Kanton St.Gallen
Archäologie

Fabio Wegmüller

Der Abri Unterkobel bei Oberriet

Ein interdisziplinärer Blick auf 8000 Jahre Siedlungs- und Umweltgeschichte im Alpenrheintal

Archäologie im Kanton St.Gallen 3

Departement des Innern | Amt für Kultur

Kanton St.Gallen
Archäologie

Archäologie im Kanton St.Gallen 3

Fabio Wegmüller

Der Abri Unterkobel bei Oberriet

Ein interdisziplinärer Blick auf 8000 Jahre Siedlungs- und Umweltgeschichte im Alpenrheintal

Mit Beiträgen von Jehanne Affolter, Örni Akeret, Salvador Bailon, David Brönnimann, André C. Colonese, Oliver E. Craig, Simone Häberle, Irka Hajdas, Monika Oberhänsli, Harry K. Robson, Jörg Schibler, Martin P. Schindler, Angela Schlumbaum, Barbara Stopp, Nigel Thew und Dorota Wojtczak

St.Gallen 2022

Erarbeitet und gedruckt mit Unterstützung der Rheintaler Kulturstiftung, des Kantons St.Gallen, Kulturförderung/Swisslos; Gefördert durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF

Layout und Gestaltung: ProSpect GmbH, Aarau, Valentin Homberger und Julia Maria Imhoof

Druck: Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau SG

Umschlag: Titelbild: Nordprofil (Profil 4) der Grabung mit dem gesamten Schichtpaket vom Mesolithikum bis in die römische Zeit; Rückseite: Umzeichnung des Nordprofils

© 2022 Amt für Kultur des Kantons St.Gallen, Kantonsarchäologie St.Gallen
ISBN 978-3-033-08398-1

myclimate neutral Drucksache
myclimate.org/01-21-716796

Inhalt

Grusswort **9**

Vorwort **11**

Dank **13**

I Einleitung **17**
Fabio Wegmüller

1 Lage 17
2 Entdeckung 20
3 Ausgrabung 21
4 Dokumentation 23
5 Probennahme 23
5.1 Archäobiologische Proben 23
5.2 ¼ m²-Proben 23
5.3 Geoarchäologie 24
6 Auswertungsprojekt 24
7 Materialauswahl für die Auswertung 25
8 Aufbau des Buchs 25

II Stratigraphie der Fundstelle, Unterteilung in Fundeinheiten und Beschreibung der wichtigsten Befunde **27**
Fabio Wegmüller

1 Einleitung 27
2 Vorgehen beim Unterteilen des Fundmaterials 27
2.1 Unterteilung in Fundeinheiten 27
2.2 Einteilung in stratigraphische Unter-einheiten zur Analyse der bestimmbaren Grosstierknochen 28
3 Beschreibung der Fundeinheiten 29
3.1 Fundeinheit J 29
3.2 Aufbau und Befunde der Fundeinheit I 29
3.3 Aufbau und Befunde der Fundeinheit H 30
3.4 Aufbau und Befunde der Fundeinheit G 32
3.5 Aufbau und Befunde der Fundeinheit F 33
3.6 Aufbau und Befunde der Fundeinheit E 33
3.7 Aufbau und Befunde der Fundeinheit D 37
3.8 Aufbau und Befunde der Fundeinheit C 39
3.9 Aufbau und Befunde der Fundeinheit B 41
3.10 Aufbau und Befunde der Fundeinheit A 44
4 Zusammenfassende Darstellung der Befunde 46
4.1 Strukturen mit Brandspuren, Asche und Holzkohle 46
4.2 Mutmassliche Staketenlöcher und Pfostenloch 46
4.3 Störungen 46
5 Anmerkungen 52
6 Bibliographie 52

III Datierungen **53**
Fabio Wegmüller, Irka Hajdas

1 Probenauswahl 53
2 Probenaufbereitung und Datierung 53
3 Diskussion der Resultate 53
4 Zusammenfassung 57
5 Anmerkungen 58
6 Bibliographie 58

IV Rekonstruktion von Schichtbildungsprozessen, Aktivitäten und taphonomischen Prozessen anhand geoarchäologischer Untersuchungen **59**
David Brönnimann

1 Einleitung 59
1.1 Ausgangslage 59
1.2 Fragestellungen 60
1.3 Material und Methoden 60
2 Geologie und Geomorphologie 61
2.1 Kurzer geologischer Überblick 61
2.2 Geomorphologie – Geotektonische Brüche und ein Kalkschuttkegel 63
2.3 Karstphänomene und Wasseraustritte 63
3 Resultate 64
3.1 Granulometrie 64
3.2 Geochemie 64
3.3 Mikromorphologische Untersuchungen 64
4 Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse und der Abri-Nutzung 84
4.1 Unit VIII – Spätglazialer Kalkschutt 84
4.2 Unit VII und VI – Mesolithische Abri-Nutzung (Fundeinheiten I und H) 84
4.3 Unit V – Ältere neolithische Abri-Nutzung (Fundeinheit G) 84
4.4 Unit IV – Ein Viehunterstand im Jungneolithikum (Fundeinheiten F und E) 85
4.5 Unit III – Markanter Hiatus und Eintrag von Kalkschutt (Fundeinheit D) 86
4.6 Unit II – (Mittel-)Bronzezeitliche Nutzung des Abris und Viehhaltung (Fundeinheiten D und C) 86
4.7 Unit I – Seltene, kaum fassbare jüngere Abri-Nutzung (Fundeinheit A) 87
4.8 Hinterer Abri-Bereich 87
5 Zusammenfassung und Fazit 88
6 Anmerkungen 89
7 Bibliographie 90

V Steinartefakte **93**
Fabio Wegmüller

1 Material und Methoden 93
2 Mesolithische Steinartefakte 94
2.1 Fundeinheit I 94
2.1.1 Trümmer, Fragmente, Abschläge und Klingen 94
2.1.2 Kerne 95
2.1.3 Geräte 95
2.2 Funde aus Profilen (Fundeinheiten H/I) 97
2.3 Fundeinheit H 97
2.3.1 Trümmer, Fragmente, Abschläge und Klingen 97
2.3.2 Geräte 98
3 Neolithische Steinartefakte 100
3.1 Fundeinheit G 100
3.2 Fundeinheit F 100

3.3 Fundeinheit E 101
3.3.1 Ein geschliffener Steinanhänger aus Fundeinheit E 102
4 Steinartefakte aus bronzezeitlichen Schichten 102
5 Zusammensetzungen und Aneinanderpassungen *(Fabio Wegmüller, Yuri Demidenko)* 104
6 Die Steinartefakte aus dem Abri Unterkobel: Einordnung, Interpretation, Aussagemöglichkeiten 104
7 Anmerkungen 105
8 Bibliographie 105

VI Rohstoffe der Silices 107
Jehanne Affolter

1 Einführung 107
2 Begriffsbestimmung und Methodik 107
3 Die Silices aus Fundeinheit I 109
4 Die Silices des vermischten Ensembles I–H 109
5 Die Silices aus Fundeinheit H 109
6 Die Silices aus Fundeinheit G 109
7 Die Silices aus Fundeinheit F 112
8 Die Silices aus Fundeinheit E 113
9 Die Silices aus Fundeinheit D und den obersten Schichten 113
10 Synthese 114
11 Regionale Vergleiche 115
12 Anmerkungen 118
13 Bibliographie 118
14 Systematische Beschreibung der Silicit-Rohstoffe 119

VII Traceological analysis of stone and bone artefacts 129
Dorota Wojtczak

1 Introduction 129
2 Methodology applied to use wear analysis 130
3 Tool knapping and experimental procedures 131
4 The concluded activities within the Mesolithic period 131
4.1 Wood-working 133
4.2 Processing of soft plants 137
4.2.1 Plants rich in silica 137
4.2.2 Soft plants, poor in silica 138
4.3 Bone/antler/dry wood-working 138
4.4 Lithic armatures 141
4.5 Hide-working 141
5 Hafting traces 142
6 Conclusions 143
7 The concluded activity within the Neolithic period 143
7.1 Processing of hard matter 143
7.2 Processing of plant rich in silica 144
7.3 Processing woody plant 145
7.4 Processing of hide 145
7.5 Conclusions 145
8 The concluded activity within Abri West in Rüthi 146
9 The concluded activity within the Bronze Age 147
10 General Conclusions 148
11 Zusammenfassung 148
12 Anmerkungen 149
13 Bibliographie 149

VIII Keramikfunde 153
Monika Oberhänsli

1 Einleitung 153
1.1 Materialübersicht 153
1.2 Fragestellungen 153
2 Methodik 153
2.1 Aufbau der vorliegenden Auswertung 153
2.2 Datenbankaufnahme 153
2.2.1 Allgemein 153
2.2.2 Gefässformen 153
2.2.3 Rand- und Bodentypen 154
2.2.4 Fein- und Grobkeramik 154
2.2.5 Magerung 154
2.2.6 Oberflächenbehandlung 154
2.2.7 Verzierungen und Gefässappliken 154
2.2.8 Weitere Merkmale 154
2.3 Fundeinheiten und Phasen 154
2.4 Zur Stratifizierungsqualität unterschiedlicher Fundkomplexe 155
2.4.1 Fundkomplexe aus dem hinteren Bereich des Abris 155
2.4.2 Typologisch vermischte Fundeinheiten 155
2.4.3 Typologisch unvermischte Fundeinheiten 155
2.4.4 Zuweisung von positionsübergreifenden Passscherben 155
2.5 Zur Aussagekraft des Fundmaterials 155
3 Materialvorlage: Chronologische Einordnung 156
3.1 Fundeinheit A 156
3.1.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit A 156
3.1.2 Phase 1: Neuzeit 156
3.1.3 Phase 2: Römische Periode (2./3. Jh. n. Chr.) 156
3.1.4 Phase 3: Jüngere Eisenzeit 156
3.2 Fundeinheit B 157
3.2.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit B 157
3.2.2 Phase 4: Spätbronzezeit 157
3.2.3 Phase 5: Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II 157
3.3 Fundeinheit C (= Phase 6) 158
3.3.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit C 158
3.3.2 Chronologische, räumliche und kulturelle Einbettung der Phasen 5 und 6 158
3.4 Fundeinheit D 160
3.4.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit D 160
3.4.2 Chronologische, räumliche und kulturelle Einbettung 160
3.5 Fundeinheit E 162
3.5.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit E 162
3.5.2 Phase 8: Oberes Jungneolithikum 162
3.5.3 Phase 9: Unteres Jungneolithikum III 162
3.6 Fundeinheit F 163
3.6.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit F 163
3.6.2 Phase 10: Unteres Jungneolithikum II 163
3.6.3 Phase 11: Unteres Jungneolithikum I 163
3.7 Fundeinheit G (= Phase 12) 164
3.8 Streufunde 164

4 Fundmenge 165
5 Erhaltung 165
5.1 Fragmentierung 165
5.2 Oberflächenerhaltung 165
6 Gefässspektrum 165
6.1 Warenarten 165
6.2 Gefässformen 165
6.3 Brandschwärzung und Speisereste 165
7 Horizontale Fundverteilung 166
8 Diskussion 166
9 Synthese 170
10 Zusammenfassung 170
11 Anmerkungen 170
12 Bibliographie 172
13 Anhang 175
14 Katalog 179
15 Tafeln 186

IX Organic residue analysis 203
Harry K. Robson, André C. Colonese and Oliver E. Craig

1 Methodology 203
2 Results 203
3 Summary 203
4 Zusammenfassung 204
5 Anmerkungen 204
6 Bibliographie 204

X Knochenartefakte 205
Jörg Schibler, Barbara Stopp, Fabio Wegmüller

1 Einleitung 205
2 Mesolithikum 205
3 Neolithikum 205
4 Bronzezeit 205
5 Bibliographie 205

XI Weitere archäologische Funde 209
Martin P. Schindler

1 Beschreibung der Funde 209
1.1 Frühbronzezeit 209
1.2 Mittel- bis Spätbronzezeit 209
1.3 Eisenzeit 209
1.4 Römische Zeit 209
1.5 Mittelalter bis Neuzeit 210
1.6 Latènezeit bis Neuzeit 210
1.7 Neuzeit 210
2 Anmerkungen 210
3 Bibliographie 212

XII Grosssäuger- und Vogelfauna 213
Barbara Stopp, Christine Zürcher

1 Grosssäuger 213
1.1 Material und Methoden 213
1.2 Taphonomische Untersuchungen 213
1.3 Das Tierartenspektrum und seine chronologische und saisonale Aussagekraft 216
1.3.1 Veränderungen im Haustier-Wildtierverhältnis 216
1.3.2 Das Wildtierspektrum 217
1.3.3 Das Haustierspektrum 220
1.3.4 Änderungen in der Fleischversorgung 221
1.3.5 Belegungszeiten im Abri Unterkobel 221
1.4 Nutzung der Tiere 223
1.4.1 Hausrind 224
1.4.2 Schaf und Ziege 224
1.4.3 Hausschwein 226
1.4.4 Rothirsch 226
1.4.5 Wildschwein 227
1.4.6 Die restlichen Wildtiere 227
1.5 Vergleich des Tierartenspektrums aus dem Abri Unterkobel mit anderen zeitgleichen Fundstellen 228
1.6 Der Abri Unterkobel aus Sicht der Grosssäugerreste 229
2 Die Avifauna des Abris Unterkobel 230
2.1 Material 230
2.2 Überlegungen zur Herkunft der Vogelknochen 231
2.3 Die Häufigkeit von Vogelknochen 231
2.4 Taphonomische Untersuchungen und Skelettteilspektrum 232
2.5 Artenspektrum und Ökologie 234
2.6 Der Abri Unterkobel aus Sicht der Vogelreste 234
3 Anmerkungen 235
4 Bibliographie 235
5 Anhang 237

XIII Kleinsäuger und Fische 253
Simone Häberle

1 Einleitung 253
2 Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials, Extrahierungs- und Auswertungsmethoden 253
2.1 Tierische Reste aus archäobiologischen Schlämmproben 253
2.2 Archäozoologische Reste aus den ¼ m²-Proben 254
2.3 Kleinsäuger und Fische aus dem Siebrückstand des gesamten Grabungssediments 254
2.4 Kleinsäuger- und Fischreste: Auswertungsmethoden 254
3 Nachgewiesene Tiergruppen und Tierarten 255
3.1.1 Kleinsäugerreste 255
3.1.2 Skelettelemente 258
3.2 Fischreste 259
4 Erhaltung und Einbettungsgeschichte der Kleinsäuger- und Fischreste 260
4.1 Oberflächenerhaltung 260
4.2 Fragmentierung 260
4.3 Verdauungspuren, Verbiss und Zerlegungsspuren 261
4.4 Verbrennungspuren 262
5 Funddichten der Kleinsäuger 264
6 Rückschlüsse auf die Umweltverhältnisse 265
7 Fazit/Synthese 266
8 Anmerkungen 267
9 Bibliographie 267
10 Anhang 268

XIV Amphibiens et reptiles **279**
Salvador Bailon

1 Introduction 279
2 Systématique et données chorologiques et biologiques 280
2.1 Amphibiens 280
2.2 Reptiles 281
3 Analyse taphonomique et origine du matériel d'amphibiens et reptiles 284
4 Données paléoclimatiques et paléoenvironnementales 288
5 Conclusions 288
6 Zusammenfassung 289
7 Anmerkungen 289
8 Bibliographie 290

XV Molluscs **291**
Nigel Thew

1 Introduction 291
2 Analytical methods 291
3 Overview of the molluscan assemblages from Abri Unterkobel 293
4 Zoological and biogeographical aspects 293
5 Methodological considerations for the recovery and analysis of the molluscan material 296
6 Molluscan taphonomy – the formation of the shell assemblages 296
7 Malacozones, biostratigraphy and relative dating 296
8 Climate 299
9 The local environment 299
10 Layer formation processes 302
11 Molluscan evidence for archaeological activities within the abri 303
12 Comparisons with the molluscan faunas from other rock-shelters in Switzerland 304
13 General conclusions from the molluscan faunas 305
14 Archaeological conclusions from the molluscan faunas 305
15 Zusammenfassung 306
16 Anmerkungen 308
17 Bibliographie 308
18 Anhang 310

XVI Holzkohlen als Zeiger für Waldvegetation und Holznutzung **319**
Angela Schlumbaum

1 Einleitung 319
2 Material und Methoden 319
2.1 Material 319
2.2 Methoden 319
3 Ergebnisse 322
3.1 Übersicht 322
3.2 Probentypen und Prozentanteile 323
3.3 Schwankungen bei der Holzdiversität 323
3.3.1 Fundeinheiten I und H 323
3.3.2 Fundeinheiten E und F 323
3.3.3 Fundeinheit D 324
3.3.4 Fundeinheit C 324
3.4 Waldtypen und Ressourcennutzung 324
4 Diskussion 325
5 Zusammenfassung 325
6 Anmerkungen 326
7 Bibliographie 326

XVII Archäobotanik – 8000 Jahre Umwelt- und Nutzungsgeschichte im Spiegel der Pflanzenfunde **329**
Örni Akeret

1 Einleitung 329
2 Methoden 329
3 Resultate und Diskussion 329
4 Anmerkungen 338
5 Bibliographie 338

XVIII Prospektionen **341**
Fabio Wegmüller, Monika Oberhänsli, Barbara Stopp

1 Einleitung 341
2 Oberriet-Wichenstein 341
2.1 Wichenstein Abri 1 341
2.2 Wichenstein Abri 2 345
3 Rüthi-Mittlerer Büchel 345
3.1 Sondierungen auf dem Plateau 345
3.2 Abri West 346
3.3 Kleine Spalthöhle 349
4 Eichberg-Hoch Chapf 349
5 Die Tierknochen der Sondierungen Eichberg-Hoch Chapf, Oberriet-Wichenstein und Rüthi-Mittlerer Büchel 352
5.1 Material 352
5.2 Eichberg-Hoch Chapf 352
5.3 Oberriet-Wichenstein 352
5.4 Rüthi-Mittlerer Büchel 352
6 Zusammenfassung und Ausblick 354
7 Anmerkungen 355
8 Bibliographie 355

XIX Synthese **357**
Fabio Wegmüller, Jehanne Affolter, Örni Akeret, Salvador Bailon, David Brönnimann, André C. Colonese, Oliver E. Craig, Simone Häberle, Irka Hajdas, Monika Oberhänsli, Harry K. Robson, Jörg Schibler, Martin P. Schindler, Angela Schlumbaum, Barbara Stopp, Nigel Thew, Dorota Wojtczak

1 Einleitung 357
2 Zusammenfassung der Resultate der einzelnen Fundeinheiten 357
2.1. Fundeinheit J – Spätglaziales Kalkschuttpaket 357
2.2 Fundeinheit I – Frühmesolithikum 357
2.2.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 357
2.2.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 357
2.3 Fundeinheit H – Spätmesolithikum 358
2.3.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 358
2.3.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 358

2.4 Fundeinheit G – Mittelneolithikum 359
2.4.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 359
2.4.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 359
2.5 Fundeinheit F – Jungneolithikum 359
2.5.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 366
2.5.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 366
2.6 Fundeinheit E – Jungneolithikum 366
2.6.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 366
2.6.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 367
2.7 Fundeinheit D – ältere Frühbronzezeit 367
2.7.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 367
2.7.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 367
2.8 Fundeinheit C – jüngere Frühbronzezeit bis Beginn Mittelbronzezeit 368
2.8.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 368
2.8.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 368
2.9 Fundeinheit B – Mittel- und Spätbronzezeit 369
2.9.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 369
2.9.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 369
2.10 Fundeinheit A – jüngere Eisenzeit und römische Epoche 372
2.10.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial 372
2.10.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris 372
3 Fundverteilungen 372
4 Zusammenfassung der Resultate zur Umweltentwicklung 376
5 Regionaler Kontext 379
6 Synthese 381
6.1 Mesolithikum 381
6.2 Neolithikum 382
6.3 Bronzezeit 382
6.4 Eisenzeit und römische Funde 383
6.5 Fazit und Ausblick 383
7 Anmerkungen 384
8 Bibliographie 385

XX Zusammenfassung 387
XX Résumé 389
XX Summary 391

Adressen der Autorinnen und Autoren 393

Grusswort

Was macht das Selbstverständnis des Rheintals aus? – Die international erfolgreiche Industrie, das vielseitige Brauchtum, inspirierende Künstler*innen, eine besondere Begeisterung für den Sport oder die herzhafte Direktheit seiner Bewohner*innen? Als gebürtige Rheintalerin kann ich bestätigen: All das sicher auch – aber es gibt historische Perspektiven auf unsere Region, die unsere alltäglichen Wahrnehmungen sprengen. Um eine davon geht es im vorliegenden Auswertungsband: Die aussergewöhnliche Fundstelle Abri Unterkobel bei Oberriet, die uns einen vielfältigen Einblick in rund 8000 Jahre Siedlungs- und Umweltgeschichte ermöglicht.

Die Grabung geht just auf eine Person zurück, die uns in den letzten Jahrzehnten auf ganz anderen Gebieten neue Dimensionen erschlossen hat: Es war der Rheintaler Bildhauer, Designer und Architekt Spallo Kolb, der die Fundstelle 2011 mit geschultem Auge entdeckte. Dank günstiger Umstände und grossem Entgegenkommen der Deponiebetreiber konnte die Fundstelle in den Jahren 2011/2012 untersucht werden. Der noch nicht ausgegrabene Teil wurde als «Zeitkapsel» im Boden geschützt, bereit für künftige Forschergenerationen.

Die archäologischen Objekte und Erkenntnisse aus dieser Fundstelle bedürfen einer breiten Erläuterung und Einbindung in die allgemeinen Lebenswelten der Ur- und Frühgeschichte, wenn ein breites Publikum ihre Bedeutung verstehen soll. Es ergeben sich dann für Jung und Alt umso mehr Einblicke in grundlegende, immerwährende menschliche Bedürfnisse, handwerkliche Tätigkeiten und geographisch-räumliche Strukturen. Öffentlichkeitsarbeit und Vermittlung sind der Kantonsarchäologie St.Gallen darum richtigerweise sehr wichtig. Deshalb erscheint neben diesem wissenschaftlichen Werk auch eine kleine Publikation mit der Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und vielen Illustrationen.

Die Gemeinde Oberriet ist eine geschichtsbewusste Gemeinde mit zwei Museen: dem Gemeindemuseum Rothus Oberriet und dem Museum Montlingen. Hier wurde jüngst zum aufgefrischten Museum mit dem «aufgewerteten» Montlingerberg eine grosse «Aussenfläche» geschaffen, die zur Beschäftigung mit Umwelt, Kultur und Geschichte anregt. Dies gibt Besucher*innen jeden Alters die Möglichkeit, ihre Vergangenheit kennenzulernen und dabei ihr heutiges Leben zu reflektieren.

Nicht weniger als 18 Forscher*innen verschiedenster Disziplinen waren am Grossprojekt beteiligt. Geleitet wurde das Projekt von Ausgrabungsleiter Fabio Wegmüller. Daraus ergab sich eine enge und fruchtbare Zusammenarbeit der Kantonsarchäologie St.Gallen mit der Universität Basel IPNA und den dort arbeitenden Fachspezialist*innen. Die lange Autor*innenliste macht es deutlich: Die Epoche der Einzelkämpfer*innen ist längst vorbei; nur Teamarbeit über Sprach- und Ländergrenzen hinweg bringt gute Ergebnisse.

Ein herzlicher Dank geht an alle Mitarbeiter*innen sowie an alle Personen, die das Projekt in vielfältiger Weise unterstützt haben. Ein grosser Dank geht an die Geldgeber, welche die Beiträge des kantonalen Lotteriefonds ergänzt haben: an das Bundesamt für Kultur, an den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und insbesondere auch an die Rheintaler Kulturstiftung. Und natürlich ein Dank an den Entdecker Spallo Kolb!

St.Gallen, im Herbst 2021
Regierungsrätin Laura Bucher
Vorsteherin Departement des Innern des
Kantons St.Gallen

Vorwort

Der 4. Mai 2011 war ein historischer Tag. Damals entdeckte Spallo Kolb aus Widnau die Fundstelle am Fuss der westlichen Felswand des Kapf, im Gelände der Deponie Unterkobel, und meldete sie vorbildlicherweise umgehend der Kantonsarchäologie. Bei ersten Begehungen wurde das grosse Potential der rund 4.5 m hohen Stratigraphie mit zahlreichen Asche- und Holzkohleschichten schnell deutlich. Erste ^{14}C-Datierungen zeigten, dass die Fundschichten von der Mittelsteinzeit bis in die Eisenzeit datieren und rund 8000 Jahre abdecken. Nach verschiedenen Arbeiten, unter anderem auch spektakulären Sprengungen zur Sicherung eines Teils der angrenzenden Felswand, wurde Ende Juli 2011 eine reguläre Grabung unter der Leitung von dipl. phil. Fabio Wegmüller im zentralen Bereich des Abris begonnen. Dies in der Annahme, dass die Fundstelle ganz der Deponie weichen müsse. Dank der Unterstützung der Betreiber der Deponie Robert König AG (Peter und Roger Dietsche; Palmerio Zaru) konnte die Grabung in den Deponiebetrieb in der unmittelbaren Umgebung der Fundstelle integriert werden. Dank geht auch an die Überwachungskommission der Deponie unter der Leitung von Gemeindepräsident Rolf Huber. Vom 25. Juli bis zum 2. Dezember 2011 wurde im obersten Abschnitt der Stratigraphie ausgegraben und die tieferliegenden Bereiche in einer Sondage erforscht. Dank des Entgegenkommens der Robert König AG konnte von 23. Januar bis 11. Juni 2012 eine weitere Grabungskampagne durchgeführt werden. Damit wurde schätzungsweise ein Drittel der noch vorhandenen archäologischen Schichten ausgegraben. Dadurch konnten ein repräsentativer Ausschnitt der Fundstelle erforscht und offene Fragen zur Ausdehnung der Fundschichten geklärt werden. Nach Abschluss der Ausgrabung wurden die verbleibenden Fundschichten mit Geotextil abgedeckt und zugeschüttet. So können künftige Generationen auf dieses wichtige Archiv vielleicht wieder einmal zurückgreifen.

Die bedeutende Stratigraphie von der Mittelsteinzeit bis in die römische Zeit und die gute Erhaltung der Funde, insbesondere auch die Faunenreste (verschiedene Wild- und Haustiere, Vögel und viele Kleintierreste), veranlassten die Kantonsarchäologie St.Gallen dazu, von Fabio Wegmüller ein interdisziplinäres Auswertungsprojekt ausarbeiten zu lassen. Dabei war von Anbeginn klar, dass den naturwissenschaftlichen Untersuchungen ein hoher Stellenwert zukommen sollte. Damit war eine intensive Zusammenarbeit mit der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie IPNA der Universität Basel unter der Leitung von Prof. Dr. Jörg Schibler gegeben. Der Kantonsrat bewilligte im November 2013 die Finanzierung aus dem Lotteriefonds. Das Projekt unter der Leitung von Fabio Wegmüller startete im Januar 2014. Es umfasste die Fund- und Grabungsgeschichte, die Analyse der Stratigraphie und der Befunde, die Datierung und die Bearbeitung der Steinartefakte durch Fabio Wegmüller. Die Bestimmung der lithischen Rohmaterialien unternahm Dr. Jehanne Affolter. Die Holzkohlen bestimmte Dr. Angela Schlumbaum, die archäobotanischen Analysen übernahm Dr. Örni Akeret und die Untersuchungen zur Geoarchäologie Dr. David Brönnimann, alle von der IPNA. Monika Oberhänsli MA bearbeitete die urgeschichtliche Keramik. Dr. Harry K. Robson, Dr. André C. Colonese und Prof. Oliver E. Craig von der University of York analysierten die Fettsäurereste an einem jungsteinzeitlichen Keramikfragment. Im Projekt enthalten waren auch die Prospektionskampagnen (2014, 2015 und 2017) im weiteren Umland des Unterkobel, welche wichtige Befunde zur Einbettung der Fundstelle ergaben. Daran beteiligt waren Studierende der Universität Basel, die im Rahmen eines Praktikums wertvolle Unterstützung bei den Feldarbeiten leisteten. Während der ganzen Projektzeit trafen sich alle beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Basel an der IPNA zweimal jährlich für einen vertieften Austausch der Resultate ihrer Analysen.

In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Jörg Schibler von der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie IPNA der Universität Basel wurde ein Gesuch zur Finanzierung der wissenschaftlichen Analyse der Knochen von Gross- und Kleintieren sowie der Mollusken Ende September 2014 an den Nationalfonds gestellt. Das Gesuch unterstrich die einzigartige Bedeutung der aus der Bronzezeit und der Jungsteinzeit stammenden Tierknochen aus dem Abri Unterkobel, stammt doch der überwiegende Teil des archäozoologischen Wissens von diesen Epochen aus Feuchtbodensiedlungen. Tierknochenmaterial aus Trockenbodensiedlungen, insbesondere aus Höhlen oder Abris sind dagegen äusserst selten. Somit sind die Funde aus dem Abri Unterkobel eine bedeutende Ergänzung und tragen zum breiteren ökonomischen und ökologischen Verständnis dieser Epochen in der Schweiz und dem angrenzenden Ausland bei. Der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF genehmigte im März 2015 das dreijährige Forschungsprojekt «An interdisciplinary study of the faunal remains from Abri Unterkobel (Oberriet SG) – Reconstruction of the prehistoric economy, faunal changes, environmental history and human impact within a rock-shelter site in Eastern Switzerland». Das Projekt startete im September 2015 und konnte Ende 2018 erfolgreich abgeschlossen werden. Dr. Barbara Stopp bearbeitete die Grosstierknochen (unter Einbezug der Masterarbeit von Christine Zürcher MA zu den bronzezeitlichen Tierknochen), Dr. Simone Häberle die Kleintierreste und Fische sowie Nigel Thew MA die Mollusken. 2017

begann Dr. Dorota Wojtczak an der IPNA die Gebrauchsspurenanalyse an ausgewählten Stein- und Knochenartefakten. Zudem konnte mit Dr. Salvador Bailon vom Muséum national d'Histoire naturelle in Paris ein ausgewiesener Experte für archäologische Amphibien- und Reptilienknochen gewonnen werden.

Am 2. und 3. November 2017 fand in Basel ein wissenschaftliches Symposium zu den erarbeiteten wissenschaftlichen Ergebnissen des Abris Unterkobel statt. Eingeladen waren Spezialisten aus der Schweiz, Frankreich und Italien. Die vorliegenden Resultate wurden einem ausgewählten Fachpublikum vorgestellt. Der Anlass war ein grosser Erfolg, die Ergebnisse der intensiv geführten Diskussionen flossen gewinnbringend in die Publikation ein. 2018 und 2019 waren mit der Abfassung der Manuskripte und der Produktion zugehöriger Abbildungen ausgefüllt. 2020 startete dann das Layout für die Monographie in der Reihe «Archäologie im Kanton St.Gallen». Sie umfasst 20 Kapitel von 18 Autoren und Autorinnen und stellt die interdisziplinären Untersuchungen der Funde und Befunde aus dem Abri Unterkobel in ganzer Breite vor. Ausserdem erscheint eine zusammenfassende Broschüre, welche die wichtigsten Resultate dem breiten Publikum und insbesondere der Bevölkerung der Region vorstellt. Für die Finanzierung wurden bei der Rheintaler Kulturstiftung und dem Lotteriefonds des Kantons St.Gallen erfolgreich Mittel beantragt.

Schon seit Beginn der Grabung wurde sehr viel Öffentlichkeitsarbeit betrieben, insbesondere auch in der Region. Zwar waren Grabungsbesuche aus Sicherheitsgründen nur sehr eingeschränkt möglich, doch wurden zahlreiche andere Kanäle zur Informationsverbreitung genutzt. Besonders in Erinnerung geblieben sind etwa der Vortrag zu den Ergebnissen der Ausgrabungen von Fabio Wegmüller und Martin P. Schindler am 11. März 2013 vor rund 150 Personen im Werkhofsaal Oberriet oder die verschiedenen Vorträge im Rahmen der Sonderausstellung «Etwas gefunden? 50 Jahre Kantonsarchäologie, das Rheintal im Fokus» (13. Mai bis 28. Oktober 2018) im Museum Rothus Oberriet und im Ortsmuseum Rüthi (Kuratorinnen Silke Schlör MA und Monika Meyer). Nicht zuletzt ist die Fundstelle Unterkobel auch in der archäologischen Dauerausstellung «Faszination Archäologie – Schätze aus St.Galler Boden» im Historischen und Völkerkundemuseum St.Gallen HVM prominent vertreten, mit Funden und dem eindrücklichen Lackprofil.

Zusammenfassend kann von einer idealen und sehr gewinnbringenden Zusammenarbeit zwischen Universität Basel, IPNA und Kantonsarchäologie St.Gallen gesprochen werden. Dank Fabio Wegmüller konnten alle Einzelaspekte gründlich behandelt und die verschiedenen Forscherpersönlichkeiten erfolgreich ins Projekt integriert werden. Um das wissenschaftliche Werk auch breit zu vermitteln, wurde eine kleine, reich bebilderte Publikation erarbeitet: Fabio Wegmüller, *Der Abri Unterkobel bei Oberriet, 8000 Jahre Siedlungs- und Umweltgeschichte im Alpenrheintal*. St.Gallen 2022 (ISBN 978-3-033-08627-2). Sie fasst die wichtigsten Erkenntnisse der Ausgrabung und wissenschaftlichen Auswertung der Fundstelle zusammen und präsentiert archäologische Fundstellen der Umgebung. Ausserdem stellt sie die Museen vor, in denen die Geschichte und Archäologie der Region erkundet werden können.

Zum guten Gelingen half nicht zuletzt auch die grosse Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF.

Herzlichen Dank an alle, die zum Gelingen des Projekts beigetragen haben!

Basel/St.Gallen, im Herbst 2021
Prof. Dr. Jörg Schibler
Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA, Universität Basel

Dr. Martin Peter Schindler
Leiter Kantonsarchäologie St.Gallen

Dank

Der Abri Unterkobel wurde vor 10 Jahren durch Spallo Kolb entdeckt und konnte nur deshalb archäologisch erforscht und geschützt werden. Er hat zudem mit viel Know-how, Einfallsreichtum und zwei starken Armen mitgeholfen, die Grabung einzurichten. Während der Grabung verging keine Woche, in der er uns nicht besuchte und zur Hand ging. Oft war das Grabungsteam bei seiner Familie zu Gast und konnte die köstliche Küche von ihm oder seiner Frau Azize geniessen. Nach der Grabung blieb Spallo wichtigster Entdecker von neuen Fundstellen für die Prospektionen. Seine logistische Hilfe und seine Kontakte zu verschiedensten Personen und Institutionen waren von unschätzbarem Wert. Ich nehme aus den Jahren intensiver Zusammenarbeit mit Spallo viele Erkenntnisse über das Alpenrheintal mit und habe zudem eine tiefe und bereichernde Freundschaft gewonnen.

Die Ausgrabung fand bei laufendem Betrieb der Deponie Robert König AG statt. Die Betriebsverantwortlichen Palmerio Zaru und Rolf Lüchinger sowie die Geschäftsleiter Peter Dietsche und Roger Dietsche unterstützten uns stets und ermöglichten eine reibungslose Durchführung der Grabung. Dabei gaben sie uns nie das Gefühl zu stören, sondern verfolgten unsere Arbeit mit sehr grossem Interesse und Wohlwollen.

Auch von Seiten der Gemeinde Oberriet mit Präsident Rolf Huber und Leiter Bauamt Harald Herrsche erhielten wir stets grosse Unterstützung und Wertschätzung.

Den Grabungsmitarbeitenden Matthias Bolliger, Joscha Hutter, Alexander Jahn, Noëmi Elmiger, Viviane Glaser, Steffen Knöpke, Daniel Lauer, Anja Lenggenhager, Sarah Lo Russo, Sabina Lutz, Enrico Regazzoni, Roman Schmidig und Roland Sojka danke ich herzlich für ihre Mitarbeit und die schöne gemeinsame Zeit.

Die geoarchäologische Begleitung während der Grabung wurde von David Brönnimann und Philippe Rentzel ausgeführt, hilfreiche Tipps zur archäobiologischen Beprobung lieferte Örni Akeret und beim Versuch der Pollenbestimmung war Lucia Wick behilflich.

Für die Prospektionen hatte ich tatkräftige und kompetente Unterstützung von Brigitte Andres, Maurus Camenisch, Marina Casaulta, Stephanie Chamberlain, Marco Dill, Viviane Glaser, Simon Graber, Sarah Hobi, Pierre Ingold, Steffen Knöpke, Sarah Lo Russo, Mathias Lutz, Anna Müller, Hildegard Müller, Rebecca Nobel, Monika Oberhänsli, Enrico Regazzoni, Hélène Rindlisbacher, Semira Ryser, Heinz Stampfl, Sarah Wicki, Johannes Wimmer und Christine Zürcher sowie den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft für Prospektion Alexander Bieri, Martin Berweger, Heiko Böhmisch, Erik Heinrichson, Achim Hessel und Beatrix Koens. Dank geht auch an die Alpgenossenschaften, Sennen, Grundeigentümer und Landpächter, die uns erlaubten, auf ihrem Land Untersuchungen durchzuführen.

Eine besondere Freude war das grosse Interesse der Rheintaler Bevölkerung an unserer Arbeit. Veranstaltungen und Ausstellungen im Museum Rothus in Oberriet und im Ortsmuseum Rüthi unter der Leitung von Silke Schlör bzw. Monika Meyer ermöglichten es, die Resultate und Funde in sympathischem Rahmen zu präsentieren. Sarah Leib, bis 2019 Kuratorin Archäologie am Historischen Museum St.Gallen HVM, hat unsere Funde und Erkenntnisse stets in Ausstellungen miteinbezogen.

Jörg Schibler leitete das Forschungsprojekt zu den archäozoologischen Funden und koordinierte die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit der IPNA. Für seine wertvolle Unterstützung bei der Planung und Durchführung des Projekts gebührt ihm grosser Dank.

Ein interdisziplinäres Projekt mit vielen Beteiligten ist nicht nur Forschungsarbeit, sondern erfordert grossen Administrationsaufwand. Dank Viviane Kolter konnte dieser immer reibungslos bewältigt werden.

Allen Teilnehmenden des Symposiums 2017 und vielen FachkollegInnen danke ich für den wertvollen Austausch während der Grabung und dem Auswertungsprojekt.

Das Layout des Buchs wurde von der ProSpect GmbH ausgeführt. Julia Maria Imhoof und Valentin Homberger danke ich für die gute Zusammenarbeit. Franziska Follmann korrigierte die Manuskripte mit viel Ausdauer und Akribie. Illustrationen und Fundzeichnungen fertigten Jakob Näf und Monika Oberhänsli an, Fundfotos wurden von Susanna Keller erstellt. Ulla Wingenfelder kartierte die Funddichten. Yuri Demidenko suchte und fand aussagekräftige Zusammensetzungen bei den Steinartefakten.

Das Team der Kantonsarchäologie und der kantonalen Denkmalpflege hat mich stets herzlich willkommen geheissen und unterstützt. Insbesondere danke ich Regula Steinhauser für viele Informationen zur Rheintaler Archäologie und Regula Ackermann für die unabdingbare Unterstützung bei der Projekt- und Publikationsplanung.

Allen beteiligten Forschenden, die Beiträge für diesen Band lieferten, möchte ich herzlich für ihr Engagement und die bereichernde Zusammenarbeit danken.

Ganz besonders möchte ich mich beim Leiter der Kantonsarchäologie Martin P. Schindler bedanken. Unsere Zusammenarbeit war immer von seinem grossen Vertrauen, viel Wertschätzung und seinem starken persönlichen Engagement für das Projekt geprägt.

Ermöglicht wurden Grabung, Auswertung und Publikation dank der finanziellen Unterstützung durch den Lotteriefonds des Kantons St.Gallen, die Rheintaler Kulturstiftung, den Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF und die Kantonsarchäologie St.Gallen.

St.Gallen, im Herbst 2021
Fabio Wegmüller

1

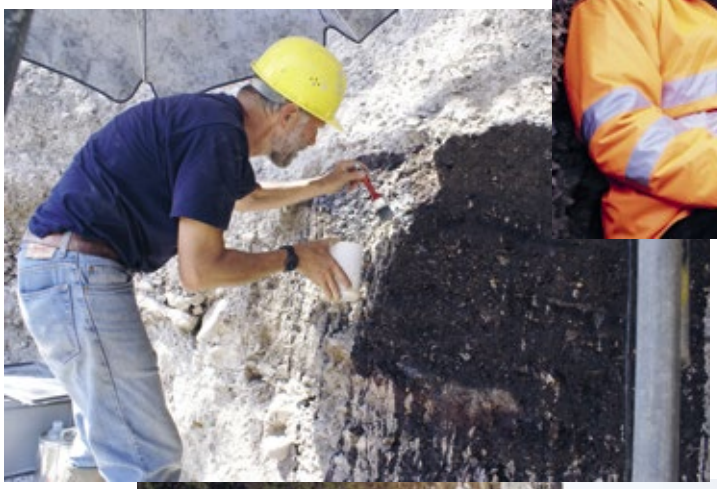
2

3

4

5

6



7

8

9

10

11

12

1 *Erster Augenschein der Kantonsarchäologie mit dem Entdecker der Fundstelle Spallo Kolb (Mitte), dem Deponiemeister Palmerio Zaru (links) und dem Kantonsarchäologen Martin P. Schindler.*

2 *Der «Urknall» zur Erforschung des Abris Unterkobel: Bevor die Grabungen starten konnten, mussten absturzgefährdete Teile der Felswand durch mehrere Sprengungen entfernt und die Grabungsstelle so gesichert werden.*

3 *Besuch der Mitarbeitenden der Kantonsarchäologie und der Projektbeteiligten zum Abschluss die Grabung. Kurz danach wurde das Gerüst demontiert und die Grabung zugeschüttet.*

4 *Das tatkräftige und motivierte Grabungsteam.*

5 *Für die Bestimmung und Analyse der verschiedenen Funde wurden Spezialistinnen und Spezialisten der unterschiedlichsten Fachgebiete einbezogen. Dr. Barbara Stopp von der IPNA der Universität Basel bestimmte die Tierknochen. Die IPNA verfügt über eine grosse Vergleichssammlung von Skeletten verschiedenster Tierarten.*

6 *Gruppenfoto nach dem Entscheid über die Fortsetzung der Grabung. (v. r. n. l. Roger Dietsche, Fabio Wegmüller, Palmerio Zaru und Martin P. Schindler).*

7 *Der paläontologische Präparator Urs Oberli bei der Herstellung eines Lackprofils. Dank dieser Methode konnte ein Originalstück der Grabung gesichert werden. Es ist heute in der archäologischen Dauerausstellung im Historischen und Völkerkundemuseum St.Gallen ausgestellt.*

8 *Um die feinen Schichtunterschiede erkennen zu können, musste die Grabungsfläche nach jedem Abtrag vor der Dokumentation mit dem Staubsauger gereinigt werden.*

9 *Winterliche Impression während der Grabung. Damit die Erforschung der Fundstelle auch bei tiefen Temperaturen fortgesetzt werden konnte, musste das Gerüst eingepackt und die Grabung beheizt werden.*

10 *Nach Abschluss der Grabung wurden die ersten Resultate im Werkhofsaal der Gemeinde Oberriet der Bevölkerung vorgestellt.*

11 *Offene Publikumsführungen konnten wegen Sicherheitsvorschriften nicht durchgeführt werden. In angemeldeten Kleingruppen war die Grabung aber Interessierten zugänglich, wie z. B. einer Gruppe von Geschichtslehrern aus der Region.*

12 *Gruppenbild des Symposiums im November 2017 in Basel. Während zwei Tagen wurden die Resultate der interdisziplinären Untersuchungen an einem Symposium mit Fachleuten aus der Schweiz, Frankreich und Italien vorgestellt und intensiv diskutiert.*

I Einleitung

Fabio Wegmüller

1 Lage

Der Abri Unterkobel befindet sich auf der westlichen Talseite des Alpenrheintals auf dem Gebiet der Gemeinde Oberriet (Abb. 1 und 2). Er liegt auf einer Höhe von ca. 446 m ü. M., etwa 40 m über der heutigen Talsohle und unterhalb der knapp 120 m hohen Felswand am Fusse des Kapf (Abb. 3). Direkt an den Abri angrenzend wurde bis 1997 der Steinbruch Robert König AG betrieben. Heute wird das Gelände mit Bauschutt und Inertstoffen aufgefüllt und danach renaturiert. Die unmittelbare Umgebung des Abris war bei Grabungsbeginn schon stark von Steinbruch und Bauschuttdeponie überprägt. Ursprünglich lag die Fundstelle innerhalb eines steil abfallenden Hangs zwischen Rheinebene und Kobelwald (Abb. 4 und 5). Bohrungen am Talgrund im Bereich vor der Deponie Unterkobel haben 2012 ergeben, dass die Rheinebene im Vorfeld des Abris zwischen 7000 v. Chr. und heute nicht mehr von starken Überflutungsereignissen geprägt und wahrscheinlich ein feuchtes und sumpfiges Gebiet war (siehe Kp. IV, Abb. 5). Eine Begehung und Nutzung des Gebietes war deshalb wohl ganzjährig möglich. Dennoch ist davon auszugehen, dass der Boden deutlich feuchter und sumpfiger war als heute. Landschaft und Flusslauf wurden durch Rheinregulierungen und Meliorationsmassnahmen des 19. und 20. Jahrhunderts stark verändert.

Abb. 1 *Lage der Fundstelle. Kartengrundlage © swisstopo.*

Abb. 2 *Flugaufnahme des Rheintals von 1985. Das Dorf Oberriet und der Steinbruch sind in der rechten Bildhälfte unten gut zu erkennen. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Fotograf: Comet Photo AG, Zürich.*

Abb. 3 *Blick auf die Deponie und die Fundstelle von der Rheinebene aus. Zustand vor der Ausgrabung 2011.*

Abb. 4 *Blick in den Steinbruch im Jahr 1951. Foto: Archiv Museum Rothus Oberriet.*

Abb. 5 *Blick auf die Fundstelle im Jahr 1994. Der Abri befindet sich rechts hinter dem Gebäude in der Bildmitte. Auf der Abbildung ist deutlich zu sehen, wie nahe der Steinbruch an die Fundstelle heranreichte. Zudem ist der ungestörte Hang gut erkennbar. Foto: Peter Zünd, Archiv Museum Rothus Oberriet.*

Die Fundstelle ist durch die leicht überhängende Felswand vor der Witterung geschützt und bildet so einen typischen Abri. In den unteren Bereichen, ab einer Höhe von 448 m ü. M., zieht die Felswand zudem stark nach hinten und bildet ein ausgeprägtes Felsdach, das bis zu 3.5 m tief ist. Die Trauflinie liegt etwa 2 m vor der Ausgrabungsfläche (siehe Abb. 6). Dadurch entsteht ein witterungsgeschützter Platz von maximal 30 m Länge und 10 bis max. 12 m Breite. Die Grösse der geschützten Fläche und damit die potentielle Ausdehnung der Siedlungsschichten variierte aber wegen des unregelmässigen Felsverlaufs je nach Verfüllungsgrad des Abris. Die potentielle Siedlungsfläche ist in den tiefergelegenen Schichtpaketen eigentlich grösser, jedoch sind die nahe an der Felswand gelegenen Zonen genau in diesen Schichten grösstenteils fundleer. Dies ist mit dem allgemein feuchteren Milieu in diesem Bereich zu erklären, verursacht durch temporäre Wasseraustritte aus der Felswand (siehe Kp. IV).

Der Abri ist nach Südosten ausgerichtet und profitiert dadurch von einer langen Besonnungsdauer auch in den Wintermonaten. Unter der Voraussetzung, dass die Vegetation direkt beim Abri nicht zu dicht ist, erlaubt die erhöhte Position der Fundstelle einen weiten Ausblick über die Rheinebene (Abb. 7). Der Zugang zum Abri war ursprünglich sowohl von der Talsohle als auch vom Steilhang und dem Plateau des heutigen Weilers Kobelwald problemlos möglich.

Der Abri befindet sich unweit von weiteren bedeutenden archäologischen Fundstellen. So liegt das Engnis des Hirschensprungs mit mehreren prähistorischen Fundstellen vom Spätpaläolithikum bis in die Bronzezeit nur wenige hundert Meter vom Abri entfernt. Auch der Montlingerberg mit der befestigten bronzezeitlichen Höhensiedlung befindet sich in Sichtweite der Fundstelle. Eine weiterführende Diskussion zur Einbettung des Abris in den Kontext regionaler Fundstellen findet sich in Kp. XIX.

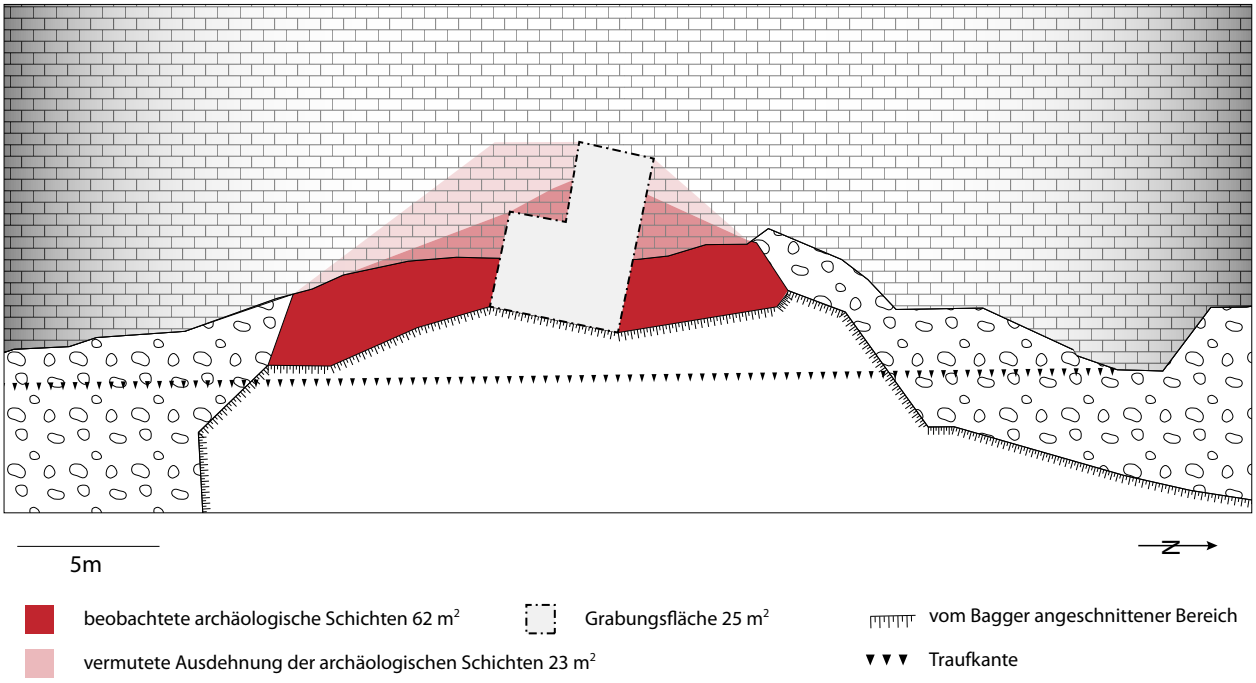


Abb. 6 *Ausdehnung der Fundschichten im Abri.*

Abb. 7 *Ausblick von der Fundstelle über die Rheinebene in Richtung Osten.*

2 Entdeckung

Der Abri liegt knapp ausserhalb des Steinbruchs und war durch den Felsabbau nicht betroffen. Seit Einstellung der Steinbrucharbeiten wird das Gelände als Bauschuttdeponie genutzt und kontinuierlich aufgefüllt. Dabei wurde auch in den bisher unberührten Schuttkegel südlich des Steinbruchs mit Baggern eingegriffen, um die nötigen Zufahrtswege und Sickergruben zu erstellen. Im Winter 2011 wurde dabei wohl auch der Abri angeschnitten und ein Teil der Fundschichten wurde unerkannt entfernt (Abb. 8). Es ist dem aufmerksamen und geübten Blick von Spallo Kolb aus Widnau zu verdanken, dass die Kantonsarchäologie überhaupt auf die Fundstelle aufmerksam wurde und damit die Rettungsgrabung und die wissenschaftliche Erforschung der Fundstelle erst möglich wurden. Am 4. Mai 2011 meldete er den Fund der Kantonsarchäologie St.Gallen, die unverzüglich die Begutachtung der Fundstelle in die Wege leitete. Schon der erste Profilbeschrieb und erst recht die Resultate der ^{14}C-Datierungen zeigten das grosse archäologische Potential der Fundstelle (Abb. 9).

Die Deponieplanung sah vor, alle anstehenden Ablagerungen bis auf den Felsuntergrund abzutragen, damit die Schüttung auf stabilem Untergrund vollzogen werden könnte. Dieses Vorgehen hätte die komplette Zerstörung der Fundstelle bedeutet. Deshalb wurde entschieden, in einem ersten Schritt einen Grabungsschnitt durch die Fundschichten zu erstellen, um so das Potential der Fundstelle besser abschätzen zu können. Schon im Laufe der ersten Grabungskampagne wurde die Deponieplanung glücklicherweise dahingehend angepasst, dass ein komplettes Abtragen der Fundschichten nicht mehr nötig war und damit die Fundstelle auch nicht komplett ausgegraben werden musste. Der Abri sollte aber bis zu 20 m mit Bauschutt überdeckt werden. Dank der guten Zusammenarbeit mit den Deponiebetreibern konnte die Grabung ohne nennenswerte Beeinträchtigungen in den Deponiebetrieb integriert werden und eine ungestörte Erforschung des Abris ermöglicht werden.

Abb. 8 *Fundstelle bei der Entdeckung durch Spallo Kolb. Vor der Fundstelle wurde eine Sickergrube angelegt und der vordere Bereich der Fundschichten dabei zerstört. Foto: Spallo Kolb.*

Abb. 9 *Erste Untersuchungen des Profils und Probenentnahme im Mai 2011. Im unteren Bereich sind die gereinigten und angefeuchteten Fundschichten gut zu erkennen.*

3 Ausgrabung

Bis die Ausgrabung starten konnte, mussten verschiedene Abklärungen getätigt werden. Insbesondere die Sicherheit der Grabungsstelle vor Steinschlag musste gewährleistet sein. Dies erforderte eine vertiefte Begutachtung der Felswand, eine Reinigung der Wand von lockerem Gestein und mehrere Sicherheitssprengungen. Danach konnte die Grabung im Juli 2011 eingerichtet werden. Um den Zugang zu den Fundschichten zu ermöglichen, wurde ein Baugerüst vor den angeschnittenen Fundschichten errichtet. Über verstellbare Plattformen des Gerüsts war eine effiziente Ausgrabung und Dokumentation der Fundschichten möglich (Abb. 10). Das abgedeckte Baugerüst diente zudem als Schutz vor Steinschlag. Die Grabungsflächen wurden im zentralen Bereich des Abris angelegt, da dort die höchste Funddichte erwartet wurde und die gesamte Stratigraphie zugänglich war. In der ersten Grabungsetappe von Juli bis Dezember 2011 wurden mit einem kleinen Grabungsteam von 5 bis 6 Personen die oberen Schichtpakete auf einer Breite von 4.5 m bis zur Felswand ausgegraben und dokumentiert. Diese Fläche wurde in die beiden Grabungssektoren A (nördliche Hälfte) und B (südliche Hälfte) aufgeteilt, die zeitlich versetzt ausgegraben wurden. Dadurch konnte dazwischen ein Profil (P2) dokumentiert werden (Abb. 11). Die tieferliegenden Schichtpakete des Neolithikums und Mesolithikums wurden nur im vorderen Bereich von Sektor A auf einer Fläche von etwa 4 m^2 ausgegraben, um in der ersten Grabungsetappe einen vollständigen Querschnitt durch die ganze Stratigraphie zu erhalten. Die Resultate der ersten Grabungskampagne zeigten, dass die Fundstelle ein grosses wissenschaftliches Potential aufweist und eine Grabung auf grösserer Fläche nötig war, bevor die Fundstelle zugeschüttet werden konnte. Glücklicherweise konnte dank des freundlichen Entgegenkommens der Deponiebetreiber die Grabung um sechs Monate verlängert werden. Von Ende Januar bis Anfang Juni 2012 wurde mit einem Team von 5 bis 7 Mitarbeitenden die Grabung fortgeführt. Da ein Teil der verbleibenden Fundschichten an der Grabungsfront absturzgefährdet war, musste die Grabungsfläche als Sicherungsmassnahme im Anschluss an Sektor A um eine kleine Fläche erweitert werden (Sektor D). Zudem wurde die Grabung auf den beiden bisherigen Grabungsflächen weitergeführt: Im nördlichen Bereich auf der ganzen Fläche bis an die Felswand (neu unter der Bezeichnung

Abb. 10 *Einrichten der Grabungszone. Baugerüst und Zugangswege vor Grabungsbeginn. Die witterungsgeschützte und trockene Fläche ist in diesem Bild gut erkennbar.*

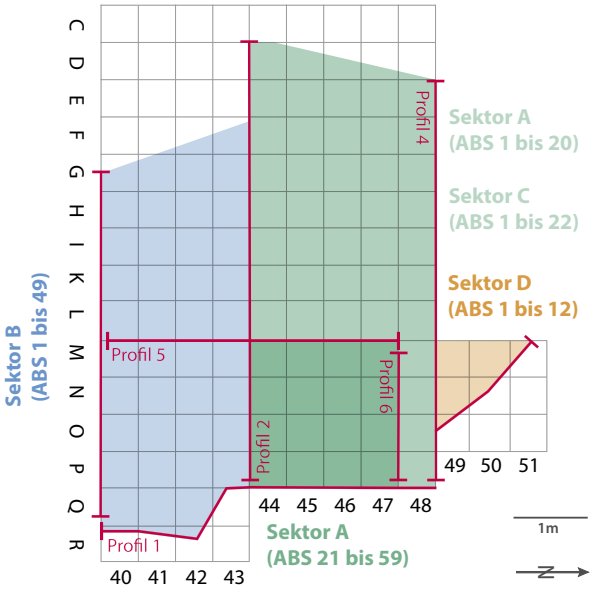


Abb. 11 *Übersichtsplan mit den Grabungssektoren und den Profilen.*

Sektor C), im südlichen Bereich (Sektor B) in den unteren Abschnitten (neolithische und mesolithische Schichten) nur im vorderen Bereich. Dies, weil im Sektor C festgestellt worden war, dass die Bereiche gegen die Felswand in den tieferen Abschnitten der Schichtabfolge weitgehend fundleer sind. Zwei Querprofile und drei Längsprofile wurden vollständig dokumentiert. Die Front der Fundschichten, die durch die Baggerarbeiten entstand, wurde grob begradigt, gereinigt und abschnittweise dokumentiert (Profil 1). Ein weiteres Querprofil der unteren Schichten liegt auf einer Achse ca. 2 m hinter der Front der Fundschichten (Profile 5 und 6). Dazu wurden das Nordprofil (Profil 4), das Südprofil (Profil 3) und ein Profil zwischen den Sektoren B und A/C (Profil 2) dokumentiert. Damit kann die Stratigraphie fein aufgelöst und detailliert dokumentiert nachvollzogen werden.

Die gesamte Grabungsfläche wurde in Quadranten von jeweils 50 cm Kantenlänge unterteilt und das Sediment jedes Quadranten (teilweise zusätzlich unterteilt nach einzelnen Positionen) separat gesammelt. Schon zu Beginn der Grabung wurde festgestellt, dass es sinnvoll war, den gesamten Aushub zu sieben bzw. zu schlämmen. Im sehr trockenen und staubigen Sediment der oberen Abschnitte waren die Funde nämlich sehr schlecht erkennbar und konnten nur durch Sieben geborgen werden. Das Fundmaterial wurde dadurch auf der ganzen Grabungsfläche gleichartig geborgen und repräsentiert so eine gleichmässige Auswahl. In den neolithischen und jüngeren Schichten wurde ein Sieb mit 10 mm Maschenweite verwendet, in den mesolithischen Schichten ein feineres Sieb von 5 mm Maschenweite. Zusätzlich wurde das Sediment mit Hilfe von Wasser geschlämmt und direkt im Sieb ausgelesen (Abb. 12).

Der Abbau der Fundschichten erfolgte über Abbauschichten (ABS) von 5–10 cm Mächtigkeit. Wenn den archäologischen Schichten gefolgt werden konnte, wurde dies berücksichtigt. Wenn das Sediment aber weitgehend homogen war und die Schichtgrenzen nicht verfolgt werden konnten, verliefen die Abbauschichten horizontal bzw. der allgemeinen Schichtneigung folgend (Abb. 13 und 14). Nach dem Abschluss der Grabungsarbeiten und der Dokumentation im Juni 2012 wurden die verbleibenden Schichtpakete mit Geotextil abgedeckt und die Grabungsfläche mit grauem Kies und Sand verfüllt (Abb. 15 und 16).

Abb. 12 *Der gesamte Aushub wurde auf der Grabung gesiebt und die Funde direkt ausgelesen.*

Abb. 13 *Mitarbeitende des Grabungsteams beim Freilegen der Fundschichten und eines Aschepakets.*

Abb. 14 *Dokumentation eines Abtrags im mesolithischen Schichtpaket von Sektor B.*

Abb. 15 *Blick in die Fundstelle nach Abschluss der Grabung.*

Abb. 16 *Zuschütten der verbleibenden Fundschichten nach der Grabung. Die archäologischen Schichten wurden mit Geotextil abgedeckt und der Abri anschliessend mit grauem Kies und Sand verfüllt.*

4 Dokumentation

Da die Grabungsfläche klein war und für die Grabung nur ein begrenzter Zeitraum zur Verfügung stand, wurde beschlossen, die Dokumentation weitgehend digital durchzuführen. Dies, um damit Dokumentationszeit auf der Grabungsfläche sparen zu können. Jeder abgeschlossene Abtrag wurde gereinigt und fotografisch und fotogrammetrisch dokumentiert. Anschliessend wurden die erkennbaren Strukturen und Verfärbungen als einzelne Positionen nummeriert und beschrieben (Abb. 17 und 18). Dank einer massstäblich angefertigten Skizze jeder dokumentierten Fläche konnten anschliessend im Grabungsbüro anhand der entzerrten Fotos und der Skizzen Pläne für jeden Abtrag erstellt werden. Dieses Vorgehen hat sich weitgehend bewährt, da so die benötigte Dokumentationszeit auf der Grabungsfläche minimiert und die Fläche schnell wieder zur Grabung freigegeben werden konnte. Essentiell für die genaue Dokumentation war ein zeitnahes Aufbereiten der entzerrten Fotos und Skizzen noch auf der Grabung. Nur so konnten allfällige Missverständnisse und Fehler geklärt werden. Während der Grabung wurde aus einem Abschnitt des Profils durch Urs Oberli ein Lackabzug erstellt und somit ein Stück der Grabung im Original gesichert. Der Lackabzug von etwa 1 m² Fläche ist heute in der archäologischen Dauerausstellung im Historischen und Völkerkundemuseum St.Gallen HVM ausgestellt.

Abb. 17 *Die dokumentierten Strukturen wurden auf der Grabung eingemessen, damit anschliessend aus den fotogrammetrisch entzerrten Fotos, den massstäblichen Skizzen und der digitalen Einmessung genaue Grabungspläne erstellt werden konnten.*

5 Probennahme

Das grosse Potential der Fundstelle für eine interdisziplinäre Auswertung wurde schon bei den Vorabklärungen erkannt und in der Folge gemeinsam mit Fachleuten der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie IPNA der Universität Basel ein Beprobungskonzept erstellt. Die Ausgrabung wurde von Örni Akeret bezüglich der Pflanzenreste und David Brönnimann bezüglich der Geoarchäologie laufend begleitet.

5.1 Archäobiologische Proben

Aufgrund des engen Zeitplans wurde auf eine systematische oder randomisierte Beprobung verzichtet und eine subjektive Beprobungsstrategie angewandt. Es wurden bevorzugt Positionen beprobt, die einen hohen Anteil an verbranntem organischen Material vermuten liessen. Dabei wurde, wenn immer möglich, nur das Sediment von einer abgegrenzten Sedimenteinheit bzw. Position entnommen und in einen Kessel mit 10 l Fassungsvermögen gefüllt. Da gewisse Positionen nur geringe Mächtigkeit hatten, konnte nicht immer das komplette Volumen von 10 l entnommen werden. Insgesamt wurden 100 archäobiologische Proben entnommen. Diese wurden nicht direkt geschlämmt, sondern bis nach der Grabung gelagert. Für das Auswertungsprojekt und auch in dieser Publikation werden diese Proben als archäobiologische Proben bezeichnet. Da mehrere Tests keine Pollenerhaltung zeigten, wurde auf eine spezielle Beprobung für die Pollenanalyse verzichtet.

5.2 ¼ m²-Proben

Parallel zu den Grabungsarbeiten wurde aus jedem Abtrag ein Quadrant ausgewählt, dessen Sediment durch ein Sieb mit 2 mm Maschenweite direkt geschlämmt wurde (Abb. 19). Die Volumina der entnommenen Sedimentprobe wurden nicht erfasst und waren abhängig von der Mächtigkeit der jeweiligen Abträge. Die Schlämmrückstände wurden während der laufenden Grabung von

Abb. 18 *Grabungsfläche mit eingezeichneten und nummerierten Strukturen.*

wechselnden Grabungsmitarbeitenden ausgelesen und alle Artefakte, Knochen, Holzkohlen und erkennbaren Pflanzenreste ausgelesen. Die Probenentnahme und das Auslesen entsprechen keinem standardisierten Vorgehen und waren während der Grabung in erster Linie dazu gedacht, Veränderungen in der Sedimentzusammensetzung und die Kleinfunddichte laufend beurteilen zu können. Während der Auswertung hat sich aber gezeigt, dass diese Proben vor allem bezüglich der Kleintierknochen und der Holzkohlen einen um einiges grösseren Informationsgehalt besitzen als die archäobiologischen Proben. Dank der grösseren Volumina der Ausgangsproben war auch die Anzahl der grossen Holzkohlestücke und der grösseren Fragmente von Kleintierknochen deutlich höher als in den archäobiologischen Proben. Zudem liegt bei den archäobiologischen Proben eine Überrepräsentation von Material aus von Brand beeinflussten Strukturen vor, da diese sich auf der Grabung durch einen höheren Anteil an verbranntem organischem Material auszeichneten und deshalb bevorzugt beprobt wurden. Für die Ausgrabung ähnlicher Fundstellen ist deshalb eine Beprobung von grösseren Volumina zusätzlich zu den archäobiologischen 10-l-Proben sehr zu empfehlen.

5.3 Geoarchäologie

Für die geoarchäologischen Analysen (siehe Kp. IV) wurden schon bei den Voranalysen eine Serie von Sedimentproben für granulometrische und geochemische Analysen entnommen. Während der Grabung wurde über alle Profile verteilt eine Serie von 12 Blockproben für die mikromorphologische Analyse geborgen (Abb. 20).

6 Auswertungsprojekt

Schon während der Grabung wurde klar, dass es sich um eine aussergewöhnliche Fundstelle handelt. Wegen der langen Zeitspanne vom Mesolithikum bis in die Römerzeit, welche die Stratigraphie abdeckt, ist sie besonders gut dafür geeignet, das prähistorische Leben und die Umweltentwicklung im Alpenrheintal über mehrere Zeitepochen vergleichend zu betrachten. Die gute Erhaltung von organischem Material (Pflanzenreste und Tierknochen) versprach zudem wertvolle Hinweise zur Ernährung und Umweltgeschichte. Deshalb wurde im Anschluss an die Grabung ein Auswertungsprojekt entworfen und es wurden Offerten und Gutachten bei verschiedenen Forschenden eingeholt. Anfang 2014 konnte ein Teilprojekt, finanziert durch den Lotteriefonds des Kantons St.Gallen, starten. Für die Auswertung der Faunenreste wurde zudem in Zusammenarbeit mit der Integrativen Prähistorischen und Naturwissenschaftlichen Archäologie IPNA der Universität Basel ein Gesuch an den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF gestellt. Dieses Auswertungsprojekt startete 2015. Weitere Kollaborationen mit Forschenden aus Frankreich und England ergaben sich während des laufenden Projekts. Die Arbeitsgruppe traf sich während der ganzen Projektdauer regelmässig zu einem Austausch. Damit konnten die Resultate laufend präsentiert und diskutiert und eine interdisziplinäre Arbeit ermöglicht werden. Die Auswertungen und Analysen wurden 2019 abgeschlossen.

Abb. 19 *Mobile Schlämmanlage auf der Grabung. Auf dieser Anlage wurden die Proben und das Sediment der mesolithischen Schichten geschlämmt. Foto: Manfred Bauer †.*

Abb. 20 *Eingegipste Blockprobe für mikromorphologische Untersuchungen aus Profil 4.*

7 Materialauswahl für die Auswertung

Für die Auswertung wurde eine Auswahl aus dem Fund- und Probenmaterial getroffen (Abb. 21). Von den Funden aus dem gesiebten Sediment wurden alle Objekte der Fundgattungen Keramik, Steinartefakte, Grosstierknochen und Vogelknochen aus ungestörten Strukturen in die Analyse einbezogen. Auch die wenigen Metallfunde wurden vollständig beschrieben.

Für die Analyse der Molluskenreste sowie der Kleinsäuger-, Amphibien- und Reptilienknochen wurden aus dem gesiebten Material nur Material aus 4 m² im vorderen Bereich von Sektor A ausgewählt. Damit konnte eine bewältigbare Auswahl aus allen Abschnitten der Stratigraphie bearbeitet werden.

Von den archäobiologischen Proben wurden für die Auswertung 48 Proben ausgewählt und geschlämmt. Die übrigen Proben stehen als Archiv und Reserve für zukünftige Untersuchungen zur Verfügung. Die archäobiologischen Proben wurden nach Anleitung der IPNA nach der Methode der Halbflotation geschlämmt (zur Methodik siehe Kp. XVII). Die organischen und anorganischen Fraktionen der Schlämmrückstände wurden von den jeweiligen BearbeiterInnen ausgelesen. Die Schlämmrückstände der archäobiologischen Proben wurden für die Analyse der archäobotanischen Makroreste, der Holzkohlen sowie der Kleinsäuger-, Amphibien- und Reptilienreste herangezogen.

Für die Analyse der Mollusken wurde aus jeder archäobiologischen Probe vor dem Schlämmen die Menge von 2 kg Sediment entnommen und gemäss den Angaben des Bearbeiters Nigel Thew geschlämmt (siehe Kp. XV).

28 ¼ m²-Proben wurden ebenfalls in die Analysen miteinbezogen. Dabei wählte man nur Proben aus dem vorderen Bereich des Abris aus. Der Schwerpunkt der Auswahl lag auf Proben aus dem Sektor A. Diese wurden durch Proben aus Sektor B ergänzt, um eine repräsentative Verteilung der Proben über die ganze Stratigraphie zu erreichen. Zudem wurden bevorzugt Proben ausgewählt, in denen alle Fundgattungen mit einer hohen Stückzahl vertreten waren, um möglichst gut quantifizierbare Aussagen machen zu können. Grössere Fragmente von Grosstierknochen und Keramik sowie die Steinartefakte aller ¼ m² Proben wurden den Proben entnommen und in die Analyse der jeweiligen Fundgattung einbezogen.

8 Aufbau des Buchs

Die Publikation ist nach den Fundgattungen und den angewendeten Untersuchungsmethoden gliedert. Die Resultate liegen in 20 Einzelkapiteln vor. Am Ende des Buchs folgt eine Synthese, welche die Resultate aller Einzelanalysen zusammenführt und diskutiert. Jedes Kapitel ist in sich abgeschlossen und weist eine eigenständige Bibliographie sowie eigene Abbildungsnummerierungen und Anmerkungen auf.

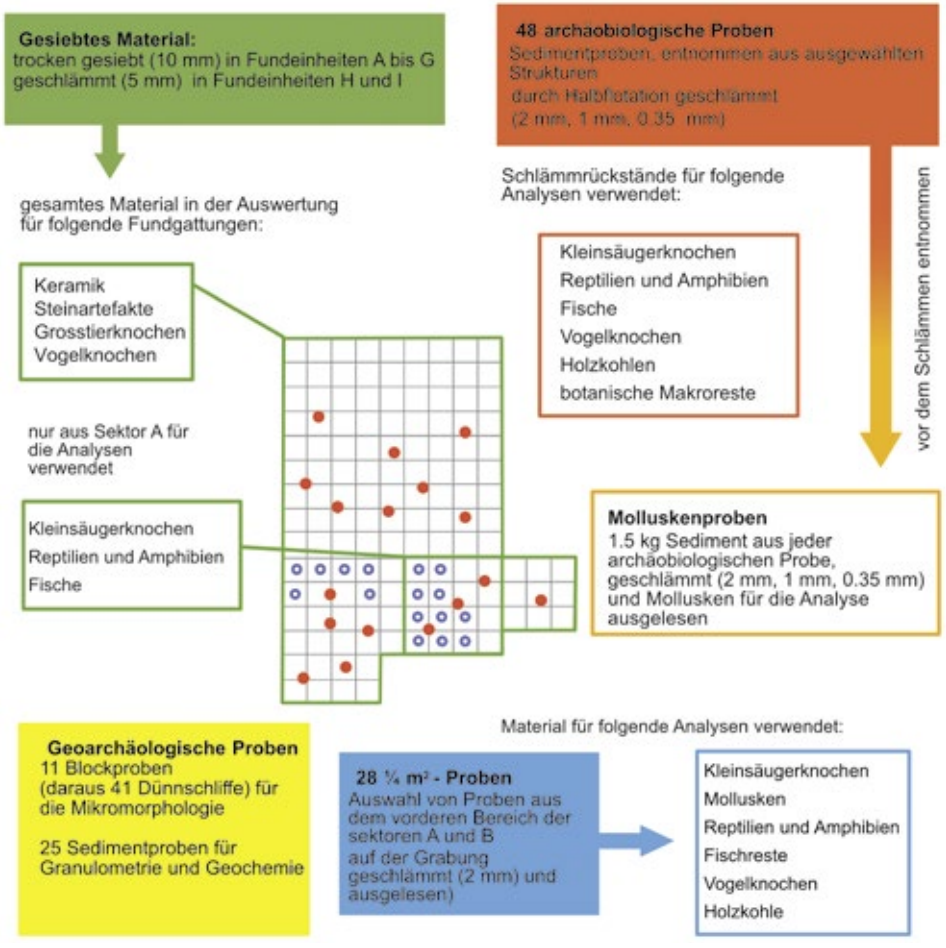


Abb. 21 *Schematische Darstellung der Probenauswahl für das Auswertungsprojekt.*

II Stratigraphie der Fundstelle, Unterteilung in Fundeinheiten und Beschreibung der wichtigsten Befunde

Fabio Wegmüller

1 Einleitung

In diesem Kapitel wird die Stratigraphie der Fundstelle beschrieben. Im Vordergrund steht dabei die Unterteilung in die archäologischen Fundeinheiten. Eine detaillierte sedimentologische Beschreibung der einzelnen Fundschichten sowie der Schichtbildungsprozesse findet sich in Kapitel IV, die Kontextualisierung und weitergehende Interpretation der Befunde wird, unter Einbezug der Resultate aller Disziplinen, in Kp. XIX abgehandelt.

Die Stratigraphie und das Fundmaterial wurden in 10 Fundeinheiten A–J aufgeteilt. Diese Unterteilung orientierte sich am archäologischen Fundmaterial und den Datierungen. Zusätzlich wurden aber auch sedimentologische Argumente herangezogen.

2 Vorgehen beim Unterteilen des Fundmaterials

2.1 Unterteilung in Fundeinheiten

Zu Beginn der Auswertung bestand die Herausforderung, die Funde in sinnvolle und aussagekräftige Gruppen einzuteilen. Die Gruppen sollten chronologisch möglichst einheitlich sein und eine genügend grosse Anzahl an Funden beinhalten, um verlässliche und vergleichbare Resultate bei den verschiedenen Untersuchungen erbringen zu können.

Auf der Grabung wurden alle klar abgrenzbaren Strukturen mit einer eineindeutigen Positionsnummer bezeichnet und das Fundmaterial daraus getrennt geborgen. Grössere Positionen wurden zudem nach einem Viertelquadratmeterraster ausgegraben. Die Ausdehnung und Mächtigkeit der einzelnen Positionen ist sehr unterschiedlich und reicht von kleineren Holzkohleflecken bis zu grösseren Lehm- und Kalkschuttbändern. Gerade die klar abgrenzbaren Strukturen und Befunde enthalten meist deutlich weniger Funde als die diffusen Bereiche gegen die Felswand, die nur viel schwieriger aufgetrennt werden konnten. Eine Auswertung des Fundmaterials auf Basis der archäologischen Strukturen und Befunde war deshalb nicht möglich und das Fundmaterial musste in grössere Gruppen zusammengefasst werden. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

1. Erstellen einer Harris-Matrix:
   Für die Unterteilung des Fundmaterials wurde die stratigraphische Lage der einzelnen Positionen in einer schematischen Übersicht erfasst. Das Vorgehen entspricht weitgehend dem Erstellen einer sogenannten Harris-Matrix.[1] Da eingetiefte Strukturen im Befund selten sind und die Positionen grösstenteils direkt aufeinander aufliegen, wurde auf die Definition von Negativpositionen verzichtet. Dies, um eine möglichst übersichtliche Darstellung zu erhalten (Abb. 1).

2. Verknüpfung mit den Datierungen und dem archäologischen Fundmaterial:
   Diese Matrix wurde nun mit den Resultaten der Datierungen und der Auswertung des Fundmaterials verknüpft. Dabei wurden die einzelnen Positionen farblich gemäss der Datierung des Fundmaterials markiert. Kam Fundmaterial aus mehreren Epochen in einer Position zum Vorschein, wurden alle vertretenen Epochen eingetragen. So konnten die durchmischten Positionen und Abschnitte in der Stratigraphie erkannt werden. Die stratigraphische Verteilung der typochronologisch zuordenbaren Keramikfragmente und Steinartefakte wurde so ersichtlich. Bei der Auswertung der Keramik- und Knochenfunde wurde gezielt nach anpassenden Fragmenten gesucht. Diese Passscherben und Passknochen wurden in die Matrix eingetragen, um die Zusammengehörigkeit bzw. Durchmischung der Positionen zu ermitteln (Abb. 2).

3. Anhand der Verteilung der typochronologisch bestimmbaren Funde, der ^{14}C-Datierungen und der anpassenden Keramik- und Knochenfragmente wurde die Matrix in verschiedene Fundeinheiten unterteilt. Diese Unterteilungen wurden anschliessend wiederum mit den Profilen und den sedimentologischen Untersuchungen abgeglichen. Die so abgegrenzten Fundeinheiten A bis I dienten als Grundlage für die Auswertung aller Fundgattungen.

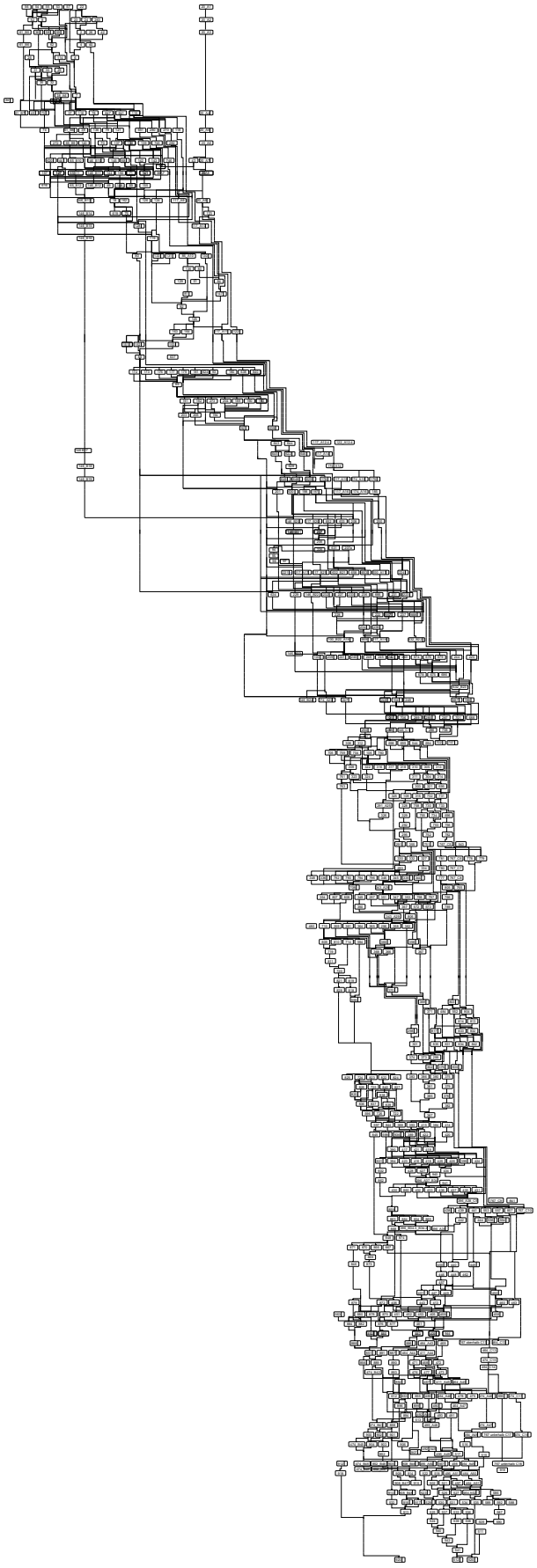


Abb. 1: *Gesamte Harris-Matrix der Fundstelle.*

2.2 Einteilung in stratigraphische Untereinheiten zur Analyse der bestimmbaren Grosstierknochen

Die Fragmente der Grosstierknochen stellen die umfangreichste Fundgattung dar (siehe Kp. XII). Deshalb wurden die Fundeinheiten in Untereinheiten aufgeteilt, damit Veränderungen im Tierartenspektrum auch innerhalb der Fundeinheiten festgestellt werden konnten. Dazu wurde die Schichtabfolge mit Hilfe der Harris-Matrix unterteilt. Dabei wurden die Positionen zu 44 stratigraphisch aufeinanderfolgenden Untereinheiten zusammengefasst, die jeweils mindestens 50 bestimmbare Knochenfragmente enthalten. Die Abgrenzung der Untereinheiten beruht auf dem Fundmaterial und nicht auf den archäologischen Befunden. Dies erlaubt aber mit einer statistisch relevanten Anzahl bestimmbarer Knochen Tendenzen im Tierartenspektrum innerhalb der Fundeinheiten aufzuzeigen (siehe Kp. XII).

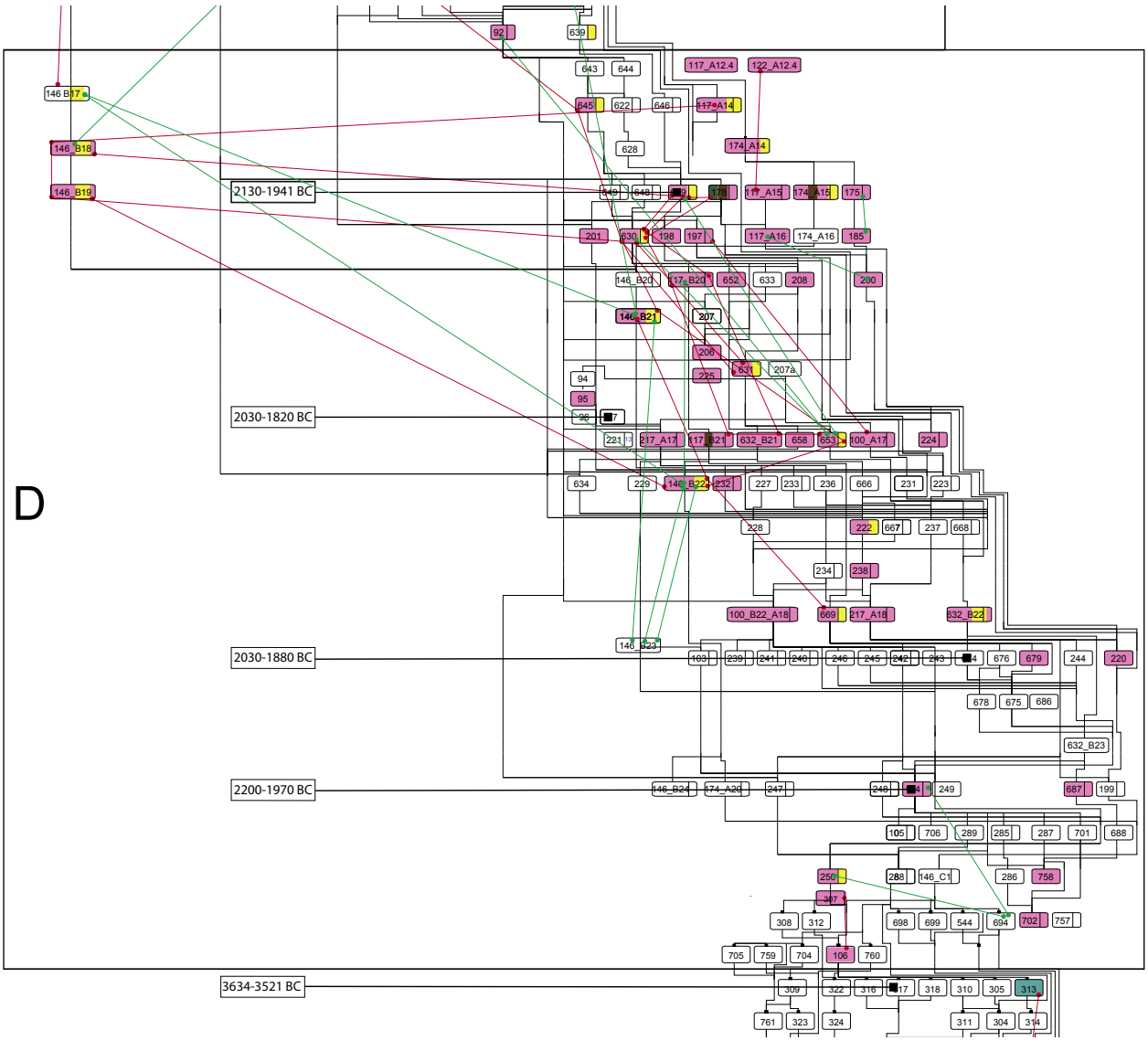


Abb. 2: *Ausschnitt der Harris-Matrix: Fundeinheit D mit Passscherben, Passknochen, Datierungen und Fundmaterial.*

3 Beschreibung der Fundeinheiten

3.1 Fundeinheit J

An der Basis der Fundschichten liegen grosse Versturzblöcke, deren Zwischenräume mit Kalkschutt verfüllt sind (Abb. 3). Die Ablagerung dieses Pakets fand wahrscheinlich im Spätglazial oder frühen Holozän statt. Aus dieser Schicht wurden keine in situ abgelagerten Funde geborgen. Einzelne Knochen wurden aber in Spalten zwischen den Blöcken gefunden. Ihre meist vertikale Lage in den Hohlräumen lässt darauf schliessen, dass es sich um verlagerte Objekte handelt. Eine ^{14}C-Datierung eines Knochens ergab ein kalibriertes Alter von 8570–8300 v. Chr. Es stellt einen terminus ante quem für diese Ablagerungen dar. Ausser den verlagerten Knochen wies dieses Paket keine archäologischen Funde auf. Aus einer Sedimentprobe wurden allerdings die Molluskenreste analysiert und in Kp. XV beschrieben.

3.2 Aufbau und Befunde der Fundeinheit I

Direkt auf dem Kalkschutt liegen die ersten in situ erhaltenen Fundschichten. Die Schichten der Fundeinheit I setzen sich vorwiegend aus eckigem Kalkschutt und lehmigen Sedimenten zusammen. Darin eingebettet fanden sich viele gut erhaltene Funde des Frühmesolithikums. Die Fundeinheit weist eine Mächtigkeit von 30 bis 50 cm auf. Eine genaue Angabe der Mächtigkeit über die ganze Grabungsfläche ist nur schwer zu machen, da die Basis des Schichtpakets aufgrund der grossen Blöcke sehr unregelmässig geformt ist. Die Befunde der Fundeinheit I befinden sich vorwiegend im östlichen Abschnitt der Grabung und sind im Sektor A stärker ausgeprägt als in Sektor B. In der Fläche von Sektor B befindet sich auf der Höhe von Fundeinheit I ein grosser Felsblock mit abfallender Oberfläche, der die Nutzung der Fläche vermutlich einschränkte (Abb. 4). Direkt erkennbare anthropogene Strukturen sind grau bis schwärzlich gefärbte Zonen, bestehend aus feiner

Asche und Holzkohle. Die Grenzen dieser Zonen sind in der ganzen Fundeinheit verschwommen und es sind kaum klar abgrenzbare Strukturen auszumachen (Abb. 3 und Abb. 7). Vereinzelt waren auch brandgerötete Zonen erkennbar, die auf das Vorhandensein von Feuerstellen hinweisen (Abb. 5). Die undeutliche Erscheinung der Strukturen und Befunde in Fundeinheit I hängt wahrscheinlich in erster Linie mit dem Einfluss des regelmässig über die Schichten fliessenden Wassers zusammen. Ablagerungen von Kalksinter und Kalktuff im Sediment zeugen von regelmässiger Präsenz von Wasser im Sediment (siehe Kp. IV). Offenbar war der Wasserfluss genügend stark, dass die Grenzen der archäologischen Strukturen verwischt wurden. Eine massive Verlagerung von archäologischem Material kann aber aufgrund der Zusammensetzungen auch von kleinen Steinartefakten über kurze Distanzen ausgeschlossen werden (siehe Kp. V). Zudem ist bei allen Fundgattungen keine Einregelung oder Sortierung zu erkennen. Es kann davon ausgegangen werden, dass zwar Feinmaterial ausgewaschen wurde, die archäologischen Funde vom Wassereinfluss aber weitgehend unbeeinträchtigt blieben.

Der Übergang von Fundeinheit I zu Fundeinheit H ist in der Stratigraphie nicht klar abgrenzbar. Die Zusammensetzung der Sedimente und die anthropogenen Strukturen der beiden Fundeinheiten sind sehr ähnlich. Es ist davon auszugehen, dass es weder im Nutzungsverhalten noch in den massgebenden Faktoren der Sedimentation zu einem grundlegenden Wechsel gekommen ist. Die Untergrenze der Fundeinheit H wurde unterhalb des tiefst liegenden, deutlich als spätmesolithisch anzusprechenden Steinartefakts gezogen. Dabei wurde auch die Verteilung der vorhandenen Passknochen berücksichtigt. Dieser Unterteilung haftet bestimmt eine gewisse Unschärfe an. Die verfeinerte Analyse der Grosstierknochen nach Untereinheiten (siehe Kp. XII) zeigt, dass am Übergang von Fundeinheit I zu H sich das Artenspektrum verändert und auch die Datierungen der Fundeinheiten weisen I dem Frühmesolithikum und H dem Spätmesolithikum zu (siehe Kp. III). Bei beiden mesolithischen Fundeinheiten ist die Funddichte im östlichen Teil der Grabungsfläche viel höher als gegen die Felswand, wo die Anzahl der Funde stark abnimmt und auch keine archäologischen Strukturen vorhanden sind.

3.3 Aufbau und Befunde der Fundeinheit H

Das Schichtpaket der Fundeinheit H weist eine Mächtigkeit von 40 bis 50 cm auf. Die Schichten sind über die ganze Fläche regelmässiger, steigen aber gegen das Nordprofil (Abb. 40) etwas an. Die Sedimentzusammensetzung gleicht der Fundeinheit I. Allerdings ist mehr Kalkschutt vorhanden und die lehmigen Anteile nehmen gegen oben ab. Die Verteilung der anthropogenen Strukturen entspricht der Fundeinheit I, die dunklen Pakete sind vor allem in Sektor A vorhanden und ohne Unterbrechung direkt auf den entsprechenden Paketen der Fundeinheit I abgelagert. Die Befunde sind deutlicher erkennbar und weniger stark ausgewaschen als in Fundeinheit I (Abb. 6). Besonders im oberen Bereich sind die einzelnen Aschefleckenvertikal durch Sedimente ohne Holzkohle- und Aschereste getrennt, was auf längere Unterbrüche bei der Besiedlung hindeuten könnte.

Am Übergang zu Fundeinheit G nehmen die archäologischen Strukturen deutlich ab und die ganze Fläche ist von einem etwa 5 bis 10 cm mächtigen Paket ohne archäologische Strukturen bedeckt. Dieses Paket markiert den Übergang von Fundeinheit H zu Fundeinheit G deutlich (Abb. 7).

Abb. 3 *Unterster Abschnitt von Profil 1. An der Basis sind die Blöcke und Kalkschuttablagerungen der Fundeinheit J zu erkennen. Darauf liegen die feineren Sedimente der mesolithischen Fundeinheiten I und H.*

Abb. 4 *Basis von Sektor B. In der Mitte der Grabungsfläche ist der massive Versturzblock gut erkennbar.*

Abb. 5 *Zonen mit Brandrötung und Ascheansammlungen in Fundeinheit I.*

Abb. 6 *Aschepakete und Holzkohlekonzentrationen in Fundeinheit H.*

3.4 Aufbau und Befunde der Fundeinheit G

Die Basis der Fundeinheit G besteht aus Sedimenten mit vermehrt gröberen Komponenten. Die Sedimente sind gelblich-braun gefärbt. Gegen oben werden sie zunehmend dunkler. Die Verfärbung wird verursacht durch höhere Anteile von feiner Mikroholzkohle. Aus diesem Band liegt eine ^{14}C-Datierung von 5210–4960 v. Chr. vor, die diese Schicht dem Neolithikum zuweist. In diesem unteren Bereich sind aber nur vereinzelt Funde und keine klaren Strukturen vorhanden.

Der obere Bereich der Fundeinheit G weist sehr deutliche und gut erhaltene Spuren menschlicher Tätigkeit auf. Es handelt sich dabei in erster Linie um Brandrötungen und Aschereste, die von einer intensiven Feuernutzung zeugen. Die Befunde ziehen sich über den ganzen östlichen Bereich der Grabungsfläche und reichen nun auch weiter in Richtung Felswand als in den mesolithischen Fundeinheiten. Es sind mehrere stark brandgerötete Stellen vorhanden, die mit grossflächigen und mehrere Zentimeter dicken Aschepaketen überdeckt sind (Abb. 7 und Abb. 8). Zwei dieser brandgeröteten Stellen bestehen aus sehr homogenem, stark brandgerötetem Lehm. Die mikromorphologische Untersuchung hat gezeigt, dass der Lehm teilweise aus dem hinteren Bereich des Abris stammt und als dünne Planie ausgebracht wurde. Weitere eingebrachte Lehmpackungen stammen nicht aus der Fundstelle, sondern wurden von einem etwas weiter weg gelegenen Aufschluss herangeschafft (siehe Kp. IV.4.2). Dies zeigt, dass es sich dabei um geplante und bewusst angelegte Strukturen handelt.

Insgesamt weist Fundeinheit G eine mehrphasige intensive Nutzung von Feuerstellen auf. Dabei wurden sowohl Holz als auch krautige Pflanzen verbrannt (siehe Kp. IV.4.2). Das Fehlen natürlich abgelagerter Sedimente zwischen den verbrannten Lehmlagen und der enge Zeitrahmen der ^{14}C-Datierungen (siehe Kp. III) lässt darauf schliessen, dass es sich um eine Nutzung über einen eher kurzen Zeitraum handelt.

Die Feuerstellen wurden ohne Einfassung konstruiert und sind nicht deutlich vom umgebenden Sediment abgegrenzt. Auffallend ist ein stark brandgerötetes Lehmpaket im zentralen östlichen Bereich der Grabungsfläche (Abb. 8). Es hat eine Mächtigkeit von ca. 5 cm und eine länglich-ovale Form. Die Länge beträgt ungefähr einen Meter, die Breite ca. 50 cm. An der östlichen Seite wird die Struktur von einer kreisförmigen, flachen Grube durchstossen, die aber der Fundeinheit F zuzuordnen ist. Auch diese Struktur besteht aus homogenem, komplett verbranntem Lehm. Daran anschliessend liegt südlich eine rundliche Ansammlung von ähnlichem Material, das aber deutlich weniger Brandspuren aufweist (Abb. 9). Die ganze Struktur ist grossflächig von einem Aschepaket überdeckt. Leider sind die Befunde der Fundeinheit G auf der Grabungsfläche nur partiell erhalten und man muss davon ausgehen, dass ein wesentlicher Teil der Befunde im östlich anschliessenden Bereich vor der Grabung zerstört worden sind. Die vorhandenen Befunde zeigen trotzdem klar eine starke Nutzung von Feuer im Abri, die zumindest teilweise auf bewusst angelegten Lehmlagen stattfand.

Makroskopisch war der Übergang zu Fundeinheit F nicht klar erkennbar, auf die Aschelagen folgt eine Serie von weiteren hellen und dunklen Bändern, die während der Grabung als Ascheschichten und Bänder mit hohen Anteilen an Mikroholzkohle interpretiert wurden (Abb. 7 und Abb. 10). Erst die mikromorphologische Untersuchung deckte die deutlichen Unterschiede der Schichten von Fundeinheit G zur Fundeinheit F auf (siehe Kp. IV.3.3).

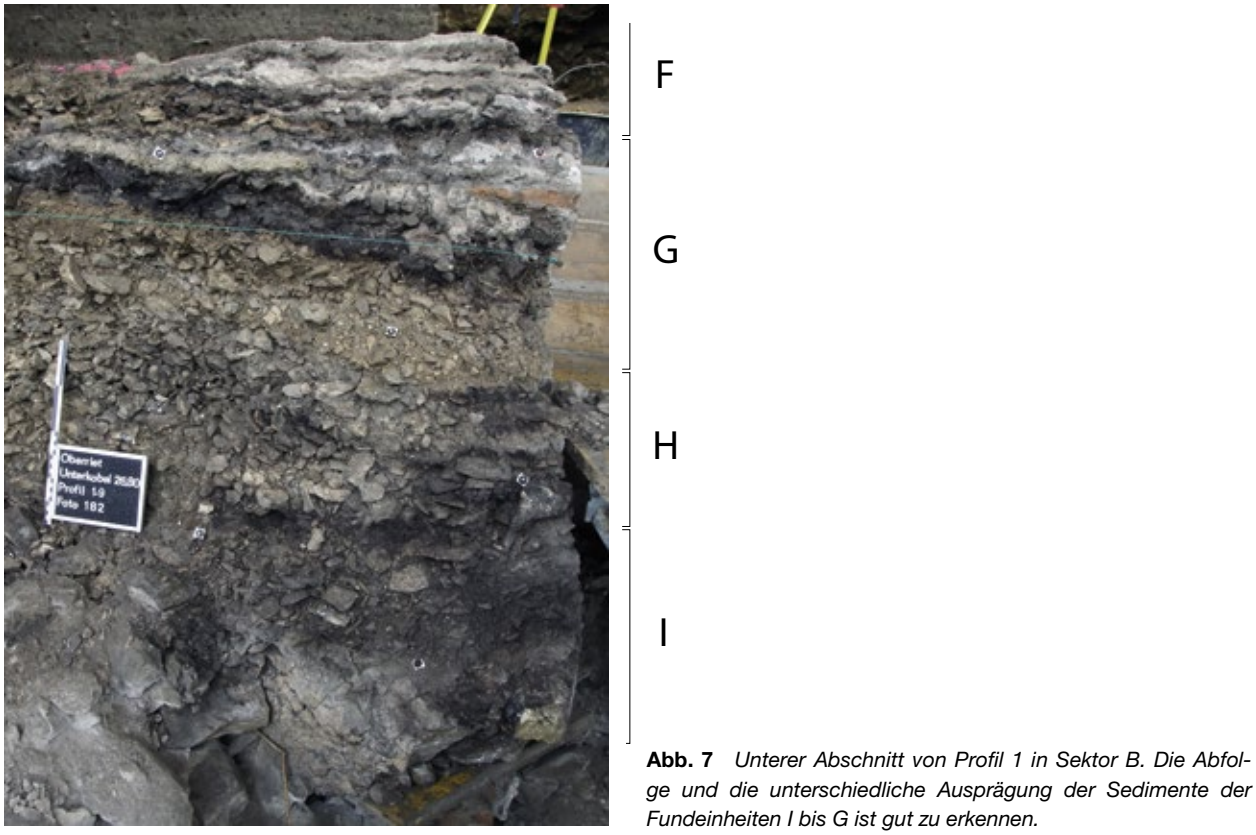


Abb. 7 *Unterer Abschnitt von Profil 1 in Sektor B. Die Abfolge und die unterschiedliche Ausprägung der Sedimente der Fundeinheiten I bis G ist gut zu erkennen.*

3.5 Aufbau und Befunde der Fundeinheit F

Die Schichten der Fundeinheit F weisen im Dünnschliff grosse Mengen an sogenannten Dung-Sphärolithen auf. (siehe Kp. IV.3.3). Direkt auf dem letzten Aschepaket von Fundeinheit G liegen dunkle, leicht kiesige Sedimente auf, die laut der mikromorphologischen Untersuchung grösstenteils aus Wiederkäuerdung gebildet wurden. Das Schichtpaket von Fundeinheit F hat eine Mächtigkeit von 25 bis 35 cm. Die Fundeinheit F ist in der Mitte der Grabungsfläche am mächtigsten, gegen das Ost- und Westprofil fallen die Schichten an der Oberkante der Fundeinheit leicht ab.

In Sektor A wurde eine kreisrunde Vertiefung festgestellt, die aus den Schichten von Fundeinheit F ca. 20 cm in die Fundeinheit G eingetieft wurde (Abb. 8). Sie ist mit grösseren Steinen verfüllt und hat einen Durchmesser von knapp 40 cm. Es handelt sich dabei um eine der wenigen eingetieften Strukturen in der Fundeinheit F. Mangels eines grösseren Zusammenhangs und aufgrund fehlender aussagekräftiger Funde bleibt die Funktion der Struktur aber unbekannt.

Die weiteren aufliegenden Sedimente der Fundeinheit F bestehen aus einer Abfolge von verschiedenen Linsen aus verbranntem und unverbranntem Dung. Starke lokale Brandrötungen wie in Fundeinheit G sind nicht mehr zu beobachten, vereinzelt sind aber brandgerötete Flecken und einzelne brandgerötete Steine vorhanden. Auffällig ist vor allem ein bis zu 45 cm mächtiges Paket dieser Asche- und Dungschichten im vorderen, zentralen Bereich der Grabungsfläche. Es erstreckt sich in seiner grössten Ausdehnung über die gesamte Breite der Grabungsfläche. Das Paket besteht aus einzelnen Aschelinsen, zwischen denen unverbrannt erhaltene Dungschichten liegen (Abb. 11 und 12). Die Ausdehnung der einzelnen Linsen ist sehr unterschiedlich und sie waren während der Grabung teilweise nur schwierig auseinanderzuhalten. Die ganze Struktur macht den Eindruck einer sehr ungeordnet angehäuften Menge von verbranntem und unverbranntem Dung. Weitere Sedimentanteile sind nur in geringem Ausmass vorhanden. In Sektor C laufen diese Ascheschichten in ein homogenes gräuliches Sediment aus, ohne dass eine klare Begrenzung zu erkennen ist. Möglicherweise sind die Ascheschichten in diesem Bereich durch stärkeren Wassereinfluss und Bioturbation schlechter erhalten und deshalb nicht klar erkennbar.

Der Übergang zu Fundeinheit E manifestiert sich wiederum in einer veränderten Sedimentation und wurde an der Oberkante des Dung-Aschepakets festgelegt.

3.6 Aufbau und Befunde der Fundeinheit E

In der Fundeinheit E nehmen die Anteile an Aschepaketen deutlich ab, was makroskopisch im Verlauf aller Profile gut erkennbar ist (siehe z.B. Abb. 10). In der mikromorphologischen Betrachtung hingegen verändert sich die Zusammensetzung der Sedimente nicht wesentlich, nach wie vor sind die Dungreste deutlich vertreten (siehe Kp. IV.3.3). Das Schichtpaket von Fundeinheit E ist etwa 30 bis 35 cm mächtig. Aufgrund der unregelmässigen Struktur der Aschehaufen von Fundeinheit F und des erosiven Charakters der Basis der Fundeinheit D variiert die Mächtigkeit auf der Grabungsfläche um bis zu 10 cm. Grössere Aschekonzentrationen und dunkle organische Zonen sind vor allem in Sektor A und C gegen den nördlichen Rand der Grabungsfläche auszumachen (Abb. 13). Ansonsten bestehen die Sedimente in Fundeinheit E

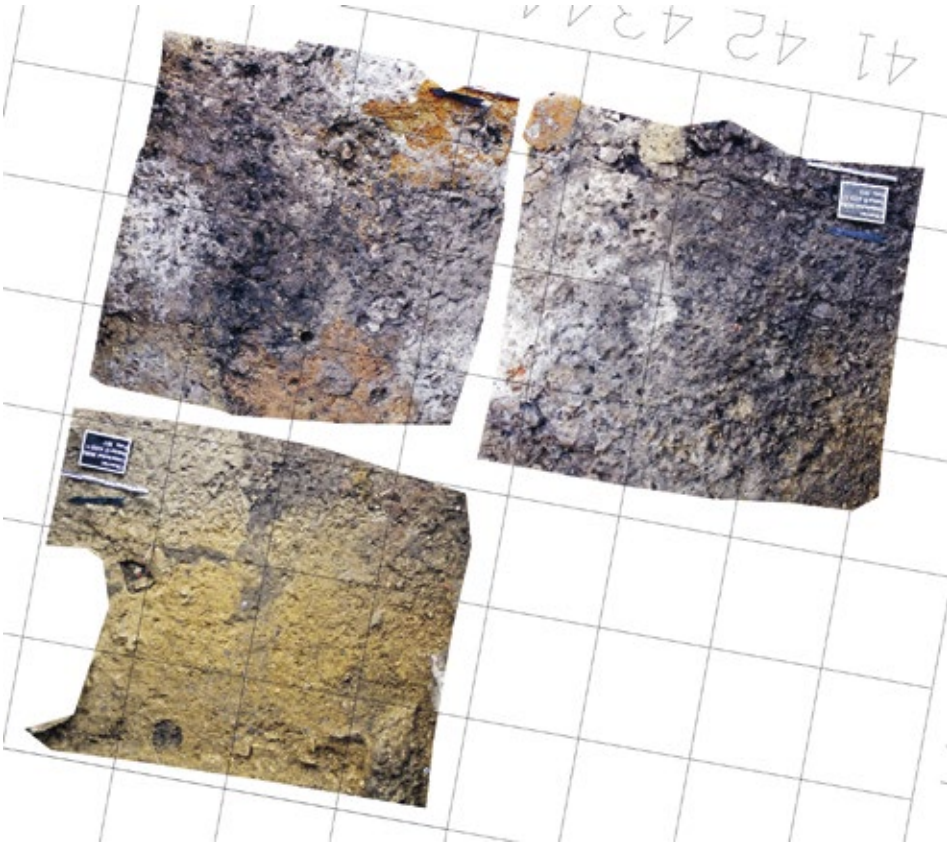


Abb. 8 *Fotogrammetrisch entzerrte und zusammengesetzte Abträge der Sektoren A, B und C in Fundeinheit G. Zwei verbrannte Lehmlagen, umgeben von Asche- und Holzkohleschichten sind vorhanden. Die obere verbrannte Lehmlage wird links von einer kreisrunden, eingetieften Struktur aus Fundeinheit F geschnitten.*

aus fein geschichtetem, grünlich-gräulichem Lehm. Vereinzelt sind auch gröbere Komponenten vorhanden. In der mikromorphologischen Analyse wurden ausserdem Kleinstfragmente von verbranntem Hüttenlehm festgestellt. Makroskopisch konnte diese Beobachtung aber nicht nachvollzogen werden. Ein Hinweis auf möglicherweise vorhandene leichte Einbauten oder Zäune geben in Fundeinheit E festgestellte kreisrunde, vertikal verlaufende Verfärbungen, die bei der Grabung als mögliche Staketenlöcher angesprochen wurden. Diese konnten aber nur vereinzelt beobachtet werden und ergaben keinen zusammenhängenden Befund (Abb. 14). Die Interpretation als Staketenloch ist daher auch nicht gesichert, es könnte sich bei den Verfärbungen in Fundeinheit E auch um Spuren von Tiergängen oder Wurzeln handeln.

Im oberen Bereich der Fundeinheit E ist die feine Schichtung nicht mehr so ausgeprägt erkennbar. Bei der geoarchäologischen Untersuchung wurde festgestellt, dass eine Homogenisierung der Sedimente nach deren Ablagerung stattgefunden hat. Dies erklärt das Fehlen der klaren Schichtung und weist auf einen längeren Unterbruch der Sedimentation und wohl auch der Nutzung des Abris hin. Die Oberkante der Fundeinheit E ist nicht mehr erhalten, da die obersten Bereiche der Fundeinheit E erodiert wurden (Abb. 10 und 15). Der Übergang von Fundeinheit E zu Fundeinheit D ist sehr deutlich erkennbar. Der Hiatus zwischen diesen beiden Fundeinheiten manifestiert sich ebenfalls in den ^{14}C-Datierungen und dem Fundmaterial.

Abb. 9 *Abtrag 37 in Sektor B. Die verbrannte Lehmlage aus ortsfremdem Lehm befindet sich unten rechts. Links davon liegt eine nicht brandgerötetete Konzentration von eingebrachtem Lehm.*

Abb. 10 *Profil 2 im vorderen Bereich während der Ausgrabung von Sektor A. Schnitt durch die neolithischen Schichten und die Basis von Fundeinheit D.*

Abb. 11 *Aschepaket der Fundeinheit F in Sektor B.*

Abb. 12 *Aschelinsen der Fundeinheit F in Sektor A.*

Abb. 13 *Aschepaket in Fundeinheit E. Im Unterschied zu den Aschelinsen der Fundeinheit F sind die Aschelinsen hier klarer abgegrenzt und weniger dicht aufeinanderfolgend. Links oben im Bild ist ein verfüllter Tiergang zu erkennen.*

Abb. 14 *Mutmassliche Staketenlöcher in Fundeinheit E.*

Abb. 15 *Querprofil hinter der Ausgrabungsfläche von Sektor B (Profil 5.3). Im oberen Bereich sind die fein geschichteten Sedimente der Fundeinheit E gut erkennbar. Im Übergangsbereich zu Fundeinheit D ist die Schichtung zunehmend undeutlicher.*

3.7 Aufbau und Befunde der Fundeinheit D

Die Fundeinheit D umfasst ein Schichtpaket von etwa 40 bis 50 cm Mächtigkeit und ist gänzlich der Frühbronzezeit zuzurechnen. Sedimentologisch lässt sich das Schichtpaket in zwei Bereiche aufteilen. Aufgrund der einheitlichen Datierung des Fundmaterials wurden beide Abschnitte zusammengefasst.

Die Basis der Fundeinheit D bildet ein Kalkschuttband. Es ist im Norden der Grabungsfläche deutlich weniger mächtig als im Süden und hat eine unregelmässige Unterkante, die teilweise rinnenförmig in die Sedimente der Fundeinheit E eingreift (siehe auch Kp. IV). Vereinzelt sind in diesem Schichtpaket der Fundeinheit D dunkel verbranntes Material und Ascheflecken erkennbar, diese Befunde sind aber isoliert und nur sehr klein. Die Oberfläche des Kalkschuttpakets ist nahezu horizontal (Abb. 16).

Direkt auf das Kalkschuttband aufliegend befindet sich in Sektor B eine rundliche Ansammlung von mehreren Aschelinsen. Die Struktur hat einen Durchmesser von knapp 2 Metern und erinnert in der Erscheinung an die Asche- und Dungpakete aus Fundeinheit F (Abb. 17). Von dieser Struktur in Fundeinheit D sind keine mikromorphologischen Untersuchungen vorhanden. In den analysierten Dünnschliffen der Fundeinheit D konnten aber nach wie vor hohe Dunganteile festgestellt werden. Deshalb kann angenommen werden, dass diese Sedimente ebenfalls vorwiegend aus verbranntem Dung bestehen. Das darüber liegende Schichtpaket der Fundeinheit D setzt sich aus einer Abfolge von Sedimenten ohne Befunde sowie leicht eingetieften Feuerstellen zusammen. Die Schichten ohne Strukturen bestehen aus aufgearbeiteten anthropogenen Ablagerungen, die nach wie vor hohe Anteile an Dung sowie verbrannten Lehm und verbrannte Steine aufweisen (siehe Kp. IV). Die Schichten zeugen von einer immer wiederkehrenden, intensiven Nutzung des Abris, während der die abgelagerten Sedimente teilweise wieder leicht umgelagert wurden. Bei der erneuten Nutzung wurden die Feuerstellen direkt auf dem Sediment angelegt oder leicht muldenförmig eingetieft. Die Feuerstellen haben meist eine ovale Form und weisen unterschiedliche Grössen auf. Die Durchmesser der Feuerstellen liegen zwischen 40 cm und 1.5 m. Vereinzelt sind aber auch längliche Ascheanhäufungen mit verbrannter Basis vorhanden. Die Basis der Mulden ist deutlich brandgerötet, was auf intensivere Feuer mit einer höheren Brandtemperatur als in den neolithischen Fundeinheiten E und F hinweist. Es kann von einer ähnlichen Nutzung wie in Fundeinheiten E und F ausgegangen werden, mit dem Unterschied, dass der Dung nicht flächig verteilt verbrannt wurde, sondern konzentriert in einzelnen Feuerstellen. Teilweise sind diese Feuerstellen mehrphasig und die Aschepakete überlappen sich. Eine ganze Serie von Feuerstellen konnte in Sektor A im oberen Bereich festgestellt werden (Abb. 18 und 19). An der Basis einer dieser Mulden kam ein Teilskelett eines jungen Schafs oder einer jungen Ziege zum Vorschein (siehe auch Kp. XII.1.4.2). Dieses wurde vor dem Feuer in einer leicht eingetieften Mulde vergraben und anschliessend darauf ein Feuer entzündet. In der Folge wurden die höher liegenden Knochen verbrannt, die tiefer liegenden aber nicht (Abb. 20 und 21).

Die ^{14}C-Datierung des unteren Abschnitts von Fundeinheit D ergab ein kalibriertes Alter von 2200 bis 1970 v. Chr.

Abb. 16 *Fotogrammetrisch entzerrte und zusammengesetzte Oberfläche des Kalkschuttbands in Fundeinheit D.*

Abb. 17 *Runde Ansammlung von Aschelinsen, direkt auf dem Kalkschuttband in Fundeinheit D aufliegend.*

Abb. 18 *Fundeinheit D: Serie von mit Asche verfüllten Feuerstellen in Sektor A.*

Abb. 19 *Verbrannte Basis der Feuerstellen nach Entfernen der Aschepakete. Das Teilskelett der beiden folgenden Abbildungen 20 und 21 wurde unter der hellrot brandgeröteten Mulde am vorderen Rand der Grabungsfläche gefunden. Auf diesem Bild ist zudem eine Serie von Staketenlöchern gut zu erkennen. Diese stehen aber nicht in Zusammenhang mit der Feuerstelle, sondern wurden von den Schichten von Fundeinheit C her eingetieft.*

Im oberen Abschnitt der Fundeinheit D liegen drei kalibrierte Daten vor, die einen Zeitraum zwischen 2140 und 1820 v. Chr. umfassen (siehe auch Kp. III). Eine grosse Anzahl von Passscherben, die über den ganzen oberen Abschnitt streuen, zeigt an, dass die Sedimentation sich nicht über sehr lange Zeiträume hinzog. Das keramische Material ist ausschliesslich der Frühbronzezeit zuzuordnen.

Der Übergang zu Fundeinheit C wurde in erster Linie aufgrund der Verteilung des Fundmaterials festgelegt. Im oberen Abschnitt der Fundeinheit D sind viele Passscherben und zusammengehörende Keramikindividuen vorhanden, die über verschiedene Positionen streuen. Aufgrund der Verteilung der Passscherben wurden die Schichten dem Fundmaterial entsprechend abgetrennt. Ausserdem ändert sich auch die Sedimentzusammensetzung und es sind zunehmend feinere Sedimente vorhanden und der Anteil an Kalkschutt nimmt etwas ab (Abb. 25).

3.8 Aufbau und Befunde der Fundeinheit C

Abgesehen von der erwähnten Abnahme von Kalkschutt unterscheiden sich die Sedimente des oberen Bereichs der Fundeinheit C nicht wesentlich von der Fundeinheit D. Weiterhin sind Feuerstellen vorhanden. Diese sind aber tendenziell etwas kleiner und nicht mehrphasig wie in Fundeinheit D. In Fundeinheit C wurden in verschiedenen Sektoren Staketenlöcher beobachtet, die teilweise in die tiefer liegenden Schichtpakete hineinreichen. In Sektor D wurde eine Reihe solcher Staketenlöcher mit einem Durchmesser von je ca. 5 cm dokumentiert, die wahrscheinlich zu einem Zaun gehören (Abb. 22). Weitere Staketenlöcher mit etwas grösserem Durchmesser von bis zu 10 cm wurden in den Sektoren A und B festgestellt (Abb. 18 und 19). Der Ausschnitt der gegrabenen Fläche ist so gering, dass keine zusammenhängenden Bauten rekonstruiert

Abb. 20 *Teilskelett eines Schafs oder einer Ziege, aufgefunden in einer Grube unterhalb der Feuerstelle von Abb. 19. Die obere Lage Knochen ist durch die Einwirkung der darüber liegenden Feuerstelle dunkel verfärbt.*

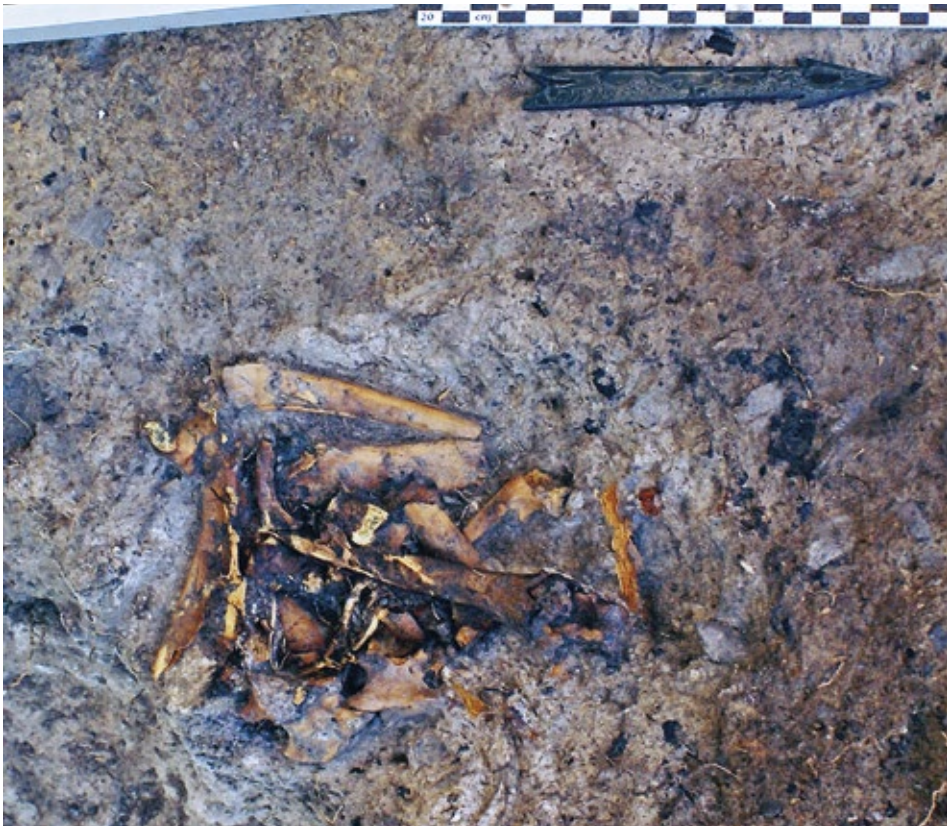


Abb. 21 *Untere Lage desselben Teilskeletts mit unverbrannten Knochen.*

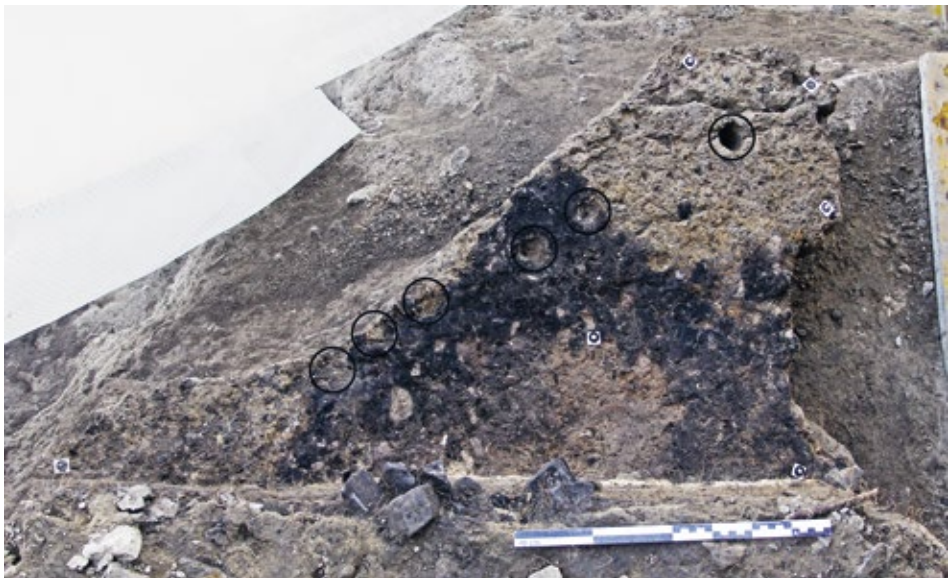


Abb. 22 *Reihe von Staketenlöchern in Sektor D.*

Abb. 23 *Steinpackung in Fundeinheit C. Die Steine stammen vermutlich von einer verstürzten Konstruktion und stehen mit der brandgeröteten Zone unten links in Zusammenhang. Die genaue Funktion ist nicht rekonstruierbar.*

Abb. 24 *Holzkohleschicht unterhalb der Steinpackung auf Abbildung 23.*

Abb. 25 *Oberer Abschnitt von Profil 3 mit markierten Fundeinheiten. In den dunkleren Sedimenten von Fundeinheit B sind die mehrphasigen Feuerstellen sichtbar.*

werden können. Zudem wurden während der Ausgrabung wohl vorwiegend die gut erhaltenen Staketenlöcher im Bereich von verbranntem Material erkannt, andere in unverbrannten Sedimenten waren aber viel schwieriger zu erkennen und wurden deshalb wahrscheinlich eher nicht erkannt. Das gehäufte Auftreten von Staketenlöchern in Fundeinheit C weist aber auf eine räumliche Organisation des Grabungsbereichs hin. Die Tiefen und Durchmesser der Staketenlöcher sprechen eher für kleine Einbauten wie Gestelle oder Zäune als für grosse Baustrukturen.

In der südlichen Hälfte der Grabungsfläche sind in Fundeinheit C kaum Befunde vorhanden, die wenigen Aschepakete konzentrieren sich in Sektoren A und D. Auffallend in Fundeinheit C ist ein Befund, der aus einer Ansammlung von brandgeröteten Kalksteinbrocken besteht, die auf einer Holzkohleschicht aufliegt (Abb. 23 und 24). Die Steine liegen halbkreisförmig um eine stark brandgerötete Zone, die weitgehend frei von Steinen war. Die Steinpackung macht den Eindruck als gehöre sie zu einer verstürzten Steinkonstruktion wie einer Steineinfassung einer Feuerstelle oder einem ofenartigen Bau. Die Steinbrocken sind aber zu unregelmässig geschichtet, als dass sie von einer sauber aufgemauerten Konstruktion stammen könnten. Da der Befund nur partiell ausgegraben wurde, ist eine Rekonstruktion der ursprünglichen Funktion schwierig.

Der Übergang zu Fundeinheit B wurde anhand der Zusammensetzung des Fundmaterials bestimmt. Dabei wurden alle Positionen, die unvermischtes Material aus der Bronzezeit enthalten, in der Fundeinheit C zusammengefasst. Sobald eine grössere Vermischung erkennbar war, wurden die entsprechenden Positionen der Fundeinheit B zugewiesen. Zudem erhöht sich die Funddichte in der Fundeinheit B stark und es sind vermehrt Passscherben vorhanden.

3.9 Aufbau und Befunde der Fundeinheit B

Fundeinheit B zeichnet sich durch eine sehr hohe Funddichte, insbesondere bei den Keramikfunden, aus (siehe Kp. VIII). Typologisch sind die Funde der Mittel- und Spätbronzezeit zuzuordnen, die beiden Phasen lassen sich aber stratigraphisch nicht trennen. Das Schichtpaket der Fundeinheit B ist maximal 20 cm mächtig und liess sich in der Fläche sedimentologisch nur schlecht von Fundeinheiten C und A abgrenzen. In Profil 3 (Abb. 25) und Profil 2 (Abb. 26) sind die Schichten von Fundeinheit B allerdings aufgrund ihrer vergleichsweise dunkleren Färbung erkennbar. Die Definition der Fundeinheit wurde nach den Funden und Passscherben definiert. Probleme bereitete die dichte Folge von Fundmaterial aus der Mittel- und Spätbronzezeit. Auf der Grabung konnte diese enge Abfolge anhand der Sedimente und Befunde nicht nachvollzogen werden. Bei einer genaueren Betrachtung des Fundmaterials und der Dokumentation konnte festgestellt werden, dass diese Dichte nicht in erster Linie durch eine starke Vermischung der abgelagerten Schichten zustande kam, sondern aufgrund der besonders spärlichen Sedimentation über einen längeren Zeitraum. Dies weist auf ein verändertes Nutzungsverhalten hin. Während in den Fundeinheiten F bis C durch einen starken Eintrag von Dung die Akkumulation der Schichten vorwiegend anthropogen verursacht war, fand während der Ablagerung von Fundeinheit B nur ein reduzierter Sedimenteintrag statt. Die veränderte Nutzung des Abris wird auch durch ein Pfostenloch deutlich, welches an der östlichen Grabungsgrenze angeschnitten wurde. Es besteht aus einer gut erkennbaren Pfostengrube und einem Pfostennegativ, welches mit etwas gröberem Material verfüllt ist (Abb. 27).

Es wurde von den Schichten der Fundeinheit B her eingetieft und hat eine Tiefe von ca. 60 cm und eine Breite von ebenfalls knapp 60 cm. Das Pfostennegativ misst an der Basis 30 cm und an der Oberkante des Befundes 45 cm im Durchmesser. Es handelt sich dabei um den einzigen Befund, der auf eine massive Baustruktur im Abri hinweist. Da weitere zugehörige Pfostenlöcher fehlen, ist eine Rekonstruktion der Bauten nicht möglich und Ausmass und Ausrichtung des mutmasslichen Gebäudes müssen offengelassen werden.

Auf etwa gleicher Höhe befinden sich mehrere verbrannte Zonen und Aschepakete. Diese sind teilweise mehrphasig und wurden umgestaltet, indem in die verbrannte Zone wiederum eine Mulde eingetieft wurde. (Abb. 25 und 26). Der Aufbau der Feuerstellen ähnelt den Strukturen der vorangehenden bronzezeitlichen Fundeinheiten, eine Überlagerung von mehrphasigen Aschelinsen auf grösserer Fläche ist aber in Fundeinheit B nicht erkennbar. Vielmehr scheinen die Feuerstellen über längere Zeit am selben Ort betrieben worden zu sein. Ein strukturierter Aufbau oder eine herdstellenartige Substruktion sind aber auch bei den Feuerstellen der Fundeinheit B nicht vorhanden. Insbesondere in Sektor B konnte eine auffällige Häufung von Funden im Bereich gegen die Felswand festgestellt werden (siehe auch Kp. XIX). Dies deutet auf eine gezielte Entsorgung von Abfällen im hinteren, schlecht zugänglichen Bereich des Abris hin (Abb. 28). Aus dieser Ansammlung von Funden wurden zwei ^{14}C-Datierungen an Knochen durchgeführt, die ein spätbronzezeitliches kalibriertes Alter von 1189–979 v. Chr. und ein frühmittelbronzezeitliches kalibriertes Alter von 1592–1430 v. Chr. ergaben. Auch diese Datierungen weisen darauf hin, dass es sich um Funde handeln muss, die über einen längeren Zeitraum akkumuliert wurden.

Der Übergang von Fundeinheit B zu Fundeinheit A war schwierig festzulegen, da sowohl eisenzeitliches wie auch bronzezeitliches Material in den Positionen beider Fundeinheiten vorhanden ist und allein mittels der Verteilung der Keramikfunde keine klare Grenze gezogen werden konnte. Die Abgrenzung der beiden Fundeinhei-

Abb. 26 *Oberer Abschnitt von Profil 2 mit den Schichten der Fundeinheiten A und B. Auch hier sind im mittleren Bereich die angeschnittenen Feuerstellen der Fundeinheit B zu sehen.*

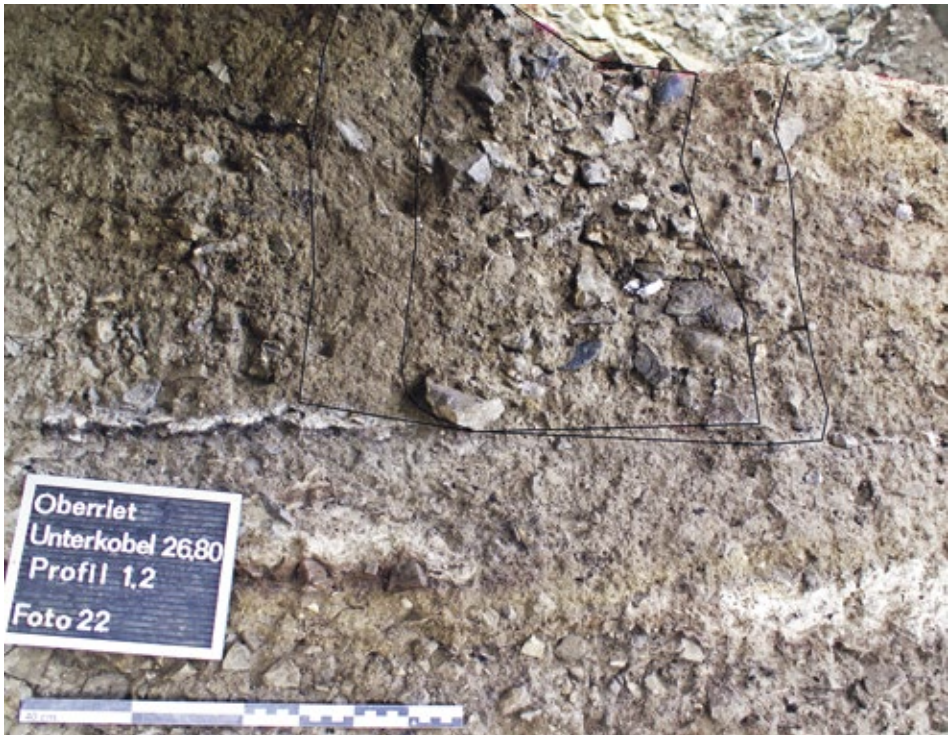


Abb. 27 *Pfostenloch in Fundeinheit B. Die Pfostengrube und das Pfostennegativ sind mit schwarzen Linien markiert.*

ten konnte nur anhand eines Aschepakets in Profil 4 klar nachvollzogen werden. Aus diesem Aschepaket stammt sowohl eine ^{14}C-Probe wie auch ein Keramikfragment, die beide den Befund der jüngeren Eisenzeit zuweisen (Abb. 29). Das Aschepaket liegt direkt auf mittelbronzezeitlichen Scherben auf. Dies ist ein sehr deutlicher Hinweis auf einen längeren Unterbruch in der Besiedlung des Abris, der mit einem Sedimentationsstopp einherging. Der Abri wurde während der Mittelbronzezeit offenbar intensiv genutzt und auch in der Spätbronzezeit begangen. Eindeutig spätbronzezeitliches Keramikmaterial ist nur in kleiner Anzahl vorhanden und lässt sich stratigraphisch nicht klar von den Positionen mit mittelbronzezeitlichem Material abgrenzen. Anschliessend an die spätbronzezeitlichen Begehungen ist archäologisch bis in die jüngere Eisenzeit keine Nutzung des Abris mehr nachweisbar.

Abb. 28 *Zone mit erhöhter Funddichte im schlecht zugänglichen hinteren Bereich des Abris. Aus diesem Bereich stammt ein grosser Teil des Fundmaterials in Fundeinheit B.*

Abb. 29 *Oberer Abschnitt von Profil 4. Die Grenze zwischen Fundeinheiten A und B ist mit einer gestrichelten Linie markiert. Aus dem Aschepaket links im Bild stammen das eisenzeitliche ^{14}C-Datum und das Fragment von Schnellerkeramik. Die Lage der mittelbronzezeitlichen Funde an der Basis des Aschepaketes ist ebenfalls markiert. Die Deformation der Schichten in Fundeinheit A im vorderen Bereich ist gut erkennbar.*

3.10 Aufbau und Befunde der Fundeinheit A

In Fundeinheit A ist eine deutliche Abnahme von Befunden und archäologischen Funden zu beobachten. Zudem ist der nördliche Teil unter dem Druck von grossen Versturzblöcken stark deformiert, was die genaue Korrelierung der Befunde und Strukturen während der Grabung deutlich erschwerte (Abb. 30). Diese Deformation betrifft vor allem die Schichten in Sektor A, es sind jedoch im Bereich gegen Osten ebenfalls verkippte Schichten vorhanden. Bei der Entdeckung der Fundstelle waren über der deformierten Stelle noch grosse Felsblöcke vorhanden (Abb. 31), die vor der ersten Dokumentation jedoch aus Sicherheitsgründen entfernt wurden (Abb. 32). Die Felsbrocken lagen unmittelbar auf den Schichten mit neuzeitlichem Material auf. Vermutlich lösten sie sich erst im Zusammenhang mit den Steinbrucharbeiten von der Felswand und die Deformation der Schichten ist deshalb ein relativ junges Phänomen. Die Schichten der Fundeinheit A weisen im Norden der Grabungsfläche eine Mächtigkeit von 50 cm auf, gegen Süden nimmt die Mächtigkeit zu und beträgt im Südprofil (Profil 3) 90 cm. Im südlich gelegenen Sektor B ist aber die Dichte an archäologischen Strukturen deutlich geringer als in Sektor A (Abb. 33).

Zwei ^{14}C-datierte Holzkohlebänder in Sektor A ergaben kalibrierte eisenzeitliche Alter (360–50 v. Chr. und 410–230 v. Chr.). Das spärlich vorhandene Fundmaterial in diesen isolierten Strukturen konnte aber nicht klar von den übrigen Schichten abgetrennt werden. In den umliegenden Schichtpaketen sind weiterhin bronzezeitliches Material wie auch vereinzelt römische Funde vorhanden. Deshalb wurde das gesamte Schichtpaket als Fundeinheit A zusammengefasst. Die deutlich erkennbaren Asche- und Holzkohlekonzentrationen in Sektor A liegen alle dicht aufeinander, so dass von einer kurzzeitigen intensiven Nutzung des Abris in der jüngeren Eisenzeit ausgegangen werden kann. Eindeutig der römischen Zeit zuordenbare Befunde waren nicht vorhanden, die römischen Funde kamen vorwiegend im Sektor B zutage, wo Befunde weitgehend fehlen. Zusammenfassend kann für die Fundeinheit A von einer Belegungszeit von der jüngeren Eisenzeit bis in die Neuzeit ausgegangen werden. Der grosse Teil des Schichtpakets wurde wahrscheinlich in einem Zeitraum von der Eisenzeit bis in die römische Epoche abgelagert. Aufgearbeitetes bronzezeitliches Fundmaterial findet sich aber in der ganzen Fundeinheit A, was sicher mit der geringeren natürlichen Sedimentation zusammenhängt und durch die verstärkte Bioturbation im obersten Bereich des Abris begünstigt wurde.

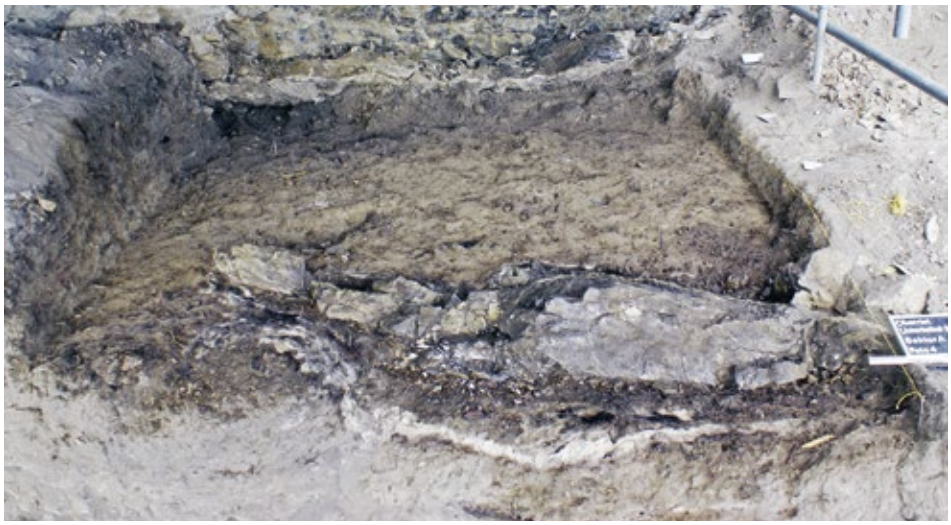


Abb. 30 *Versturzblock in den Schichten von Fundeinheit A im Sektor A. Unterhalb des Blocks liegen die deformierten, eisenzeitlichen Ascheschichten.*

Abb. 31 *Versturzblöcke über den Fundschichten bei der Entdeckung des Abris. Foto: Spallo Kolb.*

Abb. 32 *Entfernung der Blöcke mit dem Bagger vor der ersten Dokumentation des Frontprofils. Foto: Spallo Kolb.*

Abb. 33 *Oberster Bereich von Fundeinheit A in Sektor B. Die Sedimente sind gegen die Oberkante zunehmend stark durchwurzelt. Einzelne grössere Efeuwurzeln reichten der Felswand entlang bis ca. 1 m in die Sedimente hinein.*

4 Zusammenfassende Darstellung der Befunde

4.1 Strukturen mit Brandspuren, Asche und Holzkohle

Befunde, die im Zusammenhang mit Feuernutzung und Brandereignissen stehen, sind in allen Fundeinheiten zahlreich vertreten. Obwohl sich die Befunde sehr ähnlich sehen, sind verschiedene Nutzungsarten unterscheidbar.

Die Feuerstellen weisen eine verbrannte Unterlage auf und sind mit Asche und Holzkohlestückchen verfüllt. Diese Strukturen sind grösstenteils muldenförmig eingetieft, eine weitere Befestigung oder Strukturierung fehlt. Sie haben unterschiedliche Grössen und Formen, meist sind sie aber rundlich-oval. In den mesolithischen Fundeinheiten I und H sind die Feuerstellen schlecht erhalten, oft sind nur noch rötlich verbrannte Sedimente und Aschereste oder Holzkohleflecken vorhanden. Aufgrund der kleinen Fläche mit erhaltenen Strukturen lassen sich keine Aussagen über die räumliche Strukturierung in den mesolithischen Fundeinheiten treffen. In Fundeinheit G sind mehrere Feuerstellen vorhanden, die eine Substruktion aus eingebrachtem Lehm aufweisen. Diese bis zu mehreren Zentimeter dicken Lehmpackungen weisen starke Brandspuren auf, dazu sind grossflächige Aschepakete vorhanden.

In Fundeinheit E sowie in weniger grossen Ausmassen auch in Fundeinheiten F und D kommen grössere Aschepakete vor. Diese sind nicht strukturiert angelegt und liegen meist in Form vieler, einander überlappender Aschelinsen vor. Bei der Asche handelt es sich um verbrannten Dung und Reste von verbrannten krautigen Pflanzen. Diese Aschepakete liegen zum Teil auf dunklen organischen Bändern, die auf der Grabung als Holzkohlebänder interpretiert wurden. In der Analyse der Dünnschliffe zeigte sich aber, dass es sich um feine Bänder von unverbranntem Dung handelt (siehe Kp. IV). Bei Fundeinheit F treten diese Aschepakete sehr gehäuft auf und nehmen einen grossen Teil der Grabungsfläche ein. In Fundeinheit E werden die Aschelinsen seltener und kommen nur noch vereinzelt und konzentriert vor, offenbar wurde die Praxis des Verbrennens von Dung weniger stark betrieben. In Fundeinheit D sind wiederum grössere Ansammlungen von Aschelinsen vorhanden, allerding auch hier räumlich stärker begrenzt als in Fundeinheit F. Der Aufbau der Aschepakete mit vielen sich überlagernden Linsen bleibt aber gleich. Im Unterschied zu Fundeinheit F befindet sich die Mehrheit der Aschekonzentrationen in Mulden mit brandgeröteter Basis.

Eine Veränderung der Befunde mit Brandspuren ist in Fundeinheit B festzustellen, in der die Feuerstellen zwar im Aufbau sehr einfach blieben, aber mehrfach an derselben Stelle eingetieft wurden. In Fundeinheit B war der Sedimenteintrag aber stark reduziert und es ist möglich, dass deshalb die vorhandenen Befunde weniger schnell zugedeckt wurden und es in der Folge zu einer stärkeren Überschneidung der Befunde kam.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Befunde, die mit Feuernutzung in Zusammenhang stehen, in allen Fundeinheiten vorkommen und den Grossteil der ausgegrabenen anthropogenen Strukturen darstellen. Über den ganzen Zeitraum der Nutzung des Abris sind aber keine fest eingerichteten Feuerstellen oder Herdstellen vorhanden.

4.2 Mutmassliche Staketenlöcher und Pfostenloch

In einigen Bereichen der Grabung liessen sich über mehrere Abträge runde Strukturen erkennen, die Durchmesser zwischen 5 und 10 cm aufweisen. Konnten diese Strukturen über mehrere Abträge verfolgt werden und hatten sie einen annähernd vertikalen Verlauf, wurden sie in der Grabungsdokumentation als mutmassliche Staketenlöcher vermerkt. Bei vielen dieser Befunde kann die Unterscheidung einer anthropogenen Struktur und eines Wurzelganges oder Tierbaus nicht eindeutig nachvollzogen werden. Da ausserhalb der Profile keine Strukturen geschnitten wurden, konnte der vertikale Querschnitt dieser Befunde nur in einem Fall dokumentiert werden. Ein Staketenloch, das von den Schichten der Fundeinheit C her eingetieft wurde, konnte in Profil 3 genauer beobachtet werden (Abb. 34). Besonders gut erhalten waren diese Staketenlöcher oft im Bereich von Feuerstellen, insbesondere in den Ascheschichten, die sehr stark verhärtet waren und dadurch nachträglich eingetiefte Befunde besonders gut konservierten (Abb. 35). Ausserhalb der Ascheschichten sind dieselben Befunde oft nur noch schemenhaft zu erkennen (Abb. 36).

In den mesolithischen Schichten wurden keine Staketenlöcher dokumentiert, in Fundeinheiten G und E konnten nur vereinzelt isolierte Befunde erkannt werden. Etwas gehäufter treten sie erst ab Fundeinheit E auf. In den bronzezeitlichen Schichtpaketen sind vor allem in Fundeinheit C mehrere Reihen von Staketenlöchern erhalten und weisen auf eine stärkere Strukturierung des Raums durch bauliche Massnahmen hin (Abb. 19 und Abb. 22). Wegen der kleinen Grabungsfläche können aber keine konkreten Baustrukturen rekonstruiert werden. Ein einzelnes Pfostenloch wurde in Fundeinheit B festgestellt. Dieses war schon vor der Grabung durch den Bagger partiell angeschnitten und konnte in Profil 1 gut beobachtet werden (Abb. 27). Die massive Grösse des Pfostennegativs lässt auf eine grössere Baustruktur schliessen. Da dieser Befund jedoch alleine steht und sich nicht mit weiteren ähnlichen Befunden verbinden lässt, bleibt die weitergehende Interpretation offen.

4.3 Störungen

Tierbauten waren in der gesamten Stratigraphie vorhanden. Sie waren teilweise noch als Hohlräume erkennbar (Abb. 37), mit krümeligem Sediment verfüllt oder nur noch als dunklere Flecken im Sediment erkennbar (Abb. 13). Ein grösserer Teil der Tierbauten war in den hinteren Bereichen gegen die Felswand vorhanden, wo auch feineres und homogenes Sediment häufiger vorkam. Die Präsenz von grabenden Tieren wie Fuchs oder Wühlmaus im Abri ist auch durch Teilskelette dieser Tiere im Fundmaterial belegt (siehe Kp. XII und XIII). Trotz regelmässig auftretender Tiergänge kann davon ausgegangen werden, dass das Fundmaterial nicht in grossem Ausmass verlagert wurde. Wo erkennbar, wurde eindeutig verlagertes Material aus der Analyse ausgeschieden. Dennoch muss aufgrund der Bioturbation im Sediment mit einer geringen Menge verlagerter Funde gerechnet werden. Klare Störungen durch Wurzeln wurden nur in der Fundeinheit A festgestellt. Abb. 33 zeigt zum Beispiel die starke Durchwurzelung der Sedimente von Fundeinheit A.

Abb. 34 *Negativ eines vertikal angeschnittenen Staketenlochs in Profil 3 nach Entfernen der lockeren Verfüllung.*

Abb. 35 *In verhärteter Asche gut erhaltenes Staketenlochnegativ aus Fundeinheit C.*

Abb. 36 *Das gleiche Staketenloch wie in Abbildung 35 ist unterhalb des Aschepakets nur noch schemenhaft ausgeprägt.*

Abb. 37 *Unverfüllte Tiergänge in der Grabungsfläche von Sektor A und C auf der Höhe von Fundeinheit E.*

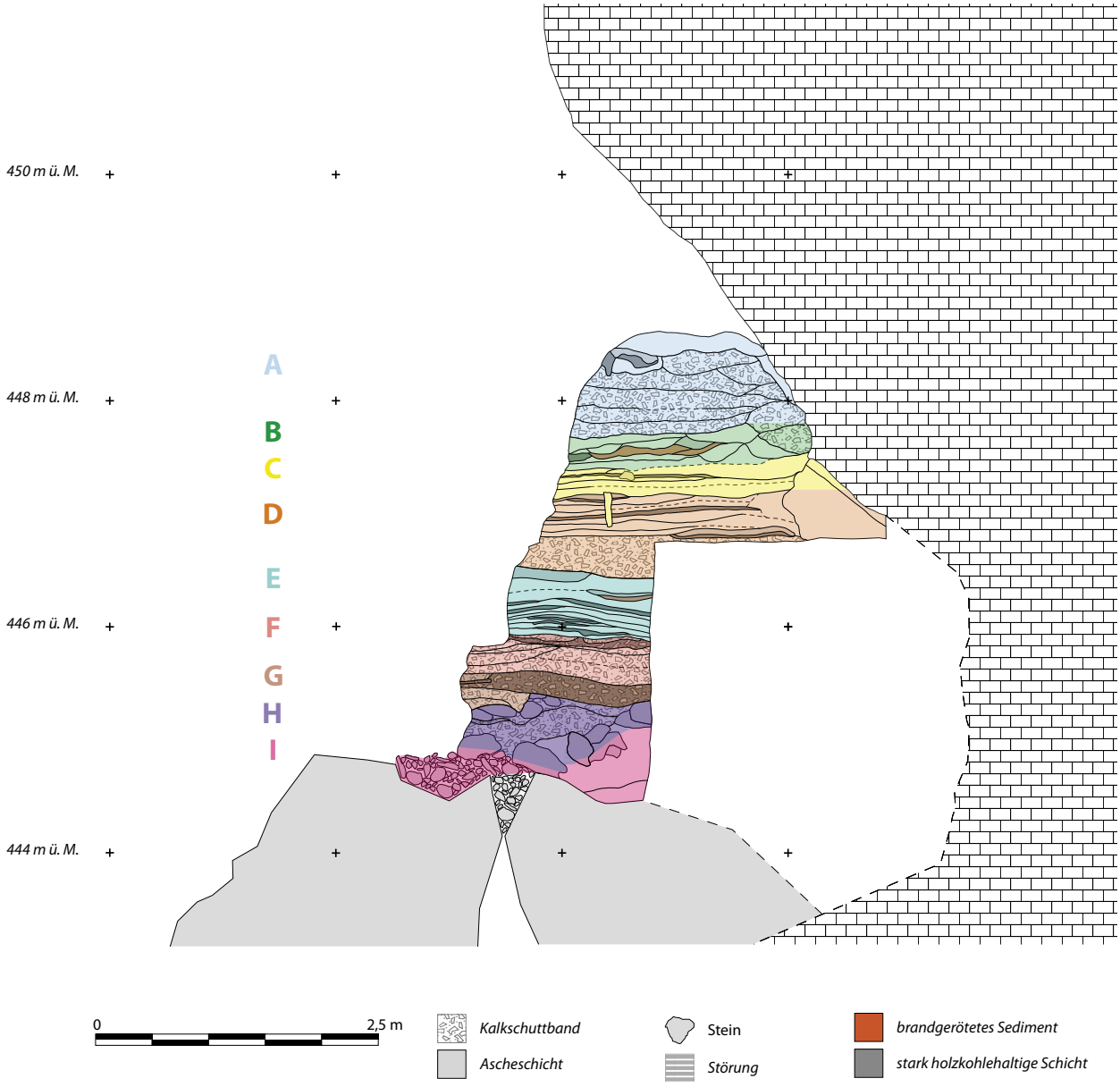


Abb. 38 *Umzeichnung von Profil 3 (Südprofil) mit eingefärbten Fundeinheiten.*

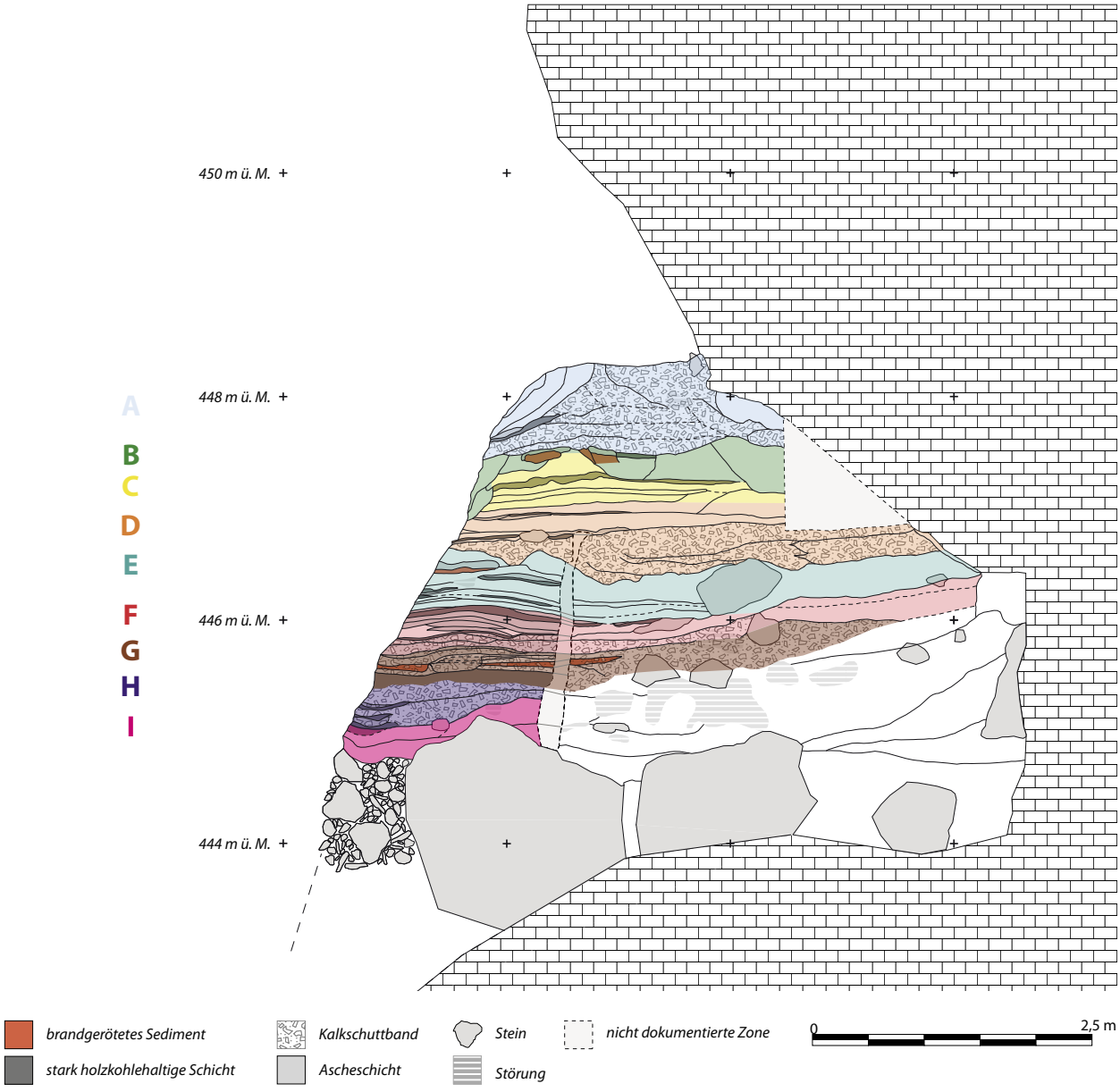


Abb. 39 *Umzeichnung von Profil 2 mit eingefärbten Fundeinheiten.*

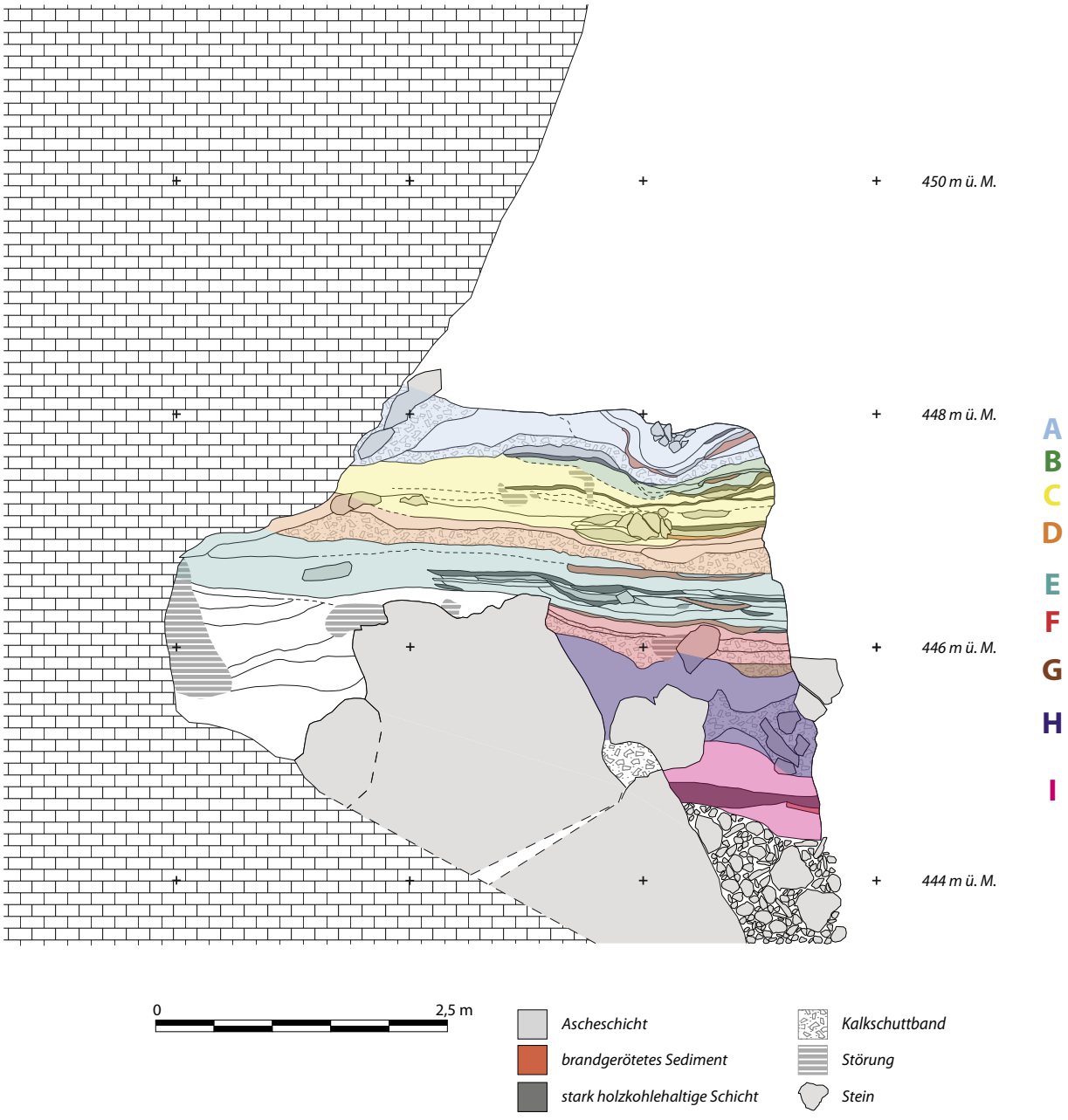


Abb. 40 *Umzeichnung von Profil 4 (Nordprofil) mit eingefärbten Fundeinheiten.*

ETH Nr. (^{14}C uncal. BP)	kalibrierte Datierung (2σ)	Probenart	¼ m^2-Proben	Nummern der archäobiologischen Proben	Fund-einheit	Archäologie
			Pos.54 (26.80.806)		A	Römisch, Eisenzeit. Durchmischung mit bronzezeitlichen Scherben
	>270 n. Chr.	Münze				
ETH-43059 (2145±35)	360-50 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)		9, 10		
				12		
ETH-53653 (2310±29)	410–230 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)				
ETH-76109 (2886±24)/ ETH-76110 (3220±24)	1189–979 v. Chr./ 1592–1430 v. Chr.	^{14}C (Knochen)	Pos.121 (26.80.795)	11	B	Spätbronzezeit und Mittelbronzezeit
ETH-76108 (3363±24)	1739–1610 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
ETH-71719 (3229±24)	1600–1432 v. Chr.	^{14}C (Knochen)	Pos.18 (26.80.630)			
			Pos.119 (26.80.419)		C	jüngere Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit
ETH-53651 (3445±31)	1880–1660 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)		18		
ETH-71715 (3417±24)	1860–1640 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
ETH-53655 (3215±29)	1600–1420 v. Chr.	^{14}C (Knochen)		23, 24, 112		
				32, 34, 35, 36		
			Pos.89 (26.80.1787)	33		
				38		
ETH-53652 (3298±31)	1660–1500 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)				
			Pos.92 (26.80.1771)	37		
			Pos.622 (26.80.1825)		D	ältere Frühbronzezeit
ETH-71718 (3648±24)	2130–1941 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
			Pos.630 (26.80.1827)			
			Pos.630 (26.80.1874)			
				44		
				43		
			Pos.631 (26.80.2044)			
				40		
ETH-53656 (3582±31)/ ETH-55526 (3660±32)	2030–1820 v. Chr./ 2140–1940 v. Chr.	^{14}C (Knochen/ Holzkohle)		42		
			Pos.100_A17 (26.80.956)			
				51		
				50		
				46, 47		
ETH-53654 (3604±29)	2030–1880 v. Chr.	^{14}C (Knochen)		52		
				120		
ETH-43060 (3695±35)	2200–1970 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)	Pos.104 (26.80.1412)			
				54, 58		
			Pos.288 (26.80.1072)			
			Pos.106 (26.80.1092)			
ETH-68941 (4792±27)	3634–3521 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)		56, 57	E	Jungneolithikum
				55		
				67		
ETH-47772 (4949±30)	3790–3650 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)	Pos.291 (26.80.1157)			
				66		
			Pos.357 (26.80.1195)			
				128		
ETH-68007 (5097±25)	3957–3799 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
			Pos.369 (26.80.1206)			

Abb. 40 *Liste aller Datierungen (Messwerte und kalibrierte Daten), archäobiologischen Proben und ¼ m^2-Proben in stratigraphischer Reihenfolge und nach Fundeinheiten aufgeteilt.*

ETH Nr. (^{14}C uncal. BP)	kalibrierte Datierung (2σ)	Probenart	¼ m²-Proben	Nummern der archäobiologischen Proben	Fund-einheit	Archäologie
				70	F	Jungneolithikum
ETH-43062 (5050±40)	3960–3710 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)				
			Pos.390 (26.80.1246)			
ETH-47770 (5288±30)	4240–4000 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)				
				73		
ETH-68010 (5443±25)	4345–4255 v. Chr.	^{14}C (Knochen)	Pos.400 (26.80.1287)		G	Mittelneolithikum
ETH-71714 (5802±25)	4720–4556 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
			Pos.413 (26.80.1324)	134		
ETH-68942 (5832±29)	4781–4609 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)		76		
ETH-68011 (5803±26)	4720–4556 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
ETH-47769 (6124±31)	5210–4960 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)				
				77	H	Spätmesolithikum
ETH-71717 (6521±27)	5543–5385 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
				78, 136		
				79		
			Pos.467 (26.80.1363)			
			Pos.478 (26.80.1401)			
			Pos.490 (26.80.1423)			
ETH-76111 (7284±27)	6218–6073 v. Chr.	^{14}C (Knochen)				
ETH-71716 (7624±28)	6555–6426 v. Chr.	^{14}C (Knochen)		80		
			Pos.515 (26.80.1465)			
ETH-76112 (8338±28)	7498–7334 v. Chr.	^{14}C (Knochen)			I	Frühmesolithikum
			Pos. 464_A51 (26.80.1508)	82, 83		
			Pos. 521 (26.80.1552)			
ETH-68939 (8207±33)	7326–7081 v. Chr.	^{14}C (Makrorest)		84		
			Pos.536 (26.80.1588)	85		
ETH-47771 (8767±38)	7970–7640 v. Chr.	^{14}C (Holzkohle)	Pos.538 (26.80.1597)	87		
ETH-68940 (8868±34)	8220–7837 v. Chr.	^{14}C (Makrorest)		86		
ETH-43064 (9230±45)	8570–8300 v. Chr.	^{14}C (Knochen)		P1/S1 (nur Mollusken)	J	

Abb. 40 *Fortsetzung.*

5 Anmerkungen

1 Harris 1979.

6 Bibliographie

Harris 1979 E. C. Harris, Principles of Archaeological Stratigraphy. London (1979).

III Datierungen

Fabio Wegmüller, Irka Hajdas

1 Probenauswahl

Aus der gesamten Schichtabfolge im Abri Unterkobel sind 34 ^{14}C-Datierungen in die Auswertung eingeflossen, die einen Zeitraum von 8570 v. Chr. bis 50 v. Chr. (kalibriert, 2σ-Bereich) abdecken. Eine erste Probenserie von 5 Proben wurde vor Beginn der Ausgrabung bei der ersten Profildokumentation im Mai 2011 entnommen und direkt anschliessend datiert. Dabei handelt es sich um 4 Holzkohlen, die aus dem bei Baggerarbeiten angeschnittenen Bereich stammen, und einen Knochen aus dem Kalkschutt an der Basis der Fundschichten. Eine weitere Serie von Proben wurde 2012 im Anschluss an die Grabung datiert, um die chronologische Einteilung zu verfeinern und mit den beobachteten Schichtverläufen zu verknüpfen. Bei dieser Probenserie wurden Holzkohlen aus den dokumentierten Profilen der Grabung datiert. Die weiteren Datierungen wurden während des Projektverlaufs in Absprache mit den auswertenden Forscherinnen und Forschern getroffen, um auf spezifische Fragen bezüglich der Datierung des Fundmaterials einzugehen. Dabei wurden wenn möglich Knochen oder pflanzliche Makroreste beprobt, um präzise Datierungen zu erhalten und allfällige Probleme wie z.B. den Altholzeffekt auszuschliessen.

2 Probenaufbereitung und Datierung

Alle Proben wurden am Labor für Ion Beam Physics der ETH Zürich aufbereitet und analysiert. Die beiden beprobten Materialien Holzkohle und Knochen wurden mit verschiedenen Präparationsmethoden aufbereitet. Die Holzkohlen wurden einer Säure-Lauge-Säure-Behandlung unterzogen.[1] Das Kollagen wurde aus den Knochen extrahiert und mittels der Ultrafiltration gereinigt.[2] Eine Menge von jeweils 1 mg Kohlenstoff wurde anschliessend zu Kohlendioxid verbrannt und graphitisiert.[3] Der ^{14}C-Gehalt wurde mittels AMS-Analyse bestimmt[4] und die Radiokarbonalter nach Stuiver and Polach (1977) berechnet.

3 Diskussion der Resultate

Die einzelnen Datierungen und die kalibrierten Daten sind in Abbildung 1 aufgelistet, im Text wird jeweils der 2σ-Bereich der Datierungen angegeben. Abbildung 2 zeigt die Zusammenstellung aller Kalibrationen in stratigraphischer Abfolge als zusammenfassende Grafik. Auf Abbildung 3 sind alle kalibrierten Datierungen auf das Frontprofil 1 projiziert.

Die älteste Datierung (ETH-43064) stammt aus Fundeinheit J und zeigt die erste nachweisbare Begehung des Abris in einem Zeitraum zwischen 8500 und 8300 v. Chr. Sie wurde an einem verlagerten Knochen aus dem Kalkschutt an der Basis der Fundschichten vorgenommen. Dieser Knochen stammt aus Ablagerungen, die nicht mehr in situ erhalten sind.

Aus Fundeinheit I liegen 5 Datierungen aus einem Zeitbereich zwischen 8200 und 7100 v. Chr. vor. Datiert wurden eine Holzkohle, die vor der Grabung entnommen wurde (ETH-43063), und eine Holzkohle, die während der Grabung als Probe geborgen wurde (ETH-47771). Dazu 2 Fragmente von Haselnussschalen aus dem ausgelesenen Material der archäobiologischen Proben 84 und 86 (ETH-68939, ETH-68940) und ein Knochen aus dem Fundmaterial (ETH-76112). Die kalibrierten Datierungen verteilen sich gleichmässig über gut 1000 Jahre, was auf eine wiederholte Begehung und Nutzung des Abris während diesem Zeitraum hinweist. Die Probe ETH-76112 datiert etwas älter als die nächste, stratigraphisch tiefer liegende Datierung und die Kalibrationsbereiche überlappen sich knapp nicht. Möglicherweise handelt es sich bei dem Knochen um aufgearbeitetes Material aus einer vorangehenden Nutzungsphase des Abris. Die Probe liegt auch nur knapp 10 cm höher, weshalb eine Verlagerung von einzelnen Objekten auch ohne grössere Durchmischungsprozesse in den Schichten durchaus möglich ist.

In Fundeinheit H sind 3 Datierungen vorhanden (ETH-76111, ETH-71716, ETH-71717), die in einem Zeitbereich von 6500 bis 5400 v. Chr. liegen. Alle Datierungen wurden an Knochen aus dem Fundmaterial vorgenommen. Die Verteilung der Datierungen stützt auch in dieser Fundeinheit die Annahme, dass der Abri über den gesamten Zeitbereich wiederholt und regelmässig begangen wurde.

Aus Fundeinheit G liegen 5 Datierungen vor. Eine Datierung (ETH-47769) wurde an einer Holzkohle aus Profil 5 vorgenommen, eine an einer Holzkohle aus der archäobiologischen Probe 76 (ETH-68942), 3 weitere stammen von Knochen aus dem Fundmaterial (ETH-71714, ETH-68011, ETH-68010). Sie decken einen Zeitbereich aus dem Früh- und Mittelneolithikum zwischen 5200 und 4300 v. Chr. ab. Die Verteilung der Datierungen unterscheidet sich von den vorangegangenen Fundeinheiten. Die älteste Datierung (ETH-47769) wurde am Übergang von Fundeinheit H zu Fundeinheit G entnommen und datiert somit den Beginn des Schichtpakets. Auffallend sind 3 Datierungen, die in einem sehr engen Zeitraum von 4780–4450 v. Chr. liegen. Diese können als Hinweis gedeutet werden, dass ein Grossteil der Funde in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum abgelagert wurde und die Funde aus Fundeinheit G

Fk-Nummer	Probe	Position	Labor-nummer	Jahr	Fund-einheit	Material	^{14}C Alter BP	calBC 2σ (max.)	calBC 1σ (max.)	calBC 1σ (min.)	calBC 2σ (min.)
26.080.014	1	cf 4	ETH-43059	2011	A	Holzkohle	2145±35	360	350	110	50
26.80.1709	106	33	ETH-53653	2014		Holzkohle	2310±29	410	405	375	230
26.80.1653	224	18	ETH-71719	2016	B	Knochen	3229±24	1600	1525	1452	1432
26.80.536	226	136	ETH-76109	2017		Knochen	2886±24	1189	1108	1019	979
26.80.538	227	136	ETH-76110	2017		Knochen	3220±24	1592	1506	1449	1430
26.80.811	225	38	ETH-76108	2017		Knochen	3363±24	1739	1683	1626	1610
26.80.1702	200	153	ETH-53655	2014	C	Knochen	3215±29	1600	1505	1445	1420
26.80.1708	104	194	ETH-53652	2014		Holzkohle	3298±31	1660	1615	1530	1500
26.80.1711	103	147	ETH-53651	2014		Holzkohle	3445±31	1880	1870	1690	1660
26.80.684.1	220	122	ETH-71715	2016		Knochen	3417±24	1860	1745	1686	1640
26.080.016	3	–	ETH-43060	2011	D	Holzkohle	3695±35	2200	2140	2030	1970
26.80.1853	223	629	ETH-71718	2016		Knochen	3648±24	2130	2111	1965	1941
26.80.2039	202	674	ETH-53654	2014		Knochen	3604±29	2030	2020	1920	1880
26.80.987	42	97	ETH-55526	2014		Holzkohle	3660±32	2140	2130	1970	1940
26.80.988	201	97	ETH-53656	2014		Knochen	3582±31	2030	1975	1885	1820
26.80.1114	216	317	ETH-68941	2016	E	Holzkohle	4792±27	3643	3636	3533	3521
26.80.2379	203	595	ETH-68007	2016		Knochen	5097±25	3957	3957	3811	3799
26.80.2931	184	291	ETH-47772	2012		Holzkohle	4949±30	3790	3770	3670	3650
26.080.017	4	–	ETH-43062	2011	F	Holzkohle	5050±40	3960	3950	3790	3710
26.80.2924	177	940	ETH-47770	2012		Holzkohle	5288±30	4240	4230	4040	4000
26.80.0315	219	448	ETH-71714	2016	G	Knochen	5802±25	4720	4706	4615	4556
26.80.1316	217	405	ETH-68942	2016		Holzkohle	5832±29	4781	4765	4617	4609
26.80.1334	207	409	ETH-68011	2016		Knochen	5803±26	4720	4707	4615	4556
26.80.2543	206	846	ETH-68010	2016		Knochen	5443±25	4345	4336	4265	4255
26.80.2925	178	944	ETH-47769	2012		Holzkohle	6124±32	5210	5210	4490	4960
26.80.1453	228	514	ETH-76111	2017	H	Knochen	7284±27	6218	6210	6093	6073
26.80.1457	221	495	ETH-71716	2016		Knochen	7624±28	6555	6475	6441	6426
26.80.2602	222	851	ETH-71717	2016		Knochen	6521±27	5543	5509	5472	5385
26.080.019	6	–	ETH-43063	2011	I	Holzkohle	8440±50	7590	7570	7485	7360
26.80.1569	214	529	ETH-68939	2016		Haselnussschale	8207±33	7326	7303	7142	7081
26.80.1571	215	540	ETH-68940	2016		Haselnussschale	8868±34	8220	8197	7957	7837
26.80.2794	229	567	ETH-76112	2017		Knochen	8338±28	7498	7477	7357	7334
26.80.2912	165	509	ETH-47771	2012		Holzkohle	8767±38	7970	7940	7740	7640
26.080.012	–	–	ETH-43064	2011	J	Knochen	9230±45	8570	8550	8340	8300

Abb. 1 *Liste der datierten Proben.*

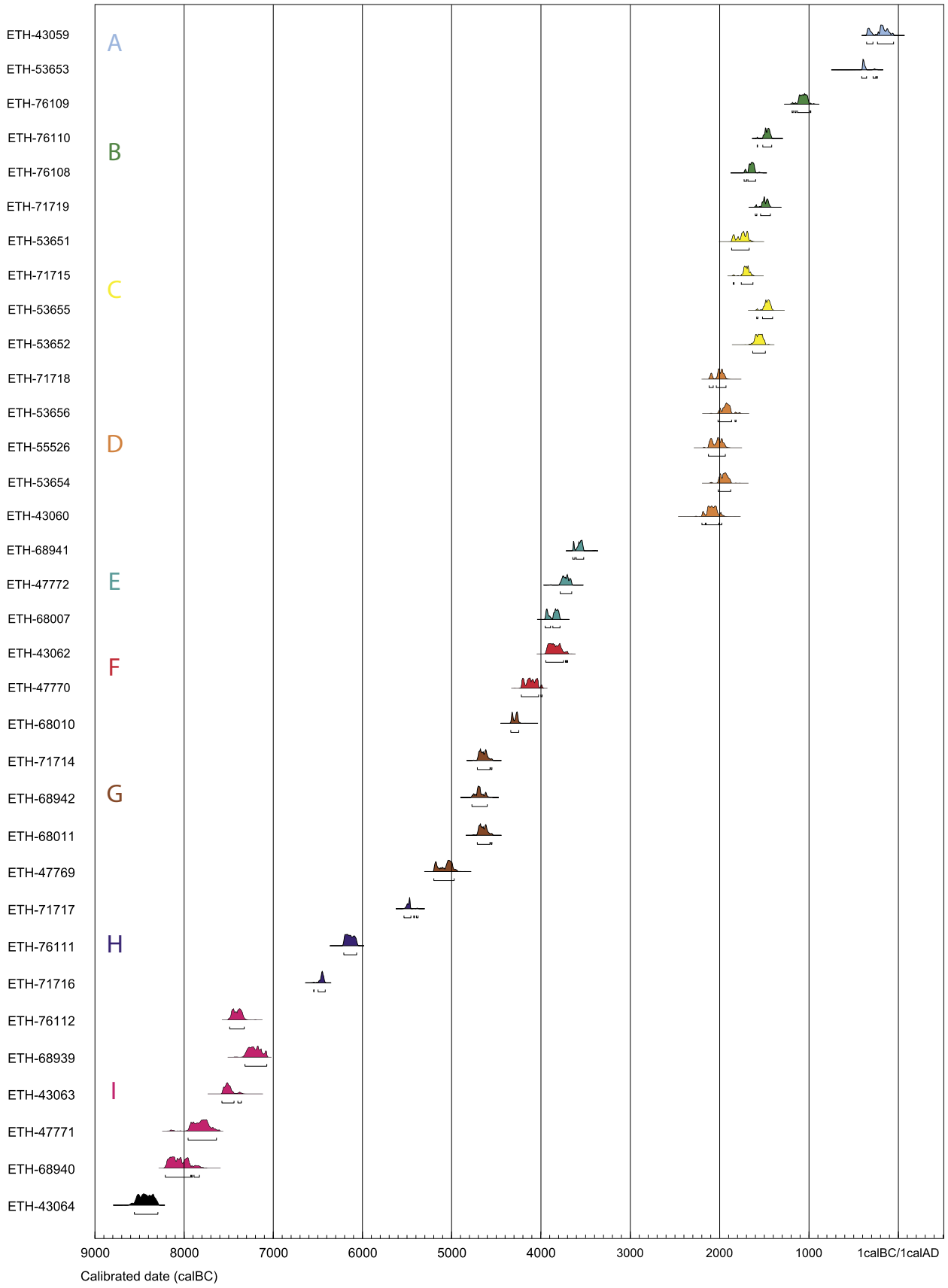


Abb. 2 *Datierungen und ihre Kalibrationsbereiche in stratigraphischer Reihenfolge. Kalibration nach Reimer et al. 2013 und Bronk Ramsey 2017.*

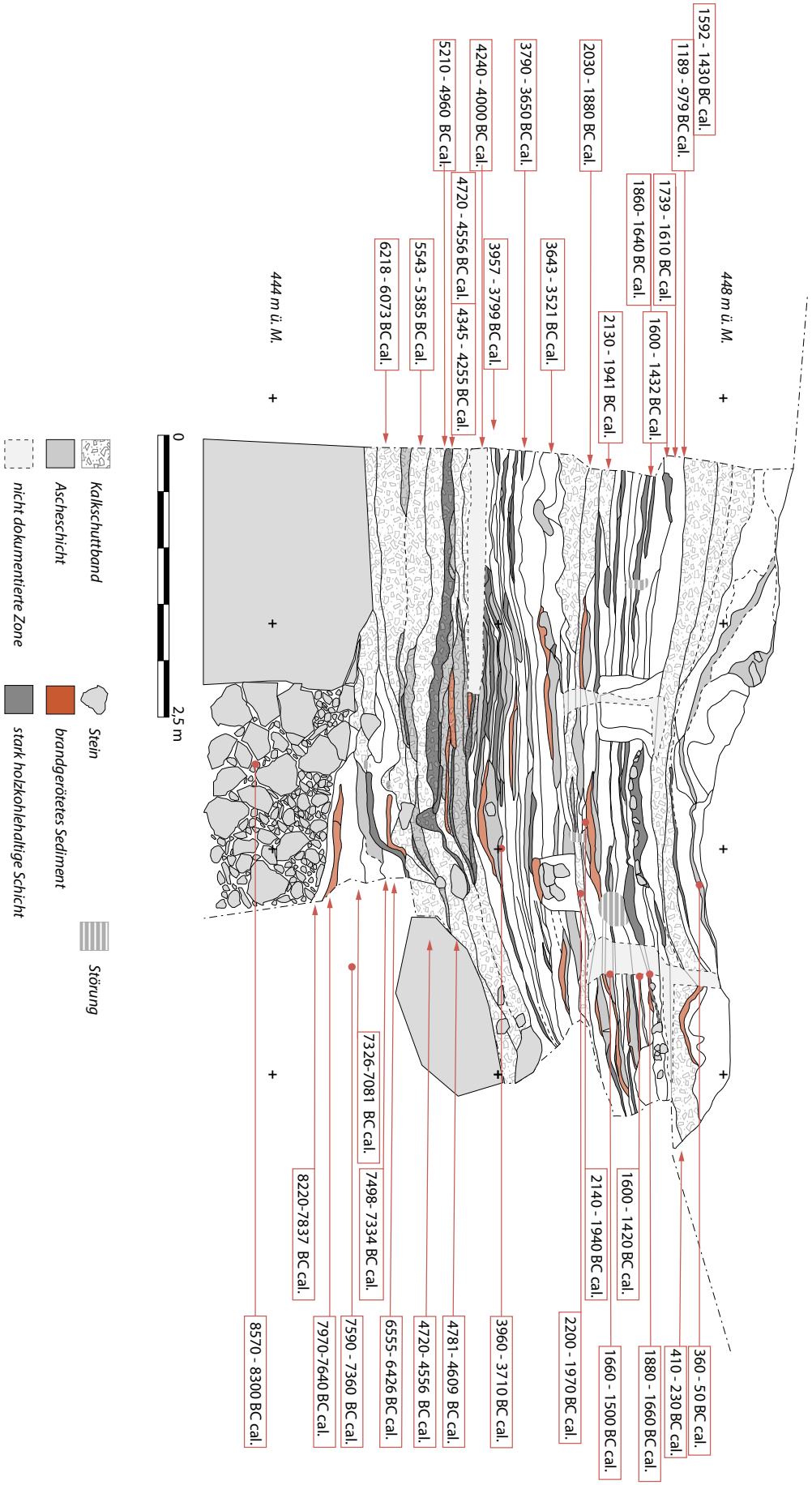


Abb. 3 *Lage der Datierungen auf Profil 1. Punkte zeigen den Ort der Probenentnahme, Pfeile die stratigraphische Lage auf dem Profil.*

nicht von vielen wiederholten Ereignissen, sondern von wenigen und intensiven Nutzungen stammen. Die oberste Datierung ist einem etwas jüngeren Zeitraum zuzuweisen und schliesst an die nachfolgenden Datierungen der Fundeinheit F an. Sie stammt aus einer Struktur an der Grenze der beiden Fundeinheiten. Möglicherweise handelt es sich dabei auch um ein Objekt, das im Zuge der Benutzung des Abris zu Beginn der Fundeinheit F abgelagert wurde.

Die beiden Datierungen aus Fundeinheit F wurden an Holzkohlen vorgenommen. Eine wurde bei der ersten Profildokumentation 2011 geborgen (ETH-43062), eine weitere (ETH-47770) stammt aus Profil 5 und wurde während der Grabung entnommen.

In Fundeinheit E liegen 3 Datierungen vor, eine wurde an einem Knochen aus dem Fundmaterial vorgenommen (ETH-68007), eine Holzkohle stammt aus Profil 3 und wurde am Ende der Grabung geborgen (ETH-47772), eine weitere Probe (ETH-68941) wurde aus dem geschlämmten Material der archäobiologischen Probe 57 ausgewählt.

Die Datierungen der beiden Fundeinheiten E und F zeigen wiederum eine wiederholte und regelmässige Nutzung des Abris in einem Zeitraum zwischen 4200 und 3500 v. Chr. Diese Beobachtung entspricht den Resultaten der Untersuchungen des Fund- und Probenmaterials, das ebenfalls auf eine regelmässige und weitgehend gleichbleibende Nutzung des Abris zur Viehhaltung in den Fundeinheiten E und F hinweist. Die jüngste und stratigraphisch höchstgelegene Datierung liegt direkt unter den Schichten von Fundeinheit D und datiert das Ende der neolithischen Nutzung des Abris um 3500 v. Chr.

Zwischen Fundeinheit E und D sind über einen Zeitraum zwischen 3500 und 2200 v. Chr. keine Datierungen vorhanden. Die erste bronzezeitliche Datierung (ETH-43060) stammt aber aus einer Schicht direkt über der Fundeinheit E und weist auf einen längeren Unterbruch der Nutzung des Abris und der Sedimentation hin.

Die Datierungen aus Fundeinheit D sind alle der Frühbronzezeit zuzuordnen und weisen die Fundeinheit einem Zeitabschnitt zwischen 2200 und 1800 v. Chr. zu. Eine Probe stammt von einer Holzkohle, die bei der ersten Profildokumentation vor der Grabung geborgen wurde (ETH-43060), eine weitere datierte Holzkohle (ETH-55526) stammt aus der archäobiologischen Probe 42, die 3 datierten Knochen (ETH-71718, ETH-53654, ETH-53656) wurden aus dem Fundmaterial ausgewählt. Die unkalibrierten ^{14}C-Alter liegen alle nahe beieinander und auch die kalibrierten Daten überlappen sich stark. Deshalb kann angenommen werden, dass die Ablagerung des Schichtpakets im Vergleich zu den vorangehenden Fundeinheiten in einem kürzeren Zeitraum stattgefunden hat und die Nutzungsphasen intensiver waren und in kürzeren Abständen aufeinander folgten.

In Fundeinheit C wurden Holzkohlen aus Profil 4 (ETH-53651, ETH-53652) und 2 Knochen aus dem Fundmaterial (ETH-53655, ETH-71715) datiert. Die Datierungen der Fundeinheit C liegen zwischen 1900 und 1400 v. Chr. und verteilen sich ähnlich wie die Datierungen in Fundeinheit D. Im höher gelegenen Abschnitt der Fundeinheit C sind die Daten etwas älter als die der tiefer liegenden Proben. Die Probe ETH-71715 stammt von einem Pferdeknochen im hinteren Bereich des Abris, in den während der Nutzung des Abris in Fundeinheit C vermehrt Material verschoben und Abfälle deponiert wurden. Es ist deshalb durchaus möglich, dass es in diesem Bereich zu Verschiebungen von abgelagertem Material kam und damit ältere Funde aufgearbeitet wurden. Die Probe ETH-53651 stammt aus einer stratigraphisch gut abgrenzbaren Holzkohleschicht im vorderen Bereich des Abris. Da bei der Probenauswahl nicht gezielt Splintholz aus dem äusseren Stammbereich ausgewählt wurde, ist hier ein Altholzeffekt nicht auszuschliessen.

Aus Fundeinheit B liegen 4 Datierungen vor (ETH-71719, ETH-76109, ETH-76110, ETH-76108), die alle von ausgewählten Knochen aus dem Fundmaterial stammen. Diese Datierungen decken im Vergleich zur geringen Mächtigkeit des Schichtpakets von Fundeinheit B einen recht grossen Zeitbereich zwischen 1700 und 1000 v. Chr. ab. Diese Verteilung der Datierungen deckt sich mit den Resultaten der Auswertung des Fundmaterials. Fundeinheit B beinhaltet viele Keramikfunde der Mittel- und der Spätbronzezeit, die nahe zusammenliegend gefunden wurden. Die dichte Ansammlung von Fundmaterial weist auf eine intensive Nutzung des Abris in diesem Zeitraum hin, verbunden mit einer geringen Sedimentation. Die zeitlich eher breite Streuung der ^{14}C-Daten unterstreicht diese Beobachtung.

Auf Fundeinheit B folgt wiederum ein Hiatus von etwa 600 Jahren. Während dieser Zeit wurde der Abri nicht genutzt und es fand auch keine nennenswerte Sedimentation statt. Dieser Hiatus zeigt sich sowohl im Fundmaterial als auch in den vorliegenden Datierungen der Fundeinheit A, die beide in der jüngeren Eisenzeit liegen. Beide Datierungen stammen von Holzkohlen aus klar abgrenzbaren Holzkohleschichten (ETH-43059, ETH-53653) und belegen eine sporadische Begehung des Abris zwischen 400 und 50 v. Chr. Römisches Fundmaterial in Fundeinheit A zeigt, dass der Abri auch noch in römischer Zeit begangen wurde.

4 Zusammenfassung

Die 34 ^{14}C-Datierungen ermöglichen es, eine detaillierte absolute Chronologie der Fundeinheiten und Benutzungsphasen im Abri zu erstellen. Gerade in den Fundeinheiten mit wenig typologisch aussagekräftigem Material geben sie wichtige Hinweise zur Einordnung der Resultate der Fundauswertung und der Analyse der verschiedenen Proben. Neben der chronologischen Einordnung der Fundeinheiten ermöglichen die Datierungen aber auch eine Rekonstruktion der Siedlungsdynamik und Intensität der Begehungen der Fundstelle in den verschiedenen Epochen und ergänzen so die Erkenntnisse der weiteren Analysen am Fund- und Probenmaterial.

5 Anmerkungen

1 Hajdas 2008.
2 Hajdas et al. 2010.
3 Wacker et al. 2010.
4 Synal et al. 2007.

6 Bibliographie

Hajdas 2008 I. Hajdas, The Radiocarbon dating method and its applications in Quaternary studies, Quaternary Science Journal – Eiszeitalter und Gegenwart, 57 (1/2),2008, 2–24.

Hajdas et al. 2009 I. Hajdas/A. Michczynski/G. Bonani/L. Wacker/H. Furrer, Dating Bones near the Limit of the Radiocarbon Dating Method: Study Case Mammoth from Niederweningen, ZH Switzerland, Radiocarbon, 51 (2), 2009, 675–680.

Bronk Ramsey 2017 C. Bronk Ramsey, Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. Radiocarbon, 59 (2), 2017, 1809–1833.

Reimer et al. 2013 P. J. Reimer/E. Bard/A. Bayliss/J. W. Beck/P. G. Blackwell/C. Bronk Ramsey/C. E. Buck/H. Cheng/R. L. Edwards/M. Friedrich/P. M. Grootes PM/T. P. Guilderson/H. Haflidason/I. Hajdas/C. Hatté/T. J. Heaton/D. L. Hoffmann/A. G. Hogg/K. A. Hughen/K. F. Kaiser/B. Kromer/S. W. Manning/M. Niu/R. W. Reimer/D. A. Richards/E. M. Scott/J. R. Southon/R. A. Staff/C. S. M. Turney/J. van der Plicht, IntCal13 and Marine 13 radiocarbon age calibration curves 0–50'000 years cal BP. Radiocarbon 55 (4) 2013, 1869–1887.

Stuiver/Polach 1977 M. Stuiver/ H. Polach 1977, Reporting of C-14 Data – Discussion: Radiocarbon, 19 (3) 1977, 355–363.

Synal 2007 H. A. Synal/M. Stocker/M. Suter, MICADAS: A new compact radiocarbon AMS system, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interactions with Materials and Atoms, 259 (1) 2007, 7–13.

Wacker et al. 2010 L. Wacker/M. Nemec/J. Bourquin, A revolutionary graphitisation system: Fully automated, compact and simple, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interactions with Materials and Atoms, 268 (7–8) 2010, 931–934.

IV Rekonstruktion von Schichtbildungsprozessen, Aktivitäten und taphonomischen Prozessen anhand geoarchäologischer Untersuchungen

David Brönnimann

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Eine erste geoarchäologische Beurteilung der Schichtabfolge erfolgte noch vor der archäologischen Ausgrabung kurz nach der Entdeckung des Abris Unterkobel (Oberriet, SG) im Juni 2011 (Kp. I). Dabei wurde das grosse, rund 4.5 m hohe Westprofil P1 durch Ph. Rentzel dokumentiert und in acht Sedimenteinheiten (Unit I–VIII) unterteilt (Abb. 1). Mit den ersten Ergebnissen der ^{14}C-Datierungen zeigte sich bald, dass der Abri Unterkobel über mehrere Jahrtausende hinweg vom Mesolithikum bis in die Bronzezeit und darüber hinaus genutzt wurde. Umso wichtiger ist eine Rekonstruktion der Schichtbildungs- und Transformationsprozesse, zumal für die Interpretation von Fundensembles und von archäologischen Strukturen Erkenntnisse zur Schichtgenese und zu taphonomischen Prozessen unabdingbar sind.[1] Dementsprechend wurde die zwischen Juli 2011 und Mai 2012 erfolgte Ausgrabung geoarchäologisch eng begleitet. Dabei konnten 17 Profilabschnitte nach geologisch-bodenkundlichen Kriterien makroskopisch beurteilt werden, wofür 10 Arbeitstage aufgewendet wurden. Hierbei konnte die bereits bestehende Unterteilung in acht Sedimenteinheiten (Unit I–VII) weitestgehend bestätigt und weiter verfeinert werden. Diese von Beginn weg enge Zusammenarbeit ermöglichte einen intensiven Austausch zwischen Archäologie und Geoarchäologie, was insbesondere für die Entwicklung und Formulierung von Fragestellungen, für die Beprobungsstrategie und für die Phasengliederung von grossem Vorteil war. Für die nachfolgende Auswertung wurde der Fokus auf die Mikromorphologie gelegt. Letztere befasst sich schon seit mehreren Jahrzehnten intensiv mit Schichtbildungsprozessen innerhalb von Abris und Höhlen, sodass eine breite Vergleichsbasis vorliegt.[2]

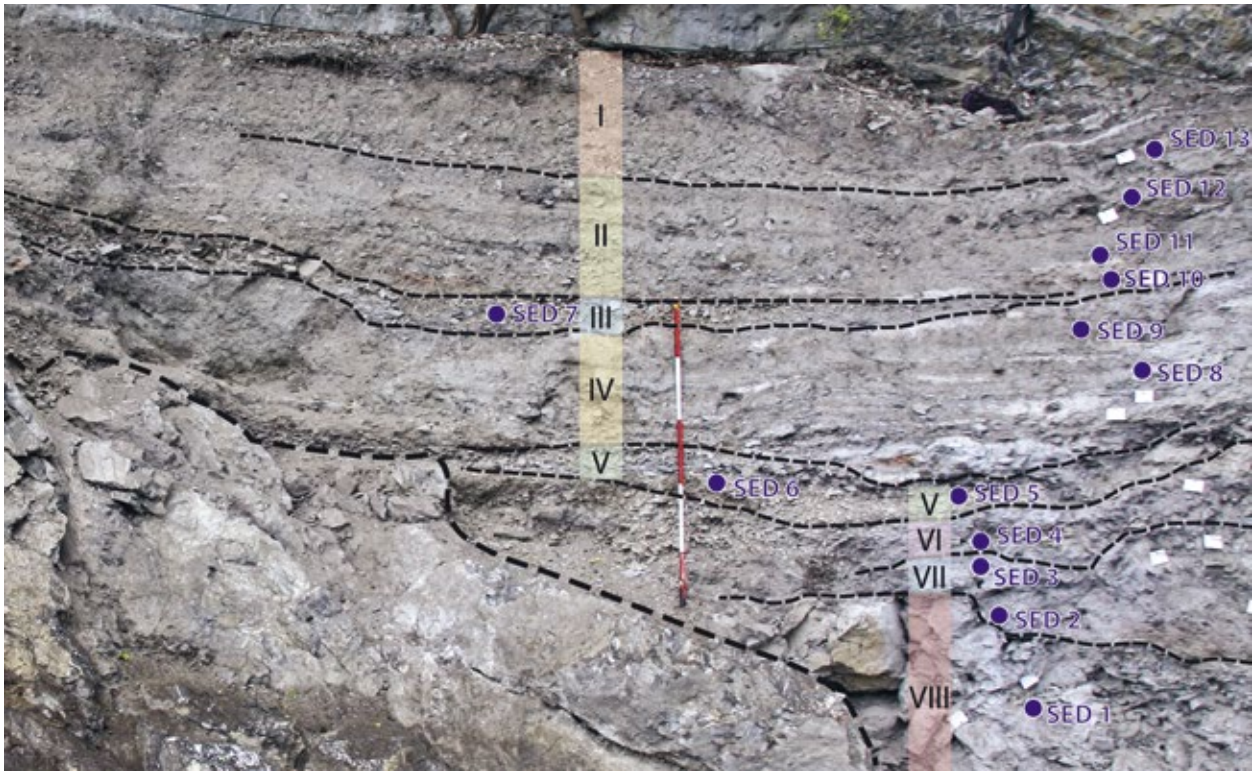


Abb. 1 *Grosses Westprofil, wie es sich nach der Entdeckung und während der ersten geoarchäologischen Aufnahme präsentierte. Eingezeichnet sind die acht Units I–VIII sowie die aus dem Profil entnommenen Sedimentproben SED 1–13.*

1.2 Fragestellungen

Für die geoarchäologischen Untersuchungen standen folgende Fragestellungen im Zentrum:

1. Zusammensetzung und Charakterisierung der Schichten
2. Rekonstruktion von natürlichen und anthropogen geprägten Schichtbildungsprozessen
3. Rekonstruktion anthropogener Aktivitäten und der Abri-Nutzung
4. Identifikation postsedimentärer Transformationsprozesse (taphonomische Prozesse) und von Hiaten und/oder Erosionsprozessen

1.3 Material und Methoden

Für die granulometrischen und geochemischen Untersuchungen standen 25 Sedimentproben aus 5 Profilen zur Verfügung, die alle acht Units abdecken (Abb. 2). 4 Sedimentproben stammen aus dem hinteren Bereich des Abris, deren Schichten nur bedingt mit der Stratigraphie des vorderen Abri-Bereichs korreliert werden können.

Die mikromorphologische Auswertung basiert auf 11 Blockproben, die mit 41 Bodendünnschliffen untersucht wurden (Abb. 3). Damit konnten 8 Profilabschnitte und – abgesehen vom anstehenden groben Blockschutt Unit VIII – alle Sedimenteinheiten abgedeckt werden. Der Fokus der Untersuchung lag mit jeweils 4 Blockproben auf der jungneolithischen (Unit IV; Fundeinheit E und F) und auf der bronzezeitlichen (Unit II; Fundeinheit B–D) Schichtabfolge, während die ältere neolithische Phase (Unit V; Fundeinheit G) mit zwei und die mesolithische Epoche

SED-Nr.	P-Nr.	FK-Nr.	Profil	Unit	Fundeinheit	Pos.-Nr.	Bemerkung
SED 1	–	–	1	VIII	I	520	Grosses Westprofil
SED 2	–	–	1	VII	I	511	Grosses Westprofil
SED 3	–	–	1	VII	I	587	Grosses Westprofil
SED 4	–	–	1	VI	H	–	Grosses Westprofil
SED 5	–	–	1	V	G	–	Grosses Westprofil
SED 6	–	–	1	V	G	–	Grosses Westprofil
SED 7	–	–	1	III	D	101	Grosses Westprofil
SED 8	–	–	1	IV	F	–	Grosses Westprofil
SED 9	–	–	1	IV	E	–	Grosses Westprofil
SED 10	–	–	1	II	D	94; 95	Grosses Westprofil
SED 11	–	–	1	II	D	–	Grosses Westprofil
SED 12	–	–	1	II	C	84	Grosses Westprofil
SED 13	–	–	1	I	A	–	Grosses Westprofil
SED 16	P60	26.80.1145	3.1	I	A	7	
SED 21	P92	26.80.1611	5.1	IVe	E	291	
SED 22	P93	26.80.1612	5.1	IVd	E	343	
SED 23	P94	26.80.1613	5.1	IVb	F	484	
SED 24	P95	26.80.1614	5.1	V	G	554	
SED 25	P96	26.80.1615	5.1	VIc	H	464	
SED 26	P97	26.80.1616	5.2	VIa	I	474	
SED 28	P99	26.89.1618	6.2	VIa	I	587	
SED 30	P141	26.80.2886	2.5 West	IV (?)	E (?)	733	Hinterer Abri-Bereich
SED 31	P142	26.80.2887	2.5 West	V (?)	G (?)	972	Hinterer Abri-Bereich
SED 32	P143	26.80.2888	2.5 West	V (?)	G (?)	970	Hinterer Abri-Bereich
SED 33	P144	26.80.2889	2.5 West	VII (?)	I (?)	967	Hinterer Abri-Bereich

Abb. 2 *Liste der ausgewerteten Sedimentproben (Granulometrie und Geochemie).*

M-Nr.	P-Nr.	FK-Nr.	Profil	Unit	Fundeinheit	Anz. DS	OK
M1	P25	26.80.889	1.1	IIa; III	D	3	446.92
M2	P53	26.80.1148	1.4	IVe–c	E	5	446.50
M3	P101	26.80.1715	4.1	I; IId–b	B; C	4	447.53
M4	P102	26.80.1714	4.1	IIb–a	C	6	447.22
M5	P88	26.80.1628	5.1	IVd–a	E; F	5	446.05
M6	P89	26.80.1629	5.1	V	G	3	445.67
M7	P90	26.80.1630	5.1	IVa–c	E; F	3	445.94
M8	P122	26.80.2285	1.8	IVa; V	F; G	4	446.12
M9	P140	26.80.2908	4.2 West	V?; VI?	G?; H?	3	445.63
M10	P139	26.80.2907	3.3	IV	E	–	446.26
M11	P162	26.80.2909	3.2	IIc–b	C	2	447.42
M12	P163	26.80.2910	4.2 Ost	VIc; VIIa–b	I	3	444.75

Abb. 3 *Liste der ausgewerteten Blockproben (Mikromorphologie).*

(Unit VII; Fundeinheit I) mit nur einer Probe vertreten sind. Die jüngere mesolithische Fundschicht (Unit VI; Fundeinheit H) konnte nicht beprobt werden.

Die mit Gipsbinden stabilisierten Blockproben wurden während der Grabung direkt aus dem Profil entnommen und in der Werkstatt der IPNA (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel) mit Kunstharz gefestigt. Die ausgehärteten Proben wurden mit einer Diamanttrennscheibe in 1 cm dicke Scheiben (Anschliffe) gesägt, aus denen wiederum die Blöckchen für die Herstellung der 30 µm (0.03 mm) dicken Dünnschliffe herausgeschnitten wurden.[3] Die mikromorphologische Analyse erfolgte mit einem Polarisationsmikroskop bei 8- bis 630-facher Vergrösserung nach den Richtlinien der Mikroskopie archäologischer Dünnschliffe.[4] Die Schichten wurden bezüglich ihrer Beschaffenheit (Korngrösse, Struktur, Porosität, Kalkgehalt) und Zusammensetzung analysiert. Die verschiedenen (Mikro-)Komponenten wie zum Beispiel Knochensplitter, Keramikfragmente etc. wurden halbquantitativ mit einer 6-teiligen Skala (keine – vereinzelt – wenig – regelmässig – häufig – dominant) und qualitativ bezüglich ihrer Erhaltung aufgenommen. Gleiches wurde für strukturelle Phänomene (horizontale Einregelung von Mikrokomponenten, Ausbildung einer Feinschichtung etc.), für Bioturbationsanzeiger (Regenwurmkalzite etc.) und für postsedimentäre Prozesse (tonig-siltige Einspülungen in Poren (*dusty coatings*), Ausfällungen, Entkalkungsprozesse etc.) durchgeführt. Für jede Schicht wurden insgesamt 73 Merkmale evaluiert und in einer Datenbank erfasst. Eine Zusammenfassung der wichtigsten Merkmale ist in Kapitel IV.3.3 visuell dargestellt (Abb.12, Abb. 15, Abb. 17, Abb. 20, Abb. 21 und Abb. 24).

Die granulometrische und geochemische Analyse erfolgte an der IPNA.[5] Der Kalk- und Dolomitgehalt wurde mittels der Methode der «Karbonatbombe» erhoben,[6] wobei der angegebene Prozentwert den Volumenverlust angibt. Der Glühverlust (LOI; *Loss of ignition*) widerspiegelt den prozentualen Verlust, der beim Verglühen des organischen Materials entsteht und gibt somit den organischen Gehalt wider.[7] Die Bestimmung des Phosphatgehalts erfolgte mit einer optischen Farbvergleich-Methode (Verfahren nach Lorch)[8] und stellt einen relativen Wert dar. Gleiches gilt für den Humuswert.[9]

2 Geologie und Geomorphologie

2.1 Kurzer geologischer Überblick

Der Abri Unterkobel liegt im Areal einer Bauschutt-Deponie der Firma Robert König AG, die in einem alten Steinbruch eingerichtet wurde (Kp. I). Der Abri selber befindet sich unterhalb einer hohen Felswand ausserhalb des einstigen Steinbruchgebietes. Die Felswand als auch die umliegenden Gebirgs- und Hügelketten bestehen aus kreidezeitlichen Schrattenkalken der Helvetischen Decke (Säntisdecke; $c_{4–5}$) (Abb. 4). Typisch für diese Formation sind gut geschichtete, schwarz-graue, durch Mergellagen voneinander getrennte Kalkbänke.[10] Letztere sind teils mehrere Zentimeter mächtig und wurden unter anderem im hinteren Bereich des Abris gefasst. Die recht harten, scharfkantig brechenden, oolithischen Kalke weisen zahlreiche Fossilien

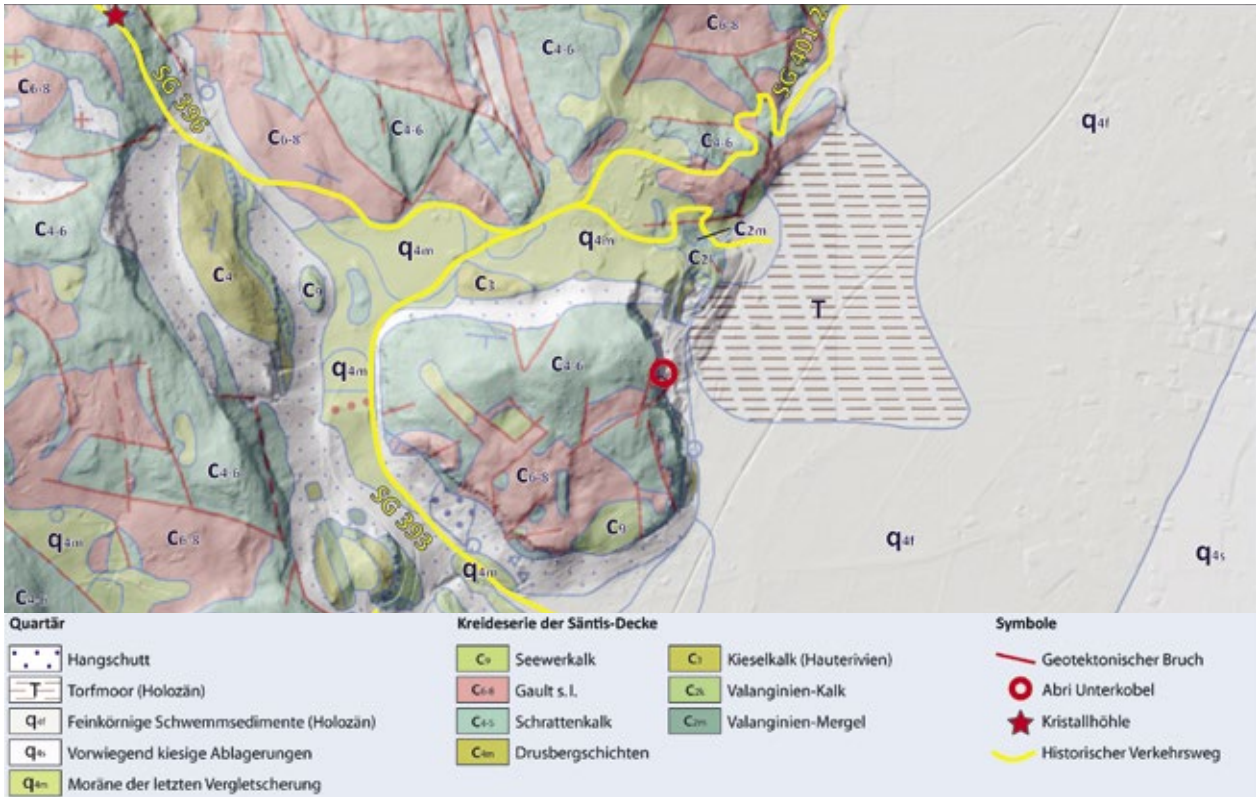


Abb. 4 *Ausschnitt aus der geologischen Karte. Die Fundstelle befindet sich in einer aus Schrattenkalk bestehenden Felswand (Helvetische Decke). Nördlich der Fundstelle oberhalb der Rheinebene befindet sich ein flacher Sattel («Kobelwald»), der von Moränenablagerungen dominiert ist. Direkt darunter ist in einem Bacheinschnitt der sogenannte Valanginien-Kalk und Valanginien-Mergel aufgeschlossen. Kartengrundlage © swisstopo (GeoCover 1:25'000, maps.geo.admin.ch).*

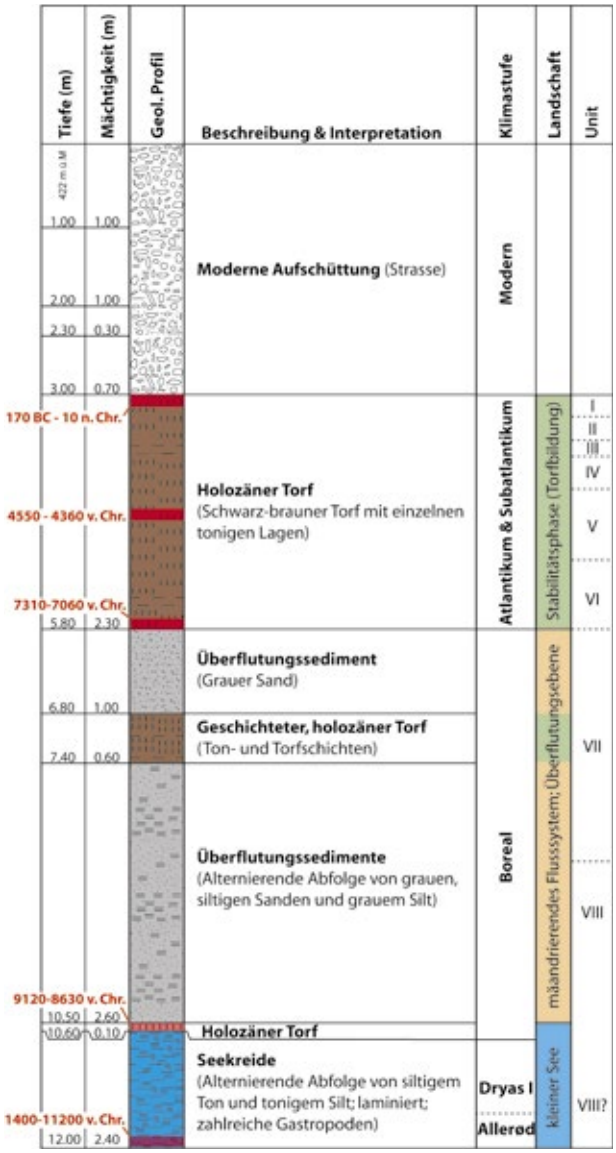


Abb. 5 *Unterhalb des Abris wurden in der Rheinebene zwei Bohrkerne entnommen. Diese umfassten eine rund 3 m mächtige Torfablagerung (braun), siltig-sandige fluviale Sedimente (grau) und spätglaziale Seesedimente (blau). Bohrung 1 (Bohrloch W; 759'718/242'699), Büro für Technische Geologie AG Sargans.*

Abb. 6 *Der Abri Unterkobel (roter Pfeil) liegt unterhalb der aus Schrattenkalk bestehenden Felswand. Innerhalb der Felswand zeigen sich eine deutliche, schräg verlaufende Schichtung (weisse Linien) und zwei geotektonische Brüche (orange). Letztere sind mit einer Schwächezone assoziiert, was zur Bildung einer Rinne (helles Orange) oberhalb der Felswand führte, unterhalb derer sich der Kalkschuttkegel (braun schraffiert) akkumulierte.*

auf und sind häufig von Kalzitadern durchzogen. Letzteres geht auf die Alpenfaltung zurück, im Zuge derer die kreidezeitlichen Kalkdecken über die europäische Platte und über die jüngeren Molasseschichten unter grossem Druck zu einer komplexen Faltenstruktur aufgeschoben wurden.[11]

Rund 250 Meter weiter nördlich des Abris treten unterhalb von Kobelwald mit dem Valanginien-Kalk (c_{2k}) auch ältere kreidezeitliche Kalke zutage. Im steilen Bacheinschnitt zwischen Kobelwald und der Flur Aueli sind zudem die bräunlich-grauen, schwach sandigen, glimmerhaltigen Valanginien-Mergel (c_{2m}) aufgeschlossen.[12] Letztere wurden während der jungneolithischen und bronzezeitlichen Abri-Nutzung als Rohmaterial verwendet (Kp. VIII). Weiter westlich liegt auf einer flachen Terrasse das Dorf Kobelwald, wobei auf der Terrasse Moränenmaterial der letzten Vergletscherung aufgeschlossen ist (q_{4m}). Die berühmte Kristallhöhle von Kobelwald befindet sich rund 1 Kilometer nordwestlich des Dorfes und ist, wie der Abri Unterkobel auch, in die Schrattenkalke der Kreidezeit eingebettet.

In der Rheinebene schliesslich finden sich mächtige (spät-)pleistozäne Schotterablagerungen des Rheins (q_{4s}), postglaziale feinkörnige Schwemmsedimente (q_{sf}) und holozäne Torfschichten (T). Anhand zweier direkt unterhalb des Abris in der Talebene entnommener Bohrkerne zeigt sich (Abb. 5), dass die Torfschichten dort rund 2.5–3 m mächtig sind und gemäss ^{14}C-Datierungen das gesamte Atlantikum und Subatlantikum umfassen. Unter dem Torf folgt eine rund 5 m mächtige Abfolge feinkörniger Überflutungssedimente des Rheins, die ins Boreal datieren. Diese wiederum liegen auf einer Seekreideablagerung unbekannter Mächtigkeit. Letztere wird ins Spätglazial datiert und geht wohl auf einen Schmelzwassersee zurück. Dabei handelt es sich aber nicht um den vor rund 16'000 Jahren nach dem Rückzug des Rheingletschers entstandenen, rund 150 km langen Bodensee-Rheintalsee.[13] Demnach dürften während dem Spätglazial mehrere kleinere Schmelzwasserseen existierten haben, die während dem Holozän allmählich verlandeten.

Die Rheinebene war ab dem Holozän und bis ins 20. Jh. hinein eine breite, sumpfige Flussauenlandschaft. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Rheinebene grösstenteils unpassierbar war, was sich auch anhand der Lage der historischen Verkehrswege abzeichnet, die allesamt in erhöhten Lagen verlaufen – so zum Beispiel zwischen Kobelwald via Steig und Moos zum Hirschensprung (Abb. 4).[14]

2.2 Geomorphologie – Geotektonische Brüche und ein Kalkschuttkegel

Betrachtet man die mächtige Felswand über dem Abri Unterkobel, so ist die schräg verlaufende Schichtung des dunklen Schrattenkalkes deutlich zu erkennen (Abb. 6). Diese Schrägschichtung geht auf Überschiebungsprozesse während der Alpenfaltung zurück. Gleiches gilt für die tektonischen Brüche (Abb. 4; rote Linien), die an der Felswand gut nachzuvollziehen sind (Abb. 6; orange Linien). So zeichnet sich einige Dutzend Meter südlich des Abris sehr deutlich ein geotektonischer Bruch ab. Direkt über dieser Schwächezone hat sich eine Geländerinne ausgebildet (Abb. 6), die nach dem Gletscherrückzug als Gully und somit als eine Art Abflussrinne für losen Kalkschutt fungierte. In der Folge akkumulierte sich am Fuss der Felswand ein mächtiger Kalkschuttkegel (Abb. 6 und Abb. 7), dessen nördliche Flanke bis an den Abri heranreicht, was für den Eintrag von Kalkschutt eine entscheidende Rolle spielte. Allerdings ist nur dann mit einem Eintrag von Kalkschutt in den Abri zu rechnen, wenn der Kalkschuttkegel keine schützende und stabilisierende Vegetationsdecke aufweist, wie dies zum Beispiel vor der Entdeckung des Abris durch Spallo Kolb der Fall war (Kp. I).

2.3 Karstphänomene und Wasseraustritte

Der Kalkfelsen (Schrattenkalk) der Helvetischen Decke ist stark zerklüftet. Dies hat zur Folge, dass innerhalb des Kalkfelsens Regen- und Schmelzwasser durch ein Karstsystem nach unten sickert. Mergellagen fungieren dabei als Stauhorizonte, sodass oberhalb solcher Lagen häufig Wasseraustritte zu beobachten sind. Eine solche wasserstauende Mergellage und ein damit zusammenhängender Wasseraustritt wurden auch im hinteren Bereich des Abris gefasst. Tatsächlich wurde die Ausgrabungsfläche nach starken Regenfällen und während der Schneeschmelze mehrfach von aus dem Kalkfelsen austretendem Wasser überflutet (Abb. 8). Eine mehrere Zentimeter mächtige Kalksinterkruste am Kalkfelsen direkt über der Mergellage zeigt ausserdem eindrücklich, dass auch in früherer Zeit wiederholt Wasser ausgetreten ist (Abb. 23).

Abb. 7 *Direkt südlich des Abris (vorderer Bereich) hat sich ein mächtiger Kalkschuttkegel ausgebildet, der vor der Erweiterung der Deponie bewaldet war. Foto: Spallo Kolb.*

Abb. 8 *Während der archäologischen Ausgrabung trat nach starken Regenfällen und bei der Schneeschmelze wiederholt Wasser aus dem hinteren Bereich des Abris.*

3 Resultate

3.1 Granulometrie

Die granulometrische Analyse zeigt, dass zwischen den untersuchten Schichten erhebliche Unterschiede bei der Korngrössenverteilung bestehen (Abb. 9.A). Dieses auf den ersten Blick heterogene Bild geht primär auf den Kiesanteil zurück, der im Schnitt bei rund 40% liegt und von 92% (SED 5) bis 2% (SED 8) stark variiert. Besonders hohe Kiesanteile zeigen sich wenig überraschend in den Kalkschuttschichten (Unit VIII und Unit III), aber auch in den mesolithischen und älteren neolithischen Ablagerungen (Unit VII und V) (Abb. 9.A). Unterdurchschnittlich geringe Kiesanteile weisen einige mesolithische (Unit VI und VII), vor allem aber jungneolithische (Unit IV) und bronzezeitliche Schichten (Unit II) auf.

Betrachtet man nur die Ton-, Silt- und Sandfraktion (Abb. 9.B), so präsentiert sich die Korngrössenverteilung sehr viel einheitlicher. Die meisten granulometrisch untersuchten Schichten bestehen aus einem stark siltigsandigen Lehm, bei dem die Silt- und Sandfraktion im Schnitt jeweils rund 40% ausmachen. Dabei schwanken der Sand- und Siltanteil zwischen 25 und 55%, während die Tonfraktion meist knapp unter 20% liegt. Erhöhte Sandwerte korrelieren meist mit stark kieshaltigen Schichten (v.a. Unit V, VII und VIII). Umgekehrt finden sich die Sedimente mit dem höchsten Siltanteil in Unit IV (Jungneolithikum).

3.2 Geochemie

Karbonatgehalt ($CaCO^3$)
Alle Sedimente innerhalb des Abris sind stark kalkhaltig (Durchschnitt: 60%) und weisen einen Karbonatgehalt von 40% bis 84% auf (ausschliesslich der Kiesfraktion) (Abb. 10). Dabei ist auffällig, dass der Karbonatgehalt in den obersten Schichten tendenziell tiefer ist als in den tieferen Ablagerungen, was auf eine postsedimentäre Entkalkung hindeutet. Auch die aus dem hinteren Abri-Bereich stammenden Sedimentproben zeigen – mit Ausnahme von SED 30 – einen Kalkgehalt von über 60%.

Glühverlust (organischer Gehalt)
Der Glühverlust ist ein Mass für den organischen Anteil (Gewichtsprozent). Dieser liegt zwischen 0.5% und 7.5% (Durchschnitt: 3.7%) (Abb. 10) und ist als gering zu bezeichnen. Im Gegensatz zum Kalkgehalt nehmen die Werte von oben nach unten ab. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass der Glühverlust primär moderne Wurzelreste anzeigt, was auch die mikromorphologischen Ergebnisse nahelegen. So nimmt die Zahl der im Dünnschliff identifizierten Wurzelreste in den oberen Schichten stark zu (Abb. 20 und Abb. 21), während in keiner der untersuchten Schichten erhaltenes organisches Material beobachtet wurde. Daraus kann geschlossen werden, dass die Unterschiede beim Karbonatgehalt und Glühverlust wohl vor allem auf postsedimentäre Prozesse zurückgehen.

Phosphatgehalt (Farbwert)
Der Vergleich der relativen Phosphatwerte zeigt, dass die höchsten Werte (> 4) innerhalb der jungneolithischen Abfolge (Unit IV) zu beobachten sind (Abb. 10). Ähnlich hohe Werte finden sich nur innerhalb von Unit I und in der obersten geochemisch untersuchten Schicht des hinteren Abri-Bereichs (SED 30). Die meisten anderen Schichten zeigen moderate Werte (2–4), während die tiefsten Phosphatwerte (< 2) in den sterilen, lehmigen Ablagerungen von Unit VI respektive im hinteren Abri-Bereich gemessen wurden. Diese deutlichen Unterschiede lassen vermuten, dass keine starken postsedimentären Phosphatverlagerungen stattfanden, was mikromorphologisch bestätigt werden kann (Fehlen von starken Phosphatausfällungen; Kp. IV.3.3).

Humusgehalt (Farbwert)
Die relativen Humuswerte fallen bei fast allen Proben sehr gering aus (0 bis 0.18) (Abb. 10). Eine Ausnahme bilden einige jungneolithische Schichten (IV) sowie die oberste Schicht aus dem hinteren Abri-Bereich (SED 30). Dabei fällt auf, dass die erhöhten Humuswerte mit den erhöhten Phosphatwerten korrelieren (Abb. 10).

pH-Wert
Die jungneolithischen Schichten aus Unit IV weisen nicht nur einen erhöhten Phosphat- und Humuswert, sondern auch einen eher tiefen pH-Wert von rund 7.5 (SED 21–23), im Fall von SED 30 sogar von unter 7.0 auf (6.4) (Abb. 10). Letzteres widerspiegelt sich auch im Kalkgehalt, der mit 41% den zweittiefsten Wert darstellt. Möglicherweise hat die Präsenz von Phosphat (und Humus) im feuchten hinteren Bereich des Abris zur Bildung eines leicht sauren Mikro-Milieus geführt. Im Gegensatz dazu sind die pH-Werte der anderen geochemisch untersuchten Schichten schwach bis deutlich basisch (7.4–8.7; Durchschnitt: 8.0) (Abb. 10).

Zusammenfassend zeigt sich, dass die geochemischen Resultate der 25 Proben vereinzelt deutliche Unterschiede aufweisen, insgesamt aber relativ ähnlich sind. Während die Unterschiede beim Kalkgehalt und Glühverlust (organischer Gehalt) wohl auf postsedimentäre Prozesse (Entkalkung und moderne Durchwurzelung) zurückgehen, widerspiegeln der Phosphat-, der Humus- und der pH-Wert unterschiedliche Sedimentzusammensetzungen. Dabei zeigt sich, dass erhöhte Phosphatwerte meist mit einem erhöhten Humusgehalt und einem tieferen pH-Wert einhergehen. Diese Kombination ist charakteristisch für die jungneolithischen Ablagerungen (Unit IV) und für die oberste Schicht des hinteren Abri-Bereichs (SED 30), was deren Zugehörigkeit zu Unit IV wahrscheinlich macht.

3.3 Mikromorphologische Untersuchungen

Um die komplexen und umfangreichen Resultate der mikromorphologischen Untersuchung übersichtlich zu gestalten, wird auf eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Mikroschichten verzichtet. Stattdessen werden die wichtigsten Beobachtungen anhand dreier Referenzprofile vorgestellt. Der Text wird durch Grafiken ergänzt, die die dazugehörigen Proben und ausgewählte Kriterien darstellen. Ausserdem ist das jeweilige Profil mit den eingezeichneten Blockproben und (Mikro-)Schichten abgebildet. Für die Darstellung der Resultate wurde der untere Bereich des Nordprofils (P4.2) für Unit VII (Abb. 11), das Westprofil P5.1 für Units V und IV (Abb. 14) sowie der obere Bereich des Nordprofils (P4.1) für Unit II und I (Abb. 19) ausgewählt.

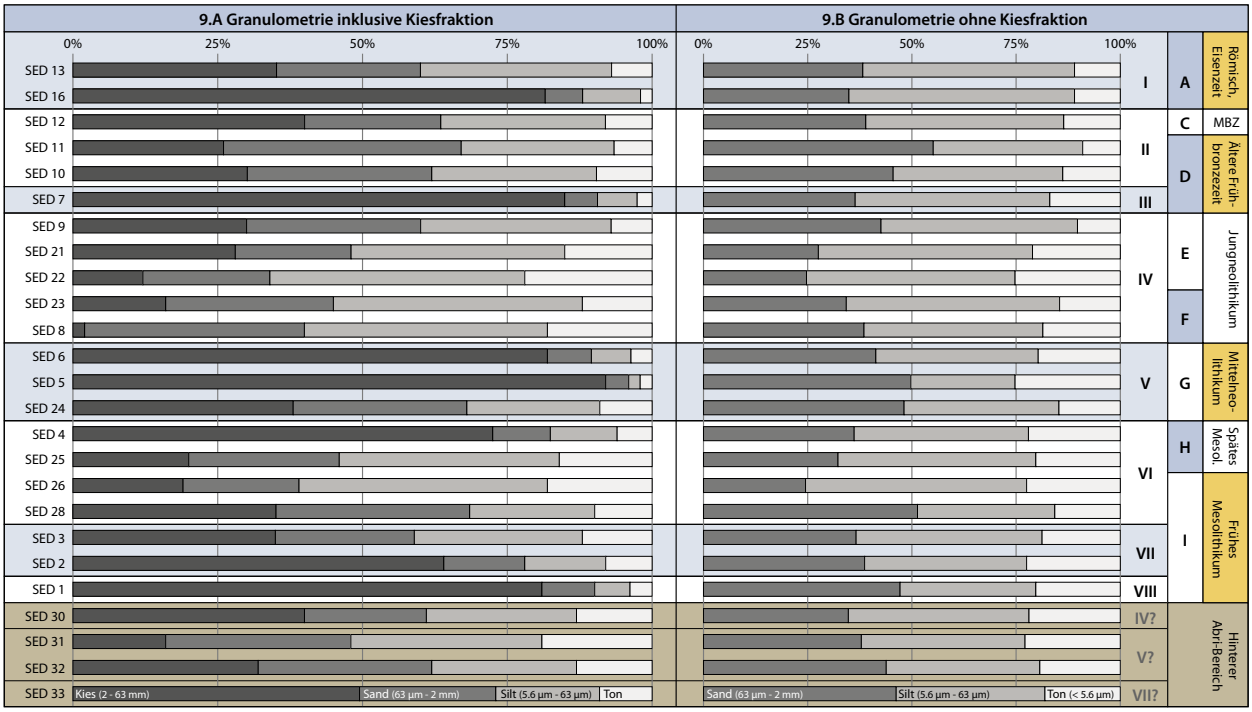


Abb. 9 *Grafische Darstellung der granulometrischen Resultate stratigraphisch geordnet. Abgebildet sind prozentuale Anteile der Kiesfraktion (dunkelgrau), Sandfraktion (grau), Siltfraktion (hellgrau) und der Tonfraktion (weiss) (links, Abb. 9.A). Rechts sind die prozentualen Anteile der Sand-, Silt- und Tonfraktionen abzüglich der Kiesfraktion dargestellt (Abb. 9.B).*

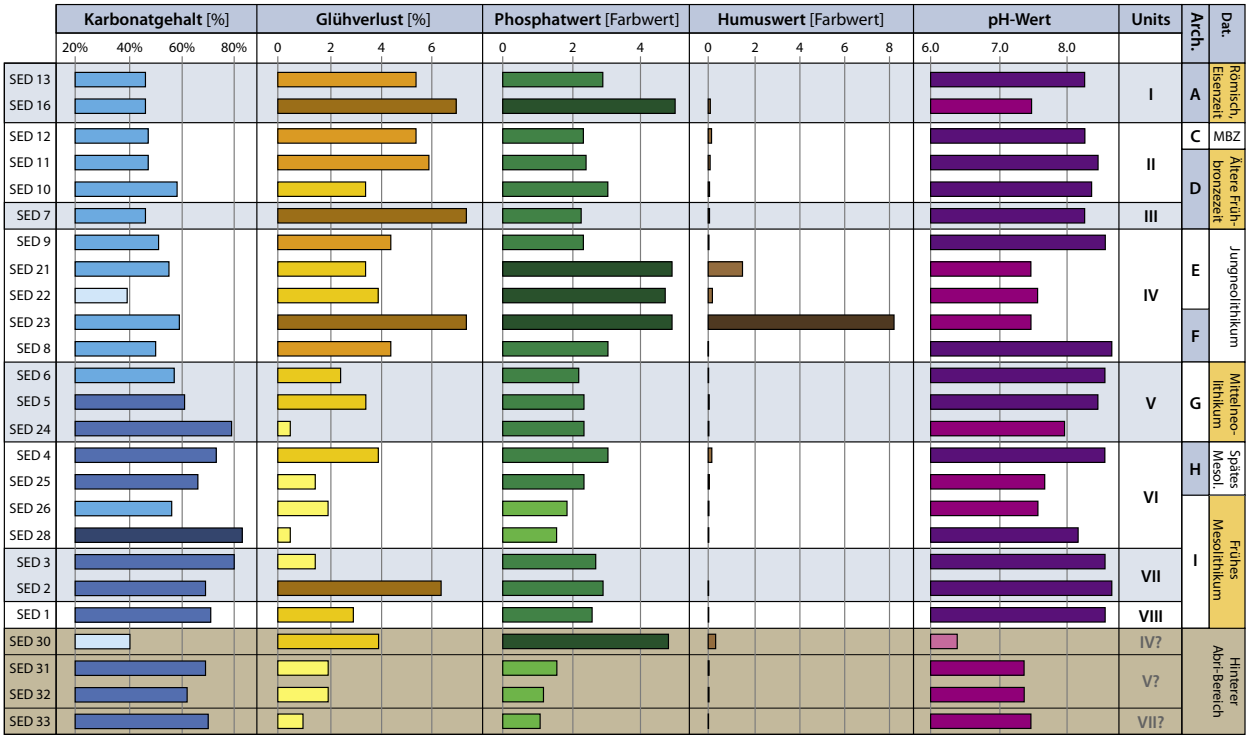


Abb. 10 *Grafische Darstellung der geochemischen Resultate stratigraphisch geordnet.*

Abb. 11 *Profilfoto Westprofil P4.2 (Ostbereich) mit der mikromorphologisch untersuchten Blockprobe M12 und den eingezeichneten Units und Fundenheiten (rechts).*

Unit VII und VI (Profil P4.2 Ost) – Früh- und spätmesolithische Schichten (Fundeinheiten H und I)
Aus der mesolithischen Schichtabfolge konnte nur eine Blockprobe entnommen werden (M12 aus Profil P4.2), die die frühmesolithische Nutzungsschicht (Unit VII) und den untersten, vom Menschen nicht überprägten Teil von Unit VI umfasst (Abb. 11). Die unterste mikromorphologisch untersuchte Schicht **Pos. 511** (Abb. 12) ist ein lehmiger Kalkschutt, dessen siltig-sandige Matrix aus Verwitterungsprodukten des Kalkfelsens besteht. Die scharfkantigen Kalkkiesel weisen häufig planare Frostrisse auf (Abb. 13.A). Ausserdem zeigen sich starke staubige Einschwemmungen. Die Grenze zur darüber folgenden Schicht **Pos. 590** ist anhand der dunkleren Farbe gut auszumachen, was auf Mikroholzkohlestückchen zurückgeht. Daneben finden sich mehrere Aschebröckchen, stark verbrannte, teils kalzinierte Knochensplitter (0.1–0.2 mm) (Abb. 13.B) sowie einige verziegelte Lehmbröckchen (Abb. 13.C) und brandgerötete Kalkkiesel. Ausserdem enthält Pos. 590 mehrere Koprolith-Stückchen (0.1–0.5 mm), die vom Menschen, aber auch von Karnivoren (Hund) stammen können (Abb. 13.D). Die horizontale Einregelung der Mikrokomponenten deutet auf eine Begehung hin. Mit **Pos. 587** folgt anschliessend ein lehmiger Kalkschutt mit nur wenigen anthropogenen Komponenten (Unit VI), wobei letztere eine deutliche Kantenrundung aufweisen und in der Sandfraktion vorliegen. Im Gegensatz zu Pos. 511 und Pos. 590 weisen die Kalkkiesel nur selten Frostrisse auf. Bei allen drei mikromorphologisch untersuchten Schichten finden sich regelmässig Kalktuffstückchen und Sinterablagerungen an Kieseloberflächen (Abb. 12). Zu Unit VI werden auch die weitestgehend sterilen, stark lehmigen Schichten Pos. 587 und Pos. 998 sowie die mächtige Kalkschuttschicht Pos. 999 gezählt (Abb. 11), die mikromorphologisch nicht untersucht wurden.

Unit V (Profil 5.1) – ältere neolithische Abri-Nutzung (Fundeinheit G)
Unit V zeichnet sich durch einen hohen Kiesgehalt, eine lehmige Matrix sowie durch mehrere grosse, in situ erhaltene Feuerstellen aus (Abb. 14) und unterscheidet sich deutlich vom mesolithischen (Unit VII und VI) und vom jungneolithischen Schichtpaket (Unit IV). Die Mittel- und Grobkiesfraktion besteht aus scharfkantigen Kalkkieseln des Schrattenkalkes, die nur selten Frostrisse (Abb. 15), aber regelmässig Brandrötung aufweisen. Die Grobsand- sowie die Fein- und Mittelkiesfraktion hingegen setzen sich vorwiegend aus Kalktuffstückchen zusammen (Abb. 16.A), wobei letztere gegen oben abnehmen (Abb. 15). Die tonig-siltige, sandige Lehmmatrix besteht aus Verwitterungsprodukten des Schrattenkalkes, aus Kalktuffstückchen (Grobsilt- und Sandfraktion) sowie aus durch Oberflächenwasser eingespültem Feinsediment (*dusty coatings*) (Abb. 16.A), wobei letztere gegen oben deutlich abnehmen und schliesslich ganz verschwinden (Abb. 15). Weiter finden sich zahlreiche meist fragmentierte, teils ganz erhaltene Gastropodenschalen (Abb. 16.B), die im

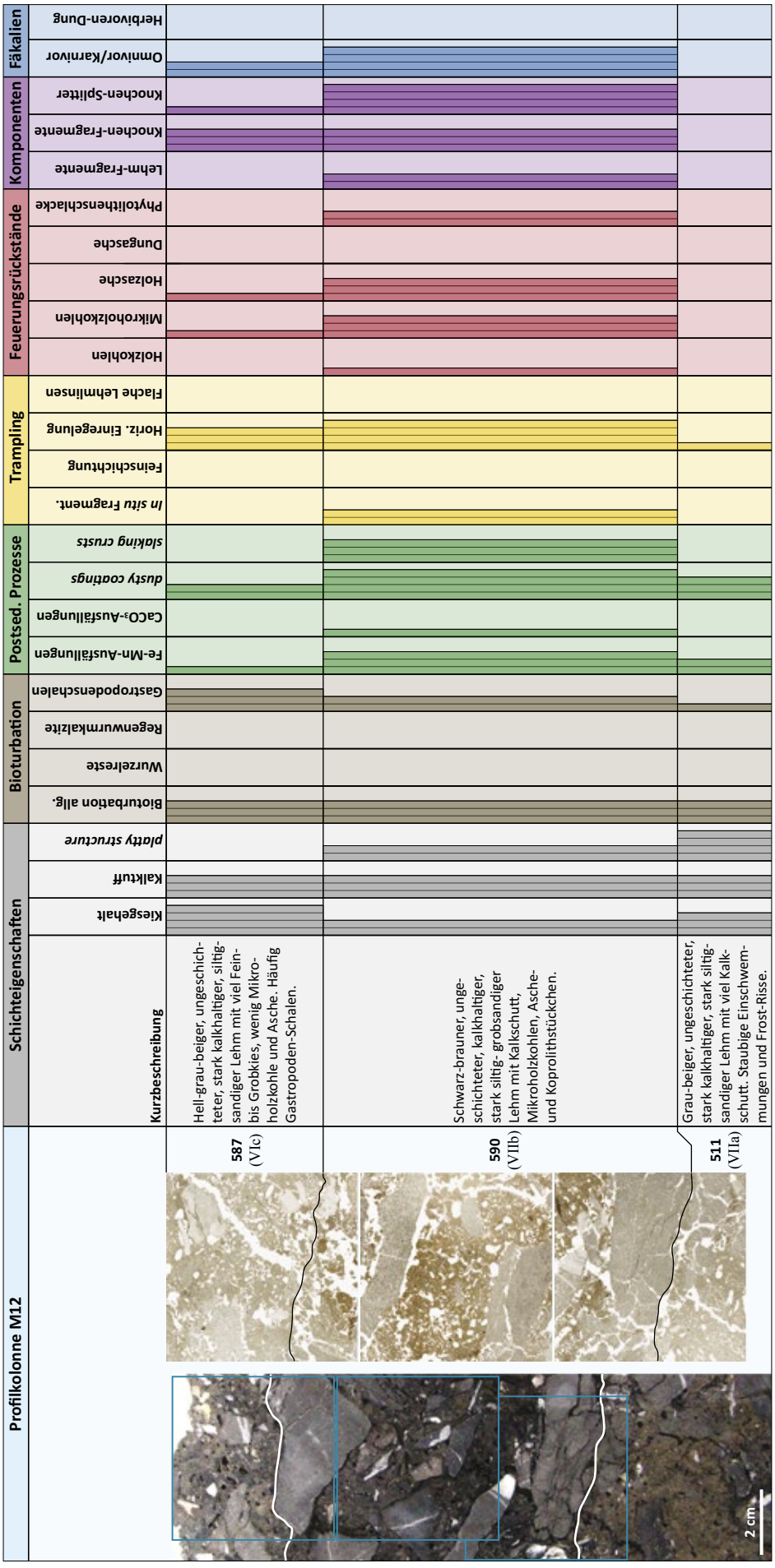


Abb. 12 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate zur Blockprobe M12 (Unit VII und VI). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-) Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

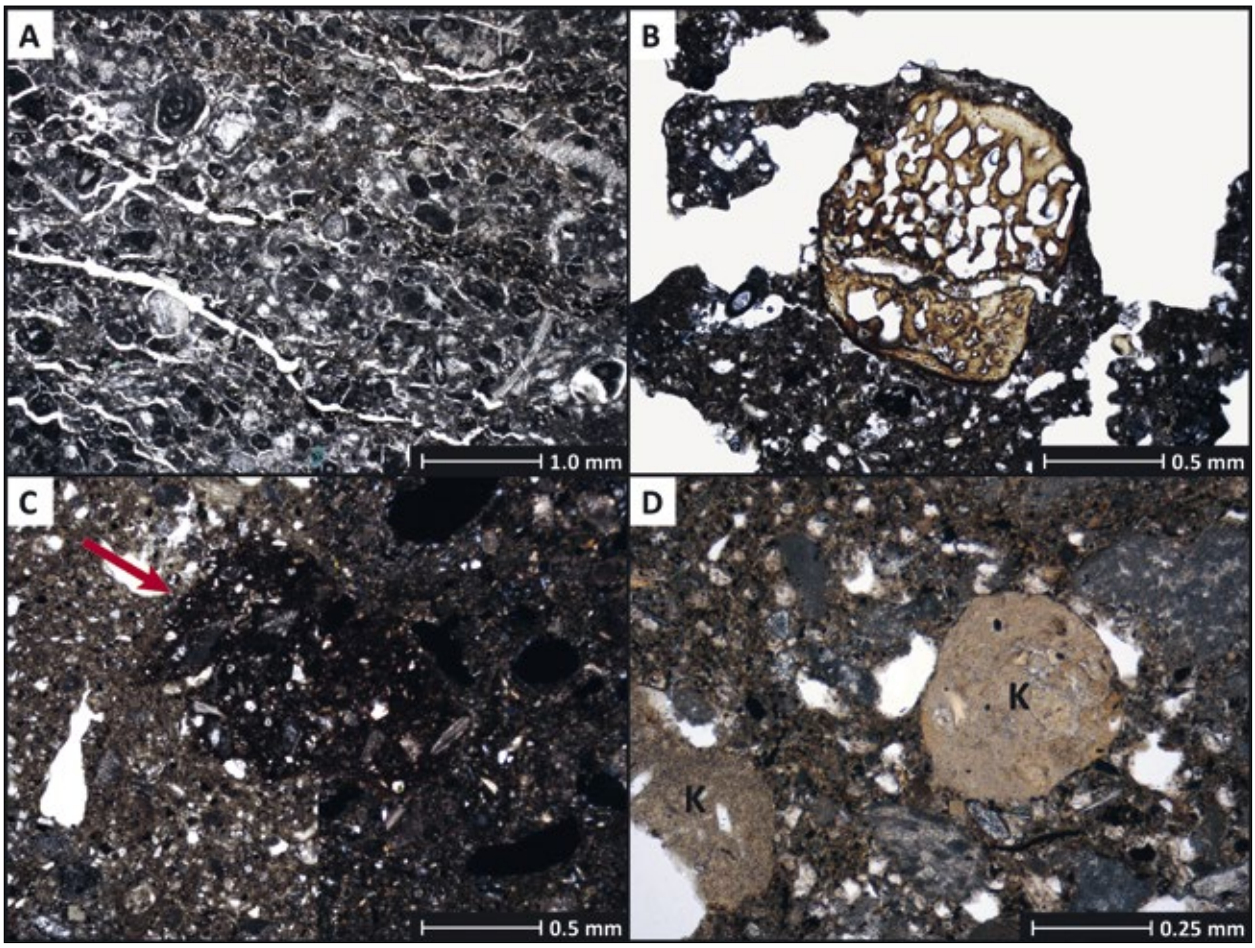


Abb. 13 *Mikroskop-Fotos Unit VII.* ***A****: Planare Frostrisse (weiss) in einem Kalkkiesel (Schrattenkalk, mit zahlreichen Fossilien). Pos. 590, 25fache Vergrösserung, parallele Polarisatoren (PPL);* ***B****: Verbrannter Knochensplitter (Spongiosa) mit charakteristischer Braunfärbung. Pos. 590, 50fache Vergrösserung, PPL;* ***C****: Verziegeltes Lehmbröckchen (Pfeil, lokaler Lehm), vermutlich von einer Feuerstelle stammend. Pos. 590, 50fache Vergrösserung, linke Bildhälfte PPL, rechte Bildhälfte mit gekreuzten Polarisatoren (XPL);* ***D****: Gerundete Koprolithstückchen (K; Hund oder Mensch) mit amorpher Phosphatmatrix und kleinen Knochensplittern. Pos. 590, 100fache Vergrösserung, PPL.*

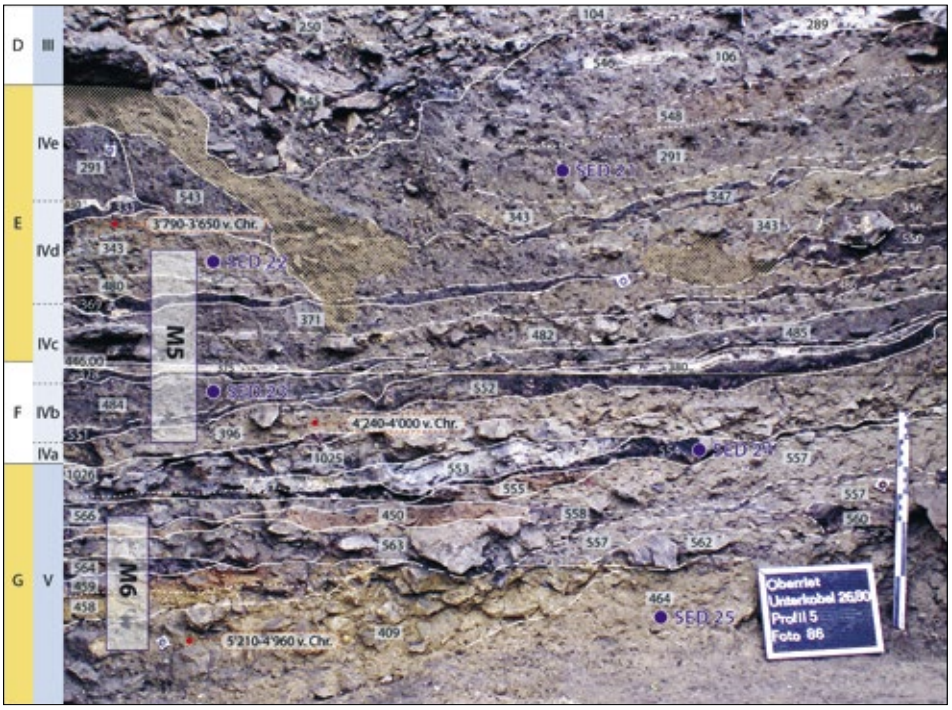


Abb. 14 *Profilfoto Westprofil P5.1 mit den mikromorphologisch untersuchten Blockproben M5 und M6 sowie den eingezeichneten Units und Fundeinheiten (links). Braun schraffiert: Bioturbationsgänge (mutmassliche Tiergänge).*

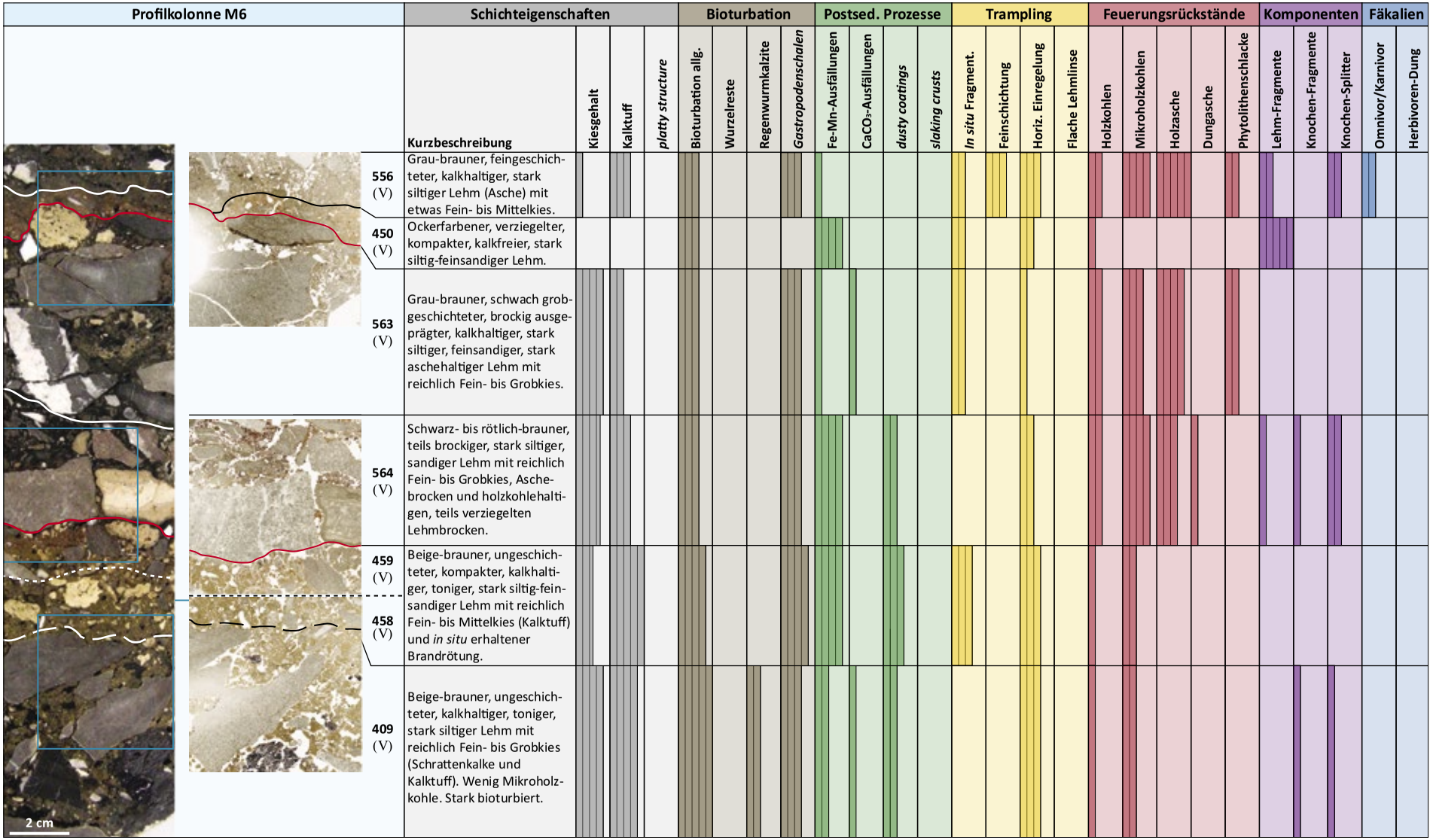


Abb. 15 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate zur Blockprobe M6 (Unit V). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-) Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

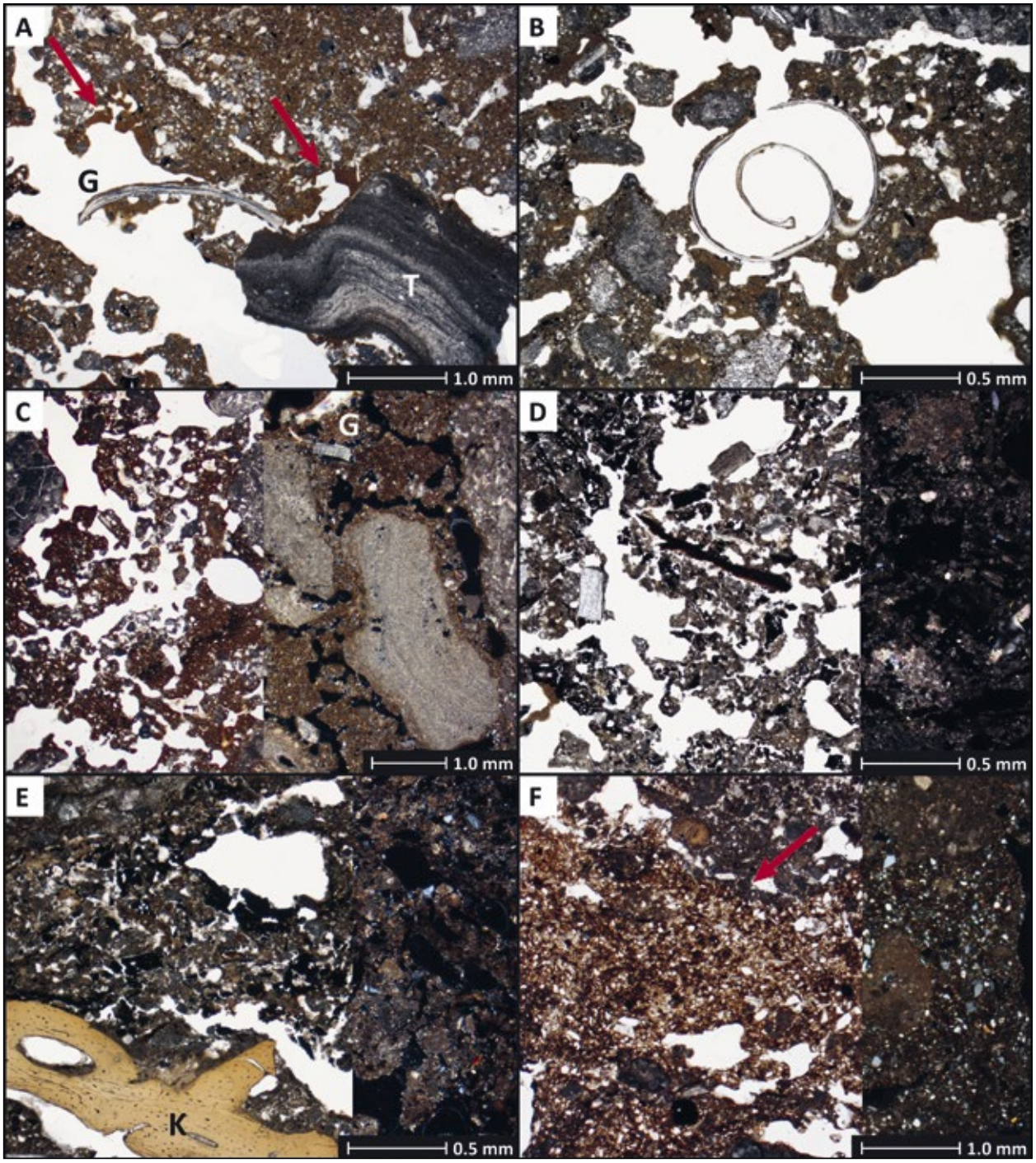


Abb. 16 *Mikroskop-Fotos Unit V.* ***A****: Kalkhaltiger Lehm Pos. 458 mit Kalktuffstückchen (T), Gastropodenschalen (G) und staubigen Einschwemmungen in Poren (dusty coatings; Pfeile). Pos. 458, 25fache Vergrösserung, PPL;* ***B****: Ganz erhaltene Gastropodenschale in einem Bioturbationsgang. Pos. 458, 50fache Vergrösserung, PPL;* ***C****: Brandgeröteter oberster Bereich von Pos. 458 (Feuerstellenunterzug) mit einem Gastropodenschalenfragment (G). Pos. 458, 16fache Vergrösserung, linke Bildhälfte PPL, rechte Bildhälfte XPL;* ***D****: Verlagerter Feuerstellenausraum aus Asche (grau) und Mikroholzkohlestückchen (schwarz). Pos. 564, 50fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL;* ***E****: Verlagerter Feuerstellenausraum (Asche und Mikroholzkohlen) mit einem verbrannten Knochensplitter (K). Pos. 564, 50fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL;* ***F****: Oberster verziegelter Bereich (Pfeil) der Lehmschicht Pos. 450, die aus ortsfremden Lehm besteht. Pos. 450, 25fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL.*

Bereich von Feuerstellen häufig eine durch Hitze verursachte Graufärbung aufweisen. Trotz dieser Gemeinsamkeiten präsentieren sich die Schichten in Unit V aber recht unterschiedlich.

Die unterste analysierte Schicht **Pos. 409** ist ein lehmiger Kalkschutt mit wenig (Mikro-) Holzkohlen ohne Anzeichen direkter anthropogener Aktivitäten. Die darüber folgende Schicht **Pos. 458/459** erinnert in ihrer Ausprägung stark an die im hinteren Bereich abgelagerten Abri-Sedimente (Pos. 972 und 973), ist allerdings kompakter und weist in den obersten 5–10 mm (Pos. 459) eine intensive Brandrötung auf (Abb. 16.C). **Pos. 564** und **Pos. 563** sind heterogene Mischsedimente, die aus Aschebröckchen, holzkohle- und aschehaltigem Lehm sowie aus stark verziegeltem Lehm (wie Pos. 459) bestehen (Abb. 16.D und Abb. 16.E) und zahlreiche Kalkkiesel mit Brandrötung beinhalten. In beiden Schichten enthält die Asche zahlreiche Calciumoxalate, was darauf hindeutet, dass nicht nur Holz, sondern auch Grünzeug (krautige, grasartige Pflanzen oder Laub) verbrannt wurde.[15] Ganz anders präsentiert sich die darüber folgende **Pos. 450**, die im Feld als ockerfarbenes Band gut erkennbar war. Dabei handelt es sich um einen kalkfreien, tonig-siltigen, feinsandigen, glimmerhaltigen Lehm, der als ortsfremdes Material zu bezeichnen ist und in den Abri eingebracht wurde. Der gleiche Lehmtyp wurde während der Bronzezeit als Hüttenlehm verwendet (Kp.VIII). Pos. 450 ist somit als konstruierte, in situ verziegelte Lehmlage aus exogenem Material zu umschreiben (Abb. 16.F), die von der feingeschichteten, holzkohlehaltigen Ascheschicht **Pos. 556** überdeckt wird.

Unit IV (Profil 5.1) – jüngere neolithische Abri-Nutzung (Fundeinheit E und F)

Unit IV lässt sich mikromorphologisch eindeutig von Unit V differenzieren, da erstere vor allem aus verwittertem und verbranntem Herbivoren-Dung (Schaf, Ziege oder Rind) besteht. Dung kann anhand sogenannter Dung-Sphärolithe (Abb. 18.E) mikromorphologisch zweifelsfrei identifiziert werden.[16] Ein weiteres Charakteristikum von Unit IV ist die vor allem im obersten Bereich deutlich ausgeprägte Feinschichtung, die teils mit blossem Auge, teils aber nur unter dem Mikroskop erkennbar ist. Weiter zeigt sich, dass der Eintrag von Kalkkies und die Präsenz von staubigen Einschwemmungen (*dusty coatings*) gegen oben abnehmen (Abb. 17).

Die unterste zu Unit IV gehörende Schicht **Pos. 396** ist ein ungeschichteter, schwach kiesiger Lehm, der aus verwittertem Dung besteht. Darüber folgt mit **Pos. 551, 484** und **Pos. 378** eine feingeschichtete Abfolge von verbranntem (Pos. 551, 484.2 und 378) und verwittertem Dung (Pos. 484.1 und 484.3) (Abb. 18.A). Erstere enthalten zahlreiche verkohlte Dung- und Pflanzenreste, dunkel gefärbte Dung-Sphärolithen und geschmolzene Phytolithen. Dazu finden sich wiederholt verziegelte Lehmbröckchen, die aus einem tonig-siltigen, glimmerhaltigen, ortsfremden Lehm bestehen, der dem bronzezeitlichen Hüttenlehm sehr ähnlich ist (Kp. VIII). Eine besondere Erwähnung verdient **Pos. 378**, eine feingeschichtete Abfolge von Dungaschen und verkohltem Dung. Die unterste Dungascheschicht Pos. 378a weist an der Unterkante mehrere verbrannte Kleintierknochen auf (Abb. 18.B). Darüber folgt eine rund 3 mm dünne Mikroschicht aus verkohltem und teils unverkohltem, sehr gut erhaltenem Dung (Pos. 378b) (Abb. 18.C). Dieser zeigt eine konvolute Struktur mit meist 0.3–0.5 mm langen Rindenstückchen und enthält nebst Kalkfeinsand (rund 10%) einzelne verbrannte Knochensplitter, grau verfärbte Gastropodenschalenfragmente und kantengerundete Holzkohlestückchen. Anhand der Struktur, des Feinsandanteils sowie der Länge und Zusammensetzung des organischen Materials (Rindenstückchen) kann dieser unvollständig verkohlte Dung mit einiger Wahrscheinlichkeit Schaf/Ziege zugewiesen werden.[17]

Pos. 378 wird von der weissen, rund 10 mm dicken, feingeschichteten Aschelinse **Pos. 375** überdeckt (Abb. 18.D), die hauptsächlich aus pflanzlicher Asche mit darin eingebetteten Phytolithenschlacken und einzelnen Mikroschichten aus verbranntem Dung besteht. Darüber folgt mit **Pos. 482** eine rund 4 cm mächtige, stark kieshaltige Schicht, deren lehmige Matrix vor allem auf verbrannten und verwitterten Herbivoren-Dung zurückgeht. Dazu finden sich pflanzliche Aschebröckchen sowie einzelne Holzkohlestückchen und verbrannte Knochensplitter (darunter auch ein Fischknochen). **Pos. 371** zeigt eine sehr ähnliche Ausprägung, allerdings mit besserer Erhaltung, was sich anhand mehrerer Mikrolagen aus Dung- und Pflanzenaschen (Pos. 371a) sowie anhand einzelner verkohlter, gut erhaltener Dungreste (Pos. 371b) manifestiert. Letztere weisen eine konvolute Struktur mit 1–3 mm grossen Rindenstückchen sowie einen erhöhten Grobsandanteil auf (Abb. 18.E), was als Hinweis für kleine Wiederkäuer (Schaf/Ziege) gewertet wird.[18]

Mit **Pos. 369** wird erneut eine feingeschichtete Abfolge von verkohltem (Pos. 369a) und verbranntem Dung (Dungasche; Pos. 369b) gefasst. Wie in Pos. 378 ist der Dung im untersten Bereich nicht vollständig verkohlt und sehr gut erhalten. Die konvolute Struktur mit kleinen Rindenstückchen und der erhöhte Feinsandanteil deuten wiederum auf Schaf/Ziegen-Dung hin. Darüber folgt eine flache Lehmlinse aus ortsfremdem Lehm mit darin eingearbeitetem Herbivoren-Dung (Pos. 369c) (Abb. 18.F). Dabei handelt es sich möglicherweise um mit Dung gemagerten Hüttenlehm. Letzterer tritt im oberen Bereich von Unit IV (Unit IVd und IVe; Fundeinheit E) relativ häufig auf. So besteht **Pos. 480** zwar grösstenteils aus verbranntem, teils feingeschichtetem Herbivoren-Dung, enthält im Gegensatz zu Unit IVc aber mehrere meist flache Lehmbröckchen. Diese bestehen sowohl aus lokalem Kalkmergellehm als auch aus exogenem, glimmerhaltigem, häufig mit Dung vermengtem Lehm. **Pos. 343** und **Pos. 293.2** sind sehr ähnlich zu charakterisieren, wobei beide eine deutliche Mikroschichtung aufweisen. Diese geht auf unterschiedlich stark verbrannte, teils nur leicht verkohlte Dungschichten zurück, die sich mit flachen Lehmlinsen abwechseln (Abb. 18.G). Diese charakteristische Feinschichtung ist im obersten Bereich (Unit IVe) nur selten erhalten (**Pos. 293.3, 293.4** und **Pos. 291**). Grund dafür ist eine starke Bioturbation, die zu einer Homogenisierung und zur Ausbildung eines porösen Krümel-Gefüges führte. Die Zusammensetzung dieser obersten Schichten zeigt aber, dass diese ebenfalls aus verbranntem, seltener auch aus verkohltem Herbivoren-Dung bestehen. Im obersten Bereich (Units IVd und IVe) finden sich ausserdem einige Koprolith-Stückchen mit einer homogenen, amorphen Phosphatmatrix. Diese enthalten zum Teil unzählige Insektenreste und werden deshalb als Fledermaus-Guano interpretiert (Abb. 18.H).[19]

Profilkolonne M5
Schichteigenschaften
Kurzbeschreibung
Kiesgehalt
Kalktuff
platty structure
Bioturbation
Bioturbation allg.
Wurzelreste
Regenwurmkalzite
Gastropodenschalen
Postsed. Prozesse
Fe-Mn-Ausfällungen
CaCO3-Ausfällungen
dusty coatings
slaking crusts
Trampling
in situ Fragment.
Feinschichtung
Horiz. Einregelung
Fläche Lehmlinse
Feuerungsrückstände
Holzkohlen
Mikroholzkohlen
Holzasche
Dungasche
Phytolithenschlacke
Komponenten
Lehm-Fragmente
Knochen-Fragmente
Knochen-Splitter
Fäkalien
Omnivor/Karnivor
Herbivoren-Dung
291 (IVe)
Brauner, schwach feinge-schichteter, stark kalkhaltiger, stark siltiger, sandiger Lehm aus (Dung-) Asche.
293.4 (IVe)
Feingeschichtete Abfolge aus (Dung-) Aschen.
293.3 (IVe)
Grau-brauner, feinge-schichteter, brockiger, stark kalkhaltiger, stark siltiger, feinsandiger Lehm aus mikro-geschichteten Dungaschen.
293.2 (IVd)
Grau-brauner, feinge-schichteter, stark kalkhaltiger, stark siltiger, feinsandiger Lehm aus mikrogeschich-teten Dungaschen.
343 (IVd)
Dunkelbraun-graue, feinge-schichtete, stark kalkhaltige, stark siltige, feinsandige Abfolge von flachen Lehm-linsen, verbranntem und unverbranntem Dung.
480 (IVd)
Dunkelbraun-grauer, feinge-schichteter, stark kalkhaltiger, stark siltiger, sandiger Lehm (Dungasche) mit Kies und flachen Lehmlinsen.
369 (IVd)
Abfolge von a) verkohltem Dung; b) Dungasche; c) ver-ziegeltem Lehm (exogen).
371 (IVc)
Dunkelbrauner, teils feinge-schichteter, stark kalkhaltiger, stark siltiger, sandiger Lehm (Dung- und Pflanzenasche) mit etwas Kies. Einzelne Dungaschelinsen (a) und unvollständig verbrannter Dung (b).
a
b
c

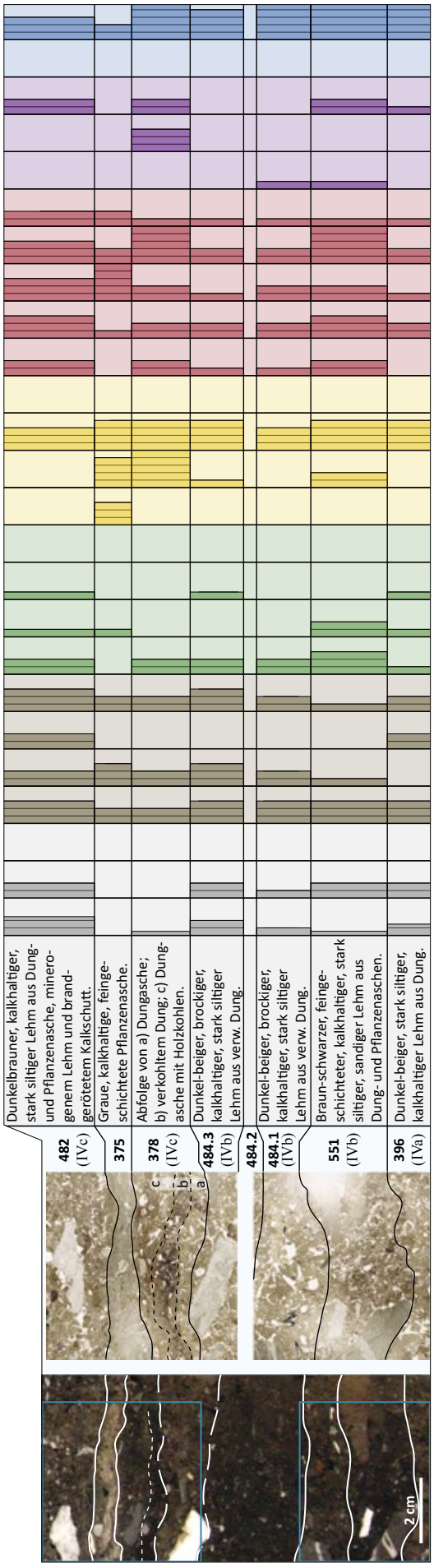


Abb. 17 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate von Blockprobe M5 (Unit IV). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-) Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

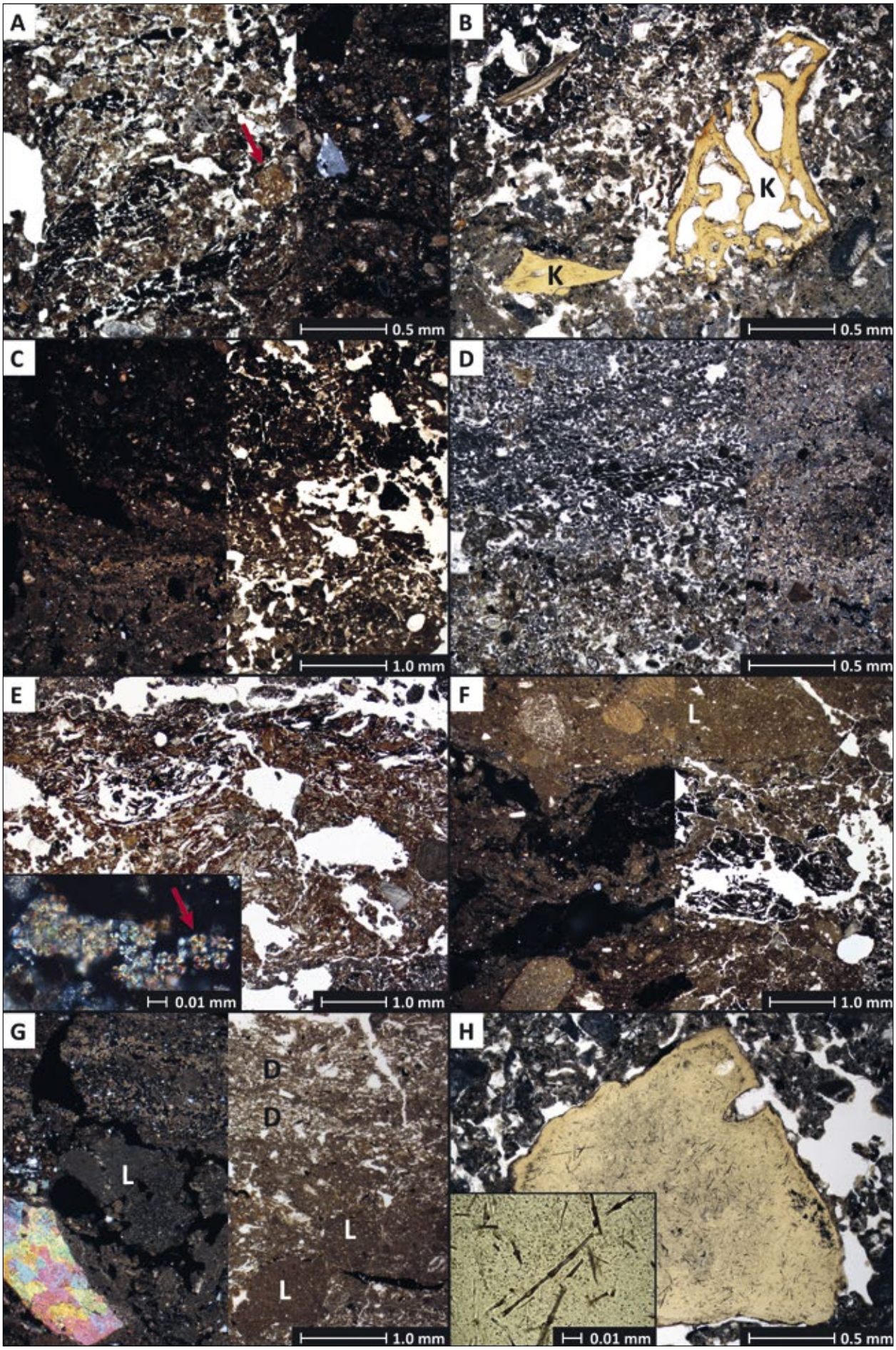

A
0.5 mm
B
K
K
0.5 mm
C
1.0 mm
D
0.5 mm
E
0.01 mm
1.0 mm
F
L
1.0 mm
G
L
D
D
L
L
1.0 mm
H
0.01 mm
0.5 mm

Abb. 18 *Mikroskop-Fotos Unit IV: **A**: Feingeschichtete Abfolge von verkohltem Dung (schwarz) und Dungasche (grau-braun), darin eingebettet ein verziegeltes Lehmbröckchen (Pfeil). Pos. 378b, 50fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL; **B**: In (Dung-)Asche eingebettete, verbrannte Kleintierknochen (K). Pos. 378a, 50fache Vergrösserung, PPL; **C**: Abfolge aus Dungasche (grau-braun, unten) und verkohltem Dung (schwarz, oben). Pos. 378b, 25fache Vergrösserung, linke Bildhälfte XPL, rechte Bildhälfte PPL; **D**: Feingeschichtete (Holz-)Asche mit gut erhaltenen Asche-Rhomboedern. Pos. 375, 50fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL; **E**: Im obersten Bereich verkohlter, unten partiell verbrannter Herbivoren-Dung. Die konvolute Struktur und die Länge der verkohlten organischen Reste deuten auf Schaf/Ziege hin. Pos. 371, 16fache Vergrösserung, PPL. Kästchen: Dung-Sphärolithe (Pfeil). Pos. 371, 630fache Vergrösserung, XPL; **F**: Verkohlter Dung (schwarz) und Lehmlinse aus ortsfremdem, kieshaltigem Lehm (L). Pos. 369b und 369c, 16fache Vergrösserung, linke Bildhälfte XPL, rechte Bildhälfte PPL; **G**: Feingeschichtete Abfolge von ortsfremdem Lehm (L) und verbranntem Dung (D). Pos. 480, 25fache Vergrösserung, linke Bildhälfte XPL, rechte Bildhälfte PPL.; **H**: Fledermaus-Guano mit amorpher Phosphatmatrix und zahlreichen Insektenbeinen (Kästchen). Pos. 480, 50fache und 630fache Vergrösserung, PPL.*

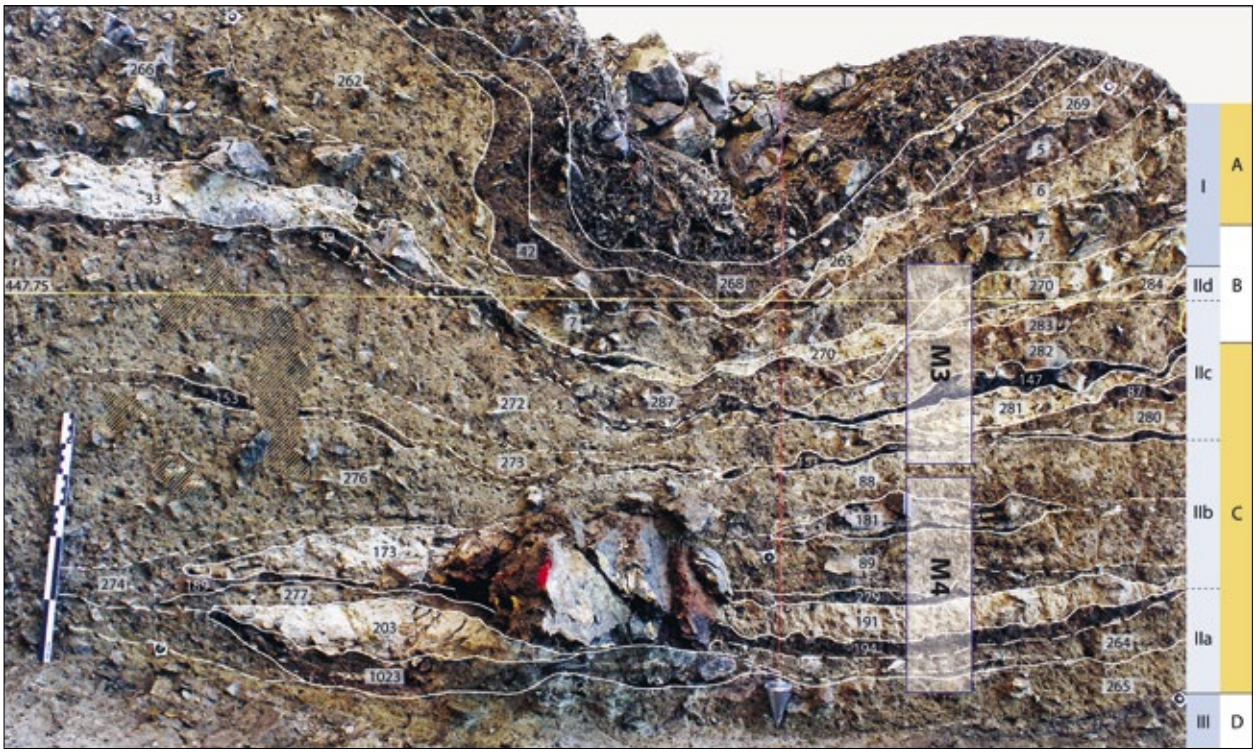
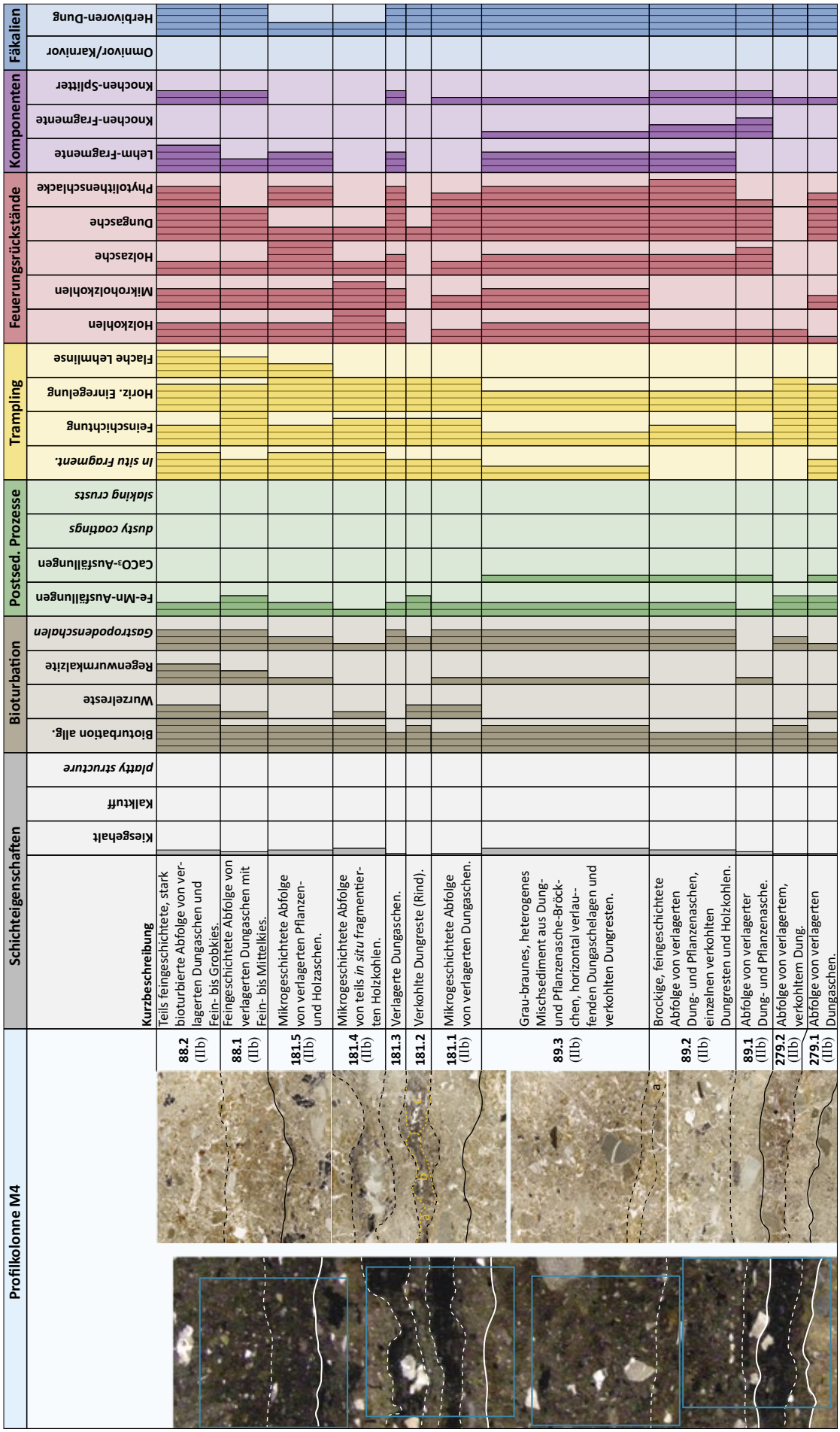


Abb. 19 *Profilfoto Nordprofil P4.1 (Ostbereich) mit den mikromorphologisch untersuchten Blockproben M3 und M4 sowie den eingezeichneten Units und Fundeinheiten (rechts). Braun schraffiert: Bioturbationsgänge (mutmassliche Tiergänge).*

Unit III – Frühbronzezeit (Fundeinheit D)
Unit III umfasst eine im südlichen Bereich rund 20 cm mächtige, gegen Norden stark ausdünnende, teils lehmige Kalkschuttschicht aus scharfkantigem Mittel- bis Grobkies (Kalkkies). Gegen den südlich anschliessenden Kalkschuttkegel wird die Schicht mächtiger und umfasst auch einzelne Blöcke. Die Unterkante von Unit III verläuft scharf und greift stellenweise rinnenartig in die darunter anstehenden neolithischen Schichten ein. Innerhalb von Unit III wurden einige Feuerstellen gefasst, ansonsten ist von einem nur geringen anthropogenen Input auszugehen. Aus Unit III konnten keine Blockproben entnommen werden, sodass sich die Beurteilung auf die makroskopische Ansprache beschränkt.

Unit II (Profil 4.1) – Ältere Frühbronzezeit und Mittelbronzezeit (Fundeinheit C und D)
Die zu Unit II zugeordneten Schichten bestehen – ähnlich wie Unit IV – vor allem aus verbranntem Dung und Pflanzenaschen. Allerdings bestehen zwischen den jungneolithischen und den bronzezeitlichen Ablagerungen bezüglich der Sedimentationsprozesse und Schichterhaltung bedeutende Unterschiede. Während für Unit IV vor allem in situ verbrannte «Stallschichten» nachgewiesen wurden, sind die Dung- und Pflanzenaschen von Unit II meist umgelagert oder infolge starker Begehung flächig verteilt. Es handelt sich meist um Mischsedimente aus verbranntem Dung und Holz- sowie Pflanzenaschen, in denen sich – im Gegensatz zu Unit IV – auch verbrannte Knochensplitter und verziegelte Lehmbröckchen finden.

An der Basis von Unit II steht mit **Pos. 265** und **Pos. 264** ein über mehrere Meter zu verfolgender, kiesiger Lehm an (Abb. 19), der unter dem Mikroskop betrachtet als teils feingeschichtetes Mischsediment aus Pflanzen- und Dungaschen zu charakterisieren ist (Abb. 20 und Abb. 22.A). Als Mischsediment ist auch die dunkle Schicht **Pos. 194** zu bezeichnen, die allerdings vorwiegend aus verkohltem Holz und Dung besteht. In diesen Ablagerungen finden sich regelmässig verbrannte Knochensplitter und verziegelte Lehmbröckchen, wobei letztere aus kalkfreiem, stark siltig-sandigem, glimmerhaltigem, ortsfremdem Lehm bestehen.


Profilkolonne M4
Schichteigenschaften
Bioturbation
Postsed. Prozesse
Trampling
Feuerungsrückstände
Komponenten
Fäkalien
Kurzbeschreibung
Kiesgehalt
Kalktuff
platty structure
Bioturbation allg.
Wurzelreste
Regenwurmkalzite
Gastropodenschalen
Fe-Mn-Ausfällungen
CaCO3-Ausfällungen
dusty coatings
slaking crusts
in situ fragment.
Feinschichtung
Horiz. Einregelung
Fläche Lehmlinse
Holzkohlen
Mikroholzkohlen
Holzasche
Dungasche
Phytolithenschlacke
Lehm-Fragmente
Knochen-Fragmente
Knochen-Splitter
Omnivor/Karnivor
Herbivoren-Dung
88.2 (IIb) Teils feingeschichtete, stark bioturbierte Abfolge von verlagerten Dungaschen und Fein- bis Grobkies.
88.1 (IIb) Feingeschichtete Abfolge von verlagerten Dungaschen mit Fein- bis Mittelkies.
181.5 (IIb) Mikrogeschichtete Abfolge von verlagerten Pflanzen- und Holzaschen.
181.4 (IIb) Mikrogeschichtete Abfolge von teils in situ fragmentierten Holzkohlen.
181.3 Verlagerte Dungaschen.
181.2 Verkohlte Dungreste (Rind).
181.1 (IIb) Mikrogeschichtete Abfolge von verlagerten Dungaschen.
89.3 (IIb) Grau-braunes, heterogenes Mischsediment aus Dung- und Pflanzenasche-Bröckchen, horizontal verlaufenden Dungaschelagen und verkohlten Dungresten.
89.2 (IIb) Brockige, feingeschichtete Abfolge von verlagerten Dung- und Pflanzenaschen, einzelnen verkohlten Dungresten und Holzkohlen.
89.1 (IIb) Abfolge von verlagerter Dung- und Pflanzenasche.
279.2 (IIb) Abfolge von verlagertem, verkohltem Dung.
279.1 (IIb) Abfolge von verlagerten Dungaschen.

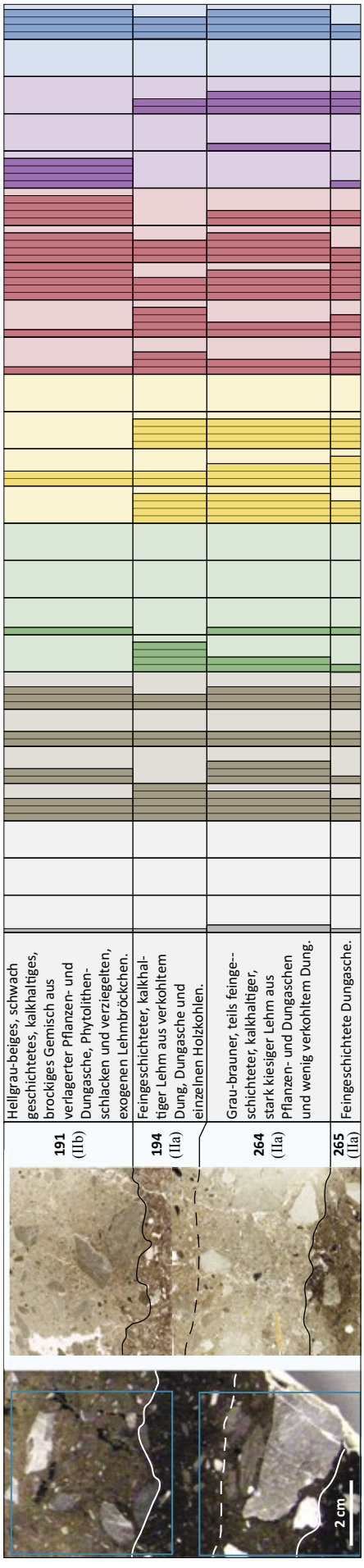


Abb. 20 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate zur Blockprobe M4 (Unit II). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-) Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

Profilkolonne M3
2 cm
7 (I)
270 (I)
284 (IId)
282 (IIc)
147 (IIc)
281
87 (IIc)
273 (IIc)
153 (IIc)
88.2 (IIb)
Kurzbeschreibung
Dunkelgrau-brauner, ungeschichteter, poröser, kalkhaltiger, stark siltiger, fein- bis grobsandiger, schwach kiesiger Lehm aus verlagerter Dungasche, stark bioturbiert.
Hellgrau-beiger, mikrogeschichteter, kalkhaltiger, schwach sandiger, stark siltiger, schwach kiesiger Lehm aus verlagerter Dungasche.
Dunkelgrau-brauner, geschichteter, poröser, kalkhaltiger, stark siltiger, fein- bis grobsandiger, stark kiesiger Lehm aus verlagerter Dungasche, stark bioturbiert.
Schwarz-braune, horizontale Lage aus *in situ* fragmentierten Holzkohlen.
Verlagerte Pflanzenasche.
Mikrogeschichtete Abfolge von verlagerten Dungaschen und Holzkohlen.
Dunkelgrau-brauner, feingeschichteter bis brockiger, kalkhaltiger, stark siltiger, fein- bis grobsandiger, kiesiger Lehm aus Dungaschen.
Braun-schwarze Lage aus verkohltem Dung.
Teils feingeschichtete Abfolge von verlagerten Dungaschen und Kies.
Schichteigenschaften
Kiesgehalt
Kalktuff
platty structure
Bioturbation
Bioturbation allg.
Wurzelreste
Regenwurmkalzite
Gastropodenschalen
Postsed. Prozesse
Fe-Mn-Ausfällungen
$CaCO_3$-Ausfällungen
dusty coatings
slaking crusts
Trampling
In situ Fragment.
Feinschichtung
Horiz. Einregelung
Flache Lehmlinse
Feuerungsrückstände
Holzkohlen
Mikroholzkohlen
Holzasche
Dungasche
Phytolithenschlacke
Komponenten
Lehm-Fragmente
Knochen-Fragmente
Knochen-Splitter
Fäkalien
Omnivor/Karnivor
Herbivoren-Dung

Die Schichten der darüber folgenden Unit IIb zeigen eine auffallend ähnlich gestaltete Ausdehnung. So enden die entsprechenden Ablagerungen alle am westlich anschliessenden Kalkblock und dünnen gegen Osten aus (Abb. 19). So auch die unterste Schicht von Unit IIb (**Pos. 191**), ein mehrere Zentimeter mächtiges, brockiges Gemisch aus Dung- und Pflanzenasche (Abb. 22.B). Darin eingebettet sind mehrere brandgerötete Kalkkiesel, verziegelte Lehmbröckchen aus ortsfremdem Material und zahlreiche Phytolithenschlacken, wobei letztere auf hohe Temperaturen hindeuten. Darüber liegt eine feingeschichtete Abfolge von umgelagerter Dungasche (**Pos. 279.1**) und verkohltem Dung (**Pos. 279.2**; Abb. 22.C). Bei beiden Schichten ist die Struktur des Dungs und die Art der organischen Reste sehr gut erhalten (Kp. IV.4.7), sodass Pos. 279.1 als verbrannter und Pos. 279.2 als verkohlter Rinderdung interpretiert werden können.

Mit **Pos. 89** folgt direkt darüber eine mehrere Zentimeter mächtige Abfolge von Dung- und Pflanzenaschen, die trotz des brockigen Aspekts eine horizontale Einregelung der Komponenten und eine Feinschichtung aufweist. Die unterste Schicht **Pos. 89.1** enthält ein Gemisch aus Dung- und Pflanzenaschen mit zahlreichen stark verbrannten Knochensplittern- und Fragmenten (Abb. 20 und Abb. 22.D). Letztere sind in Pos. 89.2 deutlich seltener. Ausserdem besteht **Pos. 89.2** fast ausschliesslich aus Dungasche, wobei Phytolithenschlacken und Quarzkörner mit Schmelzsaum eine deutlich erhöhte Brenntemperatur anzeigen. Hohe Brenntemperaturen werden auch für **Pos. 89.3** postuliert, die im Gegensatz zu Pos. 89.2 deutlich mehr verkohlte Dungreste und Holzkohlen enthält.

Pos. 181 stellt eine weitere feingeschichtete Abfolge aus Dungaschen und verkohltem Material dar, die in ihrer Ausprägung an Pos. 279 erinnert. So besteht die unterste Schicht **Pos. 181.1** fast ausschliesslich aus flachen Dungaschelinsen, die von einer rund 1 cm mächtigen Schicht aus verkohltem Dung (**Pos. 181.2**) überdeckt wird. Die verschiedenen verkohlten Dungstückchen sind am ehesten als Rinderdung anzusprechen (Kp. IV.4.7). Eine solche Differenzierung ist in der Ascheschicht **Pos. 181.3** nicht möglich, obschon die flachgepressten Dungaschen sehr gut erhalten sind. Pos. 181.3 enthält ausserdem mehrere verbrannte Knochensplitter und verziegelte Lehmbröckchen aus ortsfremdem Lehm, was auch für die dünne, stark kiesige Holzkohleschicht **Pos. 181.4** gilt. Die darin eingebetteten Holzkohlen weisen häufig eine in situ erfolgte Fragmentierung auf (Abb. 20). **Pos. 181.5** schliesslich ist – ähnlich wie Pos. 88 – als umgelagerte Dungasche mit verbrannten Knochensplittern und verziegelten Lehmbröckchen aus ortsfremdem Material zu beschreiben (Abb. 22.E). Im unteren Bereich von Pos. 88 (**Pos. 88.1**) ist die Feinschichtung gut erhalten, während selbige im oberen Bereich (**Pos. 88.2**) infolge einer intensiven Bioturbation fast vollständig zerstört und homogenisiert wurde. Gleichzeitig ist in Pos. 89.2 ein erhöhter Sand- und Kiesanteil und eine beginnende Entkalkung zu erkennen. Pos. 88.2 zieht über den westlich anschliessenden Kalkblock hinweg und löst damit die für Unit IIb beobachtete räumliche Struktur auf.

Unit IIc besteht ebenfalls aus einer Abfolge von (fein-) geschichtetem, vor allem aus verbranntem Dung zusammengesetztem Feuerstellenmaterial, das vereinzelt auch verbrannte Knochensplitter, verziegelte Lehmbröckchen und Holzkohlen enthält. Grosse Ähnlichkeiten mit Unit IIb bestehen auch bei der Schichtgeometrie. So enden die Schichten von IIc meist oberhalb des westlich anschliessenden Kalkblocks (Abb. 19) und nehmen die für Unit IIb definierte Schichtausdehnung wieder auf.

An der Basis von Unit IIc zeigt sich mit **Pos. 153** ein meist nur 1 cm dünnes, im Profil gut erkennbares, dunkles Band aus verkohltem Dung (Abb. 19 und 21). In diesem konnten mehrere verkohlte Laubblätter und ein hoher Sandanteil festgestellt werden, was auf Rinderdung hindeutet. Die darüber folgenden **Pos. 273** und **Pos. 87** sind beide als teils brockige, feingeschichtete Dungaschen zu beschreiben (Abb. 22.F), wobei Pos. 87 auch verkohlten Dung enthält. Im Gegensatz dazu besteht **Pos. 281** vor allem aus Pflanzenaschen, während die über mehrere Meter zu verfolgende dunkle Schicht **Pos. 147** hauptsächlich Holzkohlen enthält (Abb. 22.G). Letztere zeigen eine deutliche, in situ ausgebildete Fragmentierung. Mit **Pos. 282** folgt eine vorwiegend aus Dungasche bestehende Schicht, die sich anhand eines erhöhten Kiesanteils (Kiesel häufig mit Brandrötung) und einer auffallend porösen Mikrostruktur (Krümelgefüge) deutlich von Pos. 273 und Pos. 87 unterscheidet (Abb. 22.H). Zahlreiche Regenwurmkalzite und einzelne ganz erhaltene Gastropodenschalen verdeutlichen die starke Bioturbation (Abb. 21), die wohl zur Zerstörung der teils noch erkennbaren Feinschichtung führte. Zusätzlich sind eine beginnende Entkalkung und starke Eisenoxidausfällungen zu beobachten.

Abgeschlossen wird Unit II mit **Pos. 284** (Unit IId), die eine gut erhaltene, mikrogeschichtete Abfolge aus Dungaschen darstellt. Gegen oben allerdings ist eine Homogenisierung infolge starker Bioturbation sowie eine zunehmende Verwitterung (Entkalkung, Eisenoxid-Ausfällungen) festzustellen, was sich in einem dunkleren, mit Mikroholzkohlen durchsetzten, ungeschichteten, vorwiegend aus Dungasche bestehenden, kieshaltigen Sediment (**Pos. 270**) manifestiert. Dieses wird bereits dem obersten Sedimentkomplex (Unit I) zugerechnet (Abb. 19 und Abb. 21).

Hinterer Abri-Bereich (Profil 4.2 West)

Im hinteren, direkt an den Kalkfelsen anschliessenden Bereich des Abris präsentiert sich die Schichtabfolge in einer anderen Weise als im vorderen Areal. So sind in den hintersten 2 m keine feingeschichteten Ablagerungen und keine archäologischen Strukturen festzustellen. Mehrere grosse Kalksteinblöcke verunmöglichen ausserdem eine sichere Schichtkorrelation der unteren Schichten (Units VI bis IV) mit dem vorderen Abri-Bereich. Einzig die Geröllschicht Unit III lässt sich problemlos bis in den hintersten Bereich verlängern (Abb. 23) und zeigt, dass dort die jüngeren (bronzezeitlichen) Schichten nicht abgelagert wurden.

Die Schichtabfolge im hinteren Abri-Bereich lässt sich grob in einen unteren, beigen, fundleeren Lehm (Pos. 972 und 973) und in einen oberen, deutlich dunkleren, holzkohlehaltigen Lehm (Pos. 733) unterteilen (Abb. 23). Die unteren Schichten **Pos. 972 und 973** und die darunterlie-

Abb. 21 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate zur Blockprobe M3 (Units II und I). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-) Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

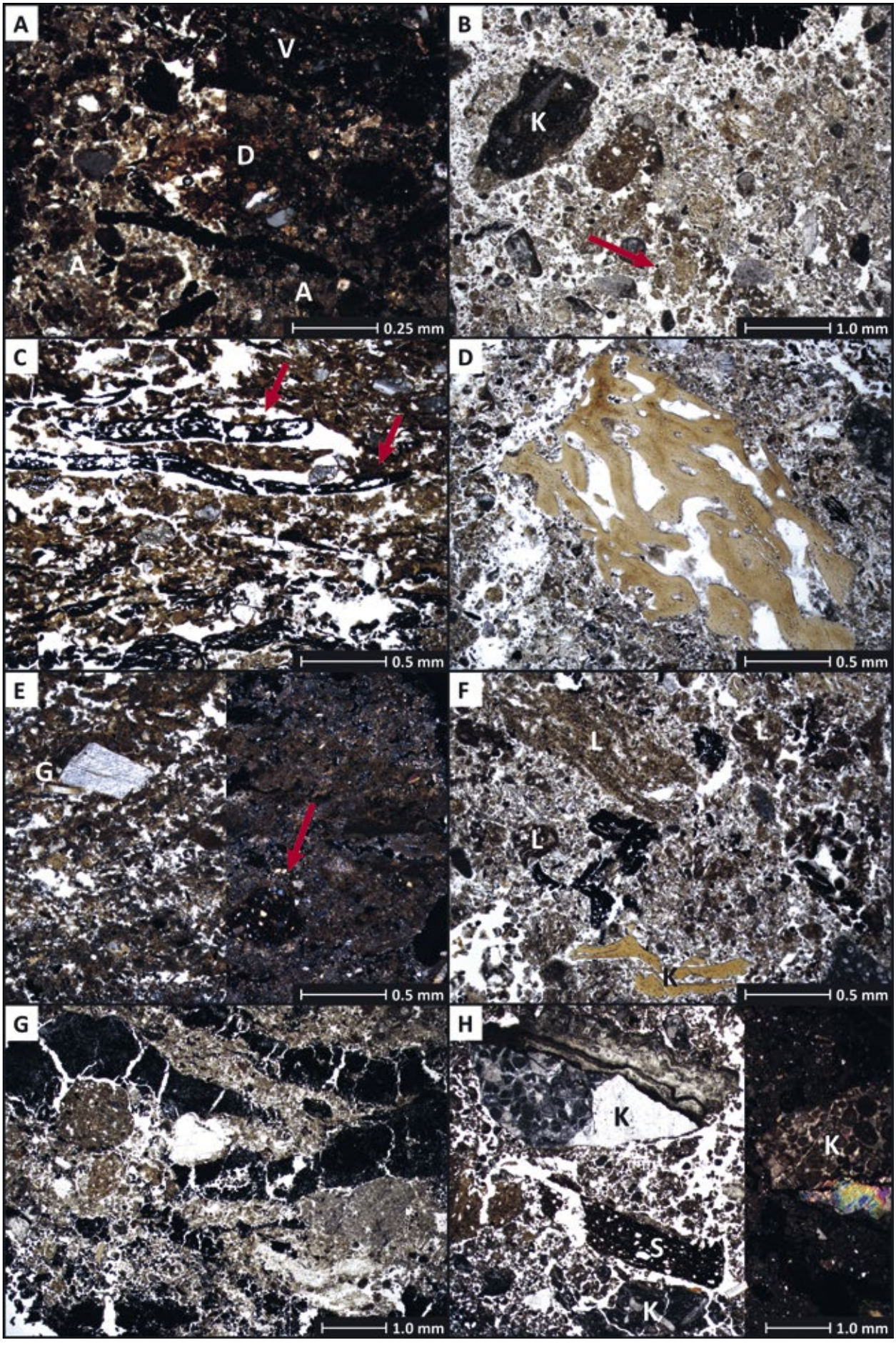

A
V
D
A
A
0.25 mm
B
K
1.0 mm
C
0.5 mm
D
0.5 mm
E
G
0.5 mm
F
L
L
L
K
0.5 mm
G
1.0 mm
H
K
S
K
K
1.0 mm

Abb. 22 *Mikrofotos Unit II: **A**: Feingeschichtetes Mischsediment aus (Holz-)Asche (A), Dungasche (D) und verkohltem Dung (V). Pos. 265, 100fache Vergrösserung, linke Bildhälfte PPL, rechte Bildhälfte XPL; **B**: Brockig ausgeprägter, verlagerter Feuerstellenausraum (vorwiegend Asche) mit brandgeröteten Kalkkieseln (K) und verziegelten Lehmbröckchen (Pfeil, ortsfremder Lehm). Pos. 191, 25fache Vergrösserung, PPL; **C**: Verkohlter Dung (wohl Rind) mit parallel ausgerichteten, verkohlten organischen Resten (Weisstannennadeln; Pfeile). Pos. 279.2, 50fache Vergrösserung, PPL; **D**: Verbrannter (Braunfärbung) Knochensplitter. Pos. 89.1, 50fache Vergrösserung, PPL; **E**: Umgelagerte Asche (Feuerstellenmaterial) mit verbrannter Gastropodenschale (G) und einem verziegelten, gerundeten Lehmbröckchen (Pfeil, ortsfremder Lehm). Pos. 181.5, 50fache Vergrösserung, linke Bildhälfte PPL, rechte Bildhälfte XPL; **F**: Brockig ausgeprägter, verlagerter Feuerstellenausraum (vor allem Holzaschen und Mikroholzkohlen) mit einem verbrannten Knochensplitter (K) und verziegelten Lehmbröckchen (L, ortsfremder Lehm). Pos. 273, 50fache Vergrösserung, PPL; **G**: Horizontal verlaufende Holzkohleschicht mit teils in situ erfolgter Fragmentierung (Trampling). Pos. 147, 16fache Vergrösserung, PPL; **H**: Verlagerte Dung- und Pflanzenasche (Feuerstellenausraum) mit mehreren Kalkkieseln (K) und einer Keramikscherbe (S). Stark bioturbiert (Krümelgefüge). Pos. 282, 16fache Vergrösserung, linker Bildbereich PPL, rechter Bildbereich XPL.*

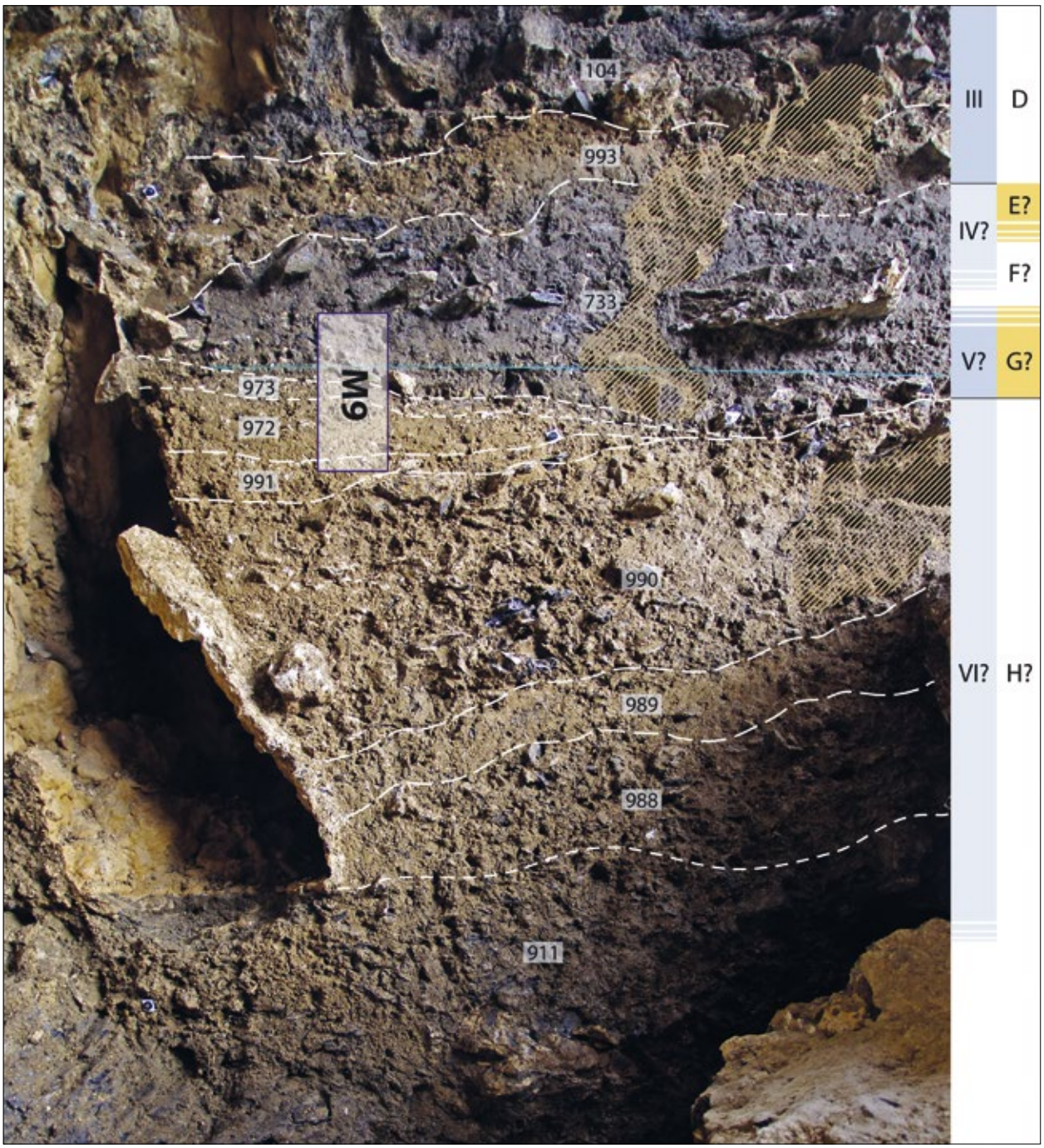


Abb. 23 *Profilfoto Nordprofil P4.2 mit der mikromorphologisch untersuchten Blockprobe M9 sowie den eingezeichneten Units und Fundeinheiten (rechts). Braun schraffiert: Bioturbationsgänge (mutmassliche Tiergänge).*

Profilkolonne M9
2 cm
733 (V?)
973 (VI?)
972 (VI?)
991 (VI?)
Schichteigenschaften
Bioturbation
Postsed. Prozesse
Trampling
Feuerungsrückstände
Komponenten
Fäkalien
Kurzbeschreibung
Braun-grauer, teils feingeschichteter, kalkhaltiger, tonig-siltiger, stark fein- bis mittelsandiger Lehm mit viel Kalkschutt und mehreren Kalktuffstückchen. Zahlreiche Mikroholzkohlen und einzelne Holzkohlen. Starke tonig-siltige Einschwemmungen, *slaking crusts* und Sandlinsen.
Beige-brauner, fein- bis grobgeschichteter, stark kalkhaltiger, stark tonig-siltiger, mittel- bis grobsandiger Lehm mit viel Kalktuff und ganz erhaltenen Gastropodenschalen. Starke tonig-siltige Einschwemmungen, *slaking crusts*, Sandlinsen.
Beige-brauner, fein- bis grobgeschichteter, stark kalkhaltiger, stark tonig-siltiger, mittel- bis grobsandiger Lehm mit sehr viel Kalktuff und ganz erhaltenen Gastropodenschalen. Starke tonig-siltige Einschwemmungen, *slaking crusts* und Sandlinsen.
Kiesgehalt
Kalktuff
platty structure
Bioturbation allg.
Wurzelreste
Regenwurmkalzite
Gastropodenschalen
Fe-Mn-Ausfällungen
$CaCO_3$-Ausfällungen
dusty coatings
slaking crusts
In situ Fragment.
Feinschichtung
Horiz. Einregelung
Flache Lehmlinse
Holzkohlen
Mikroholzkohlen
Holzasche
Dungasche
Phytolithenschlacke
Lehm-Fragmente
Knochen-Fragmente
Knochen-Splitter
Omnivor/Karnivor
Herbivoren-Dung

Abb. 24 *Zusammenfassung der mikromorphologischen Resultate zur Blockprobe M9 (hinterer Abri-Bereich). Links Anschliff-Foto mit den eingezeichneten Dünnschliffen und Dünnschliff-Scans. Rechts Zusammenstellung der wichtigsten halbquantitativ evaluierten (Mikro-)Komponenten (Quantität) und Prozesse (Intensität).*

genden Ablagerungen bestehen aus einem lehmigen Kies, wobei letzterer fast ausschliesslich auf Kalktuffstücken zurückgeht (Abb. 24). Unter dem Mikroskop zeigen sich zahlreiche tonig-siltige Krusten (*depositional crusts*) mit eingespülten Sandlinsen (Abb. 25.A) sowie siltige Einschwemmungen in Poren (*dusty coatings*) (Abb. 25.B), die mit fliessendem Wasser im Zusammenhang stehen.[20] Abgesehen von mehreren ganz erhaltenen Gastropodenschalen (Schneckenhäusern) (Abb. 25.C) ist die Schicht steril. Tonig-siltige Krusten, staubige Einschwemmungen und Kalktuffstücke sind auch in der dunkleren Schicht **Pos. 733** häufig auszumachen (Abb. 24). Im Gegensatz zu Pos. 972 und 973 besteht die Kiesfraktion aber vorwiegend aus scharfkantigem Kalkschutt und die Gastropodenschalen sind meist stark fragmentiert. Die lehmige Matrix enthält verkohltes organisches Feinmaterial und Holzkohlestückchen (Abb. 25.D), davon abgesehen aber keine anthropogenen Komponenten und auch keine Dung- oder Koprolithreste. Auffallend ist die Präsenz von Regenwurmkalziten, die aufgrund ihrer Form und Grösse wahrscheinlich dem von Streu und Abfall lebenden *Lumbricus rubellus* (roter Waldregenwurm) zugewiesen werden können.[21]

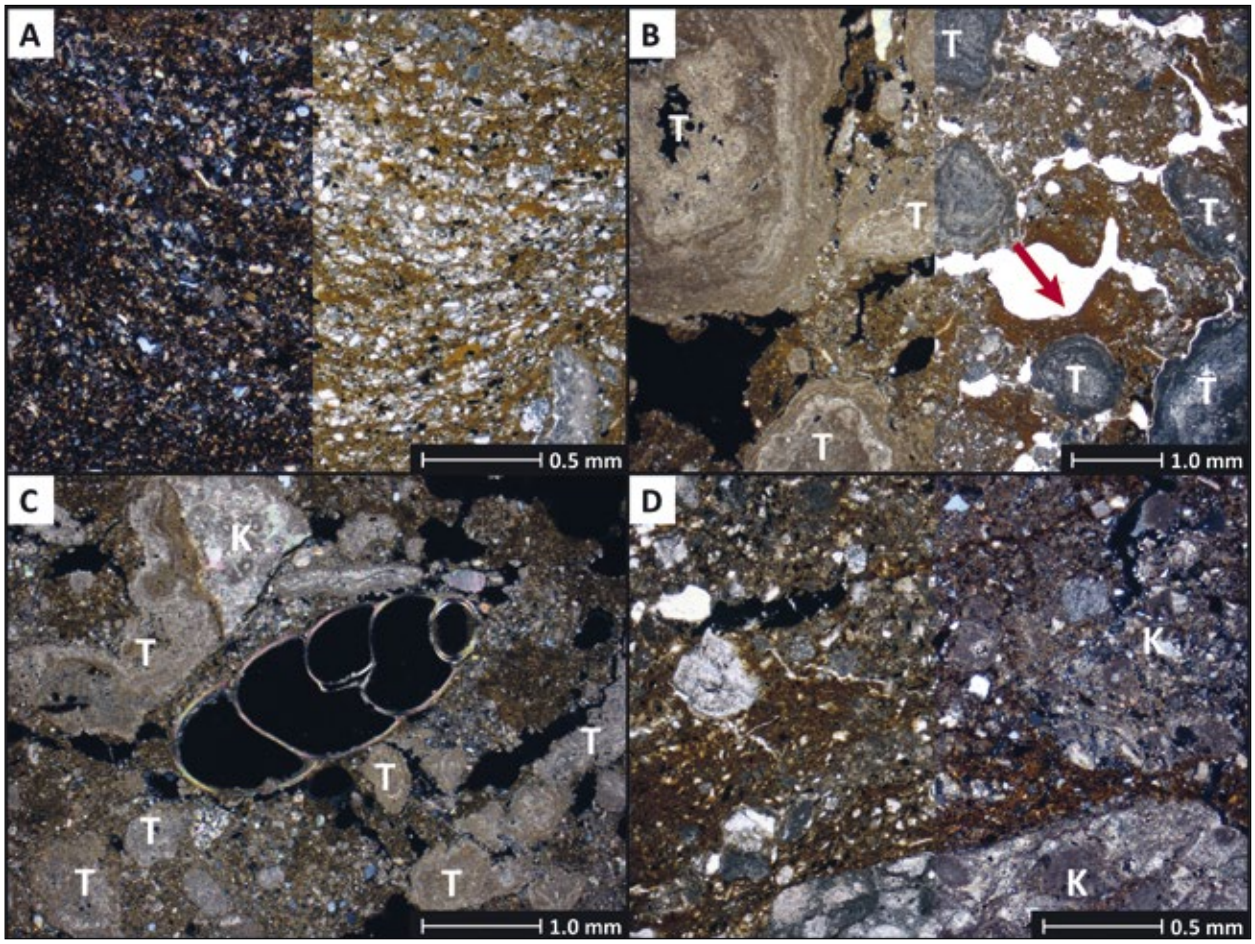


Abb. 25 *Mikroskop-Fotos hinterer Abri-Bereich:* ***A****: Feingeschichtete Abfolge von tonig-siltigen Krusten und Grobsilt-Linsen (*depositional crusts*). Pos. 973, 50fache Vergrösserung, linke Bildhälfte XPL, rechte Bildhälte PPL;* ***B****: Konzentrisch aufgebaute Kalktuffstückchen (T) in tonig-siltigem, wohl intrusiv eingespülte Lehm. Tonig-siltige Einspülungen in Poren (*dusty coatings*; Pfeil). Pos. 973, 16fache Vergrösserung, linke Bildhälfte XPL, rechte Bildhälfte PPL;* ***C****: Ganz erhaltene Gastropodenschale im stark kiesigen Lehm. Die Kiesfraktion besteht vor allem aus Kalktuffstückchen (T), dazu wenige Kalkkiesel des lokalen Kalkfelsens (K). Pos. 973, 25fache Vergrösserung, XPL;* ***D****: Stark kieshaltiger Lehm mit Mikroholzkohlen (schwarz). Die Kiesfraktion besteht vor allem aus Kalkstein (K, häufig mit Fossilien). Pos. 733, 50fache Vergrösserung, XPL.*

4 Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse und der Abri-Nutzung

Auf Basis der mikromorphologischen Resultate (Kp. IV.3) und unter Einbezug der granulometrischen und geochemischen Daten wurden für jede untersuchte Schicht die natürlichen und anthropogenen Schichtbildungsprozesse sowie die postsedimentäre Überprägung (taphonomische Prozesse) rekonstruiert. Die daraus resultierenden Erkenntnisse zu menschlichen Aktivitäten und zur Nutzung des Abris, aber auch zu Phasen ohne menschliche Präsenz (Hiaten) werden nachfolgend in chronologischer Reihenfolge zusammengefasst.

4.1 Unit VIII – Spätglazialer Kalkschutt

Das mächtige Kalkschuttpaket Unit VIII an der Basis der Schichtabfolge enthielt mehrere in Hohlräumen befindliche, meist senkrecht orientierte Knochenfragmente, von denen eines mittels ^{14}C-Datierung um 8570–8300 v. Chr. eingeordnet wurde (Kp. IV.4). Dieses Datum ist als *terminus ante quem* zu verstehen, zumal das Knochenfragment mit grosser Wahrscheinlichkeit erst nach der Ablagerung von Unit VIII von oben in den Kalkschutt gelangte. Die Ablagerung des Kalkschuttpakets dürfte demnach während dem Spätglazial/frühen Holozän zeitgleich mit der Entstehung des südlich anschliessenden Kalkschuttkegels noch vor der Ausbildung einer geschlossenen Vegetationsdecke stattgefunden haben. Anzeichen menschlicher Aktivitäten wurden keine festgestellt.

4.2 Unit VII und VI – Mesolithische Abri-Nutzung (Fundeinheiten I und H)

Während dem Mesolithikum (Unit VII und VI) dominierten vor allem zwei unterschiedliche natürliche Schichtbildungsprozesse, allerdings mit variierender Intensität. Zum einen fand ein teils intensiver Eintrag von Kalkschutt statt, zum anderen wurden infolge wiederholten Wasseraustritts im hinteren Bereich des Abris ein lehmiges Feinsediment abgelagert und Sinterablagerungen ausgebildet. Der Kalkschutteintrag ist nicht primär auf Frostverwitterung, sondern vor allem auf einen kolluvialen Eintrag vom südlich anschliessenden Kalkschuttkegel zurückzuführen, wobei dieser vor allem von der Stabilität des Kalkschuttkegels und somit von der Präsenz oder Absenz einer schützenden Vegetationsdecke abhängig gewesen sein dürfte. Bei fehlendem Bewuchs ist von starken Erosions- und Umlagerungsprozessen[22] und somit von einem massiven Kalkschutteintrag auszugehen. Ein solcher zeigt sich während dem Frühmesolithikum (Pos. 511; Unit VIIa), vor allem aber während dem Spätmesolithikum anhand der mächtigen Kalkschuttschicht Pos. 999 (Unit VIb) (Abb. 11). Letztere korreliert möglicherweise mit dem 8200 BP Event (Misox-Oszillation), einem abrupten Klimaeinbruch und einem damit einhergehenden Rückgang der Vegetationsdecke.[23] Die kiesarmen, stark lehmigen Schichten Pos. 587 und Pos. 464 (Unit VIa und VIc) hingegen deuten auf stabile Phasen mit schützender Vegetationsdecke hin.

Bei der frühmesolithischen Fundschicht Pos. 590 (Unit VII) dominieren nicht die natürlichen, sondern die anthropogenen Sedimentationsprozesse. Der Eintrag von Mikroholzkohlen, Aschebröckchen und zahlreichen verbrannten Knochenfragmenten- und Splittern zeigen wiederholte Feuerungsaktivitäten an, die sich auch an einer Brandrötung an Sediment und Kalkkieseln manifestieren. Es ist von in situ stattfindenden Aktivitäten auszugehen, was sich auch an den Tramplinganzeigern nachzeichnen lässt. Die häufig auftretenden, stark verbrannten Knochensplitter weisen ausserdem darauf hin, dass Knochen wohl auch als Brennstoff verwendet wurden. Oberflächlich fliessendes Wasser führte zu einer geringfügigen Verlagerung einzelner Mikrokomponenten (0.1–0.5 mm) wie zum Beispiel den stark gerundeten Fäkalienstückchen. Trotzdem sind die (Mikro-)Artefakte als vor Ort entstandener *Defacto-Abfall*[24] zu interpretieren, was sich auch anhand der zahlreichen Anpassungen von Absplissen abzeichnet (Kp. V). Somit kann Pos. 590 als in situ ausgebildete, frühmesolithische Nutzungsschicht mit wiederholten Feuerungsaktivitäten und alltäglichen Handlungen interpretiert werden, was auch die Resultate der Gebrauchsspurenanalyse und die archäozoologische Auswertung zeigen (Kp. VII und Kp. XII). Dabei ist von einer relativ hohen Sedimentationsrate auszugehen, was sich am geringen Kiesgehalt und an der guten Knochenerhaltung (fehlender Pilzbefall, gute Kollagenerhaltung) festmachen lässt.[25]

Mit Pos. 587 (Unit VIa) folgt nach der frühmesolithischen Abri-Nutzung eine auf natürliche Schichtbildungsprozesse zurückgehende Ablagerung. Die wenigen in Pos. 587 gefassten Mikroholzkohlen und Aschebröckchen sind als durch Oberflächenwasser andernorts erodiertes, verlagertes Material aus Unit VII zu interpretieren. Dementsprechend ist Unit VIa mit einer Phase ohne menschliche Präsenz zu verbinden. Die jungmesolithische Nutzungsschicht wurde mikromorphologisch nicht untersucht.

4.3 Unit V – Ältere neolithische Abri-Nutzung (Fundeinheit G)

Mit Unit V treten die natürlichen Schichtbildungsprozesse vermehrt in den Hintergrund, während der Einfluss menschlicher Aktivitäten stark zunimmt. Allerdings ist anhand der Präsenz von Kalktuffstückchen und staubigen Einschwemmungen nach wie vor von wiederholtem Wasseraustritt im hinteren Abri-Bereich auszugehen. Der gegen oben abnehmende Anteil an Kalktuffstückchen und staubigen Einschwemmungen zeigt aber, dass im Zuge der älteren neolithischen Abri-Nutzung der Wasseraustritt allmählich versiegt.[26] Diese Entwicklung mag mit ein Grund gewesen sein, weshalb der Abri vermehrt genutzt wurde.

Die lehmig-kiesige Schicht Pos. 458/459 ist als vom Menschen intentional ausplanierter Lehm zu interpretieren, wobei das hierfür verwendete Material aus dem hinteren Abri-Bereich stammt. Die flächige Lehmkonstruktion weist in den obersten 5–10 mm (Pos. 459) eine deutliche Brandrötung auf, sodass von einem Feuerstellenunterzug – einer konstruierten Feuerstelle also – ausgegangen wird. Die darüber folgenden asche- und holzkohlehaltigen Schichten Pos. 564 und Pos. 563 wurden allerdings nicht in situ ausgebildet, sondern sind als umgelagerter Feuerstellenausraum zu interpretieren. Somit können für Unit V nicht nur konstruktive Elemente, sondern auch Umlagerungsprozesse nachgewiesen werden, die auf eine klare räumliche Gestaltung einerseits, aber auch auf eine wiederholte Umgestaltung andererseits hindeuten.

Eine weitere Umgestaltung kann mit der 1–2 cm dünnen Lehmschicht Pos. 450 gefasst werden, die aus kalkfreiem, ortsfremdem Lehm besteht und eine in situ ausgebildete Brandrötung aufweist. Pos. 450 stellt folglich eine weitere konstruierte Feuerstelle dar. Im Gegensatz zur ersten ist die darüber liegende Asche- und Holzkohleschicht (Pos. 556) in situ erhalten. Die mikromorphologische Analyse der Feuerungsrückstände (Pos. 564, 563 und 556) zeigt, dass als Brennmaterial nicht nur Holz, sondern auch Laub oder krautige Pflanzen verwendet wurden. Darauf deuten der geringe Anteil an Holzkohlen und Holzaschen sowie die zahlreichen Calciumoxalate hin, die sich vor allem in Grünpflanzen finden.[27]

Zusammenfassend kann für Unit V ein allmähliches Versiegen des Wasseraustritts und gleichzeitig eine Zunahme der menschlichen Aktivitäten festgestellt werden. Dabei wurde der Abri bewusst räumlich gegliedert. So können mindestens zwei konstruierte Feuerstellenunterzüge identifiziert werden, wobei die jüngere aus ortsfremdem Lehm besteht. Die Feuerstellen wurden wiederholt ausgeräumt und der Abri während seiner (sporadischen?) Nutzung mehrfach umgestaltet. Als Brennmaterial fungierte ausschliesslich pflanzliches Material (Holz und Grünzeug).

4.4 Unit IV – Ein Viehunterstand im Jungneolithikum (Fundeinheiten F und E)

Unit IV unterscheidet sich bezüglich der Sedimentzusammensetzung und der Sedimentationsprozesse deutlich von Unit V. So bestehen die jungneolithischen Ablagerungen grösstenteils aus verbranntem, verkohltem oder verwittertem Herbivoren-Dung (Abb. 17). Daraus erschliesst sich, dass der Abri während dem Jungneolithikum wiederholt als Viehunterstand genutzt und der dabei angefallene Dung regelmässig verbrannt wurde. Das Phänomen verbrannter Dunglagen in Felsunterständen und Höhlen ist im mediterranen Gebiet ein seit Längerem bekanntes und häufig beobachtetes Phänomen und wird unter dem Begriff der *Fumiers* zusammengefasst. Jung- und spätneolithische bis bronzezeitliche Beispiele finden sich in Süd- und Nordspanien sowie in den Pyrenäen[28], in Norditalien[29], in der Ardèche-Schlucht[30], in den französischen Alpen[31] und sogar in Nordafrika, wie eine Fundstelle in Marokko[32] zeigt. Spätneolithische Ascheabfolgen sind auch aus Südosteuropa bekannt.[33] Allerdings fehlen bei Letzteren bisher mikromorphologische Untersuchungen und somit der Nachweis von Dungascheschichten. Mit dem Abri Unterkobel konnte nun erstmals ein *Fumier* in der Schweiz und zum ersten Mal nördlich der Alpen nachgewiesen werden. Die grosse Ähnlichkeit zu den mediterranen Beispielen erscheint unter diesem Gesichtspunkt umso bemerkenswerter.

Feinschichtung als Folge von wiederholtem Abbrennen der Dungschichten
Die mehrere Dezimeter mächtige, feingeschichtete Abfolge von verbranntem, seltener auch verkohltem oder unvollständig verbranntem Dung ist als Folge einer regelhaften, wiederholten Handlung zu verstehen. Die grossflächige Ausdehnung der einzelnen Schichten und die mikromorphologischen Untersuchungen zeigen, dass es sich nicht um Feuerstellen oder um ausplaniertes Feuerstellenmaterial, sondern um ein flächiges Abbrennen der Dung- respektive «Stallschichten» handelt. Dabei wurden nur geringe Temperaturen von maximal 500–700 Grad Celsius erreicht, wie die Beurteilung der Brandspuren an Knochensplittern, Gastropodenschalenfragmenten[34] sowie an Dung-Sphärolithen[35] und Phytolithen[36] zeigt. Einzelne Aschelinsen mit zahlreichen Calciumoxalaten weisen ausserdem darauf hin, dass nicht nur Dung, sondern wohl auch kleinere Mengen an krautigen Pflanzen verbrannt wurden. Da Dung nur in trockenem Zustand brennt, dürfte das Abbrennen der Dungschichten jeweils bei der Ankunft vor der neuerlichen Nutzung des Abris als Viehunterstand erfolgt sein. Über den Grund dieser wiederholten Handlung kann nur spekuliert werden. Denkbar ist eine Volumenreduktion der «Stallschichten» oder ein bewusstes Beseitigen des Pflanzenbewuchs, der sich nach der Nutzung des Abris als Viehunterstand auf den fruchtbaren Dungschichten ausgebildet haben dürfte.[37] Schliesslich sind auch nicht-utilitaristische Beweggründe wie zum Beispiel eine «rituelle Reinigung» oder eine zyklische Handlung zur Aneignung des Ortes möglich.[38]

Hiaten – Hinweis auf wiederholte saisonale Nutzung
Die mikromorphologischen Resultate liefern insbesondere im unteren Bereich von Unit IV (Unit IVb und IVc) Indizien dafür, dass der Abri nicht durchgehend genutzt wurde, worauf auch die archäobotanischen und archäozoologischen Daten hinweisen (Kp. XII und XVII). So zeigen sich mehrere etwa 1 cm mächtige Lehmniveaus (Pos. 551 und 484.1) aus teils ortsfremdem Lehm, der als abgewitterter Lehmverputz interpretiert wird. An der Oberkante von Pos. 484.3 finden sich ausserdem mehrere Kleintierknochen, die sich auf natürliche Weise (Gewölle von Raubvögeln; Kp. XIII) akkumuliert haben dürften, was auf einen Hiatus zwischen Unit IVb und IVc hindeutet. Selbiges gilt für den Übergang von Unit IVc zu IVd. Im oberen Bereich von Unit IV hingegen zeigt sich eine aussergewöhnlich gut erhaltene Feinschichtung bei gleichzeitig geringem Kiesanteil, was Anzeichen einer erhöhten Sedimentationsrate und somit auf eine intensivierte Nutzung des Abris als Viehunterstand sind.

Rind, Schaf oder Ziege?
Die Identifizierung der im Abri gehaltenen Nutztiere ist auf Basis mikromorphologischer Untersuchungen nur in Einzelfällen möglich. Stellenweise sind aber verkohlte und unvollständig verbrannte Dungreste so gut erhalten, dass Dungstruktur und Art der organischen Komponenten beurteilt werden konnten. In Pos. 369 und 378 zeigen die Dungreste eine konvolute Struktur und bestehen fast ausschliesslich aus 0.3–0.5 mm kurzen Rindenstückchen. Anhand dieser Charakteristika ist von kleinen Wiederkäuern auszugehen,[39] wobei der hohe Anteil an Rindenstückchen auf Ziegen hindeutet. Der im Dung eingebettete Kalksand kann ausserdem als Hinweis darauf verwendet werden, dass die Tiere im nahen Umfeld des Abris gehalten wurden, da sowohl für die sumpfige Talaue als auch für den nördlich anschliessenden Moränensattel (Kobelwald) andere mineralogische Zusammensetzungen zu erwarten sind. Auf einen sehr engen Aktionsradius der Tiere deuten auch die im Dung befindlichen Holzkohlestückchen hin. Daneben finden sich im Dung zahlreiche, meist stark fragmentierte und durch Hitze grau verfärbte Gastropodenschalenfragmente. Es ist deshalb davon auszugehen, dass ein Teil der Gastropodenschalen auch durch die Nahrungsaufnahme der Ziegen und dem Ausscheiden des Dungs in den Abri gelangte.

Die mikromorphologische Untersuchung gut erhaltener Dungreste erlaubt folglich nicht nur die Identifikation der Produzenten, sondern auch Aussagen zum (in diesem Fall engen) Zusammenleben von Mensch und Tier. Dabei muss festgehalten werden, dass nur ein kleiner Teil des Dungs so gut erhalten ist, dass entsprechende Schlussfolgerungen möglich sind. Es ist deshalb nicht auszuschliessen, dass sich hinter den weniger gut erhaltenen Dungschichten nicht nur Ziegen, sondern auch Schafe und Rinder verbergen.

Wiederholter Eintrag von (ortsfremdem) Lehm als Hinweis auf eine räumliche Gliederung
In Unit IV finden sich regelmässig flachgetretene Lehmbröckchen, die aus lokalem Mergellehm und aus ortsfremdem, glimmerhaltigem Lehm bestehen. Bei letzterem handelt es sich wohl um den Valanginien-Mergel, der wenige hundert Meter nordwestlich des Abris aufgeschlossen ist (Abb. 4) und in Unit V als Feuerstellenunterzug Verwendung fand. Die in Unit IV gefassten Lehmbröckchen allerdings stammen möglicherweise von einem Lehmverstrich, zumal die Lehmstückchen häufig eine organische Magerung (meist Dung) aufweisen, wie dies für «Hüttenlehm» typisch ist. Es ist folglich von einer räumlichen Gestaltung innerhalb des Abris durch eine oder mehrere (Flechtwerk-) Wände auszugehen.

4.5 Unit III – Markanter Hiatus und Eintrag von Kalkschutt (Fundeinheit D)

Der oberste Bereich von Unit IV (Unit IVe) weist eine auffallend starke Bioturbation auf, was sich anhand einer erhöhten Porosität («Krümelgefüge») und der Zerstörung der Feinschichtung manifestiert. Ausserdem zeigen sich beginnende Entkalkungs- und Verbraunungsprozesse, sodass nach der jungneolithischen Nutzung (Viehunterstand) ein markanter Hiatus ohne menschliche Aktivitäten und somit ohne Sedimentauftrag postuliert werden kann. Dies ändert sich mit dem natürlichen Eintrag eines in die Frühbronzezeit datierten Kalkschuttpakets, das gegen den südlich anschliessenden Kalkschuttkegel hin rund 20 cm mächtig ist und gegen Norden rasch ausdünnt. Dessen scharf und teils gewellt ausgeprägte Unterkante ist auf vorgängige Erosionsprozesse zurückzuführen. Diese intensiven Erosions- und Kolluvialprozesse deuten auf eine Destabilisierung des Kalkschuttkegels hin, was nur mit einem menschlichen Eingriff (Rodungen) im unmittelbaren Umfeld des Abris zu erklären ist. Nachdem der Abri während mehreren Jahrhunderten nicht genutzt wurde (Hiatus zwischen Units VI und III), können anhand des Kalkschuttpakets (Unit III) während der Frühbronzezeit damit indirekt nahe gelegene menschliche Aktivitäten gefasst werden.

4.6 Unit II – (Mittel-)Bronzezeitliche Nutzung des Abris und Viehhaltung (Fundeinheiten D und C)

Obschon die Schichten von Unit II wie jene von Unit IV vor allem aus verbranntem Dung bestehen, sind für die Bronzezeit ganz andere Schichtbildungsprozesse und eine unterschiedliche Abri-Nutzung als für das Jungneolithikum zu postulieren. So handelt es sich in Unit II nicht um flächig abgebrannte Dungschichten, sondern grösstenteils um umgelagerten und ausplanierten, vor allem aus Dungasche bestehenden Feuerstellenausraum. So zum Beispiel auch die markante Aschelinse Pos. 191 (Abb. 19), die makroskopisch an eine Feuerstelle erinnert, mikroskopisch sich aber als umgelagerte Pflanzen- und Dungasche mit brandgeröteten Kalkkieseln und verziegelten Lehmbröckchen herausstellt. Es handelt sich um den Ausraum einer Feuerstelle, wobei die verziegelten Lehmbröckchen zeigen, dass von konstruierten Feuerstellen mit Lehmunterzug auszugehen ist, die mehrfach genutzt und unterhalten wurden.[40] Dabei wurden relativ hohe Temperaturen von 700–900 Grad Celsius erreicht, was ein weiterer Unterschied zu den verbrannten Dunglagen aus Unit IV darstellt. Den Nachweis höherer Brenntemperaturen leisten unterem anderem dünne Lagen aus geschmolzenen Phytolithen[41] und stark verbrannte, kalzinierte Knochensplitter.[42] Als Brennmaterial wurde vor allem (getrockneter) Dung, seltener Holz und möglicherweise auch Knochen verwendet. Somit kann anhand der mikromorphologischen Untersuchungen aufgezeigt werden, dass die teils feingeschichteten (Pos. 194, 191 279, 181), teils durch Trampling stark überprägten Schichten (Pos. 89 und 88) in Unit II in einen anderen Zusammenhang zu stellen sind als die *Fumiers*-Ablagerungen des Jungneolithikums. Für die späte Frühbronzezeit und die Mittelbronzezeit (Fundeinheiten D und C) ist ein wohnlicher Charakter mit häuslichen Handlungen zu postulieren. Dies manifestiert sich nicht nur anhand der Herdstellen, sondern auch an der grossen Menge (mittelbronzezeitlicher) Keramikscherben (Kp. VIII). Ausserdem deuten auch die Staketenspuren, ein grosses Pfostenloch sowie mehrere Hüttenlehmfragmente auf einen Einbau hin und unterstützen somit die geoarchäologische Interpretation einer häuslichen, festen Einrichtung.

Räumliche Gliederung (Abri-Nutzung) und nachfolgender Hiatus (Unit IIb)
Die Herkunft des ausplanierten Feuerstellenmaterials ist anhand der mikromorphologischen Auswertung nicht zu eruieren. Anhand des Profils zeigt sich aber, dass die zu Unit IIb gehörenden Schichten (Pos. 191 bis Pos. 88.1) bis an die westlich anschliessende Kalksteinkonzentration heranziehen und gegen Osten ausdünnen (Abb. 19). Westlich der Steinstruktur wiederum zeigen sich drei runde, an der Basis brandgerötete Strukturen, die möglicherweise als Feuerstellen anzusprechen sind (Kp. II und XX). Der hintere (westliche) und vordere (östliche) Bereich des Abris zeigen vor allem im Profil also eine unterschiedliche Strukturierung, sodass sich die Frage aufdrängt, ob die beiden Bereiche räumlich getrennt und unterschiedlich genutzt wurden.[43] Diese räumliche Unterteilung lässt sich ein letztes Mal anhand der Dungschicht Pos. 88.1 nachvollziehen, während die darüber folgende, durch Trampling überprägte und deutlich verwitterte Schicht Pos. 88.2 über die Steinstruktur hinwegzieht und somit die räumliche Gliederung auflöst. Pos. 88.2 weist zudem eine auffallend starke Bioturbation und zahlreiche Hüttenlehmfragmente auf. Möglicherweise kann damit ein Unterbruch in der Abri-Nutzung gefasst werden, der sich durch Abwitterungs- und Verwitterungsprozesse manifestiert.

Neuerliche räumliche Gliederung (Abri-Nutzung) und nachfolgender Hiatus (Unit IIc)
Ein sehr ähnliches Bild präsentiert sich auch für die nachfolgende Phase (Unit IIc). Die entsprechenden Ablagerungen bestehen fast ausschliesslich aus umgelagertem Feuerstellenausraum, der sich vor allem aus Dungasche (Pos. 273, 87, 282), seltener aus verkohltem Dung (Pos. 153) oder aus pflanzlicher Asche und Holzkohlen (Pos. 281 resp. 147) zusammensetzt. Darin eingebettete, verbrannte Knochensplitter und verziegelte Lehmbröckchen (meist aus ortsfremdem Material) unterstreichen den häuslichen Charakter (siehe oben). Auch die Schichtgeometrie weist grosse Ähnlichkeiten mit Unit IIb auf. So dünnen die entsprechenden Schichten gegen Osten und Westen aus, wobei sie stets an den gleichen Stellen enden. Es scheint demnach, dass die für Unit IIb postulierte räumliche Gliederung offenbar erneut aufgenommen wird, obschon auch hier keine direkten archäologischen Nachweise (Befunde) für eine architektonische Trennung vorliegen. Die oberste Schicht von Unit IIc (Pos. 282) weist – analog zu Unit IIb – eine starke Bioturbation (Homogenisierung) und eine beginnende Verbraunung und Entkalkung auf. Diese Verwitterungszeiger werden als zweiter Hiatus und somit als eine weitere Phase ohne menschliche Aktivitäten interpretiert. Gleichzeitig scheinen auch die mittelbronzezeitlichen Strukturen abzubrechen (Kp. II). Es ist deshalb davon auszugehen, dass die (mehrphasige) mittelbronzezeitliche Nutzung des Abris damit ein Ende nimmt.

Jüngere kurzzeitige Nutzung des Abris (Unit IId)
Der markante Hiatus zwischen Unit IIc und IId wird mit dem Eintrag einer mächtigen Dungascheschicht beendet (Pos. 284). Dabei handelt es sich um umgelagerten Feuerstellenausraum, was als einmaliges Ereignis anzusprechen ist. So ist die darüber folgende, kiesige Schicht Pos. 270 als verwitterter und homogenisierter oberster Bereich dieser Ascheschicht zu interpretieren, zumal Pos. 270 eine beginnende Verbraunung und Kalkauflösung aufzeigt. Entsprechend ist nach der Ablagerung dieses Dungasche-Pakets ein weiterer Hiatus zu postulieren. Es scheint also, dass der Abri während der Spätbronzezeit und Eisenzeit nur sporadisch als (Vieh-)Unterstand genutzt wurde, wobei die Intensität und damit zusammenhängend die Sedimentationsrate deutlich geringer war als während der Mittelbronzezeit.

Aussagen zur Viehhaltung während der Bronzezeit
Analog zu Unit IV ist in Unit II verbrannter Herbivoren-Dung der wichtigste Sedimentbildner. Dabei handelt es sich vor allem um umgelagerten und ausplanierten Feuerstellenausraum. Trotz dem wohnlichen Charakter des Abris stellte die Viehhaltung während der späten Früh- und der Mittelbronzezeit folglich nach wie vor einen wichtigen Faktor dar. Wo genau die Tiere gehalten wurden (im unmittelbaren Umkreis oder im Abri selber) kann nicht beurteilt werden. Anders als während dem Jungneolithikum wurde der Viehdung nicht flächig verbrannt, sondern als Brennmaterial in konstruierten Feuerstellen verwendet.

Dank der teils ausserordentlich guten Erhaltung konnten innerhalb von Unit II mehrere Dungreste kleinen Wiederkäuern (Schaf oder Ziege) zugeordnet werden (89.2, 89.3 und 88.1). Einige der verkohlten Dungreste allerdings zeigen einen hohen Mittel- und Grobsandanteil sowie deutlich grössere, teils mehrere Zentimeter grosse organische Reste, die nicht konvolut, sondern parallel zueinander angeordnet sind. Sie werden deshalb mit Rinderdung in Verbindung gebracht. In diesen Dungresten konnten mehrere verkohlte Weisstannen-Nadeln, Blattreste und Rindenstückchen identifiziert werden. Auffallend ist ausserdem, dass die Sandfraktion nicht aus Kalkbruchstücken, sondern primär aus Quarz und Glimmer besteht, was nicht dem unmittelbaren Abri-Umfeld entspricht. Folglich dürfte ein Teil der Tiere (Rinder) nicht im direkten Umfeld des Abris geweidet haben. In Frage kommt zum Beispiel die rund 500 m nördlich gelegene Hochfläche «Kobelwald», bei dem ein glimmerhaltiger Mergel den Untergrund bildet (Abb. 4). Die mikromorphologische Analyse verkohlter Dungreste offenbart somit einen weiteren Unterschied zur jungneolithischen Viehhaltung, der sich in der Präsenz von Rindern und einem grösseren Aktionsradius der Tiere manifestiert.

4.7 Unit I – Seltene, kaum fassbare jüngere Abri-Nutzung (Fundeinheit A)

Unit I konnte mikromorphologisch nur anhand einer einzelnen Schicht (Pos. 270) ansatzweise untersucht werden. Diese ist als Verwitterungsprodukt der bronzezeitlichen Dungascheschicht Pos. 284 zu interpretieren. Es ist deshalb davon auszugehen, dass der Abri während der Eisenzeit und der römischen Epoche vom Menschen nur sporadisch aufgesucht wurde, sodass kaum eine Sedimentakkumulation stattfand. Dies manifestiert sich auch darin, dass aus Fundeinheit A nebst eisenzeitlichen auch römische und neuzeitliche Funde geborgen werden konnten, aber keine klare Stratifizierung festgestellt wurde.

4.8 Hinterer Abri-Bereich

Die undifferenzierte und recht homogen ausgeprägte Schichtabfolge im hinteren Abri-Bereich (Abb. 23) ist kaum mit der vorderen, deutlich geschichteten Zone zu vergleichen und nur schwer mit dieser zu korrelieren. Eine Ausnahme bildet die Kalkschuttschicht Unit III, die im hinteren Abri-Bereich die jüngste Ablagerung darstellt. Die mikromorphologisch untersuchten Schichten im hinteren Abri-Bereich sind folglich älter als Unit III.

Die unteren, beigefarbenen, lehmig-kiesigen Schichten (Pos. 991, 972, 973) (Abb. 23) bestehen aus in situ ausgebildeten Kalktuffstückchen, die in einem durch fliessendes Wasser eingespülten Feinsediment eingebettet sind. Das Fehlen anthropogener Komponenten und die zahlreichen ganz erhaltenen Gastropodenschalen zeigen, dass diese untere Sequenz keine menschliche Überprägung erfuhr, weshalb eine Zuordnung zu Unit VII oder VI am wahrscheinlichsten ist. Mit der darüber folgenden, mikroholzkohlehaltigen Schicht Pos. 733 ist ein deutlicher Wechsel zu fassen. Zwar spielt das aus dem Kalkfelsen austretende Wasser nach wie vor eine wichtige Rolle, der Eintrag von Mikroholzkohlen und Kalkschutt geht aber zweifelsfrei auf menschliche Aktivitäten zurück. Dabei dürfte es sich um umgelagertes und nicht um in situ akkumuliertes Material handeln, zumal keine Tramplinganzeiger auszumachen sind. Offenbar wurden während der Nutzung des Abris

Kalkschutt und – anhand der grossen Anzahl an Keramikscherben zu urteilen (Kp. VIII) – wohl auch Abfälle in den hinteren Bereich geschoben. Als indirekter Hinweis entsorgter (organischer) Abfälle kann der Nachweis von Regenwurmkalziten herangezogen werden. Form und Grösse dieser Regenwurmkalzite deutet darauf hin, dass es sich um Losungen des Roten Waldregenwurms (*Lumbricus rubellus*) handeln könnte,[44] der sich von organischem Material wie Streu, aber auch von pflanzlichen Abfällen ernährt. Weiter sind der Nachweis von aus dem Kalkfelsen austretendem Wasser und die Absenz von Dungresten Hinweise darauf, dass der untere Bereich von Pos. 733 der älteren neolithischen Nutzungsphase (Unit V) zuzuordnen ist. Die geochemischen Werte der aus dem oberen Bereich von Pos. 733 entnommenen Sedimentprobe SED 30 hingegen weisen grosse Ähnlichkeiten mit den jungneolithischen Schichten auf (Abb. 10). Entsprechend muss davon ausgegangen werden, dass die recht homogen ausgeprägten dunklen Ablagerungen im hinteren Abri-Bereich eine grosse Zeitspanne umfassen und stratigraphisch nur grob gegliedert werden können.

5 Zusammenfassung und Fazit

Das an der Basis anstehende mächtige Kalkschuttpaket **Unit VIII** wurde mikromorphologisch nicht untersucht. Es wird vermutet, dass dieses mit der Entstehung des südlich anschliessenden Kalkschuttkegels in Zusammenhang steht und wohl ins Spätglazial oder frühe Holozän zu datieren ist, was anhand eines ^{14}C-datierten, umgelagerten Knochens indirekt bestätigt wird. Im Verlaufe der holozänen Wiedererwärmung dürfte sich auf dem Kalkschuttkegel eine geschlossene Vegetationsschicht ausgebildet haben, sodass sich die Oberfläche stabilisierte und der Kalkschutteintrag zurückging. Gleichzeitig ist von einem wiederholten Wasseraustritt aus dem hinteren Abri-Bereich auszugehen, was zur Bildung von Kalktuff- und Kalksinterablagerungen führte.

Die älteste Nutzung des Abris stellt die frühmesolithische Fundschicht **Unit VII** dar. Die mikromorphologischen Untersuchungen konnten Feuerungsaktivitäten, eine Begehung der lehmigen Oberfläche und mit dem Nachweis von Knochensplittern und (Karnivoren-)Koprolithstückchen durchwegs alltägliche Aktivitäten nachzeichnen, die eine mehrmalige Nutzung als Unterstand nahelegen. Zwar ist von einem wiederholten Wasseraustritt und einer geringfügigen Verlagerung von Mikrokomponenten auszugehen. Insgesamt kann VII aber als in situ erhaltene frühmesolithische Nutzungsschicht interpretiert werden.

Zwischen der früh- und der spätmesolithischen Nutzung des Abris ist in Profil 4 ein Hiatus mit vornehmlich natürlichen Sedimentationsprozessen zu fassen (**Unit VI**). Dabei dominiert die Ablagerung von Feinsediment durch wiederholt austretendes Wasser (Unit VIa). Mit Unit VIb wird ein massives Kalkschuttpaket gefasst, das möglicherweise mit dem 8200 BP Event (Misox-Oszillation) korreliert und wohl mit einem klimatisch bedingten Rückgang der Vegetation (auf dem Kalkschuttkegel) zusammenhängt. Die darüber folgende lehmige Ablagerung Unit VIc deutet wieder auf stabile Verhältnisse mit geschlossener Vegetationsdecke hin.

Unit V umfasst eine Reihe von grossflächigen neolithischen Feuerstellen. Dabei handelt es sich um konstruierte Strukturen mit einem Lehmunterzug. Letzterer wurde aus lokalem als auch aus ortsfremdem Lehm (Valanginien-Mergel) gefertigt. Die verschiedenen Asche- und Holzkohleschichten sind als umgelagerter Feuerstellenausraum zu bezeichnen, was auf mehrfach genutzte Feuerstellen und auf eine räumliche Gliederung und Umstrukturierungen hinweist. Während dieser älteren neolithischen Nutzungsphase ist ein allmählicher Rückgang des aus dem hinteren Abri-Bereich austretenden Wassers festzustellen.

Mit der Nutzung des Abris als (saisonaler) Viehunterstand zeigt sich zwischen der älteren (Unit V) und der jüngeren neolithischen Phase (**Unit IV**) ein fundamentaler Wechsel. Dieser widerspiegelt sich nicht nur in den geoarchäologischen, sondern auch in den archäozoologischen, archäobotanischen und malakologischen Resultaten (Kp. XII, XVII und XV). Auffallend ist ausserdem die geringe Fundmenge an keramischem Material, was einmal mehr vor Augen führt, dass die Fundmenge alleine keine Aussagen zur Intensität, sondern vor allem zur Art der Nutzung eines Ortes erlaubt. Die geoarchäologischen Resultate zeigen, dass der Abri nicht durchgehend, sondern wohl saisonal als Viehunterstand genutzt wurde. Die dabei akkumulierten Dungschichten wurden wiederholt flächig abgebrannt, was wahrscheinlich bei der Ankunft vor der neuerlichen Nutzung geschah. Die regelmässige Präsenz von flachgetretenen, mit Dung gemagerten Lehmbröckchen lässt ausserdem auf eine räumliche Gliederung des Abris – zum Beispiel durch eine Flechtwerkwand mit Lehmbewurf – schliessen. Die Analyse gut erhaltener Dungreste schliesslich hat gezeigt, dass zumindest ein Teil der Dungschichten aus Ziegendung besteht. Die Tiere ernährten sich vorwiegend von Rinden und Ästchen und zirkulierten wohl vor allem im nahen Umfeld des Abris.

Nach der jungsteinzeitlichen Nutzung des Abris als Viehunterstand (Unit IV) ist ein längerer Hiatus von mehreren Jahrhunderten zu fassen, während dem stabile Verhältnisse ohne menschliche Aktivitäten und folglich ohne Sedimentakkumulation vorherrschten. Dies lässt sich anhand einsetzender Verwitterungsprozesse im obersten Bereich von Unit IV nachvollziehen (Unit IVe). Diese Ruhephase endete mit der Frühbronzezeit und der Destabilisierung des südlich anschliessenden Kalkschuttkegels, was zum Einsetzen erosiver und kolluvialer Prozesse und der Ablagerung eines Kalkschuttpakets im Abri führte (**Unit III**). Abgesehen von einzelnen Feuerstellen wurde der Abri während dieser Phase nicht frequentiert. Die Destabilisierung des Kalkschuttkegels allerdings dürfte auf eine Rodung desselben zurückgehen, was als indirekter Hinweis nahe gelegener menschlicher Aktivitäten gewertet wird.

Sowohl in Unit IV als auch in **Unit II** sind Dung- und Pflanzenaschen die wichtigsten Sedimentbildner – allerdings mit unterschiedlicher Ausprägung. So sind die vorwiegend aus Dungasche bestehenden Schichten in Unit II als umgelagerter Feuerstellenausraum zu interpretieren. Darin eingebettete verbrannte Knochensplitter und verziegelte (ortsfremde) Lehmbröckchen sind Hinweise darauf, dass es sich um Material einer wiederholt genutzten und ausgeräumten Herdstelle handelt, was wiederum auf alltägliche, häusliche Aktivitäten hindeutet. Hüttenlehmfragmente und die Schichtgeometrie lassen zudem eine räumliche Gliederung unbekannter Art vermuten. Ein zwischen Unit IIb und Unit IIc identifizierter Sedimentationsstopp mit damit einhergehender Verwitterung lässt auf einen

(kurzzeitigen) Hiatus schliessen. Die neuerliche, rasche Akkumulation von Feuerstellenausraum (Unit IIc) zeigt aber, dass der Abri kurze Zeit später erneut genutzt wurde. Die vorwiegend aus verlagerter Dungasche bestehenden bronzezeitlichen Schichten lassen nicht nur eine Nutzung des Abris als bewohnter Unterstand, sondern auch das Halten von Wiederkäuern und die Nutzung von Dung als Brennmaterial nachzeichnen. Die Untersuchung gut erhaltener Dungreste zeigt ausserdem, dass nebst Schafen oder Ziegen auch Rinder vor Ort waren, die möglicherweise nicht nur in unmittelbarer Nähe des Abris, sondern auch an anderen Orten geweidet haben.

Zusammenfassend zeigt sich, dass anhand der geoarchäologischen und insbesondere der mikromorphologischen Untersuchungen nicht nur eine Charakterisierung der verschiedenen Ablagerungen, sondern auch eine Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse und damit zusammenhängend von unterschiedlichen menschlichen Aktivitäten möglich war. Auf diese Weise konnten unterschiedliche Nutzungsphasen und -arten des Abris sowie verschiedene Hiaten mit natürlichen Schichtbildungsprozessen (Units VIII bis VI und Unit III) respektive mit Verwitterungsprozessen (innerhalb Units IV und II sowie zwischen Unit IV und III) identifiziert werden. Der Nachweis von wiederholt abgebrannten Dungschichten (Unit IV) und von einer bronzezeitlichen Besiedelung mit fest installierten, vorwiegend mit Dung befeuerten Herdstellen gewährt nicht nur einen einmaligen Einblick in die Nutzung des Abris als saisonaler Viehunterstand, sondern ermöglicht auch den erstmaligen Nachweis eines sogenannten *Fumiers* nördlich der Alpen. So ist die Nutzung von Höhlen und Felsvorsprüngen als Viehunterstand im mediterranen Raum ein schon seit Langem bekanntes Phänomen, konnte aber bisher noch nie in der Schweiz nachgewiesen werden. Dank der ausserordentlich guten Schichterhaltung konnten mehrere Dungreste bezüglich ihrer Zusammensetzung und ihrer Produzenten untersucht werden, was spannende Einblicke in die Viehhaltung während dem Jungneolithikum und der Bronzezeit erlaubte.

Aus methodischer Sicht hat sich mehrfach gezeigt, dass die von der Entdeckung der Fundstelle bis zur Auswertung praktizierte enge Zusammenarbeit zwischen Geoarchäologie und Archäologie sehr wertvoll ist. Insbesondere die intensive geoarchäologische Begleitung während der Ausgrabung und der dabei geführte Dialog haben viel zum Verständnis der Schichtabfolge und zur schrittweise erfolgten Hypothesenbildung, aber auch zu einer optimalen Beprobungsstrategie beigetragen, was sich bezüglich der Aussagekraft und der Qualität der späteren mikromorphologischen Auswertung durchwegs positiv ausgewirkt hat.

6 Anmerkungen

1 Zum Beispiel Schiffer 1972, 1987; Sommer 2012.

2 Zum Beispiel Angelucci 2003; Angelucci et al. 2009; Bergadà et al. 2013; Boschian/Montagnari-Kokelj 2000; Braillard et al. 2004; Brochier et al. 1999; Courty et al. 1991; Égüez et al. 2014; Goldberg 1979; Goldberg/Sherwood 2006; Goldberg et al. 2009; Karkanas/Goldberg 2013; Macphail et al. 2012; Polo-Díaz et al. 2016a; Sordoillet et al. 2007.

3 Für die Dünnschliffherstellung danken wir Thomas Beckmann (Braunschweig).

4 Goldberg/Macphail 2006; Stoops 2003.

5 Für die Laborarbeiten bedanken wir uns herzlich bei Beatrix Ritter.

6 Müller/Gastner 1971.

7 Blume et al. 2011; Scheffer et al. 2010.

8 Blume et al. 2011; Lorch 1941.

9 Blume et al. 2011.

10 Eugster et al. 1960; Hantke 2004.

11 Hantke 1987.

12 Eugster et al. 1960.

13 Keller 2005, 2009.

14 Maissen et al. 2007.

15 Franceschi/Nakata 2005; Prychid/Rudall 1999.

16 Brochier 1996; Brönnimann et al. 2017; Canti 1997, 1998, 1999; Canti/Brochier 2017a.

17 Brönnimann et al. 2017.

18 Brönnimann et al. 2017.

19 Karkanas 2017; Shahack-Gross et al. 2004.

20 Badorreck et al. 2013; Bresson/Valentin 1994; Cousin et al. 2005; Deák et al. 2017; Kühn et al. 2010.

21 Canti 2007, 2017a.

22 Leopold/Völkel 2007.

23 Finsinger/Tinner 2007; Heiri et al. 2003; Tinner/Lotter 2001; Wick/Tinner 1997.

24 Schiffer 1972.

25 Brönnimann et al. 2018.

26 Ein wichtiger Grund hierfür dürfte die Sedimentakkumulation im Abri selber sein, was zur Versiegelung des Wasseraustrittes führte. So traten die Wasseraustritte während der archäologischen Grabung erst dann auf, als ein Grossteil der archäologischen Schichten abgetragen und eine gewisse Tiefe erreicht worden war.

27 Franceschi/Nakata 2005; Prychid/Rudall 1999.

28 Alonso-Eguíluz et al. 2017; Angelucci et al. 2009; Brochier/Claustre 2000; Égüez et al. 2014; Polo-Díaz et al. 2016b.

29 Angelucci et al. 2009; Boschian 2000; Courty et al. 1991; Macphail et al. 1990; Mlekuž 2009.

30 Beeching/Moulin 1983.

31 Brochier et al. 1999; Nicod et al. 2010; Sordoillet et al. 2007.

32 Linstädter/Kehl 2012.

33 Zum Beispiel die Höhle von Konispol, Südalbanien (Schuldenrein 1998).

34 Canti 2017b; Squires et al. 2011.

35 Sogenannte darkened faecal spherulites bilden sich bei Temperaturen von 500–700 Grad Celsius bei limitierter Sauerstoffzufuhr (Canti/Nicosia 2018).

36 In Unit IV sind keine Phytolithenschlacken auszumachen, was auf Temperaturen unter 700–900 Grad Celsius hindeutet (Canti/Brochier 2017b; Courty et al. 1989).

37 Gemäss den archäobotanischen Ergebnissen wurde der Abri während dem Jungneolithikum im Winter genutzt (Kp. XVII), wohingegen die archäozoologischen Resultate eine Nutzung im Sommerhalbjahr suggerieren (Kp. XII).

38 Mlekuž 2009.

39 Brönnimann et al. 2017.

40 Mallol et al. 2007.

41 Canti/Brochier 2017b.

42 Squires et al. 2011.

43 Eindeutige archäologische Befunde, die diese Hypothese stützen, fehlen allerdings.

44 Canti 2007.

7 Bibliographie

Alonso-Eguíluz et al. 2017 M. Alonso-Eguíluz/J. Fernández-Eraso/R. M. Albert, The first herders in the upper Ebro basin at Los Husos II (Álava, Spain): microarchaeology applied to fumier deposits. Vegetation History and Archaeobotany 26, 1, 2017, 143–157.

Angelucci 2003 D. E. Angelucci, Geoarchaeology and micromorphology of Abric de la Cativera (Catalonia, Spain). Catena 54, 2003, 573–601.

Angelucci et al. 2009 D. E. Angelucci/G. Boschian/M. Fontanals/A. Pedrotti/J. M. Vergès, Shepherds and karst: the use of caves and rock-shelters in the Mediterranean region during the Neolithic. World Archaeology 41, 2, 2009, 191–214.

Badorreck et al. 2013 A. Badorreck/H. H. Gerke/R. F. Hüttl, Morphology of physical soil crusts and infiltration patterns in an artificial catchment. Soil and Tillage Research 129, 2013, 1–8.

Beeching/Moulin 1983 A. Beeching/B. Moulin, Sédiments anthropiques et coprolites animaux: modestes contributions à de grands problèmes? Bulletin de la Société Préhistorique Française 80, 1983, 72–74.

Bergadà et al. 2013 M. M. Bergadà/V. Villaverde/D. Román, Microstratigraphy of the Magdalenian sequence at Cendres Cave (Teulada-Moraira, Alicante, Spain): Formation and diagenesis. Quaternary International 315, 2013, 56–75.

Blume et al. 2011 H.-P. Blume/K. Stahr/P. Leinweber, Bodenkundliches Praktikum. Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte, und für Geowissenschaftler. 3. Auflage (Heidelberg 2011).

Boschian 2000 G. Boschian, New data on the pastoral use of caves in Italy. Società Preistoria Protostoria Friuli-Venezia Giulia, Trieste, Quaderno 8, 2000, 63–72.

Boschian/Montagnari-Kokelj 2000 G. Boschian/E. Montagnari-Kokelj, Prehistoric Shepherds and Caves in the Trieste Karst (Northeastern Italy). Geoarchaeology: An International Journal 15, 4, 2000, 333–371.

Braillard et al. 2004 L. Braillard/M. Guélat/Ph. Rentzel, Effects of bears on rockshelter sediments at Tanay Sur-les-Creux, southwestern Switzerland. Geoarchaeology: An International Journal 19, 4, 2004, 343–367.

Bresson/Valentin 1994 L.-M. Bresson/Ch. Valentin, Soil surface crust formation: contribution of micromorphology. In: A. J. Ringrose-Voase/G. S. Humphreys (Hrsg.), Soil micromorphology: Studies in management and genesis. Proceedings of the IXth International Working Meeting on Soil Micromorphology, Townsville, Australia, July 1992. Development in Soil Science 22 (Amsterdam 1994) 737–762.

Brochier 1996 J.-É. Brochier, Feuilles ou fumiers? Observations sur le rôle des poussières sphérolitiques dans l'interprétationdes dépôts archéologiques holocènes. Anthropozoologica 24, 1996, 19–30.

Brochier et al. 1999 J. L. Brochier/A. Beeching/H. S. Maamar/J. Vital, Les grottes bergeries des Préalpes et le pastoralisme alpin, durant la fin de la Préhistoire. In: A. Beeching (Hrsg.), Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la préhistoire – Matériaux pour une étude. Programme CIRCALP 1997–1998. Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence 2 (Valence 1999) 77–114.

Brochier/Claustre 2000 J.-É. Brochier/F. Claustre, Le parcage des bovins et le problème des litières du Néolithique final à l'Âge du Bronze dans la Grotte de Bélesta. In: J. Gascó/F. Treinen-Claustre (Hrsg.), Habitats, économies et sociétés du Nord-Ouest méditerranéen de l'Age du bronze au premier Age du fer. XXIVe Congrès préhistorique de France, Carcassonne, 26–30 septembre 1994 : actes du colloque international (Paris 2000) 27–36.

Brönnimann et al. 2017 D. Brönnimann/K. Ismail-Meyer/Ph. Rentzel/Ch. Pümpin/L. Lisá, Excrements of herbivores. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 55–65.

Brönnimann et al. 2018 D. Brönnimann/C. Portmann/S. L. Pichler/Th. J. Booth/B. Röder/W. Vach/J. Schibler/Ph. Rentzel, Contextualising the dead – Combining geoarchaeology and osteoanthropology in a new multi-focus approach in bone histotaphonomy. Journal of Archaeological Science 98, 2018, 45–58.

Canti 1997 M. G. Canti, An Investigation of Microscopic Calcareous Spherulites from Herbivore Dungs. Journal of Archaeological Science 24, 1997, 219–231.

Canti 1998 M. G. Canti, The micromorphological identification of faecal spherulites from archaeological and modern materials. Journal of Archaeological Science 25, 1998, 435–444.

Canti 1999 M. G. Canti, The Production and Preservation of Faecal Spherulites: Animals, Environment and Taphonomy. Journal of Archaeological Science 26, 1999, 251–258.

Canti 2007 M. G. Canti, Deposition and taphonomy of earthworm granules in relation to their interpretative potential in Quaternary stratigraphy. Journal of Quaternary Science 22, 2, 2007, 111–118.

Canti 2017a M. G. Canti, Biospheroids produced by earthworms. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 47–49.

Canti 2017b M. G. Canti, Burnt carbonates. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 181–188.

Canti/Brochier 2017a M. G. Canti/J.-É. Brochier, Faecal spherulites. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 51–54.

Canti/Brochier 2017b M. G. Canti/J.-É. Brochier, Plant ash. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 147–154.

Canti/Nicosia 2018 M. G. Canti/C. Nicosia, Formation, morphology and interpretation of darkened faecal spherulites. Journal of Archaeological Science 89, 2018, 32–45.

Courty et al. 1989 M.-A. Courty/P. Goldberg/R. I. Macphail, Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge manuals in archaeology (Cambridge, New York 1989).

Courty et al. 1991 M.-A. Courty/R. I. Macphail/J. Wattez, Soil micromorphology indicators of pastoralism; with special reference to Arene Candide, Finale Ligure, Italy. Rivista di Studi Liguri 57, 1991, 127–150.

Cousin et al. 2005 I. Cousin/O. M. Issa/Y. Le Bissonnais, Microgeometrical characterisation and percolation threshold evolution of a soil crust under rainfall. Catena 62, 2005, 173–188.

Deák et al. 2017 J. Deák/A. Gebhardt/H. Lewis/M. R. Usai/H. Lee, Soils disturbed by vegetation clearance and tillage. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 233–264.

Égüez et al. 2014 N. Égüez/C. Mallol/D. Martín-Socas/M. D. Camalich, Radiometric dates and micromorphological evidence for synchronous domestic activity and sheep penning in a Neolithic cave: Cueva de El Toro (Málaga, Antequera, Spain). Archaeological and Anthropological Sciences 2014.

Eugster et al. 1960 H. Eugster/H. Fröhlicher/F. Saxer, Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000. Erläuterungen Atlasblatt 23 St.Gallen, Herisau, Oberriet (Bern 1960).

Finsinger/Tinner 2007 W. Finsinger/W. Tinner, Pollen and plant macrofossils at Lac de Fully (2135 m a.s.l.): Holocene forest dynamics on a highland plateau in the Valais, Switzerland. The Holocene 17, 8, 2007, 1119–1127.

Franceschi/Nakata 2005 V. R. Franceschi/P. A. Nakata, Calcium oxalate in plants: Formation and Function. Annual Review of Plant Biology 56, 2005, 41–71.

Goldberg 1979 P. Goldberg, Micromorphology of Pech-de-l'Azé II Sediments. Journal of Archaeological Science 6, 1979, 17–47.

Goldberg et al. 2009 P. Goldberg/Ch. E. Miller/S. Schiegl/B. Ligouis/F. Berna/N. J. Conard/L. Wadley, Bedding, hearths, and site maintenance in the Middle Stone Age of Sibudu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa. Archaeological and Anthropological Sciences 1, 2009, 95–122.

Goldberg/Macphail 2006 P. Goldberg/R. I. Macphail, Practical and theoretical geoarchaeology (Malden, MA, Oxford 2006).

Goldberg/Sherwood 2006 P. Goldberg/S. C. Sherwood, Deciphering human prehistory through the geoarcheological study of cave sediments. Evolutionary Anthropology 15, 2006, 20–36.

Hantke 1987 R. Hantke, Zur Entstehung der Landschaft von Obwalden. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 29, 1987, 237–250.

Hantke 2004 R. Hantke, Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000. Blatt 1076 St.Margarethen (Westhälfte) und 1096 Diepoldsau (Westhälfte) mit NW-Ecke von Blatt 1166 Feldkirch. Erläuterungen Atlasblatt 108 Diepoldsau-Feldkirch (Bern, Ittingen 2004).

Heiri et al. 2003 O. Heiri/A. F. Lotter/S. Hausmann/F. Kienast, A chironomid-based Holocene summer air temperature reconstruction from the Swiss Alps. The Holocene 13, 4, 2003, 477–484.

Karkanas 2017 P. Karkanas, Guano. In: C. Nicosia/G. Stoops (Hrsg.), Archaeological soil and sediment micromorphology (Hoboken 2017) 83–89.

Karkanas/Goldberg 2013 P. Karkanas/P. Goldberg, Micromorphology of cave sediments. In: J. F. Shroder (Hrsg.), Treatise on geomorphology. Volume 6 (San Diego 2013) 286–297.

Keller 2005 O. Keller, Letzte Eiszeit und Landschaftsformung am Hochrhein und am Alpenrhein. In: F. Klötzli/U. Capaul/H. Hilfiker/J. P. Müller/A. Schläfli/T. Bürgin (Hrsg.), Der Rhein – Lebensader einer Region. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (Alpnach-Dorf 2005) 54–74.

Keller 2009 O. Keller, Geologische Geschichte des Alpenrheintals. In: M. F. Broggi (Hrsg.), Natur und Landschaft im Alpenrheintal. Von der Erdgeschichte bis zur Gegenwart. Liechtenstein Politische Schriften 45 (Schaan 2009) 9–50.

Kühn et al. 2010 P. Kühn/J. Aguilar/R. Miedema, Textural Peofeatures and related horizons. In: G. Stoops/V. Marcelino/F. Mees (Hrsg.), Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths (Amsterdam, Oxford 2010) 217–250.

Leopold/Völkel 2007 M. Leopold/J. Völkel, Colluvium: Definition, differentiation, and possible suitability for reconstructing Holocene climate data. Quaternary International 162–163, 2007, 133–140.

Linstädter/Kehl 2012 J. Linstädter/M. Kehl, The Holocene archaeological sequence and sedimentological processes at Ifri Oudadane, NE Morocco. Journal of Archaeological Science 39, 10, 2012, 3306–3323.

Lorch 1941 W. Lorch, Arbeitsanweisung zur Durchführung der Phosphatmethode im Rahmen der vor- und frühgeschichtlichen Siedlungsforschung. Reichsbund für Deutsche Vorgeschichte (1941).

Macphail et al. 1990 R. I. Macphail/M.-A. Courty/P. Goldberg, Soil micromorphology in archaeology. Endavour, New Series 14, 4, 1990, 163–171.

Macphail et al. 2012 R. I. Macphail/P. Goldberg/R. E. N. Barton, Vanguard cave sediments and soil micromorphology. In: R. E. N. Barton/C. B. Stringer/C. J. Finlayson (Hrsg.), Neanderthals in context. A report of the 1995–1998 excavations at Gorham's and Vanguard Caves, Gibraltar. Oxford University School of Archaeology: Monograph 75 (Oxford 2012) 193–210.

Maissen et al. 2007 A. Maissen/F. Hitz/C. Doswald/A. Hegland/R. Bösiger, Historische Verkehrswege im Kanton St.Gallen. Inventar historischer Verkehrsverkehrswege der Schweiz IVS, herausgegeben vom Bundesamt für Strassen (ASTRA). <www.ivs.admin.ch>.

Mallol et al. 2007 C. Mallol/F. W. Marlowe/B. M. Wood/C. C. Porter, Earth, wind, and fire. Ethnoarchaeological signals of Hadza fires. Journal of Archaeological Science 34, 12, 2007, 2035–2052.

Mlekuž 2009 D. Mlekuž, The materiality of dung. The manipulation of dung in Neolithic Mediterranean caves. Documenta Praehistorica 36, 2009, 219–225.

Müller/Gastner 1971 G. Müller/M. Gastner, The «Karbonat-Bombe», a simple device for the determination of the carbonate content in sediments, soils and other materials. Neues Jahrbuch für Mineralogie-Monatshefte 10, 1971, 466–469.

Nicod et al. 2010 P.-Y. Nicod/R. Picavet/J. Argant/J. L. Brochier/L. Chaix/C. Delhon/L. Martin/B. Moulin/D. Sordoillet/St. Thiébault, Une économie pastorale dans le nord du vercors: analyse pluridisciplinaire des niveaux néolithiques et protohistorique de la Grand Rivoire (Sassenage, Isère). In: A. Beeching/É. Thirault/J. Vital (Hrsg.), Économie et sociéte à la fin de la préhistoire. Actualité de la recherche. Actes de 7e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente tenues à Bron (Rhône), les 3 et 4 novembre 2006. Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne 34 (Lyon 2010) 69–86.

Polo-Díaz et al. 2016a A. Polo-Díaz/A. Benito-Calvo/J. Martínez-Moreno/R. Mora Torcal, Formation processes and stratigraphic integrity of the Middle-to-Upper Palaeolithic sequence at Cova Gran de Santa Linya (Southeastern Prepyrenees of Lleida, Iberian Peninsula). Quaternary International 417, 2016, 16–38.

Polo-Díaz et al. 2016b A. Polo-Díaz/M. Alonso Eguíluz/M. Ruiz/S. Pérez/J. Mújika/R. M. Albert/J. Fernández Eraso, Management of residues and natural resources at San Cristóbal rock-shelter. Contribution to the characterisation of chalcolithic agropastoral groups in the Iberian Peninsula. Quaternary International 14, 2016, 202–225.

Prychid/Rudall 1999 Ch. J. Prychid/P. J. Rudall, Calcium oxalate crystals in monocotyledons: a review of their structure and systematics. Annals of Botany 84, 1999, 725–739.

Scheffer et al. 2010 F. Scheffer/P. Schachtschabel/H.-P. Blume/G. W. Brümmer/R. Horn/E. Kandeler/I. Kögel-Knabner/R. Kretzschmar/K. Stahr/B.-M. Wilke, Lehrbuch der Bodenkunde. 16. Auflage (Heidelberg 2010).

Schiffer 1972 M. B. Schiffer, Archaeological context and systemic context. American Antiquity 37, 2, 1972, 156–165.

Schiffer 1987 M. B. Schiffer, Formation processes of the archaeological record (Albuquerque 1987).

Schuldenrein 1998 J. Schuldenrein, Konispol Cave, southern Albania, and correlations with other Aegean caves occupied in the Late Quaternary. Geoarchaeology 13, 5, 1998, 501–526.

Shahack-Gross et al. 2004 R. Shahack-Gross/F. Berna/P. Karkanas/St. Weiner, Bat guano and preservation of archaeological remains in cave sites. Journal of Archaeological Science 31, 9, 2004, 1259–1272.

Sommer 2012 U. Sommer, Wer hat Dornröschen aufgeweckt? Taphonomie und Mainstream-Archäologie. In: T. Link/D. Schimmelpfennig (Hrsg.), Taphonomische Forschungen (nicht nur) zum Neolithikum. Fokus Jungsteinzeit 3 (Kerpen-Loogh 2012) 15–34.

Sordoillet et al. 2007 D. Sordoillet/P. Chiquet/M. Piguet-Wernli/J.-M. Treffort/J.-L. Voruz, Anthropic sediments from Neolithic to Iron Age settlements: Interpretation according to micromorphological, archaeozoological and archaeological data. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa. Memorie Serie A 112, 2007, 165–171.

Squires et al. 2011 K. E. Squires/T. J. U. Thompson/M. Islam/A. Chamberlain, The application of histomorphometry and Fourier Transform Infrared Spectroscopy to the analysis of early Anglo-Saxon burned bone. Journal of Archaeological Science 38, 9, 2011, 2399–2409.

Stoops 2003 G. Stoops, Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections (Madison 2003).

Tinner/Lotter 2001 W. Tinner/A. F. Lotter, Central European vegetation response to abrupt climate change at 8.2 ka. Geology 29, 6, 2001, 551–554.

Wick/Tinner 1997 L. Wick/W. Tinner, Vegetation changes and timberline fluctuations in the Central Alps as indicators of Holocene climatic oscillations. Artic and Alpine Research 29, 4, 1997, 445–458.

V Steinartefakte

Fabio Wegmüller

1 Material und Methoden

Aus dem Abri Unterkobel ist über alle Fundeinheiten verteilt eine Anzahl von 1047 geschlagenen Steinartefakten mit einem Gesamtgewicht von 761 g geborgen worden. Dazu kommen 3 Fragmente von geschliffenen Steinartefakten und ein geschliffener Steinanhänger aus Fundeinheit E.[1] Die Herkunft der Rohmaterialien aller Stücke wurde bestimmt (siehe Kp. VI), zudem wurden ausgewählte Objekte auf mikroskopische Gebrauchsspuren untersucht (siehe Kp. VII). In diesem Kapitel wird das lithische Material anhand von typologischen und technologischen Kriterien beschrieben und es wird versucht, daraus möglichst viele Aussagen zu den Tätigkeiten in der Fundstelle, der Verwendung der lithischen Rohmaterialien und der regionalen und chronologischen Einordnung des Inventars zu machen. Dabei muss beachtet werden, dass es sich hier um ein sehr kleines Inventar handelt, das aus verschiedenen Schichten geborgen wurde, die über eine grosse Zeitspanne abgelagert wurden. Zudem wurden alle geborgenen Stücke inklusive der kleinen Absplisse in die Gesamtzahl mit einbezogen. Die Zahl tatsächlich diagnostischer Stücke ist deshalb klein und eine quantitative Auswertung der Stücke nur bedingt aussagekräftig. Es wurden alle 1027 Steinartefakte einbezogen, die sicher einer Fundeinheit zugeordnet werden konnten. Streufunde und weitere nicht zuordenbare Funde wurden nicht aufgenommen.

Die Steinartefakte wurden einzeln gewogen, Splitter und Absplisse unter 0.1 g Gewicht wurden pauschal mit 0.05 g (etwas grössere Objekte) und 0.03 g (sehr kleine Splitter) eingetragen. Die Aufnahme der Gewichte diente in erster Linie dazu, die Anteile der verschiedenen Rohmaterialien darstellen zu können. Alle Steinartefakte länger als 0.5 cm wurden einzeln erfasst und vermessen. Dabei wurden mittels einer Handschieblehre die Länge, Breite und Dicke jedes vollständigen Objekts ermittelt; bei Fragmenten wurden nur die sicher feststellbaren Dimensionen aufgenommen. Merkmale wie Kortexreste (Rindenreste), Zustand des Schlagflächenrests und weitere technische Merkmale und Modifikationen am Artefakt wurden ebenfalls aufgenommen.

Alle Steinartefakte wurden einer Kategorie zugeordnet (Abb. 1). Als Absplisse wurden alle kleinen Objekte unter 5 mm Länge bezeichnet. Als Abschläge wurden alle Artefakte erfasst, die ganz erhalten sind, eindeutige Schlag-, Dorsal- und Ventralflächen aufweisen und deren Länge weniger als das Doppelte der Breite beträgt. Gestreckte Formen, die mindestens doppelt so lang wie breit sind, werden allgemein als Klingen bezeichnet.[2] Auf eine Unterscheidung von Klingen und Lamellen wurde aufgrund der geringen Anzahl gestreckter Steinartefakte verzichtet, da diese Gruppen im Material vom Abri Unterkobel nicht klar unterschieden werden konnten. Fragmentierte Steinartefakte wurden – wenn möglich – einer der Grundformen zugeordnet und ihre ehemalige Lage im Objekt (distal, proximal, mesial) bestimmt und aufgenommen. Alle Steinartefakte, die Spuren einer weiteren Modifikation aufweisen, wurden den Geräten zugewiesen.

Fundeinheit	Trümmer	Fragmente	Abschläge	Klingen	Kerne	Absplisse	Geräte	Total
A	1	0	0	0	0	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	0	0	0	0	2	1	4
D	2	5	3	3	1	2	5	21
E	3	7	4	0	1	2	4	21
F	1	5	6	0	1	8	1	22
G	1	9	4	2	0	6	3	25
H	18	62	34	11	0	87	18	230
H/I	5	13	10	0	1	25	9	63
I	79	98	117	19	7	289	31	640
Total	**111**	**199**	**178**	**35**	**11**	**421**	**72**	**1027**

Abb. 1 *Inventar der Steinartefakte aus dem Abri Unterkobel.*

2 Mesolithische Steinartefakte

2.1 Fundeinheit I

Fundeinheit I datiert ins Frühmesolithikum und weist kalibrierte ^{14}C-Daten aus einem Zeitbereich zwischen 8300 und 7100 v. Chr. auf (siehe Kp. III). Die Fundeinheit umfasst mit Sicherheit mehrere Begehungsphasen, bei denen wiederholt Steinartefakte produziert, benutzt und liegengelassen wurden. Insgesamt liegen 640 Steinartefakte aus Fundeinheit I vor, davon besteht knapp die Hälfte aus kleinen Absplissen. Damit beinhaltet diese Fundeinheit mit Abstand die meisten Steinartefakte, was auf eine rege Produktion und Nutzung während des Frühmesolithikums hinweist. Der hohe Anteil an Absplissen ist ebenfalls auf die Produktion, Modifikation und Nachschärfung der lithischen Artefakte vor Ort zurückzuführen.

2.1.1 Trümmer, Fragmente, Abschläge und Klingen

79 Trümmerstücke lassen sich nicht weiter klassifizieren, da an ihnen keine eindeutigen Schlagmerkmale mehr ersichtlich sind. Sie entstanden oft durch starke Fragmentierung der Abschläge oder Kerne während des Produktionsprozesses. Der hohe Anteil von Trümmerstücken hängt sicher mit dem mehrheitlich verwendeten Radiolarit zusammen, der sehr hart und brüchig ist. Hinzu kommt, dass ein Grossteil der verwendeten Radiolaritvariationen zerklüftet ist und eine starke Neigung zum Zersplittern aufweist. Die Trümmerstücke lassen auch auf Steinzerlegung vor Ort schliessen, da derartige nicht weiter verwendbare Stücke mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht in die Siedlung eingebracht wurden, sondern vor Ort entstanden.

Neben den Trümmern sind in Fundeinheit I 117 vollständige Abschläge und 98 fragmentierte Abschläge vorhanden (davon 11 distale Fragmente, 22 proximale Fragmente und 50 nicht genauer zuordenbare Fragmente von Abschlägen). Der hohe Anteil von fragmentierten Objekten ist, wie schon bei den Trümmerstücken erwähnt, auf die Eigenschaften des Rohmaterials zurückzuführen. Es ist makroskopisch aber nicht zu unterscheiden, ob die Stücke bei der Herstellung oder beim Gebrauch zerbrachen. Die Gebrauchsspurenanalyse zeigt auf, dass zumindest ein Teil auch bei der Verwendung zerbrochen ist und teilweise nach dem Bruch weiterverwendet wurde (vgl. Kp. VII).

Die Abschläge weisen Längen bis zu 37 mm auf, die Mehrheit der Abschläge misst zwischen 5 mm und 25 mm in der Länge (Abb. 2). Die Breiten liegen zwischen 4 mm und 28 mm. Die Abschläge sind tendenziell kurz und breit, so weisen 39 Abschläge eine grössere Breite als Länge auf. Das durchschnittliche Verhältnis von Länge zu Breite beträgt 1.17.

Die Beschaffenheit der Schlagflächenreste wurde bei den ganzen Abschlägen sowie bei den proximalen Fragmenten aufgenommen. Die Mehrheit der Schlagflächenreste ist glatt (n=95) oder ausgesplittert (n=56). Nur je 3 Schlagflächenreste sind präpariert oder zeigen Kortexreste. Bulben (Schlagbuckel, der auf der Innenseite eines Abschlags bei der Herstellung entsteht) wurden nicht einzeln kategorisiert, sind aber bei den wenigen Silexartefakten deutlich ausgeprägt. Die Artefakte aus Radiolarit weisen hingegen nur schwache Bulben auf, was aber

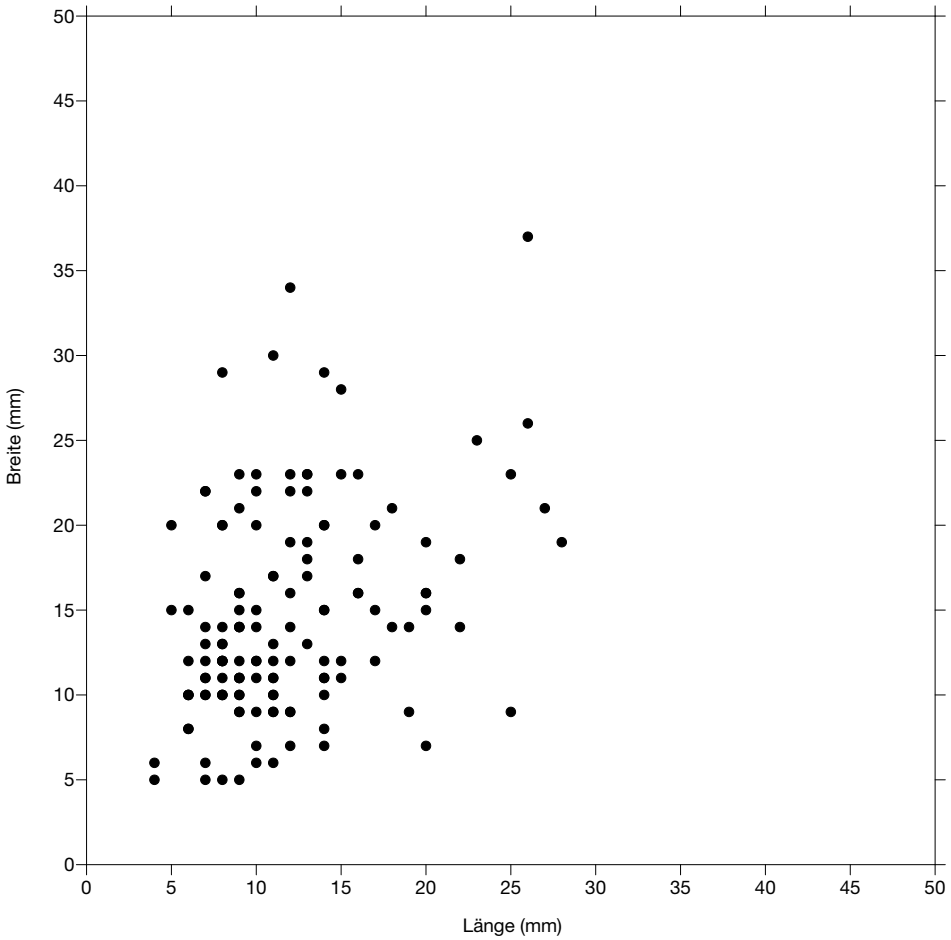


Abb. 2 *Längen-Breiten-Diagramm der Abschläge und Klingen der Fundeinheit I.*

vorwiegend auf die Brucheigenschaften des Materials und nicht auf die Zerlegungsmethode zurückzuführen ist. Wenige Stücke weisen Kortexreste auf, nur 2 Abschläge haben Kortexanteile von über 50% auf der dorsalen Seite.

Es sind 16 vollständige und unbearbeitete Klingen aus Fundeinheit I vorhanden, dazu 3 unregelmässige, atypische Klingen. Sie weisen Längen zwischen 12 mm und 34 mm auf sowie Breiten zwischen 5 mm und 14 mm. 2 Kernkantenklingen und eine Kernfussklinge, die vermutlich nicht in die Siedlung gebracht wurden, sondern eher aus dem Produktionsprozess stammen, könnten einen Hinweis auf eine Klingenproduktion vor Ort darstellen. Diese kann aber weder durch Kerne noch durch weitere spezifische Abbauprodukte nachgewiesen werden. Die Schlagflächen der Klingen sind etwa zu gleichen Teilen glatt oder ausgesplittert. Punktförmige und präparierte Schlagflächen, wie sie bei der indirekten Klingenherstellung mit Zwischenstück zu erwarten wären, sind nicht vorhanden. 15 Klingenfragmente sind zusätzlich den Klingen zuzuweisen, darunter 7 proximale, 3 mesiale und 4 distale Fragmente. Ein zusätzliches Fragment weist dorsale Negative auf, die klar der Klingenproduktion zuzuordnen sind, das Fragment selber ist aber nicht eindeutig als Klingenfragment erkennbar.

2.1.2 Kerne

In Fundeinheit I sind 7 Kerne vorhanden. Darunter ein angeschlagener Block, der an Kluftflächen gebrochen ist. Ob es sich dabei um ein bergfrisches Stück oder ein Trümmerstück handelt, lässt sich nicht sicher sagen. Das Stück weist einzelne Negative auf, jedoch wurde es nie für eine systematische Abschlagsproduktion genutzt. Wahrscheinlich wurde es in den Abri gebracht, aber nach wenigen Abschlägen aufgrund ungeeigneter Materialeigenschaften verworfen. Die übrigen Kerne sind vollständig ausgebeutete Restkerne bzw. ein Fragment davon (Abb. 3). 2 Kerne sind längs zerbrochen und an den Enden ausgesplittert, was ihnen eine hohe Ähnlichkeit mit ausgesplitterten Stücken verleiht (Abb. 12a). Ein weiterer prismenförmiger Kern ist ebenfalls stark ausgesplittert (Abb. 3c). Vermutlich wurden diese Stücke am Ende des Abbaus auf einem Stein als Gegenstück bzw. Amboss geschlagen. Dies ermöglichte es, den Kern vollständig auszubeuten. Diese Technik ist seit dem frühen Paläolithikum belegt und auch in mehreren ethnographischen Studien nachgewiesen.[3] Sie wird dazu verwendet, kleine Rohmaterialstücke effizient abzubauen und zu nutzen. Ein polyedrischer Kern mit mehreren Abbauflächen ist ebenfalls vorhanden. An diesen konnten die 2 letzten Abschläge angepasst werden (Abb. 3b).

2.1.3 Geräte

Das kleine Geräteinventar aus Fundeinheit I (Abb. 4) wird klar von Kratzern dominiert. Insgesamt sind 13 Kratzer und 7 Fragmente von Kratzern vorhanden. Weiter wurden 7 retuschierte Stücke, ein stichelartiges Objekt und 2 Spitzen sowie ein Fragment einer Spitze gefunden.

2 mikrolithische Spitzen sind fast vollständig erhalten. Eine weist leichte Aussplitterungen an der Spitze auf, die als Impaktspuren beim Aufprall der Geschossspitze auf das Ziel interpretiert werden können (Abb. 4.1) (vgl. Kp. VII). Beide sind an der Basis sowie an einer Kante dorsal retuschiert. Die Retuschen sind jeweils abrupt und steil und formen so eine leicht konkave Basis sowie bei der einen Spitze eine gerade, bei der anderen eine stark konkave Kante. Die gegenüberliegende Kante blieb jeweils unretuschiert. Da die Basis flach bis konkav ist, wird hier die Bezeichnung Spitze bevorzugt verwendet und nicht die Bezeichnung stark ungleichschenkliges Dreieck, obwohl die Spitzen aus Oberriet eine starke Ähnlichkeit zu den so klassifizierten Stücken haben.[4] Diese Typen von mikrolithischen Geschossspitzen werden dem Beuronien C zugeordnet und gehören in eine späte Phase des Frühmesolithikums.[5] Diese Zuordnung steht nicht im Widerspruch zu den Datierungen der Fundeinheit I, dennoch sollte aufgrund der geringen Anzahl charakteristischer Stücke eine kulturelle Zuordnung zu einer bestimmten Stufe nur mit grosser Vorsicht getroffen werden.

Ein kleines distales Fragment ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls den Geschossspitzen zuzurechnen. Es weist an einer Kante eine identische Retusche auf wie die beiden anderen Spitzen. Das Fragment ist aber zu klein, um eine Mikrolithenform rekonstruieren zu können. Aufgrund der sehr typischen Fraktur ist seine Funktion als Geschossspitze aber anzunehmen. Ein zusätzliches retuschiertes Abschlagsfragment weist eine vergleichbare Retusche entlang der ehemaligen Schlagfläche

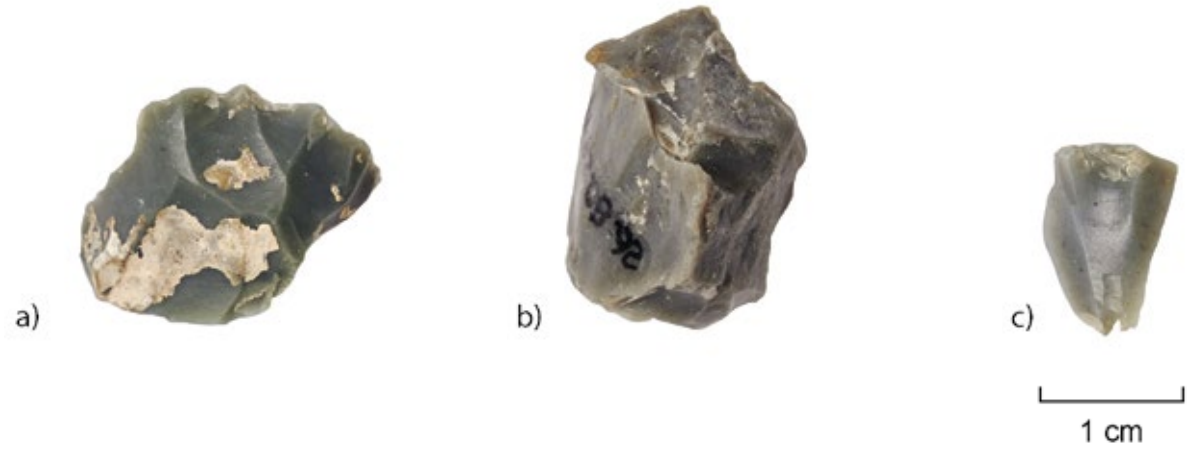


Abb. 3 *Kerne der Fundeinheit I: Restkern mit klar differenzierter Abbaufläche (a); polyedrischer Kern (b); prismenförmiger Kern, an der Unterseite ausgesplittert (c). Foto: S. Keller.*

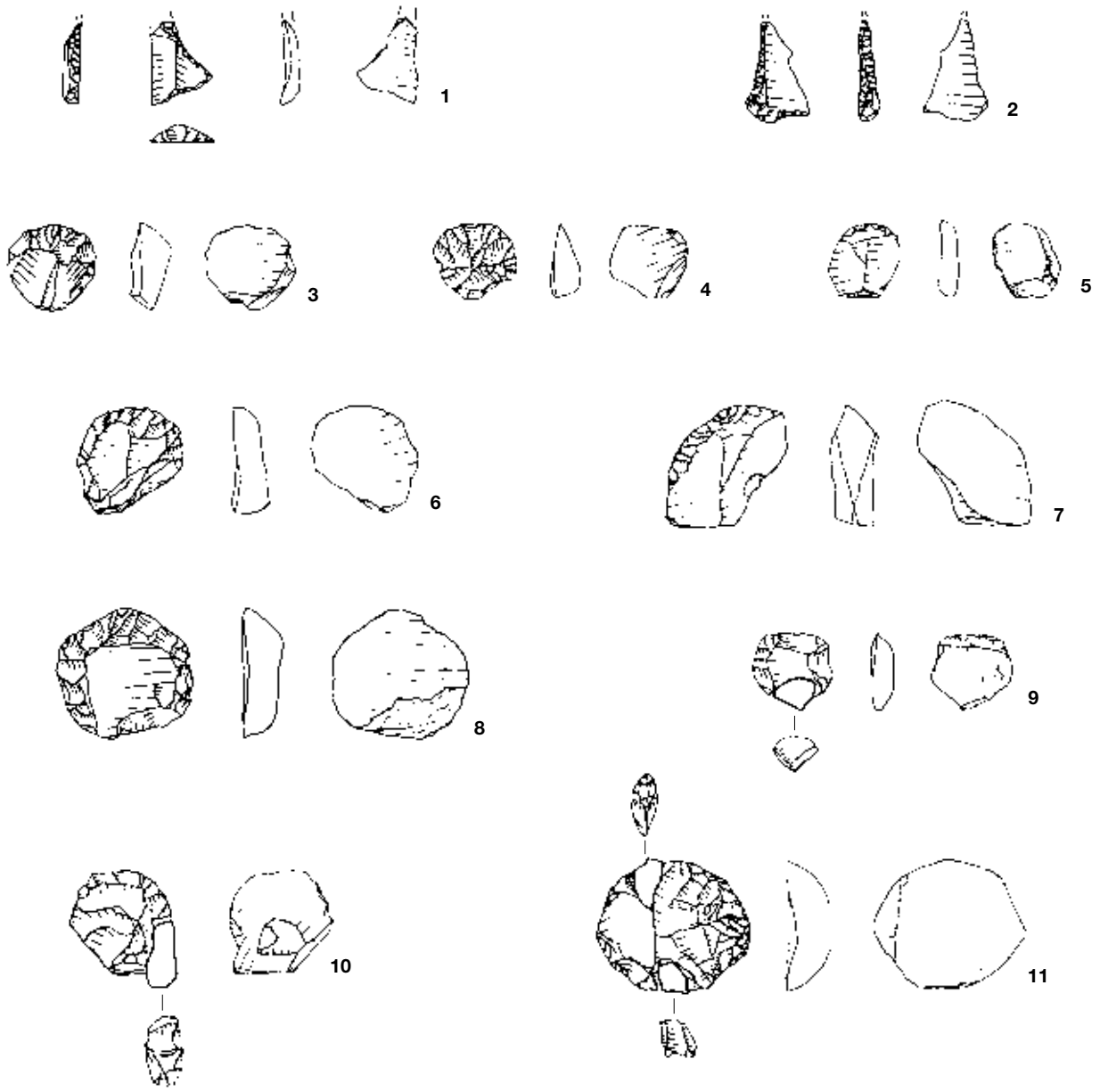


Abb. 4 *Geräte der Fundeinheit I: Spitzen (1 und 2); Kratzer (3–8); Kratzer mit anpassenden Nachschärfungsabschlägen (9–11). M. 1:1 (Zeichnungen M. Oberhänsli).*

auf. Formal handelt es sich dabei nicht um eine mikrolithische Geschossspitze, jedoch zeigten auch hier die mikroskopischen Analysen typische Bruchmuster von der Verwendung als Geschossbewehrung, weshalb dieses Stück hier ebenfalls erwähnt werden muss (vgl. Kp. VII).

Kratzer sind die mit Abstand meistvertretenen Geräte in Fundeinheit I. Insgesamt wurden 13 vollständige und 7 fragmentierte Kratzer geborgen. Mehrheitlich handelt es sich dabei um Rundkratzer bzw. Daumennagelkratzer, die Retuschen an einem Grossteil der Kanten aufweisen. Die vollständigen Rundkratzer weisen Durchmesser zwischen 10 mm und 23 mm auf. Sie sind, soweit erkennbar, alle aus Abschlägen gefertigt. Klingenkratzer sind nicht vorhanden. Bei 4 Kratzern handelt es sich nicht um Rundkratzer. Darunter sind ein Doppelkratzer, 2 Kratzer an Abschlägen, die nur am distalen Ende retuschiert sind, und ein dicker, atypischer Kratzer, der am distalen Ende steile Aussplitterungen aufweist, die möglicherweise teilweise vom Gebrauch herrühren. Von 7 Kratzern liegen nur Fragmente vor, diese weisen ebenfalls starke Retuschierungen auf. Anhand der Kratzer lassen sich keine chronologischen oder kulturellen Bezüge herstellen. Die starke Retuschierung der Kratzer, die sich auch in den eher kleinen Durchmessern der Kratzer zeigt, lässt aber auf eine intensive Nutzung und Nachschärfung der Werkzeuge schliessen. Die Kratzer wurden erst verworfen, wenn sie entweder zerbrachen oder so klein wurden, dass sie nicht mehr nutzbar waren. Die intensive Nachschärfung der Geräte vor Ort ist durch mehrere passende Nachschärfungsabschläge im Inventar belegt (Abb. 4.9–11).

Die übrigen modifizierten Geräte wurden als retuschierte Stücke zusammengefasst. Diese Gruppe ist heterogen und umfasst 7 Stücke, von denen eines gemäss den Gebrauchsspurenanalysen den Geschossspitzen zuzuordnen ist. Die retuschierten Stücke setzen sich aus 2 Fragmenten, 3 Abschlägen, einem gekerbten Stück und

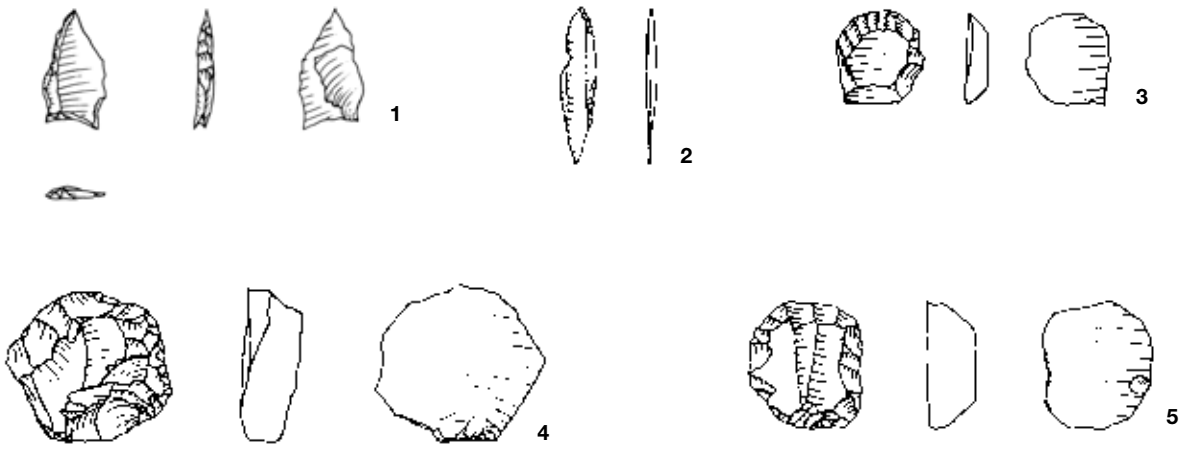


Abb. 5 *Geräte der Fundeinheit H/I: Spitzen (1 und 2); Kratzer (3–5). M. 1:1 (Zeichnungen M. Oberhänsli).*

einem Klingenfragment mit unregelmässiger Endretusche zusammen. Hinzu kommt ein Stichel. Es handelt sich dabei um ein distales Abschlagfragment, bei dem an der Bruchfläche 2 Stichelbahnen angelegt wurden.

Auffällig ist die Verteilung der Kratzer und retuschierten Stücke innerhalb von Fundeinheit I. 15 Geräte, also knapp die Hälfte, stammen aus unmittelbarer Nähe zueinander und wurden alle in einer dunklen, holzkohlehaltigen Struktur aufgefunden. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit der Geräte von einer Besiedlungsphase stammt, in der an einer Stelle intensiv eine spezifische Tätigkeit durchgeführt wurde, die Kratzer benötigte. Diese wurden wiederholt nachgeschärft und bis zu ihrer Erschöpfung genutzt. Die Gebrauchsspurenanalysen haben gezeigt, dass die Rundkratzer zumindest am Ende der Verwendungszeit für verschiedene Arbeiten mit Holz genutzt wurden.

2.2 Funde aus Profilen (Fundeinheiten H/I)

Die meisten Objekte dieses Ensembles stammen aus dem Fundmaterial, das bei der Begradigung des untersten Abschnitts von Profil 5 gefunden wurde, ein paar davon aus einem ausgebrochenen Sedimentblock von Profil 1. Diese Funde können eindeutig dem Mesolithikum zugeordnet werden, jedoch nicht klar einer Fundeinheit. Das Ensemble umfasst 63 Steinartefakte, darunter 9 Geräte und ein Kern. Auffallend ist der vergleichsweise hohe Anteil von Geräten, der aber nicht schlüssig erklärt werden kann. Es sind 4 Trümmerstücke und 10 vollständige Abschläge vorhanden. Die Abschläge liegen in einem Grössenspektrum von 5 mm bis 22 mm Länge und 7 mm bis 20 mm Breite. Unter den 13 Fragmenten befinden sich 3 mesiale sowie je ein distales und ein proximales Klingenfragment.

Bei dem einzigen Kern aus diesen Fundeinheiten handelt es sich um einen vollständig abgebauten, länglichen Restkern. Ein Ende ist flach und stellt möglicherweise die ehemalige Schlagfläche dar, durch den starken Abbau des Kerns ist das aber nicht mehr eindeutig rekonstruierbar. Das gegenüberliegende Ende ist wiederum ausgesplittert, was auf einen Abbau des Kerns auf einem Ambossstein hindeuten könnte.

Die Geräte setzen sich zusammen aus 4 Kratzern, darunter ein Rundkratzer und ein Doppelkratzer (Abb. 5.4 und 5). Die Kratzer weisen alle eine rundliche Form auf und sind jeweils ähnlich lang wie breit. Ausserdem sind ein Kratzerfragment, ein gekerbtes Stück und ein Klingenfragment mit Endretusche vorhanden.

Die einzige Spitze des Ensembles weist eine retuschierte Kante auf, die identisch ausgeführt ist, wie bei den Spitzen aus Fundeinheit I. Die Basis ist ausgesplittert, es sind jedoch noch Reste der Retusche vorhanden, die vermuten lassen, dass die Basis möglicherweise konkav retuschiert war (Abb. 5.1).

Zusätzlich ist eine kleine retuschierte Klinge vorhanden, die beidseitig zugespitzt ist und eine Art Doppelspitze darstellt (Abb. 5.2),[6] die aus dem jüngeren Frühmesolithikum stammen könnte.[7] Auch an dieser Stelle soll nochmals betont werden, dass eine typologische Zuordnung von Einzelstücken nur wenig aussagekräftig ist. Allgemein zeigt das Fundensemble H/I grosse Ähnlichkeiten mit den Funden aus Fundeinheit I, die Zusammensetzung der verwendeten Rohmaterialien zeigt eine ähnliche Tendenz (vgl. Kapitel VI). Deshalb kann das Fundmaterial mit hoher Wahrscheinlichkeit zu grossen Teilen dem Frühmesolithikum zugeordnet werden.

2.3 Fundeinheit H

Fundeinheit H datiert ins Spätmesolithikum zwischen 6500 und 5400 v. Chr. gemäss den kalibrierten ^{14}C-Daten. Wiederum ist davon auszugehen, dass das Fundmaterial von mehreren wiederholten Begehungen herrührt. Das Ensemble aus Fundeinheit H umfasst 230 Steinartefakte, darunter 87 kleine Absplisse. Der Anteil von kleinen Splittern ist etwas geringer als in Fundeinheit I und zudem fehlen die Kerne hier vollständig. Trotzdem kann zumindest von einer Nachbearbeitung der Steinartefakte vor Ort ausgegangen werden, wenn auch in etwas geringerem Ausmass als in den frühmesolithischen Schichten.

2.3.1 Trümmer, Fragmente, Abschläge und Klingen

In Fundeinheit H sind die Trümmer mit 18 Stücken vertreten. 34 vollständige Abschläge sind vorhanden, dazu 36 Fragmente von Abschlägen. Die Abschläge weisen Längen zwischen 6 mm und 31 mm auf, die Breiten betragen zwischen 8 mm und 26 mm, das durchschnittliche Verhältnis von Länge zu Breite beträgt 1.12 und liegt in einem ähnlichen Bereich wie bei Fundeinheit I.

In Fundeinheit H sind anteilsmässig aber mehr Klingen vorhanden als in Fundeinheit I und diese sind regelmässiger geformt und deutlich gestreckter. Zu den 11 Klingen kommen 18 Fragmente von Klingen (12 proximale, 4 mesiale und 2 distale) sowie 4 mesiale Fragmente, die vermutlich von Klingen stammen. Die vielen Klingenfragmente stammen vermutlich ebenfalls von beim Gebrauch zerbrochenen Klingen. Einen Hinweis auf Klingenproduktion im Abri selber gibt es nicht.

Das durchschnittliche Verhältnis von Länge zu Breite von allen vollständigen Abschlagsprodukten inklusive Klingen beträgt 1.49 und liegt damit etwas höher als bei Fundeinheit I, was auf einen höheren Anteil an gestreckten Produkten hinweist. Auf Abbildung 6 ist die Grössenverteilung der ganzen Abschläge und Klingen der Fundeinheit H dargestellt.

Die Schlagflächen sind wiederum grösstenteils unbearbeitet oder ausgesplittert, einzig 2 Klingen zeigen eine Präparation der Schlagflächen. 16 Stücke weisen Kortexreste auf der Dorsalseite auf, davon sind 5 Kortexabschläge. Alle Kortexreste zeigen Spuren von Verrollung, was auf Rohmaterialquellen aus sekundärer Lagerung hinweist.

2.3.2 Geräte

Mit 18 Geräten ist der Anteil an modifizierten Steinartefakten leicht höher als in Fundeinheit I. Das Gerätespektrum ist ausserdem anders zusammengesetzt. Die Anzahl der Geschossspitzen und vermuteten Geschossspitzen ist mit insgesamt 7 Stück höher. Hinzu kommen 5 Kratzer, 3 retuschierte Klingen und 3 retuschierte Abschläge.

Die mikrolithischen Geschossspitzen sind mit 3 ganzen Trapezen, 3 Fragmenten mit Endretuschen und einer mutmasslichen Spitze vertreten. Die vollständigen Trapeze haben jeweils sehr unterschiedliche Formen: Ein langschmales Trapez, ein Trapez aus regelmässiger Klinge und ein Trapez aus unregelmässiger Klinge. Das langschmale Trapez ist an beiden Enden symmetrisch mit einer steilen Retusche zugerichtet, die eine Seite ist leicht konkav geformt (Abb. 7.2). Das Trapez aus regelmässiger Klinge ist deutlich breiter und ebenfalls beidseitig steil retuschiert. Die Seiten scheinen ebenfalls symmetrisch zu sein, allerdings ist eine Kante durch eine ventralseitige Beschädigung nicht mehr vollständig erhalten (Abb. 7.2). Das Trapez aus unregelmässiger Klinge ist deutlich weniger sorgfältig retuschiert und weist zwei etwas buckelige Kanten auf. Es ist das grösste der Trapeze in Fundeinheit H (Abb. 7.3). 3 weitere Objekte weisen nur an einer Seite eine schräge Retusche auf sowie auf der gegenüberliegenden Seite eine Bruchfläche. Die Retusche ist identisch mit den Retuschen der Trapeze. Typologisch gesehen handelt es sich dabei um Endretuschen an zerbrochenen Abschlägen, diese 3 Objekte können aber zweifellos als Fragmente von Trapezen angesprochen werden. Alle sind aus regelmässigen Klingen hergestellt. Bei einem Objekt wurde nach dem Bruch von der Bruchkante aus die Dorsalseite leicht bearbeitet (Abb. 7.4). Bei einem weiteren Objekt, das möglicherweise als Geschossspitze eingeordnet werden kann, handelt es sich um eine fragmentierte schmale Klinge, die mit einer beidseitigen steilen Retusche spitz zulaufend zugerichtet wurde. Das Objekt weist Brandspuren auf und ist nur als kleines Fragment erhalten, weshalb eine genaue Einordnung schwierig ist.

Auffällig ist die Rohmaterialauswahl der Trapeze und Trapezfragmente (Abb. 8). Ein grosser Teil der Steinar-

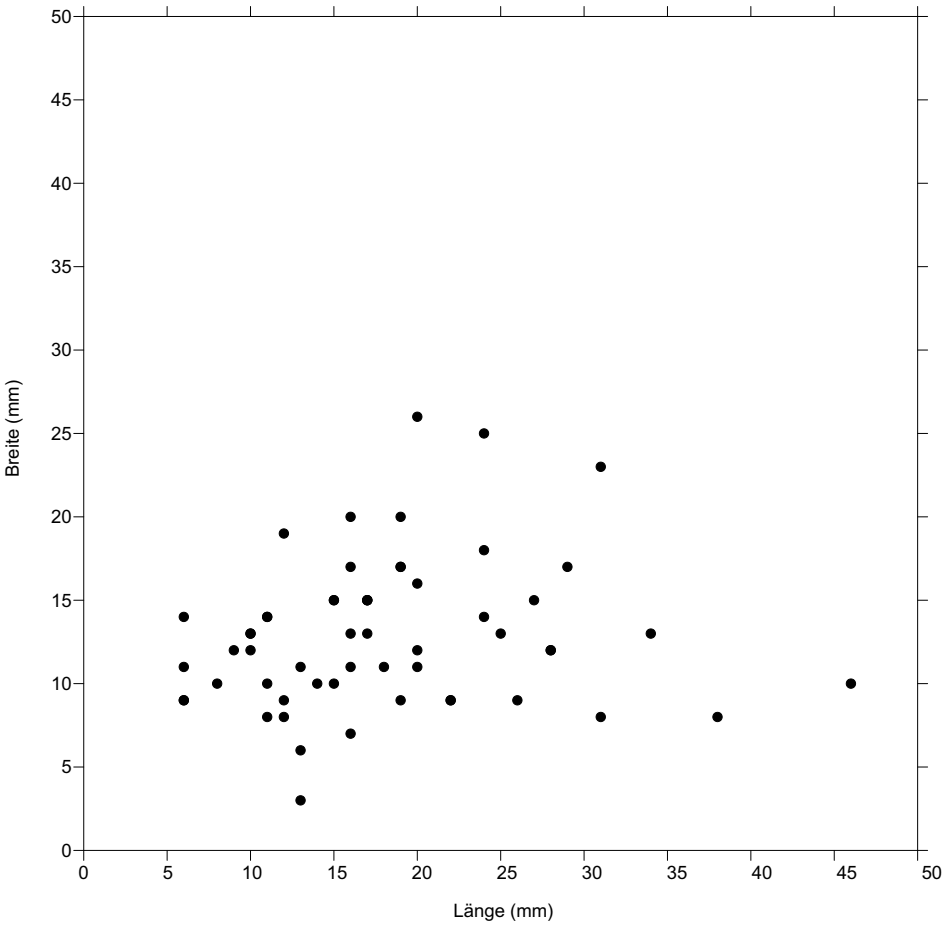


Abb. 6 *Längen-Breiten-Diagramm der Abschläge und Klingen der Fundeinheit H.*

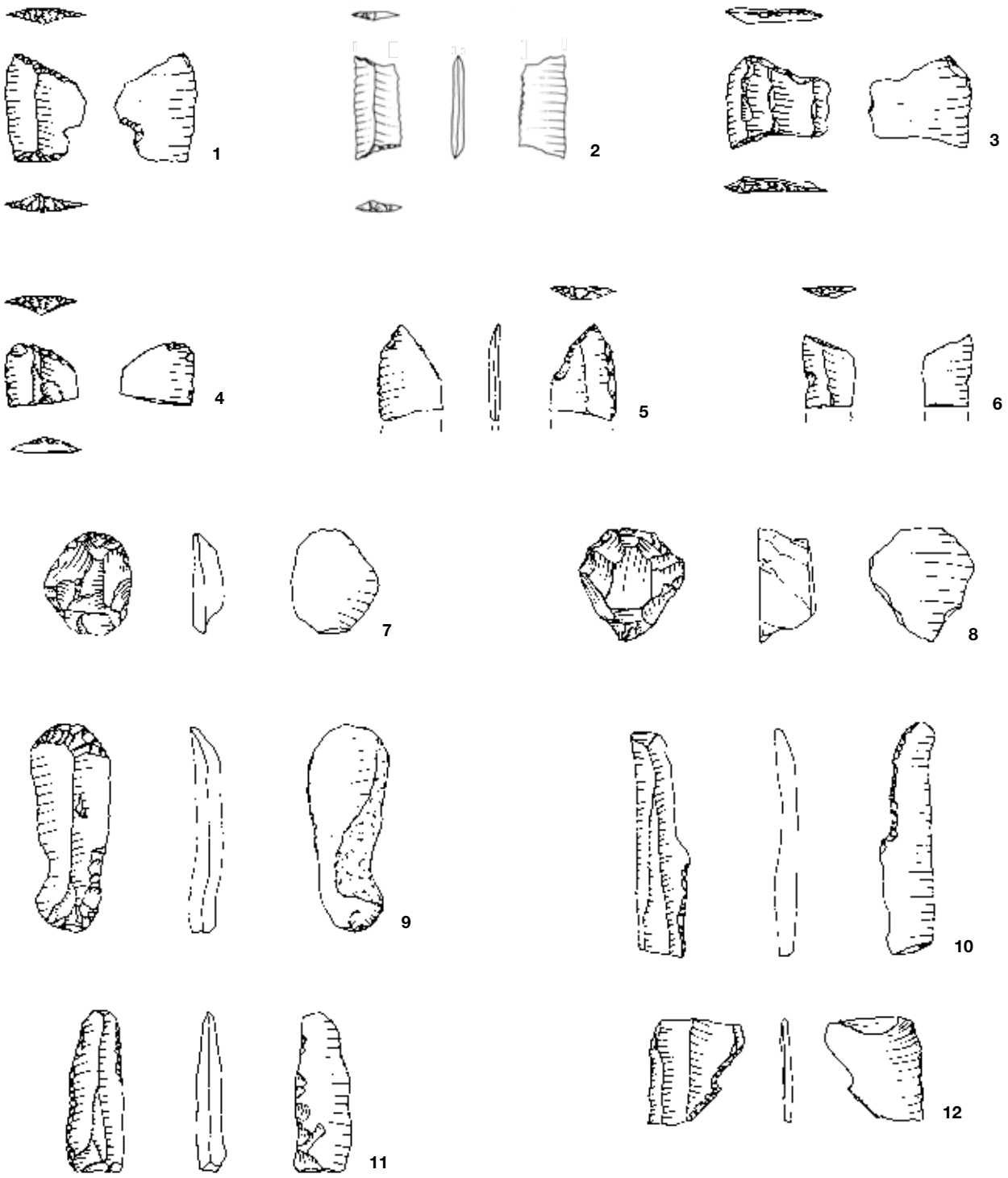


Abb. 7 *Geräte der Fundeinheit H: Trapeze (1–4); Trapezfragmente (5 und 6); Kratzer (7–9); retuschierte Klingen (10–12). M. 1:1 (Zeichnungen M. Oberhänsli).*

tefakte von Fundeinheit H wurde aus regional vorkommendem Radiolarit aus dem Gross- und Kleinwalsertal gefertigt. Bei den Geschossspitzen handelt es sich aber in fast allen Fällen um auswärtiges Rohmaterial, das aus Distanzen von 65 km bis 150 km Entfernung stammt und im restlichen Fundmaterial weniger stark vertreten ist. Zudem sind alle Geschossspitzen aus jeweils unterschiedlichen Rohmaterialien angefertigt. Da auch typische Produktionsabfälle der Mikrolithenherstellung wie Kerbreste fehlen, kann davon ausgegangen werden, dass diese von ausserhalb in die Siedlung gelangt sind. Die unterschiedlichen Herkunftsorte sowie die Variabilität der Geschossspitzenformen lassen vermuten, dass sie von verschiedenen Begehungen stammen, wobei fertige Pfeile mitgebracht wurden. Die unbrauchbaren Geschossspitzen wurden nach der Jagd im Abri liegengelassen, ohne dass vor Ort Ersatzstücke hergestellt wurden.

4 Kratzer und ein Kratzerfragment liegen aus Fundeinheit H vor. Im Gegensatz zu Fundeinheit I, in der die Kratzer alle eine einheitliche Form haben, sind die Krat-

zer aus Fundeinheit H sehr unterschiedlich. Es handelt sich um 2 Klingenkratzer, einen dicken Rundkratzer, einen Kratzer an Abschlag und ein Fragment einer retuschierten Kante eines Kratzers, das nicht genauer zuordenbar ist. Ein Klingenkratzer (Abb. 7.9) wurde aus einer regelmässigen Klinge hergestellt, deren distales Ende retuschiert wurde. Zusätzlich weist der Kratzer an der linken Kante distal noch eine Retusche auf. Der Kratzer ist durch Brandeinwirkung beschädigt, die vollständige Form ist aber problemlos rekonstruierbar. Der zweite Klingenkratzer wurde aus einer dickeren Klinge hergestellt, deren distales Ende von der linken Seite her mit schmalen Abschlägen lateral retuschiert wurde. Das gibt dem Kratzer eine Kielkratzerähnliche Form. Neben den beiden Klingenkratzern ist ein Rundkratzer vorhanden, der aus einem eher dicken Abschlag gefertigt wurde (Abb. 7.8). Die Retusche besteht aus umlaufend angelegten, grösseren Negativen. An der Kratzerkante weist er starke Aufsplitterungen auf, die auf einen intensiven Gebrauch des Geräts hinweisen. Der Abschlagskratzer (Abb. 7.7) wurde aus einem rundlichen Radiolaritabschlag gefertigt. 3 kleine Abschläge, die mit hoher Wahrscheinlichkeit von der Nachschärfung von Kratzern stammen, sind in Fundeinheit H ebenfalls vorhanden. Sie zeigen, dass die Kratzer vor Ort verwendet und nachgeschärft wurden. Anpassende Nachschärfungsabschläge wurden nicht gefunden.

3 Klingen bzw. Fragmente von Klingen weisen Retuschen auf. Eine etwas dickere und breitere Klinge zeigt an beiden Kanten unregelmässige Retuschen bzw. Ausplitterungen (Abb. 7.11). Ein weiteres distales Fragment einer langschmalen Klinge ist am ehemaligen Proximalende dorsal retuschiert und gegen das distale Ende an der Ventralseite. Die Retusche ist steil und abrupt (Abb. 7.10). Retuschierte Klingen, insbesondere solche mit unregelmässigen Retuschen und Kerben, sind typisch für viele spätmesolithische Inventare und werden allgemein als Montbaniklingen bezeichnet.[8] Die Präsenz von Montbaniklingen war bisher im Rheintal nicht nachgewiesen. Sie sind bisher vor allem in Fundinventaren der West- und Zentralschweiz vertreten und fehlen im süddeutschen Raum offenbar gänzlich.[9] Ein weiteres Fragment einer retuschierten Klinge liegt als schon vor der Ablagerung zerbrochenes Objekt vor und konnte im Fundmaterial zusammengesetzt werden (Abb. 7.12). Die Klinge weist entlang einer Kante eine steile, leicht unregelmässige Retusche auf, die der Mikrolithenbearbeitung gleicht. Dass es sich um ein zerbrochenes Werkstück von der Mikrolithenherstellung handelt, kann aber nur vermutet werden.

Daneben sind noch ein kleiner Abschlag und 2 Abschlagfragmente vorhanden, die beide Spuren einer Modifikation tragen. Diese ist jedoch derart unregelmässig, dass sie nicht weiter aussagekräftig ist.

3 Neolithische Steinartefakte

In den neolithischen Fundeinheiten ist eine starke Abnahme der lithischen Funde zu beobachten. Kleine Splitter und Absplisse sind nicht mehr vorhanden. Obwohl zumindest in der unteren Hälfte von Fundeinheit G das gesamte Sediment mit Sieben von 0.5 mm Maschenweite geschlämmt wurde, fehlen die kleinen Steinartefakte vollständig. Auch in den ¼ m^2-Proben aus den neolithischen Fundeinheiten sind im Gegensatz zu den vergleichbaren Proben aus den mesolithischen Schichten keine kleinen Absplisse gefunden worden. Zudem sind die Steinartefakte allgemein grösser und zeigen eine höhere Variabilität.

3.1 Fundeinheit G

Die 25 Steinartefakte verteilen sich auf 4 Abschläge und 3 Fragmente von Abschlägen, 2 Trümmerstücke und 5 kleine Absplisse. Zudem sind 2 Klingen und 6 Klingenfragmente (1 proximales, 2 mesiale und 3 distale) vorhanden. Die Abschläge weisen Längen zwischen 19 mm und 40 mm und Breiten zwischen 14 mm und 46 mm auf und liegen damit deutlich über den Massen der mesolithischen Abschläge. Neben den unretuschierten Artefakten sind 3 retuschierte Geräte vorhanden. Besonders auffällig ist eine lange, regelmässig retuschierte Klinge (Abb 9.6). Diese misst 86 mm in der Länge und ist 20 mm breit. Die Klinge ist beidseitig von der Spitze bis zur Basis stark retuschiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Klinge mehrmals nachretuschiert wurde und ursprünglich eine grössere Breite besass. Dazu ist ein sehr unregelmässiger, dicker Abschlag vorhanden, der an einer Kante teilweise retuschiert ist (Abb. 9.5). Ein kleines Fragment trägt ebenfalls Spuren einer Retusche, es ist jedoch zu stark fragmentiert, um weitere Aussagen zur ursprünglichen Form zu machen. Das kleine Inventar der Fundeinheit G unterscheidet sich in der Zusammensetzung der Grundformen und der Grössen der Abschläge deutlich von den mesolithischen Inventaren. Auch die retuschierte Klinge zeigt den neolithischen Charakter des Ensembles.

3.2 Fundeinheit F

Die 22 Steinartefakte verteilen sich auf 6 Abschläge, 5 Fragmente von Abschlägen, 8 Absplisse, einen Trümmer und einen Kern. Der Kern ist eher klein (25 mm x 19 mm) und an allen Kanten aufgesplittert. Möglicherweise wurde er am Schluss ebenfalls auf einem Ambossstück bearbeitet oder als Meissel verwendet. Zusätzlich zu diesen sehr undiagnostischen Resten wurde eine bifaziell gearbeitete Pfeilspitze mit eingezogener Basis gefunden (Abb. 9.3). Sie hat eine Breite von 19 mm und ist an der Spitze abgebrochen.

Beschreibung	Inventarnummer	Rohmaterial Nr.	Herkunftsgebiet	Distanz zum Abri Unterkobel
Trapezfragment	26.080.1411.001	632	Napfschüttung	88–97 km
Trapezfragment	26.080.1419.002	146/002	Lägern	90 km
Trapezfragment	26.080.2740.001	627	Graubünden/Hochwallis	95–150 km
Trapez	26.080.2750.001	622	Oberiberg	65 km
Trapez	26.080.1401.001	146/002	Lägern	90 km
Trapez	26.080.1554.002	646	Bellavista	158 km
Spitze?	26.808.2711.003	669	Kleinwalsertal	55 km

Abb. 8 *Rohmaterialherkunft der Trapeze aus Fundeinheit H (Bestimmungen siehe Kp. VI).*

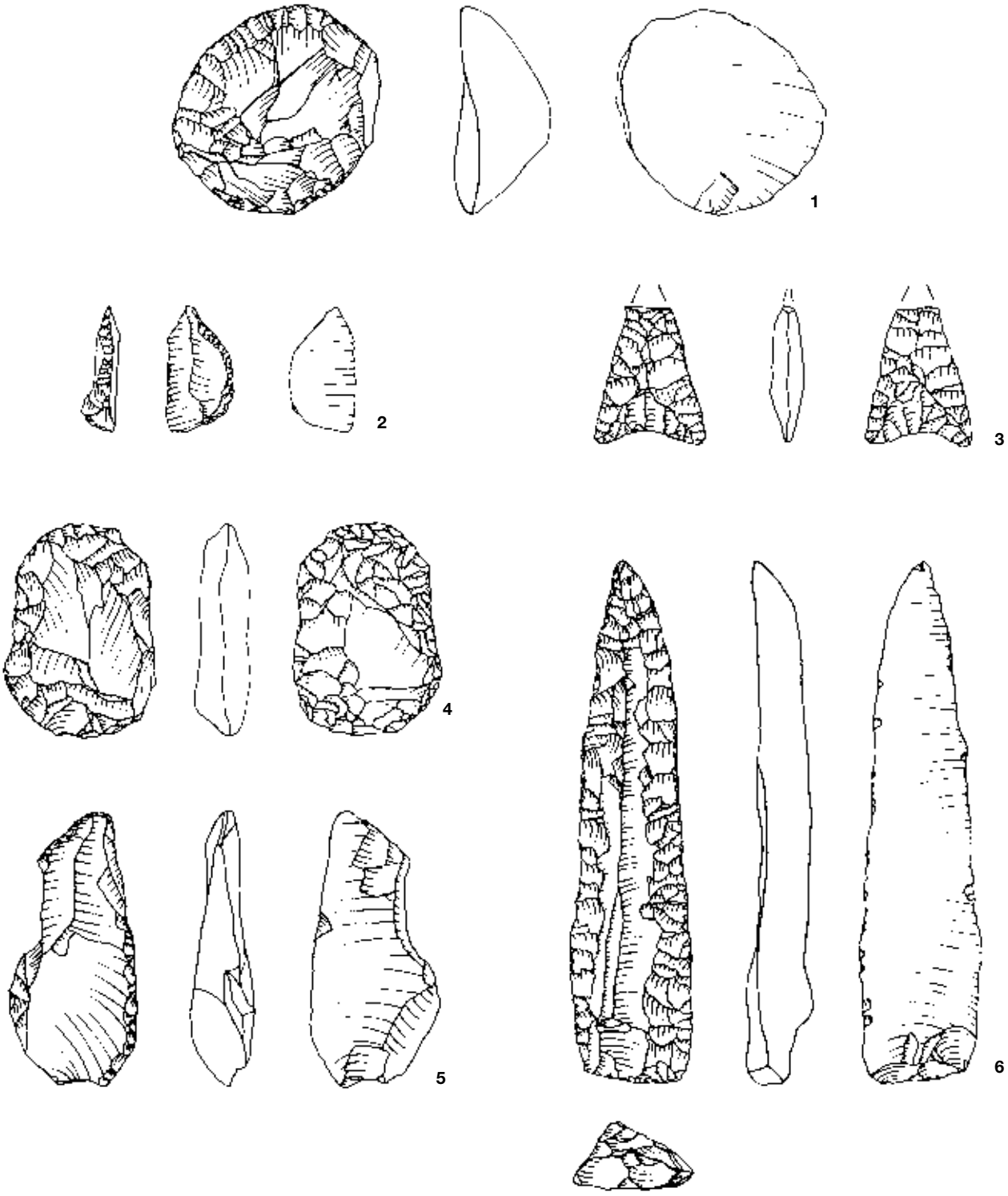


Abb. 9 *Artefakte der neolithischen und bronzezeitlichen Fundeinheiten: Kratzer (1) und retuschierter Abschlag (2) aus Fundeinheit D; Pfeilspitze (3) aus Fundeineit F; Feuerschlagstein (4) aus Fundeinheit E; unregelmässig retuschierter Abschlag (5) und retuschierte Klinge (6) aus Fundeinheit G. M. 1:1 (Zeichnungen M. Oberhänsli).*

3.3 Fundeinheit E

Die 21 Steinartefakte setzen sich aus 4 Abschlägen, 7 Fragmenten, darunter ein mesiales Klingenfragment, 3 Trümmerstücken und 2 Absplissen zusammen. Die vollständig erhaltenen Abschläge sind zwischen 7 mm und 44 mm lang und haben Breiten von 7 mm bis 35 mm. 4 modifizierte Geräte sind vorhanden. Dabei handelt es sich um einen unregelmässigen Kratzer und 2 retuschierte Abschläge. Weiterhin liegt ein mutmasslicher Feuerschlagstein vor (Abb. 9.4). Der Abschlag weist umlaufend auf beiden Seiten sehr unregelmässige und teilweise ausgesplitterte Negative auf. Schäftungsspuren sind nicht erkennbar. Ein kleiner Kern weist 2 Negative auf, ist jedoch eher trümmerartig und nicht weiter aussagekräftig.

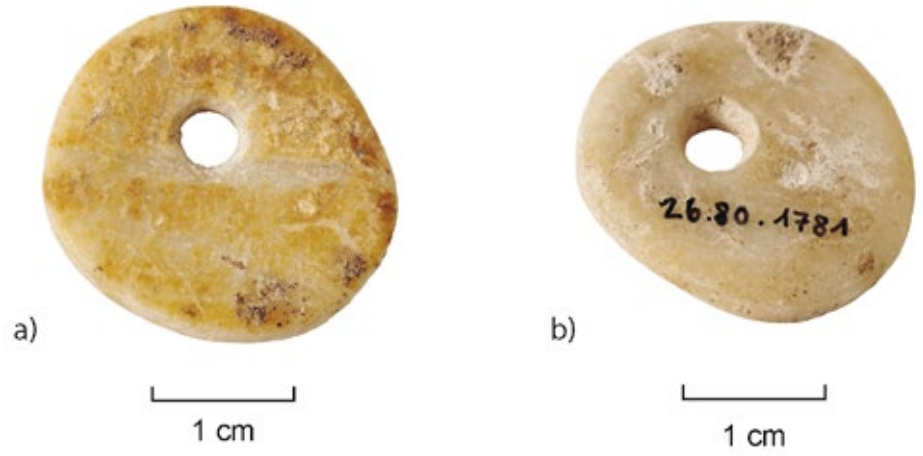


Abb. 10 *Durchbohrter Steinanhänger aus Fundeinheit E. Fotos S. Keller.*

3.3.1 Ein geschliffener Steinanhänger aus Fundeinheit E

Bei der Begradigung des Frontprofils (Profil 1) kam in den Schichten der Fundeinheit E ein geschliffener Steinanhänger zutage (Abb. 10). Der Anhänger hat eine unregelmässig ovale Form und weist eine Länge von 26 mm und eine Breite von 24 mm auf. Die Dicke liegt zwischen 2 und 4 mm. Er besteht aus weisslichem, leicht durchscheinendem Kalkstein und ist auf einer Seite durch Einschlüsse stellenweise gelblich gefärbt. Der Anhänger ist beidseitig und an den Kanten geschliffen. Auf der weissen Seite (Abb. 10, a) ist die Überarbeitung ganzflächig gut erkennbar, die gelbliche Seite (Abb. 10, b) weist nur einzelne Schleifspuren auf und ist deutlich weniger stark überarbeitet. Die Durchbohrung wurde von beiden Seiten her angelegt und weist eine bikonische Form auf. Neben der Durchlochung ist auf der weissen Seite noch ein Ansatz einer zweiten Bohrung vorhanden. Diese ist aber nicht weit fortgeschritten und hat nur eine geringe Tiefe.

Durchlochte Steinanhänger werden regelmässig in horgenzeitlichen Inventaren gefunden. Sie sind oft aus rotem Verrucano oder weissem Kalkstein gefertigt und mit einer gegen den Rand liegenden Durchbohrung versehen.[10] Sie bleiben auch bis ins Spätneolithikum verbreitet.[11] Aus der horgenzeitlichen Fundstelle Muntelier FR-Platzbünden liegt ein Ensemble von zusammengehörigen Funden von Steatitperlen, Raubtierzähnen und durchlochten Kalksteinscheiben vor, die eine Verwendung der Steinanhänger als Schmuckbestandteil nahelegen.[12]

4 Steinartefakte aus bronzezeitlichen Schichten

Aus den bronzezeitlichen Fundeinheiten sind weitere 25 Steinartefakte vorhanden, davon stammen 21 aus Fundeinheit D und nur 4 aus Fundeinheit C. Aus Fundeinheit B liegen keine Steinartefakte vor. Aus Fundeinheit D sind 5 modifizierte Geräte vorhanden. Es handelt sich dabei um kleine Klingen oder Abschläge, die teilweise retuschiert sind. Besonders zu erwähnen ist ein grosser Rundkratzer aus Fundeinheit D, der einen Durchmesser von max. 36 mm und eine Dicke von 15 mm hat (Abb. 9.1). Aus Fundeinheit C liegt ein gekerbtes Klingenfragment vor, das möglicherweise als Sicheleinsatz diente. Ebenfalls aus Fundeinheit C geborgen wurde ein grösserer Kern (56 mm lang, 46 mm breit und 19 mm breit), der einseitig umlaufend abgebaut wurde. Der Kern ist erschöpft und aufgrund der starken Zerklüftung wohl nicht weiter abbaubar. Besonders auffallend ist das Rohmaterial: Dabei handelt es sich um Radiolarit, der aus einem Abbaugebiet südlich der Alpen stammt (siehe Kp. VI). Ein weiterer Abschlag aus diesem Rohmaterial ist in Fundeinheit D belegt, daneben kommt dasselbe Rohmaterial in geringem Ausmass auch in den mesolithischen Fundeinheiten vor. Ob die Stücke aus Fundeinheit C in der Bronzezeit zum Abri gebracht wurden oder ob es sich um ein umgelagertes Objekt aus den mesolithischen Schichten handelt, kann nicht abschliessend beantwortet werden. Eine vertikale Umlagerung über mehrere Meter nach oben ist für ein grösseres Objekt aber nicht wahrscheinlich. Insgesamt sind Steinartefakte in den bronzezeitlichen Fundeinheiten selten, jedoch nicht deutlich weniger vertreten als in den neolithischen Fundeinheiten G–F. Das belegt, dass der Werkstoff Stein durchaus auch in der Bronzezeit noch Verwendung fand.

	Nummer	Objekt	FE	Inv.-nummer	Sektor	Abtrag	Position	Quadrant
Anpassungen	1	Abspliss	H	26.080.2654.002	Sektor B	ABS 42	80.0894	N43/44
		Kernfussklinge	H	26.080.2654.003	Sektor B	ABS 42	80.0894	N43/44
	2	Fragment Gerät	I	26.080.1567.006	Sektor A	ABS 54	80.0529	ganze Fläche
		Fragment Gerät	I	26.080.1567.004	Sektor A	ABS 54	80.0529	ganze Fläche
	3	Fragment Gerät	I	26.080.2757.001	Sektor B	ABS 47	80.0910	O44
		Fragment Gerät	I	26.080.1547.002	Sektor A	ABS 52	80.0464	O46
	4	Fragment Gerät	H	26.080.2681.004	Sektor B	ABS 44	80.0902	N44
		Fragment Gerät	H	26.080.2681.002	Sektor B	ABS 44	80.0902	N44
	5	Fragment Gerät	H	26.080.1420.006	Sektor A	ABS 46	80.0478	P45
		Fragment Gerät	H	26.080.1436.001	Sektor A	ABS 47	–	P45
	6	Fragment Abschlag	H	26.080.1420.004	Sektor A	ABS 46	80.0478	P45
		Fragment Abschlag	H	26.080.1420.002	Sektor A	ABS 46	80.0478	P45
	7	Fragment Abschlag	H	26.080.2740.005	Sektor B	ABS 46	80.0904	M/N43
		Fragment Abschlag	H	26.080.2765.001	Sektor B	ABS 46	80.0904	M/N44
Zusammensetzungen	1	Abschlag	I	26.080.1574.009	Sektor A	ABS 53	80.0529	ganze Fläche
		Abschlag	I	26.080.1538.044	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
		Abschlag	I	26.080.1538.027	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
	2	Abschlag	H	26.080.2679.006	Sektor B	ABS 44	80.0901	N43/44/O43
		Abschlag	H	26.080.2676.003	Sektor B	ABS 44	80.0901	O42
	3	Abschlag	I	26.080.1538.037	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
		Abschlag	I	26.080.1538.036	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
	4	Abspliss	I	26.080.2774.006	Sektor B	ABS 48	80.0914	N42
		Abspliss	I	26.080.2774.005	Sektor B	ABS 48	80.0914	N42
		Fragment	I	26.080.2774.001	Sektor B	ABS 48	80.0914	N42
	5	Abschlag	I	26.080.2786.001	Sektor E	ABS 2	80.0579 (?)	L48
		Abschlag	I	26.080.2835.001	Sektor E	ABS 6	80.0588	L48
		Fragment	I	26.080.2828.001	Sektor E	ABS 9	80.0588	O48
	6	Restkern	I	26.080.1581.002	Sektor A	ABS 54	80.531	O45
		Restkern	I	26.080.1551.001	Sektor A	ABS 52	80.0464	N46
		Fragment	I	26.080.1556.009	Sektor A	ABS 53	80.0529	P47
	7	Abspliss	I	26.080.1508.043	Sektor A	ABS 51	80.0464	N45
		Gerät	I	26.080.2737.005	Sektor B	ABS 46	80.0852	P41
	8	Gerät	I	26.080.1574.004	Sektor A	ABS 53	80.0529	ganze Fläche
		Fragment	I	26.080.1538.047	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
	9	Abspliss	I	26.080.2741.005	Sektor B	ABS 46	80.0908	P44
		Abspliss	I	26.080.2769.016	Sektor B	ABS 48	80.0908	P44
		Gerät	I	26.080.1538.001	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
	10	Abspliss	I	26.080.2778.003	Sektor B	ABS 49	80.0913	P/Q40/41
		Abspliss	I	26.080.1538.048	Sektor A	ABS 53	80.0529	P46
		Gerät	H/I	26.080.2845.003	Sektor B	Profil 5.3, Unten	–	Profil 5.3
	11	Gerät	I	26.080.1567.002	Sektor A	ABS 54	80.0529	ganze Fläche
		Abspliss	I	26.080.1574.007	Sektor A	ABS 53	80.0529	ganze Fläche
	12	Abschlag	I	26.080.1580.002	Sektor A	ABS 54	80.0524	O46
		Restkern	I	26.080.2814.001	Sektor B	ABS 50	80.0915	M40/41
		Abschlag	I	26.080.1556.004	Sektor A	ABS 53	80.0529	P47

Abb. 11 *Liste der Anpassungen und Zusammensetzungen.*

5 Zusammensetzungen und Aneinanderpassungen

Fabio Wegmüller und Yuri Demidenko

Bei der Beschreibung wird zwischen Aneinanderpassungen und Zusammensetzungen unterschieden. Aneinanderpassungen sind Fragmente von zerbrochenen Steinartefakten, die wieder zusammengesetzt werden können. Zusammensetzungen bestehen aus Steinartefakten, die im Produktions- oder Nachschärfungsprozess abgeschlagen wurden und zusammengesetzt werden können.

Die Zusammensetzungen und Aneinanderpassungen geben Auskunft über die Verteilung der Artefakte und können Aussagen über Aktivitätszonen liefern sowie eine mögliche Vermischung der Funde und eine Verlagerung von kleinen Objekten aufzeigen. Ausserdem können aufgrund der Zusammensetzungen auch die Produktions- und Verwendungsabläufe der Steinartefakte rekonstruiert werden.[13]

Im lithischen Fundmaterial des Abris Unterkobel konnten 7 Aneinanderpassungen und 12 Zusammensetzungen von Steinartefakten vorgenommen werden (Abb. 11 und 12). Die Zusammensetzungen umfassen jeweils zwei bis drei Stücke. Bei den Aneinanderpassungen handelt es sich vorwiegend um zerbrochene Abschläge. Geräte, die beim Gebrauch zerbrochen sind und anschliessend vor Ort verworfen wurden, sind ebenfalls mehrfach vertreten. Die Zusammensetzungen lassen sich in Produkte der Abschlagsproduktion und Zusammensetzungen von Nachschärfungsabschlägen an Kratzern einteilen. Aus der Abschlagsproduktion stammen Zusammensetzungen 1–6 und 12 (siehe Abb. 11), sie umfassen jeweils 2 bis 3 zusammengesetzte Stücke. Dabei handelt es sich um Restkerne, an welche die letzten Abschläge angepasst werden konnten, und um zusammensetzbare Abschlagsserien aus der Produktion. Da die zusammensetzbaren Serien jeweils sehr kurz sind, erlauben sie keine weitergehenden technologischen Aussagen, belegen aber die Produktion der Steinartefakte vor Ort. Die Nachschärfungsabschläge (Abb. 4.9–11) sind ein deutlicher Hinweis auf die intensive Verwendung der Kratzer im Abri. Die Zusammensetzungen stammen vorwiegend von Funden aus der Fundeinheit I und unterstreichen die stärkere Aktivität während den Belegungsphasen dieser Fundeinheit sowie die vergleichbar intensivere Herstellung von Steinartefakten.

Die Verteilung der Zusammensetzungen und Anpassungen im mesolithischen Fundmaterial weist auf sehr geringe postsedimentäre Veränderungen in der Fundverteilung. Auch kleine anpassende Fragmente wurden jeweils im gleichen Höhenbereich gefunden und zeigen folglich keine massive vertikale Verlagerung des Fundmaterials, wie sie bei einer Auswaschung durch kräftigen Wasserfluss im Sedimentkörper zu erwarten wäre. Eine Rekonstruktion von Aktivitätszonen aufgrund der Verteilung der Zusammensetzungen kann aufgrund der kleinen Grabungsfläche nicht vollzogen werden. Die Zusammensetzung 11, die Stücke aus der Fundeinheit I mit einem Stück aus dem mutmasslichen Mischkomplex H/I verbindet, ist ein weiterer Hinweis, dass dieses Fundmaterial wahrscheinlich grösstenteils der Fundeinheit I zuzurechnen ist.

6 Die Steinartefakte aus dem Abri Unterkobel: Einordnung, Interpretation, Aussagemöglichkeiten

Die Auswertung der Steinartefakte aus dem Fundmaterial vom Abri Unterkobel zeigt, dass das Rohmaterial Stein über die beinah gesamte Besiedlungszeit regelmässig genutzt wurde. Ein Grossteil der lithischen Funde stammt aus den mesolithischen Fundeinheiten I und H. Von hier liegt auch eine grössere Anzahl kleiner Absplisse vor, was die Produktion und Modifikation der Steinartefakte vor Ort belegt. Während des Neolithikums und der Bronzezeit wurden die Steinartefakte vermutlich grösstenteils schon fertig in den Abri gebracht und nach der Verwendung dort liegengelassen. Teilweise sind die kleinen Absplisse in den Fundeinheiten I und H aber wohl leicht überrepräsentiert, weil das Sediment von diesen Fundeinheiten mit Sieben von 5 mm Maschenweite geschlämmt wurde, während bei den darüber liegenden Fundeinheiten nur trocken mit 10 mm Maschenweite gesiebt wurde.

Von einer intensiven lokalen Produktion kann insbesondere bei Fundeinheit I ausgegangen werden. Als Rohmaterial wurde in den beiden mesolithischen Fundeinheiten vorwiegend regionaler Radiolarit verwendet, der vermutlich schon in Form zugerichteter Blöcke in den Abri gebracht wurde. Kortexabschläge sind deshalb nur geringfügig vertreten. Radiolarit ist hart und brüchig und splittert schnell aus (vgl. Kp. VII), was zu einem hohen Anteil an Trümmerstücken und fragmentierten Zielprodukten führte. Eine systematische Produktion von Klingen ist weder in Fundeinheit I noch in Fundeinheit H belegt. 2 Kernkantenklingen aus Fundeinheit I könnten aber auf eine gelegentliche lokale Klingenherstellung hinweisen.

Bei den typologisch zuordenbaren Geräten sind in den mesolithischen Fundeinheiten vor allem die mikrolithischen Geschossspitzen zur genaueren Einordnung des Inventars hilfreich. In Fundeinheit I sind kleine trianguläre Spitzen vorhanden, die sich klar als Geschossspitzen ansprechen lassen und Ähnlichkeiten zu den Spitzen des späteren Frühmesolithikums zeigen. Dazu kommt eine feine

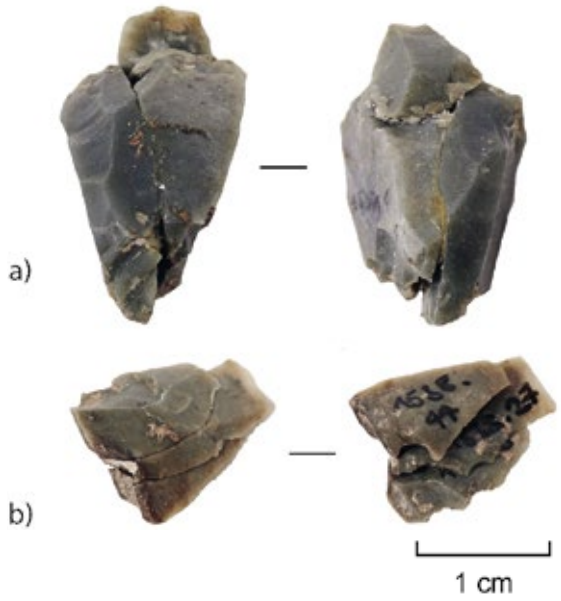


Abb. 12 *Zusammensetzungen Nummer 6 (a) und Nummer 1 (b). Fotos: S. Keller.*

Doppelspitze, die ebenfalls gut zu den frühmesolithischen Datierungen passt. Die Abgrenzung von Fundeinheit I und Fundeinheit H wurde anhand der ^{14}C-Datierungen und des Auftretens der Trapeze vorgenommen (siehe Kp. II). Es zeigt sich auch bei den restlichen Steinartefakten, dass sich die beiden Fundeinheiten in ihrer Zusammensetzung unterscheiden. Die Trapeze und Trapezfragmente aus Fundeinheit H weisen sehr unterschiedliche Formen auf. Auffällig ist auch die Rohmaterialherkunft aus eher weiter entlegenen Rohmaterialquellen. Dies könnte ein Hinweis auf fertige Pfeile sein, die in den Abri mitgebracht und dort liegengelassen wurden. Vor Ort wären aber keine neuen Geschossspitzen hergestellt worden. In Fundeinheit H sind deutlich mehr regelmässige Klingen oder Fragmente von Klingen vorhanden – eine Beobachtung, die gut mit einem allgemeinen Trend im Spätmesolithikum übereinstimmt.[14] Die Kratzer sind in Fundeinheit H seltener und die Diversität der Kratzerformen ist höher als in Fundeinheit I, wo vorwiegend Rund- oder Daumennagelkratzer vorhanden sind. Es ist jedoch zu beachten, dass die meisten Kratzer aus Fundeinheit I aus derselben Struktur stammen und mit einer intensiven Verwendung, inklusive Herstellung und Nachschärfung vor Ort, während einer einzigen Begehung in Verbindung gebracht werden können. Grundsätzlich ist eine Abnahme der kleineren Steinartefakte zugunsten grösserer Abschläge und gestreckter Produkte in Fundeinheit H zu beobachten.

Nach dem Mesolithikum verändert sich die Präsenz der Steinartefakte im Fundinventar stark. Die Anzahl der Steinartefakte ist deutlich kleiner und obwohl Teile von Fundeinheit G ebenfalls mit feineren Sieben geschlämmt wurden, konnten kaum mehr kleine Absplisse gefunden werden. Eine grosse, beidseitig stark retuschierte Klinge lässt sich problemlos dem Neolithikum zuordnen und passt somit gut zu den Datierungen der Fundeinheit, obschon auch mit diesem Objekt keine feinere chronologische oder kulturelle Zuordnung vorgenommen werden kann. In Fundeinheit F zeigt ein kleiner Kern, dass von einer geringen lokalen Produktion von Steinartefakten ausgegangen werden muss. Eine Pfeilspitze mit eingezogener Basis und abgebrochener Spitze könnte von Jagdtätigkeit in der Umgebung des Abris zeugen. Diese ist klar als neolithische Pfeilspitze erkennbar, auch hier sind aber wiederum keine weiteren Aussagen zu Vergleichstücken möglich, da die Typologie neolithischer Pfeilspitzen nur in seltenen Fällen aussagekräftig ist.[15] Fundeinheit E sowie die bronzezeitlichen Fundeinheiten weisen kleine bis sehr kleine Inventare ohne aussagekräftige Stücke auf. Es kann aufgrund der Funde davon ausgegangen werden, dass während des gesamten Neolithikums und in der Bronzezeit regelmässig Steinartefakte in die Siedlung gebracht und dort verwendet wurden. Die Bedeutung der Steinartefakte war für die Tätigkeiten in der Siedlung allgemein aber eher gering.

Trotz der vielen Einschränkungen bezüglich der Anzahl der Funde und der Vergleichbarkeit der Inventare aus dem Abri Unterkobel mit anderen Fundstellen zeigen die Steinartefakte der verschiedenen Fundeinheiten jeweils einige typische Merkmale der jeweiligen Epochen. Zumindest im Mesolithikum sind die typologischen Leitformen des Früh- und Spätmesolithikums vorhanden. In Kombination mit der Herkunftsbestimmung der Rohmaterialien (Kp. VI) und den Gebrauchsspurenanalysen (Kp. VII) lassen sich durch die interdisziplinäre Analyse der Steinartefakte viele weitere Aussagen zur Nutzung und Besiedlung des Abris Unterkobel machen.

7 Anmerkungen

1 Die drei Fragmente wurden in den bronzezeitlichen und neolithischen Fundeinheiten gefunden. Sie bestehen aus Serpentinit und weisen deutliche Schleifspuren bzw. Politur auf. Wegen der geringen Grösse lassen sie sich nicht weiter zuweisen.
2 Hahn 1991.
3 Verges/Olle 2011.
4 Siehe z.B. Nielsen 2009, 171 und Taute 1971, 44 f.
5 Taute 1971, 240; Jochim 2008, 208.
6 Siehe auch Nielsen 2009, 171.
7 Vgl. Nielsen 2009, 127.
8 Rozoy 1978, 65; siehe auch Nielsen 2009, 140 ff.
9 Nielsen 2009, 148.
10 Siehe auch Eberli 2002, 136.
11 Leuzinger 2002, 73.
12 Ramseier/Michel 1990, 25 und Abb. 35).
13 Cziesla 1990, 99–124.
14 Nielsen 2009, 140.
15 Vgl. Leuzinger 2002, 27; Kelterborn 2000, 44.

8 Bibliographie

Cziesla 1990 E. Cziesla, Siedlungsdynamik auf steinzeitlichen Fundplätzen. Methodische Aspekte zur Analyse latenter Strukturen. Studies in modern Archaeology 2 (Bonn 1990).

Eberli 2002 U. Eberli, 3. Horgenzeitliches Fundmaterial. In: C. Achour-Uster/U. Eberli/R. Ebersbach/P. Favre, Die Seeufersiedlungen in Horgen: Die Neolithischen und Bronzezeitlichen Fundstellen Dampfschiffsteg und Scheller. Monographien Der Kantonsarchäologie Zürich 36. (Zürich und Egg 2002), 119–150.

Hahn 1991 J. Hahn, Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. Archaeologia Venatoria 10 (Tübingen 1991).

Jochim 2008 M. A. Jochim, The Mesolithic of the Upper Danube and Upper Rhine. In: P. Spikins/G. N. Bailey. Mesolithic Europe (Cambridge 2008), 203–220.

Kelterborn 2000 P. Kelterborn, Analysen und Experimente zu Herstellung und Gebrauch von Horgener Pfeilspitzen. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 83, 2000, 37–64.

Leuzinger 2002 U. Leuzinger/A. De Capitani/St. Jacomet/J. Schibler, Die Jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3 – Funde. Archäologie im Kanton Thurgau Band 11 (Frauenfeld 2002).

Nielsen 2009 E. H. Nielsen, Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz: Mensch und Umwelt zwischen 17'000 und 5500 v. Chr. Archäologische Schriften Luzern 13 (Luzern 2009).

Ramseier/Michel 1990 D. Ramseier/R. Michel, Muntelier/Platzbünden, gisement Horgen/Horgenersiedlung, Archéologie fribourgeoise 6, (Freiburg 1990).

Rozoy 1978 J.-G. Rozoy, Les derniers chasseurs. L'épipaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthese (Charleville 1978).

Taute 1971 W. Taute, Untersuchungen zum Mesolithikum und zum Spätpaläolithikum im südlichen Mitteleuropa 1: Chronologie Süddeutschlands. Habilitationsschrift (Tübingen 1971).

Vergès/Ollé 2011 J. M. Vergès/A. Ollé, Technical microwear and residues in identifying bipolar knapping on an anvil: experimental data. Journal of Archaeological Science 38, 5, 2011, 1016–1025.

VI Rohstoffe der Silices

Jehanne Affolter

1 Einführung

Der Abri Unterkobel bei Oberriet wurde in verschiedenen Epochen begangen. In den Schichten vom Mesolithikum bis in die Bronzezeit fanden sich Silices, welche den Kern dieser Studie darstellen. Das Inventar von Steinartefakten ist jedoch recht klein und repräsentiert wohl keine dauerhafte Besiedlung. Es stellt sich die Frage, ob es ansässige Leute waren, die fast täglich durch das Alpenrheintal schweiften und dabei unter dem Abri Pausen machten, oder ob es sich bei den Hinterlassenschaften an diesem geschützten Platz eher um Spuren von Reisenden handelt, die sich dort nur während einer Etappe ihres langen Wegs aufhielten. Die Herkunftsbestimmung der Silices-Rohstoffe hilft, Argumente für die Beantwortung solcher Fragen zu liefern.

2 Begriffsbestimmung und Methodik

Unter Silices versteht man in der Archäologie alle Gesteine mit muscheligem Bruch, die nach bestimmten Techniken bearbeitet wurden. Geologisch handelt es sich dabei vorwiegend um Gesteinsvarianten, die einen hohen Gehalt an Kieselsäure aufweisen. Es gibt eine sehr umfangreiche Terminologie zur Benennung dieser Gesteine, diese beruht aber meist auf lokalen oder regionalen Gewohnheiten, die sich stark unterscheiden und zu Verwirrung führen können. Zum Beispiel versteht man unter «Jaspis» in der Gegend von Lörrach ein kieseliges Gestein aus mariner, untiefer Riffumgebung aus dem Malm, während der «Allgäuer Jaspis» einem tiefmarinen Gestein mit Radiolarien entspricht.[1] Deswegen empfehlen wir, alle diese Rohstoffe dem Vorschlag von Přychistal[2] folgend als «Silicit» (Plural «Silicite») zu bezeichnen – wortwörtlich «Gesteine reich an Kiesel», gemäss der geologischen Nomenklatur, nach der man das Suffix «-it» (Gestein) ans Ende des Worts «Silice» (Kiesel) anhängt.

Die hier angewandte, zerstörungsfreie Bestimungsmethode wurde schon mehrmals vorgestellt und wird deshalb nicht im Detail wiedergegeben.[3] Sie basiert darauf, dass die meisten Silicite durch die Umwandlung ehemaliger Sedimente entstanden. Dadurch beinhalten sie Überreste ehemaliger Biotope, die sich anhand der Sedimentpetrographie rekonstruieren lassen. Die gesamte lithische Serie aus dem Unterkobel wurde zunächst mit befeuchteter Oberfläche einer Beobachtung unter dem Stereomikroskop unterzogen, um ihre mikrofaziellen Merkmale zu beschreiben und damit die sedimentäre Mikrofazies interpretieren zu können (siehe Kp. VI. 14). Erst nach der Identifizierung der Herkunft der Silices wurde deren stratigraphische Lage in der Fundstelle miteinbezogen, um auf die Spur möglicher chronologischer Variationen zu kommen. Somit konnte auch die ganze Serie – also die insgesamt 1047 Artefakte – ohne Vorurteil bestimmt werden.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt nach Fundeinheiten. Um Wiederholungen zu vermeiden, sind die Namen der Referenz-Aufschlüsse mit Entfernungen und Himmelsrichtungen vom Abri Unterkobel nur einmal angegeben (Abb. 1). Die wenigen Silices aus den obersten Schichten werden nicht berücksichtigt, da ihre Anzahl zu gering und somit nicht genügend aussagekräftig ist.

Rohstoff	Herkunft	Entfernung (km)	Richtung
0	unbestimmbar	_	_
4	Norditalien, nicht näher bestimmbar	200–250	SSE
101	Olten–Aarau	115–125	W
146/002	Lägern	90	WNW
157	Monti Lessini	220–230	SSE
162	Maurach/Rofan; Bayerische Schotter	165	ENE
169	Arzo	167	SSW
198	Alpen?	30–150	S bis SW
260	Arten/Monte Avena	225	SE
273	Säntis-Decke?	12–15	N
351	Im Fang/Kleinmontbach	30–150	S bis SW
359	Oberiberg 5	68	SW
399	Oberiberg 5	68	SW
601	Moränen Mittelland	30	W
620	Tiefenbach/Breitachtal	53	ENE
621	Alpen?	30–150	S bis SW
622	Oberiberg	65	SW
623	Tiefenbach/Tatztalertal	52	ENE
626	Sonntag/Buchboden	30	SSE
627	Graubünden–Hochwallis	95–150	SW
632	Napfschüttung	88–97	WSW
645	Sonntag/Buchboden	30	SSE
646	Bellavista	158	SSW
654	Kleinwalsertal	55	ENE
666	Arzo	167	SSW
BK	Alpen (Bergkristall)	35–100	SE bis SW
669	Kleinwalsertal	55	ENE
523	Muschelkalk Rheintal?	>100	NW
Rad np	Radiolarit aus den Alpen, nicht näher betimmbar; Moränen und Rheinschotter	0–100	S

Abb. 1 *Herkunft der Silices.*

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
0	6	**0.9**	2.8	**0.9**	1	16.7	0	0.0	6	100.0	0	0	2	33	0	0.0
4	1	**0.2**	0.0	**0.0**	0	0	1	100.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
162	4	**0.6**	6.4	**2.1**	0	0	1	25.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
169	2	**0.3**	0.1	**0.0**	0	0	1	50.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
198	2	**0.3**	3.1	**1.0**	1	50	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
260	1	**0.2**	0.1	**0.0**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
351	1	**0.2**	0.2	**0.1**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
359	14	**2.2**	14.4	**4.7**	2	14.3	5	35.7	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
399	4	**0.6**	0.5	**0.2**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
620	1	**0.2**	0.1	**0.0**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
621	2	**0.3**	4.6	**1.5**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
622	57	**9.0**	17.8	**5.8**	2	**3.7**	8	14.0	6	**10.5**	0	0	0	0	0	0.0
623	2	**0.3**	2.5	**0.8**	0	0	1	50.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
626	12	**1.9**	6.6	**2.2**	0	0	2	16.7	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
627	11	**1.7**	15.1	**4.9**	0	0	3	30.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
632	32	**5.1**	9.8	**3.2**	2	**6.7**	0	0.0	6	**18.8**	0	0	0	0	0	0.0
645	355	**56.1**	152.3	**49.9**	12	**3.5**	39	11.0	83	**23.4**	0	0	0	0	2	**0.6**
646	13	**2.1**	3.1	**1.0**	1	9.1	3	23.1	2	15.4	0	0	0	0	0	0.0
654	20	**3.2**	28.7	**9.4**	1	5.0	2	10.0	9	45.0	0	0	0	0	0	0.0
666	20	**3.2**	13.8	**4.5**	2	12.5	4	20.0	1	5.0	0	0	0	0	1	**0.1**
669	26	**4.1**	12.5	**4.1**	0	0	4	15.4	1	3.8	0	0	0	0	0	0.0
146/002	11	**1.7**	3.0	**1.0**	2	20.0	1	9.1	2	18.2	0	0	0	0	0	0.0
BK	1	**0.2**	0.2	**0.1**	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0
Rad np	35	**5.5**	8.1	**2.6**	1	3.1	0	0.0	1	2.9	0	0	0	0	0	0.0
Total	633	**100**	305.5	**100**	27	**4.5**	75	11.8	117	**18.5**	0	0	2	**0.3**	2	**0.3**

Abb. 2 *Rohstoffe aus Fundeinheit I; Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (633 Objekte bzw. 305.5 g); andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen. Statistisch relevante Zahlen in Fettschrift.*

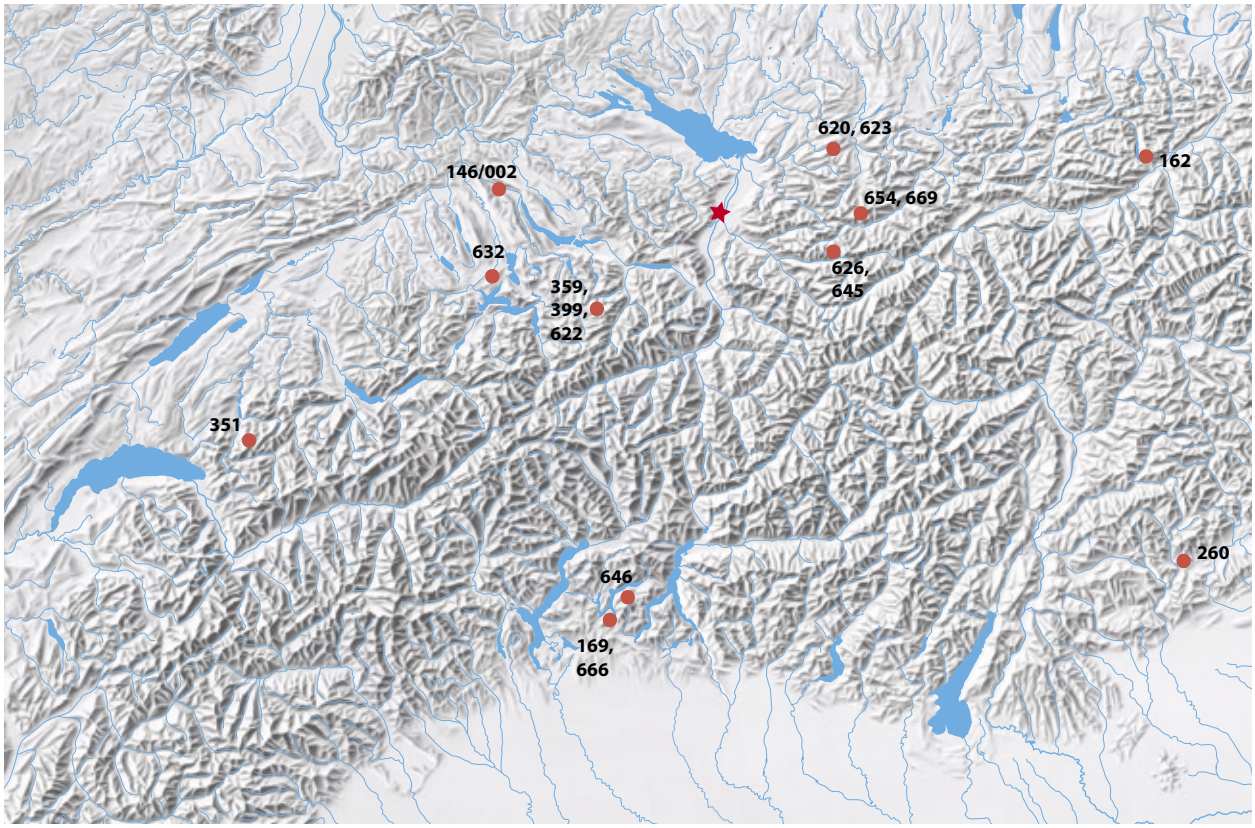


Abb. 3 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit I. Kartengrundlage © swisstopo.*

3 Die Silices aus Fundeinheit I

Fundeinheit I datiert in das jüngere Frühmesolithikum. Sie enthält 633 Silices, die zusammen 305.1 g wiegen (Abb. 2). Lediglich bei sechs Stücken (1%) konnte wegen starker Feuereinwirkung die Herkunft nicht bestimmt werden, zwei davon wurden zusätzlich durch eine starke Luftpatina verändert. Ansonsten ist die Serie gut erhalten. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die sogenannten «Radiolarite» weniger anfällig für Patinabildung sind als andere Silicite.

Rindenreste sind eher selten und nur an 27 Artefakten (4.52%) vorhanden. Typ 632 zeigt jedoch einen höheren Anteil von Rindenresten, was wahrscheinlich auf der geringen Grösse der Rohknollen beruht. Bei den Typen 645 (Sonntag/Buchboden) und 666 (Arzo) sind sowohl Gerölle als auch Rohblöcke vom Primäraufschluss verwendet worden.

Feuereinwirkung konnte an fast einem Drittel der Artefakte festgestellt werden. Der Anteil an Objekten mit starker Feuereinwirkung erscheint mit 18.5% nicht besonders hoch für mesolithische Verhältnisse. Artefakte, die einer starken Feuereinwirkung unterlagen, wurden dadurch so zerklüftet, dass sie nicht mehr weiterverwendet werden konnten und verworfen werden mussten. Bei knapp 12% der Silices ist lediglich eine leichte Erhitzung festzustellen, die nur partiell an jedem Stück gewirkt hat und der Lage nach zu urteilen auf eine Schäftung der Artefakte zurückzuführen sein könnte. Der Teer wurde zur Schäftung heiss zwischen Silices und Futter eingefügt, was leichte Spuren von Hitzeeinwirkung hinterlassen konnte.

Die 21 identifizierten Rohstofftypen stammen von 13 Lagerstätten (Abb. 3). Die Aufschlüsse von Sonntag/Buchboden (Typen 626 und 645) lieferten beinah 60% des Rohstoffs für die Industrie von Fundeinheit I. Weitere 12% der Rohstoffe kommen aus der Gegend von Oberiberg (Typen 359, 399, 622), während diejenigen aus dem Kleinwalsertal (Typen 620, 623, 654, 669) etwas mehr als 7% betragen und sich diejenigen aus dem Gebiet des Luganersees (Typen 646, 169, 666) auf 5% belaufen.

Von allen Aufschlüssen sind mehrere Varianten im Abri Unterkobel vorhanden. Deswegen ist anzunehmen, dass sich die Leute vom Abri Unterkobel direkt aus diesen Lagerstätten mit Rohmaterial versorgten. Diese Hypothese wird durch die Anwesenheit von Primär- sowie Sekundärrinde bei manchen der Rohstoffvarietäten (Typen 645 und 666) untermauert. Somit ist für die ersten Bewohner des Abris Unterkobel ein ausgedehntes Schweifgebiet durch die Alpen und Voralpen zu vermuten, wobei dieses vorwiegend nach Nordosten orientiert war.

Darüber hinaus hatten sie vermutlich Kontakte mit anderen Gruppen, was die Präsenz von Rohstoffen aus weiter entfernten Gebieten wie dem Rofan (Typ 162) und dem Monte Avena (Typ 260) erklären würde. Diese zwei Rohstoffe wurden z.B. auch zusammen in der Freilandfundstelle des Ullafelsens in Tirol identifiziert.[4]

Lediglich 11 Artefakte (<2%) stammen von der Lägern (Typ 146/002), die an der Nordseite des Schweizer Mittellands liegt. Sie könnten zusammen mit dem Rohstofftyp 632 (5%) über das Wauwiler Moos, wo mehrere mesolithische Siedlungen bekannt sind[5], zum Abri Unterkobel gelangt sein. Dort könnte der Rohstofftyp 351 ebenso aufgelesen worden sein, dessen primäre Lagerstätten zwar weiter südlich liegen, jedoch auch in den Moränen des Mittellands umgelagert zu finden ist.

4 Die Silices des vermischten Ensembles I–H

Dieses Ensemble kann nicht klar Einheit I oder H zugeordnet werden und enthielt nur 58 Artefakte, die zusammen lediglich 9.2 g wiegen (Abb. 4).

Lediglich drei Stücke weisen eine starke Luftpatina auf, bei zweien konnte deswegen die Herkunft des Rohmaterials nicht näher bestimmt werden. Die an 16 Artefakten erkennbare Feuereinwirkung ist vergleichbar mit der in Fundeinheit I beobachteten Feuereinwirkung. Hingegen ist der Rindenanteil mit 12% insgesamt höher.

Das Rohstoffspektrum ist vergleichbar mit dem von Fundeinheit I, jedoch ist die Anzahl der unterschiedlichen Rohstoffe geringer. Die zwölf vorhandenen Silicit-Varianten stammen von elf verschiedenen Lagerstätten (Abb. 5). Es liegt nahe, diese Industrie der Fundeinheit I zuzuordnen. Ein Artefakt besteht allerdings aus einem Rohstoff, der wahrscheinlich aus dem Säntis-Gebirge stammt und in Fundeinheit I nicht vertreten ist.

5 Die Silices aus Fundeinheit H

Aus Fundeinheit H, die dem Spätmesolithikum angehört, wurden 230 Silex-Artefakte geborgen, die 102.4 g wiegen (Abb. 6). Lediglich bei drei Artefakten konnte die Herkunft nicht ermittelt werden.

Die einzige Patina, die hier zu beobachten ist, ist die Luftpatina, die zwei Stücke leicht und fünf Stücke stark betrifft. 23 Artefakte (fast 10%) sind leicht durch Erhitzung verändert, weitere 51 (über 20%) zeigen eine starke Hitzeeinwirkung.

Die Stücke mit Rinde betragen weniger als 5% dieser Serie. Darunter sind auch Artefakte mit primärer Rinde (Rohstofftypen 622, 645, 669).

Insgesamt wurden in dieser Fundeinheit 17 Rohstoffe von elf verschiedenen Lagerstätten ermittelt (Abb. 7). Die Aufschlüsse von Sonntag/Buchboden sind mit 42% vertreten. An zweiter Stelle kommt das Kleinwalsertal mit insgesamt 20%. Fast 10% stammen aus dem Süden.

6 Die Silices aus Fundeinheit G

Fundeinheit G ist nicht eindeutig einer Kultur zuweisbar. Sie datiert zwischen 5200 und 4500 v. Chr. und ist dem Neolithikum zuzuordnen. Es sind nur 25 Silices mit 76.95 g Totalgewicht vorhanden, was eine Erhöhung des Durchschnittsgewichts widerspiegelt (Abb. 8). Bei quantitativ kleinen Serien sind Statistiken jedoch nicht aussagekräftig. Zehn Stücke zeigen Spuren von Feuereinwirkung, bei der Hälfte sind diese nur leicht ausgeprägt. Drei Artefakte tragen Reste von Rinde. Das Bergkristall-Artefakt weist frische Prisma-Flächen auf, was zeigt, dass es aus einem Primäraufschluss gewonnen wurde. Drei Artefakte wurden durch die Luftpatina verändert.

Wegen starker Feuereinwirkung konnte die Herkunft des Rohmaterials von vier Artefakten nicht bestimmt werden.

Diese kleinere Serie enthält Objekte aus zwölf verschiedenen Rohstoffen von zehn Lagerstätten (Abb. 9). Die Kontakte zur Südseite der Alpen scheinen unterbrochen gewesen zu sein. Hingegen ist ein Rohstoff neu vorhanden (Rohstoff 523, Muschelkalk Rheintal), der eine Verbindung mit dem Hochrheintal zwischen dem Bodensee und Basel belegt.

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
260	2	**3.5**	0.1	**0.9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
273	1	**1.7**	2.0	**21.8**	1	100	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
351	1	**1.7**	2.0	**21.8**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
359	1	**1.7**	0.6	**6.6**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
622	9	**15.5**	0.4	**4.0**	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
627	2	**3.5**	0.1	**0.9**	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0
632	3	**5.2**	0.3	**3.5**	0	0	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0
645	24	**41.4**	0.6	**6.3**	3	12.5	2	8.33	4	16.7	0	0	0	0	0	0
646	4	**6.9**	0.1	**1.5**	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0
666	3	**5.2**	0.4	**4.1**	0	0	0	0	1	33	0	0	0	0	0	0
669	2	**3.5**	0.4	**3.8**	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0
146/002	4	**6.9**	1.8	**20.0**	1	25	0	0	2	50	0	0	0	0	0	0
Rad np	2	**3.5**	0.4	**4.7**	0	0	0	0	2	100	0	0	1	50	0	0
Total	58	**100**	9.2	**100**	7	**12.07**	5	**8.62**	11	**19**	0	0	2	**3.5**	0	0

Abb. 4 *Rohstoffe des vermischten Ensembles I–H; Anzahl und Gewicht: Prozentanteile von Total (58 Objekte bzw. 9.16 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen. Statistisch relevante Zahlen in Fettschrift.*

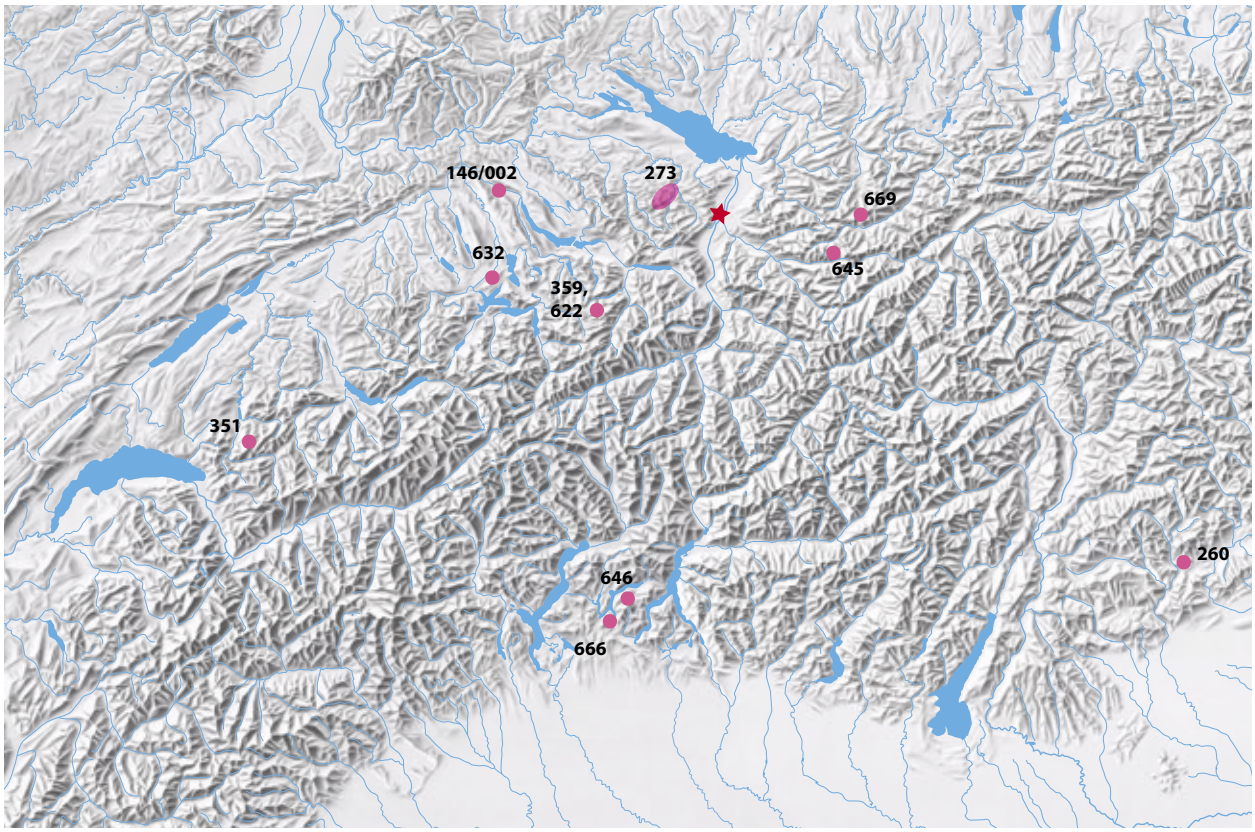


Abb. 5 *Herkunft der Silices aus dem Ensemble I–H. Kartengrundlage © swisstopo.*

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
0	3	**1.3**	0.1	**0.1**	0	0	0	0	2	67	0	0	0	0
1	1	**0.4**	0.0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
260	1	**0.4**	0.1	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
351	2	**0.9**	1.3	**1.3**	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0
359	2	**0.9**	6.3	**6.2**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
601	1	**0.4**	0.7	**0.7**	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
620	1	**0.4**	0.1	**0.0**	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0
622	46	**20.0**	18.5	**18.0**	1	**2.1**	3	**6**	5	**10.4**	0	0	0	0
626	1	**0.4**	0.1	**0.1**	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0
627	6	**2.6**	1.4	**1.3**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
632	6	**2.6**	4.1	**4.0**	0	0	0	0	2	**25**	0	0	0	0
645	96	**41.7**	53.3	**52.0**	8	**6.7**	12		17	**7.4**	0	0	1	
646	14	**6.1**	2.0	**1.9**	1	6.3	2	13	1	6.3	0	0	0	0
654	2	**0.9**	1.2	**1.2**	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0
666	5	**2.2**	2.5	**2.4**	0	0	2		3		0	0	0	0
669	21	**9.1**	9.9	**9.6**	2	9.5	3	14	3	14.3	0	0	0	0
146/002	3	**1.3**	0.2	**0.2**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad np	19	**8.3**	0.9	**0.9**	1	5.3	1	5	15	79.0	1	5.3	2	10.5
Total	230	**100**	**102.4**	**100**	13	**4.9**	23	**10**	51	**22.2**	2	**0.8**	4	**1.9**

Abb. 6 *Rohstoffe aus Fundeinheit H; Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (230 Objekte bzw. 102.41 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen. Statistisch relevante Zahlen in Fettschrift.*

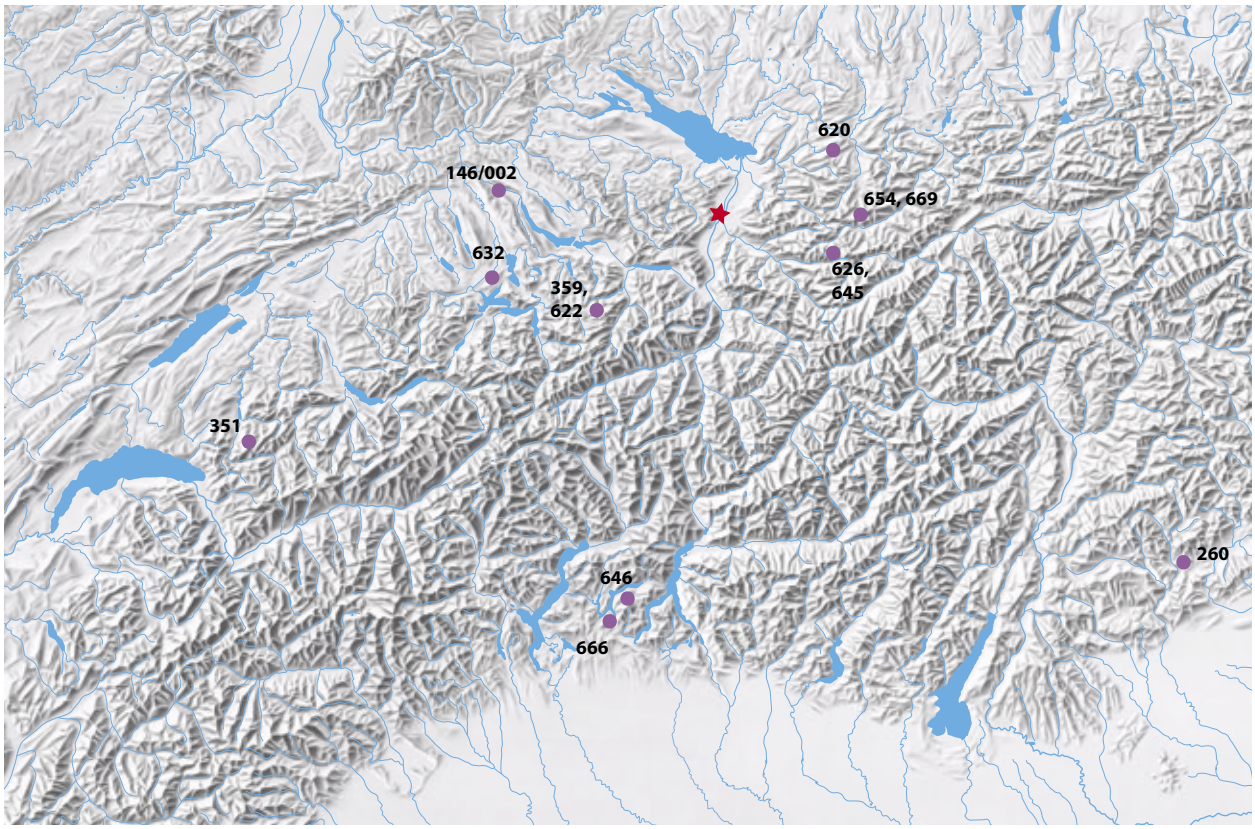


Abb. 7 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit H. Kartengrundlage © swisstopo.*

7 Die Silices aus Fundeinheit F

Fundeinheit F ist dem früheren Jungneolithikum zugeordnet. Mit 22 Artefakten mit einem Gesamtgewicht von nur 49 g ist das Ensemble der Fundeinheit F ebenfalls sehr klein (Abb. 10). Über die Hälfte der Artefakte zeigt eine starke Feuereinwirkung. Da sie nicht mehr verwendbar waren, wurden sie verworfen. Viele Stücke weisen Rindenreste auf. Der Bergkristall besitzt wiederum gangfrische Prismenflächen. Kein Artefakt wurde durch Patinabildung verändert. Ein Artefakt aus Lägern-Silex trägt eine doppelte Patinierung und wurde vermutlich aus einem wiederverwendeten Stück gefertigt, das im Gebiet um den Abri Unterkobel gefunden wurde. Die neun verschiedenen Rohmaterialien stammen von acht Lagerstätten (Abb. 11). Es wurde kein neues Material identifiziert. Das Stück aus dem Süden (Typ 169) könnte aus den darunterliegenden Fundeinheiten umgelagert worden sein. Die Kontakte nach Nordosten scheinen spärlicher, reichen jedoch immer noch bis zum Kleinwalsertal. Die Verbindung nach Nordwesten, eventuell über die Lägern, scheint anzudauern.

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
0	4	16	2.1	2.7	0	0	0	0.0	3	75.0	0	0	1	25	0	0
4	1	4	16.7	21.7	0	0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0	0	0
359	1	4	5.0	6.5	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
523	1	4	16.7	21.7	0	0	1	100	0	0.0	0	0	0	0	0	0
601	1	4	0.1	0.1	1	100	1	100	0	0.0	0	0	0	0	0	0
620	1	4	1.2	1.6	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
622	2	8	3.5	4.6	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
627	3	12	9.5	12.4	0	0	2	67	1	33	0	0	0	0	0	0
632	2	8	1.9	2.5	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
645	3	12	4.5	5.9	0	0	0	0.0	1	33	0	0	0	0	0	0
654	1	4	2.8	3.6	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
146/002	3	12	4.2	5.5	1	33	1	33	0	0.0	1	33	0	0	0	0
BK	2	8	8.7	11.3	1	50	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
Total	25	100	77	100	3	12	5	20	5	20	2	8	1	4	0	0

Abb. 8 *Rohstoffe aus Fundeinheit G. Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (25 Objekte bzw. 76.95 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen.*

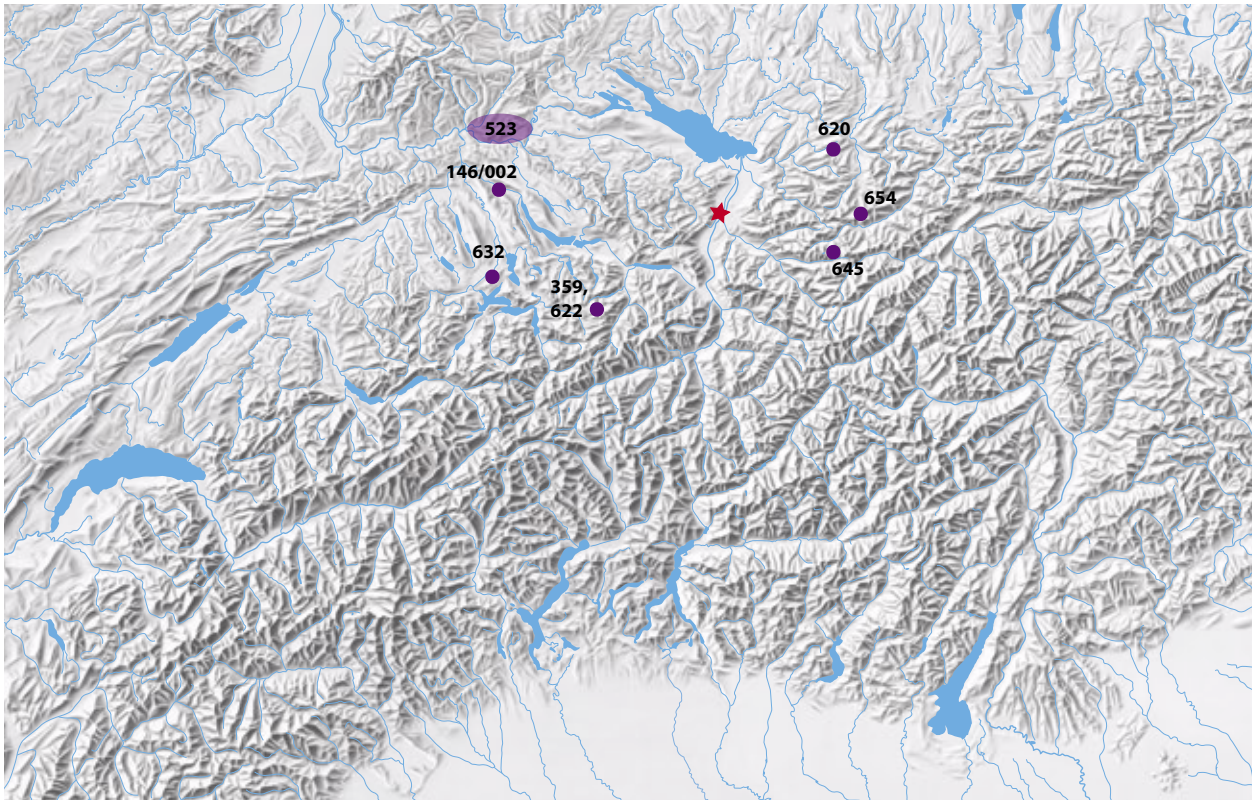


Abb. 9 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit G. Kartengrundlage © swisstopo.*

8 Die Silices aus Fundeinheit E

Fundeinheit E enthält wieder eine sehr geringe Serie von 24 Artefakten (56.9 g Gesamtgewicht; Abb. 12). Stücke mit Spuren leichter oder starker Feuereinwirkung und Rindenresten sind hier auch vorhanden. Nur ein Artefakt trägt eine leichte Luftpatina und könnte aus einem tiefer liegenden Ensemble stammen. Diese Fundeinheit enthält Artefakte, die aus elf verschiedenen Rohstoffen angefertigt wurden, welche wiederum von acht oder neun Lagerstätten stammen (Abb. 13). Die Verbindung nach dem Süden scheint nun wieder aktiv und ist durch einen neuen Rohstoff (Typ 157, Monti Lessini) vertreten. Die schon lange bestehende Passage durch das Gross- und Kleinwalsertal in Richtung des bayerischen Voralpenlands scheint nach wie vor rege begangen worden zu sein.

9 Die Silices aus Fundeinheit D und den obersten Schichten

Fundeinheit D datiert in die ältere Frühbronzezeit. In dieser Zeit des Übergangs, in der mit der Bronze ein neuer Werkstoff erscheint, werden Silices immer spärlicher. So ist es auch in Unterkobel, wo Fundeinheit D lediglich fünfzehn Silices enthält. Mit einem Gesamtgewicht von 74.10 g sind diese vergleichsweise massiv (Abb. 14). Spuren von Feuereinwirkung und Rindenreste sind vertreten, statistisch

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
0	3	13.6	10.4	21.1	0	0	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0
169	1	4.5	0.1	0.1	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
351	1	4.5	1.7	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
523	1	4.5	0.0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
601	2	9.1	16.5	33.5	2	100	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0
622	4	18.2	4.5	9.1	2	50	0	0	3	75	0	0	0	0	0	0
632	1	4.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
654	1	4.5	3.6	7.3	1	100	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
146/002	1	4.5	0.0	0.0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
BK	3	13.6	10.1	20.6	1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad np	4	18.2	2.4	4.8	1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	0	0
Total	22	100	49.3	100	7	31.82	2.0	9.1	12.0	54.5	0	0	0	0	0	0

Abb. 10 *Rohstoffe aus Fundeinheit F; Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (22 Objekte bzw. 49.3 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen.*

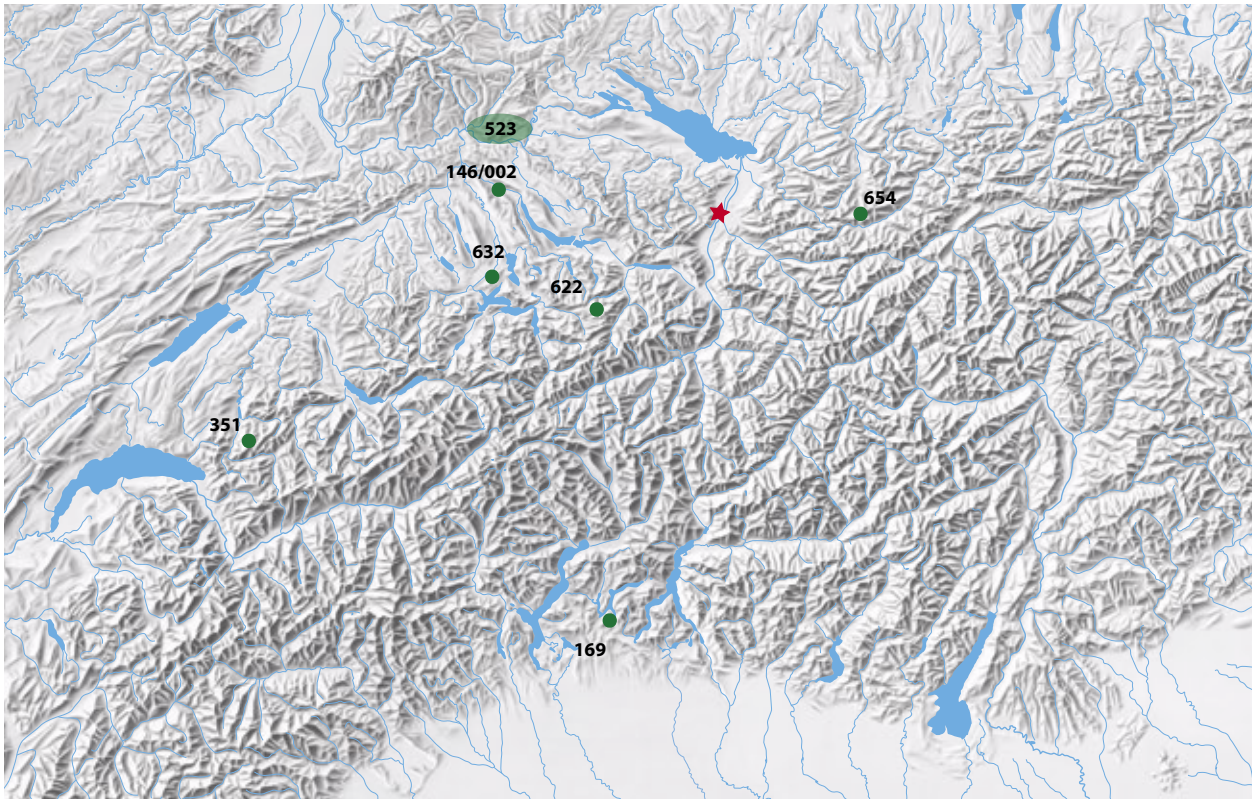


Abb. 11 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit F. Kartengrundlage © swisstopo.*

jedoch nicht bewertbar. Ein Radiolarit-Stück ist durch eine leichte Luftpatina verändert, ist jedoch noch bestimmbar.

Bei den beinah ausschliesslich durch einzelne Objekte belegten Rohstoffen handelt es sich um dieselben wie in den darunterliegenden Fundeinheiten (Abb. 15).

Zur ebenfalls frühbronzezeitlichen Fundeinheit C gehören lediglich drei Artefakte, die alle stark erhitzt wurden. Es handelt sich dabei um fremde Rohmaterialien, die aus den Monti Lessini im Süden, dem Rofan im Osten und Olten im Westen stammen. Die Artefakte aus dem Rofan und den Monti Lessini könnten eventuell aus Fundeinheit I bzw. aus Fundeinheit E von den bronzezeitlichen Menschen geborgen worden sein. Jedoch kann das Artefakt aus Olten erst um diese Zeit in den Abri Unterkobel eingebracht worden sein, da der Rohstoff in keiner unterliegenden Fundeinheit zum Vorschein kam.

10 Synthese

Stellt man alle im Abri Unterkobel verwendeten Silicit-Rohstoffe pro Einzugsgebiet zusammen, erhält man ein umfassendes Bild von der Entwicklung der Rohstoffversorgung vom Frühmesolithikum bis in die Frühbronzezeit (Abb. 16). Die regionalen Lagerstätten, die in Distanzen von weniger als 35 km bis zu 70 km Entfernung vom Abri Unterkobel liegen, wurden immer wieder besucht und lieferten den grössten Anteil des Materials vom Abri Unterkobel (Abb. 17). Rohstoffe aus mittlerer Entfernung (70–150 km) wurden nur wenig verwendet, obwohl in diesem Entfernungsbereich weitere Silex-Aufschlüsse vorhanden sind (beispielsweise die Aufschlüsse des Hegaus und der Gegend von Schaffhausen). Von noch weiter entfernten Lagerstätten gelangten wiederum nur vereinzelt Stücke

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
4	1	4.8	0.7	1.2	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
157	3	14.3	9.5	16.7	1	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
169	1	4.8	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
622	1	4.8	10.2	17.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
626	2	9.5	2.7	4.8	1	50	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0
645	8	38.1	25.8	45.4	4	50	1	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0
646	1	4.8	1.5	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
654	1	4.8	0.3	0.5	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
666	1	4.8	1.1	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146/002	1	4.8	3.9	6.9	0	0	0	0	1	100	1	100	0	0	0	0
BK	1	4.8	1.1	1.9	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	21	100	56.9	100	7	29.2	4	16.7	2	8.3	1	4.2	0	0	0	0

Abb. 12 *Rohstoffe aus Fundeinheit E; Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (21 Objekte bzw. 56.86 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen.*

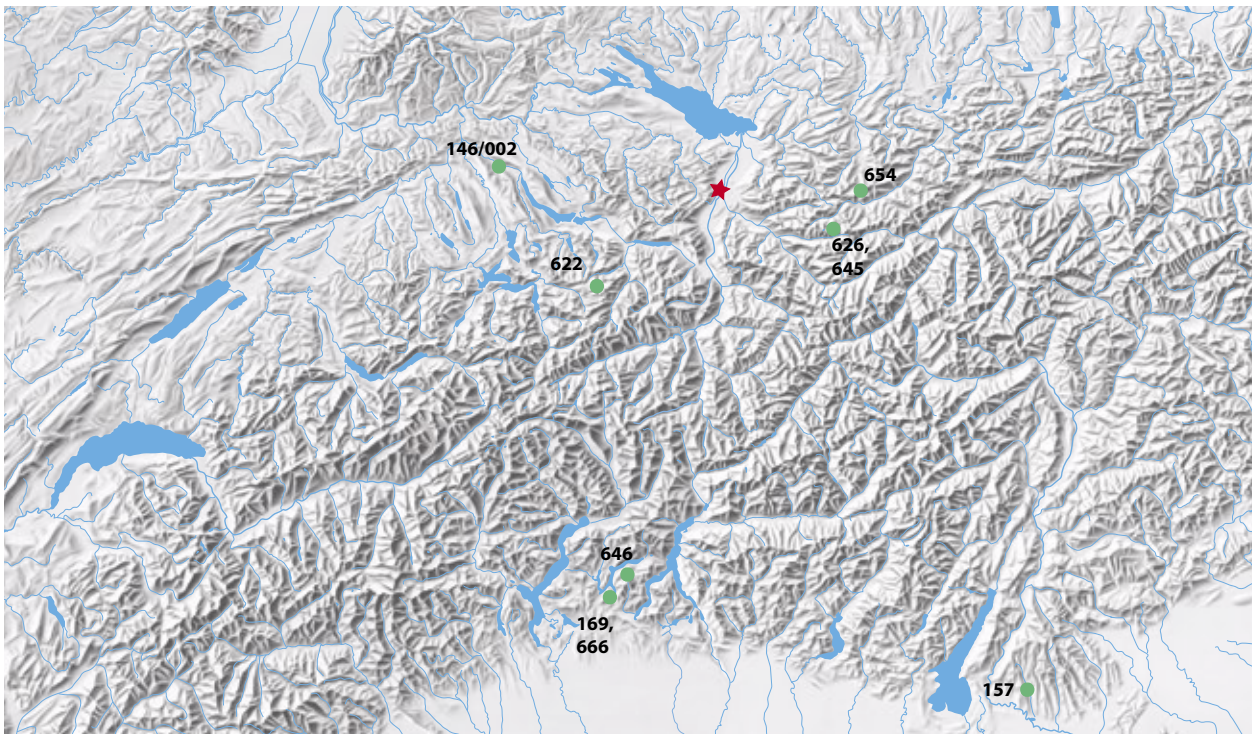


Abb. 13 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit E. Kartengrundlage © swisstopo.*

nach Unterkobel. Die Beziehung zum Rheintal zwischen Basel und Schaffhausen ist lediglich durch ein Objekt aus Fundeinheit G belegt, während Rohstoffe aus dem bayerischen Vorland nur am Anfang und Ende der Stratigraphie erscheinen. Hingegen bleiben die Kontakte mit dem Wallis und Norditalien einerseits und mit den Lägern anderseits während aller Besiedelungsphasen des Abris aktiv. Der Abri Unterkobel wurde immer nur als kurzfristige Unterkunft von Menschen verwendet, die die Alpen überquerten und dabei einen Unterschlupf auf dem Weg benötigten. Vielleicht war damals in der Nähe ein Übergang über den Rhein vorhanden, der eine Verbindung der Wege nach Süden und Nordosten ermöglichte.

11 Regionale Vergleiche

Im Alpenrheintal sind nur wenige mesolithische Fundstellen bekannt. Diese sind grösstenteils durch die Arbeiten von Laus erfasst.[6] Aus Wartau SG-Oberschan-Moos liegt weiter ein vermutlich frühmesolithisches Inventar vor, das aus verlagerten Fundschichten stammt. Beim Bau einer Kanalisation in Grabs SG-Werdenberg wurden im Jahr 1961 Silices geborgen, deren Zuordnung zum Mesolithikum aber fraglich ist.[7] In der Umgebung der meisten Rohstoffquellen, die in Unterkobel identifiziert wurden, sind mesolithische Plätze bekannt. Die Entdeckungen aus dem Kleinwalsertal wurden von Gulisano publiziert.[8] Auf dem

Rohstoff	Menge		Gewicht		Rinde		Feuer, leicht		Feuer, stark		Luftpatina, leicht		Luftpatina, stark		lehmige Patina	
	Anzahl	%	g	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
4	1	6.7	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157	1	6.7	0.0	0.0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
260	1	6.7	1.2	1.6	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
351	1	6.7	0.3	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
359	1	6.7	0.1	0.1	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
399	1	6.7	1.9	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
622	1	6.7	0.3	0.4	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
626	1	6.7	1.3	1.8	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
645	2	13.3	1.7	2.2	0	0	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0
666	2	13.3	57.3	77.3	1	50	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0
146/002	1	6.7	1.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flyschquarzit	1	6.7	6.5	8.8	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad np	1	6.7	2.0	2.7	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
Total	15	100	74.1	100	2		3	25	5	33	0	0	0	0	0	0

Abb. 14 *Rohstoffe aus Fundeinheit D. Anzahl und Gewicht: Prozentanteil von Total (15 Objekte bzw. 74.1 g), andere Kategorien: Prozentanteile der Objekte aus den jeweiligen Rohstoffen.*

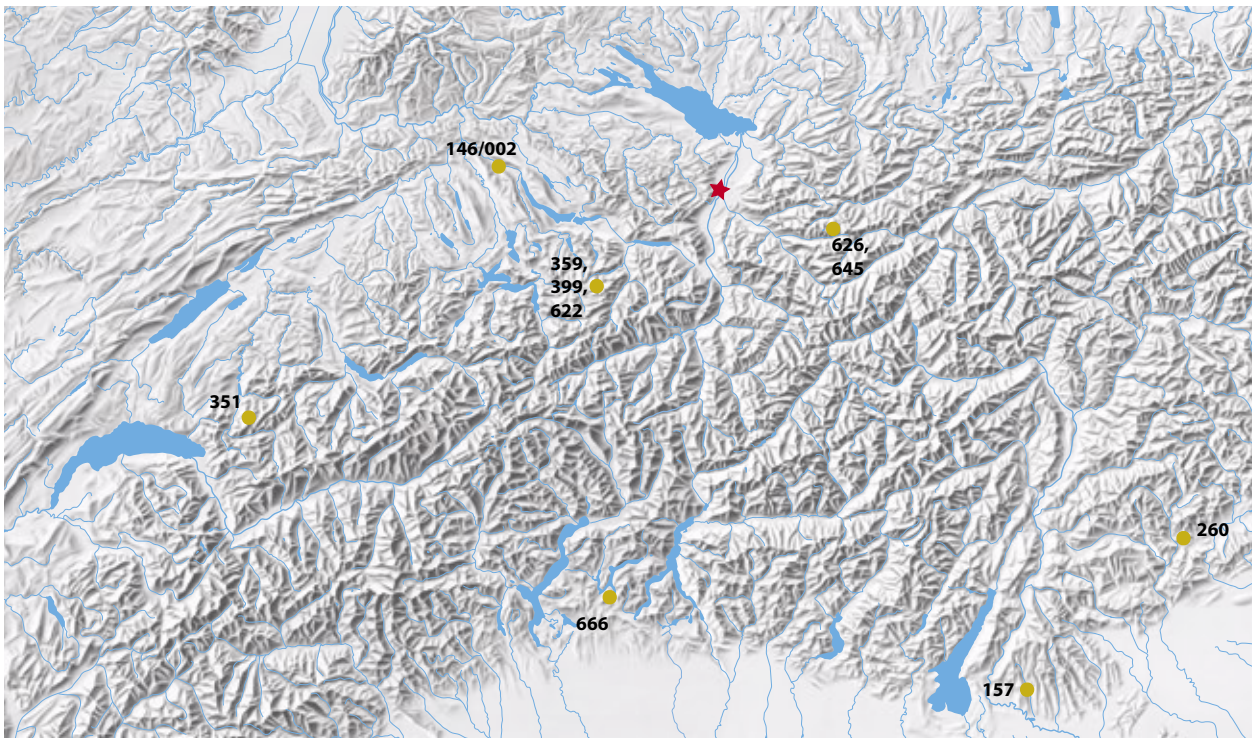


Abb. 15 *Herkunft der Silices aus Fundeinheit D. Kartengrundlage © swisstopo.*

Rohstofftypen		198, 273, 351, 601, 621, 626, 645, BK	620, 623, 359, 399, 622, 632, 654, 669	146	101	523	162	169, 627, 646, 666	4, 157, 260	Total Fundeinheit
Entfernung		<35 km	35–70 km	90–150 km			150–250 km			
Periode	Fundeinheit	Alpen und Moränen <35 km	Alpen und Moränen 35–100 km	Lägern	Olten	Rheintal zwischen Basel und Schaffhausen	Bayerisches Vorland, östlich der Iller	Tessin, Wallis	Norditalien	
Eisen- bis Römerzeit	A	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Früh- bis Mittelbronzezeit	C	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Frühbronzezeit	D	4	3	1	0	0	0	2	3	13
Jungneolithikum	E	11	2	1	0	0	0	3	4	21
Jungneolithikum	F	6	6	1	0	1	0	1	0	15
Mittelneolithikum	G	6	7	3	0	1	0	3	1	21
Spätmesolithikum	H	112	81	3	0	0	0	33	2	231
Frühmesolithikum ?	H/I	26	15	4	0	0	0	9	2	56
Frühmesolithikum	I	373	157	11	0	0	4	46	5	596
Total Herkunft		**539**	**271**	**24**	**1**	**2**	**5**	**97**	**18**	**957**

Abb. 16 *Stratigraphische Verteilung der Rohstoffe pro Herkunftsgebiet (Anzahl Artefakte).*

Rohstofftypen		198, 273, 351, 601, 621, 626, 645, BK	620, 623, 359, 399, 622, 632, 654, 669	146	101	523	162	169, 627, 646, 666	4, 157, 260	Total Fundeinheit
Entfernung		<35 km	35–70 km	90–150 km			150–250 km			
Periode	Fundeinheit	Alpen und Moräne	Alpen und Moränen	Lägern	Olten	Rheintal zwischen Basel und Schaffhausen	Bayerisches Vorland, östlich der Iller	Tessin, Wallis	Norditalien	
Eisen- bis Römerzeit	A	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
Früh- bis Mittelbronzezeit	C	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.4	0.0	0.0	2.7
Frühbronzezeit	D	3.3	2.3	1.1	0.0	0.0	0.0	57.3	1.2	65.1
Jungneolithikum	E	29.6	0.3	3.9	0.0	0.0	0.0	2.6	10.2	46.7
Jungneolithikum	F	28.3	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	36.5
Mittelneolithikum	G	13.3	14.4	4.2	0.0	16.7	0.0	9.5	16.7	74.9
Spätmesolithikum	H	53.3	33.6	0.2	0.0	0.0	0.0	6.0	0.1	93.0
Frühmesolithikum ?	H/I	17.9	5.5	2.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	26.3
Frühmesolithikum	I	167.0	85.9	4.7	0.0	0.0	6.4	31.9	0.1	296.0
Total Herkunft		**313.6**	**150.1**	**16.3**	**1.3**	**16.7**	**7.8**	**107.9**	**28.3**	**642.1**

Abb. 17 *Stratigraphie und Durchschnittsgewicht pro Herkunftsgebiet.*

Monte Avena wurden «Epigravettien-Siedlungen» erkannt, die wahrscheinlich die Ausbeutung des dort anstehenden Rohstoffs (Typ 260) betrieben.[9] In der Südschweiz sind die Siedlungen von Mesocco GR-Tec-Nev am Übergang vom Mesolithikum zum Neolithikum bekannt.[10] Weiter sind im bayerischen Vorland auch mesolithische Fundstellen untersucht worden[11] und unweit des Rofans hat die Untersuchung des Ullafelsens die Überquerung der Alpen während des Mesolithikums belegt.[12] Auch vom Wauwilermoos sind mehrere Fundstellen aus dem Mesolithikum bekannt.[13]

Das Neolithikum ist in der Gegend des Abris Unterkobel etwas besser bekannt, vor allem dank der Fundstellen im Fürstentum Liechtenstein.[14] Zu erwähnen sind auch die Arbeiten von Gehlen und Maingerber zum bayerischen und Allgäuer Alpenvorland[15] sowie diejenige von Primas und Della Casa zu Wartau SG-Ochsenberg, Wartau SG-Procha Burg und verschiedenen Fundstellen in der Zentral- und Südschweiz.[16] In den letzten 20 Jahren wurde bei Rettungsgrabungen am östlichen Fuss der Schweizer Alpen zusätzlich neolithisches Fundmaterial geborgen.[17]

Somit können wir versuchen, eine Skizze des Rohstofftransfers über die Alpen zu zeichnen (Abb. 18). Im Mesolithikum haben sich die Menschen meist mit den Rohstoffen versorgt, die sie in ihrem Schweifgebiet fanden und die aus Entfernungen von 50–60 km von der Siedlung stam-

Siedlung	ungefähres Alter (v. Chr. oder Kultur)	Rohstofftypen und Herkunftsgegenden							
		Alpen-rheintal	Voralpen	Jura		Hoch-rheintal	Bayern	Tessin	Nord-italien
		198, 273, 351, 601, 621, 626, 645, BK	620, 623, 359, 399, 622, 632, 654, 669	146/002	101	523	162	169, 627, 646, 666	4, 157, 260
Abri Unterkobel D	**2200–1820**								
Castaneda GR	2600–2450								
Freienbach SZ-Vor der Kirche	2900–2800								
Arbon TG-Bleiche 3	3500–3300								
Stansstad NW-Loppburg	3500–3200								
Cham ZG-St.Andreas Kohl	3700–3650								
Chur GR-Areal Ackermann	3750–3250								
Abri Unterkobel E	**3800–3520**								
Degersee D-Del	4000–3600								
Gamprin FL-Lutzengüetle	4000–3000								
Kielchberg bei Thaur A	4100–3900								
Schellenberg FL-Borscht	4300–3200								
Wartau SG-Ochsenberg									
Abri Unterkobel F	**4240–3800**								
Sevelen SG-Pfäfersbüel	4350–4050								
Schellenberg FL-Untere Burg									
Balzers FL-Gutenberg	(Rössen)								
Roveredo GR									
Mesocco GR-Tec-Nev	5000–4500								
Eschen FL-Malanser	Mittelneol.								
Abri Unterkobel G	**5210–4250**								
Eschen FL-Schneller	Mittelneol.								
Zizers GR-Fridau	um 4800 v. Chr.								
Untervaz GR	Altneol.								
Cazis GR-Petrushügel	Altneol.								
Abri Unterkobel H	**6650–5385**								
Abri Unterkobel Fundeinheit H/I	_								
Wauwil LU	Mesolithikum								
Bregaglia GR-Val Forno, Plan Canin	7200–6650								
Haspelmoor D	(9000–6000)								
Koblach A-Rheinbalme	7500–2800								
Koblach A-Krinnenbalme	um 5000								
Abri Unterkobel I	**8220–7080**								
Sellrain A-Ullafelsen	9000–7000								
Wartau SG-Oberschan-Moos	9000–5500								

Schweifgebiet Kontaktzone Fernbeziehung

Abb. 18 *Silicit-Rohstoffe vom Abri Unterkobel bei Oberriet und in weiteren Fundstellen.*

men.[18] Trotzdem sind immer auch vereinzelt Rohstoffe aus weiter entfernten Aufschlüssen in den mesolithischen Inventaren vorhanden. Solche Fernbeziehungen waren ökonomisch vermutlich nicht notwendig und reflektieren eine andere Art des Kontakts: Sie zeigen eine kontinuierliche Begehung des Alpenkamms sowie Kontakte zwischen den verschiedenen mesolithischen Gruppen an, wie schon von Della Casa angedeutet wurde.[19]

Die Rohmaterialversorgung im Neolithikum unterscheidet sich wenig von diesem Muster. Offenbar wurden dieselben Lagerstätten auch nach der Neolithisierung weitergenutzt. Möglicherweise weist dies auf eine Kontinuität in der Bevölkerung hin. Das würde erklären, wieso die gleichen Aufschlüsse verwendet wurden, ohne dass sich eine Diskontinuität bei der Kenntnis der lokalen Silicit-Lagerstätten feststellen lässt. Der Abri Unterkobel liefert eine wichtige Grundlage zur Rekonstruktion von Verkehrswegen und Beziehungsnetzen und deren Verständnis während der Prähistorie. Die Daten aus dem Abri Unterkobel stellen eine wesentliche Ergänzung zu den in Österreich gewonnenen Daten (Krinnenbalme, Rheinbalme, Schleimsattel, Pasillialm und Ullafelsen) dar.

12 Anmerkungen

1 Laus 2006, 49.
2 Přychistal 2010.
3 Affolter 1989, 2002; Altorfer/Affolter 2011.
4 Bertola 2011a und b.
5 Nielsen 2009.
6 Laus 2006.
7 Primas et. al. 2004, 159–181.
8 Gulisano 1995.
9 D'Amico et al. 1990.
10 Primas et al. 2004, 79–102 und Primas et al. 1992; Della Casa 2000. Nicht in die Vergleiche miteinbezogen wurden die neolithisch-frühbronzezeitlichen Silices von Wartau SG-Procha Burg, davon liegen ebenfalls makroskopische Rohmaterialzuweisungen vor. Siehe Primas et al. 2004, 142–144.
11 Gehlen 1999; Graf 2015.
12 Affolter 2003a; Bertola 2011a und b.
13 Nielsen 2006, 2009.
14 Affolter 2003b.
15 Gehlen 1999; Mainberger et al. 2015.
16 Primas et al. 1992; Della Casa 2000.
17 De Capitani et al. 2002; Cavelti 2002; Hep-Harb/Lötscher 2005; Rigert et al. 2005; Caduff 2005; Obrecht 2007; Seifert 2012.
18 Vgl. Laus 2006, 56. Wartau SG-Oberschan-Moos scheint von diesem Modell abzuweichen (siehe dazu Primas et al. 2004, 172–174). Dies liegt möglicherweise an der (rein makroskopischen) Bestimmungsmethode. Da die Funde verlagert sind, ist auch eine Durchmischung von Artefakten aus einem grösseren Zeitraum in Betracht zu ziehen.
19 Della Casa 2000, 138.

13 Bibliographie

Affolter 1989 J. Affolter, Première approche des gîtes de silex et de leur exploitation préhistorique. Minaria Helvetica 9, 55–60

Affolter 2002 J. Affolter, Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. Archéologie Neuchâteloise 28 (Neuchâtel 2002).

Affolter 2003a J. Affolter, Die Rohmaterialien des Mesolithikums vom Ullafelsen im Fotschertal (Stubaier Alpen/Tirol, Österreich). Unpubl. Bericht, Universität Innsbruck (Innsbruck 2003).

Affolter 2003b J. Affolter, Die Silices – Rohstoffversorgung in ein paar neolithischen Siedlungen des Fürstentums Liechtenstein. Unpubl. Bericht, Archäologischer Dienst des Fürstentums Liechtenstein (Liechtenstein 2003).

Altorfer/Affolter 2011 K. Altorfer/J. Affolter, Schaffhauser Silex-Vorkommen und Nutzung. Beiträge zur Schaffhauser Archäologie 5 (Schaffhausen 2011).

Bertola 2011a S. Bertola, The flints of Southern Alps (Non valley, Italy) provenance found in the mesolithic site of Ullafelsen (Sellrain, Tyrol). In: D. Schäfer (Hrsg.), Das Mesolithikum-Projekt Ullafelsen 1 (Innsbruck 2011) 463–505

Bertola 2011b S. Bertola, Northern alpine radiolarites in the lithic assemblage of the Ullafelsen. An overview. In: D. Schäfer (Hrsg.), Das Mesolithikum-Projekt Ullafelsen 1 (Innsbruck 2011) 509–519.

Caduff 2005 B. Caduff, Die ur- und frühgeschichtlichen Fundstellen auf dem Hasenboden in Untervaz (GR). Archäologie der Schweiz 28, 3, 2005, 16–23.

Cavelti 2002 Th. Cavelti, Neolithikum und Bronzezeit im Kanton Schwyz. Unpublizierte Lizenziatsarbeit (Zürich 2002).

D'Amico et al. 1990 C. d'Amico/M. Luise/M. C. Nannetti, Studio archeometrico delle selci aurignaziane di Monte Avena (Alpi Feltrine). Preistoria Alpina 24, 1988, 37–68.

De Capitani et al. 2002 A. de Capitani/S. Deschler-Erb/U. Leuzinger/E. Marti-Grädel/J. Schibler, Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon/Bleiche 3: Funde. Archäologie im Thurgau 11 (Frauenfeld 2002).

Della Casa 2000 Ph. Della Casa, Mesolcina praehistorica. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 67 (Bonn 2000).

Gehlen 1999 B. Gehlen, «Epipaléolithique, Mésolithique et Néolithique ancien dans les Basses-Alpes entre l'Iller et le Lech (sud-ouest de la Bavière)». In: A. Thévenin (Hrsg.), L'Europe des derniers chasseurs – Epipaléolithique et Mésolithique. CTHS (Paris 1999) 489–498.

Graf 2015 R. Graf, Kontinuität und Diskontinuität – Mesolithische Silextechnik und Rohstoffversorgung am Haspelmoor im oberbayerischen Alpenvorland. Edition Mesolithikum 4 (Kerpen-Loogh 2015).

Gulisano 1995 G. Gulisano, Die Besiedlung des Kleinwalsertales und seiner angrenzenden Gebiete in Bayern und Vorarlberg von der Steinzeit bis zur Einwanderung der Walser. Archäologische Informationen 18, 1, 1995, 53–65.

Hep-Harb/Lötscher 2005 A. Hep-Harb/Ch. Lötscher, Neolithische Seeufersiedlungen von Cham-Sankt Andreas (Kanton Zug). Antiqua 39, 91–100.

Laus 2006 S. Laus, Rheinbalme-Krinnenbalme: Zwei steinzeitliche Abri-Stationen bei Koblach in Vorarlberg. Ein Beitrag zur Erforschung der sozioökonomischen Strukturen bei Wildbeutern und frühen Bauern im Alpenrheintal (Innsbruck 2006).

Mainberger et al. 2015 M. Mainberger/J. Merkt/A. Kleinmann, Pfahlbausiedlungen am Degersee. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 102 (Stuttgart 2015).

Nielsen 2006 E. H. Nielsen, Central Switzerland in the central European Mesolithic. In: C.-J. Kind/G. Wesselkamp (Hrsg.), After the Ice Age. Settlements, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe. Materialhefte zur Archäologie 78 (Stuttgart 2006) 87–94.

Nielsen 2009 E. H. Nielsen, Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz. Mensch und Umwelt zwischen 1700 und 5500 v. Chr. Archäologische Schriften Luzern 13 (Luzern 2009).

Obrecht/Gutzwiller 2007 J. Obrecht/P. Gutzwiller, Die Loppburg – eine befestigte Höhensiedlung. Antiqua 42, 2007, 45–50.

Primas et al. 1992 M. Primas/Ph. Della Casa/B. Schmid-Sikimić, Archäologie zwischen Vierwaldstättersee und Gotthard. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie. 12 (Bonn 1992).

Primas et al. 2004 M. Primas/ Ph. Della Casa/E. Jochum Zimmermann/R. Huber, Wartau — Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz), II. Bronzezeit, Kupferzeit, Mesolithikum. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 108 (Bonn 2004).

Přychistal 2010 A. Přychistal, Classification of lithic raw materials used for prehistoric chipped artefacts in general and siliceous sediments (silicites) in particular: the Czech proposal. Archeometriai Mühely 7, 3, 2010, 177–181.

Rigert et al. 2005 E. Rigert/I. Ebneter/R. Ebersbach/Ö. Akeret/U. Leuzinger, Die Epi-Rössener Siedlung von Sevelen SG-Pfäfersbüel. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 88, 2005, 41–86.

Seifert 2012 M. Seifert, Zizers GR-Fridau – mittelneolithische Siedlung mit Hinkelsteinkeramik im Bündner Alpenrheintal (Schweiz). In: A. Boschetti-Maradi/A. de Capitani/St. Hochuli/U. Niffeler (Hrsg.), Form, Zeit und Raum. Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden. Festschrift für Werner E. Stöckli zu seinem 65. Geburtstag. Antiqua 50, 2012, 79–94.

14 Systematische Beschreibung der Silicit-Rohstoffe

Vorbemerkung: Die systematische Beschreibung folgt den üblichen geologischen Bestimmungen.

Die «Häufigkeit» der Komponenten bezieht sich auf die Elemente, die grösser als 50 Mikrometer sind. Alle kleineren Elemente zählen zur Matrix. Somit reflektiert die Häufigkeit nicht immer den realen Inhalt, vor allem bei den Radiolariten und anderen planktonhaltigen Gesteinen.

Die Komponenten sind immer nach ihrer relativen Häufigkeit aufgelistet. Diejenigen, die am häufigsten sind, werden als Erstes erwähnt.

Mit «Strukturen» sind die sedimentologischen Strukturen gemeint.

Die geologische Zuteilung gibt den der untersuchten Siedlung nächstliegenden Aufschluss, der den beschriebenen Rohstoff enthält, an; die Primär-Aufschlüsse dienen als Referenzen.

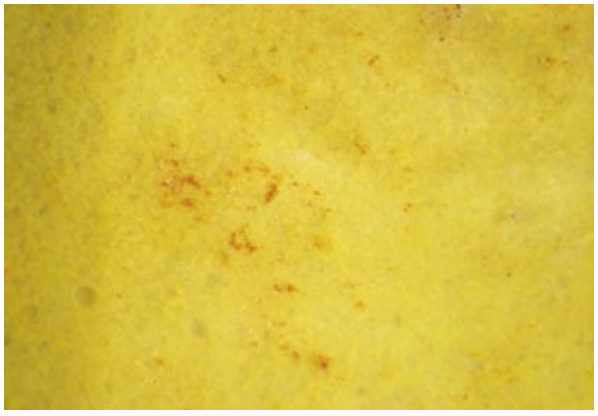
Typ 101

Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.0901.001
Makro-Bezeichnung: Jurajaspis

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10YR7/1 (hellgrau)
Aussehen: homogen, undurchsichtig und glatt; Bänderung möglich
Rinde: dünn, regelmässig
Form: Knollen
Grösse: 20 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone
Komponenten: Häufigkeit 2%
Rundung Klasse 1
Grösse 20–100 μ
Kategorien Schwammnadeln, Foraminiferen (Textulariden, *Saracenaria* sp.), spärliche Algenbruchstücke, detritische Quarzkörner und Eisenoxyde
Strukturen: keine
Schlussfolgerung: marin, Grenze zwischen neritischen und pelagischen Bereichen; Kimmeridge
Geologische Zuteilung: Wangen bei Olten SO und Umgebung

Typ 146/002



Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1538.002; Inv.-Nr. 26.080.0114.001
Makro-Bezeichnung: Jurajaspis

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10YR8/1 (hellgrau)
Aussehen: homogen oder heterogen, undurchsichtig bis schwach durchsichtig, glatt
Rinde: dünn, regelmässig, manchmal eisenhaltig
Form: Knollen, mehr oder weniger regelmässig
Grösse: 20 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone, manchmal auch lokal packstone
Komponenten: Häufigkeit 2–20%
Rundung Klasse 1 und 2
Grösse 200–800 μ
Kategorien Foraminiferen (Textulariden, *Saracenaria* sp., spärliche *Kurnubia* sp.), Schwämme (Makrosklera, Kolonie-Bruchstücke, spärliche ganze längliche Kolonien), Bryozoen-Bruchstücke, spärliche Seeigelstacheln, Intraklasten, detritische Quarzkörner
Strukturen: keine
Schlussfolgerung: marin, externer Riffhang
Geologische Zuteilung: Otelfingen ZH-Weiherboden («Lägern»)

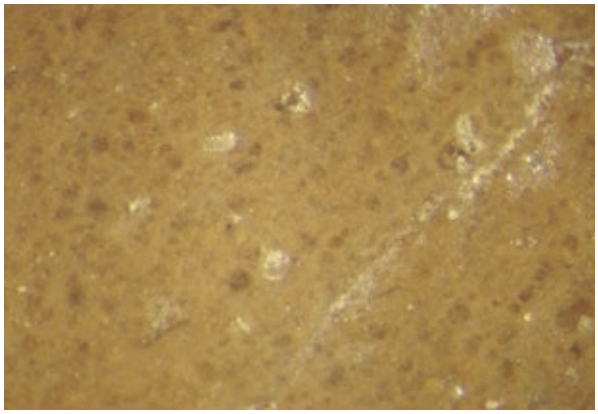
Typ 157

Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2364.001
Makro-Bezeichnung: Flint

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R4/8 (rot); 10YR7/2 (hellgelblich orange)
Aussehen: heterogen, opak, fett
Rinde: kieselig, 1–2 mm dick
Form: Knollen
Grösse: bis 50 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone bis packstone
Komponenten: Häufigkeit 1–10%
Rundung Klasse 4
Grösse 50 μ–3 mm
Kategorien kalkhaltige Intraklasten, Radiolarien, Kettenpyrit, selten haarfeine Spikula, Kalzit-Kristalle, cf. Foraminiferen-Algen-Onkoide
Strukturen: manchmal Schichtung vorhanden; Strömungs-Marken
Schlussfolgerung: marin, Fuss des kontinentalen Hanges bis pelagisch
Geologische Zuteilung: Ceredo in den Monti Lessini I

Typ 162

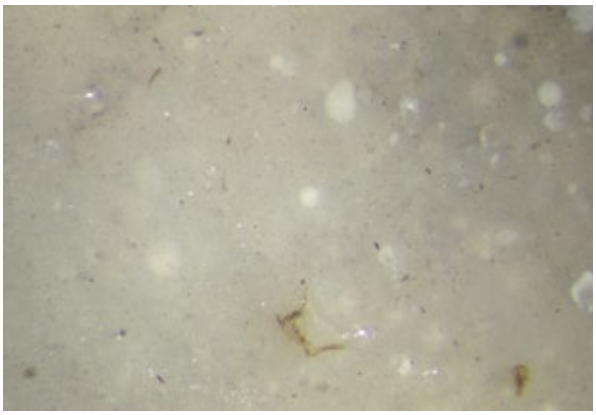


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1561.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R4/6 (rot) bis 10R5/4 (rötlich braun)
Aussehen: homogen, opak, glatt
Rinde: dünn
Form: Bänke
Grösse: bis 10 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone bis packstone
Komponenten: Häufigkeit 1–30%
Rundung Klasse 1
Grösse 50–100 μ
Kategorien Kalkbruchstücke, häufige Phantom-Bilder von Radiolarien
Strukturen: Schlieren von kleinen Kalkbruchstücken
Schlussfolgerung: offener Schelf
Geologische Zuteilung: Rofan A

Typ 169

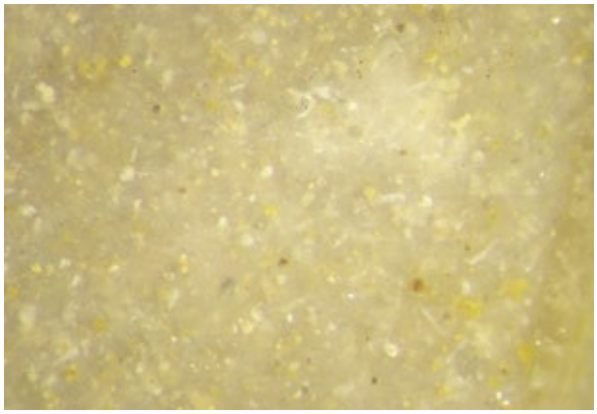


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1516.001
Makro-Bezeichnung: Flint oder Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: N6/0 (grau); 5B7/1 (hell bläulich grau); 10BG6-4/1 (grünlich grau)
Aussehen: homogen bis heterogen, halbdurchsichtig, glatt bis glänzend
Rinde: ?
Form: ?
Grösse: ?

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone bis wackestone
Komponente: Häufigkeit 1–15%
Rundung Klasse 4
Grösse 50–100 μ
Kategorien Radiolarien (Phantombilder, in Opal umkristallisiert), pyritisierte organische Stoffe, Dolomit-Kristalle
Strukturen: Slumps; Komponente in Schlieren gehäuft
Schlussfolgerung: marin, Fuss des Kontinentalhanges; zum Teil vor der Verkieselung dolomitisiert
Geologische Zuteilung: Arzo TI

Typ 198

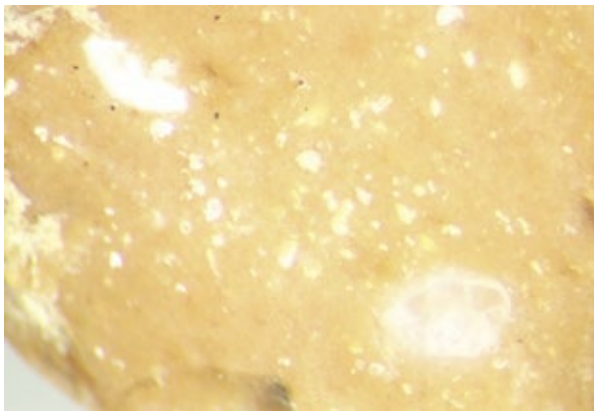


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2848.001
Makro-Bezeichnung: Hornstein

Makroskopische Merkmale
Färbung: 5Y6/3 (olivgelb)
Aussehen: heterogen, opak, glänzend
Rinde: mit Flussnarben (Geröll) und anhaftendem Sandstein
Form: Geröll
Grösse: ?

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (Sedimentär) mudstone
Komponenten: Häufigkeit 1%
Rundung Klassen 1–2 und 4
Grösse 50–80 μ; 400–800 μ
Kategorien Radiolarien, Seeigelstacheln, kreisförmige und längliche Spikula, Ostrakode, unbestimmte benthische Foraminiferen, Kohlestücke
Strukturen: —
Schlussfolgerung: marin, tiefneritisch offen
Geologische Zuteilung: Alpen? (Kreide, im Tertiär-Konglomerat umgelagert)

Typ 260

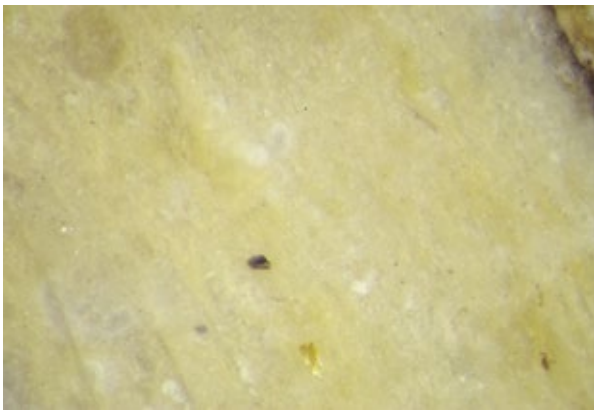


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2264.001
Makro-Bezeichnung: Flint

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10R4/6 (rot), 7,5YR7/4 (leuchtend orange), 7,5YR8/2 (hellgrau)
Aussehen: homogen oder heterogen, undurchsichtig, glänzend
Rinde: 1–10 mm, scharf oder unscharf begrenzt
Form: Bänke und Knollen
Grösse: 10 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: wackestone
Komponenten: Häufigkeit 2–5%
Rundung Klasse 1
Grösse 80–800 μ
Kategorien Intraklasten (Kalkbruchstücken), Radiolarien-Phantombilder (oft gebrochen), Foraminiferen (Globotruncanidae, Hedbergellidae, Nodosariidae)
Strukturen: —
Schlussfolgerung: marine, untiefe Plattform
Geologische Zuteilung: Monte Avena I

Typ 273

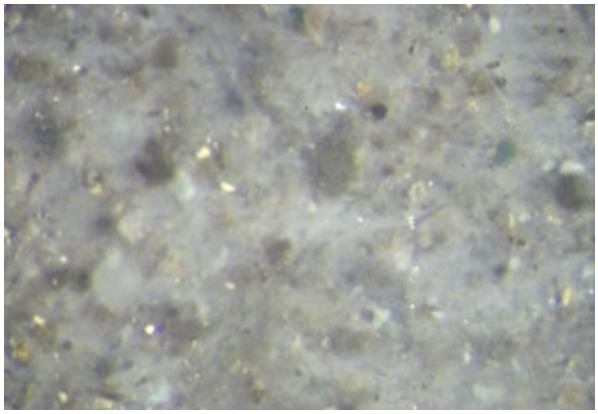


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2845.001
Makro-Bezeichnung: Hornstein

Makroskopische Merkmale
Färbung: wegen der Feuereinwirkung an den vorhandenen Stücken nicht abschätzbar
Aussehen: heterogen (geschichtet), opak, wegen der Feuereinwirkung glänzend; unregelmässige Verkieselung, Sandstein-Nester, die schneller ausgewittert sind als das übrige Gestein, somit manchmal löcheriges Gestein
Rinde: sandsteinartig
Form: anhand der vorhandenen Stücke nicht abschätzbar
Grösse: anhand der vorhandenen Stücke nicht abschätzbar

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: wackestone
Komponenten: Häufigkeit 2–10%
Rundung Klasse 3
Grösse 50–200 μ
Kategorien Foraminiferen, meistens zweikielig
Strukturen: —
Schlussfolgerung: marin, wahrscheinlich innere Plattform, obere Kreide
Geologische Zuteilung: noch nicht gefunden, könnte im Säntisgebirge vorkommen

Typ 351

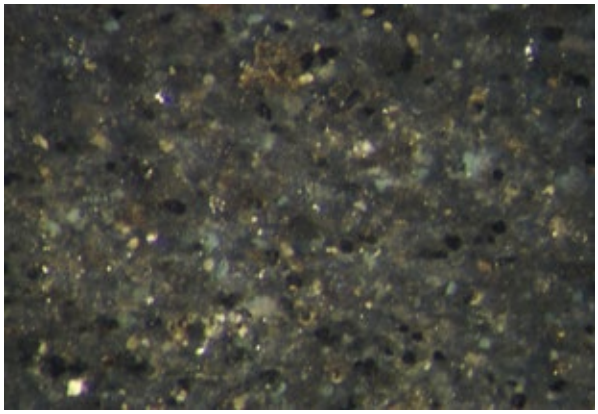


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1577.001
Makro-Bezeichnung: Ölquarzit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 5Y2/2 (olivenschwarz)
Aussehen: heterogen, opak bis halbdurchscheinend, glänzend; manchmal mit Flecken oder Bänderung
Rinde: mittelmässig dick oder Bankfläche
Form: Bänke und Knollen
Grösse: 40 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) wackestone
Komponenten: Häufigkeit 20–30%
Rundung Klassen 1 und 4
Grösse 40–400 μ
Kategorien Organismus *incertae sedis* (cf *Aeolisaccus* sp); detritische Quarzkörner, Dolomit- und Kalzit-Kristalle, Glaukonit, Pyrit, inkohlte Stoffe, spärliche Schwammnadel-Gespenster in Anhäufungen
Strukturen: Fein- und Wickel-Schichtung
Schlussfolgerung marin: Flyschfazies
Geologische Zuteilung: Kleinmontbach FR-Im Fang; umgelagert in den Moränen des mittleren Schweizer Mittellands

Typ 359

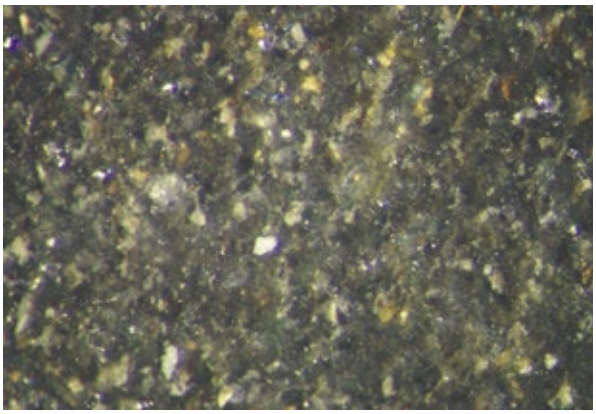


Beispiel: Inv.-Nr. 28.080.2573.001
Makro-Bezeichnung: Ölquarzit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 5Y2/2 (olivenschwarz)
Aussehen: heterogen, undurchsichtig bis durchsichtig, glänzend, manchmal geschichtet
Rinde: grobkörnig, aus verschmolzenen Quarzkörner
Form: Brocken
Grösse: ? >10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: wackestone bis packstone
Komponente: Häufigkeit 10–40%
Rundung Klasse 1 und 4
Grösse 80–100 μ
Kategorien Glaukonit, Quarzkörner, authigene Kalzitkristalle, organische Stoffe
Strukturen: Kornsortierung
Schlussfolgerung marin: Flysch-ähnliche Fazies (Kontinentalhang)
Geologische Zuteilung: Oberiberg SZ

Typ 399

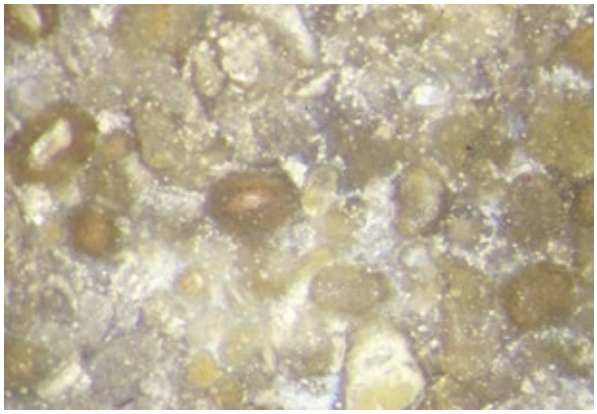


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1022.001
Makro-Bezeichnung: Ölquarzit

Makroskopische Merkmale
Färbung: N2/0 (schwarz)
Aussehen: homogen, opak, glänzend/schirmend
Rinde: natürliche Bankfläche oder Geröll
Form: Bänke; Geröll
Grösse: 20 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (Sedimentär) packstone
Komponenten: Häufigkeit 15–25%
Rundung Klassen 1 und 4
Grösse 50–150 μ
Kategorien Lagen von Pelloïden-Gespenstern, Glaukonit-Körner, unbestimmbare Kalkpartikel, seltene inkohlte Komponenten
Strukturen: unregelmässige Schichtung
Schlussfolgerung: marin, bewegtes Infratidal, unweit einer Flussmündung
Geologische Zuteilung: Oberiberg SZ-Isentobel (Paläozän)

Typ 523

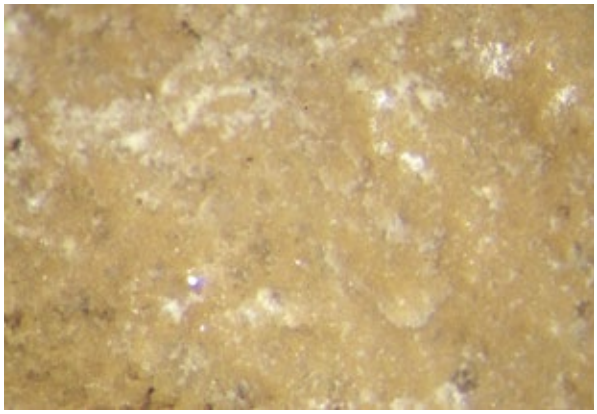


Beispiel Inv.-Nr. 26.080.1312.001
Makro-Bezeichnung: Hornstein

Makroskopische Merkmale
Färbung: 5YR4/2 (gräulich braun); 7,5YR6/3 (fahles Braun); 7,5YR2/1 (black)
Aussehen: heterogen, punktiert, opak, glänzend; grobkörnig
Rinde: ?
Form: ?
Grösse: ? >15 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur (Sedimentär): packstone bis grainstone
Komponente: Häufigkeit 50–80%
Rundung Klasse 3
Grösse 100–500 μ
Kategorien Pelloide und Oolithe, von einem Palisaden-Zement umrahmt; Seeigelstacheln, Muschelschalen, Gastropoden; die Oolithe sind einschalig oder mehrschalig, manchmal enthalten sie auch mehrere Kerne (Aggregat-Oolithe)
Strukturen: — (die Körner sind nicht sortiert)
Schlussfolgerung: marin, untief bewegt
Geologische Zuteilung: ? noch nicht gefunden; wahrscheinlich aus dem Trias zwischen Schaffhausen und Basel

Typ 601

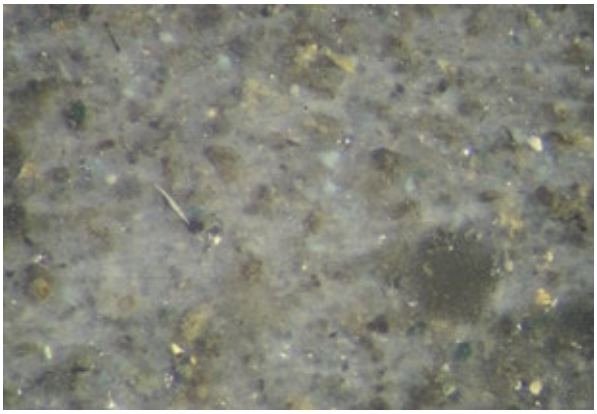


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2410.002
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R3/4 (dunkelrot)
Aussehen: homogen, undurchsichtig, glatt
Rinde: nur als Geröll bekannt
Form: (Gerölle)
Grösse: 10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: mudstone
Komponente: Häufigkeit 1%
Rundung Klasse 1
Grösse 20–50 μ
Kategorien Radiolarien, Algenfilamente, Dolomit-Kristalle
Strukturen: Slumps
Schlussfolgerung: marin, tiefpelagisch
Geologische Zuteilung: schweizerische Alpen; Molasse und Moränen; Flussgeröll

Typ 620

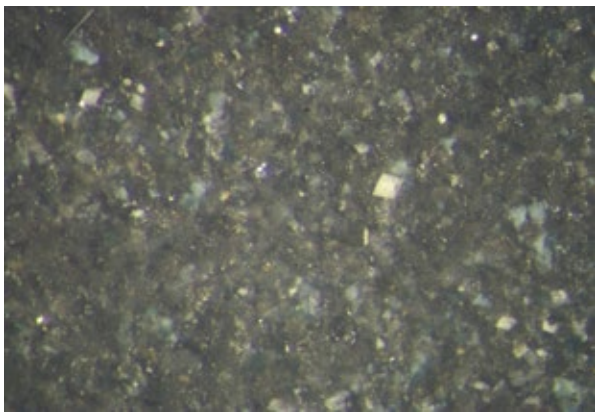


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1359.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R4/3 (braun); 5G7-4/1 (helles bis dunkles grünliches Grau)
Aussehen: heterogen, opak, glänzend; tektonische Brüche
Rinde: natürliche Bankfläche
Form: Bänke und Geröll
Grösse: 10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone
Komponente: Häufigkeit <1%
Rundung Klasse 4
Grösse 40–80 μ
Kategorien Radiolarien-Gespenster
Strukturen: —
Schlussfolgerung: marin, Tiefsee
Geologische Zuteilung: Oberstdorf D-Breitachtal

Typ 621

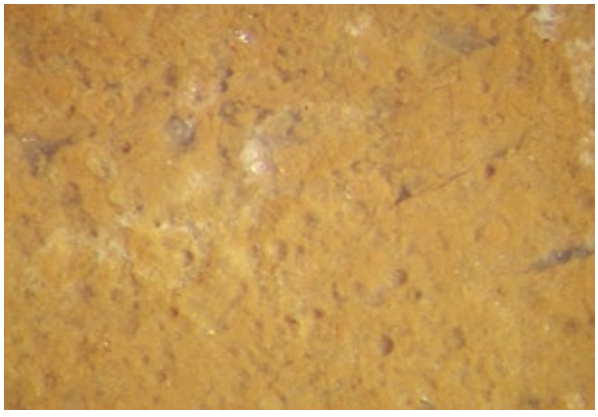


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2860.003
Makro-Bezeichnung: Oelquarzit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R6/3 bis 7,5YR8/1 (fahles Braun bis hellgrau)
Aussehen: homogen oder bis heterogen (geschichtet), opak, rau
Rinde: (Geröll)
Form: Geröll
Grösse: 20 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) wackestone bis packstone
Komponenten: Häufigkeit 10–20%
Rundung Klasse 4
Grösse 40–100 μ
Kategorien Kalkkörner, Radiolarien-Gespenster, unbestimmbare Foraminiferen
Strukturen: wahrscheinlich ganz durchgewühlt (Bioturbation)
Schlussfolgerung: marin, ruhiges tiefes Schelf
Geologische Zuteilung: Alpen? Umgelagert in den Moränen des nördlichen Schweizer Mittellands

Typ 622

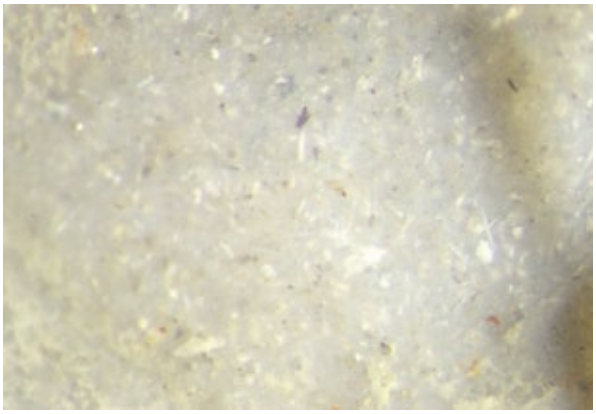


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1340.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R3/4 (dunkelbraun)
Aussehen: heterogen, opak, glänzend
Rinde: geht allmählich ins Muttergestein über
Form: Bänke
Grösse: 8 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone (winzige Eisenteilchen als Pigment in die Matrix verteilt)
Komponenten: Häufigkeit 1–2%
Rundung Klasse 1
Grösse 40–400 μ
Kategorien Radiolarien-Gespenster; authigene Kalzit-Kristalle;
Strukturen: Sackungen, unregelmässige Schichtung
Schlussfolgerung: marin, Tiefsee oberhalb der CCD
Geologische Zuteilung: Oberiberg SZ; in den Moränen des nördlichen Schweizer Mittellands umgelagert

Typ 623



Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1559.002
Makro-Bezeichnung: Hornstein

Makroskopische Merkmale
Färbung: N6/0 (grau); 5P6/1 (pupurgrau)
Aussehen: homogen, opak, halb-glänzend
Rinde: natürliche Bankgrenze; Geröll
Form: Bänke
Grösse: 10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur (Sedimentär): wackestone
Komponente: Häufigkeit 10%
Rundung Klasse 3
Grösse 40–200 μ (400 μ)
Kategorien kreisförmige Schwammnadeln, Kohle-Bruchstücke, kleine, unbestimmbare kugelige Foraminiferen
Strukturen: leichte Einregelung der grossen Kohle-Bruchstücke
Schlussfolgerung: marin, Tiefsee, Flyschfazies
Geologische Zuteilung: Obertsdorf D-Tiefenbach-Tatztaler Tal, in den Moränen des allgäuischen Alpenvorlands umgelagert

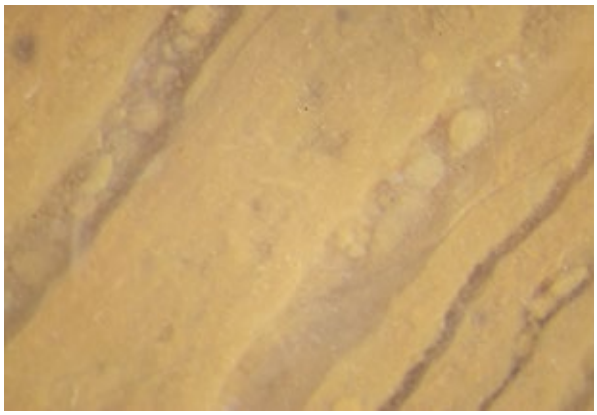
Typ 626

Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.0029.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10R4/3 (rötliches Braun); 5B4/1 (dunkles bläuliches Grau); 5PB4/1 (dunkles bläuliches Grau)
Aussehen: homogen, opak, glänzend
Rinde: natürliche Bankfläche; Geröll
Form: Bänke
Grösse: bis 40 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone
Komponente: Häufigkeit 1%
Rundung Klasse 1
Grösse 50 μ und 1–2 mm
Kategorien authigene, grosse Kalzit-Kristalle, Radiolarien-Gespenster mit Haut erhalten
Strukturen: subaquatische Rutschungen
Schlussfolgerung: marin, tiefpelagisch
Geologische Zuteilung: Sonntag/Buchboden A

Typ 627

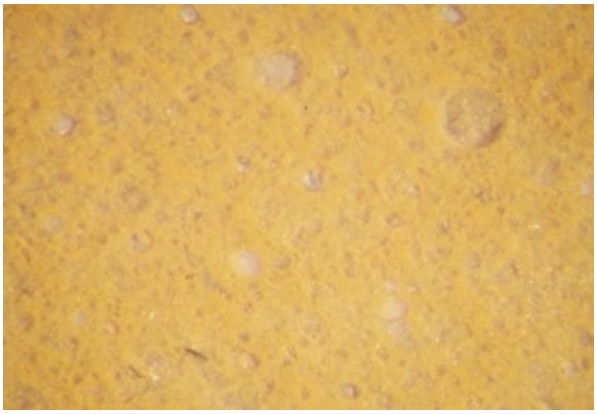


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2784.003
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R3/4 (dunkelbraun)
Aussehen: heterogen, opak mit durchscheinenden Lagen, glänzend; (Schieferung)
Rinde: ?
Form: ?
Grösse: ?

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone
Komponente: Häufigkeit 1–2%
Rundung Klasse 4
Grösse 50–80 μ
Kategorien Radiolarien
Strukturen (sedimentär)
Schlussfolgerung: marin, tiefpelagisch
Geologische Zuteilung: Schweizer Alpen zwischen Graubünden und Hochwallis

Typ 632

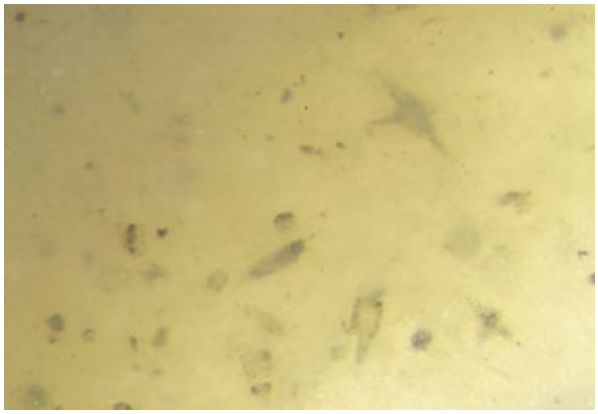


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1350.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10R3/6 (dunkelrot), 10BG6/1 (bläuliches Grau), 7,5GY5/1 (grünliches Grau)
Aussehen: homogen bis heterogen, undurchsichtig, glatt bis leicht glänzend
Rinde: unscharf
Form: Bänke; Gerölle
Grösse: bis 8 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone bis packstone
Komponente: Häufigkeit 1–40%
Rundung Klasse 4
Grösse 20–100 μ
Kategorien Radiolarien-Gespenster, spärliche Algen-Filamente, Dolomit-Kristalle
Strukturen: Slumps
Schlussfolgerung: marin tiefpelagisch
Geologische Zuteilung: Napfschüttung

Typ 645

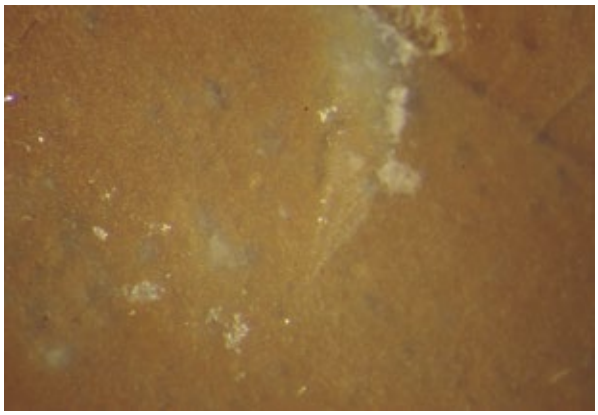


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.2758.001
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 5B5/1 (bläuliches Grau); 5RP5/1 (purpurgrau); 2,5Y6-5/3 (fahles Gelb bis gelbliches Braun)
Aussehen: homogen, in der Mitte durchscheinend, glänzend
Rinde: natürliche Bankfläche; Geröll
Form: Bänke; Geröll
Grösse: bis 50 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) wackestone
Komponenten: Häufigkeit 5%
Rundung Klassen 2 und 3
Grösse 50–150 μ
Kategorien Radiolarien (gut erhalten aber mit gebrochenen Nadeln), inkohlte Holzstücke, unbestimmte Kalktrümmer
Strukturen: Strömungen
Schlussfolgerung: marin, tiefneritisch, bei einer steilen Küste
Geologische Zuteilung: Sonntag/ Buchboden A

Typ 646

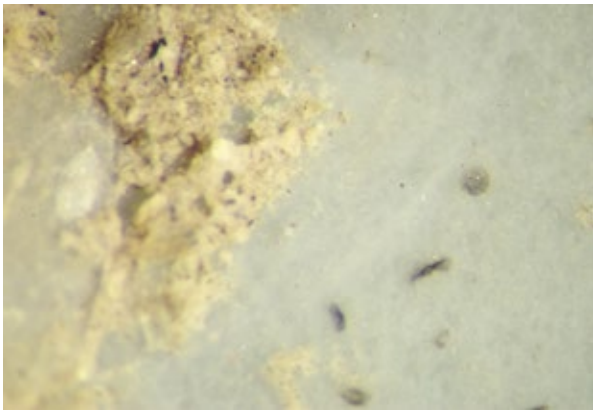


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1556.003
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10R2/3 (sehr dunkles rötliches Braun)
Aussehen: homogen bis heterogen, halbdurchsichtig, glänzend; tektonische Adern
Rinde: natürliche Bankfläche
Form: Bänke
Grösse: bis 15 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (Sedimentär) mudstone bis packstone
Komponente: Häufigkeit 1–30%
Rundung Klasse 4
Grösse 100–200 μ
Kategorien spärliche Radiolarien-Gespenster, organische Stoffe, kleine Kohlestücke
Strukturen: —
Schlussfolgerung: marin pelagisch
Geologische Zuteilung: Bellavista/Monte Generoso TI

Typ 654

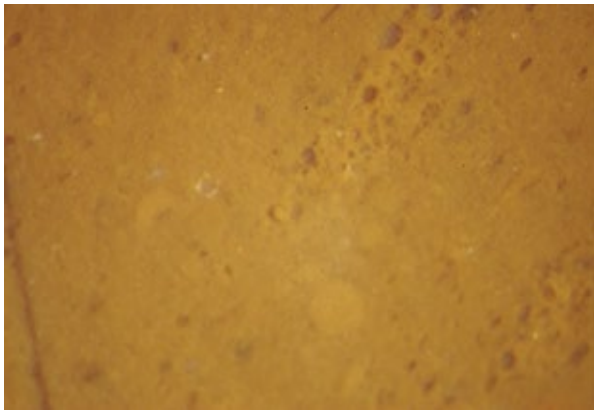


Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1538.003
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5Y5/2 (gräuliches Braun); 2,5Y4/4 (olivbraun)
Aussehen: homogen, halbdurchscheinend, glänzend
Rinde: <1 mm
Form: Bänke; Gerölle
Grösse: bis 10 cm dick

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) wackestone
Komponenten: Häufigkeit 3%
Rundung Klasse 3
Grösse 80–150 μ
Kategorien: Radiolarien-Gespenster, inkohlte Bruchstücke
Strukturen: Strömungen
Schlussfolgerung: marin pelagisch, unweit einer steilen Küste
Geologische Zuteilung: Kleinwalsertal A; Bayerisches Alpenvorland D

Typ 666



Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1602.002
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 7,5R3/4 (dunkelrot); 7,5R5/3 (fahles rötliches Braun)
Aussehen: homogen bis heterogen, opak, glänzend; tektonische Adern mit Opal gefüllt
Rinde: Geröll
Form: Geröll
Grösse: bis 10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone
Komponente: Häufigkeit 1–2%
Rundung Klassen 1 und 4
Grösse 50–200 μ
Kategorien Radiolarien (opalisierte Gespenster und gut erhaltene Radiolarien), spärliche Kohlestücke
Strukturen: leichte Schichtung
Schlussfolgerung: marin pelagisch, bei einer steilen Küste
Geologische Zuteilung: Arzo TI

Typ 669

Beispiel: Inv.-Nr. 26.080.1580.002
Makro-Bezeichnung: Radiolarit

Makroskopische Merkmale
Färbung: 10GY4/1 (grau)
Aussehen: homogen, halbdurchscheinend, glänzend
Rinde: natürliche Bankfläche
Form: Bänke; Geröll
Grösse: bis 10 cm

Mikroskopische Kennzeichen
Textur: (sedimentär) mudstone bis wackestone
Komponenten: Häufigkeit 1–5%
Rundung Klasse 4
Grösse 50–80 μ
Kategorien Pyritkristalle, spärliche z. T. gelöste Kalzit-Kristalle, schwärzliche organische Stoffe
Strukturen: leichte Fliess-Struktur
Schlussfolgerung: marin tiefpelagisch ruhig, oberhalb der CCD
Geologische Zuteilung: Kleinwalsertal A

VII Traceological analysis of stone and bone artefacts

Dorota Wojtczak

1 Introduction

All the analysed stone and bone tools come from assemblages at Abri Unterkobel in Oberriet and Abri West in Rüthi and have been selected on the state of their preservation. It was not possible to analyse the whole collection due to time restraints. Therefore, we focused on the Mesolithic assemblages and tested a few examples of material from Neolithic and Bronze age.

To begin, all artefacts (Fig. 1) together with the experimental tools were examined with a stereomicroscope Leica MZ 125 at ×8 to ×100 magnification. This was to: observe manufacturing traces; evaluate the state of preservation and possible taphonomic problems of the archaeological assemblages; locate residues. Ensuing, use-wear analysis was conducted with Leica metallurgical microscope, equipped with optics ranging from ×50 to ×500 magnification. The large majority of lithic pieces were manufactured from radiolarite (red or green), with others from quartzite, quartz and flint. The bulk of lithic pieces was not further considered for more detailed (high power) study due to the lack of functionally relevant wear or the wear was not well developed due to minimal usage. Most seem to represent the remnants of knapping activities. Each artefact can show more than one use zone. The roles of the independent use zones are defined by considering the location of wears, worked material, motion, curation and non-use wear.

The state of preservation of the selected lithic material was suitable for a reliable use-wear analysis but in several cases, moderate post-depositional polishing and patina hindered high power analysis. Several blades and flakes have undergone mechanical breakage and some show edge damage. Additionally, problems were linked to the storage of lithic artefacts, usually their labelling with use of black marker and very generous use of nail polish. They do not cause lasting damage but such marks are a nuisance to analysis and removal consumes precious analysis time. Almost all stone artefacts had to be cleaned in ultrasonic-bath and with acetone. No chemicals, alcohol or acetone were involved in cleaning the bone artefacts, the examined implements were only rinsed in water before examination.

Post-excavation damage on artefacts either during excavation or further analysis has been the topic of numerous discussions.[1] Sieving on a metal screen produces edge-damage and a polish but are, luckily, easy to distinguish from use-polish. Though, it is worthwhile to avoid metal contact as much as possible.

The normal cleaning procedure of implements is rubbing off or brushing off any adhering sediments with a toothbrush, unfortunately is very detrimental to polishes from use, as it perpetrates a mechanical «soil sheen» on the surface. The best results are obtained by cleaning the artefacts under running water with as little rubbing as possible.

Analytical approach	Mesolithic			Neolithic					Bronze	Total
Unit	I	H	H/I	E	F	G	E/F/G	Abri West in Rüthi	C/D	
Quick macroscopic screening	312	135	20	22	22	26	3	4	10	554
Macroscopic, low & high magnification analysis	35	40	5			10	1	4	2	97
Analysed bone artefacts		2		2	1	1			5	11

Fig. 1 *Total number of examined stone and bone artefacts per archaeological unit and analytical approach used for Abri Unterkobel and Abri West in Rüthi assemblages.*

2 Methodology applied to use wear analysis

Traceology is the study and analysis of microwear patterns on ancient stone and bone tools. Microwear analysis refers to the examination, usually with the aid of microscope, of the traces left by use on the edges and surfaces of stone tools. Archaeologists first recognised use modifications on stone artefacts as early as the nineteenth century;[2] however systematic use-wear studies were only developed in the early 1960's. Pioneering studies in traceology were carried out by the Russian archaeologist S. A. Semenov in the 1930s, however the work received little attention outside the Russian-speaking world until this seminal work was reproduced in English.[3] The improvements in electronic techniques further enhanced the work of Semenov, by allowing not only an increased range of magnification but also a greater diversity of diagnostic features which permits greater precision in recognition of worked materials and thus prehistoric activities.[4] New approaches have led to the development of a systematic methodological analysis of micro use-wear and confirmed that it is a viable method of archaeological investigations.[5]

The common goal of functional study is to reconstruct, as entirely as possible, the principal economic and technological activities of ancient populations. Functional studies of prehistoric tools offer fundamental information: the way in which the tool was manipulated (action), the material on which it was used (used material) and, to some extent, an estimate of approximate duration of use of a particular tool. Using stereoscopic microscopy makes it possible to analyse: «Striations» which indicate the trajectory of movement during use; Edge-wear (scarring and rounding) allows identification of the used edge as well as indications of the purpose of use; Polishing (a smoothed area created by a repetitive activity); A variety of residues on artefacts, all giving vital information on the use of the tool analysed.[6] The combination of the results from these four sources allows a better understanding of a tool's use as well as leading to information on social and settlement structuring.[7] Micro-wear study applies to surface modification that occurred throughout all stages of tool use, including hafting, handling, and its storage.[8] The presence of fractures formed during the production processes or during use[9] and post-depositional phenomena[10] can handicap or even prevent analysis at high power magnification (polishes, striations) and must also be taken into account.

The following main forms of use-wear analyses will be employed in the investigation of lithic implements: high[11] and low power magnification[12] analysis with digital photography which allows the capture and manipulation of detailed images of use-wear from the microscope. These types of analysis can be used in combination or individually, for example, in the case of strong patination of the assemblage, only allows use of low power techniques.

Low-magnification analysis (Magnification between ×2 and ×100):

- Micro-scarring on the edges of artefacts is studied to define whether the implements were used, the area of usage and the material being worked,
- The purpose of the visible microwear in terms of prehistoric use is concluded through the combination of variables such as scar form and size and edge shape.

High-magnification analysis (Magnification between ×100 and ×1000):

- To analyse tool edges for evidence of polishes and striations that result from specific activities,
- Both the material worked and the action can be distinguished,
- A variety of residues such as adhesives (e. g. bitumen, resin) including phytoliths and other plant parts can be documented.

For armatures diagnostic microfractures were considered, its initiation and its fracture were defined. So-called «diagnostic impact-fractures» (DIFs) have been used by many analysts as indicative of weapon impact.[13] Here it was decided to follow this type of analysis together with visual recognition of an implement's morphology.

Currently it is commonly accepted that antler and bone tools can be investigated in similar way to stone specimens[14] and there are many macro and micro observations of different kinds of use-wear signatures that can be drawn also from the literature.[15]

Fig. 2 *An example of knapping of a radiolarite block.*

3 Tool knapping and experimental procedures

The method of analysis also involves experimentation, by comparing traces produced on stone and bone tool replicas to those observed on artefacts. Microwear analysts therefore have to perform a wide range of controlled experiments in stone and bone tool use.

It must be reiterated that the nature of the raw material from which the artefact was manufactured may interfere with identification of microwear traces. Therefore, numerous experiments have been carried out on radiolarite by the author showing that traces of use are formed quickly and that this material preserves traces of use-wear very well.

Firstly, we knapped several blocks of radiolarite from the Grosswalsertal Valley, situated in a distance of 30 km from the site. Radiolarite is a siliceous, fine-grained sedimentary rock with chert-like properties. However, the banded nature of the rock and the internal fractures influence the production of chipped stone artefacts and thus also the use wear traces.

To produce replicas of artefacts flakes were struck from the radiolarite or flint nodules with a limestone hammerstone (Fig. 2). The knapping was carried out in a restricted area, and the potentially usable items were placed in individual plastic bags. Edges were retouched when desired by percussion techniques with a hammerstone. After use, each test piece was numbered, checked for use-wear and returned to its plastic bag. These experiments showed that during knapping with stone hammer numerous parasite flakes are produced which is due to the direct percussion but also to the characteristics of radiolarite and internal fractures visible in all knapped radiolarite nodules. This could also partly explain the overwhelming number of small flakes and chips from each lithic assemblage which show only debitage traces. Furthermore, it also shows that on-site knapping took place in Abri. Resharpening or rejuvenation of retouched edges could also be considered as a purpose as well but it occurs infrequently as retouched pieces are rare in all lithic assemblages gathered on the site.

The motions employed during experiments were those commonly designated as the basic modes of operating tools.[16] Activities oriented perpendicularly to the working edge were designated transverse actions and encompassed: whittling, scraping, grooving (with high angle of attack), piercing, chopping and are founded on variances in contact angle and/or the edge angle. Motions oriented parallel to the working edge were labelled longitudinal actions, which include cutting and sawing. The precise motion was recorded at the time of each test, but the kinematic results of the experiments are concise in terms of transverse and longitudinal movements as overall categories.

Traceological analyses usually deal with three classes of hardness, such as hard, medium hard and soft.[17] Hard material consists of antler, bone, ivory, shell, teeth, and stone. During the microscopic analyses of artefacts made of radiolarite it became clear that often it was not possible to differentiate between bone and antler matter, therefore here we relate to them as hard animal material. Medium hard material includes wood, and soft material includes flesh, hide, and herbaceous plants. Flesh and herbaceous plants do not usually significantly damage the tools edges and the polish developed slowly.

Regarding polished bone surfaces, distinguishing use-wear from technological pattern is not always straightforward and the analyses can become complicated either by the presence of manufacturing traces or by effects of various taphonomic processes. Even so, with the help of our previous work and new experiments, indicative characters of motion and operated material could be identified for all analysed bone artefacts.[18]

Replicas of stone and bone artefacts were used in different activities, either hand-held or hafted in wood, for processing animal, plant and mineral material (Fig. 3, 4, 5). These experiments aside, reference was also made to experimental material from the IPNA, Basel University, University Sophia Antipolis, Nice, Spanish National Research Council CSIC, Barcelona and Tracéolab, Liège University in Belgia.

4 The concluded activities within the Mesolithic period

The majority of analysed specimens from Mesolithic period were manufactured from radiolarite and were used to process plant material, either medium hard wood/woody plants or plants rich in silica as well as animal material, hide and bone/antler. There are also a few armatures, including triangles, transversal arrowheads and points. Numerous artefacts were hafted.

The artefacts have been chosen for further low and high-power analysis due to their good preservation and traceological relevance. Numerous small stone artefacts which were not chosen for further analysis displayed traces of contact with mineral matter on its proximal part. These traces were formed during manufacturing by means of stone, hard hammer.

Unit H: among 135 stone artefacts examined, 39 items and two bone tools, or 30% of the examined assemblage were chosen for low and high-power analysis. The large majority were made on radiolarite, only two armatures were made on flint. The greater part is represented by unmodified bladelets, the rest are three endscrapers and two retouched bladelets (Fig. 6).

Unit H/I: 20 pieces made of radiolarite were analysed using low power and only 5 were chosen for high power analysis: two armatures, two endscrapers and one unmodified bladelet (Fig. 7).

Unit I: From 312 pieces observed under the stereomicroscope, just 35 (11 %) have been analysed using both low and high-power approaches. Only two of them were manufactured on raw material other than radiolarite, one on quartzite and another on flint (Fig. 8).

The majority of used bladelets were not modified, only one presents a slight retouch. Six are complete and eight broken. They seem to have fragmented during their use. Our experiments showed that replicas of bladelets, which were relatively thin (thickness between 1 and 3mm) usually broke between one and two hours of intensive use in processing soft plant materials. They were used in longitudinal and transversal motions, to cut/saw or scrape the plant matter, siliceous or woody plant or the animal, hard material. Often both edges of bladelets were used

Fig. 3 *Replicas of stone and bone artefacts used in different activities.*

for the same material but in different motion, or one edge seems to be used longer than the other as seen through differences in the development stage of polish. Distinct from bladelets, seven employed flakes were modified, only two flakes were not retouched and mostly used in a transversal motion, processing wood. Five armature items, 5 triangular projectile points with diagnostic microfractures were also recognised.

4.1 Wood-working

The best represented activity within the studied stone tools is processing of wood or woody plants. The used tools vary in their morphology but are mostly represented by modified flakes (retouch) or unmodified bladelets. The degree of wear revealed by the wood-working implements ranges from light to heavy. Edges of tools used to process a medium hard material, soft wood or woody plants show a variety of macro- and micro-scars, semi-circular, triangular and

Experiments	tool category	raw material	worked material	activity	prehension	time
1	Flake	red radiolarit	birch tree	debarking	leather in hand	1.5 h
2	Bladelet	red radiolarit	soaked antler	scraping (one edge)	hand-held	30 min
3	Bladelet	red radiolarit	soaked antler	sawing (one edge)	hand-held	30 min
4	Flake	red radiolarit	dry antler	sawing	hand-held	30 min
5	Flake	flint	dry antler	sawing	hand-held	2 h
5	Thick blade	green radiolarit	seasoned birch wood	planning	hand-held	60 min
6	Flake	green radiolarit	seasoned birch wood	scraping	hand-held	60 min
7	Blade	red radiolarit	fresh branches of birch tree	whitteling	hand-held	45 min
8	Blade	red radiolarit	fresh branches of Rosaceae	whitteling	hand-held	1 h
9	Flake	red radiolarit	fresh branches of Rosaceae	scraping vertically	hand-held	35 min
10	Bladelet	red radiolarit	fresh branches of Rosaceae	cutting and peeling	hand-held	1 h
11	Bladelet	red radiolarit	fresh branches of Rosaceae	sawing	hand-held	15 min
12	Retouched flake	red radiolarit	fresh hide	scraping	hand-held	1h
13	Flake	red radiolarit	dry clay	shaping the rim	hand-held	30 min
14	Flake	red radiolarit	dry clay	scraping surface	hand-held	30 min
15	Endscraper	red radiolarit	dry wood	scraping vertically	wooden haft (dry wood)	75 min
16	Endscraper	red radiolarit	fresh hide	scraping	wooden haft (dry wood)	45 min
17	Endscraper	red radiolarit	dry wood	scraping vertically	wooden haft (dry wood and resin)	85 min
18	Endscraper	red radiolarit	fresh hide	scraping	wooden haft (dry wood and birch tar)	100 min
19	Flake	red radiolarit	fresh bones	defleshing	hand-held	1.3 h
20	Flake	green radiolarit	fresh bones	defleshing	hand-held	1 h
21	Flake	red radiolarit	dry bones	sawing	hand-held	45 min
22	Blade	red radiolarit	dry bones	scraping	hand-held	45 min
23	4 unretouched bladelets	fine grained flint	*Triticum monococcum*	reaping	wooden haft (dry wood and resin)	4 h
24	2 unretouched bladelets	flint and obsidian	*Triticum monococcum*	reaping	bone haft (animal rib and resin)	3 h
25	4 unretouched bladelets	flint and radiolarit	fresh grass	reaping	antler	1.5 h
26	unretouched blade	fine grained flint	fresh reeds	reaping	tool wraped in fresh leaves	1 h
27	unretouched blade	red radiolarit	dry reeds	shaving	hand-held	1 h
28	Needle	rind metatarsus	tanned hide	piercing	hand-held	1 h
29	Chisel	antler/deer	fresh wood	chiselling	hand-held	1 h
30	Chisel	metacarpal/red deer	fresh skin	degreasing	hand-held	1.5 h
31	Chisel	metatarsal/red deer	dry clay	scraping surface	hand-held	1.5 h
32	Chisel	metatarsal/red deer	splitting ribs	chiselling	hand-held	30 min
33	Point	rib/red deer	bark (birch tree)	piercing	hand-held	1 h
34	Point	rib/cattle	bark (birch tree)	processing	hand-held	1h

Fig. 4 *The experimental tools and activities undertaken.*

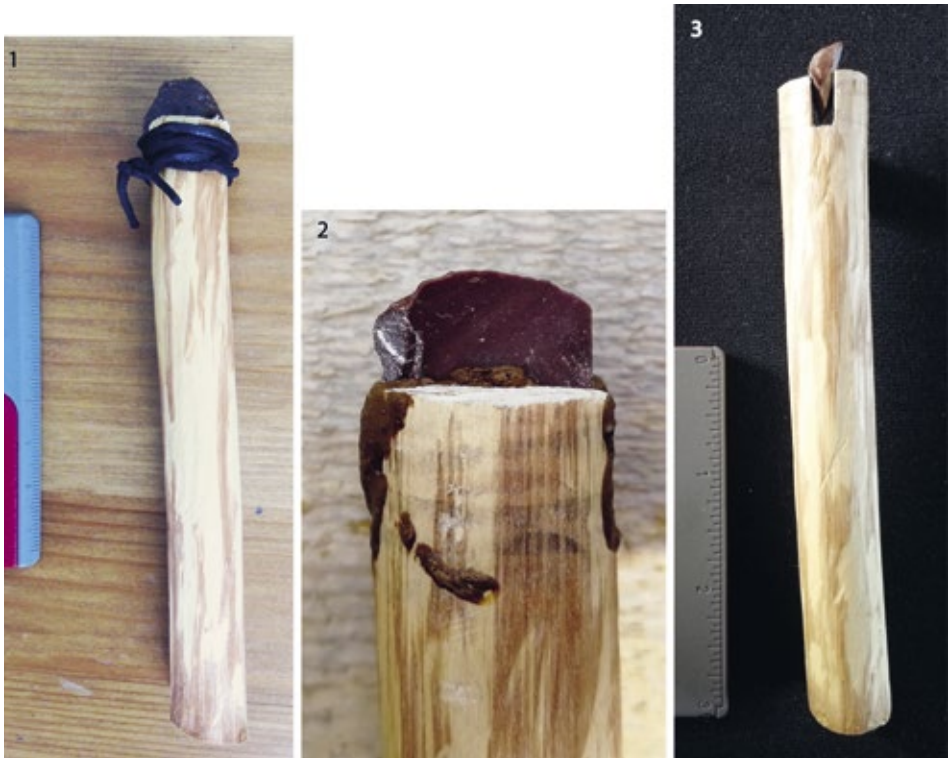


Fig. 5 *Experimental end scrapers made of radiolarite and hafted in seasoned lime wood: 1 Endscraper fixed to the wooden haft with leather strips; 2 Endscraper fixed to the haft with mastic; 3 End scraper simply pushed into the haft.*

Mesolithic, Unit H		Preservation		Worked material and motion										hafting		
				longitudinal				transversal					piercing			
Typo-techno	raw material	complete	partial	bone/antler	fresh wood/woody plant	siliceous plant	soft plant	bone/antler	hide	fresh wood/woody plant	rich in silica plant	soft plant	hide	hard/medium hard material	n° of use zone	DIFs
Arrowhead	green rad., flint		2											2		2
Trapez	red rad., flint	4	1		1					2				4	3	4
Unmodified bladelet	red radiolarite	8	19	3	6	6	2	2		9	5			3	33	
Modified bladelet	red radiolarite	1	2					1		2				2	4	
Modified bladelet	green radiolarite		1							1						1
Endscraper	radiolarite	3							1	2				3	3	
Pointed item	animal bone		2										2		2	

Fig. 6 *Microscopically analysed pieces in Unit H according to large techno-typolgical categories, raw material, preservation, use-wear and hafting traces.*

Mesolithic, Unit H/I		Preservation		Worked material and motion										hafting		
				longitudinal				transversal					piercing			
Typo-techno	raw material	complete	partial	bone/antler	wood/woody plant	siliceous plant	soft plant	bone/antler	hide	wood/woody plant	rich in silica plant	soft plant	hide	hard/medium hard material	n° of use zone	DIFs
Triangle	green radiol.	1													1	1
Arrowhead	red radiol.	1													1	1
Unmodified bladelet	red radiol.		1	1										1	2	
Endscraper	red radiol.	2								2				2	2	

Fig. 7 *Microscopically analysed pieces in Unit H/I according to large techno-typolgical categories, raw material, preservation, use-wear and hafting traces.*

trapezoidal. As seen on experimental tools harder wood may also gradually produce hinge and even step micro-scars, but abrasion seems to occur slowly and is restricted to edges of scars. If a tool was used longitudinally to the working edges, scars appear on both surfaces having contact with worked matter, if perpendicular scars formed mainly (but not exclusively) on one surface, it was usually the non-contact surface to the processed material. Observed polish is very bright, smooth in texture and of domed topography. It is regularly distributed over the edge and frequently inwardly (Fig. 9). If activity continued over a long period the polish components eventually link up forming an undulating polish cover. Thus, the degree of polish linkage is due to the wood hardness and the length of work. Often the working edges show slight rounding.

Unit H: 21 used zones (UZs) processed wood, six were used in longitudinal and 15 in transversal motion. For those activities mainly unmodified bladelets were used, only two end scrapers and one modified bladelet scraped wood matter.

Unit H/I: two UZs were recognised on two endscrapers used to scrape wood material.

Unit I: A total of twenty UZs display traces indicative of wood as contact matter. Only three UZs were employed in longitudinal motion, and 17 in transversal motion to the working edge. Only three UZs on bladelets were used to cut/saw moderately soft wood as illustrated by a rather bright, smooth and pitted polish developed on both working edges, a few striations or scratches running parallel to the working edge and micro-scarring also occurs on both edges.

Of the18 UZs that were used in transversal motion, 5 were on unmodified bladelets, one on retouched bladelet, one on unmodified flaked and 11 on retouched flakes including 5 endscrapers.

Mesolithic, Unit I	raw material	Preservation		Worked material and motion										hafting	DIFs	n° of use zone
				longitudinal				transversal					piercing			
		complete	partial	bone/antler	wood/woody plant	siliceous plant	soft plant	bone/antler	hide	wood/woody plant	rich in silica plant	soft plant	hide	hard/medium hard material		
Triangle	radiolarite	4													5	
Unmodified bladelet	radiolarite, flint	6	10	1	3	4	1	1		5	5			2		20
Modified flake	radiolarite	7						1		6				6		7
Endscraper	radiolarite	5								5				5		5
Unmodified flake	radiolarite	1	1				1			1						2

Fig. 8 *Microscopically analysed pieces in Unit I according to large techno-typological categories, raw material, preservation, use-wear and hafting traces.*

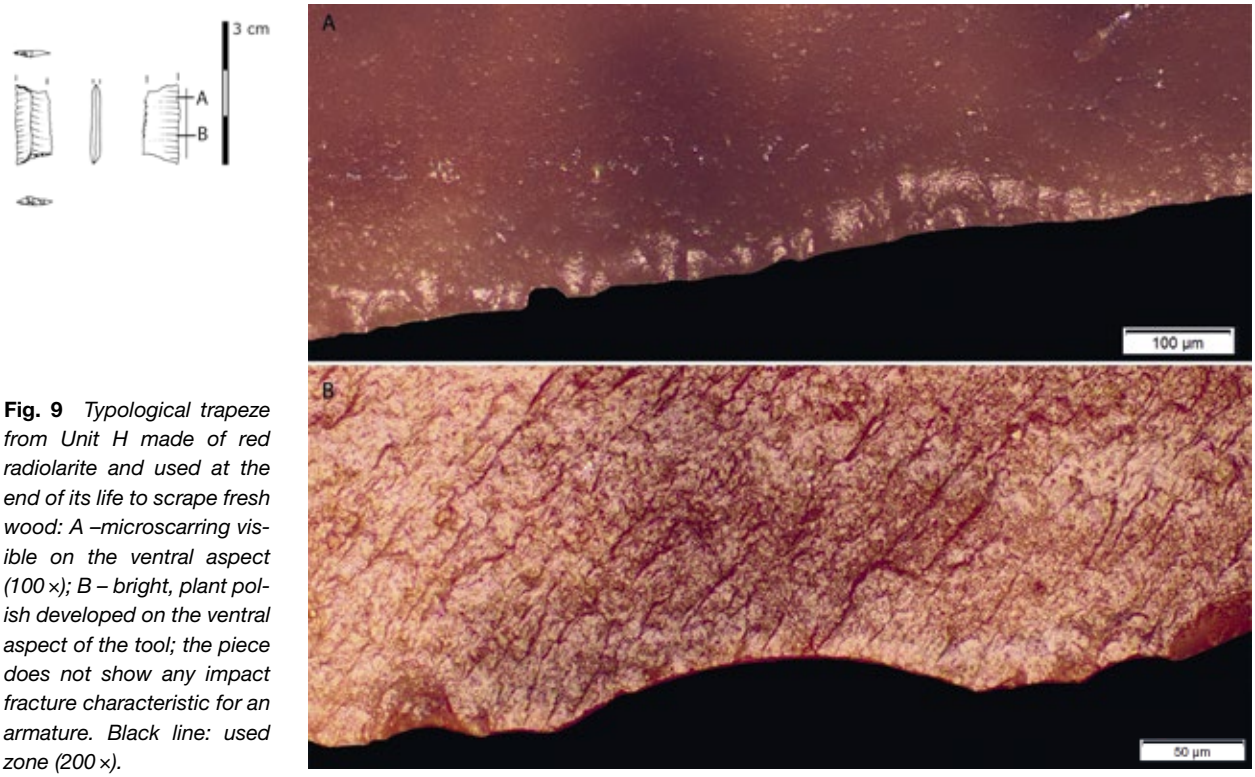


Fig. 9 *Typological trapeze from Unit H made of red radiolarite and used at the end of its life to scrape fresh wood: A –microscarring visible on the ventral aspect (100 ×); B – bright, plant polish developed on the ventral aspect of the tool; the piece does not show any impact fracture characteristic for an armature. Black line: used zone (200 ×).*

Endscrapers

A very particular group of nine so-called thumbnail-type endscrapers were made on small, thick flakes. Their frontal, rounded edge was retouched and used in wood processing (Fig. 10). The used edge of all were also rejuvenated/resharpened on site during their use. This can be deduced by the fragmented and obliterated polish by successive retouching.

It appears that six have been held, throughout use, at an angle of between 60° and 90° to the wood surface as the polished and isolated micro-scars have formed mainly on the opposite surface (Fig. 11). Three were held close to 90° to the wood surface as polish developed mainly on opposite surface and on the edge with leading contact. The bright polish is also slightly developed on the retouched front surface of these endscrapers and can suggest that they have been used for grooving, where both surfaces were in contact with processed wood. The isolated hinge micro-scars also appeared on opposite surface to the working edge surface. The leading-edge shows crushing and is clearly rounded. In all endscrapers there are a limited number of striations, transversal to the working edge, visible on the opposite surface to this edge. Tiny microflakes were knapped on the working edge intruding on the already developed wood-polish on the ventral surface.

Four endscrapers from Unit I seem to display a form of recycling activity. It appears that their original size was greater and were used primarily to process hide. The portion, usually opposite to the working edge, shows a clear hide polish that is cut into by new scars, which likely represent the preparation for a haft. For some reason, possibly being exhausted or broken, the implements were reshaped, became smaller and have been used for processing wooden material.

All endscrapers were hafted in medium to hard material as shown by the presence of numerous hinge and step micro-scars as well as a bright polish developed on the highest topography of the opposite surface to the working edge. The numerous striations running in different directions represent the movement of the implement in the haft.

Our experiments with scraping/grooving, raboting and sawing wood and woody plants either hand-held or in a wooden haft produced traces very similar to those observed on artefacts collected on the site.

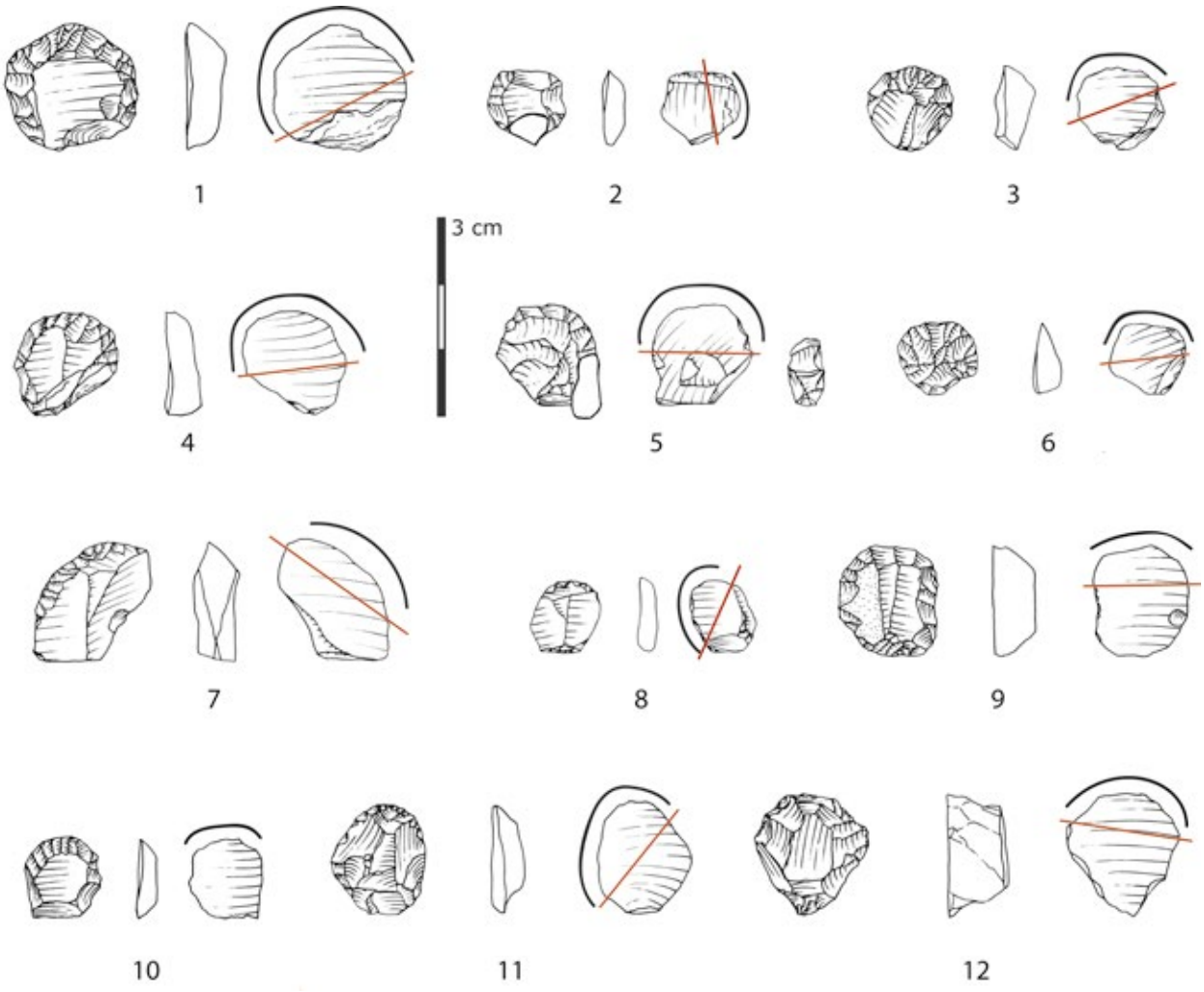


Fig. 10 *Thumbnail-type endscrapers discovered in the Units I (1–8), H/I (9, 11) and H (12). Red line: haft limits; black line: used zone. Use-wear and hafting traces.*

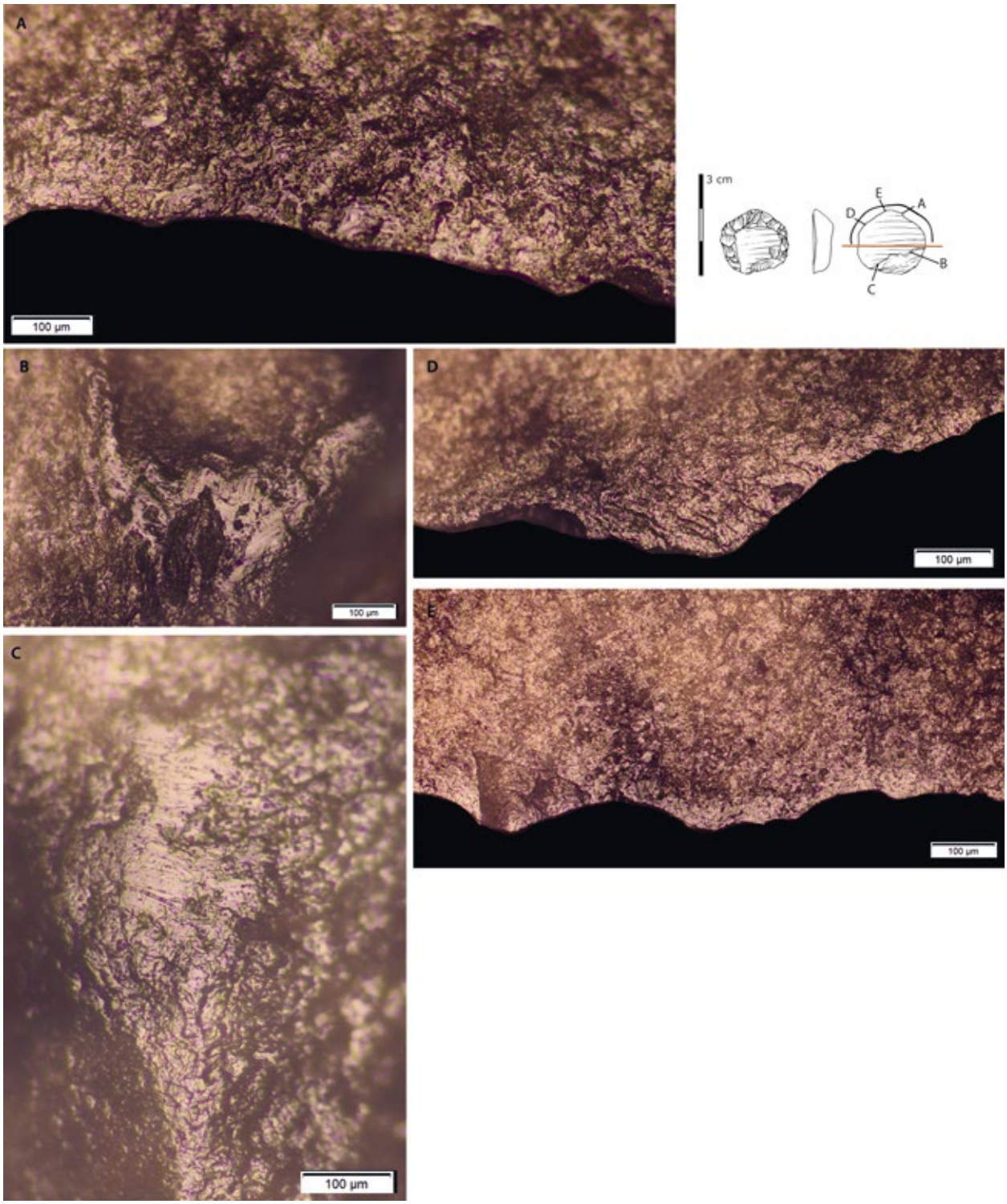


Fig. 11 *The endscraper from Unit I made of red radiolarite and hafted in a hard matter. Its front was used to process wood: A, D, E – polish and microscarring due to scraping wood matter; B, C – bright spots present only on the proximal-ventral aspect of the tool showing that the tool was used hafted (100 ×). Red line: haft limits; black line: used zone.*

4.2 Processing of soft plants

Soft plant species can be divided into two groups: the plants rich in silica and those poor in silica. Contact with siliceous plants such as reeds, wild grasses and cereals results in a smooth and highly reflective polish, whereas these traces in non-siliceous plants are much less obvious.

4.2.1 Plants rich in silica

Microwear polish formed by processing such plants as cereal, reeds, wild grasses present a few common features such as a rather quick development of a smooth, heavy linked, invasive, rather domed and bright polish. The transversal motion seems to give the rise to tiny striations perpendicular to the working edge and on the opposite surface to the working surface a less developed,

continuous, and even generic polish is present. Edges of tools used longitudinally developed polish and micro-scarring on both ventral and dorsal faces of the working edge. The polish observed on edges with direct contact to the worked matter, on the majority of artefacts and replicas at least, is continuous and linked over the high and low topography and even into the inside of micro-scars. The polish, due to the contact with reeds, is also reflective and smooth like the cereal polish, but its topography is rather domed not flat. The transverse motions are suggestive of possibly craft activities, for example the grinding of plant fibers. The pieces employed in longitudinal movement could have been used to slice plant stems, and possibly for reaping, although collection of such plants is usually easier through handpicking.

Tools used in processing siliceous plants were found in Units H and I, all of which were unmodified bladelets made on radiolarite (Fig. 12).

Unit H: 11 UZs documented on unmodified bladelets were used in longitudinal and transversal motions to process plants rich in silica. Usually one side was used to cut and the other side to scrape. They all seem to be hand-held.

Unit I: 9 UZs all recognised on unmodified bladelets were used in longitudinal and transversal motions. In the case of three pieces, one edge was used for cutting while the other was for scraping/shaving siliceous plants. One bladelet was used solely for cutting and two bladelets only for scraping/shaving. Only one of these shows possible hafting, the rest were most likely hand-held during use.

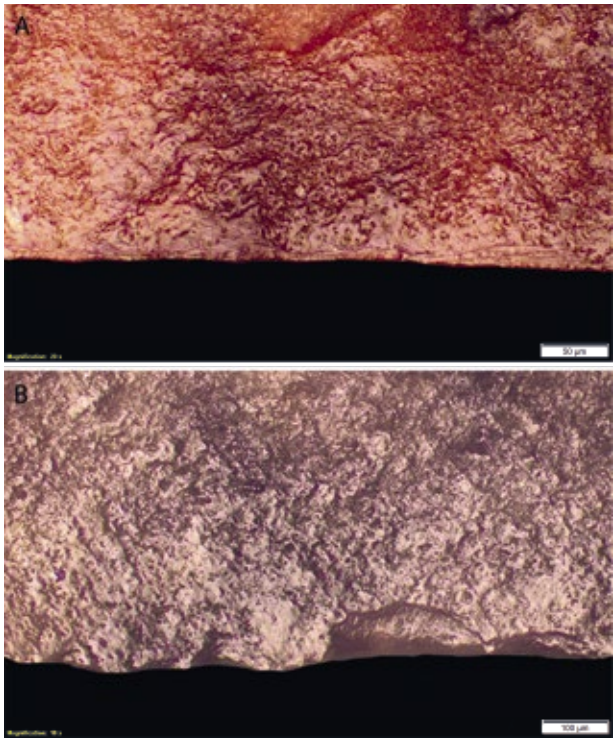


Fig. 12 *Polish and striations visible on the tools used to process plants rich in silica found in Units H and I. A – polish and striations longitudinal to the working edge,visible on the dorsal aspect of the broken bladelet from Unit H. The tool was used to cut/saw (50 ×). B – polish and striations perpendicular to the working edge, visible on the ventral aspect of the bladelet from Unit I. The tool was used to scrape plants rich in silica (100 ×).*

4.2.2 Soft plants, poor in silica

In two cases a fairly dull, smooth polish located on edges with sharp angles and very minor edge scarring was observed, suggesting non-siliceous soft plants as contact material. Striations however were not visible, though motion was discernible within the polish. Just one transverse and two longitudinal motions could be recognized.

Only two bladelets in Unit I and one in Unit H were used to cut herbaceous, soft plants. Their edges as well as edges of experimental replicas present a bright, smooth and slightly domed polish formed along the very edge on both faces. Tiny micro-scars developed in patches also appearing on both surfaces. One bladelet made on green radiolarite from Unit H was used transversally to the working edge, shaving a soft plant as seen by polish and slight nibbling developed mainly on the surface opposite to the area in contact with processed matter. Both bladelets were hafted in a hard (antler/bone/dry wood) material as seen by step micro-scars formed on edges, bright spots situated close by and a bright polish developed on their higher topography.

Our experiment with cutting/sawing, scraping or reaping herbaceous, soft plant material showed that under ×100 magnification or more a slight nibbling, observable over a large area of edge surface appeared and a bright polish develops. Traces observable on artefacts resemble these traces formed on the replicas.

4.3 Bone/antler/dry wood-working

Traces formed by contact with bone or antler are often considered to be fairly distinctive[19] but sometimes they cause very similar edge damage and polish to stone artefacts.[20] Wear-traces such as a polish bevel and comet-tails, which are seen as distinctive for bone as a contact material whilst using a flint tool, were hardly ever recognized on radiolarite artefacts from Abri Unterkobel. Therefore, it seems that is impossible to differentiate between the polish and edge-damages resulting from contact with antler and that from bone in the case of this assemblage. Thus, it has been decided to put them in the same group of hard material. Also, experimental replicas of treated dry bone and antler seem to develop similar traces, striations were not visible at all. Yet, in the case of working soaked antler with a radiolarite flake, numerous striations developed and a bright polish was well developed not only on the very edge but also on the adjoining surface (Fig. 13). All items working both dry and soaked animal matter show very bright, pitted polish and step and scalar scarring formed on working edges, which were also slightly abraded.

Four specimens from Unit H, one from Unit H/I and three from Unit I were used to cut/saw and to carve bone/antler matter. Usually the right or left edge of a bladelet was used in longitudinal or transversal motions as seen on the basis of directionality within the polish. The very bright, sometimes localized, pitted polish formed, comet-tail striations are rare. The distribution of this polish was usually limited to the very edge of artefacts. Edge-scarring on all pieces is quite extensive, involving step and hinge fractures and scalar-shaped scars, which developed on one or both sides of the working edges depending on exercised motion. With the exception of one retouched bladelet from Unit H (Fig. 14) and one modified flake from Unit I all implements were made on unmodified bladelets. Three unmodified bladelets from Unit H and the retouched flake from Unit I seem to be hafted in a hard or medium hard material.

9 UZs are indicative of contact with hard material and were used for sawing/cutting and in a transversal motion, possibly carving. Five UZs on edges of four bladelets, three from Unit H, one from Unit H/I and from Unit I were used for sawing/cutting hard material. The step scarring is distributed irregularly on both surfaces being in contact with processed matter, progressively obliterated the scalar micro-scars and strong abrasion/crushing of scar's sides appeared together with the bright, smooth, pitted polish visible within small areas of scattered high topography, near the working edges. Few cuts, longitudinal to working edges, within areas of polish bands also appeared, again suggesting the longitudinal motion. Some pieces also seemed to be used transversally as seen by a very rare short and perpendicular to the working edges striations and localised, heavy linkage of polish. Six UZs showed transversal motion, all identified in Units H and I. The frequent steps, hinges and snaps within the heavy microscarring appear mostly on the surface opposite to the edge surface in contact with the worked material. The very bright polish surface with localised linkage and diffuse depressions appears on the highest topography opposite to the surface in contact with the worked material.

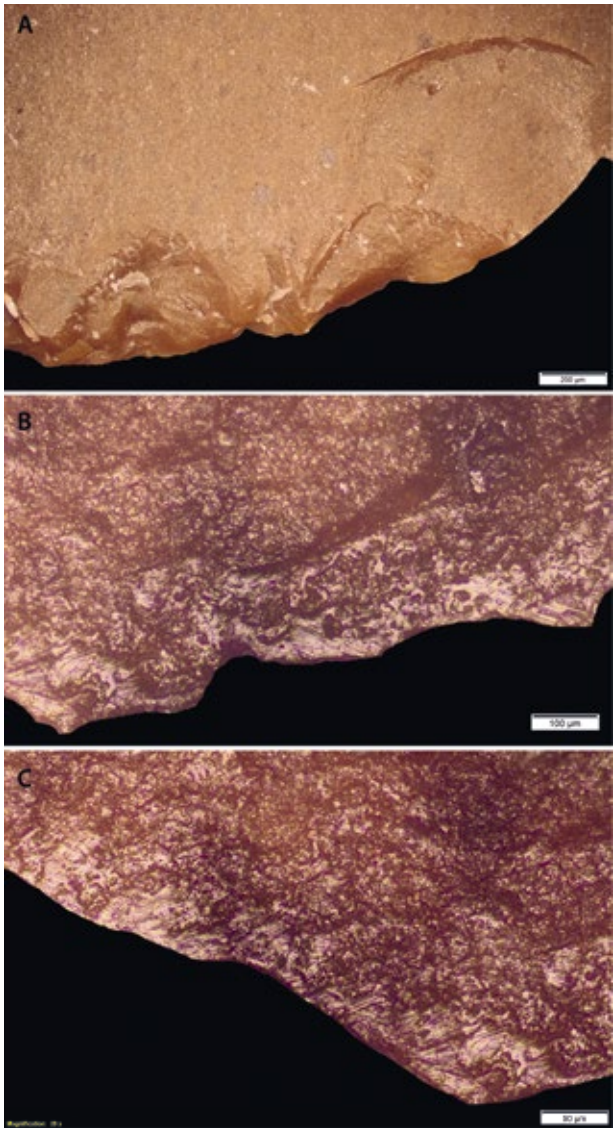


Fig. 13 *Microwear traces observable on the experimental tool made on radiolarite and used for 90 mins. to scrape antler soaked for more than two weeks in water. A – microscars produced on the working edge (50×); B, C – striations perpendicular to the working edge and bright polish developed on the working edge (100×, 200×).*

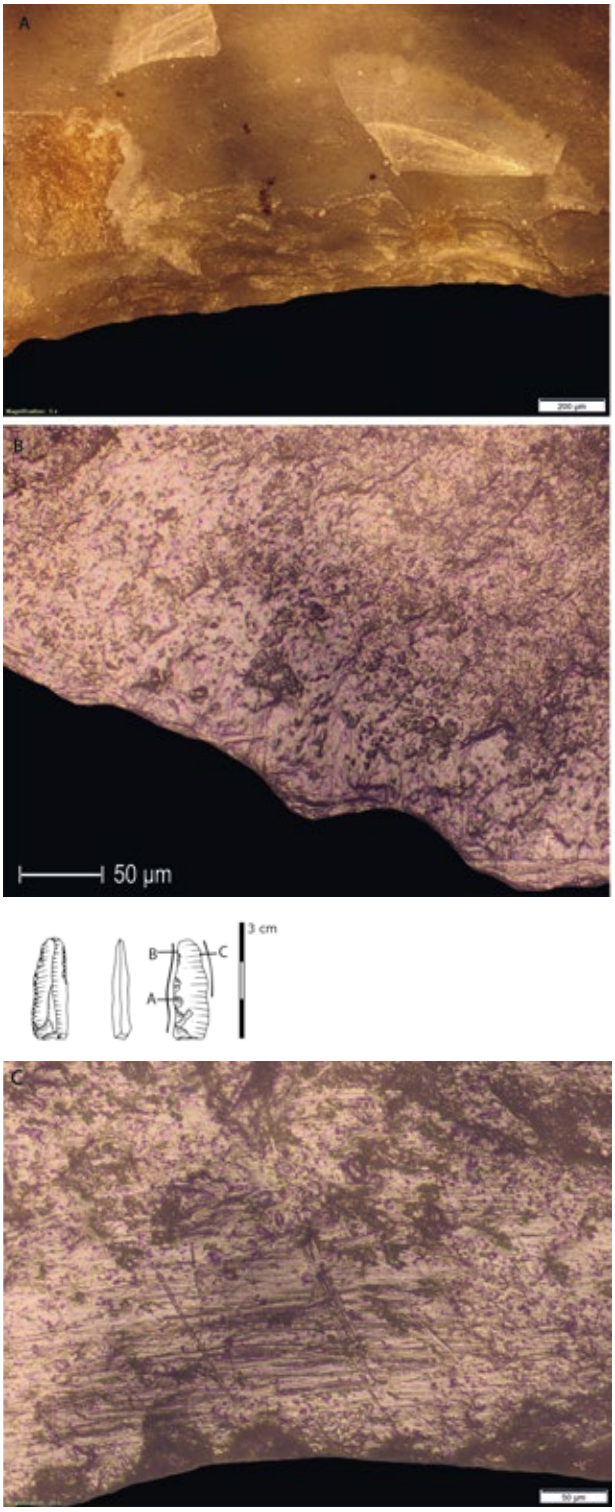


Fig. 14 *Modified bladelet from Unit H used on both edges (right edge to scrape and left to cut/saw) to process a soaked antler. A – microscarring developed on the ventral aspect of the right working edge (50×); B – striations perpendicular to the working edge and bright, pitted polish developed on the ventral aspect of the right edge (200×); C – striations longitudinal to the working edge and bright polish developed on the ventral aspect of the left edge. Black line: used zone (200×).*

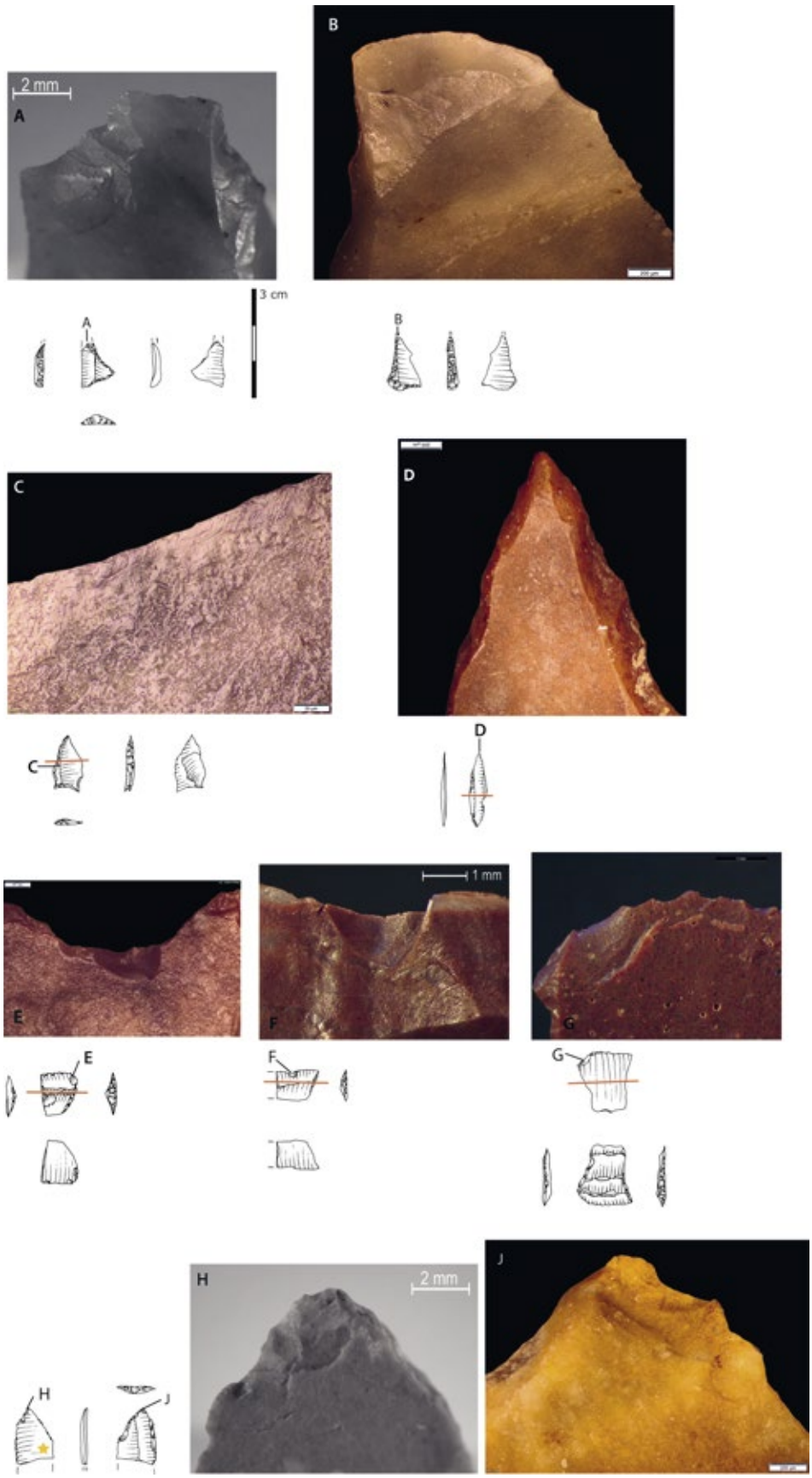


Fig. 15 *Implements from Units H, I, and H/I interpreted as possible armatures due to the observable microwears. Magnifications: A–16 ×; B–50 ×; C–200 ×; D–50 ×; E–100 ×; F–16 ×, G,H–16 ×; J–50 ×. Red line: haft limits; orange star: residue of adhesive, probably birch tar.*

4.4 Lithic armatures

The archaeological identification of weapon technologies is still vigorously debated and numerous experiments and micro-wear studies have emphasized the difficulties in identifying projectiles and numerous aspects influencing trace development.[21] A consistent identification involves an investigation of all wear features on a suggested weapon artefact. An examination of these wear features over a larger sample of the archaeological collection is also needed. Experiments have shown that «diagnostic impact-fractures» (DIFs) are not, exclusively, or in small samples, indicative of weapon impact as they could be also produced by knapping, retouch, and trampling activities and many others causes.[22]

Unfortunately, the Abri Unterkobel assemblage is very small and it is not always straightforward to identify whether a specific artefact actually served as a weapon armature. In this study we rely on DIFs, hafting traces and morphology of the implement in order to identify reliably the weaponry.

6 implements in each Unit, H and I, and two in Unit H/I were interpreted as possible armatures (Fig. 15).

In Unit H five trapezes and two projectile points were interpreted as such on the basis of typological and morphological attributes.

Two broken points presented clear DIFs and clear traces of hafting on its lateral sides including micro-scarring, polish and bright spots. One piece is particularly interesting, as it displays, on both sides of its tip, bending fractures and as such had to have penetrated between bones and was probably broken *en longuette* due to the impact shock (Fig. 15 H–J).

One typological trapeze made on red radiolarite, and very well conserved does not show any impact fracture, but on one of the longest edges the micro-scarring and the polish characteristic for processing the fresh wood. Thus, the piece is not seen as an armature but as a tool used on both sides to cut and scrape plant matter, at least at the end of its life.

Another typological trapeze made also on red radiolarite is very patinated but shows clear impact fractures with cone initiation on its short edge and seems to be used as a transvers arrowhead.

Three typological trapezes display traces distinctive for possible use as transverse arrowheads and clear traces of hafting on their sides and on both ventral and dorsal surfaces. Two show on their longest edge the step fracture on one side. The third trapezoid displays a couple of associated impact fractures, large step fracture, termination bending fracture and small cone fracture on one side and on the opposite side the repercussions of the first large, step fracture. All four trapezes seem to be axially hafted to a shaft (Fig. 15 E–F–G).

In Unit H/I one, narrow projectile point made on red radiolarite presents on its tip a 3mm bending fracture and on the medial part of one side another fracture probably due to impact shock (Fig. 15 D). As no polish was visible, the contact-material could not be inferred. The item is too small to be a spear point and was the most probably used as projectile point.

A second piece made on green radiolarite from this Unit is a triangular projectile point with abrupt retouch on one edge and traces of hafting. No impact fracture was seen on the implement. We suppose that it could have been hafted to an arrow shaft (Fig. 15 C).

In Unit I four triangular projectile points made on radiolarite were perceived as armatures on the base of their morphology (Fig. 15 A–B). Two triangles displayed bending initiated fracture at their tip and the characteristic linear streaks of polish running parallel to the direction of impact on the other edge, as well as traces of hafting on its lateral sides. They were probably used as the projectile points. The third piece presents a cone fracture on its tip and its proximal part is broken *en longuette.*[23] This implement was also used axially on the shaft as a projectile point. One triangular point with abrupt retouch on one side displayed an impact fracture on the opposite side and was probably attached to the side of an arrow shaft.

4.5 Hide-working

An unusually small number of tools, and only in Unit H, show traces of hide working were encountered in the Mesolithic horizons of the site. One endscraper made on a bladelet and two bone tools were used to process a hide. This is an odd situation because endscrapers for hide processing are usually a common tool within Mesolithic assemblages. In Abri Unterkobel the rest of discovered endscrapers were used to process wood matter.

The endscraper was shaped on a bladelet made from red radiolarite and shows characteristics for processing hide, use-wear such as rounded contact edges and a band of pitted polish, which extends into the retouched edge. The polish displays a matt appearance and numerous striations on the ventral surface, which are transverse to the working edge, so the tool can be interpreted as having been used in scraping dry hide. Furthermore, the piece was hafted in a hard material as seen by heavily damaged edges and both dorsal and ventral surfaces on the proximal-mesial portions. The tool was held between an angle of 60–90° to the hide surface during use because the polish and isolated micro-scars formed mainly on the ventral surface but the retouched, working edge was also in indirect contact with the hide (Fig. 16).

Two-pointed bone tools were probably broken during their use. When observed at low magnifications the tip of both tools is smooth and well-polished and numerous use striations are noticeable on the polished surface. They are mostly longitudinal and parallel to the longitudinal axis of the tool and are visible on the entirety of the conserved surface. At 100× magnification the surface of the pointed part of the tool shows an irregular topography due to diversity in dimension and direction of the striations and depressions. The various direction and dimension of striations and well developed, covering of many micro-pit polishes indicate the transversal and longitudinal motion, most likely due to perforation of a hide.

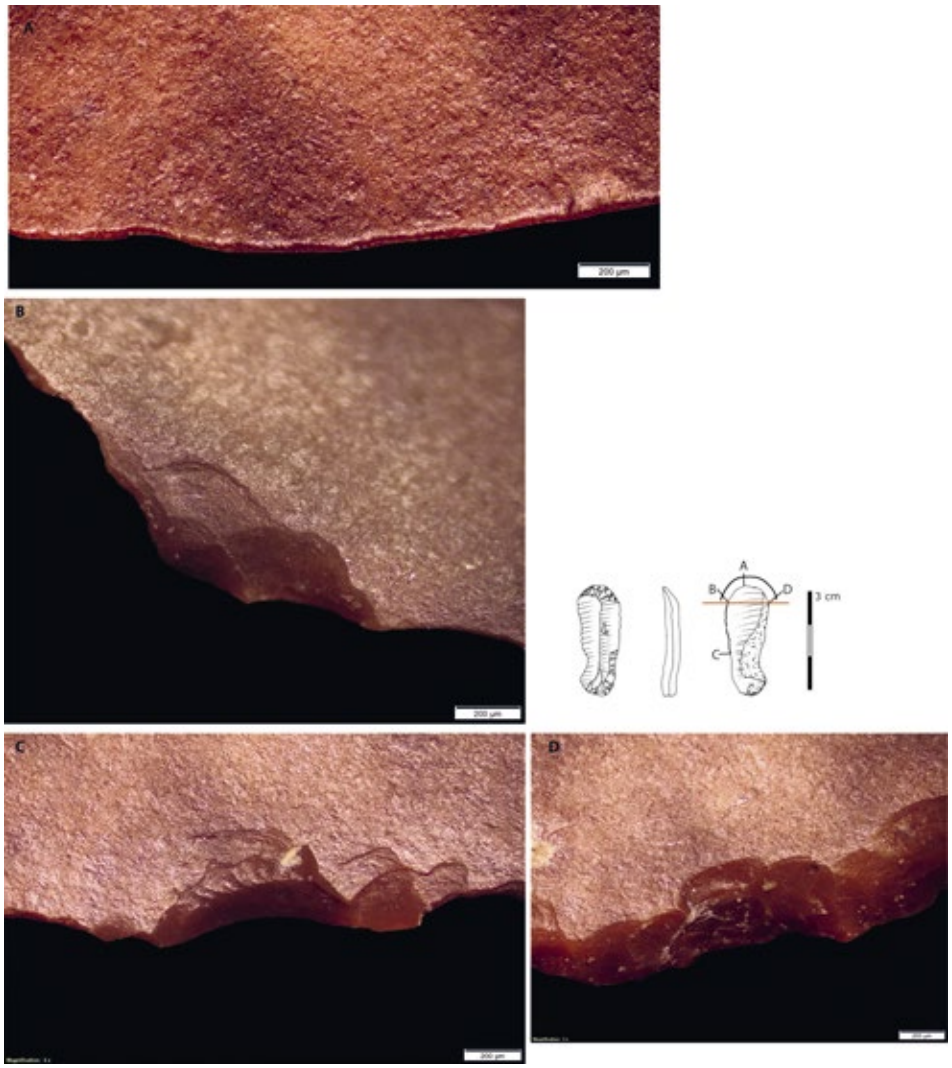


Fig. 16 *Endscraper from Unit H used in scraping dry hide was hafted. A – rounded contact edges and a band of pitted polish and numerous striations on the ventral surface; B, C, D – microscars developed within the haft (50 ×). Red line: haft limits; black line: used zone.*

5 Hafting traces

Hafting was deduced from the location, direction and type of the wear-traces in relation to the overall shape of the implement. The majority of implements seem to be used unhafted. Traces of hafting in the form of bright spots, polish lines, and micro-scarring were observed on 14 tools from Unit H (10 % of all analysed tools), 13 from Unit I (4 %) and three from Unit H/I. Wood/bone/antler was the contact-material in all these cases. The haft limit can often be clearly recognised. The edges of some tools were retouched probably in order to reduce their size. The polish of hafting arrangement can be attributed to a hard and medium hard matter. Armatures and the small endscrapers used for processing wood, as well as one used for hide, had to be used hafted due to their small size. Furthermore, it seems that one cannot resharpened a very small tool, such as a thumbnail scraper, unless it is hafted. Not only these tool types that require hafting, were hafted, tools that did not require hafting were sometimes also hafted. It is possible that tools were fixed into the haft by means of an adhesive, possibly birch tar or resin. This was perhaps suggested by the occurrence of minute black flecks of deposit on a few tools, which might represent leftovers of such an adhesive. Our experiments have shown that such a hafting procedure leaves very few traces of wear on tools made on radiolarite and flint thus there were possibly many more hafted implements within the studied assemblages.[24] Furthermore, it is possible that hafts were fastened very tightly to tools thus the latter did not get damaged. Traces of hafting may also have been masked by post-depositional surface modifications. An alternative idea is that the majority of tools were used hand-held. This seems to be accurate for larger pieces, though, the tiny bladelets or their parts seem likely to be too small to be efficiently used in the hand. Yet, our experiments using tiny bladelets and flakes to process plant matter, show that they can work efficiently while held in small hands for about 30 minutes, thereafter the likelihood of breakage is increased. As a consequence, the polish can only develop to the certain level and interestingly enough such polish is highly comparable to the level of development of polish observed on our analysed artefacts. These tiny tools seem to be employed *ad hoc* and discarded after the intended task. As such, the calculated ratio of hafted and hand-held tools seems to be quite realistic.

6 Conclusions

The wear trace analyses of a number of stone and a few bone tools from Mesolithic horizons in Abri Unterkobel showed that they were used in a diverse number of activities on a variety of materials including wood, hide, bone/antler and plant matter. Consequently, it seems that the hunter-gathers came back repeatedly to this rock-shelter and remained there for some time. The important presence of wood-working tools among the Abri Unterkobel stone assemblages is not astonishing as the environment in which the people settled was wooded and it is probable that wood was used as the raw material to produce the small implements and utensils. As the heavy-duty tools are lacking, the stone specimens presented here reflect the minor craft and maintaining activities, usually with wood as the processed matter, and usually undertaken in or near the habitable abris. A few stone tools also prove processing of herbaceous plants. The gathering of silica-rich plants could be related to basketry. Little evidence of hide processing on-site is rather surprising but possibly tools used for this activity were transported by the hunter-gatherers. There is also evidence of a few armatures which clearly correlate to hunting activity. These pieces could be lost in the hunted animals or during repair of the weapon.

Hafting is proved and is not restricted to tools for which hafting is a necessity. It was used on all kinds of tools, although this does not imply that all tools were hafted. Hafting procedure seems to be dealt with in a flexible way and especially in the use of short tools. Larger tools have been frequently hand-held and task performance may play a role in the decision to haft or not.

7 The concluded activity within the Neolithic period

The aim of this analysis was to identify the potential of use-wear analysis on the assemblage of stone and bone tools from the Neolithic period, therefore only a few, well preserved artefacts have been sampled.

However, this does not enable any gathering of information about the functional uniformity of the tool types. Three bone artefacts and 11 stone artefacts, mostly from Unit G were examined. Artefacts were frequently made on radiolarite, three on flint, one on quartzite and one on quartz (Fig. 17).

7.1 Processing of hard matter

Two pieces were used to process hard matter, one made on quartz from Unit G and one from the horizon E/F/G made on radiolarite.

The only studied flake made on quartz presents edge damage by numerous snaps, hinges and step scars on both sides indicating contact with a hard material. There were also a few striations, longitudinal to the working edge, documented. The tool was used for cutting/sawing a hard matter like bone, possibly in butchering activities.

The second piece, an elongated and large flake was slightly modified on its distal part. The left and distal part was used on its ventral face to scrape a hard material, possibly bone. The working edge was mostly marked by hinge and step micro-scars and a very bright polish developed on the immediate edge.

Neolithic, Unit G	raw material	Preservation		Worked material and motion										hafting	n° of use zone	adhesive
				longitudinal				transversal					piercing			
Typo-techno		complete	broken	bone/antler	wood/woody plant	silicious plant	herbaceous plant	bone/antler	hide	wood/woody plant	rich in silica plant	soft plant	hide	hard/medium hard material		
Unmodified bladelet	flint; radiolarite	2	4		3	2				1	1				10	
Modified bladelet	red radiolarite	2				2				1	2			1	1	1
Modified flake	green radiolarite	1								1					1	
Unmodified flake	quartz	1		1											1	
Pointed tool	animal bone		1										1		1	
Endscraper	radiolarite	3							1	2				3	3	
Pointed item	animal bone		2										2		2	

Fig. 17 *Microscopically analysed pieces in the Neolithic Unit G according to large techno-typolgical categories, raw material, preservation, use-wear and hafting traces.*

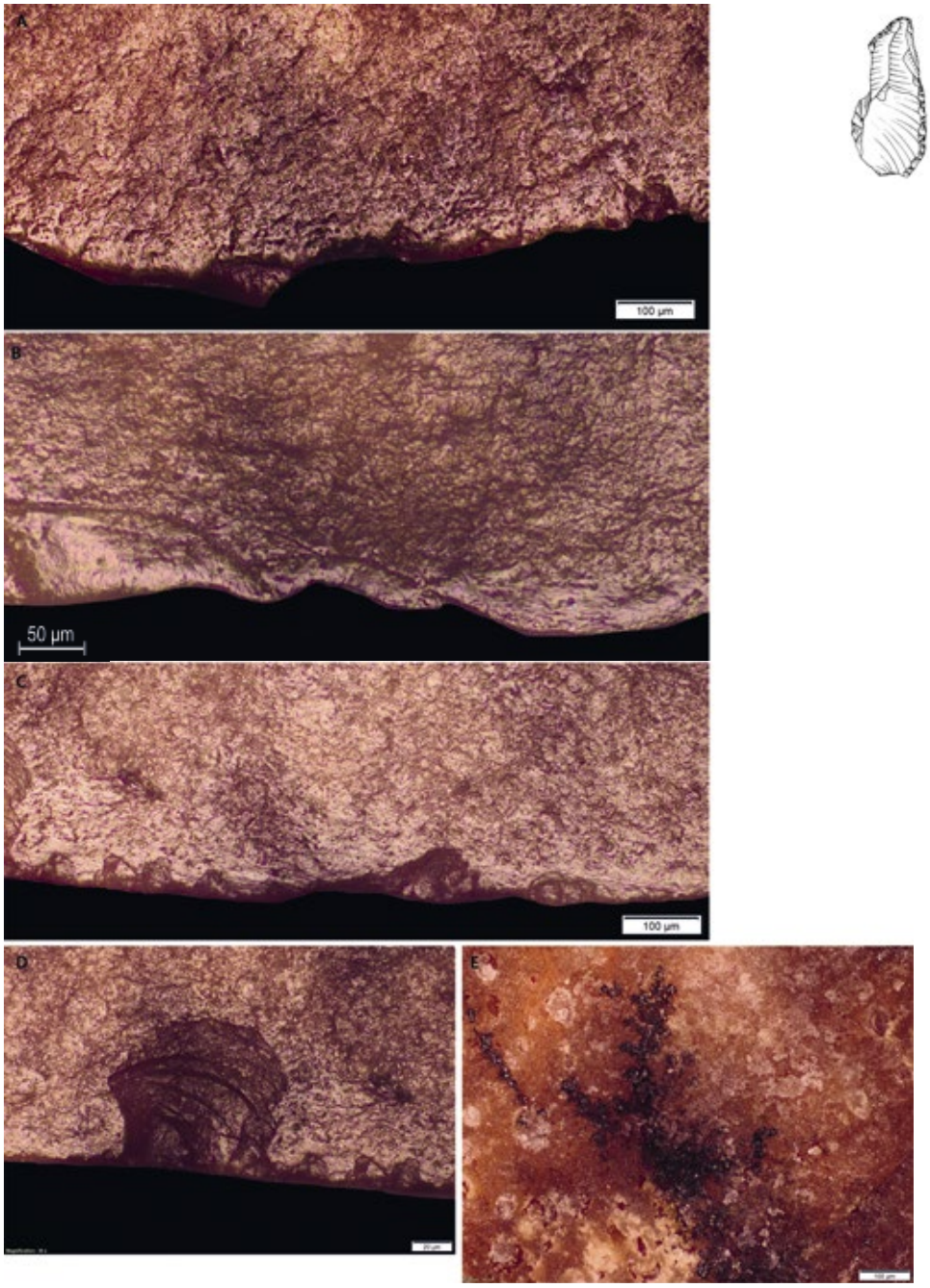
7.2 Processing of plant rich in silica

6 implements and 7 UZs were observed regarding processing siliceous plants. All come from Unit G and were made of radiolarite and on blades and all but one seems to be used unhafted. Usually both edges of tools were used.

One very particular hafted piece was made on thick blade. Its right side was marked by the irregular retouch formed during its use, mainly on the dorsal side. This micro-scarring was mainly localised to the proximal-medial part of the right edge, continuously distributed and overlapping with semi-circular, and hinged scar morphology. A very bright, smooth and fluted, polish, domed in topography, has developed principally on the ventral face of the working edge. This polish was evenly distributed over the highest points of the very edge and the interior edge area. Striations with transversal directions formed as well. The whole left side of the artefact displays small patches of black-brown residue, possibly of birch tar. This part was totally covered by the polish with striations of all directions. The edge was modified by a few large scars to probably allow the fit into the haft. Microscopically the edge was slightly rounded and short, transversal striations were perceptible on its surface. All these striations document movements of the piece within a haft.

The piece was clearly hafted by means of an adhesive, most probably birch tar into a haft made of hard to medium-hard material and used to scrape siliceous plants (Fig. 18).

Another implement was pointed by retouch on both edges. The tool was used for processing silica-rich plant material. Two edges of tools on both sides were used as seen by numerous hinges and semi-circular scars, well developed, very bright, covering, slightly fluted polish (Fig. 19). The tool seems to be used hand-held to gather plants rich in silica.



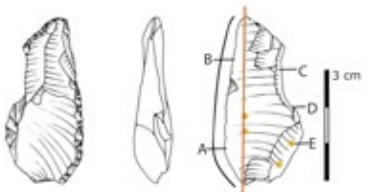
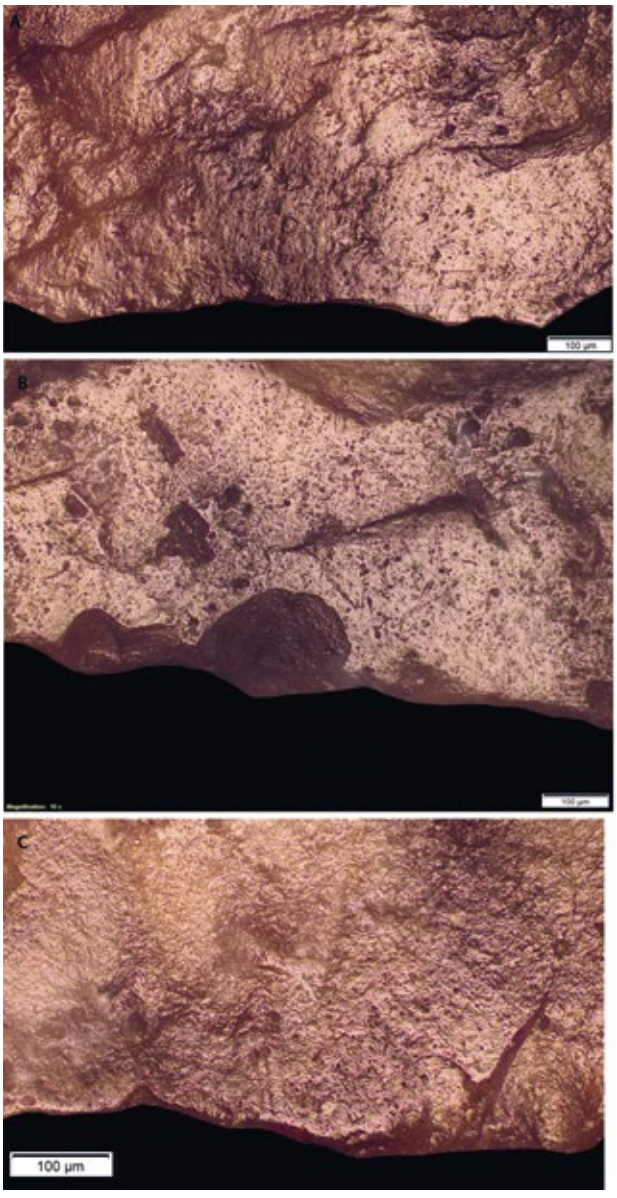


Fig. 18 *Tool from Unit G used to process plants rich in silica and hafted with the help of mastic. A, B – polish characteristic of siliceous plant well developed on the ventral aspect of working edge (100×, 200×). C, D – polish, striations and micro-scarring developed on opposite edge due to the haft (150×, 200×); E – residue of mastic visible on the ventral aspect of hafted surface (100×). Red line: haft limits; black line: used zone; orange star: residue of adhesive, probably birch tar.*

7.3 Processing woody plant

Four specimens and 6 UZs from Unit G and one piece with two UZs from Unit H displayed traces distinctive of processing woody plants. All edges display clear edge damage with variety of scalar scars but also hinges and steps and bright, covering polish. Some were used to cut/saw and another to scrape wooden matter. Usually both edges were in contact with the wood.

One broken tool made on bone from Unit E also showed traces of wood working. The distal end of the tools is rounded. Striations are numerous, long and generally oriented perpendicular to the edge signifying transversal montion. Polish is bright and smooth with a slightly domed topography and developed on both parts of the distal end (Fig. 20).



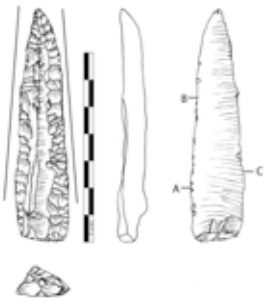


Fig. 19 *Pointed tool from Unit G, used hand-held to process siliceous plant. A, B, C – flat and bright polish well developed on the ventral aspects of both, working edges (100×). Black line: used zone.*

7.4 Processing of hide

One slightly pointed tool from Unit G made on bone was in contact with hide. The tip is rounded and well developed, covered by rough, heavily striated polish with many micro-pits' observable. The numerous, short and smooth striations transversal to the tool axis are sometimes cut by the striations parallel to the tool axis. These striations, highly noticeable on both sides of the tool, indicate rotating movements. These features suggest that the specimen was a typological needle and used to perforate hides (Fig. 21).

7.5 Conclusions

The few implements from Neolithic horizons from Abri Unterkobel show evidence of a various range of activities undertaken on the site during the Neolithic period: processing of wood, siliceous plant as well as animal material. All these activities were also noticeable during the Mesolithic period in Abri Unterkobel and as such it seems that the abri continued to be used in a similar fashion, namely as a short-term settlement with domestic duties being undertaken on the spot.

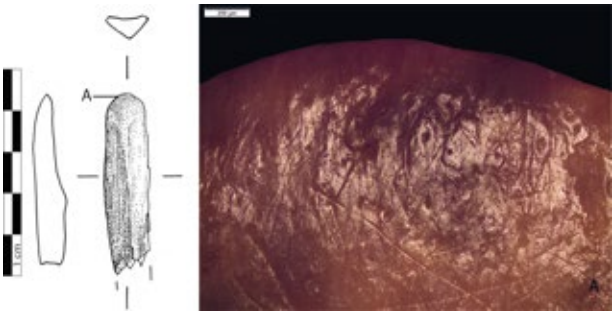


Fig. 20 *Broken tool from Unit E, made on bone, showed traces of wood working. A – the distal end of the tools is rounded, polish is bright and smooth with a slightly domed topography developed on both parts of the distal end (50×).*

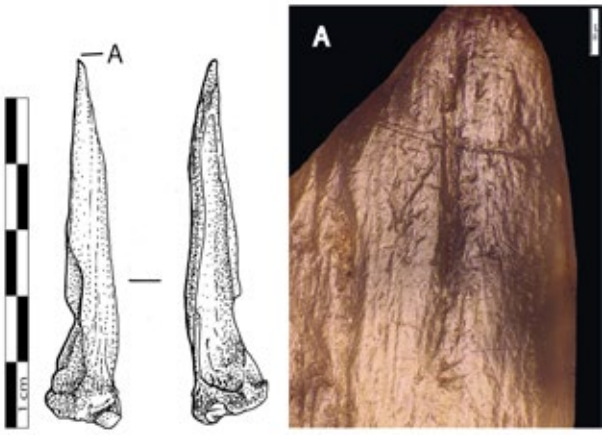


Fig. 21 *Pointed tool from Unit G made on bone and used to perforate hides. A – the tip is rounded and well developed, covered by heavily striated polish with many observable micro-pits. The numerous striations, highly visible on both sides of the tool, indicate rotating movements (200×).*

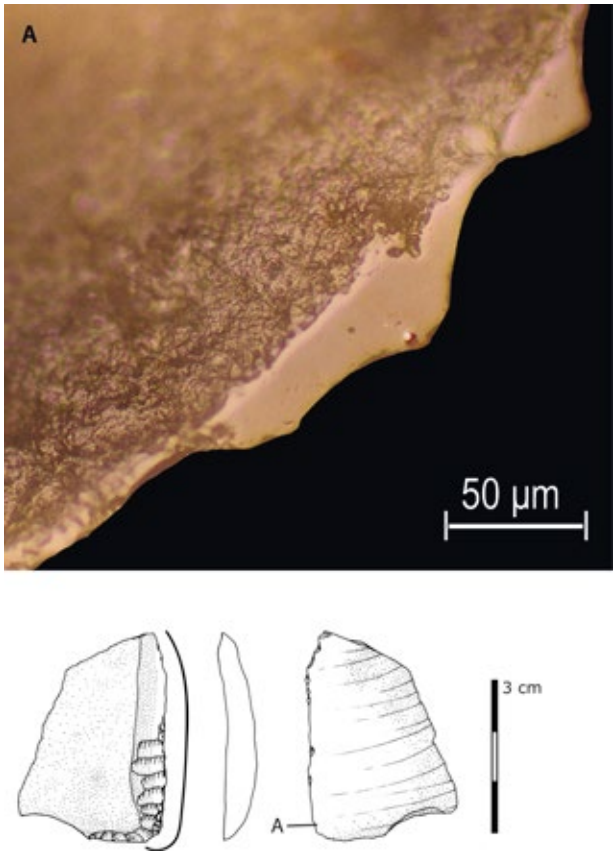


Fig. 22 *Tool found in Abri West in Rüthi made on flint flake used to work siliceous plant. A – the flat, bright polish developed on the elevated topography on the ventral aspect of the working edge (200 ×). Black line: used zone.*

8 The concluded activity within Abri West in Rüthi

The site of Rüthi discovered in the neighbourhood of Abri Unterkobel delivered some stone tools of which four, made on flint, were closely analysed.

One bifacially retouched arrowhead with an impact point on its tip indicates the use of projectile weapons. Unfortunately, the piece is strongly patinated and polish is not visible.

A second tool was made on thick flake with one retouched edge opposite the cortical edge. The working edge shows micro-scars in form of hinges and steps and seems to be slightly abraded. The flat, bright polish developed on the elevated topography of the edge on both sides with a few striations' transversal to the working edge (Fig. 22). The implement seems to be hand-held, kept vertically to the worked matter and was used to cut/saw and scrape, for a rather short time plant material rich in silica.

The third tool was bifacially retouched all over and fixed on its right edge by means of adhesive, possibly birch tar (Fig. 23), to a haft made of hard material. The left edge shows the very bright, smooth and covering polish developed on the highest topography on the immediate edge and inner portion and striations, transversal to the working edge, indicating the direction of motion. The polish developed on both sides of the edge but stronger on the ventral side and it seems that the tool was used to scrape plant matter rich in silica.

The fourth tool was made on thick, elongated flake with the retouched front. It looks like a typological end scraper and was used to process hide. Its front is, typically for hide working, extensively rounded with a dull pitted,

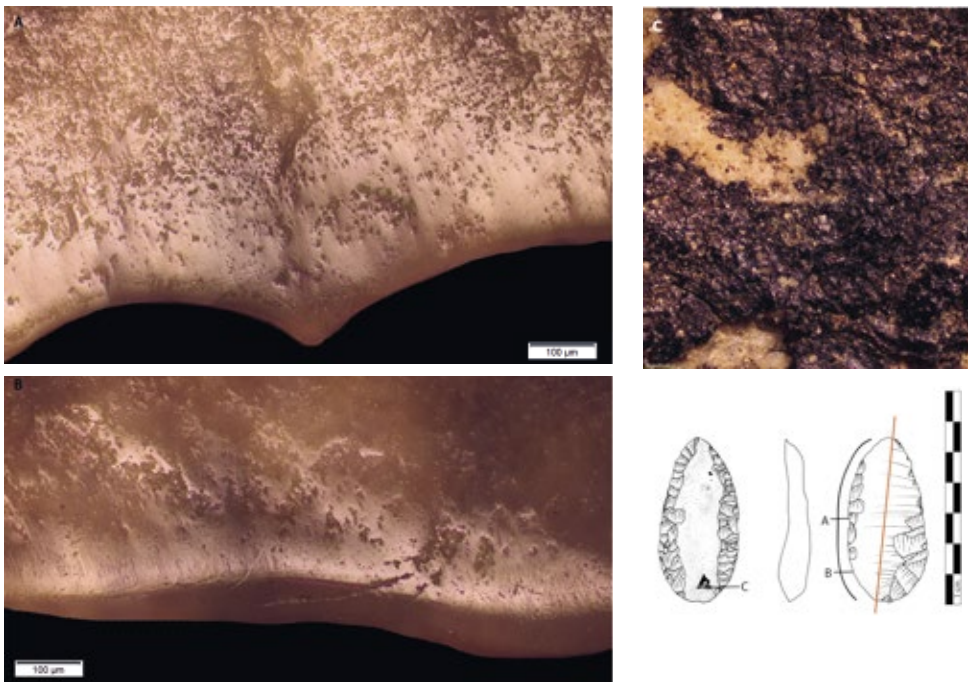


Fig. 23 *Retouched, flint piece found in Abri West in Rüthi was used to scrape plant matter rich in silica and was hafted with the help of mastic. A, B – the very bright, smooth and covering polish developed on the highest topography on the immediate edge and inner portion and striations, transversals to the working edge, indicating the direction of motion (100 ×); C – residue of an adhesive, possibly birch tar (50 ×). Red line: haft limits; black line: used zone.*

polish developed as well as on the ventral side of the tool. The numerous striations, transversal to the working front edge suggest the addition of grit in hide processing. But it seems that also both, right and left edges were in contact with the animal matter, bone, hide and possibly flesh. Numerous hinges and steps were visible on both edges as well as well-developed, dull and pitted polish on the edge and their immediate vicinities. The tool seems to be hand-held, and while using the front scraper held between 60° and 90° to the worked material.

A few implements from Neolithic to Bronze Age horizons from Abri West in Rüthi shows the similar range of activities undertaken on Abri Unterkobel site. The processing of wood, siliceous plant as well as animal material appears to be evident.

9 The concluded activity within the Bronze Age

Only five tools were investigated using both low and high-power approach. Four bone tools and one end scraper made on radiolarite, show traces of processing a hide, and one tool displays contact with wood and bark.

Two pointed implements, one complete (Fig. 24) and one broken made of bone showed rounded tips and edges. A greasy, grooved and pitted polish developed on the highest topography of the surface with contact to the processed matter. Numerous longitudinal striations and a few transversals to the working edges display piercing movement. Both of them were used to perforate hide.

One, large tool made on a metacarpal of a mammal presents one pointed end with clearly rounded edges. Dull, pitted polish and striations longitudinal and transversal to the working part well developed on its surface and suggest that the tool was used to perforate hide (Fig. 25).

The typological, round end-scraper was carefully retouched all around. Its rounded edges and well-developed hide polish evidence hide scraping. The tool was the most probably hafted but it lacks traces of such procedure. The possible use of a thick layer of adhesive between the tool and haft could stop the formation of hafting related traces.

The last, made on bone, implement presents the rounded working part, bright, well developed polish and longitudinal to edges striations (Fig. 26). All these features suggest that the tool was in contact with wood and bark, possibly used to remove the bark from trees.

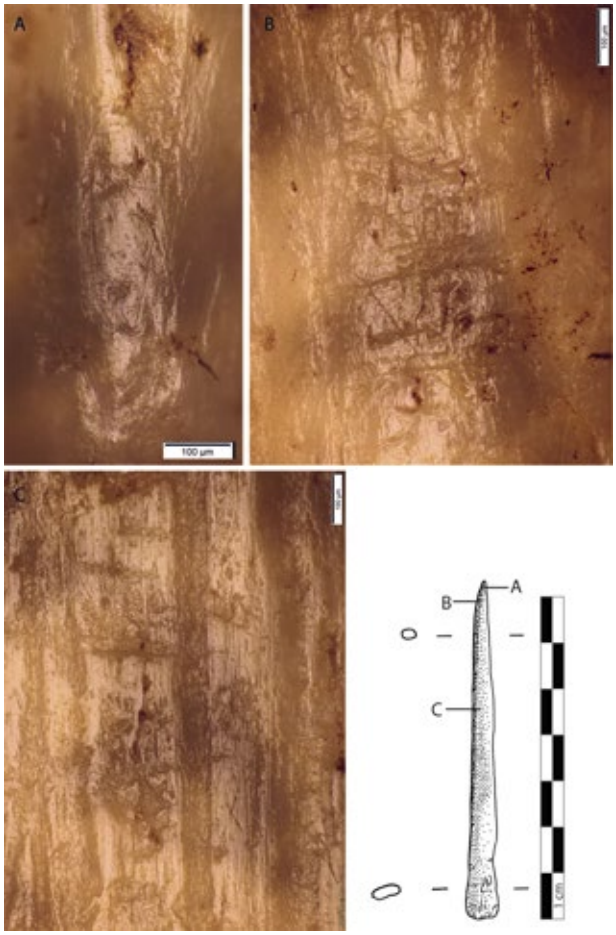


Fig. 24 *Pointed implement made of bone found in a Bronze Age horizon of Unit D was used to perforate hide. A, B, C – a greasy, grooved and pitted polish developed on the highest topography of the surface and numerous striations displaying piercing movement (100 ×).*

Fig. 25 *Tool made on a metacarpal of a mammal from the Bronze age horizon used to perforate hide. A – pointed end with rounded edges (50 ×); B – dull, pitted polish developed on its surface (200 ×).*

10 General Conclusions

The wear trace analyses of a small number of stone and bone tools from the Mesolithic, Neolithic and Bronze age horizons evidence their use in a variety of activities. Hide and wood/bark working are not detectable from other elements gathered on site, but can only be illustrated through micro-wear traces observed on the investigated specimens. A hafting procedure was practised by humans from the Mesolithic and Neolithic period. A few pieces from Neolithic horizon show the clear use of adhesive to fix the tool in the haft. It was most probably birch tar as it was commonly used in Neolithic.[25]

In the present case it seems correct to say that the Abri Unterkobel was visited irregularly but continuously by the prehistoric people. They stayed for a while, as seen by presence of fire-places, undertook various, domestic, short-term activities and hunting, alluded to by the occurrence of armatures, and gathering of wild plants. Afterwards they left behind the exhausted, broken tools. Yet, the traceological analysis of those rejected tools has helped us to reconstruct, at least partially, the principals of the economic and technological activities of prehistoric people visiting the surroundings of the Alpine Rhine Valley.

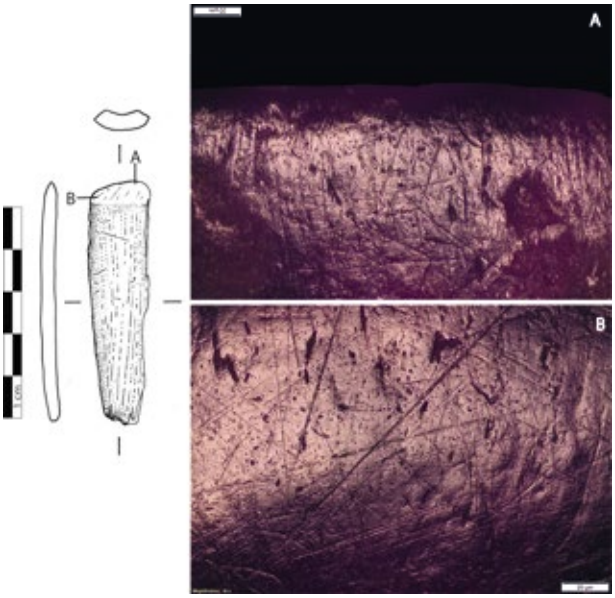


Fig. 26 *Implement made on bone found in a Bronze Age horizon of Unit C was possibly used to remove the bark from tree. A, B – the rounded working, distal part with bright, well developed polish and longitudinal to edges striations (50 ×).*

11 Zusammenfassung

Übersetzung: Francis Follmann, Fabio Wegmüller

Die Rekonstruktion und Analyse der Funktion prähistorischer Stein- und Beinwerkzeuge ist nach wie vor eine grosse Herausforderung in der Archäologie. Die mikroskopische Gebrauchsspurenanalyse kann wertvolle Hinweise zur Nutzung der Artefakte geben und gewinnt deshalb als wissenschaftliche Methode in der Archäologie zunehmend an Bedeutung. Bestimmung und Rekonstruktion der Funktionen eines Werkzeuges können helfen, Fragen zur Subsistenzstrategie, Nutzung und zu den Aktivitätsbereichen innerhalb einer archäologischen Fundstelle zu beantworten. In der Schweiz wurde diese Methode jedoch bisher erst an wenigen Inventaren durchgeführt und es liegen kaum Vergleichsstudien vor. Bei der Gebrauchsspurenanalyse werden mit Hilfe eines Mikroskops die Kanten und Oberflächen eines Artefakts bei schwachen und starken Vergrösserungen genau untersucht. Dabei können charakteristische Muster, Abnutzungserscheinungen, Beschädigungen und Materialrückstände identifiziert werden, welche durch den Gebrauch des Werkzeugs beispielsweise zum Schneiden, Schaben oder Stechen entstanden sind. Darüber hinaus können mithilfe der experimentellen Archäologie Hypothesen zur Werkzeugfunktion überprüft werden, indem die verschiedenen Aktivitäten mit eigens hergestellten Geräten nachgestellt werden.

Aus dem Fundmaterial des Abris Unterkobel wurden an ausgewählten Stein- und Knochenwerkzeugen Gebrauchsspurenanalysen durchgeführt. Diese stammen aus den mesolithischen, neolithischen und bronzezeitlichen Fundeinheiten. Ausserdem wurden einzelne Artefakte aus dem Abri West in Rüthi in die Studie miteinbezogen.

Der Abri Unterkobel wurde wiederholt besiedelt und für verschiedene Tätigkeiten genutzt. Auffällig ist die deutliche Präsenz von Werkzeugen mit Spuren der Holzbearbeitung. In der bewaldeten Umgebung des Abris wurde der Rohstoff Holz zur Herstellung kleinerer Geräte und Utensilien genutzt. Werkzeuge für grobe Holzarbeiten und zum Fällen von Bäumen fehlen aber. Weitere Steinwerkzeuge belegen die Verarbeitung krautiger Pflanzen. Ausserdem sind Spuren von Arbeiten mit silikatreichen Pflanzen wie Gräser oder Schilf vorhanden. Diese Pflanzen könnten zur Herstellung von Geflechten gesammelt worden sein. Es überrascht, dass nur wenige Hinweise auf die Verarbeitung von Tierhäuten vor Ort vorliegen. Möglicherweise wurden die dazu verwendeten Werkzeuge nicht im Abri liegen gelassen, sondern zur Weiterverwendung mitgenommen oder ausserhalb der Fundstelle entsorgt. Eine weitere Gruppe von Artefakten weist eindeutige Spuren von der Verwendung als Geschossspitzen auf, was vermutlich mit Jagdaktivität zusammenhängt.

Obwohl nicht alle Werkzeuge geschäftet waren, konnten Schäftungen an allen Werkzeugtypen nachgewiesen werden. Diese sind sehr unterschiedlich ausgestaltet und kamen insbesondere bei kleinen Werkzeugen zur Anwendung. Grössere Werkzeuge wurden häufig in der Hand gehalten.

Die Resultate der Gebrauchsspurenanalyse zeigen, dass der Abri Unterkobel wiederholt von prähistorischen Menschen aufgesucht wurde. Sie blieben jeweils für eine Weile vor Ort und verrichteten verschiedene häusliche Aktivitäten, gingen auf die Jagd und sammelten Wildpflanzen. Danach liessen sie die abgenutzten und kaputten Werkzeuge zurück. Dank der Analyse von mikroskopischen Spuren an den Artefakten konnten zusätzliche Informationen über die wirtschaftlichen und technologischen Aktivitäten der prähistorischen Menschen, die die Umgebung des Alpenrheintals besuchten, gewonnen werden.

12 Anmerkungen

1 e.g. Gero 1978; Plisson 1985.
2 Evans 1872.
3 Semenov 1964.
4 Evans/Donahue 2008; Ibáñez/González 2003; Julien/Beyries 2006; Grace 1989; Vaughan 1985; Keeley 1980; Hayden/Kamminga 1979; Tringham et al. 1974.
5 Grace 1993; van den Dries 1994; Rots 2002, 2003.
6 Fullagar 2006 and references therein; Rots and Williamson 2004, Wadley et al. 2004; Juel Jensen 1994; Anderson 1980; Briuer 1976.
7 Rots/van Peer 2006; Owen 1988; Anderson-Gerfaud 1990.
8 e.g., Anderson-Gerfaud 1990; Fullagar 2006; Hayden/Kamminga 1979, 2–5; Keeley 1980, 1–2; Vaughan 1985, 4.
9 e. g. Cotterell/Kamminga 1987; Tixier et al. 1980; Sano 2009.
10 e.g. Tringham et al. 1974; McBrearty et al. 1998; Chesnaux 2014.
11 e.g. Ho Ho Committee 1979; Vaughan 1985; Keeley 1987; van Gijn 1989; Juel Jensen 1994.
12 e.g. Odell/Odell-Vereecken 1980; Korobkowa 1999; Sano 2009.
13 e.g., Witthoff 1967; Odell 1977; Barton/Bergman 1982; Bergman/Newcomer 1983; Fischer et al. 1984; Odell 1978; Dockall 1997.
14 i.e. Semenov 1964; Plisson 1983; Peltier/Plisson 1986; LeMoine 1997; Christidiou 1999; Korobkowa 1999; Griffitts 2001; Maigro, 2003, 2005; Christidou/Legrand-Pineau 2005; Alvarez et al. 2014; Almeida Evora 2015.
15 e.g. Mansur et al. 2014; Buc/Loponte 2007; Gates St-Pierre 2007; Legrand/Sidéra 2007; Olsen 2007; van Gijn 2007.
16 Tringham et al. 1974, 181; Keeley 1980, 17–19; Sano 2009, 50–59; Grace 2012, 83–87.
17 e.g., Keeley 1980; Vaughan 1985.
18 Wojtczak et al. 2016; Wojtczak/Kerdy 2018.
19 e.g. Keeley 1980; Plisson 1985; Vaughan 1985; van Gijn 1989.
20 e.g. Keeley 1980; Korobkowa 1999; Osipowicz 2007.
21 e.g. Iovita/Sano 2016 and literature therein; Rots/Plisson 2014.
22 e.g., Fischer et al. 1984; Villa/Lenoir 2009.
23 Coppe/Rots 2017.
24 see also Rots 2010; Keeley 1987.
25 e.g. Binder et al. 1990; Regert 1996; Regert et al. 1998; Rageot et al. 2013.

13 Bibliographie

Almeida Evora 2015 M. Almeida Evora, Use-wear methodology on the analysis of osseous industries. In: J. M. Marreiros/J. F. Gibaja Bao/N. Ferreira Bicho (Hrsg.), Use-wear and residue analysis in archaeology. Manuals in arch. method, theory, and technique (Cham, New York 2015) 159–170.

Alvarez et al. 2014 N M. Alvarez/M. E. Mansur/N. Pal, Experiments in bone technology: a methodological approach to functional analysis on bone tools. In: M. E. Mansur/M. A. Lima/Y. Maigrot (Hrsg.), Traceology today: methodological issues in the Old World and the Americas, BAR International Series 2643 (Oxford 2014) 19–26.

Anderson 1980 P. Anderson, A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues on stone tool working edges. World Archaeology 12, 2, 1980, 181–94.

Anderson-Gerfaud 1990 P. Anderson-Gerfaud, Aspects of behaviour in the Middle Paleolithic: functional analysis of stone tools from Southwest France. In: P. Mellars (Hrsg.), The Emergence of Modern Humans (Edinburgh 1990) 389–419.

Barton/Bergman 1982 R. N. E. Barton/C. A. Bergman, Hunters at Hengistbury. Some evidence from experimental archaeology. World Archaeology 14, 2, 1982, 237–248.

Bergman/Newcomer 1983 C. A. Bergman/M. H. Newcomer, Flint arrowheads breakage: examples from Ksar Akil, Lebanon. Journal of Field Archaeology 10, 1983, 238–243.

Binder et al. 1990 D. Binder/G. Bourgeois/F. Benoist, Identification de brai de bouleau (Betula) dans le Néolithique de Giribaldi (Nice, France) par la spectrométrie de masse. Revue d'Archéométrie 14, 1990, 37–42.

Briuer 1976 F. L. Briuer, New clues to stone tool function: plant and animal residues. American Antiquity 41, 4, 1976, 478–484.

Buc/Loponte 2007 N. Buc/D. Loponte, Bone tool types and microwear patterns: some examples from the Pampa Region, South America. In: Gates St-Pierre/Walker 2007, 143–157.

Chesnaux 2014 L. Chesnaux, Reflexion sur le microlithisme en France au cours du premier Mesolithique Xe–VIIIe Millénaires avant J.-C. Approches technologique, expérimentale et fonctionnelle. PhD-thesis, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne (Paris 2014).

Coppe/Rots 2017 J. Coppe/V. Rots, Focus on the target. The importance of a transparent fracture terminology for understanding projectile points and projecting modes. Journal of Archaeological Science: Reports 12, 2017, 109–123. 10.1016/j.jasrep.2017.01.010.

Cotterell/Kamminga 1987 B. Cotterell/J. Kamminga, The Formation of Flakes. American Antiquity 52, 1987, 675–708. 10.2307/281378.

Christidiou 1999 R. Christidiou, Outils en os néolithiques du Nord de la Grèce: étude technologique. PhD-thesis, University of Paris X-Nanterre (Paris 1999).

Christidou/Legrand-Pineau 2005 R. Christidou/A, Legrand-Pineau, Hide working and bone tools: experimentation design and applications Hide working and bone tools: experimentation design and applications. In: Luik et al. 2005, 385–396.

Dockall 1997 J. E. Dockall, Wear traces and projectile impact: a review of the experimental and archaeological evidence. Journal of Field Archaeology 24, 1997, 321–331.

Evans 1872 J. Evans, The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain2 (London 1872).

Evans/Donahue 2008 A. A. Evans/R. E. Donahue, Laser scanning Confocal Microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear. Journal of Archaeological Science 35, 2008, 2223–2230.

Fischer et al. 1984 A. Fischer/P. V. Hansen/P. Rasmussen, Macro and micro wear traces on lithic projectiles points. Journal of Danish Archaeology 3, 1984, 19–46.

Fullagar 2006 R. Fullagar, Residue and use-wear. In: J. Balme/A. Paterson (Hrsg.), Archaeology in Practice: A Student Guide to Archaeological Analyses (Malden, Oxford, Carlton 2006) 207–234.

Gates St-Pierre 2007 Ch. Gates St-Pierre, Bone Awls of the St.Lawrance Iroquoians: A Microwear Analysis. In: Gates St-Pierre/Walker 2007, 107–118.

Gates St-Pierre/Walker 2007 C. Gates St-Pierre/R. B. Walker (Hrsg.), Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies, BAR International Series 1622 (Oxford 2007).

Gero 1978 J. M. Gero, Summary of experiments to duplicate post-excavational damage to tool edges, Newsletter of Lithic Technology 7, 2, 34.

Grace 1989 R. Grace, Interpreting the Function of Stone Tools: The quantification and computerisation of microwear analysis. BAR International Series 474 (Oxford 1989).

Grace 1993 R. Grace, The use of expert systems in lithic analysis. In: P. C. Anderson/S. Beyries/M. Otte/H. Plisson (Hrsg.), Traces et fonction: les gestes retrouvés. Actes du colloque international de Liège 8–9–10 décembre 1990. Eraul 50, 2 (Liège 1993), 389–400.

Grace 2012 R. Grace, Interpreting the Function of Stone Tools (http://rogergrace.webmate.me/ ikarusbooks/styled-4/FST.html 2012).

Griffitts 2001 J. Griffitts, Archaic Period bone tools from the Los Pozos site in southern Arizona. In: A. Choyke/L. Bartosiewicz (Hrsg.), Crafting Bone: Skeletal Technologies through Time and Space. Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group Budapest, 31 August – 5 September 1999. BAR International Series 937 (Oxford 2001) 185–195.

Hayden 1979 B. Hayden (Hrsg.), Lithic Use-Wear Analysis. Studies in Archaeology (New-York 1979).

Hayden/Kamminga 1979 B. Hayden/J. Kamminga, An introduction to use-wear: the first CLUW. In: Hayden 1979, 1–13.

Ho Ho Committee 1979 Ho Ho Committee, The Ho Ho Classification and Nomenclature Committee Report. In: Hayden 1979, 133–135.

Ibáñez/González 2003 J. J. Ibáñez/J. E. González, Use-wear in the 1990s in Western Europe: potential and limitations of a method. In: N. Moloney/M. J. Shott (Hrsg.), Lithic Analysis at the Millennium (London 2003) 163–172.

Iovita/Sano 2016 R. Iovita/K. Sano (Hrsg.), Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series (Dordrecht 2016).

Juel Jensen 1994 H. Juel Jensen, Flint Tools and Plant Working. Hidden Traces of Stone Age Technology. A Use Wear Study of some Danish Mesolithic and TRB Implements (Aarhus 1994).

Julien/Beyries 2006 M. Julien/S. Beyries, Sur quelques objets domestiques. In: P. Bodu/M. Julien/B. Valentin/G. Debout (Hrsg.), Un dernier hiver à Pincevent. Les Magdaléniens du niveau IV0. Gallia Préhistoire 48 (Paris 2006) 79–83.

Keeley 1980 L. H. Keeley, Experimental Determination of Stone Tool Uses: a Microwear Analysis (Chicago 1980).

Keeley 1987 L. H. Keeley, Hafting and retooling at Verberie. In: D. Stordeour (Hrsg.) La main et l'outil. Travaux de la Maison de l'Orient 15 (Lyon 1987) 89–96.

Korobkowa 1999 G. F. Korobkowa, Narzędzia w pradziejach. Podstawy badań funkcji metodą traseologiczną (Toruń 1999).

Legrand/Sidéra 2007 A. Legrand/I. Sidéra, Methods, Means, and Results when Studying European Bone industries. In: Gates St-Pierre/Walker 2007, 67–79.

LeMoine 1997 G. M. LeMoine, Use wear analysis on bone and antler tools of the Mackenzie Inuit. BAR International Series 679 (Oxford 1997).

Luik et al. 2005 H. Luik/A. Choyke/C. Batey/L. Lougas (Hrsg.), From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth – Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present – Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st of August 2003 (Tallinn 2005).

Maigrot 2003 Y. Maigrot, Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France). PhD-thesis, Université de Paris I-Sorbonne (Paris 2003).

Maigrot 2005 Y. Maigrot, Ivory, bone and antler tools production systems at Chalain 4 (Jura, France), late Neolithic site, 3rd millennium. In: Luik et al. 2005, 113–126.

Mansur et al. 2014 M. E. Mansur/M. A. Lima/Y. Maigrot (Hrsg.), Traceology today: methodological issues in the Old World and the Americas, BAR International Series 2643 (Oxford 2014).

Mcbrearty et al. 1998 S. Mcbrearty/L. Bishop/T. Plummer/R. Dewar/N. Conard (1998). Tools Underfoot: Human Trampling as an Agent of Lithic Artifact Edge Modification. Am. Ant. 63, 1, 1998, 108–129. 10.2307/2694779.

Odell 1977 G. Odell, The application of microwear analysis to the lithic component of an entire prehistoric settlement: methods, problems and functional reconstructions. PhD-thesis (Harvard 1977).

Odell 1978 G. Odell, Préliminaires d'une analyse fonctionnelle des pointes de Bergumermeer (Pays-Bas). Bulletin de la Société Préhistorique Française 75, 2, 1978, 37–49.

Odell/Odell-Vereecken 1980 G. Odell/F. Odell-Vereecken, Verifying the reliability of lithic. Use-wear assesments by Blind Tests. Journal of Field Archaeology 7, 1980, 87–120.

Olsen 2007 S. Olsen, Conclusions: bone artifacts and their importance to archaeology. In: Gates St-Pierre/Walker 2007, 175–182.

Osipowicz 2007 G. Osipowicz, Bone and antler: softening techniques in prehistory of the North Eastern part of Polish Lowlands in the light of experimental archaeology and micro trace analysis. Reconstruction and Experiment in Arch. Euro-REA 4, 2007, 11–21.

Owen 1988 L. R. Owen, Blade and Microblade Technology. Selected Assemblages from the North American Arctic and Upper Paleolithic of Southwest Germany. BAR International Series 441 (Oxford 1988).

Peltier/Plisson 1986 A. Peltier/H. Plisson, Micro-Tracéologie fonctionnelle sur l'os, quelques résultats expérimentaux. In: Outillage peu elaboré en os et en bois de cervidés II. Artefacts 3 (Viroinval 1986) 69–80.

Plisson 1983 H. Plisson, Actualité scientifique. Bulletin de la Société préhistorique française 80, 3, 1983, 71–79.

Plisson 1985 H. Plisson, Etude fonctionnelle d'outillages lithiques prehistoriques par l'analyse des rnicro-usures: recherche methodologique et archeologique. PhD-thesis (Paris 1985).

Regert 1996 M. Regert, Les composés organiques en préhistoire: Nouvelles approches analytiques. PhD-thesis, Université de Paris X (Paris 1996).

Regert et al. 1998 M. Regert/J.-M. Delacorlc,/M. Menu, Identification of Neolithic Hafting Adhesives from Two Lake Dwellings at Chalain (Jura, France). Ancient Biomolecule 2, 1, 1998, 81–96.

Rageot et al. 2013 M. Rageot/K. Pêche-Quilichini/M. Regert, Quand les Corses cherchaient du bouleau. Archéologie, histoire et chimie des colles autour de 1000 av. J.-C. Stantari 32, 2013, 32–39.

Rots 2002 V. Rots, Hafting Traces on Flint Tools: Possibilities and Limitations of Macro- and Microscopic Approaches. Unpublished PhD-thesis, Katholieke Universiteit Leuven (Leuven 2002).

Rots 2003 V. Rots, Towards an understanding of hafting: the macro and microscopic evidence. Antiquity 77, 2003, 805–815.

Rots 2010 V. Rots, Prehension and Hafting Traces on Flint Tools. A Methodology (Leuven 2010).

Rots/Williamson 2004 V. Rots/B. S. Williamson, Microwear and residue analyses in perspective: the contribution of ethno-archaeological evidence. Journal of Archaeological Science 31, 2004, 1287–1299.

Rots/van Peer 2006 V. Rots/P. van Peer, Early Evidence of complexity in lithic economy: production and maintenance of hafted core axes at late middle Pleistocene site 8-B-11, Sai Island (Sudan). Journal of Archaeological Science 33, 2006, 360–371.

Rots/Plisson 2014 V. Rots/H. Plisson, Projectiles and the abuse of the use-wear method in a search for impact. Journal of Archaeological Science 48, 2014, 154–165.

Sano 2009 K. Sano, Functional Variability in the Late Upper Palaeolithic of North-Western Europe: A Traceological Approach. PhD-thesis, Cologne University (Cologne 2009).

Semenov 1964 S. A. Semenov, Prehistoric Technology: An Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufacture and Wear (London 1964).

Tixier et al. 1980 J. Tixier/M. L. Inizan/H. Roche, Préhistoire de la pierre taillée (Valbonne 1980).

Tringham et al. 1974 R. Tringham/G. Cooper/G. Odell/B. Voytek/A. Whitman, Experimentation in the Formation of Edge Damage: A New Approach to Lithic Analysis. Journal of Field Archaeology 1, 1974, 171–196.

Van den Dries 1994 M. H. van den Dries, WAVES: an expert system for the analysis of use-wear on flint artifacts. In: I. Johnson (Hrsg.), Methods in the Mountains: proceedings of the UISPP Commission IV Meeting (Data Management, Mathematical Methods & Computing in Archaeology) Mount Victoria, Australia. Sydney University arch. methods series 2 (New South Wales 1994) 173–181.

Van Gijn 1989 A. van Gijn, The Wear and Tear of flint principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. Analecta Praehistorica Leidensia 22 (Leiden 1989).

Van Gijn 2007 A. van Gijn, The Use of Bone and Antler Tools: Two examples from the Late Mesolithic in the Dutch Coastal Zone. In: BAR International Series 1622 (Oxford 2007) 81–92.

Vaughan 1985 R. Vaughan, Use-wear analysis of flake stone tools (Tucson 1985).

Villa/Lenoir 2009 P. Villa/M. Lenoir, Hunting and hunting weapons of the Lower and Middle Paleolithic of Europe. In: J.-J. Hublin/M. P. Richards (Hrsg.), The Evolution of Hominid Diets: Integrating Approaches to the Study of Palaeolithic Subsistence (New York 2009) 59–85.

Wadley et al. 2004 L. Wadley/M. Lombard/B. Williamson, The first residue analysis blind tests: results and lessons learnt. Journal of Archaeological Science 31, 2004, 1491–1501.

Witthoft 1967 J. Witthoft, Glazed polish on flint tools. American Antiquity 32, 1967, 383–388.

Wojtczak et al. 2016 D. Wojtczak/M. Regert/A. Mazuy/M. Kerdy/U. Leuzinger, A functional analysis of some stone and bone implements from Neolithic lake dwelling sites: Arbon Bleiche 3 and Sutz Lattrigen Aussen, Switzerland. Poster presented at Wetland Archaeology Research Project 30th Anniversary Meeting, University of Bradford, June 28th–July 2nd 2016 @WARP30Bradford

Wojtczak/Kerdy 2018 D. Wojtczak/M. Kerdy, They left traces. Preliminary analyses of micro-wear traces on bone and antler tools from Sutz-Lattrigen Aussen, Lake Bienne, Switzerland. Journal of Archaeological Science: Reports 18, 2018, 798–808.

VIII Keramikfunde

Monika Oberhänsli

1 Einleitung

1.1 Materialübersicht

Insgesamt liegen vom Abri Unterkobel 2834 Individuen aus Keramik vor, die aus 3539 Fragmenten bestehen und ein Gesamtgewicht von 23 kg aufweisen. Der Umfang des Materials ermöglichte die vollständige zeichnerische oder fotografische Aufnahme aller 263 aussagekräftigen Scherben mit Rand, Boden und/oder Verzierung (siehe Kp. VIII.15, Tafeln 1–16).

1.2 Fragestellungen

Das Ziel dieser Auswertung bildet im Wesentlichen die Rekonstruktion der Nutzungsweise und -intensität des Fundplatzes vom Mittelneolithikum bis in die Neuzeit aus dem Blickwinkel des keramischen Materials. Mit der hier behandelten Fundstelle erhält die Gattung «Abri» nicht nur ihren ersten monographisch vorgelegten Vertreter im Alpenrheintal. Die ungleich mächtige Schichtabfolge ermöglicht insbesondere auch den seltenen phasenübergreifenden Vergleich hinsichtlich der (Dis-)Kontinuität von Nutzungsweisen und deren Intensität an einem Ort über mehrere Tausend Jahre. Zentral ist folglich die Frage, welche Rückschlüsse die Keramik auf die Funktion des Abris innerhalb des Siedlungsgefüges einer jeweiligen Zeit zulässt.

2 Methodik

2.1 Aufbau der vorliegenden Auswertung

Die Auswertung gliedert sich im Wesentlichen in die beiden Hauptteile «Vorlage» (Kp. VIII.3–7) und «Interpretation» (Kp. VIII.8–9). Zur besseren Übersicht und Vergleichbarkeit des Materials wurden übergreifende Tabellen erstellt, denen unterschiedliche Parameter zugrunde liegen (siehe Kp. VIII.13, Tab. 1–7).

Das umfangreichste Kapitel der Materialvorlage beschäftigt sich mit der Chronologie des Materials (Kp. VIII.3), wobei typochronologische Bestimmungen und absolute Datierungen einander pro Phase gegenübergestellt und diskutiert werden. Mitunter fliessen, wo nötig, auch befundspezifische Diskussionen mit ein. Ebenso wird in jenem Kapitel die typologisch-kulturgeschichtliche Einbettung des keramischen Materials pro Phase behandelt. Damit weist es zwar nicht nur einen beschreibenden, sondern einen bereits ansatzweise interpretativen Charakter auf. Hingegen lassen sich auf diesem Weg die insgesamt 12 Phasen auf eine pragmatische und lesbare Weise abhandeln und chronologisch und räumlich kontextualisieren. Die folgenden phasenübergreifenden Kp. VIII.4–7 (Fundmenge, Erhaltung, Gefässspektrum, Horizontale Fundverteilung) komplettieren die Materialvorlage.

Die Ergebnisse aus den Kp. VIII.3–7 werden in der Folge in Kp. VIII.8 (Diskussion) hinsichtlich der Nutzungszonen, der Nutzungsweise und Nutzungsintensität diskutiert. Die Synthese (Kp. VIII.9) beinhaltet die wichtigsten Schlussfolgerungen und bildet den Abschluss der Auswertung.

2.2 Datenbankaufnahme

2.2.1 Allgemein

Alle Scherben wurden in der Funddatenbank der Kantonsarchäologie St.Gallen aufgenommen. Neben der Fundkomplexnummer, dem Funddatum und dem Gewicht geben Angaben zum Sektor (A, B, C, D), dem Abstich (ABS 1–44), der Position und dem Viertelsquadratmeter Auskunft über die Herkunft einer Scherbe. Keramikfunde, bei denen letztere Angaben fehlen, sind innerhalb der Gruppe «Streufunde» verzeichnet. Sie weisen keine oder nur eine unvollständige Positionierung auf. Funde, die nur mit Sektor und Abstich bezeichnet sind, wurden bei eindeutiger Zuweisbarkeit der jeweiligen Fundeinheit zugeteilt.

Sowohl Passscherben als auch nicht direkt aneinander anpassende Fragmente wurden – auch fundkomplexübergreifend – zu Individuen zusammengefasst, wenn eine grosse Ähnlichkeit bezüglich Form, Machart und Oberflächenbehandlung vorlag.

2.2.2 Gefässformen

Die Terminologie der Gefässformen richtete sich nach Zug ZG-Sumpf[1] mit Ergänzung des frühbronzezeitspezifischen Terminus «Henkelbecher» von Zürich ZH-Mozartstrasse.[2] Unter den geschlossenen Gefässformen befinden sich Töpfe (höher als breit), Schüsseln (breiter als hoch), Schultergefässe (breiter als hoch, mit ausgeprägter Schulterpartie) sowie Henkelbecher (maximaler Durchmesser in etwa identisch mit Gefässhöhe, mit Henkel). In der Kategorie der offenen Gefässformen werden Schalen geführt (siehe Abb. 1).

2.2.3 Rand- und Bodentypen
Die Definition von Rand- und Bodentypen richtete sich nach Eschen FL-Malanser.[3]

2.2.4 Fein- und Grobkeramik
Die Unterscheidung von Fein- und Grobkeramik erfolgte makroskopisch anhand der Kombination von Oberflächenbehandlung, Farbe, Magerung und Wandstärke.[4]

2.2.5 Magerung
Die Grösse der Magerungsbestandteile wurde makroskopisch an bereits bestehenden Bruchkanten ermittelt und in drei Gruppen sortiert (siehe Abb. 2).

2.2.6 Oberflächenbehandlung
Die Gruppen zur Beschreibung der Oberflächenbehandlung an der Innen- und Aussenseite einer Scherbe lauten «unbehandelt», «Schlicküberzug», «verstrichen», «geglättet» und «poliert» (siehe Abb. 3).

2.2.7 Verzierungen und Gefässappliken
Art und Lage der Verzierungen und Gefässappliken wurden beschreibend erfasst (siehe Kp. VIII.14).

2.2.8 Weitere Merkmale
Unter «Weitere Merkmale» wurden, neben Speiseresten, ausschliesslich erhaltungs- und taphonomisch bedingte Merkmale aufgenommen: Versinterung, sekundäre Brandschwärzung der Innen- und/oder Aussenseite, sekundärer Brand, Erhaltungszustand («unversehrt», «stark abgerollt/verrundet», «erodiert», «stark erodiert»).

2.3 Fundeinheiten und Phasen

Mithilfe der vertikalen Passscherbenverteilung, ^{14}C-Datierungen und stratigraphischer und geoarchäologischer Ergebnisse (vgl. Kp. IV) wurden Fundeinheiten (FE) gebildet (vgl. Kp. II), die als materialübergreifende, übergeordnete Einheiten der gesamten Monographie dienen.

Innerhalb dieser Einheiten liessen sich anhand typologischer Anhaltspunkte der Keramik weitere Unterteilungen vornehmen, die als Phasen bezeichnet werden (Phasen 1–12, siehe Abb. 4).

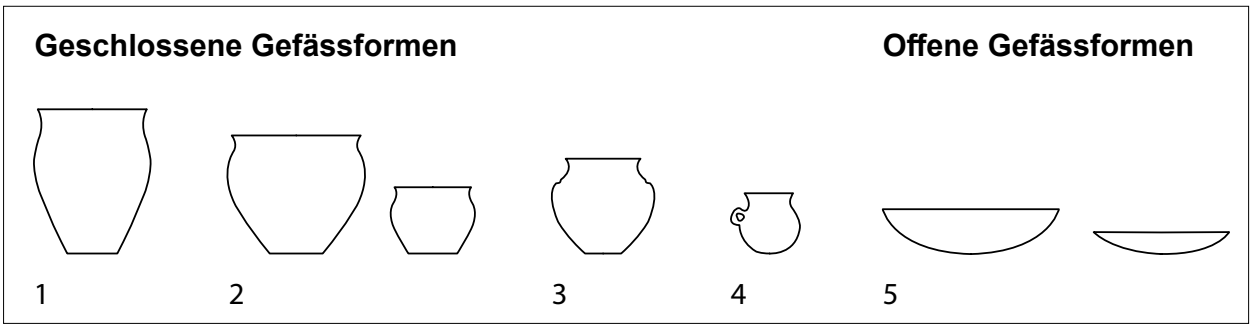


Abb. 1 *Schematische Übersicht zur verwendeten Terminologie der Gefässformen: Topf (1), Schüsseln (2), Schultergefäss (3), Henkelbecher (4), Schalen (5).*

Magerung	
Grob (Korngrösse >3 mm)	Grobkeramik
Mittel (Korngrösse 1–3 mm)	Grobkeramik, Feinkeramik
Fein (Korngrösse <1 mm)	Feinkeramik

Abb. 2 *Magerung.*

Oberflächenbehandlung (innen und aussen)	
Unbehandelt	Grobkeramik
Schlicküberzug	Grobkeramik
Verstrichen (mittels Finger oder Gerät)	Grobkeramik, Feinkeramik
Geglättet	Feinkeramik
Poliert	Feinkeramik

Abb. 3 *Oberflächenbehandlung.*

Phasen	Datierung
Phase 1	Neuzeit
Phase 2	Römische Periode
Phase 3	Jüngere Eisenzeit
Phase 4	Spätbronzezeit
Phase 5	Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II
Phase 6	Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I
Phase 7	Frühe Frühbronzezeit
Phase 8	Oberes Jungneolithikum
Phase 9	Unteres Jungneolithikum III
Phase 10	Unteres Jungneolithikum II
Phase 11	Unteres Jungneolithikum I
Phase 12	Mittelneolithikum

Abb. 4 *Übersicht zu allen 12 Phasen und deren Verortung.*

2.4 Zur Stratifizierungsqualität unterschiedlicher Fundkomplexe

2.4.1 Fundkomplexe aus dem hinteren Bereich des Abris

Ein Grossteil der Keramik der Fundeinheiten A–D hatte sich nahe der Abriwand abgelagert und wurde bei der Ausgrabung positionsintern abstichweise geborgen. Vorliegende typologische Ausreisser innerhalb dieser Positionen liessen zu Beginn der Auswertung vermuten, dass die vertikale Verlagerung bzw. der Vermischungsgrad im hinteren Abribereich grösser sein könnte als in den davorliegenden Straten. Bei der Fundeinheitenbildung wurden diese Scherben aufgrund der mutmasslich geringeren stratigraphischen Aussagekraft deshalb nicht berücksichtigt.

Die vertikale Passscherbenstreuung hat sich folgend aber nicht als wesentlich grösser erwiesen als beim eindeutig stratifizierten Material in der Fläche. Die sekundäre Integration jenes Fundmaterials in die Fundeinheiten birgt somit keinerlei quellenkritische Probleme.

2.4.2 Typologisch vermischte Fundeinheiten

Im oberen Bereich des Abris (Fundeinheiten A und B) liegt eine mitunter starke Vermischung des Fundmaterials vor, die u.a. auch auf fehlende Sedimentation zwischen den Nutzungsphasen (vgl. Kp. II und Kp. IV) zurückzuführen ist. Um einzelne Phasen nicht mehrmals innerhalb verschiedener Fundeinheiten abzuhandeln, werden diese jeweils in jener Fundeinheit thematisiert, in welche sie aus chronologischen Gesichtspunkten gehören. So liegen in der Fundeinheit A zum Beispiel Individuen vor, die in die typologischen Phasen 1–5 streuen. In der Fundeinheit B sind dies Exemplare zu den Phasen 2–5. Die Phasen 1–3 wurden, dem Befund folgend, der Fundeinheit A, die Phasen 4–5 der Fundeinheit B zugeordnet. Eine Übersichtstabelle pro Fundeinheit gibt jeweils Aufschluss darüber, welche Phasen tatsächlich vertreten sind. In den Tafeln werden alle Individuen nach Fundeinheiten und Phasen unterteilt vorgelegt (siehe Tafeln 1–16).

Die Wand- und Bodenscherben aus den Fundeinheiten A und B, die lediglich als «bronzezeitlich» bestimmt werden konnten, wurden alle der Phase 5 (Mittelbronzezeit) zugeordnet. Dies wird methodisch als vertretbar angesehen, weil bei den typologisch eindeutig anzusprechenden Randscherben aus den Fundeinheiten A und B fünfzehnmal mehr mittelbronzezeitliche als spätbronzezeitliche Formen vorliegen. Dennoch ist Phase 4 (Spätbronzezeit) quantitativ als wahrscheinlich leicht unterrepräsentiert, die Phase 5 (Mittelbronzezeit) wiederum als leicht überrepräsentiert zu betrachten.

2.4.3 Typologisch unvermischte Fundeinheiten

Die Fundeinheiten C–G bzw. die Phasen 6–12 sind im Gegensatz zu den darüberliegenden Straten mutmasslich unvermischt. Wo es sich aufgrund einer klar zu fassenden stratigraphischen Trennung – dank einer fein aufgegliederten absolutchronologischen Datengrundlage und verstärkter Sedimentation zwischen den Nutzungsphasen (vgl. Kp. II und Kp. IV) – anbot, wurden die Fundeinheiten unabhängig von typologischen Gesichtspunkten weiter in sich geschlossene Phasen unterteilt (Fundeinheiten E–F).

2.4.4 Zuweisung von positionsübergreifenden Passscherben

Positionsübergreifende Individuen wurden jeweils der stratigraphisch am höchsten gelegenen, im Individuum vertretenen Position zugewiesen – unter Berücksichtigung der Passscherbenverteilung. Individuen mit Passscherben aus dem hinteren Bereich des Abris wurden, sofern möglich, immer einer stratifizierten Position in der Fläche zugeteilt. Lagen bis auf eine Passscherbe alle Fragmente in der untersten Position eines Individuums,[5] wurde die mutmasslich nach oben verlagerte Scherbe in die untere Position eingegliedert.

2.5 Zur Aussagekraft des Fundmaterials

Die Grundmengen der einzelnen Phasen sind, bis auf jene der Phasen 5–7, sehr klein und scheiden für quantitative Aussagen aus. Entsprechend sind auch die Übersichtstabellen gestaltet: Prozentuale Anteile werden nur dort angegeben, wo sie sinnvoll erscheinen (siehe Kp. VIII.13, Tab. 1–7). Die Phasen 5–7 sind für einen Abri zwar vergleichsweise fundstark, eignen sich aber auch nur bedingt für eine quantitative Auswertung: Phase 5 ist zwar hinsichtlich der Fragmentgrösse gut erhalten, unterliegt jedoch einer Vermischung. Im Gegensatz dazu kann Phase 7 als mutmasslich unvermischt gelten, ist dafür aber massiv zerscherbt. Aus den neolithischen Phasen liegen wenige, gut erhaltene und mitunter sehr aussagekräftige Individuen vor. Der Komplexität dieser Ausgangslage wird mit einer mehrheitlich qualitativen Auswertung Rechnung getragen.

3 Materialvorlage: Chronologische Einordnung

3.1 Fundeinheit A

3.1.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit A

Fundeinheit A beinhaltet die Funde aus den obersten Schichten, darunter 304 Individuen aus Keramik (siehe Abb. 5; Tafeln 1–2). Die Funde zeigen einen hohen Durchmischungsgrad. So weist beispielsweise eine Schicht (Pos. 52) sowohl eine römische Münze als auch Schneller Keramik (jüngere Eisenzeit) und bronzezeitliche Scherben auf. Belegungsphasen, die nur durch wenige Scherben vertreten sind und sich überdies auf einen Teil des Horizontes beschränken – beispielsweise die Spätbronzezeit – lassen sich nur ansatzweise verfolgen: Wo Letztere fehlt, liegt die Schneller Keramik direkt auf dem mittelbronzezeitlichen Horizont.

3.1.2 Phase 1: Neuzeit

Phase 1 bezeichnet eine Teller- oder Schüsselwandscherbe aus Irdenware (Abb. 6; Kat.-Nr. 1). Sie weist an der Innenseite Springfederdekor auf, der mittels eines Zahnrädchens oder einer Springfeder angebracht worden ist. In der Deutschschweiz tritt der Springfederdekor, der nordwesteuropäischen Ursprungs sein dürfte, zwischen dem 18. und dem frühen 19. Jh. auf.[6]

3.1.3 Phase 2: Römische Periode (2./3. Jh. n. Chr.)[7]

Insgesamt sind im Abri Unterkobel zwei römische Individuen belegt (siehe Abb. 7). Aus einer stark durchmischten Schicht im obersten Bereich stammt unter anderem die Randscherbe eines römischen Krugs aus helltoniger Gebrauchskeramik (Kat.-Nr. 2). Aus der Fundeinheit B kann dieser Phase eine stark abgerollte Becherwandscherbe zugeordnet werden, die wahrscheinlich ehemals mit Glanzton überzogen war. Typologisch kann sie dem 2. oder 3. Jh. n. Chr. zugeschrieben werden.[8]

3.1.4 Phase 3: Jüngere Eisenzeit

Insgesamt liegen aus der jüngeren Eisenzeit 13 Individuen vor (siehe Abb. 8). Elf können eindeutig der Schneller Keramik zugewiesen werden. Ein Fragment einer Schüssel oder eines Schultergefässes weist eine charakteristische halbmondförmige Bogenzier auf (Kat.-Nr. 3). Weiter sind zwei Böden mit den geringen maximalen Durchmessern von 13.5 cm (Kat.-Nr. 4) und 8 cm (Kat.-Nr. 40) erhalten. Aufgrund der stratigraphischen Nähe wäre es denkbar, dass das verzierte Fragment und der grössere der beiden Böden von demselben Gefäss stammen. Weiter sind zwei latènezeitliche Wandscherben unterschiedlicher Gefässe vorhanden, die sich nicht weiter spezifizieren lassen.[9]

Ein ^{14}C-Datum aus derselben Schicht gibt eine Datierungsspanne von 410–230 v. Chr. cal. 2σ an (Abb. 9).[10] Eine erste typochronologische Abfolge von Schneller Keramik hat R. Steinhauser für den Montlingerberg erstellt, wonach das verzierte Fragment vom Abri Unterkobel (Kat.-Nr. 3) innerhalb der frühen Phase (HA D3/Lt A) zu verorten wäre.[11] J. Bill publizierte 1992 eine Typochronologie, die mehrfach als zu stark aufgegliedert kritisiert worden ist.[12] Angesichts der jeweils kleinen Ensembles von Schneller Keramik und den nur vereinzelt (teil-)publizierten Komplexen – Oberriet SG-Montlingerberg, Chur GR-Areal Ackermann[13], Gamprin FL-Lutzengüetle[14], Balzers FL-Runda Böchel[15] und der eponymen Fundstelle Eschen FL-Schneller[16] – ist nur eine grobe typologische Datierung des Bogenzierfragments ins 5.–4. Jh. v. Chr. statthaft. Eingezogene Böden (Kat.-Nr. 4) sind typologisch innerhalb der Schneller Keramik nicht näher einzuordnen.

Fundeinheit A	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 1 (Neuzeit)		1		1	1	4
Phase 2 (römische Periode)	1	2		3	1	17
Phase 3 (jüngere Eisenzeit)		13	4	17	9	283
Phase 4 (Spätbronzezeit)	5			5	3	77
Phase 5 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II)	25	310	17	352	289	2788
Streufunde		1		1	1	1
Total	**31 (8%)**	**327 (86%)**	**21 (6%)**	**379 (100%)**	**304**	**3170**

Abb. 5 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit A, nach typologischen Phasen unterteilt.*

Phase 1	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Fundeinheit A		1		1	1	4
unbestimmt		1		1	1	1
Total		**2**		**2**	**2**	**5**

Abb. 6 *Phase 1, Übersicht.*

Phase 2	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Fundeinheit A	1	2		3	1	17
Fundeinheit B		1		1	1	10
Total	**1**	**3**		**4**	**2**	**27**

Abb. 7 *Phase 2, Übersicht.*

Phase 3	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Fundeinheit A		13	4	17	9	283
Fundeinheit B	1	4	2	7	4	108
Total	**1**	**17**	**6**	**24**	**13**	**391**

Abb. 8 *Phase 3, Übersicht.*

	Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Material	Probe-Nr.
Phase 3	Pos. 2	2145±35	360–50	Holzkohle	ETH-43059
Phase 3	Pos. 33	2310±29	410–230	Holzkohle	ETH-53653

Abb. 9 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen innerhalb der Fundeinheit A.*

3.2 Fundeinheit B

3.2.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit B

Aus Fundeinheit B stammt knapp die Hälfte des gesamten Keramikinventars (siehe Abb. 10; Tafeln 3–9). Insbesondere zwei Faktoren verringern jedoch die Aussagekraft der vorliegenden bronzezeitlichen Keramik, die sich in Kombination noch verstärken: 1. der vage Forschungsstand zur mittelbronzezeitlichen Typochronologie und 2. der nicht abschliessend ermittelbare Vermischungsgrad, sowohl phasenübergreifend als auch phasenintern. Die typologisch eindeutig jüngeren Funde innerhalb der Fundeinheit B wurden den Phasen 2 (römisch) und 3 (Eisenzeit) zugewiesen (fünf von 1059 Individuen in der Fundeinheit B). Die spätbronzezeitliche Phase 4 ist anhand neun zweifelsfrei typologisch einzuordnender Individuen im oberen Bereich der Fundeinheit B vertreten. Just im oberen Bereich der Fundeinheit B sind die Positionen äusserst fundstark. Diese Problematik spiegelt sich nicht nur in der keramiktypologischen Zuordnung, sondern auch in den ^{14}C-Datierungen (siehe Abb. 11): Aus einer fundstarken Schicht (Pos. 136) liegen sowohl ein spätbronzezeitliches (1189–979 v. Chr. cal. 2σ) als auch ein frühmittelbronzezeitliches ^{14}C-Datum (1592–1430 v. Chr. cal. 2σ) vor.

Schwieriger zu ermitteln ist der Vermischungsgrad innerhalb der mittelbronzezeitlichen Phase 5 selbst, der zumindest für den fundstarken, oberen Bereich der Fundeinheit B zu berücksichtigen ist. Im unteren Bereich der Fundeinheit B, wo auch die Passscherben weniger weit streuen, ist wiederum deutlich weniger Fundmaterial vorhanden – dieses dürfte dafür, ähnlich der Phase 6 resp. Fundeinheit C, weniger vermischt sein.

Mangels aussagekräftiger, fundstarker und feinchronologisch datierter Komplexe existiert bisher keine feingliedrige Typochronologie für mittelbronzezeitliche (Siedlungs-) Keramik, was eine Detektion der phaseninternen Vermischung zusätzlich erschwert. Folglich wurde entschieden, die Phasen 5 und 6 hinsichtlich deren typologischer Einordnung im Gros zu diskutieren (siehe Kp. XIII.3.3.2).

3.2.2 Phase 4: Spätbronzezeit

Innerhalb der Fundeinheit B sind insgesamt fünf spätbronzezeitliche Individuen vertreten (siehe Abb. 12). Aus Fundeinheit A sind dieser Phase weitere drei, aus Fundeinheit D ein Objekt zuzuordnen. Es handelt sich bei allen um Randscherben mit einem vollständigen oder sich andeutenden, ausbiegenden Rand unterschiedlichen Winkels. Diese Randform ist charakteristisch für die Spätbronzezeit. An der Innenseite sind sie unterschiedlich kantig abgestrichen. Die fünf bestimmbaren Individuen weisen Magerungsbestandteile aus Serpentinit auf.[17]

Die beiden chronologisch am feinsten einzuordnenden Ränder stammen von zwei schwach profilierten Schalen mit leicht ausladendem Rand. Nach der relativchronologischen Abfolge von Elgg ZH-Breiti handelt es sich dabei um geschweifte Schalen mit Einschnürung, die als Vorläufer der Knickwandschale und der schwach bis stark gestuften Schalen gelten.[18] Folglich lassen sich die beiden Schalen in der spätbronzezeitlichen Stufe Bz D im sogenannten «älteren Abschnitt» ansiedeln.[19] Von der Fundstelle Eschen FL-Malanser liegt ebenfalls eine vergleichbare Schalenrandscherbe vor, welche typologisch in die Mittel- bzw. beginnende Spätbronzezeit datiert wird.[20]

Die restlichen Individuen der Phase 4 können, auch mangels Vergleichsfundstellen in der Stufe Bz D, typologisch nicht enger eingeordnet werden. Fundreiche Feuchtbodensiedlungen setzen erst nach 1050 v. Chr. wieder ein.[21] Für die Kat.-Nr. 42 und 43 ist eine Datierungsspanne von Bz D bis Ha B1 (vgl. z.B. Greifensee ZH-Böschen, 1048–1042 v. Chr.[22]) denkbar.

Auch für letztere Schalen finden sich in Eschen FL-Malanser gute Vergleichsbeispiele. Dort wird von einer kontinuierlichen bronzezeitlichen Besiedlung ausgegangen, die spätestens zu Beginn der Eisenzeit abbricht.[23] Die als spätbronzezeitlich angesprochenen Scherben weisen ebenfalls einen groben Herstellungscharakter auf, die ausladenden Ränder sind, bei leicht verdicktem Randknick, an der Innenseite teils ähnlich kantig abgestrichen (vgl. Kat.-Nr. 42).[24] Vergleichbare Grobkeramik ist im nahe gelegenen Göfis A-Heidenburg[25] belegt und auch im unteren St.Galler Thurtal findet sich dazu analoges Fundmaterial (Kirchberg SG-Gähwil-Alttoggenburg/St.Iddaburg, Ha A2/B1[26]). Als nördlich gelegene Vergleichsfunde seien an dieser Stelle stellvertretend, auch wenn ebenfalls nur typologisch datiert (Ha A/B), Töpfe aus Bad Buchau D-Siedlung Forschner angeführt.[27]

Ob es sich bei der spätbronzezeitlichen Phase 4 um eine kontinuierliche, mehrphasige Nutzung (Bz D bis spätestens Ha B) oder um einen einzigen Nutzungshorizont (Bz D) gehandelt hat, lässt sich anhand der Keramik nicht abschliessend klären. Eine nicht nur die Stufe Bz D umfassende, spätbronzezeitliche Nutzung würde sich mit einer ^{14}C-Datierung aus jenem Schichtkomplex decken (1189–979 v. Chr. cal. 2σ, vgl. Abb. 11).

3.2.3 Phase 5: Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II

Der Phase 5 wurden alle als «bronzezeitlich» taxierten Individuen der durchmischten Fundeinheiten A und B zugeordnet (siehe Abb. 13), sodass hier knapp die Hälfte des gesamten Inventars vorliegt (vgl. Kp. VIII.2.4.2, VIII.13, Tab. 2). Aus stratigraphischen und methodischen Gründen werden die Phasen 5 und 6 zwar getrennt geführt, jedoch hinsichtlich der Vergleichsfunde und der räumlichen und chronologischen Einbettung gemeinsam diskutiert (siehe Kp. VIII.3.3.2).

Fundeinheit B	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 2 (römische Periode)		1		1	1	10
Phase 3 (jüngere Eisenzeit)	1	4	2	7	4	108
Phase 4 (Spätbronzezeit)	6	3		9	5	195
Phase 5 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II)	91	1190	31	1312	1049	11'034
Total	**98 (7%)**	**1198 (90%)**	**33 (2%)**	**1329 (100%)**	**1059**	**11'347**

Abb. 10 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit B, nach typologischen Phasen unterteilt.*

	Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Probenmaterial	Probe-Nr.
Phase 4	Pos. 136	2886±24	1189–979	Knochen	ETH-76109
Phase 5	Pos. 136	3220±24	1592–1430	Knochen	ETH-76110
Phase 5	Pos. 38	3363±24	1739–1610	Knochen	ETH-76108

Abb. 11 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen innerhalb der Fundeinheit B.*

Phase 4	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Fundeinheit A	5			5	3	77
Fundeinheit B	6	3		9	5	195
Fundeinheit D	1			1	1	1
Total	**12**	**3**		**15**	**9**	**273**

Abb. 12 *Phase 4, Übersicht.*

Phase 5	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Fundeinheit A	25	310	17	352	289	2788
Fundeinheit B	91	1190	31	1312	1049	11'034
Total	**116 (7%)**	**1500 (90%)**	**48 (3%)**	**1664 (100%)**	**1338**	**13'822**

Abb. 13 *Phase 5, Übersicht.*

3.3 Fundeinheit C (= Phase 6)

3.3.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit C

In der Fundeinheit C bzw. der Phase 6 liegen insgesamt 260 Individuen vor (siehe Abb. 14; Tafel 10). Die Fundeinheit C ist als unvermischt einzustufen und entspricht ganzheitlich der Phase 6.[28] Stratigraphisch liegt sie zwischen dem mittelbronzezeitlichen (Fundeinheit B bzw. Phase 5) und dem älterfrühbronzezeitlichen Paket (Fundeinheit D bzw. Phase 7).

3.3.2 Chronologische, räumliche und kulturelle Einbettung der Phasen 5 und 6

Auch wenn die Phasen 5 und 6 stratigraphisch voneinander getrennt werden können und auch in der horizontalen Fundverteilung Unterschiede feststellbar sind (vgl. Kp. VIII.7), werden sie hinsichtlich der chronologischen Einordnung gemeinsam behandelt (vgl. Kp. VIII.3.2.1 und VIII.3.2.3).

Der Keramikstil, der der Mittelbronzezeit gemeinhin zugeschrieben wird, lässt sich absolutchronologisch nur indirekt definieren. Er bettet sich zwischen der mithilfe von Dendrodaten datierten Keramik um ca. 1600 v. Chr. und den ab der Stufe Bz D (Mitte des 13. Jh. v. Chr.) kontinuierlich auftretenden spätbronzezeitlichen Fazies ein.[29] Die mitunter grössten Komplexe sind chronologisch nicht eng einzugrenzen.[30] Aus relativchronologischer Sicht ist mit stilistisch als mittelbronzezeitlich anzusprechender Keramik spätestens ab 1600 v. Chr. (Bodman D-Schachen I) zu rechnen.[31]

Mit der Zeitspanne von etwa 1660 bis 1420 v. Chr. liegt für die Phasen 5 und 6 ein absolutchronologisch einheitlicher Rahmen vor (siehe Abb. 15). Es handelt sich dabei um drei ^{14}C-Datierungen, die drei weitere ^{14}C-Daten stratigraphisch umschliessen, die älter ausfallen (u.a. möglicher Altholzeffekt, vgl. Kp. III). Da die beiden untersten ^{14}C-Datierungen innerhalb der Phase 6 übereinstimmend in den bereits erwähnten chronologischen Rahmen weisen, die Stratigraphie dort mutmasslich intakt ist und im Gegensatz zur Phase 5 keiner Vermischung unterlag, werden diese als massgebender gewertet als die älteren darüberliegenden Daten.

Die in den Phasen 5 und 6 auftretenden Formen und Verzierungen sind zum grössten Teil langlebig und können zumeist bereits ab der jüngeren frühbronzezeitlichen Stufe Bz A2 oder der frühmittelbronzezeitlichen Stufe Bz B bis in die spätbronzezeitliche Stufe Bz D nachgewiesen werden. Dies gilt für das folgende Verzierungs- und Formenspektrum:

- Bauchige Töpfe oder Töpfe mit fast ungegliederter Wandung verschiedener Grösse mit Fingertupfen (-leisten) auf der Schulter, auf dem Rand oder der Lippe, teils mit Schlickrauhung (z.B. Kat.-Nr. 46, 49, 121, 145)[32]
- Horizontal abgestrichene und im Abschluss eckige Randformen (Bz A2/B bis D; z.B. Kat.-Nr. 47, 79, 81, 82)[33]
- S-profilierte Ränder mit oder ohne Fingertupfen (z.B. Kat.-Nr. 47, 71, 72)
- Gefässe mit kleinem Grat auf der Schulter, der sich scharf von der Wandung abhebt (Bz B bis D; Kat.-Nr. 133)[34]
- Nicht abgesetzte Henkelgefässe mit x-förmigem, bauchständigem Henkel (durchgehend; Kat. Nr. 136)[35]
- Standringe (ab Bz A2; Kat.-Nr. 138)[36]

Bei drei Individuen ist die Zugehörigkeit zur Phase 5 resp. 6 aus typochronologischer Sicht nicht gesichert. Zwei Randscherben mit halsständiger Fingertupfenleiste muten eher frühbronzezeitlich an (Kat.-Nr. 14, 150), ein wahrscheinlich geschlossenes Gefäss (Kat.-Nr. 29) mit einer Einstichverzierung und zwei horizontalen Ritzlinien, kombiniert mit einer schräg angeordneten leichten Riefung, könnte sowohl in die Stufe Bz B oder aber auch spätbronzezeitlich datieren.[37]

Die meisten Verzierungen und Formen, die in Oberriet vorliegen, sind beim jetzigen Forschungsstand als chronologisch unspezifisch einzustufen, weisen eine lange Laufzeit auf oder es fehlt an absolut datierten Vergleichen.[38] Im Rheintal sind einige Fundstellen mit chronologisch als «mittel- oder spätbronzezeitlicher» eingestufter Keramik vertreten, die bei der Einordnung der Oberrieter Keramik nicht weiterhelfen.[39]

Ohnehin beläuft sich der Anteil an verzierter Feinkeramik innerhalb der Phase 5 lediglich auf 1.2% (insgesamt 14 Individuen), für die Phase 6 ist ein verziertes Individuum belegt. Insgesamt ist das Oberrieter Gefässform-

Fundeinheit C	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 6 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I)	16	273	2	291	260	1331
Total	**16 (5%)**	**273 (94%)**	**2 (1%)**	**291**	**260**	**1331**

Abb. 14 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit C.*

	Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Material	Probe-Nr.
FE B, Phase 5 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II)	Pos. 136	3220±24	1592–1430	Knochen	ETH-76110
FE B, Phase 5 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit II)	Pos. 38	3363±24	1739–1610	Knochen	ETH-76108
FE C, Phase 6 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I)	Pos. 147	3445±31	1880–1660	Holzkohle	ETH-53651
FE C, Phase 6 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I)	Pos. 122	3417±24	1860–1640	Knochen	ETH-71715
FE C, Phase 6 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I)	Pos. 153	3215±29	1600–1420	Knochen	ETH-53655
FE C, Phase 6 (Späte Frühbronzezeit, Beginn Mittelbronzezeit I)	Pos. 194	3298±31	1660–1500	Holzkohle	ETH-53652

Abb. 15 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen der Phasen 5 und 6, stratigraphisch geordnet.*

und Verzierungsspektrum gut mit nördlich von Oberriet gelegenen Fundstellen vergleichbar: Bodman D-Schachen I-Schicht C (um 1600 v. Chr.)[40] und Bad Buchau D-Siedlung Forschner im Federseemoor, Siedlungsphase 2 (um 1600 v. Chr.), auch wenn dort nur wenige Funde vorliegen.[41] Mit der nur wenige Kilometer von Oberriet gelegenen Fundstelle Koblach A-Kadel in Vorarlberg, die typologisch mit Bodman D-Schachen I-Schicht C und der Siedlung Forschner in etwa gleichzusetzen ist und somit auch um 1600 v. Chr. datieren dürfte, liegt auch lokales Vergleichsmaterial vor.[42]

Für einen Beginn der Phasen 5 und 6 nach 1600 v. Chr. sprechen die in Oberriet fehlenden und für die Arboner Gruppe typischen flächigen Verzierungen[43] wie auch das stilistisch stark abweichende Fundmaterial der dendrodatierten Seeuferstationen von Meilen-Schellen (1640–1600 v. Chr.) und Wädenswil-Vorder Au (Schlagdaten zwischen 1615 und 1598 v. Chr.), die teils noch Entsprechungen zu Bodman D-Schachen I-Schicht C aufweisen.[44]

Der Oberrieter Keramik ähnlich kann ebenso die typologisch in die ältere Mittelbronzezeit datierte Fundstelle Bodman D-Bodenburg gelten.[45] Vergleichbar ist auch das umfangreichere Inventar von Urdorf ZH-Herweg, das ebenfalls typologisch an den Beginn der Mittelbronzezeit gesetzt wird.[46] Insbesondere die Variabilität der Randformen ist ähnlich. Als weitere Vergleichsfundstelle ist Zug ZG-Rothuswiese zu nennen, wo – analog zu Oberriet – die für die jüngere Mittelbronzezeit charakteristischen Merkmale wie Buckel, Kerbschnitt oder nach innen abgestrichene Ränder fehlen.[47]

Als typochronologisch relevante Einzelindividuen sind insbesondere die Schultergefässe anzuführen: Zwei (Kat.-Nr. 54–55), möglicherweise auch drei (zuzüglich Kat.-Nr. 56) entsprechen formal dem sog. Typ 4 von Zug-Rothuswiese. Es handelt sich um geschlossene Formen mit Trichterhals resp. Formen mit einem Schulterabsatz, der auf einen Trichterhals hinweisen dürfte. In den Gräbern der Schwäbischen Alb sind solch stark bauchige Trichterhalsgefässe mit Schulterabsatz teils mit Henkeln bestückt und kommen vor allem in den Stufen Bz B und Bz C1 vor.[48]

Zwei weitere Schultergefässe aus Oberriet können als «verzierte Gefässe mit gekehltem Schulterabsatz» gelten, die nur für die Stufen Bz A2 und Bz B nachgewiesen sind.[49] Eines (Kat.-Nr. 53) ist ausgeprägt durch kurze, etwa gleichschenklige umlaufende Dreiecke mit schräger Strichfüllung unterhalb des Schulterabsatzes, das andere (Kat.-Nr. 52) zeichnet sich durch eine dreireihige vertikale Kornstichverzierung aus, wobei auch diese erst unterhalb des Schulterabsatzes beginnt (siehe Abb. 16).

Flächendeckender Kornstich tritt erst ab der Stufe Bz B auf[50], sodass die Kombination von Form und Verzierung eine spätest-frühbronzezeitliche Datierung unwahrscheinlich und eine Bz B-Datierung für dieses Gefäss stichhaltig macht. Die Fragmente von Kat.-Nr. 52 streuen über die gesamte Grabungsfläche und stammen aus unterschiedlichen, zuoberst liegenden fundstarken Positionen der Phase 5 resp. Fundeinheit B. Auch wenn im oberen Bereich der Fundeinheit B Vermischung vorliegt, kann anhand der weiten Streuung dieser zahlreichen Fragmente am Übergang zwischen den Fundeinheiten A und B ein Hiatus oder zumindest eine weniger intensive Begehung in Bz C postuliert werden, zumal auch typologisch kein eindeutiges Merkmal – z.B. Kerbschnitt[51] – dieser Stufe vorhanden ist.

Abb. 16 *Stark erodiertes Schultergefäss mit Kornstichverzierung (Kat.-Nr. 52). Foto: S. Keller.*

3.4 Fundeinheit D

3.4.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit D

Mit 1025 Individuen liegt mit Fundeinheit D die am besten belegte (fast) unvermischte Fundeinheit vor, die mit einer Ausnahme ganzheitlich mit der Phase 7 gleichzusetzen ist (siehe Abb. 17; Tafeln 10–14). Sie liegt stratigraphisch zwischen dem am Übergang von der jüngeren Früh- zur Mittelbronzezeit datierten (1660–1500 v. Chr. cal. 2σ[52]) und dem jungneolithischen (3634–3521 v. Chr. cal. 2σ[53]) Paket. Verteilt über die Stratigraphie der Fundeinheit D liegen fünf ^{14}C-Analysen vor, die analog zur Typologie einen Datierungsbereich von etwa 2150 bis 1900 v. Chr. angeben (siehe Abb. 18). Es ist aus typologischer Sicht nicht zu entscheiden, ob es sich um eine kontinuierliche Belegung handelt oder ob die Nutzung innerhalb kürzerer Zeit vonstattenging.

3.4.2 Chronologische, räumliche und kulturelle Einbettung

Archäologische Fundkomplexe mit grossen Grundmengen – insbesondere aus Siedlungen – sind für die ältere Frühbronzezeit trotz vermehrter Entdeckung und Aufarbeitung in den letzten Jahren noch immer stark untervertreten.[54] Untersuchungen von Seeufersiedlungen aus dem schweizerischen und südwestdeutschen Raum, die nach einem Hiatus zwischen dem 21. und 19. Jh. v. Chr. wieder einsetzen, haben zudem keine dendrochronologisch datierbaren Hölzer zutage gefördert, sodass die absolute Chronologie bis 1800 v. Chr. gänzlich auf ^{14}C-Datierungen fusst.[55] Eine feingliedrige, absolut datierte Typologie für das 21.–18. Jh. v. Chr. liess sich folglich bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht erarbeiten.[56] J. Köninger zieht für die vielphasige Vergleichsfundstelle Bodman D-Schachen I (u.a. Schicht A, 19. und 18. Jh. v. Chr.[57]) in Betracht, dass sich das keramische Material über Jahrhunderte nicht oder nur marginal verändert haben könnte.[58] Das Fundvorkommen der frühen Frühbronzezeit im Abri Unterkobel kann entsprechend als vergleichsweise reich gelten.

Formal mit dem Oberrieter Inventar vergleichbare Keramik haben die Fundstellen Greifensee ZH-Böschen (Oberflächenfunde, 21.–20. Jh. v. Chr.)[59], Greifensee ZH-Starkstromkabel (20./19. Jh. v. Chr.)[60], Zürich ZH-Mozartstrasse (Schicht 1a/b, 2100–1750 v. Chr.)[61], Ludwigshafen D-Seehalde (Schicht 10, typologische Datierung, spätestens um 1900 v. Chr.)[62] und Arbon TG-Bleiche 2 (Streufunde, typologische Datierung)[63] zutage gebracht.

Allen oben genannten Fundstellen ist die Präsenz der Bodmaner Henkelbecher als Leitfossil gemein. Der Stil sowohl der sogenannten Bodmaner Fazies als auch der übrigen materiellen Hinterlassenschaften aus jener Zeit wird gemeinhin als eine nördlich sowie südlich der Alpen verbreitete Orientierung an der endneolithischen bzw. glockenbecherzeitlichen Tradition verstanden (vgl. die in der Regel unverzierte Begleitkeramik des Singener Gräberfeldes, 23.–20. Jh. v. Chr.).[64] Diese Kontinuität wird im Rheintal überdies auch durch die Randleistenbeile von Sennwald SG-Salez unterstrichen, deren typologische Ähnlichkeit zu Vergleichsfunden aus der Aunjetitzer Kultur augenscheinlich ist.[65]

An Randformen treten in der Fundeinheit D vorwiegend gerundete, leicht ausgestellte Randlippen auf. Seltener sind stark ausgestellte Topfränder (Kat.-Nr. 169–170), einziehende Formen (Schale, Kat.-Nr. 175) und schwach profilierte (Kat.-Nr. 171) sowie steile Ränder (Kat.-Nr. 184, 186).

Die vorliegenden dreizehn Böden sind flach, hinsichtlich Durchmesser nicht zu rekonstruieren und lassen sich folglich formal nicht eindeutig zuordnen. Für mindestens einen Henkelbecher (Kat.-Nr. 172) lässt sich ein Rundboden annehmen.[66]

Bei den beiden grobkeramischen Töpfen mit einer dicht unterhalb des stark ausgestellten Randes aufgesetzten Fingertupfenleiste und leicht verdichteter Randlippe (Kat.-Nr. 169–170) handelt es sich um eine langlebige Form, wie sie auch in Wädenswil ZH-Vorder Au (Schlagphasen 1607 und 1598 v. Chr.)[67], Schellenberg FL-Borscht (jüngere Siedlungsphase, 17./16. Jh. v. Chr.)[68], Wartau SG-Ochsenberg[69] und Sevelen SG-Pfäfersbüel[70] vorliegt. Die ältesten bisher bekannten Exemplare stammen aus Zürich ZH-Mozartstrasse (Schicht 1a/b).[71]

Charakteristischerweise liegen in Oberriet zwei Henkelbecher vor (Kat.-Nr. 172–173, siehe Abb. 19, links und Mitte). Sie lassen sich am besten mit der Bodman D-Schachener Topfform 7 (IA) vergleichen, die sich durch ein stark ausgeprägtes S-Profil mit Trichterrand und deutlich ausgezogenem Rand inklusive schulterständigen Henkelösen auszeichnet.[72]

Insgesamt sind 42 Individuen (4.5%) verziert. In der Fundeinheit D dominieren, von Fingertupfen(-leisten) und Knubben abgesehen, feingliedrige Verzierungen in variantenreicher Vielfalt, die alle jeweils nur einmal vertreten sind (siehe Abb. 20). Die kreisaugenförmige Einstichverzierung (Kat.-Nr. 206) ist in ähnlicher Weise bei mehreren Oberflächenfunden von Bodman D-Schachen I vorhanden, auf welchen sie in horizontalen Doppelreihen in Erscheinung treten.[73] Für die restlichen feingliedrig verzierten Scherben (Kat.-Nr. 185, 204–205) liegen bisher keine Vergleichsfunde vor. Hingegen sind bisher unbekannte Verzierungskombinationen aus Abri Unterkobel im Fundinventar der Mozartstrasse in anders kombinierten Varianten anzutreffen. So steht beispielsweise ein Gefäss vom Abri Unterkobel mit einer mit Einstichen versehenen Leistenver-

Fundeinheit D	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 4 (Spätbronzezeit)	1			1	1	1
Phase 7 (Frühe Frühbronzezeit)	61	1206	35	1308	1024	5986
Total	**62 (5%)**	**1206 (92%)**	**35 (3%)**	**1309 (100%)**	**1025**	**5987**

Abb. 17 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit D.*

Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Probenmaterial	Probe-Nr.
Pos. 629	3648±24	2130–1941	Knochen	ETH-71718
Pos. 97	3660±32	2140–1940	Holzkohle	ETH-55526
Pos. 97	3582±31	2030–1820	Knochen	ETH-53656
Pos. 674	3604±29	2030–1880	Knochen	ETH-53654
Pos. 104	3695±35	2200–1970	Holzkohle	ETH-43060

Abb. 18 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen innerhalb der Fundeinheit D.*

zierung in doppelter Ausführung, in welche eine eingedellte Knubbe integriert ist (Kat.-Nr. 203, siehe Abb. 19, rechts), einem von Zürich mit einer ebensolchen Leiste und einer Öse gegenüber.[74] Die Leisten verlaufen leicht diagonal und waren wahrscheinlich horizontal-wellenförmig über das gesamte Gefäss hinweg angebracht. Weiter ist eine vertikal eingedellte Knubbe vorhanden (Kat.-Nr. 225), wie sie auch in Zürich ZH-Mozartstrasse vorliegt.[75]

Auch die Kombination von Henkel und verziertem (dreifach eingeschnitten in der Mozartstrasse; vierfach eingedellt in Abri Unterkobel) Grifflappen ist in beiden Inventaren vorhanden (Abri Unterkobel: Kat.-Nr. 173, vgl. Abb. 19, links).[76] In Greifensee ZH-Böschen ist ein weniger bauchig ausgeprägter Topf (Rand-Dm. 13,2 cm) erhalten, der neben einem Henkel und einem eingedellten Grifflappen eine Knubbe auf der Schulter trägt.[77] Die Wandverdickung der Schulterpartie liegt, analog zu Kat.-Nr. 173, bei einem Becher (Rand-Dm. 8.8 cm) aus Greifensee ZH-Starkstromkabel vor.[78] Als weiteres Vergleichsexemplar wäre möglicherweise ein Kleingefäss mit Grifflappen und Fingertupfenverzierung aus Cazis GR-Cresta zu nennen, das aus dem etwas jünger datierten Horizont II (1800–1700 v. Chr.) stammt, sich aber aufgrund der groben Machart vom Exemplar aus dem Abri Unterkobel unterscheidet.[79]

Im Material von Fundeinheit D sind verhältnismässig viele Gefässappliken vertreten. Neben dem verzierten Grifflappen an einem der beiden Henkelbecher (Kat.-Nr. 173) existiert auch ein unverzierter Grifflappen (Kat.-Nr. 224). Knubben gelten je nach Lage im Gefässprofil als reine Verzierungsform (isolierte Lage) oder Greifhilfe (bauchständige Lage).[80] Insgesamt liegen in Fundeinheit D sieben Knubben vor (Kat.-Nr. 203, 225–229, 231). Sie sind – mit einer Ausnahme (Knubbe mit Zapfen, Kat.-Nr. 226) – aufgesetzt oder möglicherweise, bei kleinen Exemplaren (z.B. Kat.-Nr. 227), aus der Gefässwand herausgeformt worden.

Insgesamt liegen in Fundeinheit D sechs Henkel vor, davon vier Bandhenkel (Kat.-Nr. 219, 220, 222–223), ein Henkel mit ovalem Querschnitt (Henkelbecher, Kat.-Nr. 172) und eine Henkelöse (Kat.-Nr. 173). Soweit erkennbar wurden alle, bis auf eine Verzapfung (Kat.-Nr. 172), auf die Gefässwand appliziert. Es ist aufgrund der starken Fragmentierung und der zu gering erhaltenen Gefässanteile nicht zu entscheiden, ob Henkel, Knubben und Grifflappen pro Gefäss jeweils einfach oder doppelt vorliegen. Erhalten ist jeweils nur eine Ausführung.

Die Fingertupfen aus Fundeinheit D sind generell kleiner als jene aus den Fundeinheiten A–B. Die Tupfen oder Nageleindrücke der Gefässe wurden, soweit bestimmbar, in etwa gleich oft jeweils mit der linken wie auch mit der rechten Hand angebracht. Fingertupfen oder Nageleindrücke liegen in der Regel auf schwach profilierten, unterrandständigen Leisten, wobei sie auch ohne Leiste auf der Lippe, vereinzelt auf dem Rand oder auf der Wandung angebracht sein können.

An welcher Gefässpartie – Schulter oder Bauch – die restlichen Fingertupfen(-leisten) gelegen haben, ist aufgrund der starken Fragmentierung nicht zu beurteilen; sie dürften am ehesten horizontal auf dem Bauchumbruch oder der Schulter gelegen haben. Sowohl verzweigte als auch unverzierte Leisten fehlen.

Das Inventar vom Abri Unterkobel ist am besten mit dem Form- und Verzierungsspektrum der Keramik von Zürich ZH-Mozartstrasse zu vergleichen, was aber grösstenteils der enormen Fundzahl und dem Mangel an anderen vergleichbaren Inventaren geschuldet sein dürfte.

Alpine Einflüsse sind im Abri Unterkobel während der älteren Frühbronzezeit nicht auszumachen. Das Material vom Abri Unterkobel lässt sich in den Keramikstil des Bodenseeraums und des östlichen Mittellands einfügen, wobei es andeutet, dass der Verzierungsreichtum in der älteren Frühbronzezeit in Form und Variation weit über das bisher bekannte Spektrum hinausgehen dürfte.

Verzierungen und Appliken	Anzahl Individuen	Kat.-Nr.
Fingertupfenleiste, randständig	1	186
Fingertupfenleiste, halsständig	4	169, 170, 189, 192
Fingertupfenleiste, schulterständig	1	208
Fingertupfenleiste, wandständig, genaue Verortung *indet.*	10	207, 209–217
Fingertupfendekor, lippenständig	1	179
Fingertupfendekor, randständig	5	178, 187, 188, 190, 191
Kerbdekor	1	185
Doppelleiste mit Einstichdekor und eingedellter Knubbe	1	203
Einstichdekor (Metallgerät?)	1	204
Fingernagelzier	1	205
Kreisaugenzier	1	206
Henkel und vierfach eingedellter Grifflappen	1	173
Henkel	7	172, 174, 219–223
Grifflappen	1	224
Eingedellte Knubbe	1	225
Knubbe	6	226–231
Verdickter Wandknick	1	218

Abb. 20 *Übersicht zum Verzierungsspektrum innerhalb der Fundeinheit D.*

Abb. 19 *Ensemble (v.l.n.r.): Henkelbecher mit vierfach eingedelltem Grifflappen (Kat.-Nr. 173), Henkelbecher (Kat.-Nr. 172), Gefäss mit einstichverzierten Leisten und eingedellter Knubbe (Kat.-Nr. 203). Foto: S. Keller.*

3.5 Fundeinheit E

3.5.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit E

In der Fundeinheit E liegen insgesamt 6 Individuen vor (siehe Abb. 21; Tafel 15). Fundeinheit E kann als unvermischt angesprochen werden und lässt sich in zwei stratigraphisch klar abgetrennte Pakete unterteilen.

3.5.2 Phase 8: Oberes Jungneolithikum

Das obere Paket der Fundeinheit E ist stratigraphisch umschlossen von zwei ^{14}C-datierten Schichten (siehe Abb. 22, Pos. 317 und 291) und besteht aus drei Individuen. Nennenswert ist dabei eine feinkeramische, mit viel Glimmer gemagerte Randscherbe eines Schälchens (Kat.-Nr. 245) und ein grob gemagertes Henkelfragment (Kat.-Nr. 246). Für eine typologische Einordnung sind sie zu wenig spezifisch.

3.5.3 Phase 9: Unteres Jungneolithikum III

Unterhalb des Fundmaterials von Phase 8 liegt deutlich abgeschlossen ein Paket, das sich auf zwei Positionen beschränkt und wiederum von zwei ^{14}C-datierten Schichten (siehe Abb. 22, Pos. 595 und Abb. 25, Pos. 384) stratigraphisch umschlossen wird. Es besteht aus drei Individuen, wovon ein Individuum mit Rand (Kat.-Nr. 248), das nicht weiter spezifizierbar ist, und eine Knickwandschale als relevant eingestuft werden können.

Die Schale mit Einstichdekor am Rand (Kat.-Nr. 247) weist einen Randdurchmesser von etwa 30 cm (unsicher; ±1.5 cm) auf. Die genaue Ausrichtung des Wandscherbens, welcher den unteren Profilabschluss des Individuums bildet, ist nicht eindeutig. Es ist eine Verdickung sowohl am oberen als auch am unteren Ende des Scherbens vorhanden, wobei der obere einen nahen Wandknickansatz andeuten dürfte. Sowohl die Innen- als auch die Aussenseite ist sauber geglättet. Die Bodenform des Exemplars vom Abri Unterkobel lässt sich nicht rekonstruieren; (unverzierte) Vergleichsfunde aus Thayngen SH-Weier weisen teils Rund-, teils Standböden auf (siehe Abb. 23).[81]

Die stark eingetieften, Richtung Mündung orientiert verlaufenden, horizontalen Einstiche sind rechteckig und länglich geformt. Wahrscheinlich wurden sie mit einem rohen Holzspan mit quadratischem Ende (max. 2 × 2 mm) angebracht, wobei die radial hervorstehenden Spätholzzellen von insgesamt vier Jahrringen rillenförmige Negative hinterlassen haben. Der Span wurde nach dem Einstechen Richtung Gefässboden abgekippt und herausgezogen, wie es die trianguläre Form der Einstiche im Profilschnitt nahelegt.

Die feinkörnige Magerung (< 1 mm) weist neben Feldspat, zum Teil verrollten Quarzen und ein wenig Kalk vor allem viel Glimmer auf. Das Spektrum der Magerungsbestandteile bildet fluviatiles Material im Einzugsgebiet der Alpen, d.h. in den Rheinschottern, ab, sodass von einer regionalen Herstellung auszugehen ist.[82]

Formal kann die Knickwandschale dem Michelsberger Stil zugeordnet werden. Knickwandschüsseln und -schalen, wie sie in Michelsberger Komplexen vorliegen, sind sehr häufig unverziert. Liegen Einstiche vor, weisen sie

Fundeinheit E	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 8 (Oberes Jungneolithikum)	2	2		4	3	28
Phase 9 (Unteres Jungneolithikum III)	5	3		8	3	42
Total	**7**	**5**		**12**	**6**	**70**

Abb. 21 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit E.*

Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Probenmaterial	Probe-Nr.
Pos. 317	4792±27	3643–3521	Holzkohle	ETH-68941
Pos. 291	4949±30	3790–3650	Holzkohle	ETH-47772
Pos. 595	5097±25	3957–3799	Knochen	ETH-68007

Abb. 22 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen innerhalb der Fundeinheit E.*

Abb. 23 *Unverzierte Knickwandschale von Thayngen SH-Weier I, Inv.-Nr. 7940. Mit einem Randdurchmesser von 36 cm ist sie leicht grösser als das Exemplar vom Abri Unterkobel (30 cm). Foto: Kantonsarchäologie Schaffhausen.*

meist eine runde, seltener eine längliche oder dreieckige Form auf.[83] Bei Michelsberger Keramikkomplexen handelt es sich zumeist um Altfunde, welche in Form schematischer Zeichnungen publiziert sind; die dargestellten Verzierungen entpuppen sich oft als einfache Fingertupfenanstelle von Einstichreihen.[84]

Innerhalb der frühen Pfyner Gruppe treten unter Einfluss der Michelsberger Gruppe Knickwandschalen sowohl in der Ostschweiz und im Bodenseeraum als auch im nördlichen Oberrheintal gehäuft auf. Die namensgebende Fundstelle Untergrombach D-Michelsberg weist den umfangreichsten Bestand an Knickwandschüsseln auf, datiert um 3800 v. Chr. und zeigt, gemeinsam mit Echzell D-Wannkopf (^{14}C-datiert ins 37. Jahrhundert v. Chr.), formähnliche Verzierungen – zumeist doppelte Reihen rundförmiger Einstiche.[85] Auch für das Oberrieter Exemplar wäre eine zweite, auf der Schulter liegende Einstichreihe denkbar.

Die Nutzung des Abris im 39. Jahrhundert v. Chr. fällt zeitlich zusammen mit datierten Michelsberger Siedlungsstraten aus dem Bodenseeraum: In Bodman D-Weiler I sind Michelsberger Formen bis zur mittleren Pfyner Gruppe vertreten[86], während sie in der am westlichen Bodenseeufer gelegenen Seeufersiedlung Wangen D-Hinterhorn ausschliesslich in der Älteren Pfyner Phase, zwischen ca. 3870 und 3800 v. Chr., belegt sind.[87] Das älteste mit einem Michelsberger Ensemble vergesellschaftete Holz, das dendrochronologisch untersucht wurde, stammt aus Ludwigshafen D-Seehalde und datiert 3868 v. Chr., wobei in diesem Inventar Knickwandschalen nicht oder kaum vertreten sind.[88]

Um 3800 v. Chr. wird im Alpenvorland ein Maximum an Michelsberger Einfluss erreicht, der um 3700 v. Chr. gänzlich dem Einfluss von (klassischem bzw. mittlerem) Pfyn bzw. Pfyn/Altheim weicht und wieder verschwindet.[89]

Kriterien zur Unterscheidung von Pfyner und Michelsberger Keramik hat B. Schlenker mithilfe einer Dünnschliffauswertung herausgearbeitet. Diese wurden anhand der Farbe, der Oberflächenbehandlung und der Magerungstechnik definiert.[90] Bezüglich der Magerung fällt das Exemplar vom Abri Unterkobel in die sogenannte Magerungsgruppe III (Quarz, Feldspat, Glimmer, Schamotte). Innerhalb dieser Magerungsgruppe sind bei B. Schlenker sowohl eindeutig der Pfyner als auch der Michelsberger Kultur zuweisbare Gefässe vertreten. Die Gefässe sind folglich, selbst wenn sie unterschiedliche intentionell beigefügte Magerungskomponenten aufweisen, lokal hergestellt.[91] Teil dieser Auswertung waren auch zwei Knickwandschalen aus Thayngen SH-Weier, dessen Inventar magerungstechnisch gesehen sehr divers ist und über verschiedene Gruppen streut.[92] Die Knickwandschalen aus Thayngen SH-Weier eignen sich aus formaler Perspektive am ehesten als Vergleichsfunde (siehe Abb. 23).[93] Sie sind ebenso lokal hergestellt, im Gegensatz zum Exemplar vom Abri Unterkobel jedoch gänzlich unverziert und datieren etwas jünger, nämlich ins 38. Jahrhundert v. Chr. (Schlagphasen 3789 und 3787 v. Chr.).[94]

Die Knickwandschale vom Abri Unterkobel kann als lokal produziertes Gefäss im (frühen) Michelsberger Verzierungs- und Formstil angesprochen werden und stellt das bisher am südlichsten gefundene Gefäss nach Michelsberger Vorbild dar. Es wurde weiter auf erhaltene Lipide untersucht, die Aufschluss über die Nutzung der Schale geben können (für die Analysen siehe Kp. IX, für deren archäologische Kontextualisierung Kp. XIII.6.3).

3.6 Fundeinheit F

3.6.1 Keramikspezifische Charakteristika der Fundeinheit F

Innerhalb der Fundeinheit F liegen insgesamt 7 Individuen vor (siehe Abb. 24; Tafel 15). Die Trennung der Fundeinheiten E und F erfolgte anhand sedimentologischer Kriterien (vgl. Kp. II).

3.6.2 Phase 10: Unteres Jungneolithikum II

Wenige Zentimeter oberhalb eines ^{14}C-Datums (siehe Abb. 25, Pos. 384) liegt, neben acht Wandscherben, eine einzelne feinkeramische Randscherbe (Kat.-Nr. 249) mit einem hohen Glimmeranteil. Sie kann typologisch nicht eingeordnet werden.

3.6.3 Phase 11: Unteres Jungneolithikum I

Das untere Paket der Fundeinheit F wird von zwei ^{14}C-Datierungen umschlossen (siehe Abb. 25, Pos. 940 und 846), die das einzige darin vorliegende Gefäss, dessen Fragmente innerhalb des gesamten Pakets streuen, in das frühe Jungneolithikum datieren (Kat.-Nr. 250). Es handelt sich um einen gedrungen profilierten Topf, der anhand eines schulterständigen Knubbenpaars als gynäkomorph angesprochen werden kann. Die Präsenz von Brustdarstellungen erreicht den südwestdeutsch-schweizerischen Raum von Osten her bereits um etwa 4400 v. Chr. unter Einfluss der späten Lengyel-Kultur und hält sich in unterschiedlicher Gestalt und Ausformung – realistisch oder stilisiert – bis zum allmählichen Verschwinden des Michelsberger Stils um etwa 3650 v. Chr.[95]

Für den Bodenseeraum sind besonders die gynäkomorphen Töpfe aus Hornstaad D-Hörnle IA zu nennen, wobei diese Ende des 40. Jh. v. Chr. und damit etwas jünger datieren.[96] Formal besser vergleichbar ist der Oberrieter Topf mit einigen Gefässen aus der untersten Schicht von Gamprin FL-Lutzengüetle, insbesondere hinsichtlich des gedrungenen Profils.[97] Ein Vergleichsfund (siehe Abb. 26) weist ebenfalls ein Knubbenpaar auf, wobei eine der beiden Knubben ausgebrochen ist.

Auch aufgrund des hohen Glimmeranteils, der Tonkonsistenz, der Oberflächenfarbe und -behandlung fügt sich der Oberrieter Topf in das Lutzengüetle-Inventar ein. Der direkte Vergleich lässt gar postulieren, dass sie aus derselben Produktionsstätte stammen könnten.[98] Eine ^{14}C-Datierung der untersten Schicht vom Lutzengüetle steht bisher noch aus.[99]

Als weitere Vergleichsfundstelle wäre Chur GR-Areal Zindel zu nennen, wo neben einem Topf mit Knubbe auch verzierte Scherben gefunden wurden, wie sie auch für Gamprin FL-Lutzengüetle und für Herblingen SH-Grüthalde typisch sind. Diese Fundstellen werden typologisch um etwa 4000 v. Chr. datiert.[100]

Anhand des derzeitigen Forschungsstands lässt sich dieses mutmasslich «prä-Hornstaader»-Phänomen für das Rheintal und den Bodenseeraum jedoch noch nicht klarer fassen.[101] Chronologisch und formal reiht sich der Oberrieter Topf aber in die grossräumige Entwicklung im südwestdeutsch-schweizerischen Raum ein.

Fundeinheit F	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 10 (Unteres Jungneolithikum II)	1	8		9	6	36
Phase 11 (Unteres Jungneolithikum I)	3	16		19	1	236
Total	**4**	**24**		**28**	**7**	**272**

Abb. 24 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit F.*

Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Probenmaterial	Probe-Nr.
Pos. 384	5050±40	3960–3710	Holzkohle	ETH-43062
Pos. 940	5288±30	4240–4000	Holzkohle	ETH-47770
Pos. 846	5443±25	4345–4255	Knochen	ETH-68010

Abb. 25 *Übersicht zu den ^{14}C-Datierungen innerhalb der Fundeinheit F.*

Abb. 26 *Vergleichsfund mit gedrungenem Profil und Knubbenpaar aus Gamprin FL-Lutzengüetle, unterste Schicht («Ältere Schussenrieder Kultur»), Inv.-Nr. L0315/0505. Mst. 1:4.*

Fundeinheit G	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Phase 12 (Mittelneolithikum)	1			1	1	1
Total	**1**			**1**	**1**	**1**

Abb. 27 *Übersichtstabelle: Keramik der Fundeinheit G.*

Verortung	Alter BP	v. Chr. cal. 2σ	Probenmaterial	Probe-Nr.
Pos. 448	5802±25	4720–4556	Knochen	ETH-71714

Abb. 28 *^{14}C-Datierung innerhalb der Fundeinheit G.*

Streufunde	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)
Streufunde	10	175	3	189	171	1054
Phase 1 (Neuzeit)		1		1	1	1
Total	**10**	**176**	**3**	**190**	**172**	**1055**

Abb. 29 *Alle keramischen Streufunde.*

3.7 Fundeinheit G (= Phase 12)

Für die Fundeinheit G resp. die Phase 12 ist innerhalb einer ^{14}C-datierten Schicht eine unverzierte feinkeramische Randscherbe zu verzeichnen, die zu einem mutmasslich rundbodigen Gefäss, wahrscheinlich einer Schale, mit dem Durchmesser von etwa 9 cm (unsicher; ±1.5 cm) gehört (siehe Abb. 27–28; Tafel 15).[102]

Eine kulturspezifische Zuweisung lässt das Randfragment aufgrund fehlender typologischer Charakteristika und der generellen Fundarmut im Gebiet der heutigen Schweiz während des Mittelneolithikums (5000–4500 v. Chr.) nicht zu. Für das Gebiet des heutigen Mittellands, der West- und Ostschweiz ist die Siedlungstätigkeit ab etwa 4800 v. Chr. anhand von Pollenprofilen und vereinzelten Befunden wie Feuerstellen, Pfostenlöchern u.a. belegt, wobei Funde auch dort nur sehr spärlich zutage treten.[103]

3.8 Streufunde

Insgesamt sind 172 Individuen vorhanden, die mangels Stratifizierbarkeit als Streufunde geführt werden (siehe Abb. 29). Die 12 relevanten Individuen lassen sich der Bronzezeit zuweisen (Kat.-Nr. 252–263; Tafel 16). Die Randscherbe mit randständiger Fingertupfenleiste (Kat.-Nr. 253) lässt sich typologisch in die Phase 7 (frühe Frühbronzezeit) eingliedern.

4 Fundmenge

Nach den stratigraphischen Grundpfeilern «Fundeinheiten» betrachtet (siehe Kp. VIII.13, Tab. 1), macht die Fundeinheit B den Grossteil des gesamten Materials aus (37% nach Individuenzahl, 49% nach Gewicht), gefolgt von Fundeinheit D (36 bzw. 26%), A (11 bzw. 14%) und C (9 bzw. 6%). Das neolithische Material (Fundeinheiten E–G) erreicht zusammen nach Individuenzahl einen Anteil von 0.5%, nach Gewicht 1.4%.

Sortiert nach den Phasen 1–12 zeigt sich ein ähnliches Bild (siehe Kp. VIII.13, Tab. 2): Der Phase 5 sind 47% (Individuenzahl) bzw. 59% (Gewicht) der Keramik zugeordnet. Die Zahlen sind hier höher als bei der Berechnung nach Fundeinheiten, weil ein Grossteil des Materials aus der Fundeinheit A der Phase 5 zugeschlagen worden ist. Darauf folgen die Phasen 7 (36 bzw. 26%) und 6 (9 bzw. 6%). Die Phasen 1–4 und 8–12 machen zusammen einen Anteil von 1.3% (Individuenzahl) und 4.3% (Gewicht) aus. In Hinblick auf quantitative Vergleiche eignen sich ausschliesslich die Phasen 5–7.

5 Erhaltung

5.1 Fragmentierung

In Hinblick auf den Zerscherbungsgrad weisen einzig die Phasen 5–7 genügend grosse Grundmengen auf, um sie quantitativ in Relation zu anderen Phasen setzen zu können (siehe Kp. VIII.13, Tab. 3). Die Scherben der Phase 5 haben den höchsten Gewichtsdurchschnitt (8.3 g) inne. Die Fragmentierung innerhalb der Phasen 6 und 7 ist mit einem durchschnittlichen Fragmentgewicht von 4.6 g deutlich stärker. Das Durchschnittsgewicht der Scherben aus den Phasen 3, 4 und 11 ist vergleichsweise hoch, was auf die dichte Matrix der keramischen Individuen zurückzuführen sein dürfte (Schneller Keramik, Spätbronzezeit, gynäkomorpher Topf). Deren Fragmentierung bewegt sich, dem optischen Eindruck nach zu urteilen, in einem ähnlichen Rahmen wie bei den restlichen Phasen.

5.2 Oberflächenerhaltung

Generell können die Keramikoberflächen aller Phasen als gut erhalten bezeichnet werden (siehe Kp. VIII.13, Tab. 4). Auch hier weisen nur die Phasen 5–7 für quantitative Vergleiche geeignete Grundmengen auf. Die Phasen 5 und 6 unterscheiden sich unwesentlich und sind mit 85 bzw. 87% unversehrt erhalten. Dazu kommen 7 bzw. 8% erodierte, 4 bzw. 3% stark erodierte und 1 bzw. 2% stark abgerollte, verrundete Scherben. 2 bzw. <1% sind sekundär verbrannt, 4% beider Phasen weisen eine Versinterung auf.

Die Oberflächen der Keramik aus der Fundeinheit D bzw. der Phase 7 haben sich im Vergleich dazu leicht schlechter erhalten (74% unversehrt, 17% erodiert, 5% stark erodiert, 1% stark abgerollt, verrundet, 2% sekundär verbrannt, 4% versintert).

Auffällig ist, trotz der geringen Gefässanzahl, die ausgezeichnete Oberflächenerhaltung der neolithischen Keramik (Phasen 8–12). Hier könnte wiederum die hohe Matrixdichte der Michelsberger Schale (Kat.-Nr. 247) und des gynäkomorphen Topfs (Kat.-Nr. 250) eine Rolle spielen, deren Oberflächen aufgrund der hohen Matrixdichte für Erosion weniger angriffig sind.

6 Gefässspektrum

6.1 Warenarten

Von insgesamt 8 Individuen aus Irdenware (Phase 1), helltoniger Gebrauchs- und wahrscheinlich Glanztonkeramik (Phase 2) abgesehen, geht es hier um das Verhältnis der Fein- und Grobkeramik der Phasen 3–12 (siehe Kp. VIII.13, Tab. 5).

Die prozentualen Anteile der Feinkeramik belaufen sich bei den quantitativ auswertbaren Phasen 5–7 auf 19, 18 und 13%, die Anteile der Grobkeramik folglich auf 81, 84 und 87%. Betrachtet man die Herkunft der Individuen von Phase 5, zeigt sich, dass der Anteil an Feinkeramik der aus der Fundeinheit A stammenden Individuen deutlich höher ist (27%) als bei jenen aus der Fundeinheit B (16%). Eine schlüssige Erklärung gibt es dafür bisher nicht.

Der tiefe Prozentsatz für Feinkeramik der Phase 7 (13%) verdeutlicht vor allem, dass die Einteilung in Fein- und Grobkeramik nicht für jedes Inventar taugt: In der Regel handelt es sich bei den Individuen aus Phase 7 um sorgfältig gearbeitete, dünnwandige und eher kleine Gefässe mit einer im Vergleich dazu groben Magerung. Auch M. Schmidheiny berichtete im Zusammenhang mit dem älterfrühbronzezeitlichen Fundmaterial von Zürich ZH-Mozartstrasse, dass die Einteilung in Fein- und Grobkeramik gerade bei kleineren Gefässen schwerfällt und im Grunde genommen nur dünnwandige Tassen und Becher eindeutig der Feinkeramik zugewiesen werden können.[104]

6.2 Gefässformen

Es ist dem hohen Fragmentierungsgrad geschuldet, dass sich die Gefässform nur bei 1.4% aller Individuen bestimmen lässt (siehe Kp. VIII.13, Tab. 6). Insbesondere Töpfe und Schüsseln können mangels vollständiger Gefässprofile kaum unterschieden werden. Der hohen Anzahl an Rändern nach zu urteilen, die wahrscheinlich zu einer der beiden Formen gehören, dürften Töpfe und Schüsseln stark untervertreten sein, wobei deren Mengenverhältnis unklar bleibt.

Bereits anhand eines kleinen Fragments einer einziehenden Randform sind hingegen Schalen erkennbar. Sie sind mit insgesamt 20 Individuen am häufigsten belegt und streuen über nahezu alle Phasen. Drei Henkelbecher (Phase 7) und sechs Schultergefässe (Phase 5) sind als epochenspezifisch einzustufen.

Mit der grössten Fundmenge in der Phase 5 geht auch das vielseitigste Gefässforminventar aller Phasen einher. Nur hier sind grobkeramische Kochtöpfe vertreten. Die Breite des Gefässspektrums erinnert an Siedlungsinventare.

6.3 Brandschwärzung und Speisereste

Für die Phasen 5–7 sind Gefässe mit brandgeschwärzter Innenseite nachgewiesen, seltener ist auch der Rand betroffen (siehe Kp. VIII.13, Tab. 7). Die Anteile belaufen sich auf 7% (Phase 5) resp. deren 8% (Phasen 6 und 7).

Bei insgesamt 12 Individuen (0.4%) liegen angekohlte Speisereste im Gefässinnern vor. Die acht Exemplare solcher Verkrustungen, die aus der Phase 5 stammen, sind deutlich grösser als die restlichen aus den Phasen 6 und 7. Sie haften grossen, grobkeramischen Kochtöpfen an.

7 Horizontale Fundverteilung

Die räumliche Begrenzung der nutzbaren Fläche im Abri bilden die Abriwand im Westen und wahrscheinlich die Trauflinie im Osten. Bei der ausgegrabenen Fläche handelt es sich um knapp ein Drittel der noch erhaltenen Fundschichten des Abris. Berücksichtigt man die Trauflinie, so handelt es sich bei der Grabungsfläche um maximal ein Fünftel der mutmasslich witterungsgeschützten Fläche. Die Phasen 1–12 wurden hinsichtlich deren horizontaler Verteilung kartiert, sowohl nach Gewicht als auch nach der Individuenzahl, wobei Letztere stellvertretend abgebildet wird (siehe Abb. 30; für die materialübergreifende horizontale Fundverteilung nach Fundeinheiten siehe Kp. XIX). Die horizontale Fundverteilung der Keramik wird im Folgekapitel phasenweise diskutiert (vgl. Kp. VIII.8).

8 Diskussion

Um die befundrelevanten Aussagen zur Fundstelle Abri Unterkobel aus keramischer Perspektive zu diskutieren, ist dieses Kapitel chronologisch und nach Phasen – nun mit der ältesten beginnend – aufgebaut. Es behandelt jeweils phasenweise die Nutzungszonen, die Nutzungsweise und die typochronologisch-räumliche Einordnung der Keramik. Für die detaillierten Beschreibungen und Referenzen sei auf die Materialvorlage (Kp.VIII.3.7) verwiesen.

Mangels anderer ausgegrabener und publizierter Abris in der Ostschweiz, die u.a. hinsichtlich des Nutzungsspektrums der Gefässe hätten beigezogen werden können, handelt es sich bei den meisten verwendeten Vergleichskomplexen um Siedlungsinventare. Sie können für typochronologische, nicht aber für nutzungsspezifische Vergleiche herangezogen werden.

Die Fundeinheit G bildet die Phase 12 ab, datiert ins Mittelneolithikum und ist durch eine einzige typologisch unspezifische Schalenrandscherbe belegt, die im vorderen Bereich, etwa 5 m von der Abriwand entfernt, in situ liegt.

Fundeinheit F teilt sich in die Phasen 11 und 10 auf. Phase 11 weist mit dem bisher ältesten absolut und vor 4000 v. Chr. datierten gynäkomorphen Topf ein wichtiges Einzelindividuum auf. Es weist typologisch Richtung Nordosten und steht im weiteren oder weitesten Einflussbereich der späten Lengyel-Kultur. Augenscheinlich ist auch die Ähnlichkeit mit Töpfen aus Gamprin FL-Lutzengüetle. Über die genaue Funktion des Topfs lassen sich keine Aussagen treffen. Phase 10 ist durch eine typologisch unspezifische Randscherbe belegt. Anhand der ^{14}C-Datierungen dürfte sie zur Pfyner Gruppe gehören. Die insgesamt sechs Individuen der Fundeinheit F liegen nahe beieinander und etwas südlicher als Phase 12. Sie dürften in situ liegen und nicht nachträglich umgelagert worden sein.

Fundeinheit E teilt sich in die Phasen 9 und 8 auf, die wie die anderen neolithischen Phasen sehr schwach belegt sind. Phase 9 weist neben einer Randscherbe Fragmente einer Knickwandschale auf, die lokal im Michelsberger Stil gefertigt worden ist. Sie bezieht sich damit stilistisch auf den Bodenseeraum und darüber hinaus Richtung Norden. Südlicher als Oberriet gelegene Michelsberger Exemplare sind bisher nicht bekannt. Die Schale datiert den ^{14}C-Datierungen zufolge innerhalb der Zeitspanne von 3960 bis 3700 v. Chr. und dürfte, analog zu Vergleichsbeispielen von Thayngen SH-Weier, mit einem Rundboden zu ergänzen sein. Mit dem Durchmesser von etwa 30 cm handelt es sich um ein grosses Gefäss. Analysen von Fettsäuren belegen die vielfältige Verwendung der Schale (für die Analysen vgl. Kp. IX): Es wurden darin sowohl tierische als auch pflanzliche Produkte verarbeitet. Die Lipidwerte streuen innerhalb des Bereichs, der sowohl für Milchfette als auch für (Fleisch-)Fette von Wiederkäuern üblich ist. Diese breite Streuung wird von den Autoren als Kombination beider Fette interpretiert. Zudem sind kurzkettige Fettsäuren vorhanden, die für frische Milch charakteristisch sind. Die Schale dürfte folglich sowohl als Melkgefäss als auch für die Zubereitung von Speisen, die Wiederkäuerfleisch enthielten, Verwendung gefunden haben. Da der Boden und somit allfällige angebrannte Speisereste fehlen, ist nicht zu beurteilen, ob die Schale auch als Kochgefäss eingesetzt wurde.

Phase 8 ist mit einer Schale und einem Henkel belegt, die anhand von ^{14}C-Datierungen zeitgleich mit dem späten Pfyn datieren. Die Individuen der Phasen 9 und 8 liegen wahrscheinlich in situ und leicht nördlicher als die Phasen 11 und 10. Sie wurden mit Sediment bedeckt und es folgte ein über 1000-jähriger Hiatus.

In der Fundeinheit D liegen Vertreter der Phasen 7 und 4. Da es neben der einzelnen spätbronzezeitlichen Randscherbe (Phase 4) keine Hinweise auf Vermischung innerhalb der Phase 7 und auch der darüberliegenden Phase 6 gibt, wird die Randscherbe als Grabungsartefakt angesehen und die Fundeinheit D vollumfänglich mit der Phase 7 gleichgesetzt. Phase 7 beinhaltet mit 1024 Individuen das zweitgrösste Inventar des Abris und datiert typologisch und absolut in die frühe Frühbronzezeit. Der beste Vergleichskomplex ist in Zürich ZH-Mozartstrasse im Zürichseebecken zu finden. Mangels weiterer gut belegter Fundstellen aus dieser Zeit ist nicht zu entscheiden, ob es sich um eine weit verbreitete Formsprache handelt oder ob sich der Stil in Oberriet tatsächlich nach Westen orientiert. Wenn auch die Gefässformen nur selten eindeutig bestimmt werden konnten – ausser z.B. die zeittypischen Henkelbecher oder Schalen – ist augenfällig, dass die Gefässe in Oberriet verhältnismässig klein sind. Dies könnte, den (wenigen) Vergleichskomplexen nach zu urteilen, für die frühe Frühbronzezeit ein generelles Phänomen sein. Mindestens fehlen in Oberriet grosse grobkeramische Töpfe, wie sie in der Mozartstrasse vorliegen. Auch das Fehlen angekohlter Speisereste oder sonstiger Feuereinwirkung spricht für eine mobile Nutzung des Platzes während der Frühbronzezeit.

Die Fundmenge lässt auf eine intensive Nutzung während der Phase 7 schliessen, wobei unklar ist, ob die Nutzung innerhalb weniger Jahre oder kontinuierlich über ein bis zwei Jahrhunderte vonstatten ging. Die Frage,

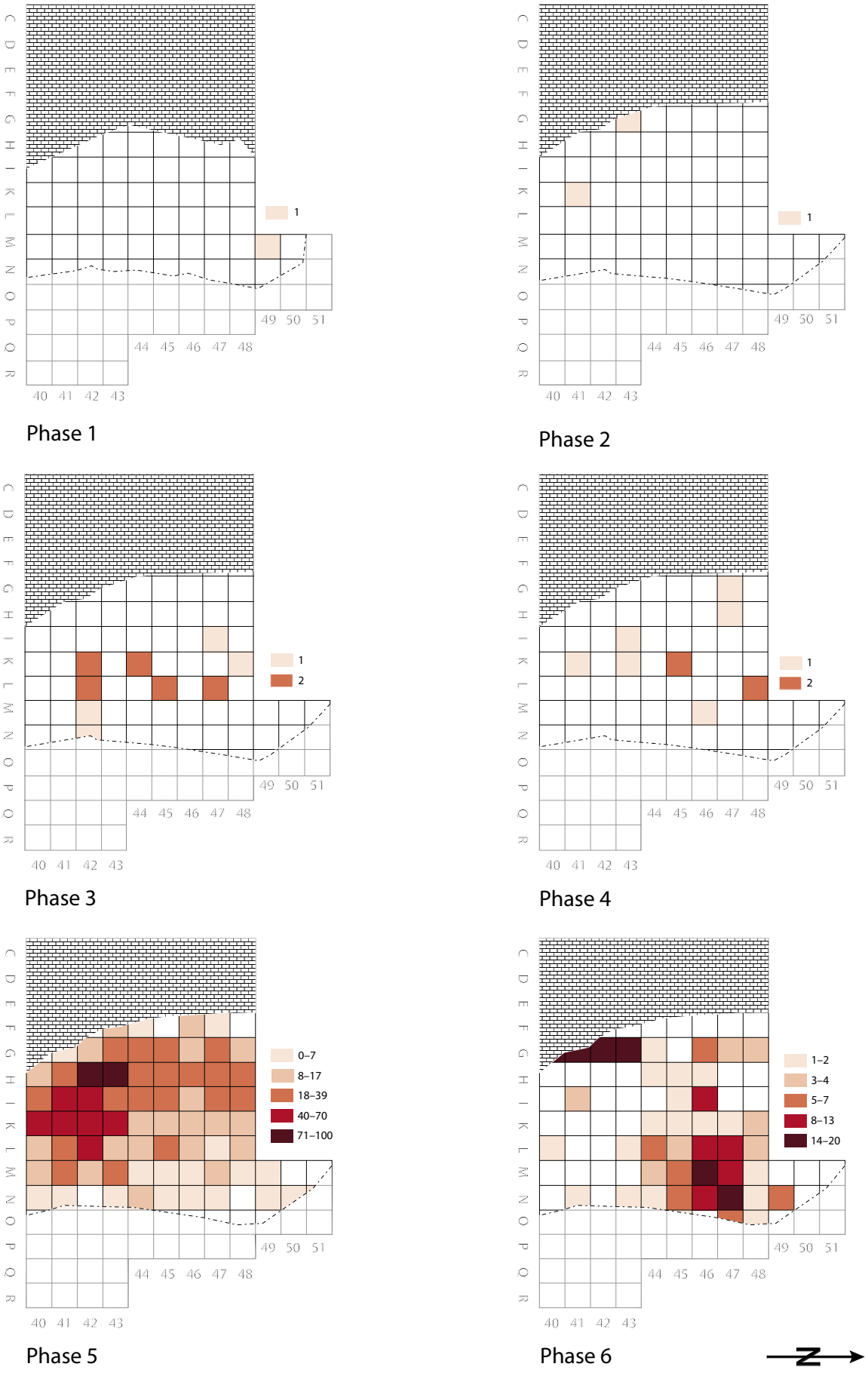
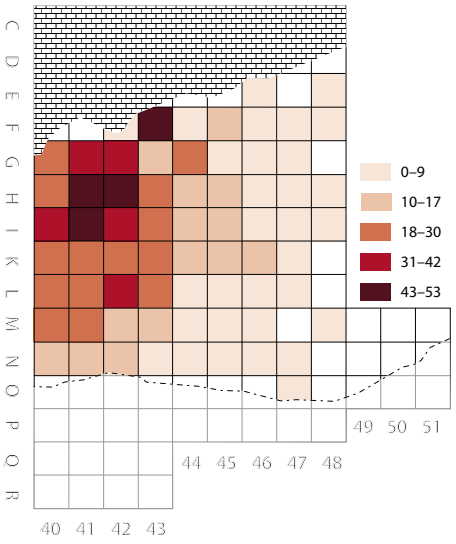
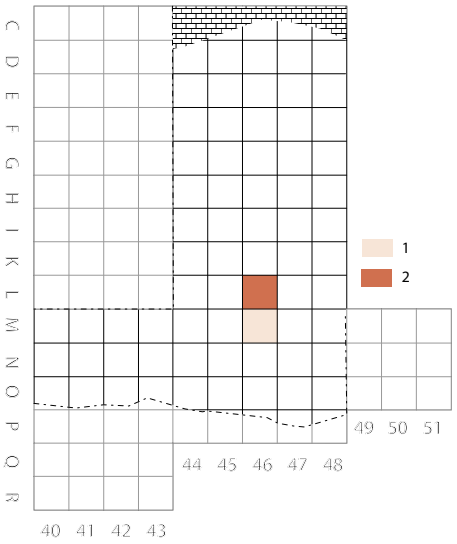


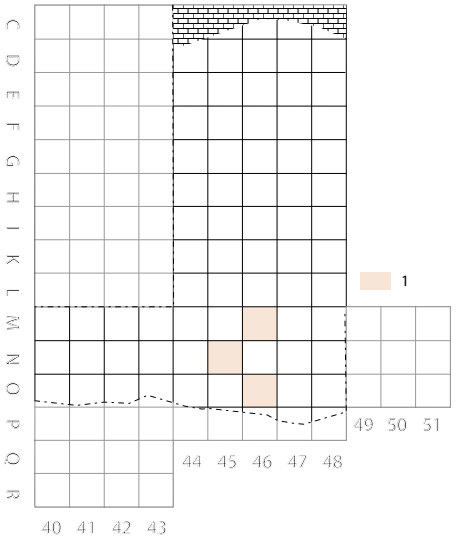
Abb. 30 *Horizontale Verteilung der Keramik nach Anzahl Fragmenten und Phasen. Die Abriwand bildet die Grabungsgrenze im Westen. Die Trauflinie des Abris liegt im Osten und ausserhalb der Grabungsfläche. Kartierung: Ulla Wingenfelder/Fabio Wegmüller.*



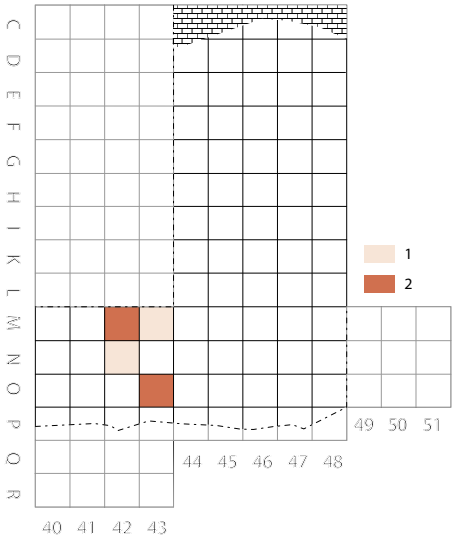
Phase 7



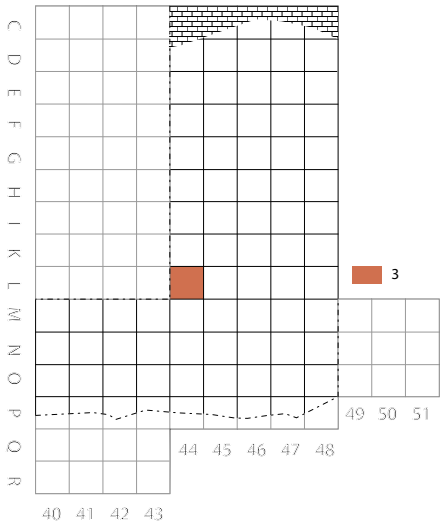
Phase 8



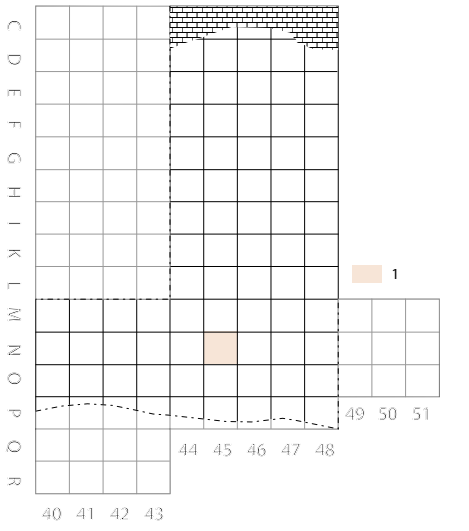
Phase 9



Phase 10



Phase 11



Phase 12

Abb. 30 *Horizontale Verteilung der Keramik nach Anzahl Fragmenten und Phasen. Die Abriwand bildet die Grabungsgrenze im Westen. Die Trauflinie des Abris liegt im Osten und ausserhalb der Grabungsfläche. Kartierung: Ulla Wingenfelder/Fabio Wegmüller.*

ob die Keramik der Phase 7 in situ liegt, kann nicht eindeutig geklärt werden. Im oberen Bereich der Phase 7 sind besonders fundstarke Positionen mit vielen Passscherben vorhanden. Sofern sie in situ liegen, könnte dies bedeuten, dass der Grossteil der Keramik innerhalb einer kurzen Nutzungsdauer abgelagert wurde. Der Erhaltung nach zu urteilen lag das Material wahrscheinlich lange offen und war entsprechend der Erosion ausgesetzt.

Der Grossteil der Keramik liegt nun erstmals direkt an der Abriwand im Süden der Grabungsfläche. Augenscheinlich ist, dass die beiden Phasen 5 und 7, die als einzige nahe der Abriwand abgelagert wurden, nach Gewicht 75% des gesamten Inventars ausmachen und damit äusserst fundstark sind. Der Schluss, dass fundstarke Komplexe in einer darauffolgenden Phase Richtung Abriwand weggeräumt wurden, um die Fläche besser nutzen zu können, liegt nahe. Eher dagegen spricht bei Phase 7 der hohe Zerscherbungsgrad (4.6 g/Fragment), der auf ein verstärktes in-situ-Trampling nach der Phase 7 hindeuten könnte. Zuoberst sind Randscherben zweier kleinerer Töpfe mit einer langlebigen Verzierung erhalten, die sich zwar typologisch (auch) in die Phase 7 eingliedern, für die sich jedoch bessere typologische Vergleichsbeispiele im Rheintal und am Zürcher See finden lassen, die jünger absolut datiert sind (17./16. Jh.). Ansonsten, insbesondere stratigraphisch, gibt es jedoch keine Hinweise auf eine weitere Nutzungsphase zwischen den Phasen 7 und 6.

Fundeinheit C bildet zur Gänze Phase 6 ab und ist mit 260 Individuen deutlich schwächer belegt als die Phasen 7 und 5. Alle Gefässe gelten als formal unbestimmbar. Typologisch und absolutchronologisch kann zwischen den Phasen 6 und 5 nicht unterschieden werden, jedoch ist die Phase 6 im Gegensatz zu Phase 5 unvermischt und liegt mutmasslich in situ. Möglicherweise orientiert sich resp. umgeht die Nutzungszone der Phase 6, die im nördlichen Bereich liegt, die Zone im Süden, wo sich bereits das reiche Fundmaterial der Phase 7 abgelagert hat. Wie bereits thematisiert, könnte ein Teil des Materials von der Phase 7 während der Phase 6 Richtung Abriwand weggeräumt worden sein.

Die Fundeinheiten B und A zeichnen sich durch eine Vermischung des Materials aus, die den Phasen 5–1 zugewiesen werden können. Sie werden, soweit nötig, zum Teil Fundeinheiten- und Phasen-übergreifend diskutiert.

Die Phase 5 beinhaltet mit insgesamt 1338 Individuen und 13.8 kg etwa die Hälfte des gesamten Fundmaterials und stammt zum Grossteil aus Fundeinheit B. Anhand von ^{14}C-Datierungen lassen sich die Phasen 6 und 5 der frühen Mittelbronzezeit zuordnen. Typochronologisch ist die Mittelbronzezeit noch immer schwer zu fassen, da viele Verzierungselemente langlebig sind und absolute Datierungen aus fundreichen, geschlossenen Vergleichskomplexen fehlen. Somit ist der Vermischungsgrad innerhalb der Phase 5 kaum abzuschätzen. Auf Basis einer gut belegten Seriation bronzezeitlicher Siedlungskeramik[105] lässt sich für Oberriet postulieren, dass sich die intensive Nutzung auf die frühe Mittelbronzezeit beschränkt hat. Dies gründet einerseits darauf, dass kein einziges Verzierungsmerkmal vorhanden ist, das Bz C datiert. Zudem liegt ein Schultergefäss mit Kornstichverzierung (Kat.-Nr. 52) vor, das aufgrund seiner Verzierung nicht jünger als Bz B sein dürfte. Sieben Fragmente dieses Gefässes liegen im südlichen Bereich der Grabungsfläche, während zwei etwas weiter nördlich, analog zur Keramikkonzentration der Fundeinheit A, gefunden worden sind. Eines davon ist versintert und stammt tatsächlich aus Fundeinheit A, während die anderen unterschiedliche fundstarke Positionen an der Oberkante der Fundeinheit B besetzen. Augenfällig und für das Keramikinventar vom Abri Unterkobel einzigartig ist die unterschiedliche Erhaltung der einzelnen Fragmente – sie reicht von unversehrt erhalten über leicht und stark erodiert bis hin zu versintert (siehe Abb. 16). Daraus folgt, dass die Fragmente unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen unterlagen und zumindest zum Teil über längere Zeit offen gelegen haben. Aufgrund seiner stratigraphischen Lage und der weiten Streuung in der Fläche datiert es wahrscheinlich auch den Abschluss der Phase 5. Bis zur Phase 4 (Spätbronzezeit, Bz D), die unmittelbar auf dem Material der Phase 5 zu liegen kommt, liegt dieser Argumentation folgend ein Hiatus vor.

Die Fundmenge an Keramik der Phase 5 ist für eine Abrisituation auffallend gross. Auch wenn sich für die Phase 5 wiederum nur wenige Gefässformen sicher bestimmen liessen, ist deutlich sichtbar, dass das Formenspektrum breiter wird, wie es für gewöhnlich in Siedlungsinventaren zu finden ist. Im Gegensatz zu den früheren und folgenden Phasen treten nun grosse grobkeramische Kochtöpfe auf, die für die Mittelbronzezeit als «klassisch» gelten. Sie weisen teils angekohlte Speisereste auf. Ebenfalls der Phase 5 ist ein einzelnes grosses Pfostenloch zuzuordnen (vgl. Kp. II). Auch dieses unterstreicht, wenn auch die mutmassliche Gebäudestruktur nicht eindeutig zu rekonstruieren ist, den Eindruck einer extensiven und eher stationär angelegten Nutzung während der frühen Mittelbronzezeit. Nicht nachzuweisen, aber anzunehmen ist, dass die in Fundeinheit A geborgenen Hüttenlehmfragmente mit Rutengeflechtnegativen in denselben (baulichen) Kontext gehören (vgl. Kp. II). Ein Grossteil des Materials, das der Phase 5 zugewiesen ist, wurde wahrscheinlich intentionell zur Abriwand hin umgelagert – möglicherweise bereits laufend während der mittelbronzezeitlichen Nutzung oder der darauffolgenden Phase 4.

Die Phase 4 besteht aus neun typologisch der Spätbronzezeit zugeordneten Individuen, darunter zwei geschweifte Schalen (3 aus Fundeinheit A, 5 aus Fundeinheit B, 1 aus Fundeinheit D). Sie ist wahrscheinlich numerisch leicht untervertreten, da die nur als «bronzezeitlich» bestimmbaren Scherben der deutlich fundstärkeren Phase 5 zugewiesen worden sind. Die Nutzung in der Spätbronzezeit ist als gering einzustufen.

Direkt oberhalb der Phase 4 gelegen – resp. der Phase 5, wo die Phase 4 fehlt – folgt mehrere Jahrhunderte später die Phase 3 (5./4. Jh. v. Chr.). Sie zeichnet sich durch insgesamt 13 Individuen, darunter 11 der rheintalspezifischen Schneller Keramik aus, wobei 9 aus der Fundeinheit A und 4 aus der Fundeinheit B stammen. Deren Fragmente streuen sowohl über den nördlichen als auch den südlichen Bereich der Fläche und liegen mutmasslich in situ.

Für die römische Phase 2 liegen zwei Individuen vor, die ins 2./3. Jh. n. Chr. und möglicherweise zeitgleich mit einer Münze (Kp. XI; 26.80.297.1) des Kaisers Aurelian (Regierungszeit: 270–275 n. Chr.) und einem römischen Lavezgefässfragment (Kp. XI; 26.80.251.1) datieren. Sie liegen im südlichen Bereich der Grabungsfläche.

Phase 1 ist durch eine Scherbe aus Irdenware vertreten, die ins 18./19. Jh. n. Chr. datiert und im Nordbereich der Grabungsfläche gefunden wurde.

9 Synthese

Die Keramik vom Abri Unterkobel weist für die gesamte urgeschichtliche Belegung einen lokalen Bezug oder Einflüsse von Norden, Nordwesten oder Nordosten auf, während augenscheinliche alpine Formeinflüsse fehlen. Die Keramik zeigt die Einbettung des Abris in ein lokales Siedlungsgefüge an. Während insbesondere die neolithischen und die frühbronze-, spätbronze- und eisenzeitlichen Individuen eine mobile, dynamische und temporäre – möglicherweise saisonale – Nutzung nahelegen, widerspiegelt die mittelbronzezeitliche Phase 5 aufgrund der grossen Fundmenge und des um Kochtöpfe erweiterten Gefässspektrums eine Intensivierung der Nutzung auch in funktionaler Hinsicht.

Die Lipidanalysen an der Michelsberger Schale veranschaulichen die Nutzungsvielfalt eines einzelnen Gefässes. In Hinblick auf die Vergleichbarkeit von Keramik aus Abris mit Siedlungsinventaren, die mangels anderer Abris hier für typochronologische Aussagen hinzugezogen worden sind, wäre es interessant zu untersuchen, ob dieselben Gefässe in einem mobilen Kontext generell multifunktional(er) verwendet worden sind als innerhalb einer Siedlung.

10 Zusammenfassung

Im Abri Unterkobel liegen knapp 3000 keramische Individuen aus insgesamt 12 Phasen vor, die von der Neuzeit bis ins Mittelneolithikum zurückreichen. Allen Phasen gemein ist die starke Fragmentierung des Materials, weshalb eine Formansprache nur in seltenen Fällen gelang.

Die meisten Phasen sind durch sehr kleine Ensembles vertreten: Im Mittelneolithikum liegt eine einzelne Schale vor, im Jungneolithikum folgen vier Phasen mit mitunter aussagekräftigen Einzelindividuen (insbesondere ein gynäkomorphes Gefäss und eine Michelsberger Schale mit Lipidnachweis). Ebenfalls schwach belegt sind die Spätbronzezeit, die Latènezeit mit der lokaltypischen Schneller Keramik, die römische Periode und die Neuzeit. Im Fall des Neolithikums konnten einzelne Individuen ausschliesslich anhand einer soliden ^{14}C-Datierungsgrundlage chronologisch eingeordnet werden.

Am besten belegt und damit besonders aussagekräftig sind die frühe Frühbronzezeit (Phase 7) und die frühe Mittelbronzezeit (Phasen 5 und 6). Phase 7 stellt etwa ein Drittel des gesamten keramischen Fundmaterials. Sie datiert in die beim jetzigen Forschungsstand wenig bekannte frühe Frühbronzezeit und weist nach der Referenzfundstelle Zürich ZH-Mozartstrasse die zweitgrösste Fundmenge an Keramik aus dieser Zeit überhaupt auf. Es handelt sich um insgesamt eher kleine Gefässe (z.B. Henkelbecher, Schalen) mit einem reichen Verzierungsspektrum, die auf einen im Vergleich zu den Phasen davor intensivierten, aber dennoch mobilen Kontext schliessen lassen.

Die nach einem Hiatus auf die Frühbronzezeit folgenden Phasen 5 und 6 machen über die Hälfte des gesamten keramischen Fundmaterials aus. In der Phase 5 ist das gesamte Formenspektrum aus zeitgleichen Siedlungen vorhanden, so auch einige «klassische» mittelbronzezeitliche Kochtöpfe aus Grobkeramik mit Brandschwärzung und Speiseresten im Gefässinneren. Sie legen eine – zumindest zeitweise – stationäre Nutzung des Platzes nahe. Auch die für einen Abri verhältnismässig grosse Keramikmenge bildet die Intensivierung der Nutzung während der Mittelbronzezeit ab.

11 Anmerkungen

1 Seifert 1997, 21.
2 Schmidheiny 2011, 110; Köninger 2006, 129, 218–219.
3 Merz 2007, 50–54. Deren Typologie basiert wiederum auf Stauffer-Isenring 1980, 64–67.
4 Für die Unterscheidung von Fein- und Grobkeramik vgl. Schmidheiny 2011, 107.
5 Z.B. Kat.-Nr. 173.
6 Die Scherbe lässt sich nicht eindeutig orientieren, sodass nicht klar ist, ob es sich um einen Teller oder eine Schüssel handelt. Heege 2019; Heege 2016, 79–81, 148. Für die Beratung sei Andreas Heege herzlich gedankt.
7 Für die Bestimmung der römischen Keramik sei Regula Ackermann, Kantonsarchäologie St.Gallen, herzlich gedankt.
8 Inv.-Nr. 26.80.1693.11, Pos. 146_B13.
9 Inv.-Nr. 26.80.269.1; 26.80.298.2 und 26.80.219.29 (=OUK/256).
10 Pos. 33, ETH-53653, 2310±29 BP.
11 Steinhauser-Zimmermann 1989, 75–78.
12 Bill 1992, 341. Zur Kritik vgl. z.B. Rageth 1992b, 186.
13 Rageth 1992a, 97–102; Rageth 1992b, 186–196.
14 Rageth 1992b, 186–196.
15 Gurtner 2004, 76.
16 Das Material von der namengebenden Fundstelle Eschen FL-Schneller liegt bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht publiziert vor. Für die Besichtigungsmöglichkeit des Materials sei Ulrike Mayr von der Abteilung Archäologie, Amt für Kultur, Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein herzlich gedankt. Für vereinzelt publizierte Scherben siehe Rageth 1992b, 186–196.
17 Kat.-Nr. 6, 42, 43, 45, 168. Die anderen spätbronzezeitlichen Randscherben weisen zu wenig aufschlussreiche Bruchstellen auf und lassen sich makroskopisch nicht bestimmen.
18 Mäder 2002, 52.
19 Mäder 2002, 168; vgl. auch Seifert 1997, 124–125.
20 Merz 2007, T. 8.6.
21 Seifert 1997, 124–125.
22 Eberschweiler et al. 2007, T. 23–45; Seifert 1997, 124–125.
23 Merz 2007, 113.
24 Vgl. Merz 2007, 51 (Randform 251), T. 74.11–15.
25 Heeb 2012, 373, T. 70, 71.
26 Schindler 1998, 12–14.
27 Keefer 2001, 77–78; Keefer 1990; Keefer 1984. Für weitere gleichzeitige Fundstellen im Alpenrheintal vgl. Seifert 2008, 22–23.
28 Mit der Ausnahme einer spätbronzezeitlich datierten Randscherbe (Kat.-Nr. 168), die aus der darunterliegenden Fundeinheit D stammt. Die betreffende Scherbe liegt im Viertelquadratmeter K/45 und befindet sich somit horizontalstratigraphisch im Bereich der höchsten Fundkonzentration der Phase 6.
29 Mäder/Sormaz 2000, 70–71; Hämmerle 2001, 113; Fischer 1997, 16–19; Mäder 2002.
30 Vgl. z.B. Hochuli 1994, Hochuli 1990, Zich 1993, Benguerel 2006, Fort-Linksfeiler 1992, Kunz 1997, Nagy 1996, Steinhauser-Zimmermann 1996.
31 Köninger/Schlichtherle 2009, 389.
32 Krumland 1998, 63, 69, 105–107.
33 Krumland 1998, 69–70.
34 Krumland 1998, 62–63.
35 Honig 2008, 192–194.
36 Vgl. Höpfer in Vorb.; Jecker et al. 2013, 20.321–323; Kunz 2001, 17.409.
37 Krumland 1998, 35, 60; Unz 1973, 59.
38 Vgl. auch Kunz 2001, 48.

39 Vgl. z.B. Merz 2007, Nagy 1996, Steinhauser-Zimmermann 1996. Für eine Übersicht siehe zudem Seifert 2008.
40 Köninger 2006; Köninger/Schlichtherle 2009, 389, 390 (Anm. 3).
41 Köninger/Schlichtherle 2009, 385.
42 Fetz 1988; Fetz 1982; Köninger 2006, 215.
43 Köninger 2006, 251; Köninger 2015, 26–27.
44 Conscience 2005, 127.
45 Keramik mit flächigen Strich- und Eindruckverzierungen, abgestrichenen Rändern, an die späte Frühbronzezeit angelehnten, s-profilierten Randformen, Schlickrauhung, Dreiecksverzierungen, Bandhenkeln, Schalen mit verdicktem Rand, grossen, unterhalb von (Fingertupfen-) Leisten schlickgerauhten Gefässkörpern (Töpfen?) und Knickwandprofilierung. Köninger/Schöbel 2010, 400–401; Köninger 2006, 246.
46 Keramik mit randständigen und schulterständigen Fingertupfen, flächigen Strichverzierungen, Bandhenkeln, nach aussen verdickten Rändern, schmalen Leisten mit Eindruckverzierungen und Standböden. Bauer 1992, T. 1–5; 15–16.
47 Jecker et al. 2013, 18.
48 Jecker et al. 2013, 16; T. 7. Pirling 1980, T. 25, G; 20, E; 7, C; 7, D.
49 Krumland 1998, 33, 47, 91; Gefässformtyp 44.19; Verzierungstyp 3.13.
50 Krumland 1998, 32.
51 Krumland 1998, 58–59.
52 Pos. 194, ETH-53652, 3298±31 BP.
53 Pos. 317, ETH-68941, 4792±27 BP.
54 Köninger 2001, 113.
55 Köninger 2015, 20–21.
56 Krause 2001, 73.
57 Köninger 2006, 94.
58 Köninger 2006, 241.
59 Conscience/Eberschweiler 2001, 138.
60 Conscience/Eberschweiler 2001, 138.
61 Bleicher 2011, 64–65; siehe auch Conscience/Gross 2001.
62 Köninger 2001, 97. Die in Köninger 2001, 98 angekündigte ^{14}C-Datenserie wurde bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht durchgeführt, schriftliche Mitteilung von J. Köninger. Die Keramik aus Schicht 10 von Ludwigshafen D-Seehalde entspricht typologisch jener von Bodman D-Schachen I, Schicht A, und wird folglich um etwa 1900 v. Chr. datiert (Köninger 2001, 107). Anhand der gedrungenen Profilform einiger Gefässe, die an unverzierte Glockenbecher erinnern, könnte sie auch älter sein (Köninger 2001, 113).
63 Für den Vergleichsfund siehe Keller-Tarnuzzer 1945, Abb. 3/X1055.
64 Strahm 2001, 182–183; für Vergleichsfund siehe Krause 1988, T. 6, D 5. Köninger 2015, 22, 25; Köninger 2006, 108.
65 Primas 2004b, 199.
66 Vgl. Schmidheiny 2011, 119; Köninger 2006, 212; Conscience/Eberschweiler 2001, 142.
67 Conscience 2005, 23.
68 Seifert 2004, 43. 2004 wurden bisher unpublizierte ^{14}C-Nachmessungen durchgeführt, die für die jüngere Siedlung folgende Datierung lieferten: ETH-25075, 3335±30 BP, 1686–1524 v. Chr. cal. 2σ. Freundliche Mitteilung von M. Seifert.
69 Die Datierung wurde typologisch vorgenommen, lässt sich innerhalb der Frühbronzezeit aber nicht enger eingrenzen. Primas 2004a, 31–39.
70 Rigert et al. 2005, T. 10.137.
71 Z.B. Schmidheiny 2011, T. 5.23, 13.196.
72 Köninger 2006, 132, Abb. 94.7. J. Köninger weist diesen (Oberflächen-)Fund jedoch der älteren Phase der Arboner Gruppe und somit Schicht B zu, vgl. hierzu ebd., 235.
73 Köninger 2006, T. 51.725–728.
74 Schmidheiny 2011, T. 7.49.
75 Schmidheiny 2011, T. 6.40.
76 Schmidheiny 2011, T. 7.44.
77 Conscience/Eberschweiler 2001, Abb. 5.2.
78 Conscience/Eberschweiler 2001, Abb. 6.2.
79 Murbach-Wende 2016, T. 51.691.
80 Vgl. Schmidheiny 2011, 120.
81 Baer 1959, 202, T. 2; Winiger 1971, T. 23, 26.
82 Die Analyse hat dankenswerterweise Christine Gugel von der Archäologischen Bodenforschung Basel-Stadt vorgenommen.
83 Lüning 1968, 49.
84 Vgl. z.B. Stöckli 2009, T. 124 bzw. Lüning 1968, T. 75. Eine ähnliche Verzierung ist für ein einziges Vergleichsstück belegt, das aus Schäftersheim D (nördliches Baden-Württemberg) stammt. Randscherbe mit Stichreihe (Inv. 79a), nach Lüning «nicht weiter bestimmbar». Michelsberger Kulturschicht, Altfund von 1944. Lüning 1968, T. 35, S. 246. Für die Möglichkeit, die Scherbe vor Ort zu besichtigen, sei Maike Trentin-Meyer und Peter Spiekermann vom Deutschordensmuseum in Bad Mergentheim herzlich gedankt.
85 Vgl. z.B. Stöckli 2009, 360, T. 124.24–26 (Originalzeichnungen bei Lüning 1968), 172, Abb. 98. Für Fotos jener Schalen vgl. Jeunesse 2010.
86 Köninger 1998, 198–199.
87 Schlenker 1998, 177.
88 Sehr vereinzelt sind Michelsberger Formen bereits in dendrodatierten Siedlungen der Hornstaader Gruppe belegt: Hornstaad D-Hörnle IA (3918–3902 v. Chr.) und Sipplingen Schicht 2, 3919–3904 v. Chr.; vgl. Matuschik 2010, 116; Matuschik 2011.
89 Schlichtherle 1998, 170, 175.
90 Schlenker 1998, 180.
91 Schlenker 1998, 180–183.
92 Schlenker 1998, 179.
93 Die Schalen lassen sich nicht immer einwandfrei einer der drei Siedlungsphasen (I–III) zuordnen. Daniel Gerbothé von der Kantonsarchäologie Schaffhausen sei für die Besichtigung der Gefässe von Thayngen SH-Weier vor Ort und die eigens für diese Publikation erstellte Fotografie des Vergleichsfundes (Abb. 22) herzlich gedankt.
94 Stöckli 2009, 116.
95 Schlichtherle 2010, 273–274; Matuschik 2015.
96 Hornstaad D-Hörnle IA: 3918–3902 v. Chr., Matuschik 2011,15.
97 Schichtbezeichnung von Vogt: «Ältere Schussenrieder Kultur», vgl. Vogt 1945, 158–160; Vogt 1964, 10–11.
98 Das Material von Gamprin FL-Lutzengüetle liegt zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht publiziert vor; vgl. Brunner in Vorb. Für die Besichtigungsmöglichkeit des Materials sei Ulrike Mayr von der Abteilung Archäologie, Amt für Kultur, Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein herzlich gedankt.
99 Vgl. Brunner in Vorb.
100 Gamprin FL-Lutzengüetle: Stöckli 2009, 41; vgl. auch Brunner in Vorb.; Chur GR-Areal Zindel: Rageth 1992a, 28–29; Herblingen SH-Grüthalde: Guyan et al. 1942.
101 Vgl. auch Benguerel in Vorb.
102 Für zeitgleiche, ganz erhaltene Gefässe und deren Formen aus Mitteleuropa vgl. Lönne 2000, 82–83; Spatz 1996, 103–104.
103 Ebersbach et al. 2012, 11–12; Seifert 2012, 83, 93; Seifert 2003; Hafner/Suter 2005. Siehe auch Denaire et al. 2011, 26.
104 Schmidheiny 2011, 107.
105 Vgl. Krumland 1998.

12 Bibliographie

Baer 1959 A. Baer, Die Michelsberger Kultur in der Schweiz. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 12 (Basel 1959).

Bauer 1992 I. Bauer, Teil I. Landsiedlungen und Gräber der mittleren und späten Bronzezeit. In: Bauer et al. 1992, 7–156.

Bauer et al. 1992 I. Bauer/D. Fort-Linksfeiler/B. Ruckstuhl et al., Bronzezeitliche Landsiedlungen und Gräber. Berichte der Zürcher Denkmalpflege. Archäologische Monographien 11 (Zürich und Egg 1992).

Benguerel in Vorb. S. Benguerel, Stettfurt TG-Sonnenberg, eine «pfahlbauzeitliche» Höhensiedlung. Archäologie im Thurgau (Frauenfeld, in Vorb.).

Benguerel 2006 S. Benguerel, Zur mittel- und spätbronzezeitlichen Besiedlung von Goldach SG-Mühlegut. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 89, 2006, 87–135.

Biel et al. 1998 J. Biel, H. Schlichtherle, M. Strobel, A. Zeeb, Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete. Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens: Kolloquium Hemmenhofen, 21.–23.02.1997. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 43 (Stuttgart 1998).

Bill 1992 J. Bill, Forschungsgeschichte und Chronologie der eisenzeitlichen Keramik im Fürstentum Liechtenstein und in den angrenzenden Regionen. In: I. R. Metzger, P. Gleirscher (Hrsg.), Die Räter, I Reti. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Alpenländer (Bozen 1992), 337–347.

Bleicher 2011 N. Bleicher, Absolutdatierung. In: Schmidheiny 2011, 49–67.

Brunner in Vorb. M. Brunner, Chronologie, Mobilität und Kulturtransfer am Beispiel einer inneralpinen Siedlungslandschaft. Eine landschaftsarchäologische Untersuchung des zentralen Alpenraums. Open Series in Prehistoric Archaeology (OSPA) (Heidelberg, in Vorb.).

Conscience 2005 A.-C. Conscience, Wädenswil-Vorder Au. Eine Seeufersiedlung am Übergang vom 17. zum 16. Jh. v. Chr. im Rahmen der Frühbronzezeit am Zürichsee. Unter besonderer Berücksichtigung der frühbronzezeitlichen Funde und Befunde von Meilen-Schellen. Zürcher Archäologie 19 (Zürich und Egg 2005).

Conscience/Eberschweiler 2001 A.-C. Conscience/B. Eberschweiler, Zwei bemerkenswerte Fundplätze der frühen Bronzezeit im Greifensee, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 84, 2001, 136–146.

Conscience/Gross 2001 A.-C. Conscience/E. Gross, Frühbronzezeitliche Uferdörfer aus Zürich-Mozartstrasse: eine folgenreiche Neudatierung, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 84, 2001, 147–157.

Denaire et al. 2011 A. Denaire, Th. Doppler, P.-Y. Nicod, Espaces culturels, frontières et interactions au 5ème millénaire entre la plaine de Rhin supérieur et les rivages de la Méditerranée, Jahrbuch Archäologie Schweiz 94, 2011, 21–59.

Ebersbach et al. 2012 R. Ebersbach, M. Kühn, B. Stopp, J. Schibler, Die Nutzung neuer Lebensräume in der Schweiz und angrenzenden Gebieten im 5. Jtsd. v. Chr. – Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Aspekte, Jahrbuch Archäologie Schweiz 95, 2012, 7–34.

Eberschweiler et al. 2007 B. Eberschweiler/P. Riethmann/U. Ruoff, Das spätbronzezeitliche Dorf von Greifensee-Böschen. Dorfgeschichte, Hausstrukturen und Fundmaterial. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 38 (Zürich/Egg 2007).

Eberschweiler et al. 2001 B. Eberschweiler/J. Köninger/H. Schlichtherle/C. Strahm (Hrsg.), Aktuelles zur Frühbronzezeit und frühen Mittelbronzezeit im nördlichen Alpenvorland, Hemmenhofer Skripte 2 (Freiburg i. B. 2001).

Fetz 1988 H. Fetz, Koblach-Kadel – Schnittpunkt zweier Kulturgebiete, Vorarlberger Landesmuseumsverein, 1988, 9–42.

Fetz 1982 H. Fetz, Koblach-Kadel. Die urgeschichtliche Siedlung Koblach-Kadel im Vorarlberger Alpenrheintal (Innsbruck 1982). Unpubl. Diss.

Fischer 1997 C. Fischer, Innovation und Tradition in der Mittel- und Spätbronzezeit: Gräber und Siedlungen in Neftenbach, Fällander, Dietikon, Pfäffikon und Erlenbach. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 28 (Zürich/Egg 1997).

Fort-Linksfeiler 1992 D. Fort-Linksfeiler, Teil II. Mittelbronzezeitliche Siedlungsspuren in Uster-Ergelacker. In: Bauer et al. 1992, 159–171.

Gurtner 2004 M. Gurtner, Balzers – Runda Böchel: ein Bestattungs- und Siedlungsplatz des 1. Jahrtausends v. Chr. im Alpenrheintal (Triesen 2004).

Guyan et al. 1942 W. U. Guyan, E. Kuhn, R. Lais, Mitteilung über eine jungsteinzeitliche Kulturgruppe von der Grüthalde bei Herblingen (Kt. Schaffhausen), Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 4, 1942, 65–96.

Hafner/Suter 2005 A. Hafner, P. J. Suter, Neolithikum: Raum/Zeit-Ordnung und neue Denkmodelle. Archäologie im Kanton Bern 6B, 431–498.

Hämmerle2001 S. Hämmerle, Keramik, in: U. Gnepf-Horisberger/S. Hämmerle, Cham-Oberwil, Hof (Kanton Zug). Befunde und Funde aus der Glockenbecherkultur und der Bronzezeit. Antiqua 33 (Basel 2001), 87–131.

Heeb 2012 B. S. Heeb, Das Bodenseerheintal als Siedlungsraum und Verkehrsweg in prähistorischen Epochen. Eine siedlungsarchäologische Untersuchung. Frankfurter Archäologische Schriften 20 (Bonn 2012).

Heege 2019 A. Heege, Springfederdekor – Zur Entstehung einer speziellen Dekortechnik im deutschen Sprachraum. In: Hans-Georg Stephan, Keramik in Norddeutschland. Beiträge des 48. Internationalen Symposiums für Keramikforschung, Hallesche Beiträge zur Archäologie des Mittelalters 3 (Langenweissbach 2019), 84–99.

Heege 2016 A. Heege, Die Ausgrabungen auf dem Kirchhügel von Bendern, Gemeinde Gamprin, Fürstentum Liechtenstein. Band II–III. Die Geschirrkeramik vom 12. bis 20. Jahrhundert. Anhang, Katalog, Tafeln (Triesen 2016).

Hochuli 1994 S. Hochuli, Arbon-Bleiche. Die neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen. Archäologie im Thurgau 2 (Frauenfeld 1994).

Hochuli 1990 S. Hochuli, Wäldi-Hohenrain TG. Eine mittelbronze- und hallstattzeitliche Fundstelle. Antiqua 21 (Basel 1990).

Honig 2008 P. Honig, Studien zur bronzezeitlichen Keramikentwicklung am Beispiel der Siedlungskeramik der Windsheimer Bucht und des süddeutschen Donauraumes (Büchenbach 2008).

Höpfer in Vorb. B. Höpfer, Brandgrube, Siedlungsbrand, sakraler Abfall … Eine Siedlung der jüngeren Mittel- und beginnenden Spätbronzezeit in Gottmadingen-Bietingen (Lkr. Konstanz). Fundberichte aus Baden-Württemberg (in Vorb.).

Jecker et al. 2013 D. Jecker/I. Lanzrein-Dohme/R. Huber/G. Schaeren, Mehr als Müll! Zwei mittelbronzezeitliche Siedlungsgruben von Zug-Rothuswiese, Jahrbuch Archäologie Schweiz 96, 2013, 7–58.

Jeunesse 2010 C. Jeunesse, Die Michelsberger Kultur. In: Badisches Landesmuseum (Hrsg.), Jungsteinzeit im Umbruch. Die «Michelsberger Kultur» und Mitteleuropa vor 6000 Jahren (Karlsruhe 2010), 46–55.

Keefer 2001 E. Keefer, Die Siedlung Forschner am Federsee. 1767 bis 1480 BC – Keramik aus drei Jahrhunderten? In: Eberschweiler et al. 2001, 75–78.

Keefer 1990 E. Keefer, Die Siedlung Forschner und ihre mittelbronzezeitlichen Funde. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 71, 1990, 38–51.
Keefer 1984 E. Keefer, Die «Siedlung Forschner» – letztes Relikt bronzezeitlichen Siedlungswesens am Federsee, Nachrichtenblatt der Denkmalpflege in Baden-Württemberg 13/3, 1984, 90–95.
Keller-Tarnuzzer 1945 K. Keller-Tarnuzzer, Arbon Bleiche. In: B. Wissenschaftlicher Teil. Grosse Untersuchungen. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 36, 1945, 19–26.
Köninger 2015 J. Köninger, Bronze Age lacustrine settlements in the Circum-Alpine region. Chronology, architectural styles, occupational patterns, and much more. In: F. Menotti (Hrsg.), The end of the lake-dwellings in the Circum-Alpine region (Oxford 2015), 15–67.
Köninger 2006 J. Köninger, Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VIII. Die frühbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Bodman-Schachen I. Befunde und Funde aus den Tauchsondagen 1982–1984 und 1986. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 85 (Stuttgart 2006).
Köninger 2001 J. Köninger, Frühbronzezeitliche Ufersiedlungen am Bodensee. Neue Funde und Befunde aus Tauchsondagen und Nachforschungen in neuen und alten Sammelbeständen. In: Eberschweiler et al. 2001, 93–116.
Köninger 1998 J. Köninger, Pfyn/Altheim – Michelsberg – Schussenried; Tauchsondagen in einer neuentdeckten Pfahlbausiedlung im Steeger See bei Aulendorf, Kreis Ravensburg. In: Biel et al. 1998, 191–200.
Köninger/Schlichtherle 2009 J. Köninger, H. Schlichtherle, Die Siedlung Forschner im siedlungsarchäologischen Kontext des nördlichen Alpenvorlandes. In: A. Billamboz/J. Köninger/H. Schlichtherle/W. Torke, Siedlungsarchäologie im Alpenvorland XI. Die früh- und mittelbronzezeitliche «Siedlung Forschner» im Federseemoor. Befunde und Dendrochronologie. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 113 (Stuttgart 2009), 361–397.
Köninger/Schöbel 2010 J. Köninger, G. Schöbel, Bronzezeitliche Fundstellen zwischen Bodensee und Oberschwaben. In: Matuschik et al. 2010, 385–438.
Krause 2001 R. Krause, Siedlungskeramik der älteren Frühbronzezeit von Singen am Hohentwiel (Baden-Württemberg). In: Eberschweiler et al. 2001, 67–74.
Krause 1988 R. Krause, Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadtterrasse von Singen am Hohentwiel. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 32 (Stuttgart 1988).
Krumland 1998 J. Krumland, Die bronzezeitliche Siedlungskeramik zwischen Elsass und Böhmen. Studien zur Formenkunde und Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte in Nord- und Südwürttemberg. Internationale Archäologie 49 (Rahden/Westfalen 1998).
Kunz 2001 J. Kunz, III. Funde; IV. Zeitliche Einordnung. In: C. Achour-Uster/J. Kunz, Die mittelbronzezeitliche Siedlungsstelle von Birmensdorf-Stoffel. Grabungen 1995–1996. Zürcher Archäologie 4 (Zürich und Egg 2001), 32–59.
Kunz 1997 J. Kunz, Rekingen-Bierkeller (AG). Eine mittelbronzezeitliche Landsiedlung unter dem römischen Gutshof Rekingen-Ruchbuck. Unpubl. Lizentiatsarbeit der Universität Zürich, 1997.
Laus 2006 S. Laus, Rheinbalme – Krinnenbalme. Zwei steinzeitliche Abri-Stationen bei Koblach in Vorarlberg: ein Beitrag zur Erforschung der sozioökonomischen Strukturen bei Wildbeutern und frühen Bauern im Alpenrheintal (Innsbruck 2006). Unpubl. Magisterarbeit.
Lönne 2000 P. Lönne, Das Mittelneolithikum im südlichen Niedersachsen. Untersuchungen zum Kulturenkomplex Grossgartach, Planig-Friedberg, Rössen (Göttingen 2000).
Lüning 1968 J. Lüning, Die Michelsberger Kultur. Ihre Funde in räumlicher und zeitlicher Gliederung, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 48, 1968, 1–350.
Mäder 2002 A. Mäder, Die spätbronzezeitlichen und spätlatènezeitlichen Brandstellen und Brandbestattungen in Elgg (Kanton Zürich): Untersuchungen zu Kremation und Bestattungsbrauchtum. Bd. 1–2. Zürcher Archäologie Heft 8 (Zürich/Egg 2002).
Mäder/Sormaz 2000 A. Mäder, T. Sormaz, Die Dendrodaten der beginnenden Spätbronzezeit (Bz D) von Elgg ZH-Breiti. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 83, 2000, 65–78.
Matuschik 2015 I. Matuschik, Gynäkomorphe Gefässe mit Paaren hohlplastischer Brüstedarstellungen in der Jungsteinzeit und Kupferzeit Europas. In: R. W. Kory (Hrsg.), Lebenswelten von Kindern und Frauen in der Vormoderne. Archäologische und anthropologische Forschungen in memoriam Brigitte Lohrke. PAST Paläowissenschaftliche Studien 4 (Berlin 2015), 213–233.
Matuschik 2011 I. Matuschik, Die Keramikfunde von Hornstaad-Hörnle I–VI. Besiedlungsgeschichte der Fundstelle und Keramikentwicklung im beginnenden 4. Jahrtausend v. Chr. im Bodenseeraum. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland 12. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 122 (Stuttgart 2011).
Matuschik 2010 I. Matuschik, Michelsberg am Bodensee. In: Badisches Landesmuseum (Hrsg.), Jungsteinzeit im Umbruch. Die «Michelsberger Kultur» und Mitteleuropa vor 6000 Jahren (Karlsruhe 2010), 116–120.
Merz 2007 A. Merz, Eschen-Malanser. Bronzezeitliche Siedlungen im Fürstentum Liechtenstein (Schaan 2007).
Murbach-Wende 2016 I. Murbach-Wende, Cazis-Cresta: Die Keramik. Die frühbronze- bis eisenzeitliche Keramik der Siedlung Cazis-Cresta (GR) – eine Entwicklungsgeschichte über 1500 Jahre. Archäologie Graubünden, Sonderheft 5 (Glarus/Chur 2016).
Nagy 1997 G. Nagy, Ürschhausen-Horn. Keramik und Kleinfunde der spätestbronzezeitlichen Siedlung. Archäologie im Thurgau 6 (Frauenfeld 1997).
Nagy 1996 P. Nagy, Ein mittelbronzezeitlicher Fundplatz im St.Galler Rheintal. In: Degen et al. 1996, 79–80.
Pirling 1980 R. Pirling, Die mittlere Bronzezeit auf der Schwäbischen Alb. Prähistorische Bronzefunde XX,3 (München 1980).
Primas 2004a M. Primas, Keramik. In: Primas et al. 2004, 31–39.
Primas 2004b M. Primas, Bronzezeit. In: Primas et al. 2004, 199–203.
Primas et al. 2004 M. Primas, Ph. Della Casa, E. Jochum Zimmermann, R. Huber, Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz). II. Bronzezeit, Kupferzeit, Mesolithikum. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 108 (Bonn 2004).
Rageth 1992a J. Rageth, Neolithische Siedlungsreste von Chur Areal-Zindel und Markthallenplatz. In: U. Clavadetscher et al. (Hrsg.), Archäologie in Graubünden. Funde und Befunde. Festschrift zum 25jährigen Bestehen des Archäologischen Dienstes Graubünden (Chur 1992), 26–30.
Rageth 1992b J. Rageth, Zur Eisenzeit im Alpenrheintal. In: I. R. Metzger, P. Gleirscher (Hrsg.), Die Räter, I Reti. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Alpenländer (Bozen 1992), 175–211.
Rigert et al. 2005 E. Rigert/I. Ebneter/R. Ebersbach/Ö. Akeret/U. Leuzinger, Die Epi-Rössener Siedlung von Sevelen SG-Pfäfersbüel, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 88, 2005, 41–86.

Schindler 1998 M. P. Schindler, Kirchberg SG-Gähwil, Alttoggenburg/St.Iddaburg und Oberbüren SG-Glattburg: zwei prähistorische Siedlungen im unteren St.Galler Thurtal, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 81, 1998, 7–22.

Schlenker 1998 B. Schlenker, Michelsberger Keramik aus Kulturschichten der Pfyner Kultur des Bodenseegebietes. In: Biel et al. 1998, 177–184.

Schlichtherle 2010 H. Schlichtherle, Kultbilder in den Pfahlbauten des Bodensees. In: Badisches Landesmuseum (Hrsg.), Jungsteinzeit im Umbruch. Die «Michelsberger Kultur» und Mitteleuropa vor 6000 Jahren (Karlsruhe 2010), 266–277.

Schlichtherle 1998 H. Schlichtherle, Was sucht Michelsberg in den Ufersiedlungen des Bodensees? In: Biel et al. 1998, 169–176.

Schmidheiny 2011 M. Schmidheiny, Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Band 4: Die frühbronzezeitliche Besiedlung. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 42 (Zürich und Egg 2011).

Seifert 2012 M. Seifert, Zizers GR-Friedau – mittelneolithische Siedlung mit Hinkelsteinkeramik im Bündner Alpenrheintal (Schweiz). In: A. Boschetti-Maradi, A. de Capitani, S. Hochuli, U. Niffeler (Hrsg.), Form, Zeit und Raum. Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden. Festschrift für Werner E. Stöckli zu seinem 65. Geburtstag. Antiqua 50 (Basel 2012), 79–94.

Seifert 2008 M. Seifert, Im Kontakt mit Nord und Süd. Archäologie Schweiz 31, 2, 2008, 21–30.

Seifert 2004 M. Seifert, Schellenberg-Borscht. Ein prähistorischer Siedlungsplatz im Fürstentum Liechtenstein. Bd. IV. Die Funde aus Hirschgeweih, Knochen, Feldgestein, Silex und Bergkristall (Triesen 2004).

Seifert 2003 M. Seifert, Zizers GR-Friedau (Parz. 325), Fundbericht, Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 86, 2003, 209.

Seifert 1997 M. Seifert, Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf. Bd. 2/1: Textband. Die Funde 1952–54 (Zug 1997).

Spatz 1996 H. Spatz, Beiträge zum Kulturenkomplex Hinkelstein – Grossgartach – Rössen. Der keramische Fundstoff des Mittelneolithikums aus dem mittleren Neckarland und seine zeitliche Gliederung (Stuttgart 1996).

Stauffer-Isenring 1983 L. Stauffer-Isenring, Die Siedlungsreste von Scuol-Munt Baselgia (Unterengadin GR) (Basel 1983).

Steinhauser-Zimmermann 1996 R. Steinhauser-Zimmermann, Bronzezeit im Kanton St.Gallen. In: R. Degen (Hrsg.), Archäologie im Kanton St.Gallen. Helvetia archaeologica 106/108, 1996.

Steinhauser-Zimmermann 1989 R. Steinhauser-Zimmermann, Der Montlingerberg im Kanton St.Gallen (Schweiz) (Buchs 1989).

Stöckli 2009 W. E. Stöckli, Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz. Antiqua 45 (Basel 2009).

Strahm 2001 C. Strahm, Das Kulturenkonzept und das Periodisierungskonzept. Ein methodischer Beitrag zur Gliederung und Dynamik der Frühbronzezeit. In: Eberschweiler et al. 2001, 177–184.

Unz 1973 Ch. Unz, Die spätbronzezeitliche Keramik in Südwestdeutschland und in Ostfrankreich, Prähistorische Zeitschrift 48, 1973, 1–124.

Vogt 1964 E. Vogt, Der Stand der neolithischen Forschung in der Schweiz. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 51, 1964, 7–31.

Vogt 1945 E. Vogt, Die Ausgrabungen auf dem Lutzengütle bei Eschen 1945. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 45, 1945, 149–169.

Winiger 1971 J. Winiger, Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfyner Kultur. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 18 (Basel 1971).

Zich 1993 B. Zich, Rezension S. Hochuli 1990. Prähistorische Zeitschrift 68/1, 1993, 167–177.

13 Anhang

	RS		WS		BS		Fragmente		Individuen		Gewicht (g)	
Fundeinheit A	31	14%	327	10%	21	22%	379	11%	304	11%	3170	14%
Phase 1			1				1		1		4	
Phase 2	1		2				3		1		17	
Phase 3			13		4	4%	17		9		283	1%
Phase 4	5	2%					5		3		77	
Phase 5	25	11%	310		17	18%	352	10%	289	10%	2788	12%
Streufunde			1				1		1		1	
Fundeinheit B	98	43%	1198	37%	33	35%	1329	38%	1059	37%	11'347	49%
Phase 2			1				1		1		10	
Phase 3	1		4		2	2%	7		4		108	
Phase 4	6	3%	3				9		5		195	1%
Phase 5	91	40%	1190	37%	31	33%	1312	37%	1049	37%	11'034	47%
Fundeinheit C	16	7%	273	9%	2	2%	291	8%	260	9%	1331	6%
Phase 6	16	7%	273	9%	2	2%	291	8%	260	9%	1331	6%
Fundeinheit D	62	27%	1206	38%	35	37%	1309	37%	1025	36%	5987	26%
Phase 4	1						1		1		1	
Phase 7	61	27%	1206	38%	35	37%	1308	37%	1024	36%	5986	26%
Fundeinheit E	7	3%	5				12		6		70	
Phase 8	2	1%	2				4		3		28	
Phase 9	5	2%	3				8		3		42	
Fundeinheit F	4	2%	24	1%			28	1%	7		272	1%
Phase 10	1		8				9		6		36	
Phase 11	3	1%	16				19	1%	1		236	1%
Fundeinheit G	1						1		1		1	
Phase 12	1						1		1		1	
unbestimmt	10	4%	176	5%	3	3%	190	5%	172	6%	1055	5%
Streufunde	10	4%	175	5%	3	3%	189	5%	171	6%	1054	5%
Phase 1			1				1		1		1	
Total	**229**	**100%**	**3209**	**100%**	**94**	**100%**	**3539**	**100%**	**2834**	**100%**	**23'233**	**100%**

Tab. 1 *Übersicht nach Fundeinheiten inkl. Phasen; Anzahl Randscherben (RS), Wandscherben (WS), Bodenscherben (BS) und Fragmente. Die überzähligen Fragmente stellen Henkel ohne Wandansatz dar, die nicht unter Wandscherben verzeichnet sind.*

	RS		WS		BS		Fragmente		Individuen		Gewicht (g)	
Phase 1			2				2		2		5	
Fundeinheit A			1				1		1		4	
unbestimmt			1				1		1		1	
Phase 2	1		3				4		2		27	
Fundeinheit A	1		2				3		1		17	
Fundeinheit B			1				1		1		10	
Phase 3	1		17	1%	6	6%	24	1%	13		391	2%
Fundeinheit A			13		4	4%	17		9		283	1%
Fundeinheit B	1		4		2	2%	7		4		108	
Phase 4	12	5%	3				15		9		273	1%
Fundeinheit A	5	2%					5		3		77	
Fundeinheit B	6	3%	3				9		5		195	1%
Fundeinheit D	1						1		1		1	
Phase 5	116	51%	1500	47%	48	51%	1664	47%	1338	47%	13’822	59%
Fundeinheit A	25	11%	310	10%	17	18%	352	10%	289	10%	2788	12%
Fundeinheit B	91	40%	1190	37%	31	33%	1312	37%	1049	37%	11’034	47%
Phase 6	16	7%	273	9%	2	2%	291	8%	260	9%	1331	6%
Fundeinheit C	16	7%	273	9%	2	2%	291	8%	260	9%	1331	6%
Phase 7	61	27%	1206	38%	35	37%	1308	37%	1024	36%	5986	26%
Fundeinheit D	61	27%	1206	38%	35	37%	1308	37%	1024	36%	5986	26%
Phase 8	2	1%	2				4		3		28	
Fundeinheit E	2	1%	2				4		3		28	
Phase 9	5	2%	3				8		3		42	
Fundeinheit E	5	2%	3				8		3		42	
Phase 10	1		8				9		6		36	
Fundeinheit F	1		8				9		6		36	
Phase 11	3	1%	16				19	1%	1		236	1%
Fundeinheit F	3	1%	16				19	1%	1		236	1%
Phase 12	1						1		1		1	
Fundeinheit G	1						1		1		1	
Streufunde	10	4%	176	5%	3	3%	190	5%	172	6%	1055	5%
Fundeinheit A			1				1		1		1	
unbestimmt	10	4%	175	5%	3	3%	189	5%	171	6%	1054	5%
Total	**229**	**100%**	**3209**	**100%**	**94**	**100%**	**3539**	**100%**	**2834**	**100%**	**23’233**	**100%**

Tab. 2 *Übersicht nach Phasen inkl. Fundeinheiten; Anzahl Randscherben (RS), Wandscherben (WS), Bodenscherben (BS) und Fragmente.*

		Anzahl Fragmente	Gewicht (g)	Gewicht pro Fragment (g)
Fundeinheit A	Phase 1	2	5	2.5
	Phase 2	4	27	6.6
	Phase 3	24	391	16.2
Fundeinheit B	Phase 4	15	273	18.2
	Phase 5	1664	13’822	8.3
Fundeinheit C	Phase 6	291	1331	4.6
Fundeinheit D	Phase 7	1308	5986	4.6
Fundeinheit E	Phase 8	4	28	7
	Phase 9	8	42	5.25
Fundeinheit F	Phase 10	9	36	4
	Phase 11	19	236	12.4
Fundeinheit G	Phase 12	1	1	1
Streufunde	unbestimmbar	190	1055	5.6
Total		**3539**	**23’233**	**6.6**

Tab. 3 *Zerscherbungsgrad.*

	Total Fragmente	unversehrt		erodiert		stark erodiert		stark abgerollt, verrundet		sekundär verbrannt		versintert	
Phase 1	2	2											
Phase 2	4	3				1		1					
Phase 3	24	23										1	
Phase 4	15	9		2		1				1		3	
Phase 5	1664	1408	85%	111	7%	64	4%	22	1%	34	2%	63	4%
Phase 6	291	253	87%	22	8%	9	3%	7	2%	1	<1%	12	4%
Phase 7	1308	971	74%	225	17%	65	5%	9	1%	27	2%	58	4%
Phase 8	4	4											
Phase 9	8	8											
Phase 10	9	5											
Phase 11	19	1											
Phase 12	1	1											
Unbest.	190	173	91%	12	6%							7	4%
Total	**3539**	**2861**	**81%**	**372**	**11%**	**140**	**4%**	**39**	**1%**	**63**	**2%**	**144**	**4%**

Tab. 4 *Oberflächenerhaltung (mehrere Eigenschaften an einem Fragment möglich).*

	Irdenware	Helltonige Gebrauchskeramik	Glanztonkeramik?	Feinkeramik		Grobkeramik		unbestimmbar (Splitter)	Gesamt
Phase 1	2								2
FE A	1								1
Streufunde	1								1
Phase 2		1	1						2
FE A		1							1
FE B			1						1
Phase 3				13					13
FE A				9					9
FE B				4					4
Phase 4				5		4			9
FE A				2		1			3
FE B				3		2			5
FE D						1			1
Phase 5				250	19%	1086	81%	2	1338
FE A				78	27%	210	73%	1	289
FE B				172	16%	876	84%	1	1049
Phase 6				48	18%	212	82%		260
FE C				48	18%	212	82%		260
Phase 7				137	13%	887	87%		1024
FE D				137	13%	887	87%		1024
Phase 8				2		1			3
FE E				2		1			3
Phase 9				3					3
FE E				3					3
Phase 10				5		1			6
FE F				5		1			6
Phase 11				1					1
FE F				1					1
Phase 12				1					1
FE G				1					1
Unbestimmt				23	13%	148	86%	1	172
FE A								1	1
Streufunde				23	13%	148	87%		171
Total	**2**	**1**	**1**	**488**	**17%**	**2339**	**83%**	**3**	**2834**

Tab. 5 *Anteile von Fein- und Grobkeramik, Glanztonkeramik, helltoniger Gebrauchskeramik und Irdenware; FE = Fundeinheit.*

	Topf	Schüssel	Schüsselchen	Schultergefäss	Henkelbecher	Schale	Schälchen	Kalottenschale
Phase 4	1					2		
Phase 5	5	2	1	6		10	1	1
Phase 6								
Phase 7	3				3	3		
Phase 8						1		
Phase 9						1		
Phase 10								
Phase 11	1							
Phase 12							1 (?)	
Unbestimmt								
Total	**10**	**2**	**1**	**6**	**2**	**17**	**2**	**1**

Tab. 6 *Alle sicher bestimmbaren Gefässformen.*

	Total Individuen	Innenseite brandgeschwärzt	Aussenseite brandgeschwärzt	Innenseite und Rand brandgeschwärzt	Speisereste (innen)
Phase 1	2				
Phase 2	2				
Phase 3	13				
Phase 4	9				
Phase 5	1341	100 (7%)		1	8
Phase 6	260	22 (8%)			1
Phase 7	1024	78 (8%)	1	2	3
Phase 8	3				
Phase 9	3				
Phase 10	6	1			
Phase 11	1				
Phase 12	1				
Unbest.	172	2			
Total	**2837**	**203 (7%)**	**1**	**3**	**12**

Tab. 7 *Brandschwärzung, berechnet mit Individuen.*

14 Katalog

Rand- und Bodentypen richten sich nach Merz 2007. Gefässdurchmesser, die in den Tafeln mit einem Fragezeichen versehen sind, weisen eine Ungenauigkeit von ±1.5 cm auf.

Abkürzungen: RS: Randscherbe, WS: Wandscherbe, BS: Bodenscherbe, A: Aussenseite, I: Innenseite, Gw.: Gewicht, ABS: Abstich, VQ: Viertelquadratmeter, k. A.: keine Angabe, indet.: unbestimmbar.

1 WS. Irdenware mit Springfederdekor (Innenseite). Herstellung: scheibengedreht. Gw. 4 g. KASG 26.080.1662.001. Sektor D, Pos. 80.0022, ABS 3, VQ: k. A.

2 RS, 2 WS eines Kruges. Helltonige Gebrauchskeramik. Brand: durchgehend orange. Herstellung: scheibengedreht. Dm. 4 cm (Rand). Gw. 5 g. KASG 26.080.0032.001, 26.080.0219.026, 26.080.0305.001. OUK/273. Sektor B, Pos. 80.0052, ABS 4, VQ K/41.

3 WS mit halbmondförmigen Eindrücken (Halbbogenzier) auf der Schulter. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0116.001. Sektor A, Pos. 80.0033, ABS 5, VQ K/48.

4 4 WS, 4 BS. Typ: B 43. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 13.5 cm (Boden). Gw. 113 g. KASG 26.080.0058.001, 26.080.0113.001, 26.080.0117.001, 26.080.0117.002, 26.080.0167.001, 26.080.0812.001. OUK/001. Sektor A, Pos. 80.0035, ABS 5, VQ L/47.

5 3 RS eines Topfes mit zwei Fingernageleindruckreihen auf dem Rand und Hals und schrägem Kerbdekor auf der Lippe. Typ: R 200. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 11 cm (Rand). Gw. 34 g. Erodiert. KASG 26.080.0201.001, 26.080.0219.001, 26.080.1788.002. OUK/226. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 6, VQ H/47.

6 RS einer geschweiften Schale. Typ: R 250. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 34 g. KASG 26.080.0327.001. Sektor B, Pos. 80.0052, ABS 5, VQ K/41.

7 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 230. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0169.001. Sektor A, Pos. 80.0032, ABS 5, VQ K/45.

8 RS eines Topfes. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 9 cm (Rand). Gw. 5 g. KASG 26.080.0096.001, Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 4, VQ H/46.

9 RS, WS einer Schüssel mit Negativ einer abgebrochenen Leiste auf dem Hals. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 7 g. KASG 26.080.0127.001, 26.080.0155.001. OUK/254. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 5, VQ H/46.

10 3 BS einer Schale. Typ: B 13. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 4 cm (Boden). Gw. 15 g. Erodiert. KASG 26.080.0149.001, 26.080.0219.002. OUK/255. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44-G/48, H/44-H/48.

11 RS, WS mit Fingertupfendekor auf der Lippe. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 12 cm (Rand). Gw. 20 g. KASG 26.080.0292.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44-G/48.

12 3 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0329.001, 26.080.0339.001, 26.080.0340.004. OUK/204. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 5, VQ I/41.

13 RS mit Fingertupfendekor auf der Lippe und Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 300. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 25 g. KASG 26.080.0099.001. Sektor A, Pos. 80.0030, ABS 4, VQ I/44.

14 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0248.001. Sektor A, Pos. 80.0040, ABS 7, VQ L/46.

15 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0249.001. Sektor A, Pos. 80.0040, ABS 7, VQ L/48.

16 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 501. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. KASG 26.080.0479.001. Sektor A, Pos. 80.0040, ABS 10, VQ M/47.

17 2 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 126 g. KASG 26.080.0292.002, 26.080.1661.001. OUK/261. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44–48.

18 RS. Typ: R 221. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 7 cm (Rand). Gw. 3 g. Erodiert. KASG 26.080.0201.002. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 6, VQ H/47.

19 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.0103.001. Sektor A, Pos. 80.0031, ABS 4, VQ L/44.

20 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 3 g. KASG 26.080.0388.001. Sektor B, Pos. 80.0009, ABS 7, VQ M/43.

21 RS, WS. Typ: R 402. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 28 g. KASG 26.080.0206.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 6, VQ H/45.

22 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 2 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.0153.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 5, VQ H/46.

23 RS, WS. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.0219.003. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44-G/48, H/44-H/48.

24 RS. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 16 g. KASG 26.080.0186.001. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 6, VQ K/47.

25 RS. Typ: R 500. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0242.001. Sektor A, Pos. 80.0007, ABS 7, VQ N/45.

26 RS. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 13 g. Versintert. Stark erodiert. KASG 26.080.0231.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ H/48.

27 WS mit Fingertupfenleiste, kombiniert mit einer Knubbe auf der Schulter. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 22 g. Dm. 20 cm (Bauch). KASG 26.080.0219.032. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44-G/48, H/44-H/48.

28 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 6.5 cm (Bauch). Gw. 1 g. KASG 26.080.0185.002. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 6, VQ L/45.

29 3 WS mit Einstichdekor, Riefenlinienzier und Rillenlinienzier auf der Wandung. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 21 g. KASG 26.080.0039.001, 26.080.0393.001, 26.080.1045.001. OUK/253. Sektor B, Pos. 80.0007, ABS 7, VQ L/42.

30 WS mit horizontaler Rillenlinienzier auf der Wandung. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0231.003. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ H/48.

31 WS mit horizontal angeordneten, dreieckigen Eindrücken. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 35 g. KASG 26.080.0102.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 4, VQ H/45.

32 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0202.002. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 6, VQ I/45.

33 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0177.001. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 6, VQ I/47.

34 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0338.001. Sektor B, Pos. 80.0062, ABS 6, VQ K/42.

35 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A: Schlicküberzug. I: verstrichen. Gw. 25 g. KASG 26.080.0313.001. Sektor B, Pos. 80.0009, ABS 5, VQ M/41.

36 WS. Grobkeramik. A: verstrichen, Schlicküberzug unterhalb der Leiste. I: verstrichen. Gw. 29 g. KASG 26.080.0150.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 5, VQ H/44.

37 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: indet. Dm. 10 cm (Boden). Gw. 14 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0292.004. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 7, VQ G/44-G/48.
38 BS. Typ: B 22. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 8 cm (Boden). Gw. 40 g. KASG 26.080.1633.001. Sektor A, Pos. 80.0042, ABS 7, VQ L/48.
39 WS, 9 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: indet. Dm. 12 cm (Boden). Gw. 151 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0301.001. Sektor B, Pos. 80.0052, ABS 4, VQ I/42.
40 2 BS. Typ: B 11. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 10 cm Boden). Gw. 41 g. KASG 26.080.0517.003. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ L/42.
41 RS einer geschweiften Schale. Typ: R 200. Feinkeramik. A: verstrichen. I: poliert. Gw. 18 g. KASG 26.080.0377.001. Sektor A, Pos. 80.0115, ABS 8, VQ M/46.
42 2 RS, 2 WS mit Kerbdekor auf dem Rand. Typ: R 250. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 24 g. KASG 26.080.0407.004, 26.080.0460.020, 26.080.0472.001, 26.080.0472.003. OUK/242. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ K/43.
43 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 230. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 121 g. Versintert. KASG 26.080.0255.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 8, VQ G/47.
44 RS. Typ: R 250. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0470.001. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ I/43.
45 RS, WS mit Wandknickansatz. Typ: R 330. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0183.002. Sektor A, Pos. 80.0039, ABS 6, VQ L/48.
46 6 RS, 4 WS, 2 BS eines Topfes mit Fingertupfenleiste auf der Schulter. Typ: R 671, B 10. Grobkeramik. A: verstrichen, Schlicküberzug unterhalb der Leiste. I: verstrichen. Dm. 29 cm (Rand), 14.5 cm (Boden). Gw. 198 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.0466.001, 26.080.0468.001, 26.080.0468.002, 26.080.0520.001, 26.080.0534.003, 26.080.0534.004, 26.080.0653.002, 26.080.0709.001. OUK/208. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 8, VQ I/40.
47 2 RS, 14 WS eines Topfes mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 411. Grobkeramik. A: Schlicküberzug. I: verstrichen. Dm. 31 cm (Rand). Gw. 104 g. Innenseite und am Rand brandgeschwärzt. KASG 26.080.0531.001, 26.080.0586.001, 26.080.0586.003, 26.080.0586.004, 26.080.0586.005, 26.080.0586.007, 26.080.0586.008, 26.080.0586.012, 26.080.0586.013, 26.080.0586.014, 26.080.0586.015, 26.080.0586.016, 26.080.0586.017, 26.080.0586.019. OUK/216. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/42, I/43.
48 2 RS, 2 WS eines Topfes. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 17 cm (Rand). Gw. 37 g. Erodiert. Versintert. KASG 26.080.0578.001, 26.080.0578.003, 26.080.0578.009, 26.080.0578.011. OUK/008. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 10, VQ I/43.
49 5 WS eines Topfes mit Fingertupfenleiste auf der Schulter. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 32 cm (Bauch). Gw. 98 g. KASG 26.080.0532.001, 26.080.0547.001. OUK/211. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ L/40.
50 2 RS, WS einer Schüssel mit nicht durchgehender, gekerbter Leiste auf der Schulter. Typ: R 300. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 16 cm (Rand). Gw. 11 g. KASG 26.080.0466.002, 26.080.0539.001. OUK/243. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 8, VQ I/40.
51 RS, BS eines Schüsselchens. Typ: R 300, B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 7 cm (Rand). Gw. 24 g. KASG 26.080.0525.001. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/42.
52 15 WS eines Schultergefässes mit vertikal verlaufenden Kornstichlinien, jeweils zu dritt gepaart auf der Schulter und dem Bauch. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 15 cm (Bauch). Gw. 24 g. Stark erodiert. Stark abgerollt, verrundet. KASG 26.080.0138.001, 26.080.0197.001, 26.080.0401.004, 26.080.0464.004, 26.080.0466.003, 26.080.0468.006, 26.080.0468.007, 26.080.0522.001, 26.080.0684.001, 26.080.1631.002, 26.080.1745.001, 26.080.1788.001. OUK/201. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 7, VQ K/40.
53 WS eines Schultergefässes mit ausgefüllten, hängenden Dreiecken auf der Schulter und dem Bauch. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0516.001. Sektor B, Pos. 80.0121, 80.0061, ABS 8, VQ L/40.
54 WS eines Schultergefässes mit Kerbstichverzierung auf der Schulter. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 17 g. KASG 26.080.1733.003. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 14.3, VQ H/43.
55 3 WS eines Schultergefässes. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 13 g. KASG 26.080.0400.003, 26.080.0447.003, 26.080.0466.004. OUK/205. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 8, VQ I/40.
56 3 WS eines Schultergefässes. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 13 g. KASG 26.080.0503.005. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K/42.
57 WS eines Schultergefässes. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 24 g. Dm. 21 cm (Bauch). KASG 26.080.0542.006. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 9, VQ H/43.
58 2 RS, 3 WS, BS einer Schale. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 14 cm (Rand), 6 cm (Boden). Gw. 39 g. KASG 26.080.0523.001, 26.080.0528.001, 26.080.0534.011. OUK/100. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/41.
59 5 RS, WS einer Schale mit unregelmässigen Fingerabdrucknegativen auf dem Rand. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 36±1.5 cm (Rand). Gw. 41 g. KASG 26.080.0123.001, 26.080.0467.001, 26.080.0534.016, 26.080.0593.001, 26.080.1739.002. OUK/206. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 8, VQ K/40.
60 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A: indet. I: verstrichen. Dm. 10±1.5 cm (Rand). Gw. 7 g. Sekundär verbrannt. Stark erodiert. KASG 26.080.0503.002. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K/42.
61 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0514.001. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ N/40.
62 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 6 g. KASG 26.080.0577.001. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 10, VQ H/40.
63 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 7 g. KASG 26.080.0502.001. Sektor A, Pos. 80.0126, ABS 10, VQ K/47.
64 RS einer Schale. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.0517.002. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ L/42.
65 WS einer Schale mit horizontal verlaufender Riefenbandzier auf dem Bauch. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 3 g. KASG 26.080.1798.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 17, VQ F/43.
66 BS einer Schale. Typ: B 13. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 5.5 cm (Boden). Gw. 80 g. KASG 26.080.0519.001. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/40.
67 Schälchen. Typ: B 40. Grobkeramik. Dm. 9 cm (Rand), 7 cm (Boden). Gw. 145 g. KASG 26.080.0518.001. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/40.
68 RS einer Kalottenschale. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 13 g. KASG 26.080.0537.001. Sektor B, Pos. 80.0140, ABS 9, VQ I/43, H/43.
69 RS mit Knubbe und horizontal-wellenförmig verlaufendem Fingertupfendekor auf der Schulter. Typ: R 300. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 19 cm (Rand). Gw. 53 g. KASG 26.080.0521.001. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/40.

70 3 RS mit Fingertupfendekor auf der Lippe und der Wandung. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 26 cm (Rand). Gw. 16 g. KASG 26.080.1693.001, 26.080.1820.001. OUK/244. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 13, VQ G/43–44.
71 5 RS, 2 WS mit Fingertupfendekor auf der Lippe. Typ: R 671. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 30±1.5 cm (Rand). Gw. 48 g. Versintert. KASG 26.080.0124.001, 26.080.0515.001, 26.080.0534.001, 26.080.0535.001, 26.080.1631.001. OUK/202. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ M/40.
72 RS, WS mit mindestens zweireihigem (flächigem?) Fingernageldekor auf der Schulter. Typ: R 430. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 23 cm (Rand). Gw. 19 g. KASG 26.080.0405.001, 26.080.0556.001. OUK/203. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 7, VQ K/42.
73 4 RS, WS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 21±1.5 cm (Rand). Gw. 44 g. KASG 26.080.0464.001, 26.080.0533.001. OUK/212. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/41.
74 RS mit Fingertupfendekor auf der Lippe und der Schulter. Typ: R 660. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 34 g. KASG 26.080.0534.002. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/41.
75 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand und einer abgeplatzten Leiste (?) auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 25 g. Erodiert. KASG 26.080.0654.001. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 11, VQ H/43.
76 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 21 g. KASG 26.080.1798.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 17, VQ F/43.
77 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0433.001. Sektor A, Pos. 80.0118, ABS 9, VQ L/48.
78 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0471.001. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ H/43.
79 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 500. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.1684.001. Sektor B, Pos. 80.0619, ABS 13, VQ L/41.
80 RS mit Fingertupfendekor auf der Lippe. Typ: R 671. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0544.001. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/43.
81 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 411. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.0533.003. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/41.
82 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Rand. Typ: R 671. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 22 g. KASG 26.080.0517.001. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ L/42.
83 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 7.5 cm (Rand). Gw. 1 g. KASG 26.080.0233.001. Sektor A, Pos. 80.0043, ABS 7, VQ I/47.
84 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 12 cm (Rand). Gw. 8 g. Versintert. KASG 26.080.0593.002. Sektor B, Pos. 80.0144, ABS 10, VQ K/40.
85 RS. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 14 cm (Rand). Gw. 17 g. Versintert. KASG 26.080.0363.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 8, VQ I/45.
86 RS. Typ: R 410. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 1 g. KASG 26.080.0811.001. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 7, VQ L/45.
87 RS. Typ: R 670. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0460.021. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ K/43.
88 RS. Typ: R 350. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.1824.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 17, VQ G/43.
89 RS. Typ: R 330. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0347.001. Sektor B, Pos.: k. A., ABS 7, VQ: k. A.
90 RS. Typ: R 300. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. KASG 26.080.0653.001. Sektor B, Pos. 80.0150, ABS 11, VQ I/42, I/43.
91 RS. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0561.001. Sektor B, Pos. 80.0138, ABS 9, VQ M/40.
92 RS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0590.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 10, VQ H/42.
93 RS. Typ: R 430. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. KASG 26.080.0732.001. Sektor A, Pos. 80.0079, ABS 13.1, VQ N/44, O/44.
94 RS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 17 g. KASG 26.080.0383.001. Sektor A, Pos. 80.0115, ABS 8, VQ M/44.
95 RS. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.1786.004. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 13, VQ H/43–44.
96 RS. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0655.001. Sektor B, Pos.: k. A., ABS 12, VQ: k. A.
97 RS. Typ: R 401. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 7 g. KASG 26.080.0225.002. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 7, VQ K/44.
98 RS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0795.002. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ M/41, N/41.
99 RS. Typ: R 501. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0183.001. Sektor A, Pos. 80.0039, ABS 6, VQ L/48.
100 RS. Typ: R 670. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 20 g. KASG 26.080.0468.004. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K40, K41.
101 RS. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. KASG 26.080.1733.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 14.3, VQ H/43.
102 RS. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 7 g. KASG 26.080.0503.001. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K/42.
103 RS. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.1824.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 17, VQ G/43.
104 RS. Typ: R 300. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 13 g. Sekundär verbrannt. Versintert. KASG 26.080.0547.002. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ L/41.
105 RS. Typ: R 411. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. Versintert. KASG 26.080.0654.002. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 11, VQ H/43.
106 RS. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0401.001. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 7, VQ K/40.
107 RS. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0795.001. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ M/41, N/41.
108 RS, WS. Typ: R 500. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. KASG 26.080.1733.002, 26.080.1733.004. OUK/236. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 14.3, VQ H/43.
109 RS. Typ: R 501. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0534.006. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/41.
110 RS. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0360.005. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 8, VQ G/45.
111 RS. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0534.005. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/41.
112 RS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0407.001. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 7, VQ I/42.
113 RS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.0344.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 8, VQ G/47.
114 RS. Typ: R 430. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0225.001. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 7, VQ K/44.

115 RS. Typ: R 431. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0468.003. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K40, K41.
116 WS mit Ritzverzierung auf der Wandung. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.0460.002. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ K/43.
117 WS mit Ritzverzierung auf der Wandung. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 9 g. KASG 26.080.0654.003. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 11, VQ H/43.
118 2 WS mit Rillenlinienzier auf der Schulter. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 10 g. KASG 26.080.0554.002. Sektor B, Pos. 80.0140, ABS 9, VQ L/42.
119 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.0598.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 10, VQ K/42.
120 WS mit Fingertupfenleiste auf der Schulter. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.0588.002. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 10, VQ H/43.
121 2 WS mit Fingertupfenleiste auf der Schulter. Grobkeramik. A: verstrichen, Schlicküberzug unterhalb der Leiste. I: verstrichen. Gw. 102 g. KASG 26.080.0524.001. Sektor B, Pos. 80.0137, ABS 9, VQ L/41.
122 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. Stark erodiert. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.0402.002. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 7, VQ I/40.
123 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A: Schlicküberzug. I: verstrichen. Gw. 40 g. Versintert. Innenseite mit Speiseresten. KASG 26.080.1667.001, 26.080.1667.002, 26.080.1667.004, 26.080.1667.005, 26.080.1667.006, 26.080.1667.007, 26.080.1667.008, 26.080.1667.009, 26.080.1667.010, 26.080.1667.011. KASG 26.080.1667.005. OUK/225. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 12, VQ I–H/43.
124 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 17 g. Erodiert. KASG 26.080.1791.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 17, VQ G/41.
125 WS mit Fingertupfendekor auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0503.003. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K/42.
126 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 12 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.1697.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 13, VQ G–H/42.
127 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 23 g. KASG 26.080.0586.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 10, VQ I/42.
128 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. KASG 26.080.0240.001. Sektor A, Pos. 80.0038, ABS 7, VQ I/48.
129 12 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 12 g. KASG 26.080.1786.001, 26.080.1786.002, 26.080.1786.009, 26.080.1786.011, 26.080.1786.012, 26.080.1786.013, 26.080.1786.014, 26.080.1786.021, 26.080.1786.022, 26.080.1786.023, 26.080.1786.024, 26.080.1786.025. OUK/235. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 13, VQ H/43–44.
130 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 12 g. Erodiert. KASG 26.080.0421.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 9, VQ G/46.
131 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. Erodiert. KASG 26.080.1697.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 13, VQ G–H/42.
132 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A: verstrichen, Schlicküberzug unterhalb der Leiste. I: verstrichen. Gw. 34 g. KASG 26.080.0651.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 11, VQ H/42.
133 WS mit Wandknick. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 3 g. KASG 26.080.0460.004. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ K/43.
134 WS mit Wandknick. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0485.001. Sektor A, Pos. 80.0123, ABS 10, VQ G/46.
135 WS mit Wandknick. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 4 g. KASG 26.080.0651.007, 26.080.0651.012. OUK/217. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 11, VQ H/42.
136 WS, Henkel. Typ: H 32. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 23 g. KASG 26.080.0528.002. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/42, K/43.
137 WS mit Knubbe auf der Schulter. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Gw. 20 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0397.001. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 9, VQ H/47.
138 2 BS. Typ: B 30 (Standring). Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 7 cm (Boden). Gw. 7 g. KASG 26.080.0402.001, 26.080.0554.001. OUK/272. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 7, VQ I/40.
139 BS. Typ: B 43. Feinkeramik. A/I: indet. Dm. 6 cm (Boden). Gw. 31 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0468.008. Sektor B, Pos. 80.0061, ABS 8, VQ K/40, K/41.
140 BS. Typ: B 22. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 8 cm (Boden). Gw. 27 g. KASG 26.080.0517.023. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ L/42.
141 2 BS. Typ: B 11. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 5 cm (Boden). Gw. 2 g. KASG 26.080.1688.001, 26.080.1690.001. OUK/229. Sektor B, Pos. 80.0018, ABS 13, VQ L/80.
142 BS. Typ: B 11. Feinkeramik. A: verstrichen. I: indet. Dm. 8 cm (Boden). Gw. 8 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0542.007. Sektor B, Pos. 80.0065, ABS 9, VQ H/43.
143 3 BS. Typ: B 22. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Dm. 10 cm (Boden). Gw. 85 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0397.001, 26.080.0426.001, 26.080.0398.001. OUK/258. Sektor A, Pos. 80.0020, ABS 9, VQ I/45.
144 WS, BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 10 cm (Boden). Gw. 161 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0520.002. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ I/40.
145 9 WS, 5 BS. Typ: B 11. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 12 cm (Boden). Gw. 275 g. Stark erodiert. KASG 26.080.1732.001, 26.080.1732.002, 26.080.1732.003, 26.080.1732.004, 26.080.1732.005, 26.080.1732.006, 26.080.1732.007, 26.080.1732.008, 26.080.1732.009, 26.080.1732.010, 26.080.1732.012, 26.080.1732.013, 26.080.1732.014, 26.080.1732.015. OUK/015. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 14.3, VQ H/41.
146 BS. Typ: B 11. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 12 cm (Boden). Gw. 30 g. Versintert. KASG 26.080.0460.003. Sektor B, Pos. 80.0121, ABS 8, VQ K/43.
147 BS. Typ: B 11. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 34 g. KASG 26.080.0534.007. Sektor B, Pos. 80.0136, ABS 9, VQ K/41.
148 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 13 g. KASG 26.080.0178.001. Sektor A, Pos. 80.0039, ABS 6, VQ K/48.
149 BS. Typ: B 00. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Gw. 8 g. KASG 26.080.0401.002. Sektor B, Pos. 80.0116, ABS 7, VQ K/40.
150 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0829.001. Sektor A, Pos. 80.0089, ABS 15.1, VQ M/47.
151 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 501. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.0648.001. Sektor A, Pos. 80.0082, ABS 12.2, VQ N/44.

152 RS. Typ: R 611. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. KASG 26.080.0908.002. Sektor A, Pos. 80.0092, ABS 16, VQ M/47.
153 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 1 g. KASG 26.080.0897.001. Sektor A, Pos. 80.0092, ABS 16, VQ N/45.
154 RS. Typ: R 403. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0689.001. Sektor A, Pos. 80.0088, ABS 13.1, VQ L/48.
155 RS. Typ: R 402. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0509.001. Sektor A, Pos. 80.0129, ABS 10, VQ M/46.
156 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0749.001. Sektor A, Pos. 80.0089, ABS 14, VQ O/47, O/48.
157 RS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0419.001. Sektor A, Pos. 80.0119, ABS 9, VQ M/45.
158 RS. Typ: R 000. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0914.001. Sektor A, Pos. 80.0092, ABS 16, VQ O/48.
159 RS, WS. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 25 g. KASG 26.080.0487.001. Sektor A, Pos. 80.0129, ABS 10, VQ L/47, M/47.
160 RS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 13 g. KASG 26.080.0558.001. Sektor A, Pos.: k. A., ABS 11, VQ: k. A.
161 RS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. KASG 26.080.0908.001. Sektor A, Pos. 80.0092, ABS 16, VQ M/47.
162 RS. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0928.001. Sektor A, Pos. 80.0092, ABS 16, VQ L/46.
163 WS mit vertikaler, nicht durchgehender Riefenlinienzier auf der Wandung. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 8 g. KASG 26.080.0633.001. Sektor A, Pos. 80.0119, ABS 12.2, VQ L/44.
164 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. Versintert. KASG 26.080.1772.001. Sektor B, Pos. 80.0639, ABS 16, VQ L/40.
165 2 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.0671.001. Sektor A, Pos. 80.0130, 80.0125, ABS 11, VQ K/45.
166 2 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 17 g. KASG 26.080.0501.001. Sektor A, Pos. 80.0128, ABS 10, VQ L/44.
167 BS. Typ: B 22. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 10.5 cm (Boden). Gw. 12 g. KASG 26.080.0796.002. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 10, VQ G/47.
168 RS. Typ: R 250. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.0766.002. Sektor A, Pos. 80.0178, ABS 14, VQ K/45.
169 4 RS eines Topfes mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 16 cm (Rand). Gw. 19 g. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.1865.002, 26.080.1933.001, 26.080.2004.001, 26.080.2033.001. OUK/233. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 19, VQ H/42.
170 3 RS, WS eines Topfes mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 22 cm (Rand). Gw. 21 g. KASG 26.080.0718.001, 26.080.0844.001, 26.080.1047.001, 26.080.1047.003. OUK/209. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 12.4, VQ F/46.
171 RS eines Topfes. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 9 cm (Rand). Gw. 8 g. KASG 26.080.0839.001. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 15, VQ F/44, G/44.
172 3 RS, 6 WS, Henkel eines Henkelbechers. Typ: R 403, H 33. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 8 cm (Rand). Gw. 22 g. Erodiert. KASG 26.080.1947.007, 26.080.1962.002, 26.080.1968.003, 26.080.2024.003, 26.080.2029.001, 26.080.2030.001, 26.080.2031.001, 26.080.2031.002, 26.080.2031.003, 26.080.2031.004, 26.080.2031.010. OUK/003. Sektor B, Pos. 80.0669, ABS 22.2, VQ H/41.
173 3 RS, 11 WS, Henkel eines Henkelbechers mit vierfach eingedelltem Grifflappen auf dem Bauch. Typ: R 400, H 76. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 14 cm (Rand). Gw. 31 g. KASG 26.080.0775.001, 26.080.1841.001, 26.080.1878.001, 26.080.1947.001, 26.080.1947.002, 26.080.1947.012, 26.080.1963.002, 26.080.1984.001, 26.080.2000.001, 26.080.2005.001, 26.080.2005.002. OUK/002. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 21, VQ F/41.
174 RS, 2 WS eines Henkelbechers. Typ: R 400, H indet. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 19 cm (Rand). Gw. 16 g. Erodiert. KASG 26.080.2024.001, 26.080.2024.002, 26.080.2024.006. OUK/004. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 21.2, VQ F/42.
175 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 10 cm (Rand). Gw. 8 g. KASG 26.080.0735.001. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 12.4, VQ E/48.
176 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 12 cm (Rand). Gw. 5 g. KASG 26.080.2125.001. Sektor C, Pos. 80.0250, ABS 2, VQ L/45.
177 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.1058.001. Sektor A, Pos. 80.0104, ABS 20, VQ N/46.
178 2 RS, 4 WS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 300. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 16 cm (Rand). Gw. 7 g. Stark erodiert. KASG 26.080.1842.001, 26.080.1842.005, 26.080.1842.010, 26.080.1842.014. OUK/005. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 18, VQ F–G/42.
179 7 RS, 2 WS mit Fingertupfendekor auf der Lippe. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 20±1.5 cm (Rand). Gw. 12 g. Versintert. Erodiert. KASG 26.080.1849.001, 26.080.1851.001, 26.080.1871.001, 26.080.1891.002, 26.080.1924.001. OUK/246. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ N/42.
180 RS, WS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 7±1.5 cm (Rand). Gw. 1 g. KASG 26.080.1917.005. Sektor B, Pos. 80.0117, ABS 20, VQ K/41.
181 RS, WS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 7 cm (Rand). Gw. 10 g. KASG 26.080.0887.001. Sektor A, Pos. 80.0178, ABS 15, VQ L/45.
182 RS. Typ: R 400. Feinkeramik. A: indet. I: verstrichen. Dm. 13 cm (Rand). Gw. 3 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0721.001. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 12.4, VQ G/47.
183 3 RS, 14 WS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 16±1.5 cm (Rand). Gw. 52 g. KASG 26.080.1894.003, 26.080.1900.001, 26.080.1917.004, 26.080.1972.001. OUK/248. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ H/41.
184 2 RS. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 11±1.5 cm (Rand). Gw. 6 g. Erodiert. KASG 26.080.1806.001, 26.080.1809.001. OUK/240. Sektor B, Pos. 80.0645, ABS 17, VQ M/41.
185 RS mit Kerbdekor auf dem Rand. Typ: R 670. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 2 g. KASG 26.080.1891.001. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ I/42.
186 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Rand. Typ: R 501. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0957.004. Sektor A, Pos. 80.0100, ABS 17.4, VQ N/45.
187 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 7 g. KASG 26.080.0713.001. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 12.4, VQ G/46.
188 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. Versintert. KASG 26.080.1925.002. Sektor B, Pos. 80.0117, ABS 20, VQ K/42.

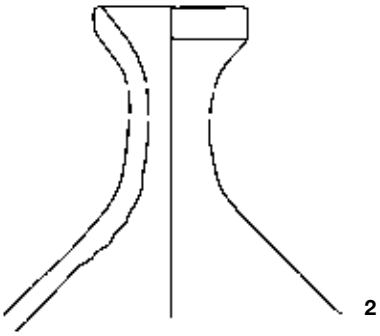
189 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 16 g. KASG 26.080.0994.001. Sektor A, Pos. 80.0222, ABS 18.1, VQ: k. A.
190 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 510. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0831.001. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 15, VQ E/46, F/46.
191 RS, WS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 550. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.1895.001. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ H/42.
192 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. Versintert. KASG 26.080.2082.001. Sektor C, Pos. 80.0250, ABS 1, VQ K/46.
193 RS, WS. Typ: R 400. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.1892.004. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ I/40.
194 RS. Typ: R 430. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. Erodiert. KASG 26.080.1852.001. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ K/40.
195 RS, WS. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 2 g. Stark erodiert. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.1865.003. Sektor B, Pos.: k. A., ABS 19, VQ: k. A.
196 RS. Typ: R 510. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.1868.001. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ I/41.
197 RS, WS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.1953.001. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 20, VQ N/40–41.
198 RS. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. Erodiert. KASG 26.080.0786.001. Sektor A, Pos. 80.0117, ABS 14, VQ I/44.
199 RS, WS. Typ: R 410. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 2 g. Erodiert. KASG 26.080.0719.001. Sektor A, Pos. 80.0122, ABS 12.4, VQ G/44.
200 RS. Typ: R 611. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0847.001. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 15, VQ E–F/48.
201 RS. Typ: R 500. Grobkeramik. A: verstrichen. I: poliert. Gw. 1 g. KASG 26.080.2018.001. Sektor B, Pos. 80.0632, ABS 22.2, VQ K/41.
202 RS. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 2 g. KASG 26.080.1966.004. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 21, VQ L/41.
203 21 WS mit einer einstichverzierten, horizontal-wellenförmig verlaufenden Doppelleiste, die eine eingedellte Knubbe einfasst. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 14 g. Dm. 24 cm (Bauch). KASG 26.080.0731.001, 26.080.1808.001, 26.080.1865.001, 26.080.1880.006, 26.080.1885.002, 26.080.1887.001, 26.080.1894.001, 26.080.1911.001. OUK/239. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ L/42.
204 WS mit Einstichdekor (Metallgerät?) auf der Wandung. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.1887.003. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ L/40.
205 2 WS mit Fingernagelzier auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.1857.002. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ N/40.
206 WS mit Kreisaugenzier auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.1993.001. Sektor B, Pos. 80.0632, ABS 22.2, VQ L/40.
207 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Gw. 1 g. Erodiert. KASG 26.080.1953.005. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 20, VQ N/40–41.
208 WS mit Fingertupfenleiste auf der Schulter. Grobkeramik. A: verstrichen, Schlicküberzug unterhalb der Leiste. I: verstrichen. Gw. 16 g. KASG 26.080.0984.001. Sektor A, Pos. 80.0232, ABS 18.1, VQ M/46.
209 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 11 g. KASG 26.080.0788.001. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 14, VQ G/44.
210 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. Erodiert. KASG 26.080.1980.001. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 21, VQ K/42.
211 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. Erodiert. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.1886.005. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ K/40.
212 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 12 g. Erodiert. KASG 26.080.1956.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 21, VQ G/42.
213 2 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.1887.002. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ L/40.
214 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.0818.001. Sektor A, Pos. 80.0178, ABS 15, VQ K/45.
215 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 2 g. KASG 26.080.1902.003. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ K/43–44.
216 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.1901.001. Sektor B, Pos.: k. A., ABS 20, VQ: k. A.
217 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 26 g. KASG 26.080.1977.001. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 21, VQ K/40.
218 WS mit verdicktem Wandknick. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. Erodiert. KASG 26.080.1837.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 18, VQ F–G/41.
219 WS, Henkel. Typ: H 50. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 14 g. KASG 26.080.1868.002, 26.080.1892.005. OUK/270. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ I/41.
220 WS, Henkel. Typ: H 50. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.1957.001, 26.080.1957.002. OUK/007. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 21, VQ H/41.
221 WS mit Henkelansatz. Typ: indet. Grobkeramik A/I: verstrichen. Gw. 8 g. Erodiert. Sekundär verbrannt. KASG 26.080.1885.001. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ K/40.
222 Henkel. Typ: H 26. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 9 g. KASG 26.080.1862.001. Sektor B, Pos. 80.0629, ABS 18, VQ I/40.
223 Henkel. Typ: H 50. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.0942.001, 26.080.0957.002. OUK/271. Sektor A, Pos. 80.0197, ABS 16, VQ K/44.
224 WS mit Grifflappen. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 26 g. Versintert. KASG 26.080.1924.003. Sektor B, Pos.: k. A., ABS 21, VQ: k. A.
225 2 WS mit eingedellter Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 19 g. Erodiert. KASG 26.080.2005.010, 26.080.2005.003. OUK/267. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 19, VQ F–G/41.
226 Knubbe mit Zapfen. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Gw. 10 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0753.002. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 14, VQ E–F/46.
227 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.0973.002. Sektor A, Pos. 80.0224, ABS 17.4, VQ I/45.
228 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 5 g. Erodiert. KASG 26.080.1920.001. Sektor B, Pos. 80.0631, ABS 20, VQ L/43.
229 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Gw. 6 g. Stark erodiert. KASG 26.080.0753.001. Sektor A, Pos. 80.0174, ABS 14, VQ E–F/46.

230 2 WS mit Knubbe auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 16 g. KASG 26.080.1902.001. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ K/43–44.
231 Knubbe. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 3 g. KASG 26.080.1022.002. Sektor A, Pos. 80.0220, ABS 19, VQ: k. A.
232 BS. Typ: B 20. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 6 cm (Boden). Gw. 8 g. Stark erodiert. KASG 26.080.2014.001. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 22.2, VQ G/40.
233 BS. Typ: B 10. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 7 cm (Boden). Gw. 11 g. KASG 26.080.0781.001. Sektor A, Pos. 80.0178, ABS 14, VQ I/44–45.
234 BS. Typ: B 10. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 7 cm (Boden). Gw. 7 g. KASG 26.080.2032.001. Sektor B, Pos. 80.0669, ABS 22.2, VQ H/42.
235 BS. Typ: B 22. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 8 cm (Boden). Gw. 9 g. KASG 26.080.0965.001. Sektor A, Pos. 80.0100, ABS 17.4, VQ M/48.
236 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A: verstrichen. I: indet. Dm. 10±1.5 cm (Boden). Gw. 4 g. Erodiert. KASG 26.080.1879.008. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 19, VQ H/41.
237 BS. Typ: B 22. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 8 cm (Boden). Gw. 18 g. KASG 26.080.0984.002. Sektor A, Pos. 80.0232, ABS 18.1, VQ M/46.
238 4 WS, 6 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 10 cm (Boden). Gw. 16 g. KASG 26.080.0821.001, 26.080.1858.001, 26.080.1874.001, 26.080.1874.003, 26.080.1925.001, 26.080.1966.001, 26.080.1986.001. OUK/263. Sektor A, Pos. 80.0178, ABS 15, VQ L/44.
239 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 11 cm (Boden). Gw. 19 g. Versintert. Erodiert. Innenseite brandgeschwärzt. KASG 26.080.1951.004. Sektor B, Pos. 80.0653, ABS 21, VQ M/42.
240 WS mit Bodenansatz. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 11 cm (Boden). Gw. 10 g. KASG 26.080.1842.002. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 18, VQ F–G/42.
241 26 WS, 2 BS. Typ: B 41. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 14 cm (Boden). Gw. 86 g. Versintert. KASG 26.080.1880.001, 26.080.1888.001, 26.080.1892.001, 26.080.1909.001, 26.080.2003.001. OUK/264. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ L/42.
242 2 BS. Typ: B 20. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 13 cm (Boden). Gw. 62 g. KASG 26.080.1880.002. Sektor B, Pos. 80.0630, ABS 19, VQ L/42.
243 BS. Typ: B 10. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 37 g. KASG 26.080.0918.001. Sektor A, Pos. 80.0117, ABS 16, VQ G–H/44.
244 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 15 g. Stark erodiert. KASG 26.080.2015.011. Sektor B, Pos. 80.0146, ABS 22.2, VQ G/44.
245 RS einer Schale. Typ: R 000. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 14±1.5 cm (Boden). Gw. 10 g. Hoher Glimmeranteil (Magerung). KASG 26.080.2238.001. Sektor C, Pos. 80.0751, ABS 4.2, VQ L/46.
246 Henkelfragment. Typ: indet. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 4 g. KASG 26.080.1109.001, 26.080.2238.002. OUK/237. Sektor C, Pos. 80.0751, ABS 4.2, VQ L/46.
247 3 RS, 2 WS einer Schale mit Einstichdekor (Holzgerät) auf dem Rand. Typ: R 000. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 30±1.5 cm (Rand). Gw. 22 g. KASG 26.080.1209.001, 26.080.1214.001, 26.080.1215.001, 26.080.1216.002. OUK/219. Sektor A, Pos. 80.0302, ABS 33, VQ N/45.
248 2 RS. Typ: R 501. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Gw. 2 g. KASG 26.080.1216.001, 26.080.1219.001. OUK/221. Sektor A, Pos. 80.0302, ABS 33, VQ O/46.
249 RS. Typ: R 500. Grobkeramik. A: verstrichen. I: poliert. Gw. 5 g. Viel Glimmer als Magerungsbestandteil. KASG 26.080.2413.001. Sektor B, Pos. 80.0837, ABS 32.4, VQ M/42.
250 3 RS, 16 WS eines Topfes mit zwei Knubben auf der Schulter. Typ: R 400. Feinkeramik. A/I: poliert. Dm. 20 cm (Rand). Gw. 51 g. Innenseite teilweise brandgeschwärzt. KASG 26.080.1273.001, 26.080.2475.001, 26.080.2503.001, 26.080.2505.001, 26.080.2533.001, 26.080.2537.001, 26.080.2690.004, 26.080.2791.001, 26.080.2791.002, 26.080.2809.002, 26.080.2938.001. OUK/220. Sektor C, Pos. 80.0941, ABS: k. A., Profil 2.5.
251 RS einer Schale (?). Typ: R 000. Feinkeramik. A: poliert. I: verstrichen. Dm. 9±1.5 cm (Rand). Gw. 1 g. KASG 26.080.1302.001. Sektor A, Pos. 80.0448, ABS 41, VQ N/45.
252 RS mit Fingertupfendekor auf dem Rand. Typ: R 402. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.0260.001. Sektor A, Pos.: k. A., ABS: k. A, VQ: k. A.
253 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Hals. Typ: R 400. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 14 g. KASG 26.080.1041.001. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: H, I.
254 RS mit Fingertupfenleiste auf dem Rand. Typ: R 500. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 8 g. KASG 26.080.2076.005. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
255 RS. Typ: R 550. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 1 g. KASG 26.080.2076.003. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
256 RS. Typ: R 550. Feinkeramik. A/I: poliert. Gw. 3 g. KASG 26.080.2076.002. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
257 WS mit Fingernagelzier auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 12 g. KASG 26.080.0980.007. Sektor B, Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
258 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.0260.002. Sektor A, Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
259 2 WS mit Fingertupfenleiste auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. KASG 26.080.2301.001. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
260 WS mit Knubbe oder Grifflappen auf der Wandung. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 10 g. KASG 26.080.0260.003. Sektor A, Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
261 Henkel. Typ: H 50. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 17 g. KASG 26.080.1037.002. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: F, G.
262 WS, BS. Typ: B 10. Feinkeramik. A/I: verstrichen. Dm. 6 cm (Boden). Gw. 16 g. Erodiert. KASG 26.080.2076.001. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.
263 BS. Typ: B 40. Grobkeramik. A/I: verstrichen. Gw. 6 g. KASG 26.080.2076.007. Sektor: k. A., Pos.: k. A., ABS: k. A., VQ: k. A.

15 Tafeln

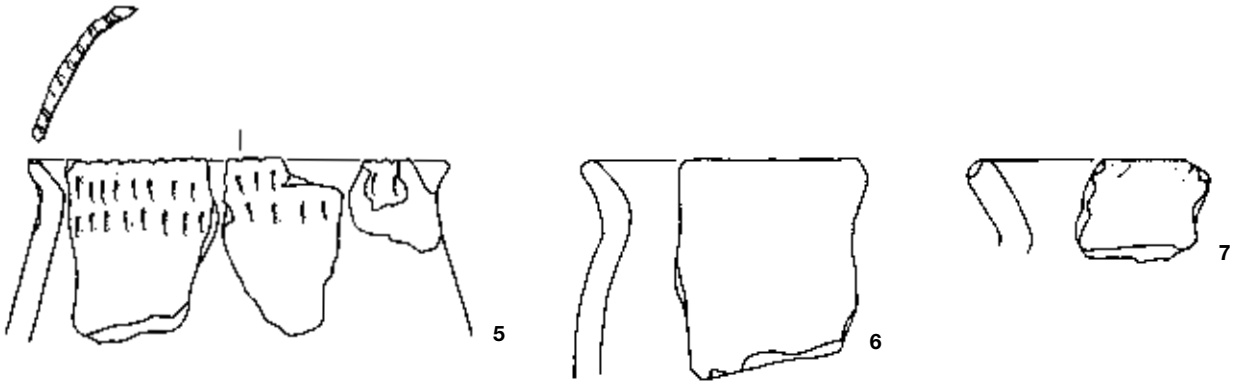
Fundeinheit A, Phase 1

Fundeinheit A, Phase 2

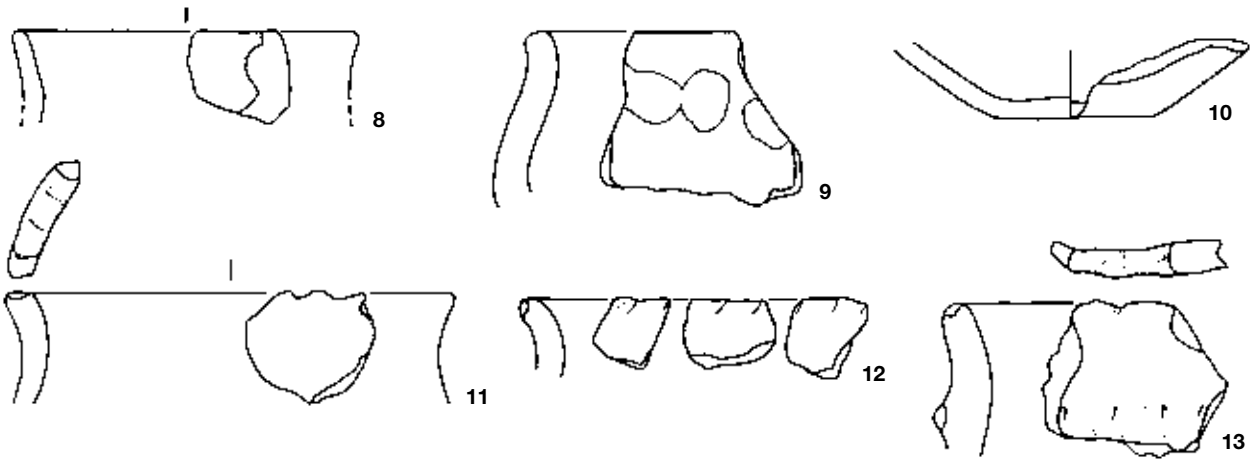


Fundeinheit A, Phase 3

Fundeinheit A, Phase 4

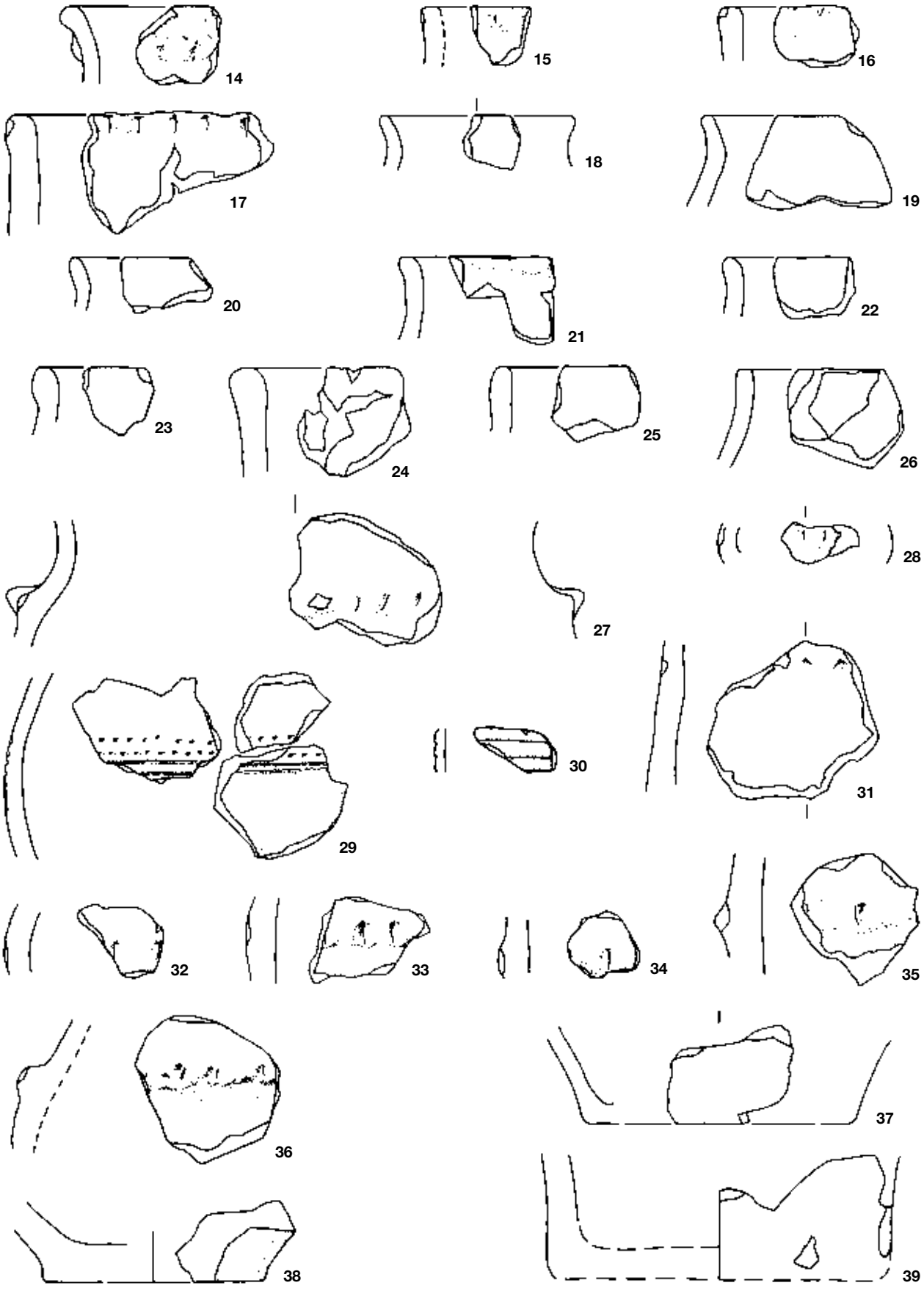


Fundeinheit A, Phase 5



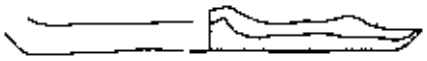
Tafel 1 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit A, Phase 1. Gefässform unbestimmbar (1); Fundeinheit A, Phase 2. Krug (2); Fundeinheit A, Phase 3. Gefässformen unbestimmbar (3–4); Fundeinheit A, Phase 4. Topf (5), Schale (6), Gefässform unbestimmbar (7); Fundeinheit A, Phase 5. Topf (8), Schüssel (9), Schale (10), Gefässformen unbestimmbar (11–13). M. 1:2.*

Fundeinheit A, Phase 5 (Fortsetzung)

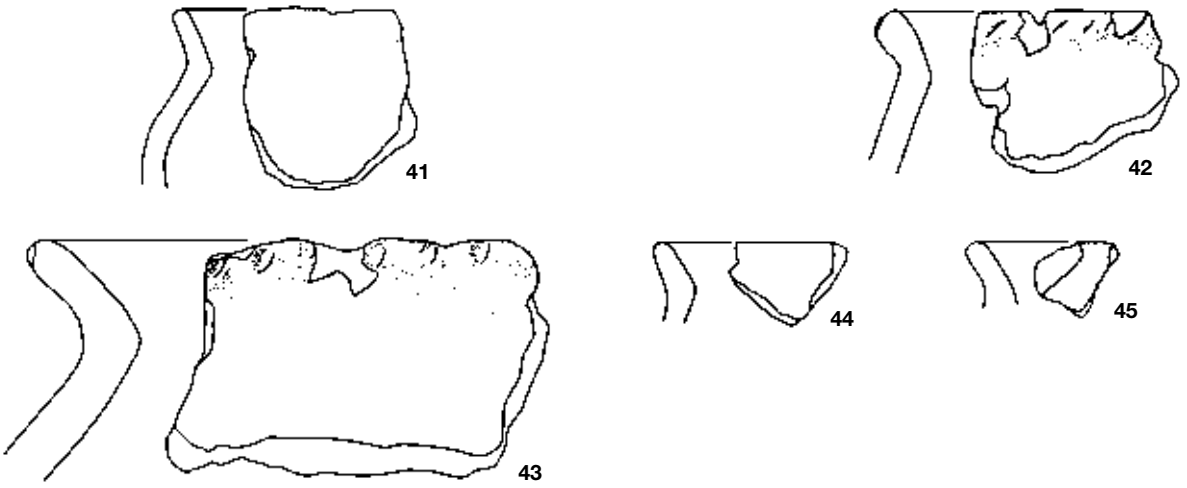


Tafel 2 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit A, Phase 5. Gefässformen unbestimmbar (14–39). M. 1:2.*

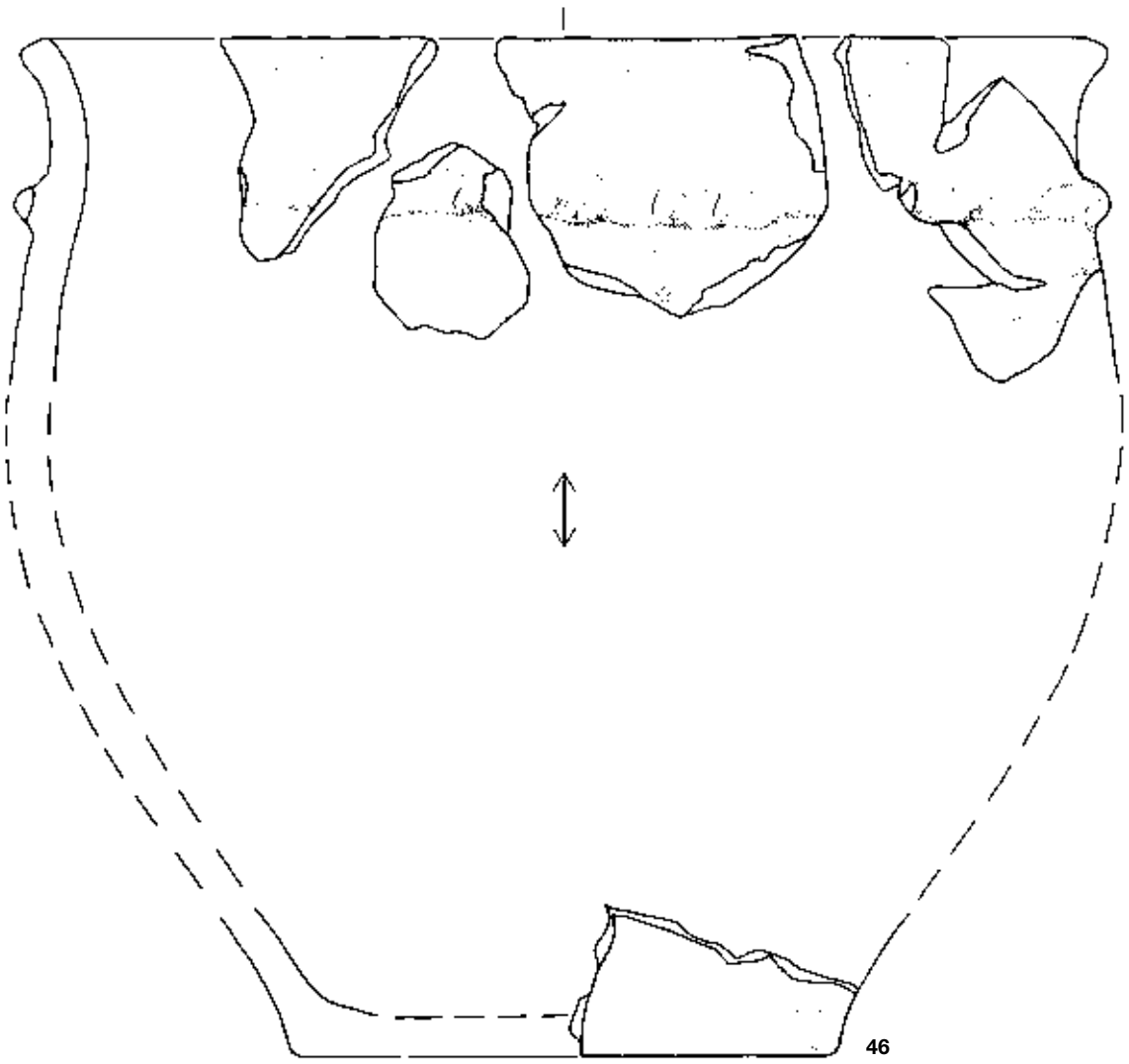
Fundeinheit B, Phase 3



Fundeinheit B, Phase 4

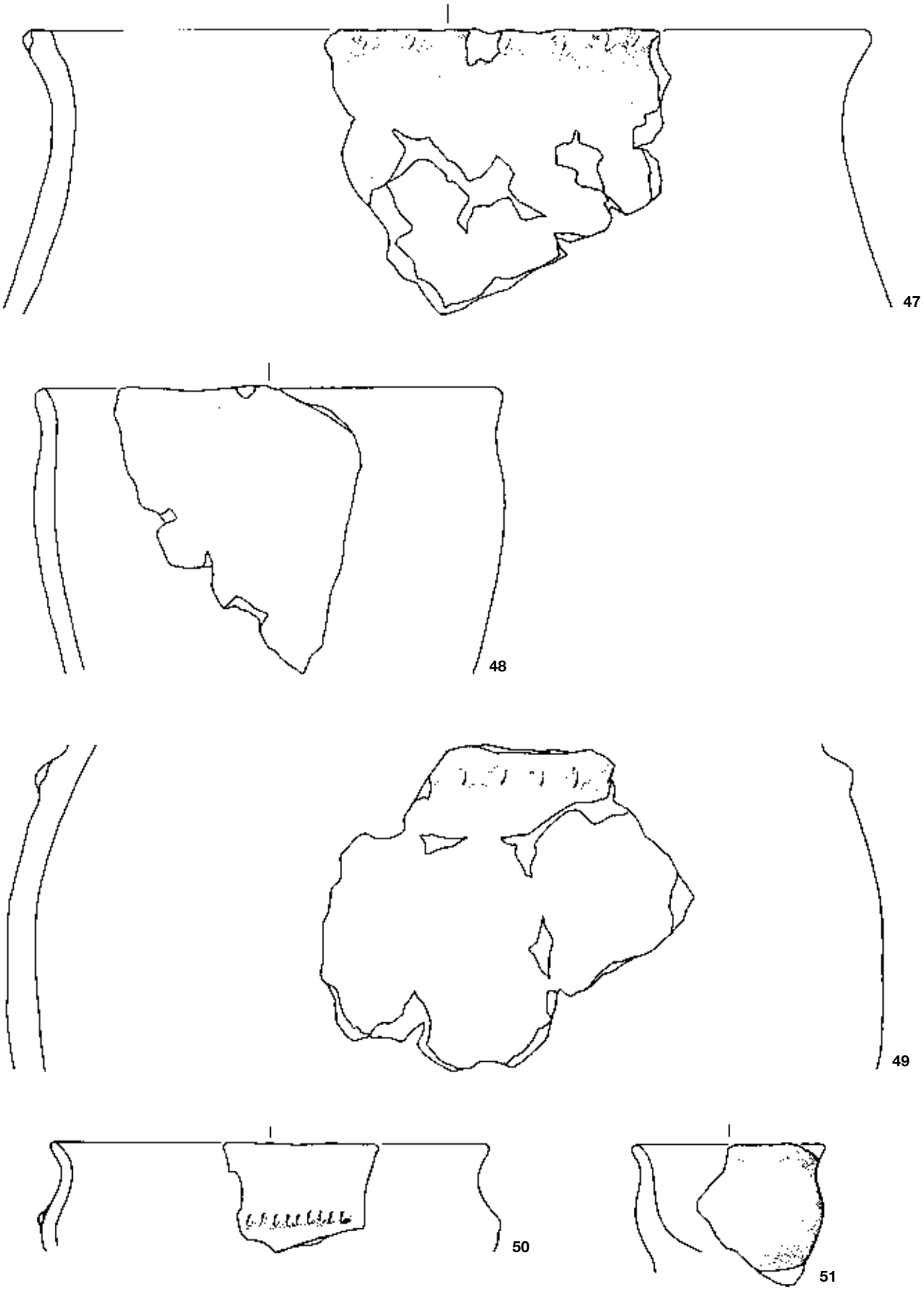


Fundeinheit B, Phase 5



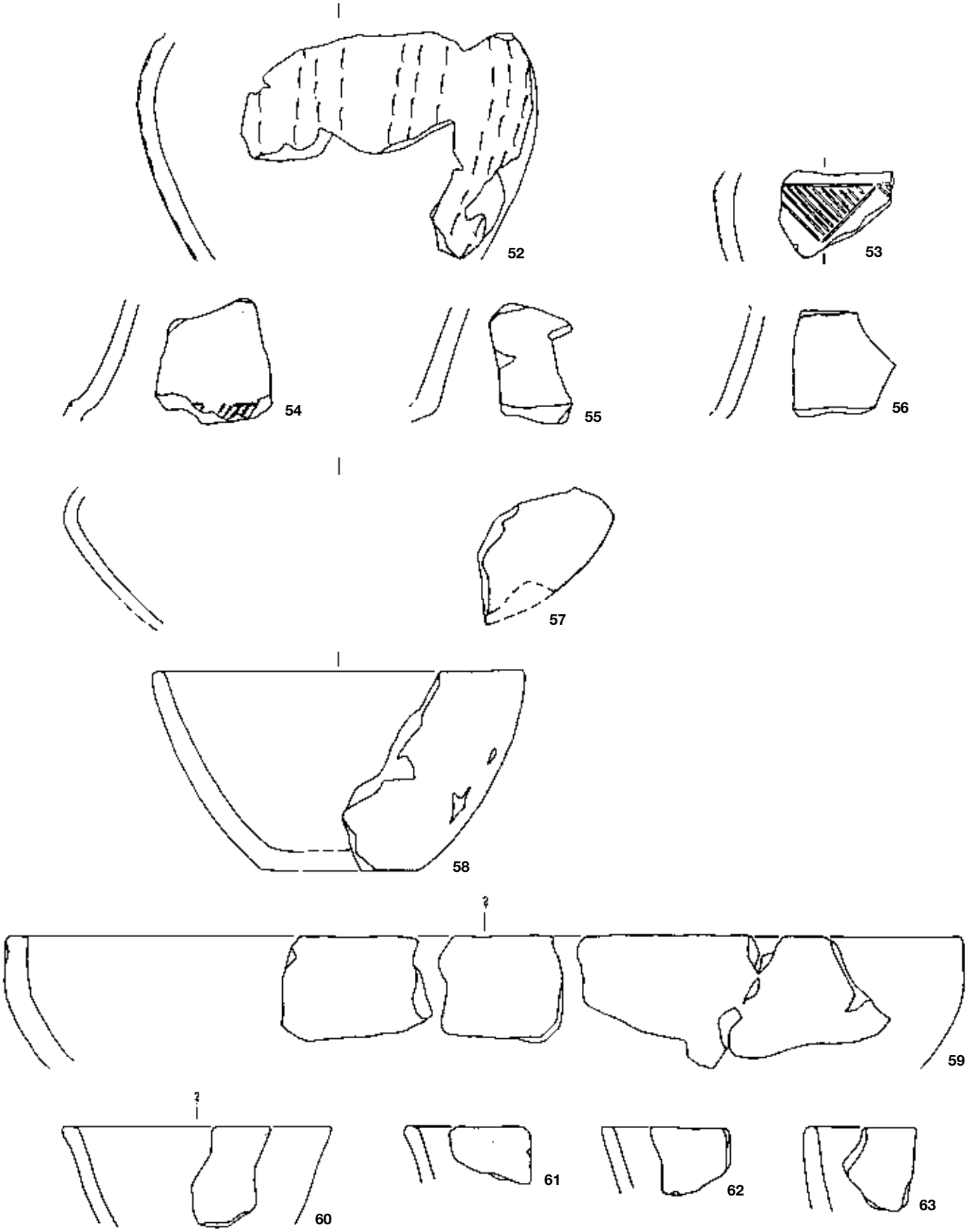
Tafel 3 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 3. Gefässform unbestimmbar (40); Fundeinheit B, Phase 4. Schale (41), Gefässformen unbestimmbar (42–45); Fundeinheit B, Phase 5. Topf (46). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



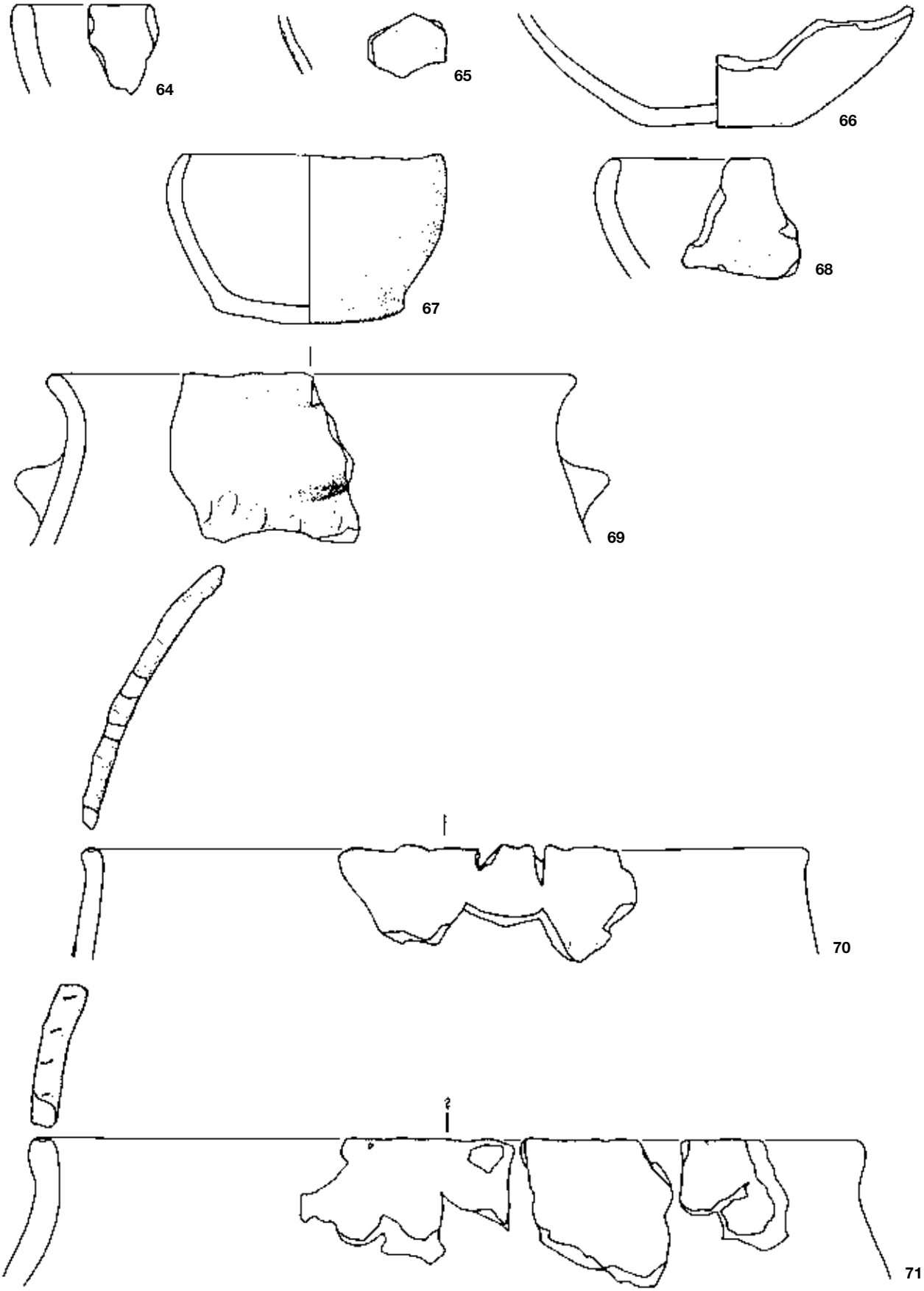
Tafel 4 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Töpfe (47–49), Schüssel (50), Schüsselchen (51). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



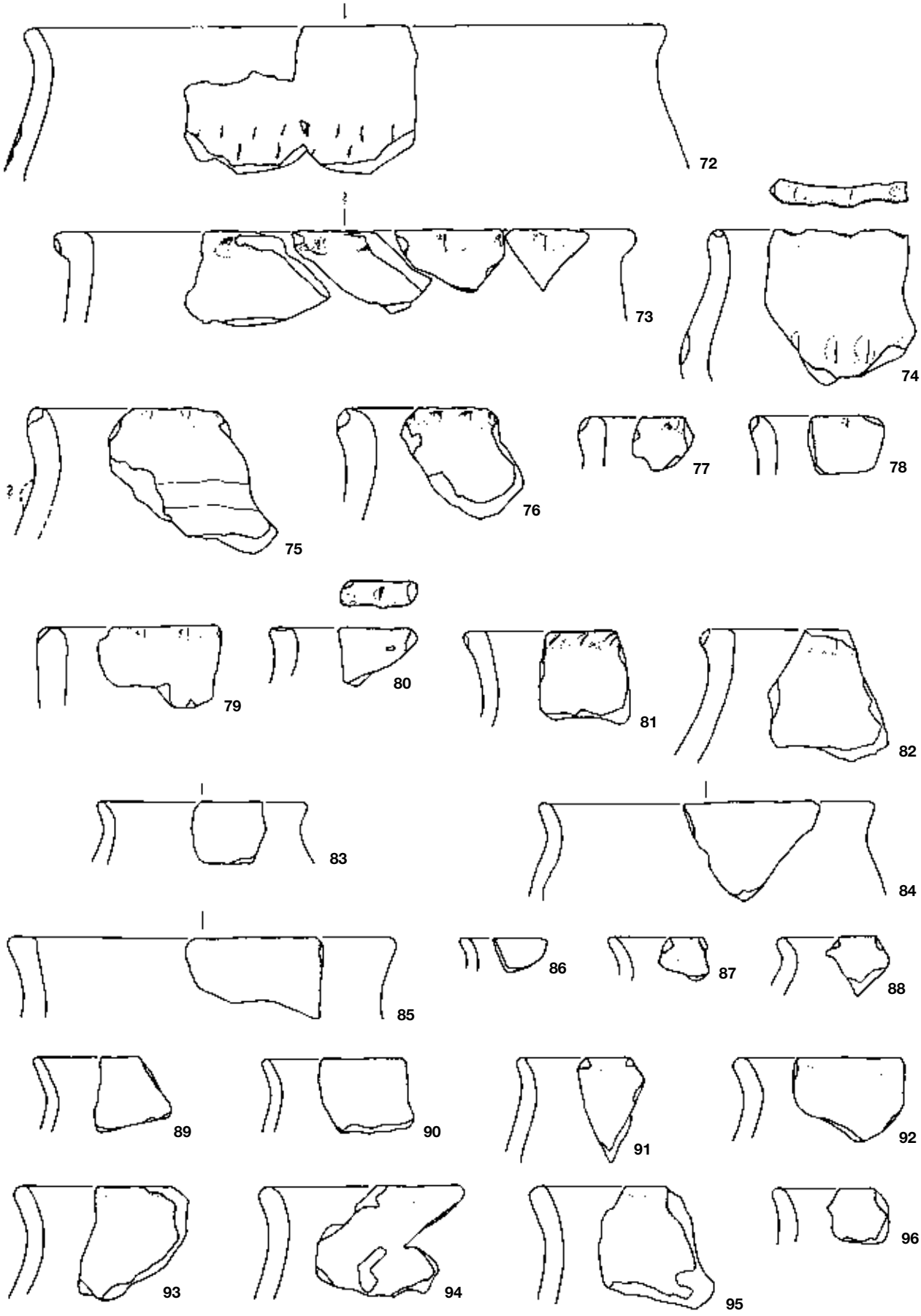
Tafel 5 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Schultergefässe (52–57), Schalen (58–63). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



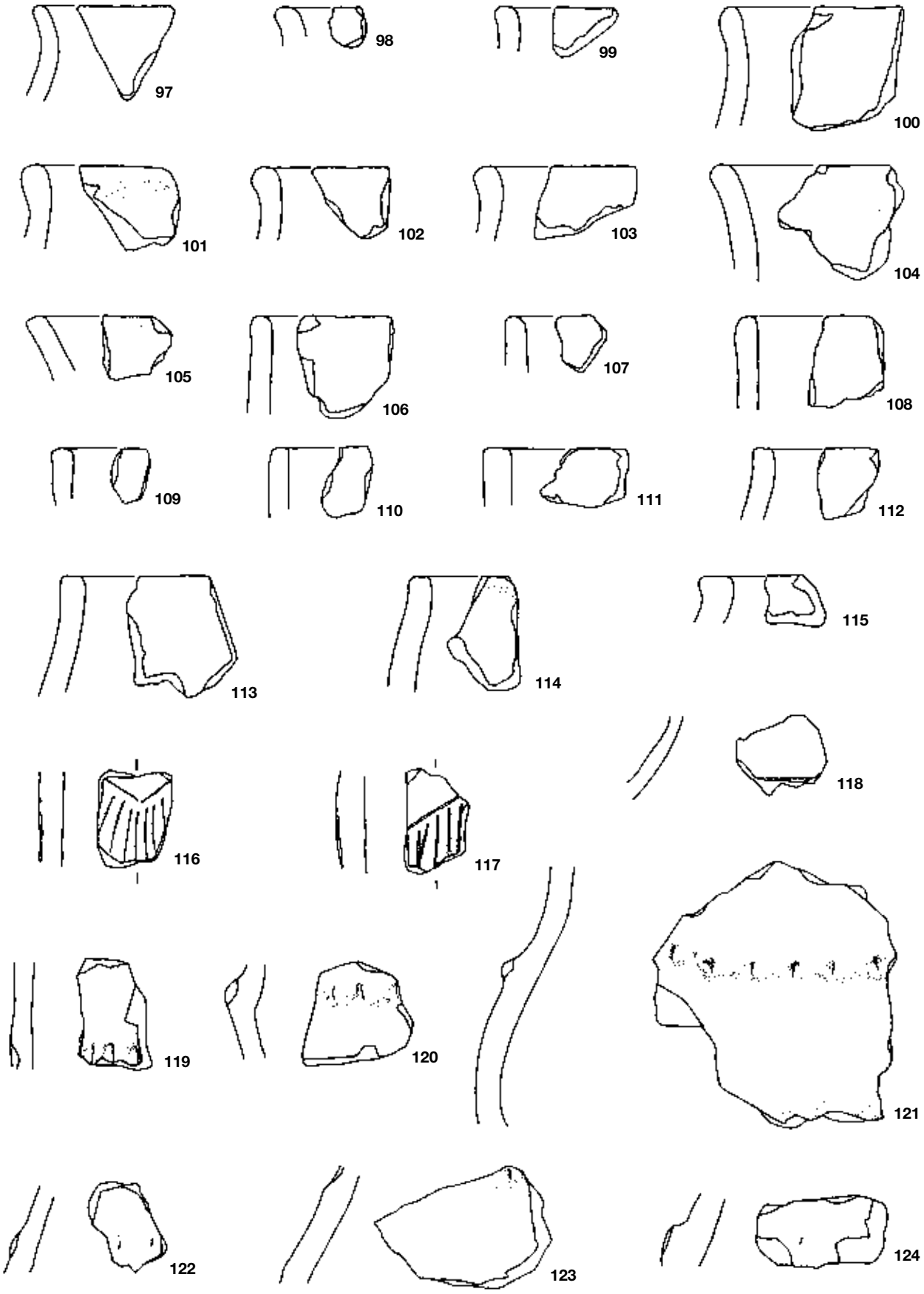
Tafel 6 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Schalen (64–66), Schälchen (67), Kalottenschale (68), Gefässformen unbestimmbar (69–71). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



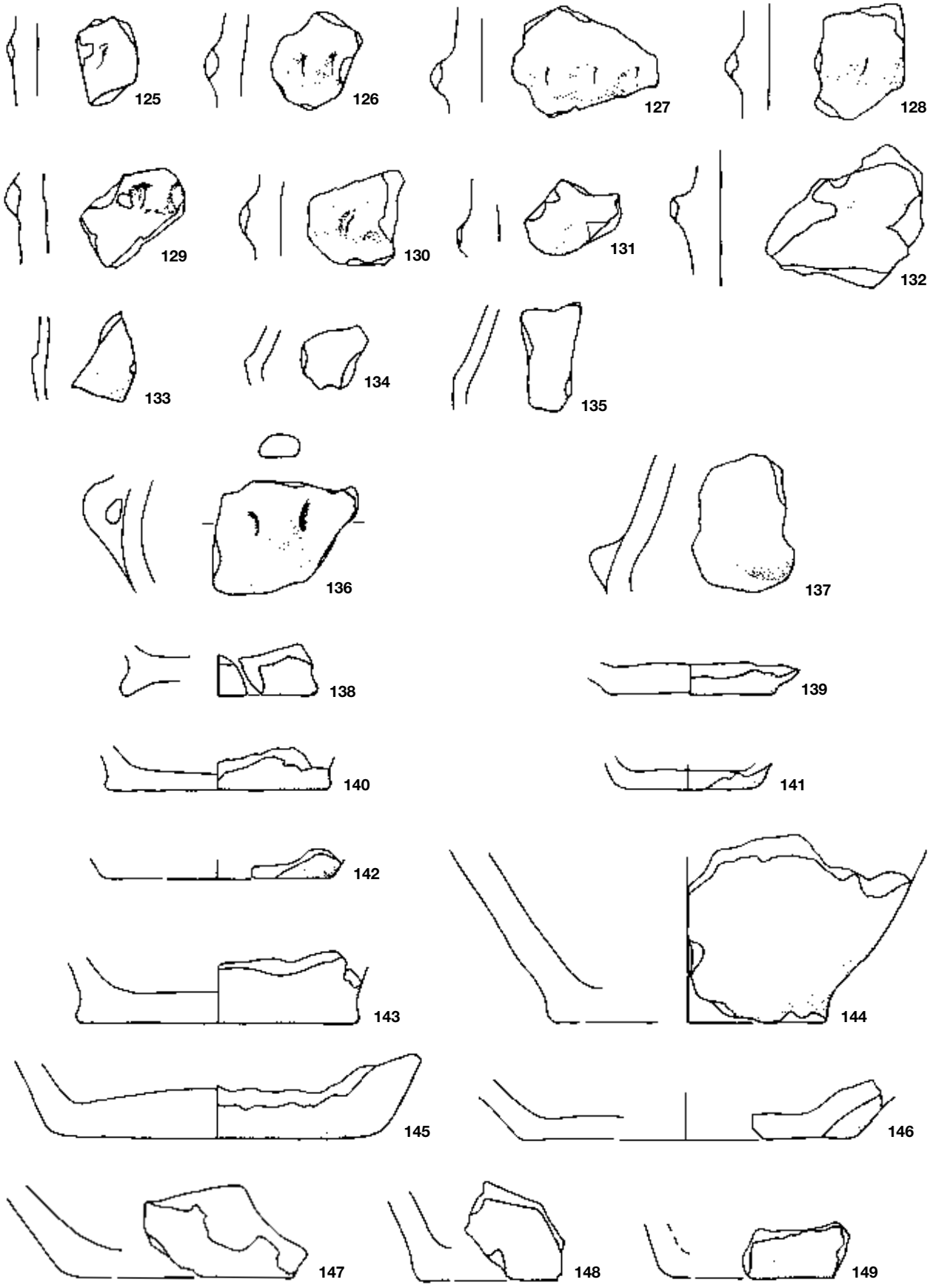
Tafel 7 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Gefässformen unbestimmbar (72–96). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



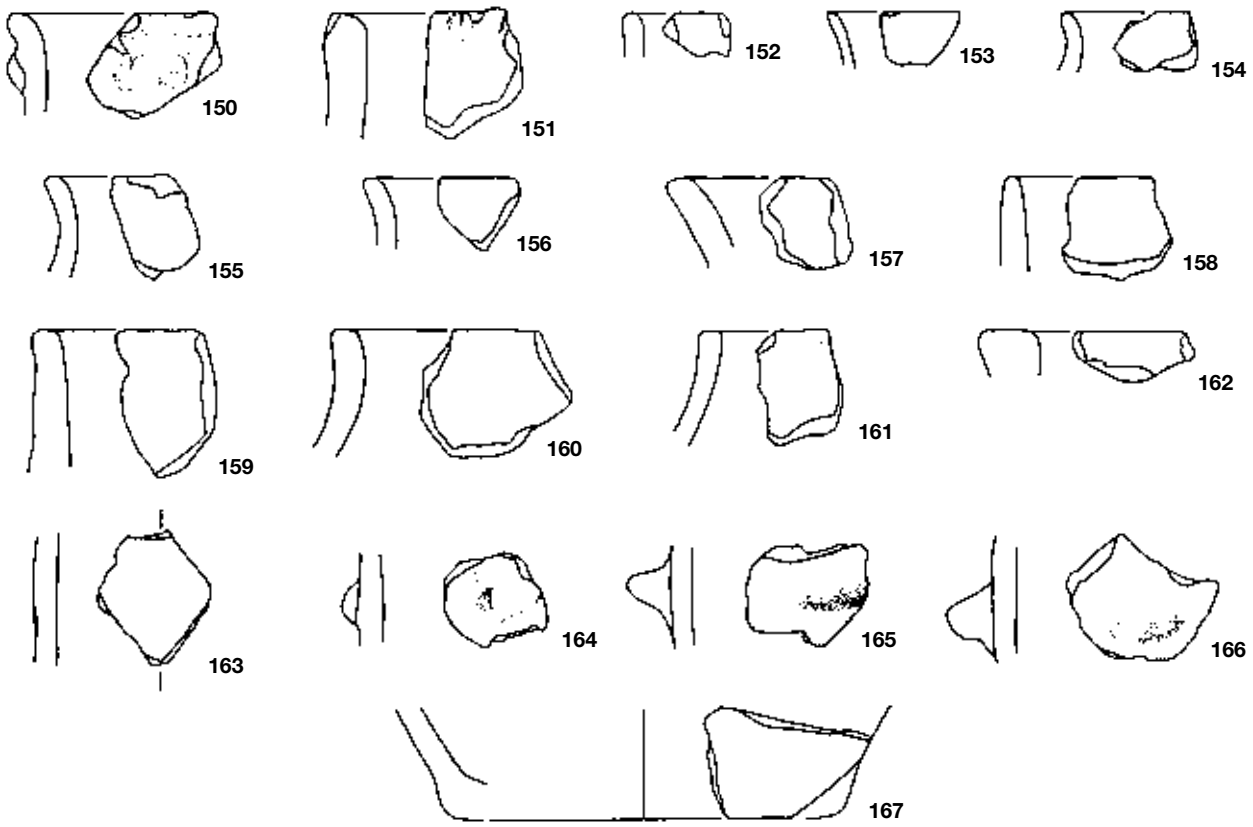
Tafel 8 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Gefässformen unbestimmbar (97–124). M. 1:2.*

Fundeinheit B, Phase 5 (Fortsetzung)



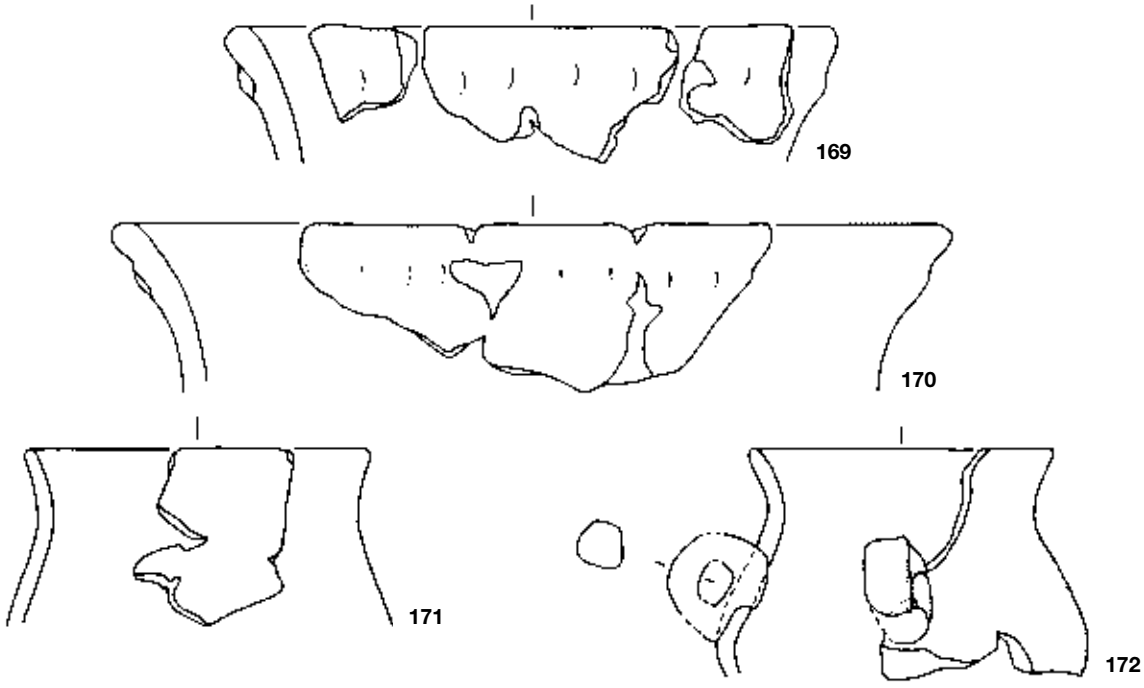
Tafel 9 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit B, Phase 5. Gefässformen unbestimmbar (125–149). M. 1:2.*

Fundeinheit C, Phase 6



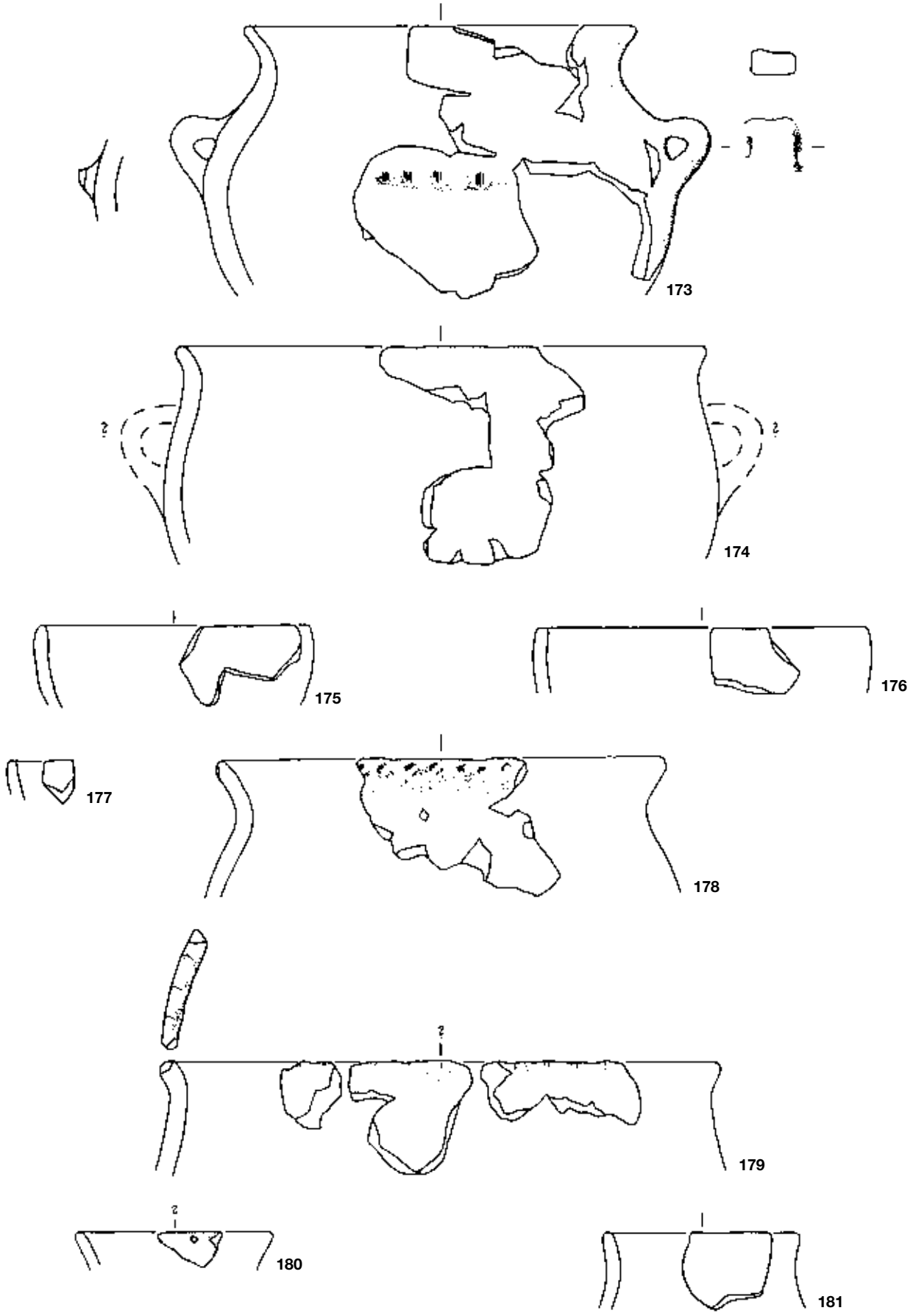
Fundeinheit D, Phase 4

Fundeinheit D, Phase 7



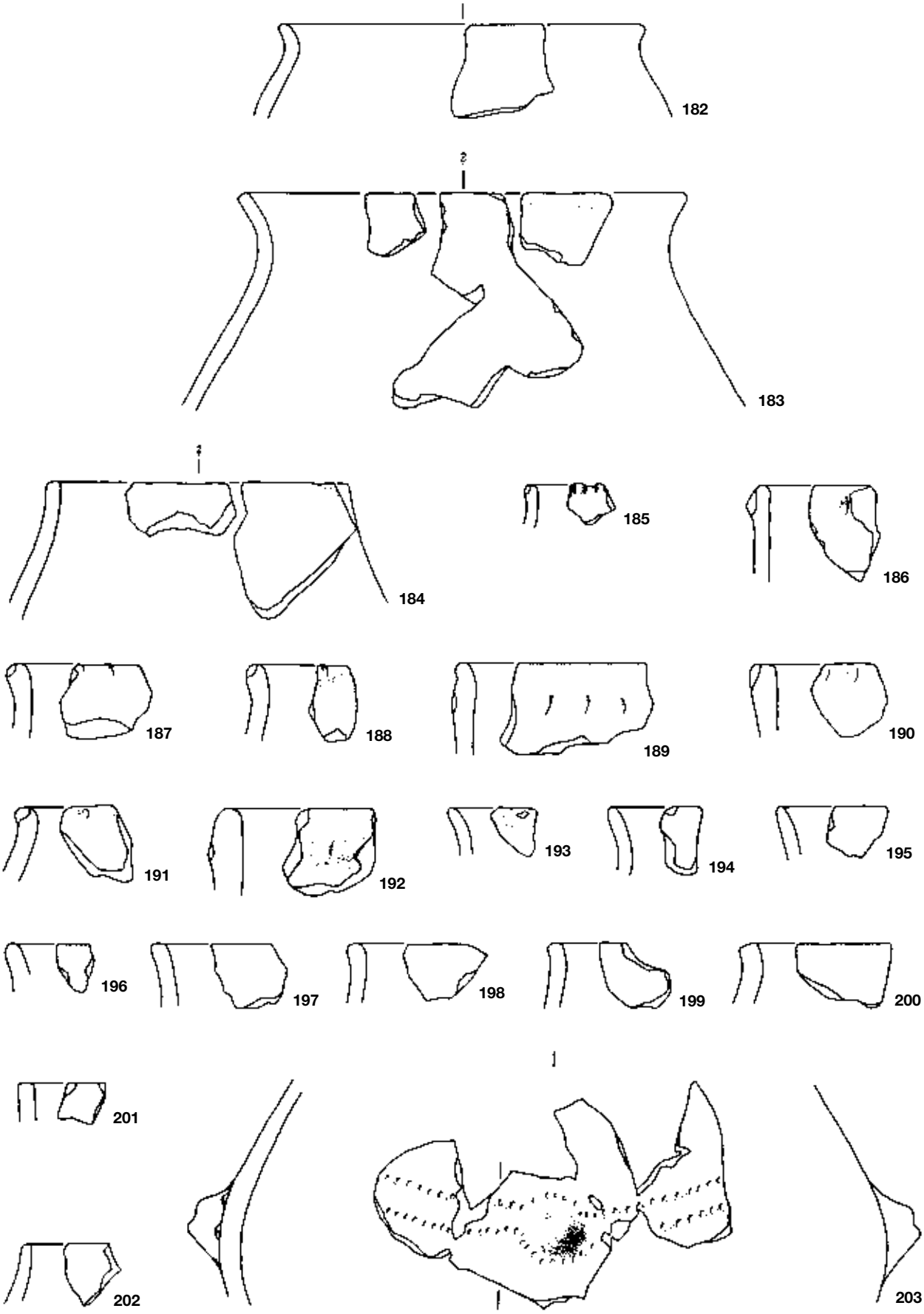
Tafel 10 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit C, Phase 6. Gefässformen unbestimmbar (150–167); Fundeinheit D, Phase 4. Gefässform unbestimmbar (168); Fundeinheit D, Phase 7. Töpfe (169–171), Henkelbecher (172). M. 1:2.*

Fundeinheit D, Phase 7 (Fortsetzung)



Tafel 11 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit D, Phase 7. Henkelbecher (173–174), Schalen (175–177), Gefässformen unbestimmbar (178–181). M. 1:2.*

Fundeinheit D, Phase 7 (Fortsetzung)

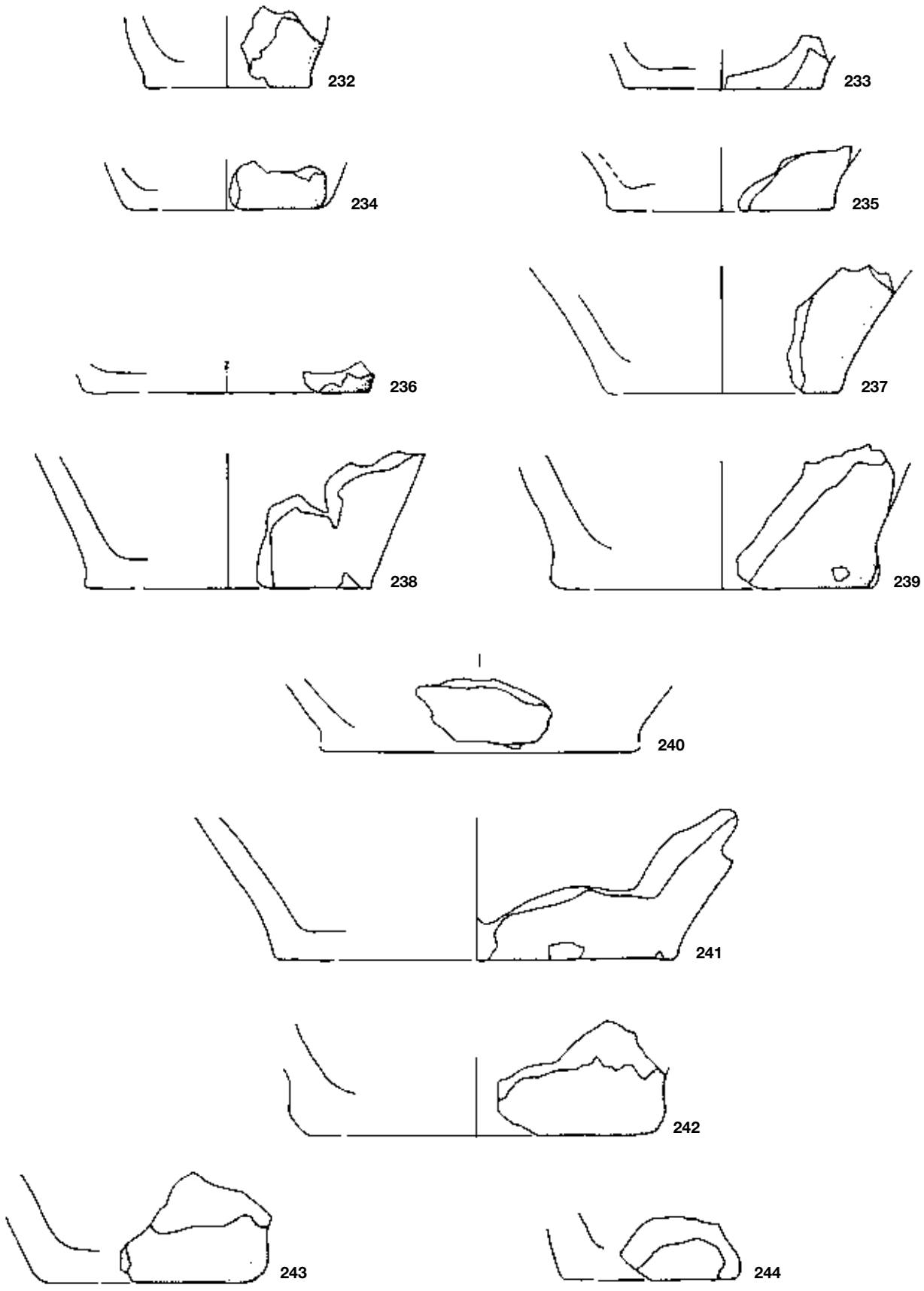


Tafel 12 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit D, Phase 7. Gefässformen unbestimmbar (182–203). M. 1:2.*

Fundeinheit D, Phase 7 (Fortsetzung)

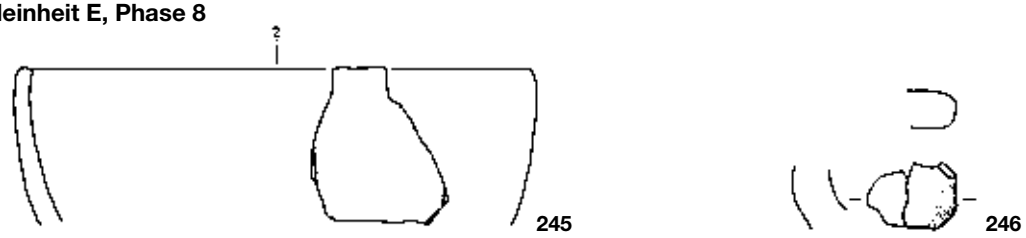
Tafel 13 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit D, Phase 7. Gefässformen unbestimmbar (204–231). M. 1:2.*

Fundeinheit D, Phase 7 (Fortsetzung)

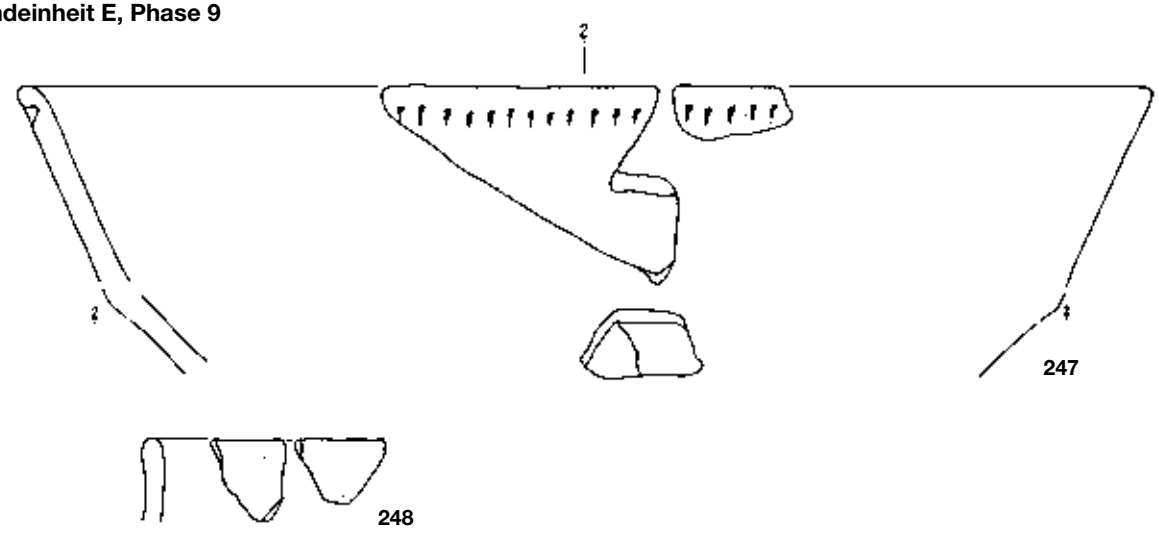


Tafel 14 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit D, Phase 7. Gefässformen unbestimmbar (232–244). M. 1:2.*

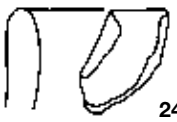
Fundeinheit E, Phase 8



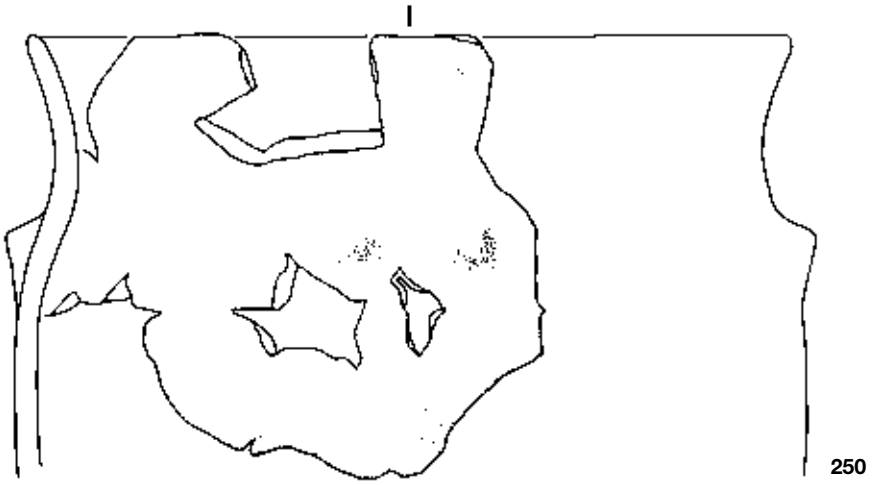
Fundeinheit E, Phase 9



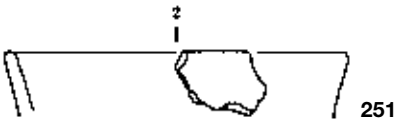
Fundeinheit F, Phase 10



Fundeinheit F, Phase 11

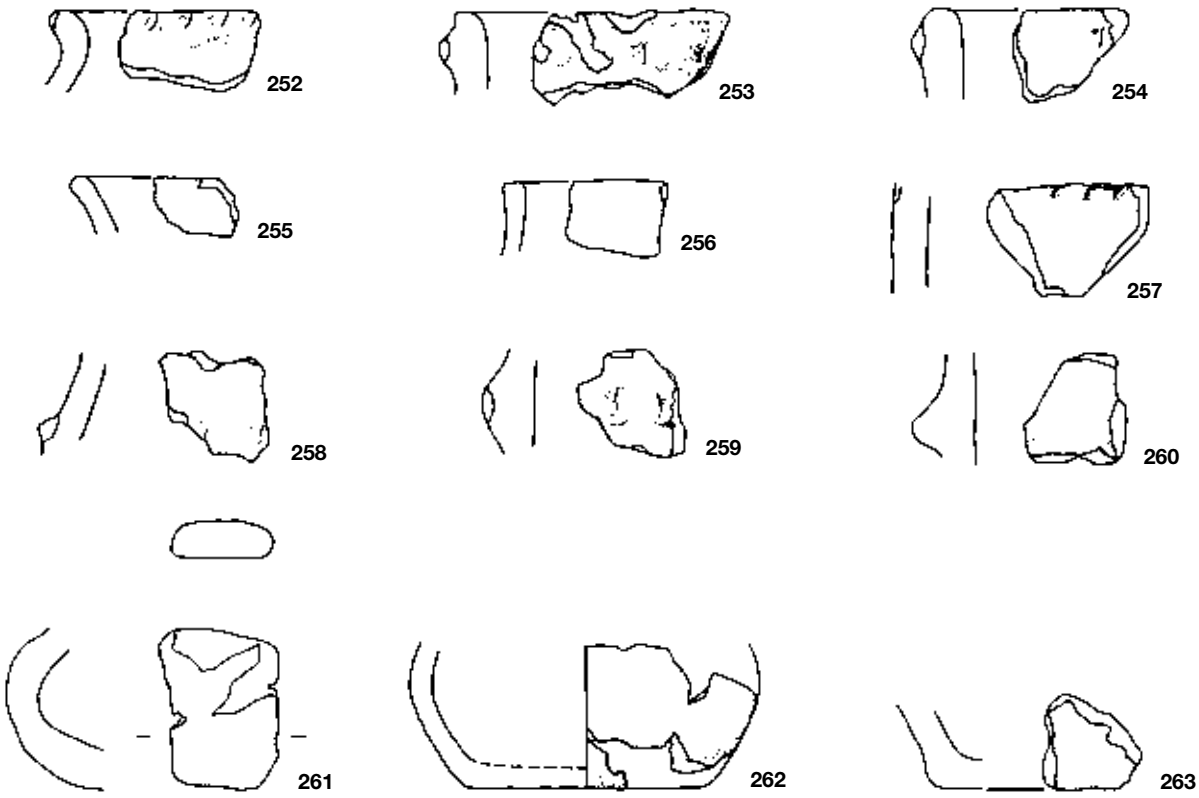


Fundeinheit G, Phase 12



Tafel 15 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Fundeinheit E, Phase 8. Schale (245), Gefässform unbestimmbar (246); Fundeinheit E, Phase 9. Schale (247), Gefässform unbestimmbar (248); Fundeinheit F, Phase 10. Gefässform unbestimmbar (249); Fundeinheit F, Phase 11. Topf (250); Fundeinheit G, Phase 12. Schale (?) (251). M. 1:2.*

Streufunde



Tafel 16 *Oberriet-Abri Unterkobel: Keramik. Streufunde. Gefässformen unbestimmbar (252–263). M. 1:2.*

IX Organic residue analysis

Harry K. Robson, André C. Colonese and Oliver E. Craig

1 Methodology

One Middle Neolithic Michelsberg culture sherd was sampled for organic residue analysis from the rockshelter site of Abri Unterkobel, Oberriet, Switzerland. The sample (lab no. AU_1W) was represented by two rim sherds deriving from an ornamented bowl. A portion of the sherd (1.0337 g) was directly removed, homogenised using a mortar and pestle for acidified methanol extraction[1] followed by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and Gas Chromatography-Combustion-Isotope Ratio Mass Spectrometry (GC-C-IRMS)[2].

2 Results

The vessel yielded a lipid concentration of 73.1µg g^{-1} that was above the minimum required for interpretation (i.e. >5µg g^{-1} for ceramic powder).[3] In the acidified methanol extract, a range of saturated fatty acids ($C_{8:0}$-$C_{30:0}$), dominated by $C_{18:0}$ and $C_{16:0}$, were identified by GC-MS, which indicates that animal products had been processed in the bowl.[4] In addition, small quantities of short chain fatty acids ($C_{8:0}$-$C_{12:0}$) were present, which are characteristic of fresh milk.[5] Moreover, monounsaturated fatty acids were present, including $C_{18:1}$ and $C_{22:1}$; the latter is, however, present in the oil-rich seeds of the Brassicaceae family of plants, notably rapeseed and mustard, and as such is probably a contaminant.

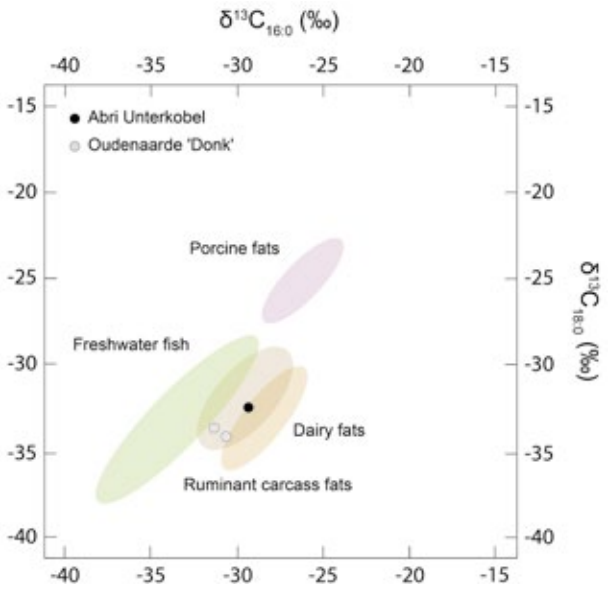


Fig. 1 *δ13C values of C16:0 and C18:0 n-alkanoic acids extracted from the bowl from Abri Unterkobel (this study) alongside other Michelsberg data (Craig 2005; Craig et al. 2007) and reference ranges (see text).*

To determine whether any aquatic resources had been processed in the bowl, the sample was analysed by GC-MS using a DB-23 ((50%-cyanopropyl)-methylpolysiloxane column (60 m x 0.25 mm x 0.25 µm J&W Scientific, Folsom, CA, USA)) in single-ion monitoring mode (SIM). Whilst, three isoprenoid fatty acids were present (4,8,12-trimethyltridecanoic, pristanic and phytanic), ω-(o-alkylphenyl) alkanoic acids, including C_{18} and C_{20} carbon atoms, were absent demonstrating that the bowl had not been used to process aquatic resources or, alternatively, that the compounds had degraded over time. Moreover, the ratio of the two naturally occurring phytanic acid diastereomers (%SSR) was measured, which can further discriminate between aquatic and ruminant foodstuffs.[6] Despite this, the obtained SRR % value of 72.0% was within the ranges established for aquatic oils and ruminant carcass fats.

To distinguish the vessel use further, the sample was analysed by GC-C-IRMS. The $\delta^{13}C$ values were obtained from the two main fatty acid methyl esters, methyl palmitate ($C_{16:0}$) and methyl stearate ($C_{18:0}$). The data are plotted against reference values (ellipses at 68% confidence) established from modern authentic animal fats[7] as well as data obtained from contemporaneous vessels from the Belgium site of Doel «Deurganckdok»[8]. The bowl from Abri Unterkobel plotted within the ranges established for dairy and ruminant carcass fats, which was corroborated by a $\Delta^{13}C$ ($\delta^{13}C_{18:0}$-$\delta^{13}C_{16:0}$) value of -3.2 ‰. Since a $\Delta^{13}C$ value of -3.3 ‰ is generally accepted as the cut-off for dairy fats,[9] the value obtained on the bowl from Abri Unterkobel is inconclusive.

3 Summary

Currently, little is known about pottery use during the Michelsberg culture. In this study, one bowl was sampled from the site of Abri Unterkobel, Oberriet. Based on the data obtained (molecular and isotopic), the bowl had been used to process a combination of dairy and ruminant carcass fats; however, it was not possible to ascertain whether the ruminants were domestic or wild. Further work on Michelsberg pottery is warranted.

4 Zusammenfassung

Übersetzung: Fabio Wegmüller

Derzeit ist wenig über die Verwendung von Keramik aus der Michelsberger Kultur bekannt. In der vorliegenden Studie wurde ein Schalenfragment vom Abri beprobt, wobei die in der Scherbe enthaltenen Lipide analysiert wurden. Für die Rekonstruktion der Verwendung der Schale sind vor allem die Fettsäuren wichtig, die sich bei der Verwendung im Gefäss ablagerten.

Sie geben Auskunft über die Stoffe, die im Gefäss verarbeitet wurden. Die Resultate sprechen dafür, dass die Schale verwendet wurde, um eine Kombination aus Milchprodukten und Wiederkäuerfetten zu verarbeiten. Es konnte jedoch nicht festgestellt werden, ob die Wiederkäuer domestiziert oder wild waren. Weitere Forschung an Michelsberger Keramik wäre nötig, um mehr Informationen über die Verwendung dieser Gefässe in der Jungsteinzeit zu erhalten.

5 Anmerkungen

1 Craig et al. 2013; Correa-Ascencio & Evershed 2014; Papakosta et al. 2015.
2 See Hansel et al. 2004; Craig et al. 2007, 2012.
3 Evershed 2008; Craig et al. 2013.
4 Regert 2011.
5 Christie 2014.
6 Lucquin et al. 2016.
7 Colonese et al. 2015; Craig et al. 2011, 2012; Lucquin et al. 2016; Debono Spiteri 2012.
8 Craig 2005; Craig et al. 2007.
9 Copley et al. 2003.

6 Bibliographie

Christie 2014 W. W. Christie, Lipid Metabolism in Ruminant Animals (Amsterdam 2014).

Craig 2005 O. E. Craig, Organic analysis of «food crusts» from sites in the Schelde valley, Belgium: a preliminary evaluation. Notae Praehistoricae 24, 2005, 209–217.

Craig et al. 2007 O. E. Craig/M. Forster/S. H. Andersen/ E. Koch/P. Crombé/ N. J. Milner/G. Bailey/C. Heron, Molecular and Isotopic Demonstration of the Processing of Aquatic Products in Northern European Prehistoric Pottery. Archaeometry 49, 1, 2007, 135–142.

Craig et al. 2011 O. E. Craig/V. J. Steele/A. Fischer/S. Hartz/ S. H. Andersen/P. Donohoe/A. Glykou/H. Saul/D. M. Jones/E. Koch/ C. Heron, Ancient lipids reveal continuity in culinary practices across the transition to agriculture in Northern Europe. Proceedings of the National Academy of Sciences 108, 44, 2011, 17910–17915.

Craig et al. 2012 O. E. Craig/R. B. Allen/A. Thompson/ R. E. Stevens/V. J. Steele/C. Heron, Distinguishing wild ruminant lipids by gas chromatography/combustion/isotope ratio mass spectrometry. Rapid Communications in Mass Spectrometry 26, 19, 2012, 2359–2364.

Craig et al. 2013 O. E. Craig/H. Saul/A. Lucquin/Y. Nishida/ K. Taché/L. Clarke/A. Thompson/D. T. Altoft/J. Uchiyama/ M. Ajimoto/K. Gibbs/S. Isaksson/ C. P. Heron/P. Jordan, Earliest evidence for the use of pottery. Nature 496, 7445, 2013, 351–354.

Colonese et al. 2015 A. C. Colonese/T. Farrell/A. Lucquin/ D. Firth/S. Charlton/H. K. Robson/M. Alexander/O. E. Craig, Archaeological bone lipids as palaeodietary markers. Rapid Communications in Mass Spectrometry 29, 2015, 611–618

Copley et al. 2003 M. S. Copley/R. Berstan/S. N. Dudd/G. Docherty/A. J. Mukherjee/V. Straker/S. Payne/R. P. Evershed, Direct Chemical Evidence for Widespread Dairying in Prehistoric Britain. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100, 4, 2003, 1524–1529.

Correa-Ascencio/Evershed 2014 M. Correa-Ascencio/ R. P. Evershed, High throughput screening of organic residues in archaeological potsherds using direct acidified methanol extraction. Analytical Methods 6, 2014, 1330–1340.

Debono Spiteri 2012 C. Debono Spiteri, Pottery use at the transition to agriculture in the western Mediterranean: evidence from biomolecular and isotopic characterisation of organic residues in Impressed/Cardial Ware vessels. University of York: Unpublished PhD Thesis (York 2012).

Evershed 2008 R. P. Evershed, Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution. Archaeometry 50, 6, 2008, 895–924.

Hansel 2004 F. A. Hansel/M. S. Copley/L. A. S. Madureira/R. P. Evershed, Thermally produced ω-(o-alkylphenyl)alkanoic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels. Tetrahedron Letters 45, 2004, 2999–3002.

Lucquin et al. 2016 A. Lucquin/A. C. Colonese/T. F. G. Farrell/ O. E. Craig, Utilising phytanic acid diastereomers for the characterisation of archaeological lipid residues in pottery samples. Tetrahedron Letters 57, 6, 2016, 703–707.

Papakosta et al. 2015 V. Papakosta/R. H. Smittenberg/ K. Gibbs/P. Jordan/S. Isaksson, Extraction and derivatization of absorbed lipid residues from very small and very old samples of ceramic potsherds for molecular analysis by gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) and single compound stable carbon isotope analysis by gas chromatography–combustion–isotope ratio mass spectrometry (GC–C–IRMS). Microchemical Journal 123, 2015, 196–200. DOI: 10.1016/j.microc.2015.06.013.

Regert 2011 M. Regert, Analytical strategies for discriminating archeological fatty substances from animal origin. Mass Spectrometry Review 30, 2, 2011, 177–220.

X Knochenartefakte

Jörg Schibler, Barbara Stopp, Fabio Wegmüller

1 Einleitung

Die anatomische Bestimmung und Tierartenzuweisung wurde von B. Stopp vorgenommen, die typologische Zuordnung von J. Schibler. Diese entspricht der Typenliste aus Schibler 1981 und Deschler-Erb et al. 2002. Ein Teil der Knochenartefakte wurde auf Gebrauchsspuren untersucht, die entsprechenden Resultate finden sich in Kp. VII. Abbildung 2 zeigt die Auflistung aller Knochenartefakte, Abbildung 3 Zeichnungen ausgewählter Objekte.

2 Mesolithikum

Aus den mesolithischen Fundeinheiten sind zwei Halbfabrikate aus Hirschknochen vorhanden. Dazu kommt ein durchlochter oberer Eckzahn eines Hirschs, ein sogenannter Hirschgrandel-Anhänger (Abb. 1). Ein kleineres Spitzenfragment stammt möglicherweise von einer Metapodienspitze. Die Verarbeitung von Knochen im Abri ist durch 13 Knochen mit Bearbeitungspuren belegt, die meisten davon stammen aus Fundeinheit I. Geweihartefakte wurden nicht gefunden. Jedoch belegen 38 Geweihfragmente, von denen 7 klare Bearbeitungspuren aufweisen, eine mesolithische Geweihverarbeitung im Abri.

Abb. 2 *Hirschgrandel aus Fundeinheit I. Foto: S. Keller.*

3 Neolithikum

In den neolithischen Fundeinheiten wurden 6 Knochenartefakte gefunden, davon je eines in den Fundeinheiten G und F, die übrigen in Fundeinheit E. Es handelt sich dabei vorwiegend um fragmentierte Spitzen, die wahrscheinlich während des Gebrauchs zerbrachen und deshalb verworfen wurden. Dazu kommen ein Eckzahn eines männlichen Wildschweins, der als Werkzeug verwendet wurde, und ein meisselartiges Gerät mit querstehender Arbeitskante. Dieses wurde gemäss der Gebrauchsspurenanalyse zur Holzbearbeitung benutzt. Eine Spitze aus Fundeinheit G zeigt Spuren, die beim Durchlochen von Häuten entstanden sein könnten (siehe Kp. VII.7). 3 Knochen aus dem neolithischen Fundmaterial zeigen zudem Bearbeitungsspuren und sind vermutlich kleinere Fragmente von zerbrochenen Knochenartefakten. In diesen Fundeinheiten sind zudem 15 Geweihfragmente vorhanden, 3 davon weisen Bearbeitungsspuren auf.

4 Bronzezeit

Aus den bronzezeitlichen Fundeinheiten stammen 16 Knochenartefakte, die vorwiegend in Fundeinheit D gefunden wurden. Wiederum handelt es sich grösstenteils um Spitzen und Geräte mit querstehender Arbeitskante bzw. Meissel. Bei zwei Spitzen belegen Spuren die Verwendung zum Durchlochen von Häuten (sog. «Vorstecher»), ein Meissel wurde bei der Holzbearbeitung eingesetzt (siehe Kp. VII.9). Zu den vollständigen Knochenartefakten kommen noch 7 Knochen mit Bearbeitungsspuren, davon 5 aus Fundeinheit D, die vermutlich alle kleinere Fragmente von Knochenwerkzeugen darstellen. Abfallstücke, die auf eine Herstellung von Knochenartefakten vor Ort hinweisen, sind nicht vorhanden. Die Knochengeräte wurden wahrscheinlich alle bei den Begehungen des Abris mitgebracht, verwendet und teilweise im Abri verworfen bzw. liegen gelassen.

5 Bibliographie

Schibler 1981 J. Schibler, Typologische Untersuchungen der cortaillodzeitlichen Knochenartefakte. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann Band 17, Bern 1981.

Deschler Erb et al. 2002 Deschler-Erb, Sabine/Marti-Grädel, Elisabeth/Schibler, Jörg. Die Knochen-, Zahn- und Geweihartefakte. In: A. de Capitani/S. Deschler-Erb/U. Leuzinger/E. Marti-Grädel/J. Schibler, Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3: Funde. Archäologie im Thurgau 11, 2002, 277–366.

Fundeinheit	FK-Nr.	Typ	Untertyp	Beschreibung	Tierart	Skeletteil	Gelenkteil	Fragmentation	Bemerkungen	Nr. auf Abb. 3
verlagerter Fund (Bereich Bronzezeit)	26.80.2419	1	6	grosse Spitze mit Gelenkende	Hirsch	*Metacarpus*	proximal	ganz	siehe Kp. VII Fig. 25	14
B	26.80.1739	4	8	kleiner Ad-hoc Meissel	kleiner Wiederkäuer	*Tibia*	Diaphysenfragment	ganz		
C	26.80.0463	4	5	kleiner Meissel	kleiner Wiederkäuer	*Tibia*	Diaphysenfragment	ganz	siehe Kp. VII Fig 26	13
D	26.80.0832	4	9	schlanker, dünner Meissel	grosser Wiederkäuer	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	ganz	Basis leicht beidseitig angeschliffen	12
D	26.80.0842	4	10	Rippenmeissel	grosser Wiederkäuer	Rippe	Kompaktateil	längs halbiert		
D	26.80.0917	1	7	kleine Spitze ohne Gelenkende	kleiner Wiederkäuer	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	Sitze fragmentiert		
D	26.80.1036	1 oder 4	–	Halbfabrikat	kleiner Wiederkäuer	*Metatarsus*	Diaphysenfragment	fragmentiert?	Basis überarbeitet	
D	26.80.1809	4	5	kleiner Meissel	kleiner Wiederkäuer	*Metapodium*	Diaphysenfragment	ganz	Basis überarbeitet	11
D	26.80.1902	4	12	grosser Ulna-Meissel	grosser Wiederkäuer	*Ulna*	Diaphysenfragment	Meisselkante		
D	26.80.1918	4	8	kleiner Ad-hoc Meissel	kleiner Wiederkäuer	*Metapodium*	Diaphysenfragment	ganz		
D	26.80.1966	1	7	kleine Spitze ohne Gelenkende	kleiner Wiederkäuer /ev. Grösser	Röhrenknochen	Diaphysenfragment im Epipysenbereich	ganz	mit Befestigungskerbe; siehe Kp.VII. Fig. 24	10
D	26.80.1992	1	1 oder 4 oder 7	Spitze	kleiner Wiederkäuer	*Metapodium*	Diaphysenfragment	nur Spitze		
D	26.80.2015	4	–	Meissel/ Schaber ?	Hirsch	*Tibia*	Diaphysenfragment	Basis fragmentiert		9
D	26.80.2091	1	6 oder 9	Spitze	unbestimmbar, grosses Tier	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	Spitze		
D	26.80.2179	4	11	«Fellschaber»	grosser Wiederkäuer	Rippe	Kompaktateil	ganz	stark abgenutzt	
D	26.80.2179	4	–	schmaler Meissel	grosser Wiederkäuer	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	Arbeitsteil	in Zweitverwendung	
E	26.80.1118	1	6	grosse Spitze mit Gelenkende	Hirsch	*Metatarsus*	Diaphse mit proximalen Epiphysenfragmenten	Spitze fragmentiert	sehr massiv	8
E	26.80.1608	4	7	massiver Ad-hoc-Meissel	grosser Wiederkäuer	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	Basis fragmentiert		7
E	26.80.2049	1	2	Metapodienspitze mit flacher Basis	Schaf/Ziege	*Metatarsus*	Diaphse mit proximalen Epiphysenfragmenten	Spitze fragmentiert	siehe Kp.VII Fig. 20	6
E	26.80.2207	17	?	Schweineeckzahn-Werkzeug	Wildschwein	*Caninus* Unterkiefer	untere Kante	fragmentiert	männlich	5
F	26.80.2425	1	1	Metapodienspitze	Schaf/Ziege	*Metatarsus*	Diaphyse mit distalem Gelenkteil	Spitze fragmentiert		4
G	26.80.1298	1	1	Metapodienspitze	kleiner Wiederkäuer	*Metapodium*	Diaphysenfragment	nur Spitze	siehe Kp.VII Fig 21	3
H	26.80.1461	–	–	Halbfabrikat	Hirsch	*Metapodium*	Diaphysenfragment	Mitte, *posterior*		2
H	26.80.2776	1	1?	Metapodienspitze (?)	kleiner Wiederkäuer	Röhrenknochen	Diaphysenfragment	nur Spitze		
I	26.80.1509	23	2	Zahnanhänger (Hirschgrandel)	Hirsch	*Dens superior (Caninus)*		ganz		
I	26.80.1559	–	–	Halbfabrikat	Hirsch	*Metatarsus*	Diaphse mit proximalen Epiphysenfragmenten	*anterior*	mit Trennkerbe ant./ post.	1

Abb. 2 *Liste der Knochenartefakte.*

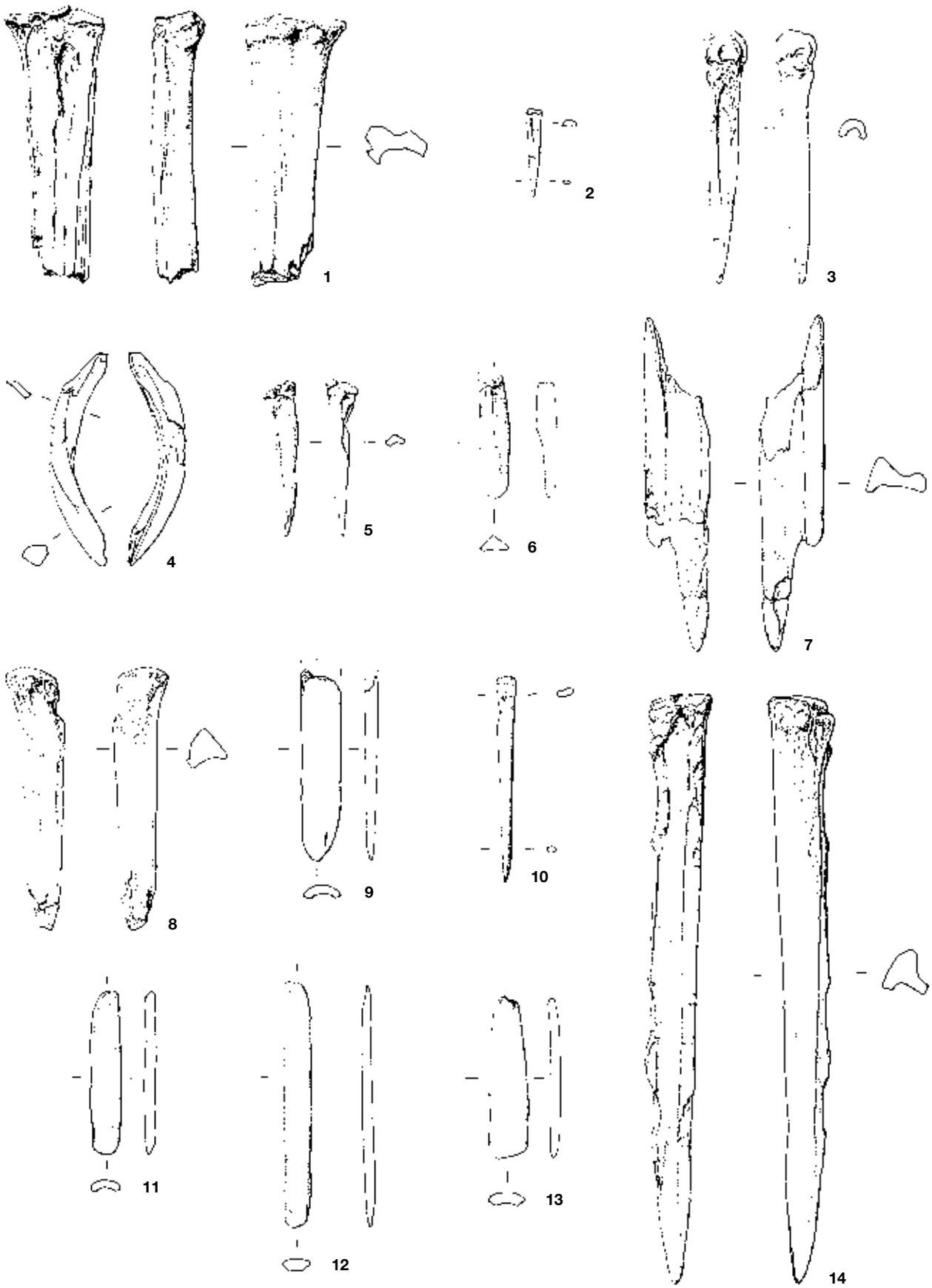


Abb. 3 *Knochenartefakte: Mesolithikum: 1 Halbfabrikat (Fundeinheit I); 2 Halbfabrikat (Fundeinheit H); Neolithikum: 3 Fragment einer Metapodienspitze (Fundeinheit G); 4 Metapodienspitze (Fundeinheit F); 5 Schweineeckzahn-Werkzeug; 6 Metapodienspitze, 7 Ad-hoc-Meissel; 8 grosse Spitze mit Gelenkende (Fundeinheit E); Bronzezeit: 9 Meissel/Schaber; 10 kleine Spitze ohne Gelenkende; 11 kleiner Meissel; 12 schlanker, dünner Meissel (Fundeinheit D); 13 kleiner Meissel (Fundeinheit C); 14 grosse Metapodienspitze. M. 1:2. Zeichnungen: J. Näf.*

XI Weitere archäologische Funde

Martin Peter Schindler

1 Beschreibung der Funde

Wenige Funde vom Abri Unterkobel sind aus Metall oder Lavez (Speckstein). Sie werden im Folgenden kurz nach ihrer Zeitstellung geordnet präsentiert und besprochen.

1.1 Frühbronzezeit

Das 2.4 cm lange Bronzefragment mit rechteckigem Querschnitt 26.080.0754.005 lässt sich nicht genauer bestimmen. Das Material passt in die frühbronzezeitliche Fundeinheit D.

1.2 Mittel- bis Spätbronzezeit

Der Bronzering 26.080.0607.001 besteht aus einem im Querschnitt D-förmigen Bronzedraht, der über einen Drittel des Durchmessers überlappt. Die beiden Enden laufen spitz zu, eines ist leicht abgebrochen.[1] Der Durchmesser von 1.8 cm spricht für einen Fingerring oder einen einfachen Ring, um darin andere Objekte einzuhängen.

Er stammt aus Fundeinheit B, welche in die Mittel- bis Spätbronzezeit datiert. Bronzezeitliche Ringe sind oft in einem Stück gegossen oder sie wurden aus Bronzedrähten zusammengebogen, wobei sich die Enden normalerweise berühren und nicht überlappen.[2] Für die überlappenden Enden gibt es Vergleichsstücke aus Zürich ZH-Alpenquai, die allerdings doppelt so gross sind.[3]

1.3 Eisenzeit

Der 3.8 cm lange eiserne Anhänger 26.080.0102.007, dessen Öse abgebrochen ist, weist eine Mittelschwellung auf und zeigt einen doppelt profilierten Abschluss, wobei der obere Knoten deutlich kleiner als der untere ist. Er stammt aus Fundeinheit A.

Gut vergleichbare Objekte aus Bronze und seltener Eisen werden als Anhänger/Amulette oder Schuhriemenenden interpretiert und in die Späthallstatt- bis in die Mittel-Latènezeit datiert.[4]

In diesem Zusammenhang interessiert ein wiederentdeckter Lesefund von 1922 vom Montlingerberg.[5] Es handelt sich um einen 4.2 cm langen Bronzeanhänger, der in seiner Form sehr ähnlich ist und zum selben Objekttyp gehört (Abb. 1). Der Querschnitt ist flachoval und er weist beidseitig eingefeilte Verzierungen auf, der Abschluss ist dadurch profiliert. Auf dem Montlingerberg ist die Besiedlung der älteren und jüngeren Eisenzeit gut belegt und untersucht. Das Fundstück passt in die älteste Phase der Schneller-Keramik.[6]

Es ist darauf hinzuweisen, dass sich im Bereich der Fritzens-Sanzeno-Kultur zahlreiche ähnliche Anhänger finden, die allerdings keine (oder keine klare) Endprofilierung zeigen.[7] Einzelne sind unterhalb der Öse verziert.[8] Diese Anhänger sind auch in die Überlegungen zur Verbreitung des Typs miteinzubeziehen. Verbindungen des Alpenrheintals zum Gebiet der Fritzens-Sanzeno-Kultur im Inn- und Etschtal sind mehrfach nachgewiesen, beispielsweise über eine ostalpine Tierkopffibel von Oberriet SG-Montlingerberg und von Eichberg SG-Hoch-Chapf.[9]

Der Anhänger 26.080.0102.007 könnte gut zur Schneller-Keramik passen, die mit mehreren Stücken im Abri vertreten ist.[10] Einzelne Scherben lassen sich sogar der älteren Phase der Schneller-Keramik zuweisen (5.–4. Jh. v. Chr.).

1.4 Römische Zeit

Die römische Münze 26.080.0297.001 (Fundeinheit A), geprägt 273–274 n. Chr., ist theoretisch eine Silbermünze (Antoninian), das Münzmetall ist aber mit unedlen Zulegierungen stark verschlechtert.

Das Inventar der Fundmünzen der Schweiz IFS bestimmte sie 2012 folgendermassen:

Rom, Kaiserreich, Aurelianus (270–275)
Roma, Antoninian, 273–274
Vs. AVRELIANVS AVG
gepanzerte Büste mit Strahlenkranz n. r.
Rs. ORIENS AVG
Sol n. l. stehend, rechten Fuss auf sitzenden Gefangenen gestellt, Rechte erhoben, in der linken Hand Globus.
// [ ]
AR, 4.19 g, Dm. 20.4–19.4 mm, 360°, A 1/1 K 2/2
RIC ONLINE (AD 268–276) n° 1697 Typ [www.ric.mom.fr]
BNC 90 Typ[11]

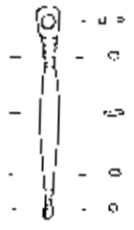


Abb. 1 *Oberriet SG-Montlingerberg: Verzierter Bronzeanhänger, Lesefund von 1922. M. 2:3. Zeichnung: M. P. Schindler.*

Interessant ist, dass in den frühen 270er Jahren bei Oberriet SG-Fehri – nur etwa 2.5 km in nördlicher Richtung – ein römischer Münzschatz mit wohl ehemals 1600 bis 1700 Münzen deponiert worden war, dessen jüngste Münzen ebenfalls aus der Regierungszeit von Kaiser Aurelian stammen. Im Bereich des Münzschatzes wurden auch Siedlungsreste, wohl ein kleiner Gutshof, entdeckt. Zwei schlecht erhaltene Antoniniane aus dem dritten Viertel des 3. Jahrhunderts stammen von den Prospektionen 2017 auf dem Mittleren Büchel bei Rüthi.[12] Wenig jünger ist der aus dem Nachlass der Künstlerin Hedwig Scherrer (1878–1940) stammende Antoninian, der sehr wahrscheinlich von Montlingerberg kommt.[13]

26.080.0251.001 aus Fundeinheit A ist eine Wandscherbe eines gedrehten, leicht schrägwandigen Lavez-Topfs. Sie zeigt eine feine, dreieckige Leiste und auf dem Körper feine Rillen in Abständen von 3 bis 5 mm. Der Durchmesser kann mit ungefähr 16 cm bestimmt werden, die Gefässwandung ist gut einen Zentimeter dick. Die Scherbe zeigt aussen Russspuren, das Gefäss wurde zum Kochen ins Feuer gestellt. Dicke und Verzierung weisen klar in die römische Zeit. Ein gutes Vergleichsstück stammt aus Chur; es ist allerdings nicht genauer datierbar (1./2. bis 3./4 Jh. n. Chr.).[14] Im Fundmaterial des spätantiken Kastells Schaan FL fehlt Ähnliches.[15]

An weiteren römischen Funden kommen vier römische Scherben hinzu.[16] Drei Fragmente gehören zu einem helltonigen Krug (Fundeinheit A), und eine Wandscherbe eines Glanztonbechers des 2./3. Jahrhunderts stammt aus Fundeinheit B. Zeitlich könnten also Münze, Scherben und Lavezgefäss gut zusammenpassen.

Das Unterkobler Ensemble zeigt mit der Siedlungsstelle (Gutshof?) in Oberriet SG-Fehri und Einzelfunden aus der weiteren Umgebung, dass die linksrheinische Gegend besiedelt und genutzt wurde. Dies, obwohl die grosse Römerstrasse Bregenz-Chur-Italien auf der anderen Rheinseite verlief.

Der Abri Unterkobel könnte mit der nahe gelegenen Siedlung Fehri in enger Beziehung gestanden haben, z.B. als temporärer bzw. saisonaler Unterstand.

1.5 Mittelalter bis Neuzeit

26.080.0031.001 ist das untere Viertel einer kugelförmigen Schelle oder Rolle mit 3 cm Durchmesser. Es stammt aus dem kleinen Nachbar-Abri wenige Meter nördlich der Fundstelle. Dieser wies keine archäologischen Schichten auf und wurde deshalb nur grob gereinigt und während der Grabung als Materiallager genutzt. Der Schallschlitz ist mit einer Zierlinie und in der Mitte mit einem Kreisauge verziert. Das Stück ist gegossen, aussen roh überarbeitet und innen zeigt es noch die originale Gusshaut. Gegossene Schellen oder Rollen gibt es vom Mittelalter bis heute.[17] Sie dienten und dienen als Trachtbestandteil und sind auch bei Pferden und anderen Tieren (Hunde, Ziegen, Schafe und gezähmte Greifvögel) nachgewiesen.

1.6 Latènezeit bis Neuzeit

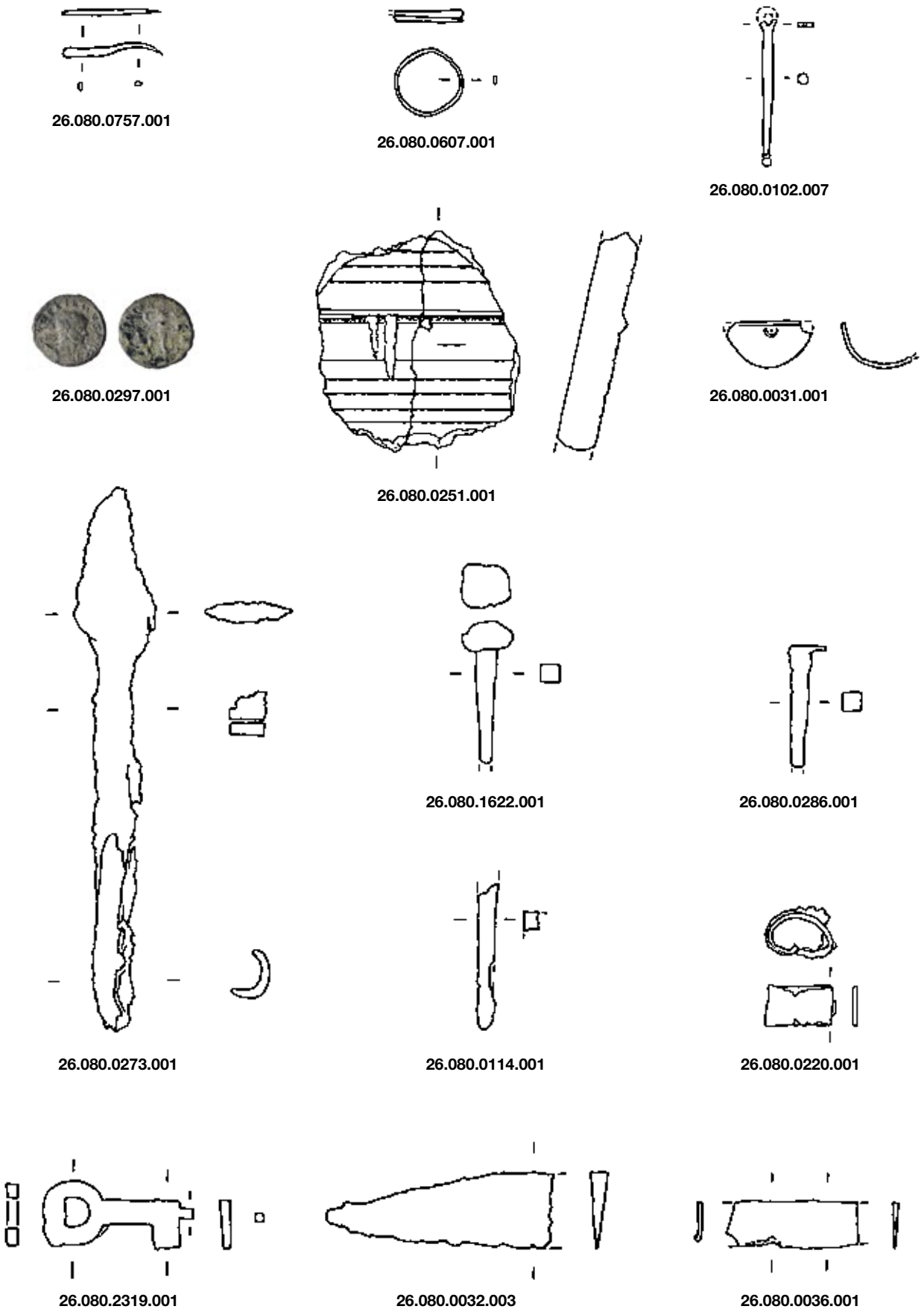
Viele Werkzeuge und Geräte haben sich von der Latènezeit bis ins frühe 20. Jahrhundert in Form und Funktion kaum geändert. Dies gilt auch für die Löffelbohrer wie 26.080.0273.001 aus Fundeinheit A.[18] Von den beiden Messerklingenfragmenten 26.080.0032.003 (Oberflächenfund) und 26.080.0036.001 (Fundeinheit A), erkennbar an ihrem dreieckigen Querschnitt, ist zu wenig erhalten, als dass sie funktional und zeitlich genauer bestimmt werden könnten. Dasselbe gilt für die beiden Nägel 26.080.1622.001 (Oberflächenfund) und 26.080.0286.001 (Fundeinheit A) und den Stift 26.080.0114.001 (Fundeinheit A).[19] Auch die aus einem Eisenband zusammengebogene Zwinge 26.080.0220.001 (Fundeinheit A) ist nicht näher datierbar.

1.7 Neuzeit

Eine Scherbe stammt von neuzeitlicher Keramik (18./19. Jh.).[20] Der knapp 4 cm lange Schlüssel 26.080.0319.001 mit einfachem Bart ist massiv gearbeitet und weist vorne einen kleinen Dorn auf. Er gehörte zu einem Vorhängeschloss und ist wohl mit den Arbeiten im Steinbruch zu verbinden. In diesen Zusammenhang ist auch weiterer rezenter Abfall (Blechdosen und Bierflaschen) zu stellen, der beim ersten Reinigen der Fundstelle weggeräumt wurde. Er zeigt, dass der Abri wohl auch bis in jüngste Zeit gelegentlich als Rastplatz genutzt wurde.

2 Anmerkungen

1 Ein Spiralfingerring mit mehreren Windungen kann deshalb wohl ausgeschlossen werden.
2 Montlingerberg: Steinhauser-Zimmermann 1989. Mörigen: Bernatzky-Goetze 1987. Zug-Sumpf: Bauer/Ruckstuhl/Speck 2004. Zürich-Alpenquai: Mäder 2001.
3 Mäder 2001, Taf. 41,13–15.
4 Warneke 1999, 70–73. Nachträge für das Alpenrheintal bei Gurtner 2004, 93 und Taf. 85, 1393 mit vergleichbarer Endprofilierung zum Unterkobler Stück.
5 HVM, Inv.Nr. 12'005b «vom Montlingerberg, … gefunden auf dem Nordrand, Abdeckungsgebiet [für den Steinbruch], ungef. in der Mitte» Historisches Museum, Eingangsprotokoll III (1912–1924), 456 (23. Mai 1922). «Geschenk v. Finder, Hrn. Köberle, Mineralienhändler in St.Gallen.» – Der Fund stand Regula Steinhauser bei der Aufnahme des Fundmaterials vom Montlingerberg 1981/1982 nicht zur Verfügung und ist deshalb in Steinhauser-Zimmermann 1989 nicht verzeichnet. – Beim Finder handelt es sich um Otto Köberle (1867–1926), dem langjährigen Mitarbeiter von Dr. Emil Bächler (1868–1950).
6 Steinhauser-Zimmermann 1989, 75–78.
7 Gleirscher 1986. Gleirscher 1987/88 mit Abb. 6 und Liste 2. Nachträge in Marzatico 1993, 36 und Fig. 37, 20 (mit Profilierung?).
8 Gleirscher 1987/88 Abb. 6, 12 und 17.
9 Steinhauser-Zimmermann 1989, 23 und Taf. 106. Allgemein: Schindler 1996, 90.
10 Vgl. Kp. VIII, 3.1.4. Eichberg SG-Hoch Chapf vgl. Kap XIII.4.
11 Estitot 2004.
12 Vgl. Kp. XVIII.



Tafel 1 *Oberriet-Unterkobel: Fundtafel Metall- und Lavezfunde. M. 2:3. Zeichnungen: M. P. Schindler.*

13 Unpubliziert und unbestimmt. Klar erkennbar der bärtige Kaiserkopf mit Strahlenkrone, in der Umschrift der Name Diocletianus lesbar. Diokletian kam 284 an die Macht und führte 294 eine Münzreform durch, bei der die Antoniniane ersetzt wurden.
14 Siegfried-Weiss 1991, Taf. 48, 5.
15 Ettlinger 1959, 256–263, Taf. 4–5.
16 Vgl. Kp. VIII.3.1.3.
17 Krabath 2001, 215–223.
18 Schindler 2001, 66–67.
19 Jacobi 1974, 236–238.
20 Vgl. Kp. VIII.3.1.2.

3 Bibliographie

Bauer/Ruckstuhl/Speck 2004 I. Bauer/B. Ruckstuhl/J. Speck, Die spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf Band 3: Die Funde der Grabungen 1923–37. Zug 2004.

Bernatzky-Goetze 1987 M. Bernatzky-Goetze, Mörigen. Die spätbronzezeitlichen Funde. Antiqua 16 (Basel 1987).

Estitot 2004 S. Estitot, Bibliothèque nationale. Catalogue des monnaies de l'Empire romain (BNCMER) XII.1. D'Aurélien à Florien (Paris – Strasbourg 2004).

Ettlinger 1959 E. Ettlinger, Die Kleinfunde aus dem spätrömischen Kastell Schaan Jahrb. Hist. Verein FL 59, 1959, 225–300.

Gleirscher 1986 P. Gleirscher, Stilisierte Frauenfigürchen aus Südtirol und dem Trentino. In: Der Schlern 60, 1986, 178–190.

Gleirscher 1987/88 P. Gleirscher, Zu latènezeitlichen Halsringen aus dem Bereich der Fritzens-Sanzeno-Kultur. In: Denkmalpflege in Südtirol 1987/88, 263–275.

Gurtner 2004 M. Gurtner, Balzers – Runda Böchel: Ein Bestattungs- und Siedlungsplatz des 1. Jahrtausends v. Chr. im Alpenrheintal. Triesen 2004.

Jacobi 1974 G. Jacobi, Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching: Band 5 (Wiesbaden 1974).

Krabath 2001 S. Krabath, Die hoch- und spätmittelalterlichen Buntmetallfunde nördlich der Alpen: eine archäologisch-kunsthistorische Untersuchung zu ihrer Herstellungstechnik, funktionalen und zeitlichen Bestimmung. Internationale Archäologie 63 (Rahden/Westf. 2001).

Mäder 2001 A. Mäder, Zürich-Alpenquai I: Die Metallfunde. Zürcher Archäologie 3 (Zürich 2001).

Marzatico 1993 F. Marzatico, Sanzeno: Scavo nel Fondo Gremes, con note topografiche preliminari sull'assetto protourbano dell'abitato «retico». In: Archeoalp – Archeologia delle Alpi Vol. I (Trento 1993), 7–73.

Schindler 1996 M. P. Schindler, Die Eisenzeit im Kanton St.Gallen. In: helvetia archaeologica 106/108, 1996, 85–95.

Schindler 2001 M. P. Schindler, Das Fundmaterial der frühmittelalterlichen Siedlung. In: M. Primas, M. P. Schindler, K. Roth-Rubi, J. D. Tabernero; S. Grüninger, Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz), I. Frühmittelalter und römische Epoche. UFPA 75 (Bonn 2001), 57–82.

Siegfried-Weiss 1991 A. Siegfried-Weiss, Lavezgefässe. In: A. Hochuli-Gysel/A. Siegfried-Weiss/E. Ruoff/V. Schaltenbrand Obrecht (Hrsg.), Chur in römischer Zeit. Band II: A. Ausgrabungen Areal Markthallenplatz. B. Historischer Überblick. Antiqua 19 (Basel 1991), 135–138.

Steinhauser-Zimmermann1989 R. A. Steinhauser-Zimmermann, Der Montlingerberg im Kanton St.Gallen (Schweiz). Funde und Grabungen von 1898 bis 1960. St.Gallen 1989.

Warneke 1999 Th. F. Warneke, Hallstatt- und frühlatènezeitlicher Anhängerschmuck, Studien zu Metallanhängern des 8.–5. Jahrhunderts v. Chr. zwischen Main und Po. Rahden/Westf. 1999.

XII Grosssäuger- und Vogelfauna

Barbara Stopp, Christine Zürcher

In den folgenden Kapiteln werden die Resultate der archäozoologischen Untersuchungen an den Grosssäuger- und Vogelknochen des Abris Unterkobel bei Oberriet SG vorgestellt. Die Untersuchung der Tierknochen ermöglicht es – zusammen mit den Resultaten der anderen archäologischen Disziplinen –, Aussagen zur Umwelt und zur Nutzung des Abris zu treffen.

1 Grosssäuger

1.1 Material und Methoden

Zu den Grosssäugern zählen im Folgenden alle Tierarten, die gleich gross wie oder grösser als ein Wiesel (Mustela) sind. Alle kleineren Tierarten werden in Kp. XIII besprochen.

Insgesamt liegen 19'438 Tierknochen mit einem Gesamtgewicht von etwas über 30.3 kg vor. Nicht mit eingerechnet sind dabei 8559 Funde, die aus der Feinschlämmung (Wash-over-Prozess, siehe Kp. XIII) stammen. Da das Material aus diesen Proben nicht nur durch ein methodisch anderes Verfahren gewonnen wurde, sondern die Proben auch unregelmässig über die Stratigraphie verteilt sind, können sie nicht mit den übrigen Grosssäugerfunden verglichen werden und fliessen im Folgenden nicht in die Auswertungen mit ein. Da diese Feinschlämmfunde aber fast nur aus unbestimmbaren Fragmenten bestehen, resultiert kein Informationsverlust durch ihren Ausschluss. Von den 19'438 Fragmenten lassen sich 18'425, also 94.8%, einer eindeutigen stratigraphischen Fundeinheit zuordnen.

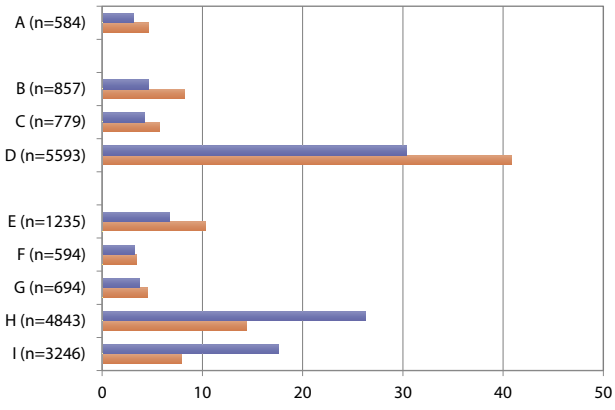


Abb. 1 *Fragment- (n %, blau) und Gewichtsanteile (g %, orange) der Grosssäugerknochen (die Lücken repräsentieren die Sedimentationshiaten).*

Das Material ist allerdings nicht regelmässig über die Stratigraphie verteilt (Tab. 1). Die Fundeinheiten D (Frühbronzezeit), H und I (beide Mesolithikum) liefern insgesamt das meiste Material, alle anderen Fundeinheiten enthalten z. T. deutlich weniger Tierknochen (Abb. 1).

Der Grossteil des ausgegrabenen Sedimentes wurde bereits auf der Grabung gesiebt und die darin enthaltenen Funde ausgelesen. Es fanden zwei Maschenweiten Verwendung, 10 mm und 5 mm. Das Material aus der 10 mm Maschenweite wurde trocken gesiebt, das Material aus den 5 mm-Sieben hingegen nass geschlämmt (siehe Kp. I). Die einzelnen Verfahren tragen für die Fundeinheiten unterschiedlich zur Materialmenge bei. So stammt das gesamte mesolithische Material aus dem 5 mm Schlämmmaterial, das Material aus den jüngeren Zeitperioden ist hingegen mehrheitlich trocken gesiebt. Der Wechsel von Sieben auf Schlämmen schlägt sich auch auf das Durchschnittsgewicht nieder: Es fällt von den Fundeinheiten A–G von durchschnittlich 2.1 g auf 0.8 g im Mesolithikum. Das allgemein sehr niedrige Durchschnittsgewicht zeigt auch, dass durch das Aufleseverfahren bedingt sehr viele kleine und Kleinstfragmente vorhanden sind.

Als archäologische Grundlage für die Auswertungen dienen die Fundeinheiten A bis I und die durch das Zusammenlegen von Schichten gebildeten stratigraphischen Untereinheiten (siehe Kp. I). Letztere ermöglichen eine höhere Zeitauflösung und daher einen etwas genaueren Blick auf die Ereignisse im Abri Unterkobel. Zwischen den Fundeinheiten E und D und B und A liegt jeweils ein Hiatus vor, der im Falle von E und D an die 1000 Jahre beträgt. In den Abbildungen werden die Hiaten (Unterbrüche) durch Lücken dargestellt. Die statistische Auswertung erfolgt überwiegend auf Basis von Prozentberechnungen. Diese werden nur durchgeführt, wenn für die zu untersuchende Fragestellung über 50 Fragmente vorliegen.

1.2 Taphonomische Untersuchungen

Das Material besitzt eine überwiegend gute Oberflächenerhaltung. Dies ist nicht weiter erstaunlich, da das überhängende Felsdach des Abris Schutz vor Witterungseinflüssen bot. Zudem gibt es Fundeinheiten mit starken Sedimentationsraten (siehe Kp. IV), insgesamt günstige Voraussetzungen für eine gute Knochenerhaltung.

Bruchkantenverrundungen an den Knochen weisen auf starke mechanische Beanspruchung hin, wie es z.B. eine Begehung der Bodenoberfläche (Trampling) verursacht. Es gibt einen deutlichen Unterschied zwischen den Fundeinheiten I–F mit Anteilen zw. 2.8% und 5% und den Fundeinheiten E–A mit Anteilen zw. 10.3% und 15.7%

(Abb. 2, Tab. 2). Ein Grund dafür könnte die stärkere Frequentierung des Abris ab dem jüngeren Neolithikum sein. Besonders In den Fundeinheiten F–E, weniger stark ausgeprägt in D–B, häuften sich Dungschichten im Abri an, wodurch vermutlich ein eher weicher Boden entstand. Insofern sollten eigentlich weniger verrundete Bruchkanten vorkommen. Aber gerade die Dungschichten zeigen, dass Tiere zumindest nachts im Abri gehalten wurden, was offensichtlich verstärktes Trampling zur Folge hatte. Für die Fundeinheiten F und E ist dies auch in den geoarchäologischen Proben erkennbar (siehe Kp. IV). Warum allerdings in Fundeinheit F deutlich weniger Tramplingspuren an den Knochen vorhanden sind als in E, lässt sich nicht erklären.

Während der Grabung fiel auf, dass bei starkem oder länger anhaltendem Regen Wasser von der Felswand in den Abri eindrang. Auch die geoarchäologischen Untersuchungen weisen für die Fundeinheiten I und G (H wurde nicht untersucht) das Vorhandensein fliessenden Wassers nach (siehe Kp. IV). An den Tierknochen lässt sich der Wassereinfluss durch Versinterungen der Knochenoberfläche erkennen. Während die geoarchäologischen Ergebnisse der jüngeren Fundeinheiten ab F keinen nennenswerten Wassereinfluss zeigen, finden sich versinterte Knochen in stark schwankenden Anteilen über die ganze Stratigraphie verteilt (Abb. 3). Die Tierknochen neigen offenbar stärker zu Sinteranlagerungen und können Wassereinfluss anzeigen, ohne dass es sich in den Sedimenten widerspiegelt.

Verbissene Knochen kommen ebenfalls regelmässig, aber in unterschiedlicher Häufigkeit vor (Abb. 4). Die Verbissspuren können Carnivoren (Fleischfresser), Schweinen oder Menschen und Nagern zugeordnet werden. Carnivorenverbiss (wird im Folgenden verwendet, auch wenn gelegentlich Schwein oder Mensch die Verursacher sind) kommt in den Fundeinheiten I–F mit Anteilen zwischen 0.9% und 3.6% nur selten vor, in den Einheiten E–A fällt der Anteil mit 6.9% bis 10.2% doppelt so hoch aus. Wie bei der Bruchkantenverrundung kann dies mit einer stärkeren Nutzung des Abris ab Fundeinheit E erklärt werden. Ob sich darin allerdings die häufigere Anwesenheit von Hunden widerspiegelt oder ob nach Verlassen des Abris jeweils Raubtiere den Abri aufsuchten und sich am Abfall gütlich taten, lässt sich anhand der Verbissspuren nicht sagen. Die Häufigkeit von Nagerverbiss zeigt hingegen eine etwas andere Verteilung. Nagerverbiss ist in den Fundeinheiten H–E mit Anteilen von 0.5% bis 2.2% niedrig, die höchsten Anteile werden in den Fundeinheiten C und B mit Werten von 6.9% und 8.9% erreicht. Diese Anteile sind sogar gleich hoch oder höher als der

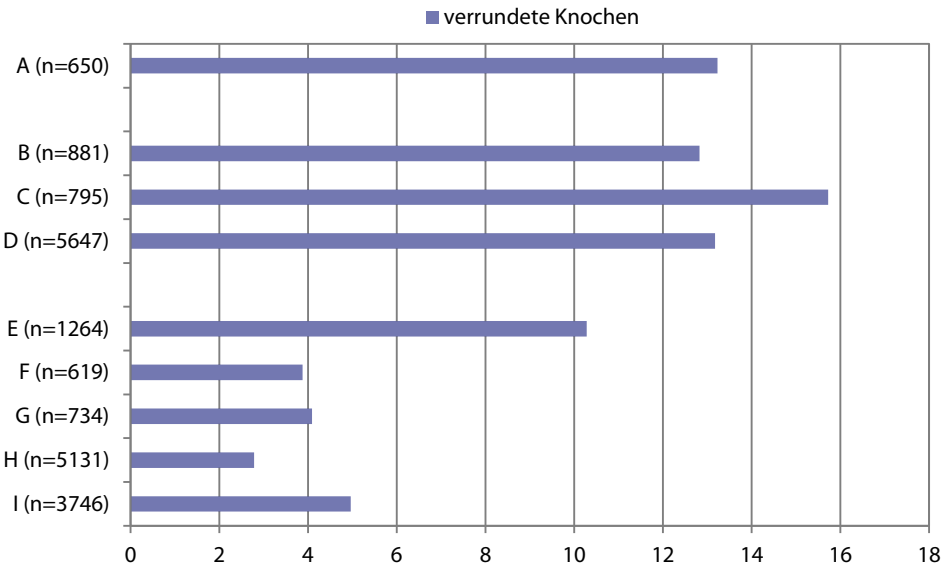


Abb. 2 *Häufigkeit (n %) kantenverrundeter Knochen.*

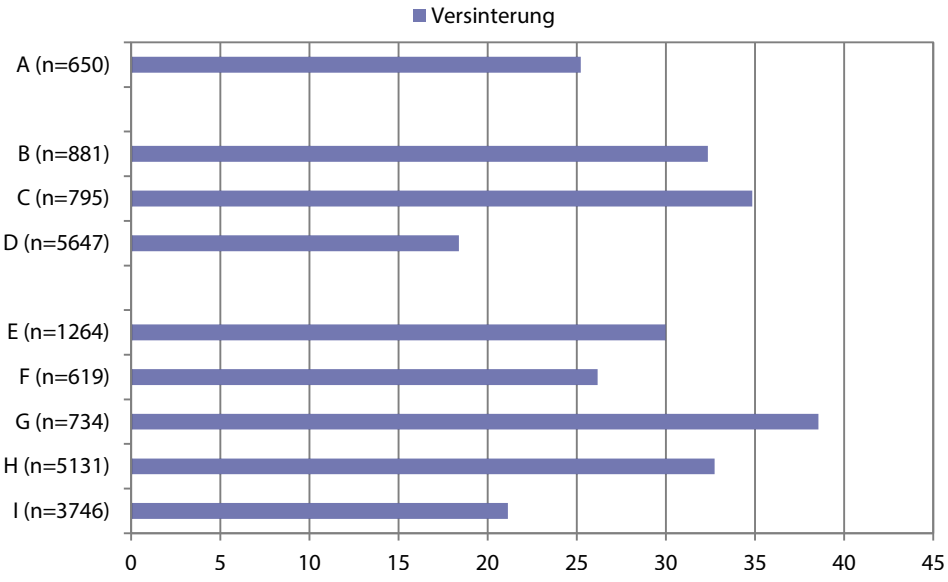


Abb. 3 *Häufigkeit (n %) von Versinterungen an Knochen.*

Carnivorenverbiss in den beiden Fundeinheiten. Die Häufigkeit des Nagerverbisses wird durch mindestens zwei Faktoren beeinflusst: einerseits die entsprechenden Abfälle im Abri, die mit der Belegung des Abris zusammenhängen. Andererseits ist der Nagerverbiss auch von der Häufigkeit von Kleinnagern in der direkten Umgebung des Abris abhängig. Nager nutzen die Knochen mit den darin enthaltenen Mineralien, aber auch pflanzliche Abfälle sind von Interesse. Der hohe Nagerverbiss während der Bronzezeit könnte daher ein Hinweis sein, dass die Menschen für ihren Aufenthalt im Abri im Vergleich zu früher andere oder zusätzliche Nahrungsmittel wie z.B. Getreide zum Kochen mitgebracht hatten. Die archäobotanischen Untersuchungen weisen tatsächlich erst ab der Bronzezeit Getreidereste im Sediment des Abris nach (siehe Kp. XVII). Der deutliche Unterschied zwischen den beiden mesolithischen Fundeinheiten könnte hingegen mit den Belegungszeiten des Abris zusammenhängen (siehe Kp. XII.1.3.4). Wie zu sehen sein wird, wurde der Abri in Fundeinheit I wahrscheinlich eher in der wärmeren Jahreszeit genutzt, in Fundeinheit H dagegen in der kühleren. Da einige Kleinnager Winterschlaf oder -ruhe halten, könnte dies mit ein Grund für den geringeren Verbissanteil in Fundeinheit H sein.

Im Unterschied zu verbissenen sind verdaute Knochen sehr selten. Diese stammen aus aufgelösten Koprolithen und ihre Seltenheit zeigt, dass der Abri zwar Dungablagerungen von Schafen/Ziegen oder Rindern aufweist, jedoch keine Koprolithen von Carnivoren oder Omnivoren, wie z.B. dem Hund, dem Schwein oder auch dem Menschen.

Der Anteil verbrannter Knochen schwankt zwischen 10% und 40% (Abb. 5). Es besteht aber ein grosser Unterschied zwischen den mesolithischen und neolithischen Fundeinheiten und den jüngeren Zeitperioden. Während im Mesolithikum und Neolithikum durchschnittlich etwas über 39% verbrannte Knochen vorkommen, sind es in den jüngeren Perioden nur noch etwa 11%. Dass grundsätzlich z. T. stark verbrannte Knochen vorhanden sind, ist nicht weiter verwunderlich, da sich in allen Fundeinheiten Feuerstellen nachweisen lassen. Knochen können unbeabsichtigt ins Feuer geraten oder bewusst im Sinne einer Abfallentsorgung oder als zusätzliches Feuerungsmaterial verbrannt worden sein.[1] Zudem wurde in den Fundeinheiten F und E der Dung, der sich im Abri angesammelt hatte, wahrscheinlich als Reinigungsmassnahme periodisch in Brand gesetzt (siehe Kp. IV), wodurch auch an den auf dem Boden herumliegenden Knochen mehr oder weniger starke Spuren entstanden. Neben diesen sekun-

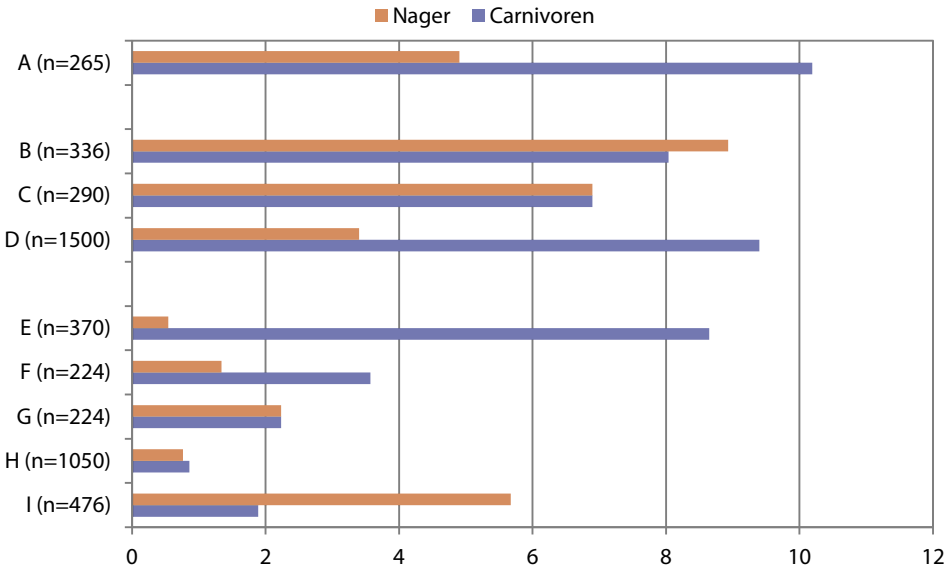


Abb. 4 *Häufigkeit (n %) von Nager- und Carnivorenverbiss.*

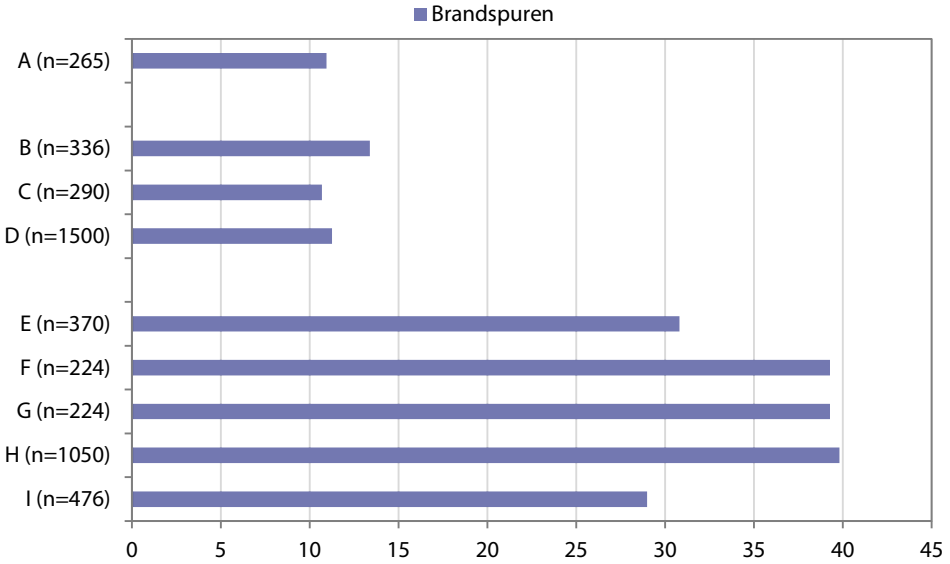


Abb. 5 *Häufigkeit (n %) verbrannter Knochen.*

dären Verbrennungen kommt primär auch das Braten von Fleisch als Ursache für verbrannte Knochen in Frage. Hierbei entstehen allerdings keine starken und vor allem keine flächigen Brandspuren, ansonsten wird das Fleisch ungeniessbar.

Die überwiegende Mehrheit der Knochen weist leichtere Verbrennungen auf, nur in den Fundeinheiten H und F sind stark verbrannte Knochen etwas häufiger vorhanden (Abb. 6). Vergleicht man diese Anteile allerdings mit denjenigen aus dem mesolithischen Abri Arconciel FR-La Souche, wo über 80% verbrannter Knochen vorhanden sind und ein absichtliches Verbrennen von Knochen als wahrscheinlich gilt,[2] dann muss für Unterkobel eher von zufällig verbrannten Knochen ausgegangen werden. Ab dem Neolithikum bezeugen die vorgefundenen Keramikscherben das Mitbringen von Gefässen in den Abri, so dass möglicherweise Fleisch nun eher gekocht und nicht mehr grilliert wurde, was ebenfalls zu einer Reduktion von Brandspuren führt.

Die Entstehung der untersuchten taphonomischen Merkmale hängt von verschiedenen Verursachern ab: Brandspuren z.B. kommen nur durch direkte menschliche Einwirkung zustande. Versinterungen dagegen sind rein natürlichen Ursprungs und hängen vom Regenvolumen und der Regenintensität ab. Verrundete Bruchkanten und die verschiedenen Verbissspuren stehen direkt und indirekt mit der menschlichen Anwesenheit im Abri in Zusammenhang. Verrundete Bruchkanten und Verbissspuren dokumentieren die Intensität der Nutzung und Begehung, die Verbissspuren auch das Abfallverhalten.

Die durchgängig vorhandenen Versinterungen zeigen, dass die Fundschichten wiederholt unter Einfluss von Wasser standen. Verrundungen und Carnivorenverbiss sind ab Fundeinheit E deutlich häufiger nachgewiesen, wahrscheinlich wurde der Abri ab dem jüngeren Neolithikum häufiger und/oder intensiver genutzt als vorher. Auch lag Abfall offen herum, so dass sich Hunde oder andere Fleischfresser bedienen konnten. Der höchste Nagerverbiss aller Fundeinheiten findet sich in der mittleren und jüngeren Bronzezeit und könnte mit dem Mitbringen von Getreidekörnern als Nahrungsvorräte zusammenhängen; eine Interpretation, die auch durch die botanischen Untersuchungen unterstützt wird. Verbrannte Knochen sind im Mesolithikum und Neolithikum deutlich häufiger als in den jüngeren Zeitperioden. Interessanterweise findet hier eine Änderung also nicht bereits im jüngeren Neolithikum statt wie für die Verrundungen und den Carnivorenverbiss nachgewiesen, sondern erst ab der Bronzezeit. Wir könnten es hier mit einer Änderung in der Fleischzubereitung zu tun haben, indem von der Zubereitung über dem offenen Feuer (Grillieren) auf das vermehrte Kochen von Fleisch übergegangen wurde.

1.3 Das Tierartenspektrum und seine chronologische und saisonale Aussagekraft

Durch die Auflesemethode bedingt (Sieben und Schlämmen des gesamten Materials) sind viele kleine und kleinste Knochenfragmente vorhanden. Dies führt dazu, dass im Durchschnitt nur 27.1% der Knochen bis auf die Art oder die Grossgruppe bestimmbar waren (Tab. 3), wobei sich in den einzelnen Fundeinheiten Bestimmungsraten zwischen 14.6% und 44.9% erreichen liessen (Abb. 7). Die Zuteilung zu einer Grossgruppe ist dann nötig, wenn die Knochen von Haus- und Wildtieren aus bestimmungstechnischen Gründen nicht unterscheidbar oder bis auf die Art bestimmbar sind, sondern in einer Gruppe ähnlicher Tiere vereint werden müssen. Das Erstere trifft z.B. auf die Gruppe «Haus- oder Wildschweine» (*Sus domesticus/scrofa*) zu. Der zweite Fall gilt z.B. für die Grossgruppe «Cervide/Bovide gross», wenn die Knochen von Hirsch und Rind nicht unterschieden werden können.[3] Die Tierartenauswertung findet in der Regel auf Basis der Artbestimmbaren und Grossgruppen statt, d.h. diese werden im Folgenden als «bestimmbare» Funde betrachtet.

1.3.1 Veränderungen im Haustier-Wildtierverhältnis

Das Haustier-Wildtierverhältnis unterliegt im Laufe der Zeit grossen Änderungen (Abb. 8, 9). Im Mesolithikum liessen sich, nicht überraschend, keine sicheren Haustiere bestimmen. Allerdings musste ein Teil der Tierknochen einer Grossgruppe zugewiesen werden. Obwohl davon auszugehen ist, dass in den Fundeinheiten I und H keine Haustiere vorhanden sind, liessen sich etwa 8% der Knochen aufgrund der starken Fragmentierung nicht mit

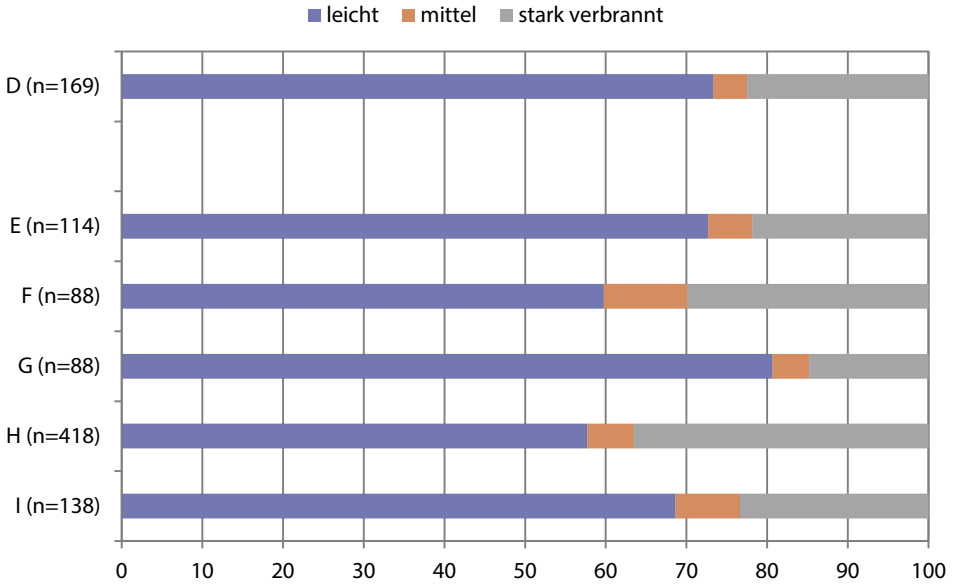


Abb. 6 *Häufigkeit unterschiedlich stark verbrannter Knochen (n %); leicht verbrannt: bis ca. 250°C; mittel: bis ca. 400°C; stark: über 400°C.*

letzter Sicherheit einer Wildtierart zuweisen. Auch in den drei neolithischen Fundeinheiten sind die Wildtiere noch relativ stark vertreten (siehe auch Kp. XII.1.5). Vor allem die Gewichtsanteile der Wildtiere, die proportional zum verfügbaren Fleisch stehen, fallen in den Fundeinheiten G und E mit 70% sehr hoch aus (Abb. 9). Ab der Bronzezeit liegen dann die für die Zeit und Region typisch niedrigen Wildtieranteile vor.[4]

In den neolithischen Fundeinheiten G bis E ist besonders der erst starke Anstieg des Haustieranteils gefolgt von einem fast genauso starken Rückgang auffällig. In Seeufersiedlungen wird eine solche Veränderung üblicherweise als Hinweis auf eine Klimaverschlechterung gedeutet.[5] Diese nötigte die Menschen dazu, häufiger auf die Jagd zu gehen, um Ertragsausfälle in der Landwirtschaft auszugleichen. Es stellt sich allerdings die Frage, inwieweit Material aus einem Abri, der wahrscheinlich nicht permanent bewohnt war, ebenso interpretiert werden darf. Der hohe Wildtieranteil in Fundeinheit G ist eher mit der Nutzung des Abris zu erklären. So finden sich keine Hinweise darauf, dass der Abri in dieser Zeit als Viehunterstand verwendet wurde, wie das für die nachfolgenden Fundeinheiten der Fall ist. Der Abri dürfte daher wie im Mesolithikum hauptsächlich während der Jagd als Unterkunft gedient haben. Der hohe Wildtieranteil in Fundeinheit E ist schwieriger zu erklären. Trotz gleichbleibender Nutzung des Abris als Viehunterstand, wie es die angehäuften Dungschichten beweisen, kommt es zu stark unterschiedlichen Haus- und Wildtieranteilen in den Fundeinheiten F und E. Möglicherweise hatte das mit längeren Aufenthalten zu tun und für diese musste eine lokale Verproviantierung organisiert werden, wofür sich die Jagd anbot.

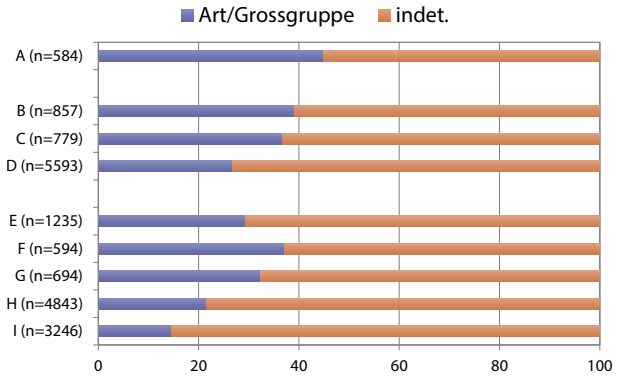


Abb. 7 *Anteile der bis zur Art/Grossgruppe bestimmbaren Tierknochen (n %).*

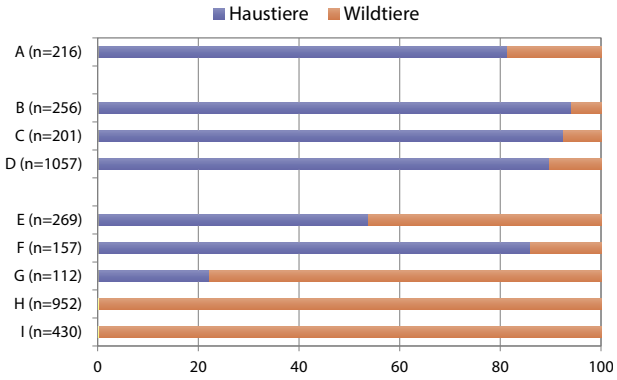


Abb. 8 *Fragmentanteile (n %) der Haus- und Wildtiere.*

Eine etwas genauere Sicht auf die Ereignisse ermöglicht die Auswertung via stratigraphischer Untereinheiten (Abb. 10, Tab. 4). Der starke Unterschied zwischen den neolithischen Fundeinheiten G bis E lässt sich immer noch gut erkennen. Es ist aber auch ersichtlich, dass der Wildtieranteil bereits während Fundeinheit F leicht zunimmt, um dann in Fundeinheit E sukzessive anzusteigen bis zur letzten erfassten Untereinheit vor dem Hiatus, in der ein Wildtieranteil von deutlich über 50% erreicht wird. Interessant ist ebenfalls, dass auch in den ersten frühbronzezeitlichen Untereinheiten noch etwas höhere Wildtieranteile vorhanden sind, bevor dann die für bronzezeitliche Trockenbodenfundstellen üblicheren Werte bis maximal 10% Wildtiere erreicht werden.[6] Diese Beobachtung lässt doch wieder eine klimatische Ursache für den erhöhten Wildtieranteil in den Vordergrund rücken, da der Übergang Neolithikum-Bronzezeit bekanntermassen in eine für Landwirtschaft klimatisch ungünstige Zeit fiel.[7] Auch die beiden jüngsten Untereinheiten in Fundeinheit A erreichen vergleichsweise hohe Wildtieranteile. Hier ist allerdings Vorsicht geboten, da sich eventuell zwei Teilskelette von Fuchs und Marder unter dem Material verbergen. Leider lässt sich dies nicht mit Sicherheit bestimmen. Eine Interpretation der Anteile muss daher ausbleiben.

1.3.2 Das Wildtierspektrum

Insgesamt 14 verschiedene Wildtierarten sind im Abri Unterkobel vertreten (Tab. 3). Davon kommen allerdings nur zwei, der Rothirsch und das Wildschwein, häufig und regelmässig vor. Von den übrigen Arten erreicht keine einen Anteil von 10%. Deshalb werden für die folgenden Untersuchungen alle Wildtierarten ausser Hirsch und Wildschwein zusammengefasst zu den «restlichen Wildtieren».

Die Häufigkeit von Hirsch, Wildschwein und den restlichen Wildtieren fällt im Laufe der Zeit sehr unterschiedlich aus (Abb. 11): Im Mesolithikum dominieren Wildschweine, im Neolithikum und der Bronzezeit Hirsche und in der jüngsten Fundeinheit stellt die Gruppe der «restlichen Wildtiere» den grössten Anteil. Trotz der Fragment-Dominanz der Wildschweine im Mesolithikum überwiegen gewichtsmässig trotzdem die Hirschknochen. Es wurde also auch hier, wie während all der anderen Fundeinheiten, hauptsächlich Hirschfleisch verzehrt (Abb. 12). Erklärt werden kann die Diskrepanz zwischen häufigster Jagdbeute, aber nur zweitgrösstem Fleischlieferanten durch die spezielle Altersstruktur der gejagten Wildschweine (siehe Kp. XII.1.4.5). Interessant ist auch, dass in den Fundeinheiten G und E bei insgesamt gleichem Gewichtsanteil der Wildtiere eine andere Zusammenset-

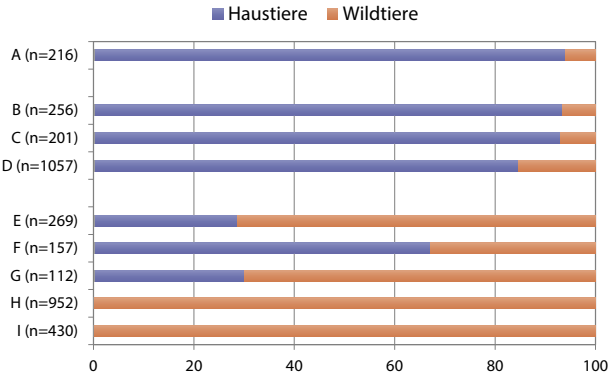


Abb. 9 *Gewichtsanteile (g %) der Haus- und Wildtiere.*

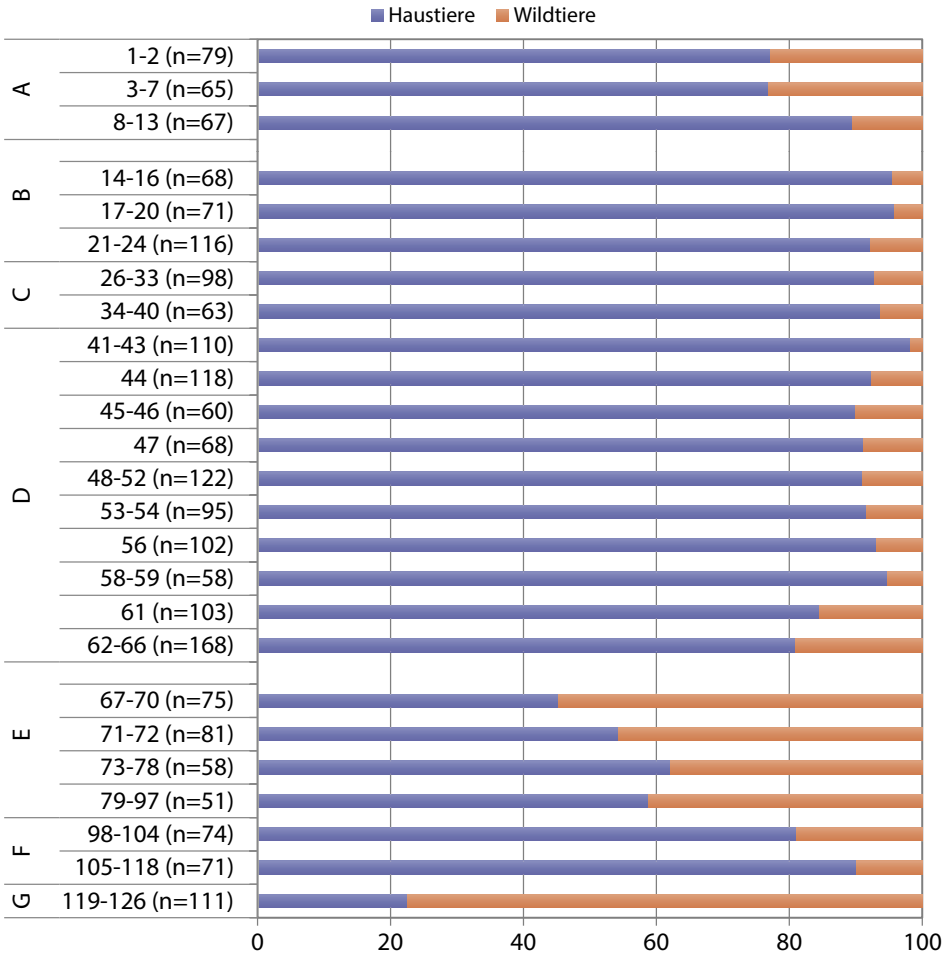


Abb. 10 *Fragmentanteile (n %) der Haus- und Wildtiere in den stratigraphischen Untereinheiten.*

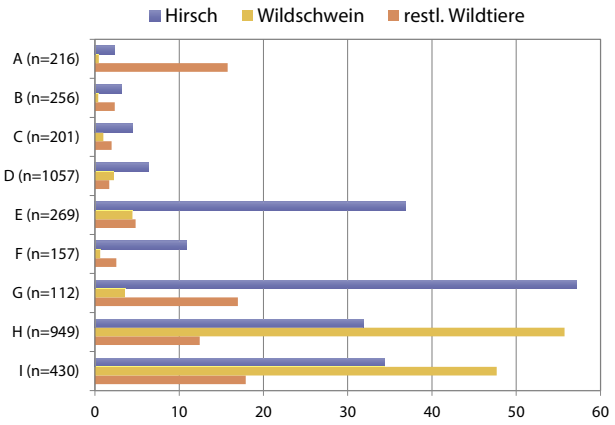


Abb. 11 *Fragmentanteile (n %) von Hirsch, Wildschwein und der Gruppe der restlichen Wildtierarten.*

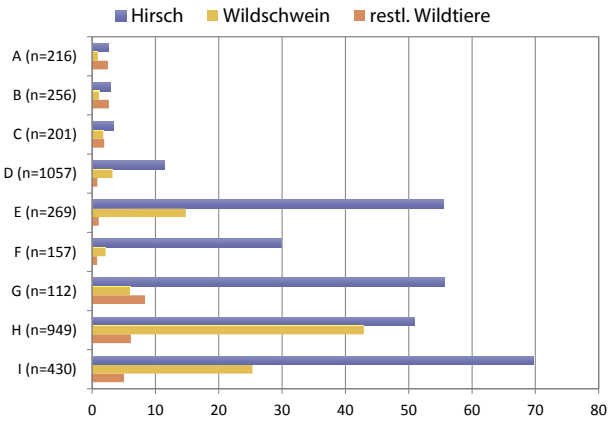


Abb. 12 *Gewichtsanteile (g %) von Hirsch, Wildschwein und der Gruppe der restlichen Wildtierarten.*

zung derselben vorhanden ist. In beiden Fällen dominiert zwar der Hirsch, in Fundeinheit E steht aber klar das Wildschwein an zweiter Stelle, während in Fundeinheit G die restlichen Wildtiere ein höheres Gewicht aufweisen. In Fundeinheit G handelt es sich bei den restlichen Wildtieren ausschliesslich um Arten, die wahrscheinlich wegen ihres Pelzes gejagt wurden. In Fundeinheit E tritt Wildschwein an ihre Stelle. Das deutet darauf hin, dass in E die Jagd zur Fleischgewinnung betrieben wurde, während in G neben dem Fleisch auch Pelze oder Felle von Bedeutung waren. Auch die Auswertung der Artenvielfalt weist auf diese unterschiedlichen Jagdstrategien hin (Abb. 13). In den Fundeinheiten I bis G wird bei einem allgemein hohen Wildtieranteil die höchste Artenvielfalt erreicht. Dies entspricht der Interpretation des Abris als Jagdhalt, von dem aus eine Vielfalt an Arten bejagt wurde. In den Fundeinheiten F und E liegt eine niedrige Artenvielfalt vor. Es sind keine Jäger, sondern Hirten vor Ort, und wenn wie in Fundeinheit E durchaus häufig auf die Jagd gegangen wurde, dann hauptsächlich auf Hirsch und Wildschwein. D. h. die Jagd diente vor allem dem Fleischgewinn und damit der Ernährung, was sich durch die Jagd auf grössere Tiere zeigt. Ab der Bronzezeit liegt bei einem allgemein geringen Wildtieranteil eine grössere Artenvielfalt als

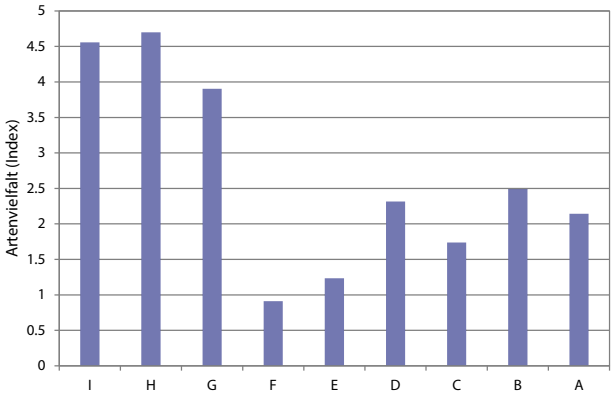


Abb. 13 *Artenvielfalt; Index nach Guidez 2018, 392, Berechnungsgrundlage ist die Artenanzahl der Wildtiere auf Basis aller Haus- und Wildtiere.*

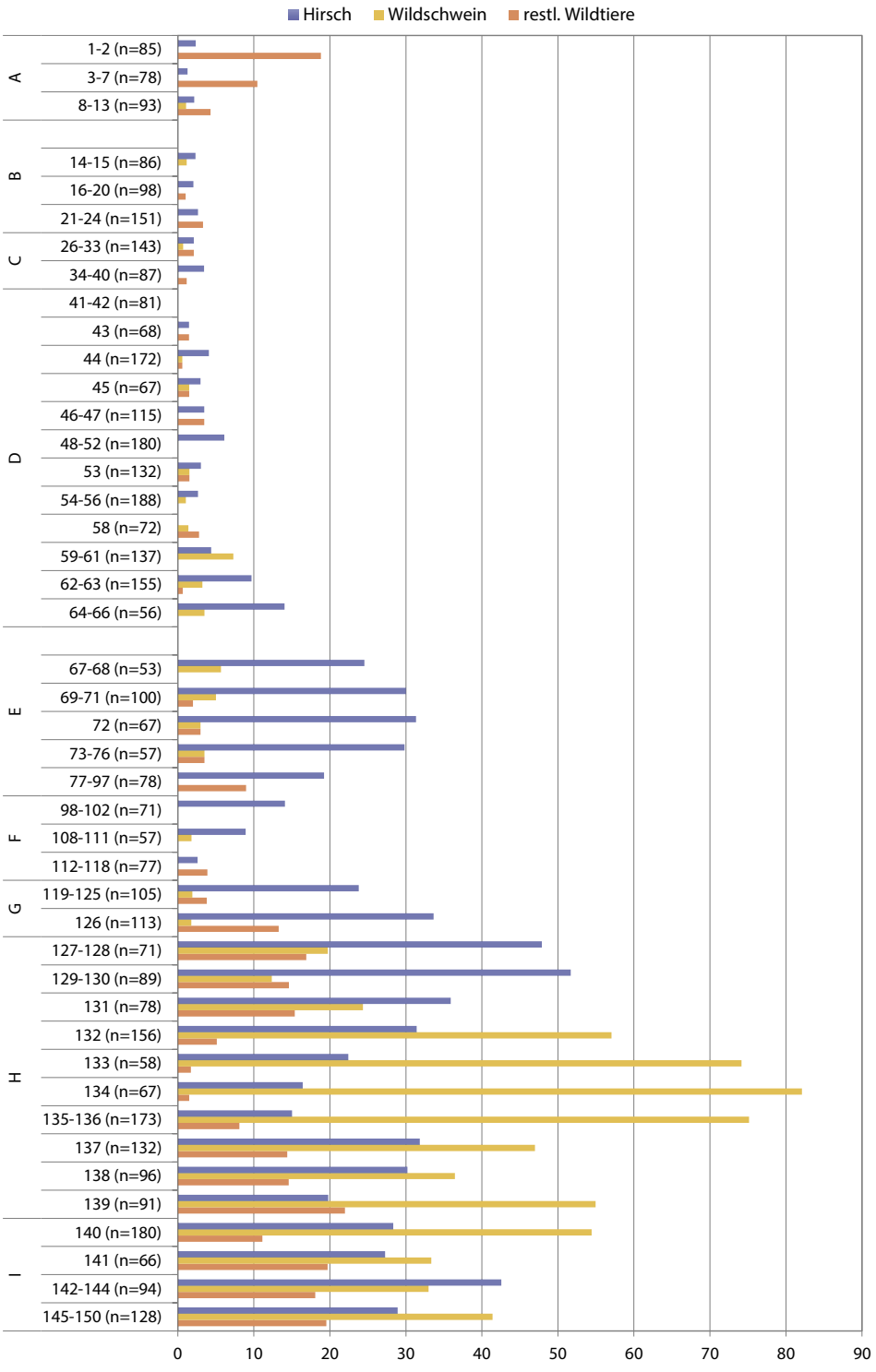


Abb. 14 *Fragmentanteile (n %) von Hirsch, Wildschwein und der Gruppe der restlichen Wildtierarten in den stratigraphischen Untereinheiten.*

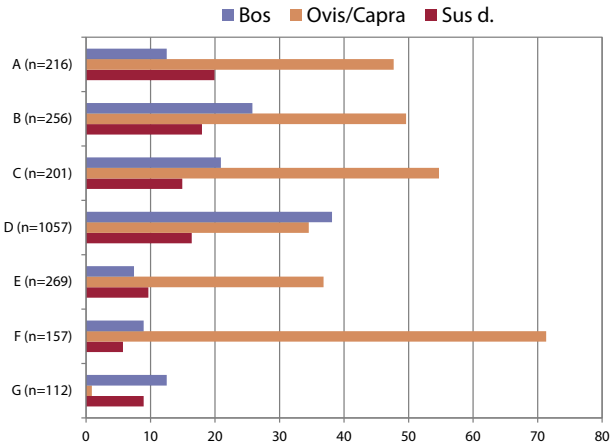


Abb. 15 *Fragmentanteile (n %) von Rind (Bos), Schaf/Ziege (Ovis/Capra) und Hausschwein (Sus domesticus).*

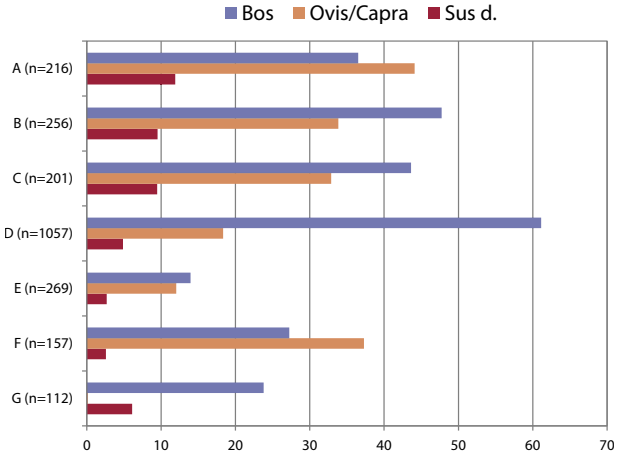


Abb. 16 *Gewichtsanteile (g %) von Rind (Bos), Schaf/Ziege (Ovis/Capra) und Hausschwein (Sus domesticus).*

im Jungneolithikum vor. Ziel der Jagd war offenbar nicht mehr vorwiegend das Fleisch der Wildtiere, was wieder zu einer vielfältigeren Jagd vor allem auf kleinere Pelztiere führte.

Schaut man sich die Häufigkeiten von Hirsch, Wildschwein und den restlichen Wildtieren in den stratigraphischen Untereinheiten an, so lässt sich das Bild verfeinern (Abb. 14, Tab. 5). So wird z.B. ersichtlich, dass am Anfang von Fundeinheit I die Zusammensetzung der Untereinheiten relativ einheitlich war, eine klare Dominanz einzelner Arten tritt erst in Fundeinheit H auf. Innerhalb von H gibt es zudem einen Wechsel in der Häufigkeit von Wildschwein und Hirsch. In den jüngeren Zeitperioden, vor allem ab der Bronzezeit, wird der Wildtieranteil so unbedeutend, dass nicht mehr von der Dominanz einzelner Arten gesprochen werden kann. Auffällig ist aber, dass bei einem im Laufe der Zeit geringer werdenden Wildtieranteil die Bedeutung der Gruppe der restlichen Wildtiere grösser wird. Wie bei der Interpretation der Artenvielfalt bereits erwähnt, lässt sich das wohl damit erklären, dass die Jagd keinen wichtigen Beitrag zur Ernährung mehr bildete und daher andere Gründe für die Jagd in den Vordergrund rückten. Auch im Mesolithikum lässt sich beobachten, dass die Jagd nicht immer aus den gleichen Gründen betrieben wurde. So gibt es in Fundeinheit H eine Periode (Untereinheiten 134 und 133), in der nahezu nichts anderes als Wildschweine und Hirsche erlegt wurden, die Jagd galt also vornehmlich dem Fleischgewinn. In anderen Untereinheiten spielen die restlichen Wildtiere eine wichtigere Rolle als die Wildschweine, hier diente die Jagd auch anderen Dingen als der Ernährung. Die tierartliche Zusammensetzung der Gruppe der «restlichen Wildtiere» variiert zwar, es handelt sich aber in überwiegender Mehrheit um Arten, die sehr wahrscheinlich wegen ihrer Pelze oder Felle erlegt wurden (siehe Kp. XII.1.4.6). Zu den wenigen fleischliefernden Arten gehören neben Hirsch und Wildschwein noch Reh, Steinbock und Biber, wahrscheinlich auch der Dachs. Während der Biber als Bewohner der lokalen Auengebiete in fast allen Fundeinheiten und in allen Zeitperioden vorkommt, sind Reh und Steinbock nahezu ausschliesslich im Mesolithikum vertreten. Der Dachs dagegen kommt erst ab dem Neolithikum vor. Ob sich damit allerdings Änderungen in der Umwelt zeigen oder nur ein verändertes Jagdverhalten, lässt sich nicht beurteilen. Da die Artzusammensetzung der Jagdbeute einer Auswahl durch den Menschen unterliegt, können Änderungen im Wildtierspektrum beides anzeigen.

1.3.3 Das Haustierspektrum

Das im Abri nachgewiesene Haustierspektrum umfasst Rind, Schaf, Ziege, Hausschwein, Pferd und Hund. Die beiden Letzteren tauchen allerdings erst ab der Bronzezeit und nur vereinzelt im Tierknochenmaterial auf (Tab. 3).

In Fundeinheit G gibt es nur sehr wenige Knochen von Haustieren. Schaf und Ziege fehlen fast völlig, während sie in den folgenden Fundeinheiten mit einer Ausnahme das Haustierspektrum dominieren (Abb. 15). Wird der Gewichtsanteil berücksichtigt, der proportional zur vorhandenen Fleischmenge steht, ist allerdings zu sehen, dass trotz der numerischen Überlegenheit von Schaf und Ziege fast immer hauptsächlich Rinder die Gewichtsanteile dominieren (Abb. 16). Auffällig sind die Fundeinheiten F und D. Das Material aus Fundeinheit F ist sehr stark durch Schaf und Ziege geprägt, in der Frühbronzezeit (Fundeinheit D) dagegen ist das Rind sowohl vom Fragment- als auch besonders vom Gewichtsanteil her die dominierende Art. Das Hausschwein dagegen spielt keine grosse Rolle, zur Ernährung im Abri trägt es höchstens 12% bei (Abb. 16).

Während die Häufigkeit von Schaf und Ziege ausser in den Fundeinheiten E und D immer hoch ist, lassen sich für Rind und Schwein chronologische Unterschiede erkennen. So waren Rinder nur in der Bronzezeit häufiger im Abri anzutreffen. Dafür gibt es mindestens zwei Erklärungen: einerseits kann die bereits erwähnte längere Verweildauer im Abri, die sogar zu Einbauten führte (siehe Kp. II), dafür verantwortlich sein. Offensichtlich wurde der Abri nun längerfristig bewohnt, d.h. es handelt sich wahrscheinlich nicht mehr nur um Hirten, die mit ihrer Schaf- und Ziegenherde und ein paar Vorräten den Abri belegten. Andererseits kann es auch eine Veränderung in der Wanderweidewirtschaft (Transhumanz)[8] gegeben haben, die nun nicht mehr wie im Neolithikum hauptsächlich mit Schafen und Ziegen betrieben wurde, sondern auch vermehrt mit Rindern.[9] Der Hausschweinanteil, obwohl immer niedrig, nahm im Laufe der Zeit etwas zu. Wie bei den Rindern könnte dies durch eine längere Verweildauer im Abri begründet sein. Weiter ist es möglich, dass die Siedlungen, aus denen die Menschen im Abri stammen, in grösserer Nähe lagen als früher. Schweine

können zwar durchaus über eine gewisse Strecke mitgeführt werden, sind aber nicht so ausdauernde Läufer wie Schafe, Ziegen und Rinder.

In der Schweiz ist das sichere Vorkommen von Hauspferden erst ab der Frühbronzezeit nachzuweisen.[10] Insofern passt es, dass ihre Knochen erst ab der Bronzezeit im Abri auftauchen. Interessanter ist die Frage, warum auch Hundeknochen erst ab dieser Zeit im Fundmaterial vorhanden sind. Bereits die mesolithischen Jäger scheinen Hunde mit in den Abri gebracht zu haben. Zumindest finden sich Koprolithreste im Sediment, die wahrscheinlich von Hunden stammen (siehe Kp. IV). [11] In neolithischen Fundstellen kommen Haushundknochen ebenfalls regelmässig vor.[12] Warum also fehlen sie im Abri Unterkobel? Da im Neolithikum mit der Nutzung des Abris als Stall oder Pferch davon auszugehen ist, dass sich hier Hirten aufhielten, wäre die Anwesenheit von Hüte- oder Wachhunden naheliegend. Carnivorenverbiss an Knochen zeigt ebenfalls, dass es im Abri wahrscheinlich Hunde gab. Möglicherweise hängt das Fehlen von Hundeknochen mit der kurzen Dauer der Aufenthalte zusammen. Bei kürzeren Aufenthalten ist es weniger wahrscheinlich, dass ein Hund im Abri starb und hier entsorgt wurde. Die Tatsache, dass Hundeknochen in der Bronzezeit vereinzelt auftauchen, dürfte mit der bereits bekannten Änderung in der Nutzung des Abris zusammenhängen. Die Fundstelle wird siedlungsähnlicher, was wahrscheinlich zu längeren Aufenthalten führte. Dass hier auch Tiere starben und entsorgt werden mussten, deren Fleisch nicht auf dem Menüplan stand, liegt nahe.

Auch für die Haustiere ermöglicht eine Auswertung der stratigraphischen Untereinheiten, sich ein genaueres Bild der Änderungen im Haustierbestand zu machen (Abb. 17, Tab. 5). Im Neolithikum sind die Verhältnisse grundsätzlich relativ einheitlich, da Schaf und Ziege immer dominieren. Während jedoch die Anteile von Rind und Hausschwein über die ganze Zeit hinweg ähnlich bleiben, nimmt der Schaf-/Ziegenanteil im Laufe von Fundeinheit E deutlich ab. Wie beim Vergleich der Haus- und Wildtieranteile gesehen, ersetzen Wildtiere, allen voran der Hirsch, die fehlenden Anteile von Schaf und Ziege. Während der Bronzezeit ist die Variabilität grösser, vor allem in der Frühbronzezeit (Fundeinheit D). Schafe/Ziegen und Rinder wechseln sich in der grössten Häufigkeit ab, während in der Mittel- und Spätbronzezeit wieder Schafe und Ziegen im Material dominieren, allerdings nicht mehr so stark wie im Neolithikum. Das Hausschwein ist in der gesamten Bronzezeit häufiger belegt als im Neolithikum, es gibt allerdings keine Veränderungen über die Zeit zu beobachten. In Fundeinheit A herrschen ähnliche Verhältnisse wie in der Mittel- und Spätbronzezeit, einzig die Häufigkeit der Hausschweine nimmt nochmals zu und ist in allen Untereinheiten grösser als diejenige der Rinder. In der Bronzezeit ist das ausser in der ältesten Untereinheit nie der Fall, im Neolithikum aber öfter zu beobachten.

Lässt sich aus den sich verändernden Haustieranteilen etwas zur Nutzung des Abris sagen? Im Neolithikum sind zwei ganz unterschiedliche Nutzungstypen nachweisbar. In der ältesten Fundeinheit G wird der Abri wie im Mesolithikum als Jagdunterkunft genutzt. Die wenigen Haustierknochen könnten von Proviant, eventuell sogar lebend mitgebrachtem, stammen. Möglich ist auch eine Doppelnutzung des Abris, sowohl als (häufig genutzte) Jagdunterkunft als auch als (selten genutzter) Viehunterstand. In den beiden jüngeren Fundeinheiten F und E weisen die geoarchäologischen Resultate kombiniert mit der deutlichen Dominanz von Schaf und Ziege eindeutig auf die Nutzung des Abris hauptsächlich als Kleinviehunterstand hin. Die Tatsache, dass auch Tiere im Abri geschlachtet wurden, legt eine etwas längere Aufenthaltsdauer nahe. Mit Beginn der Bronzezeit findet eine deutliche Änderung statt, weil nun sehr viel mehr Rinder im Abri vorkommen. Der Abri wurde jetzt nicht nur hauptsächlich zur Haltung von Kleinvieh, sondern auch für Grossvieh genutzt. Hausschweine finden sich ebenfalls etwas häufiger im Tierknochenmaterial. Auch dass Hunde, die vorher komplett fehlten, und Pferde im Material auftauchen, zeigt eine andere Nutzung und Bedeutung des Abris an. Offensichtlich dient der Abri nun eher als Siedlung und wird möglicherweise sogar mehr oder weniger permanent bewohnt. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass in der Mittel- und Spätbronzezeit wieder vermehrt Kleinvieh im Abri gehalten wurde, da gerade in der Spätbronzezeit eindeutige Einbauten im Abri vorkommen, die für eine längere Verweildauer sprechen.

1.3.4 Änderungen in der Fleischversorgung

Die Tierknochen einer archäologischen Fundstelle sind in den weitaus meisten Fällen Reste der Fleischversorgung der Bewohner vor Ort. Auch wenn noch weitere Nutzungsarten vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass das Fleisch fast immer gegessen wurde, selbst von Arten, die heute nur sehr selten bis gar nicht mehr auf dem Teller landen. Das Knochengewicht, welches proportional zur Menge des nutzbaren Fleisches steht, gibt über die Zusammensetzung der Fleischversorgung Auskunft.

Die Auswertung der fünf häufigsten Arten im Abri Unterkobel zeigt, dass zeitliche Unterschiede in der Fleischversorgung bestehen (Abb. 18). Nicht erstaunlich ist, dass die beiden grössten Arten, Rind und Hirsch, fast immer auch den grössten Fleischanteil stellen. Nur in den Fundeinheiten F und A sind es die Schafe und Ziegen. In den mesolithischen und neolithischen Fundeinheiten im Abri Unterkobel stammt das meiste Fleisch vom Hirsch, in den bronzezeitlichen Fundeinheiten immer vom Rind. Im Mesolithikum lässt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den Fundeinheiten I und H beobachten. Während in I fast ausschliesslich Hirschfleisch gegessen wurde, ist in H der Verzehr von Hirsch- und Wildschweinfleisch fast ausgewogen. Hirschfleisch spielt auch während des ganzen Neolithikums eine wichtige Rolle. Selbst in Fundeinheit F, wo am meisten Schaf-/Ziegenfleisch verzehrt wurde, steht der Hirsch noch vor dem Rind an zweiter Stelle. Ab der Bronzezeit spielt Wildtierfleisch nahezu keine Rolle mehr, wie es auch die Fragmentanteile der Wildtiere zeigen. Die Haustiere, vor allem Rind, übernehmen diese Rolle fast vollständig.

1.3.5 Belegungszeiten im Abri Unterkobel

Die Haus- und Wildtiere lassen sich ebenfalls für Aussagen zu den Belegungszeiten des Abris herbeiziehen. Dafür werden Jungtierknochen von Arten, für die es einen innerhalb des Jahres relativ klar definierten Geburtszeitraum gibt, verwendet (Tab. 6). Entsprechend der Geburtszeit und dem Alter der Jungtiere zum Zeitpunkt des Todes kann auf ihre zeitliche Anwesenheit im Abri geschlossen werden. Diese Vorgehensweise birgt natürlich Gefahren, da einerseits unsicher ist, ob die heutigen Geburtszeiten mit denjenigen aus der Prähistorie übereinstimmen (gilt vor allem für die Haustiere), und andererseits nur diejenigen

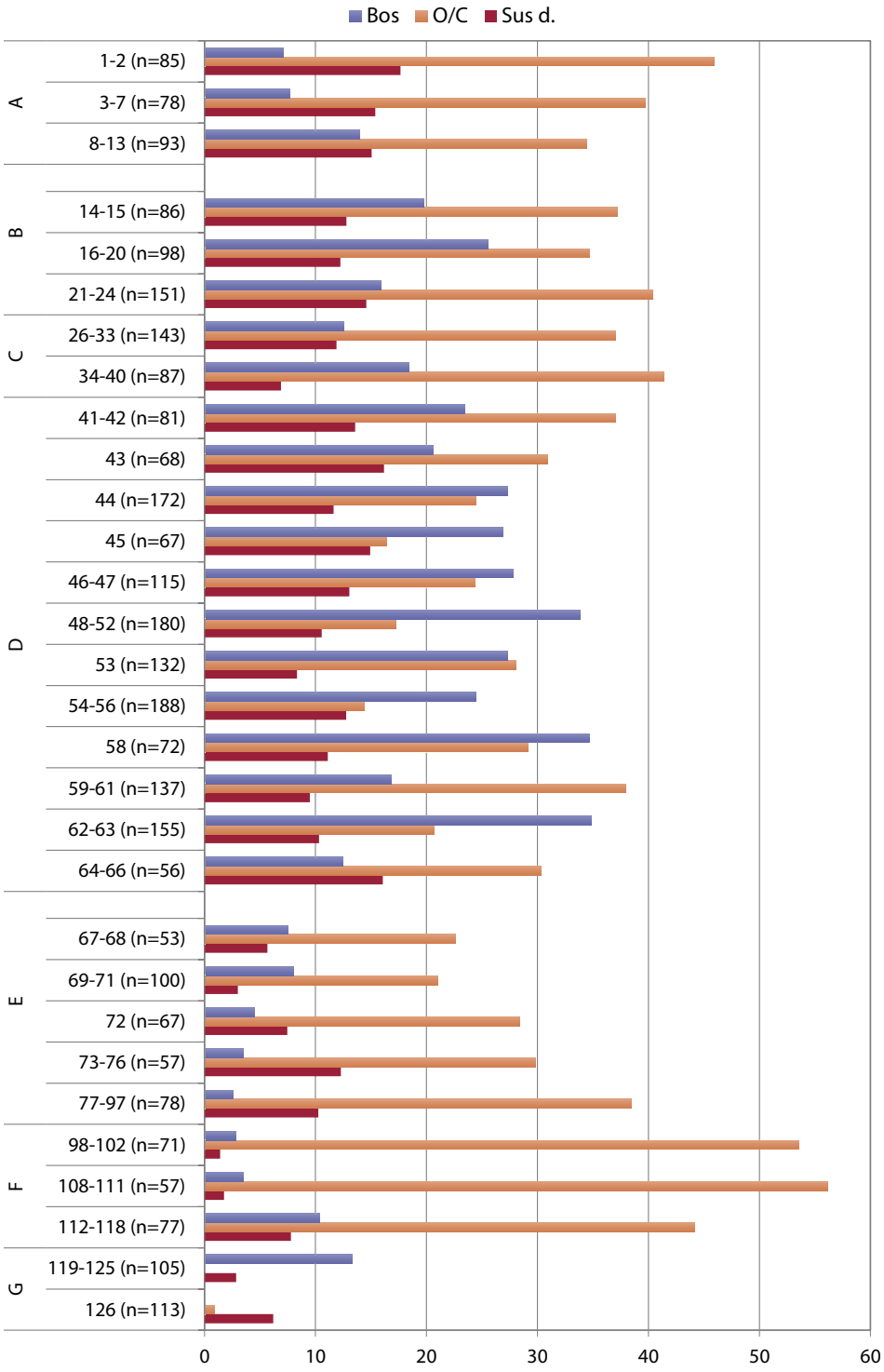


Abb. 17 *Fragmentanteile (n %) von Rind (Bos), Schaf/Ziege (Ovis/Capra) und Hausschwein (Sus domesticus) in den stratigraphischen Untereinheiten.*

Tierarten berücksichtigt werden können, von denen Jungtiere im entsprechenden Alter vorhanden sind. Zudem lässt sich nur eine positive Aussage machen, also nur, dass der Abri zu einer bestimmten Zeit belegt war. Die Abwesenheit lässt sich nicht beweisen. Für die folgende Auswertung wird nur mit den stratigraphischen Untereinheiten gearbeitet. Diese ermöglichen die grösste Auflösung, was für die Frage der Belegungszeit am aussagekräftigsten ist. Als Grundlage dienen nicht die Anteile der Jungtiere, sondern der Beleg ihrer Präsenz.

Über die ganze Stratigraphie betrachtet gibt es auffällige Unterschiede in den nachgewiesenen Belegungszeiten (Abb. 19). Während in Fundeinheit I die kältere Jahreszeit nur selten belegt ist, kommt sie in Fundeinheit H sehr häufig vor. Es scheint also, dass der Abri in Fundeinheit I hauptsächlich im Sommerhalbjahr für Jagdaufenthalte benutzt wurde, in H dagegen im Winterhalbjahr. Dass ein Abri zu unterschiedlichen Jahreszeiten belegt sein kann, lässt sich ebenfalls in den beiden mesolithischen Phasen des Abris Vionnaz VS-Châble-Croix nachweisen.[13] Auch im Salurn/Salorno I-Abri Galgenbühel/Dos de la Forca, obwohl mehrheitlich in der wärmeren Jahreshälfte belegt, gibt es eine Phase, in der Nachweise für die kühlere Jahreszeit häufiger sind.[14] Meistens überwiegen in mesolithi-

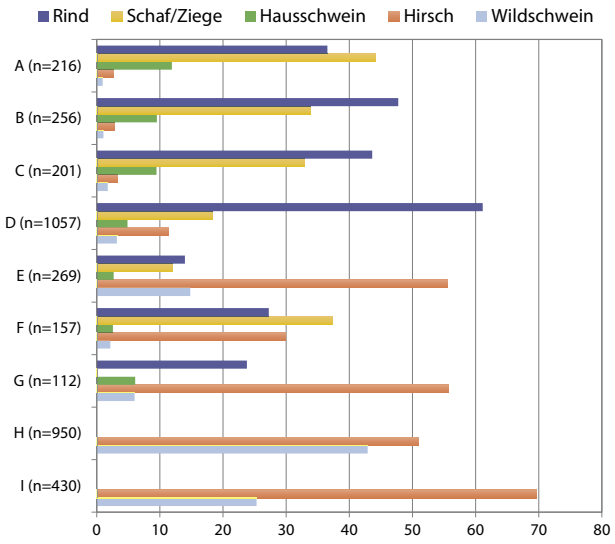


Abb. 18 *Gewichtsanteile (g %) der wichtigsten Fleischlieferanten.*

Mesolithikum

Fundeinheit	stratigraphische Untereinheit	Jahreszeit
H (n=23)	127	
	128	
	132	
	133	
	134	
	135-136	
	137	
	138	
	139	
I (n=14)	140-142	
	143	
	144	
	145	
	146-150	

Neolithikum

Fundeinheit	stratigraphische Untereinheit	Jahreszeit
E (n=32)	67-72	
	73	
	75	
	77	
	78	
	79-87	
	91	
	92	
	94	
F (n=23)	102	
	103	
	104-107	
	109	
	111-112	
	113	
	115	
	116	
	117	
G (n=2)	126	

Bronzezeit und jünger

Fundeinheit	stratigraphische Untereinheit	Jahreszeit
A (n=20)	1	
	2	
	4-12	
	13	
B (n=22)	15	
	16-17	
	19	
	20	
	21	
	22	
C (n=16)	29-31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	40	
D (n=83)	43-45	
	46	
	47	
	49	
	52-53	
	54	
	56-58	
	59	
	61	
	62	
	63-66	

Legende

- Frühling (März-Mai)
- Sommer (Juni-August)
- wärmere Jahreshälfte (April-September)
- Winter (Dezember-Februar)
- kältere Jahreshälfte (Oktober-März)
- ganzes Jahr

Abb. 19 *Belegungszeiten im Abri anhand der stratigraphischen Untereinheiten.*

schen Abris allerdings Belege für einen Aufenthalt während der wärmeren Jahreshälfte.[15]

Für die neolithischen Fundeinheiten F und E ist nahezu ausschliesslich die wärmere Jahreshälfte belegt. Bei einer Nutzung des Abris als Viehunterstand macht dies auch durchaus Sinn. Wanderweidewirtschaft findet üblicherweise im Sommerhalbjahr statt, während die Tiere im Winter in der Nähe der oder in den Siedlungen gehalten werden.[16]

Zu Beginn der Frühbronzezeit lässt sich ebenfalls nur eine Belegung während der wärmeren Jahreshälfte nachweisen, erst im Laufe der Früh- und Mittelbronzezeit macht sich dann eine ganzjährige Nutzung bemerkbar.

1.4 Nutzung der Tiere

Aussagen zur Nutzung der Tiere sind mit Hilfe des Skelettteil- und Altersspektrums und des Schlachtspuranteils möglich. Üblicherweise gehört hier auch die Auswertung des Geschlechtsspektrums und der Knochenmasse dazu, aber dafür stehen zu wenige Werte zur Verfügung. Auch für die anderen genannten Kriterien sind mangels Material häufig nur sehr reduzierte Auswertungen möglich. Für die Auswertung des Skelettteilspektrums werden üblicherweise die Gewichtsanteile der Skelettelemente oder der Körperregionen verwendet. Da das Gewicht proportional zur verfügbaren Fleischmenge steht, macht das

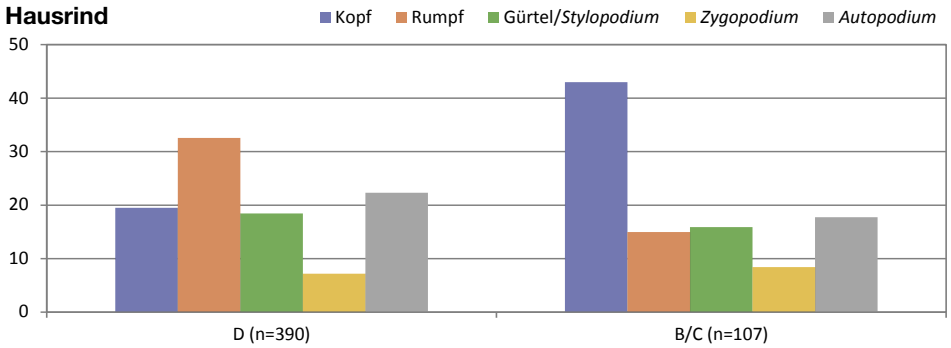


Abb. 20 *Skelettteilspektrum der Hausrinder (Fragmentanteil n %).*

normalerweise auch Sinn. In Oberriet wurde aufgrund methodischer Probleme dennoch darauf verzichtet. Die Stückzahlen fallen häufig relativ gering aus, was zusammen mit einer unregelmässigen Fragmentierung zu stark variierenden Gewichten und daher zu deutlichen Verzerrungen führt.

1.4.1 Hausrind

Für die Rinder lässt sich nur das bronzezeitliche Material auswerten und selbst dafür muss das Material aus der Mittel- und Spätbronzezeit (Fundeinheiten B/C) zusammengefasst werden.

Das Skelettteilspektrum zeigt, dass grundsätzlich ganze, also wahrscheinlich lebende Tiere mit in den Abri gebracht und auch hier geschlachtet wurden. Der Hauptunterschied in den Fundeinheiten D und B/C besteht in der Häufigkeit der Rumpf- und Kopfelemente (Abb. 20, Tab. 7), ohne dass sich das näher interpretieren liesse.

Zwischen 13% und 14% der Rinderknochen weisen Schlachtspuren auf (Tab. 8). In der Frühbronzezeit handelt es sich mehrheitlich um Schnittspuren, in der Mittel-/Spätbronzezeit um Hackspuren, d.h. es wurden im Laufe der Zeit unterschiedliche Instrumente zum Zerteilen des Schlachtkörpers verwendet.

Auch das Altersspektrum fällt sehr unterschiedlich aus: in der Mittel-/Spätbronzezeit sind 50% der Tiere als Jungtiere (jünger als 3 Jahre) geschlachtet worden, in der Frühbronzezeit nicht ganz 22% (Abb. 21). Rinder werden eigentlich selten jung geschlachtet, da sie ihre Hauptleistung als Arbeitstiere erst im Erwachsenenalter erbringen. Es ist also bemerkenswert, dass der Jungtieranteil in der Mittel- und Spätbronzezeit so hoch liegt. Vielleicht hängen damit auch die Unterschiede bei den zum Zerteilen des Schlachtkörpers verwendeten Instrumenten zusammen. Bei Jungtieren ist es ohne grosse Rücksicht auf die Gelenke eher möglich mit einem Hackmesser die Knochen durchzuhauen, weshalb sich möglicherweise in der Mittel- und Spätbronzezeit häufiger Hackspuren an den Knochen beobachten lassen. In der Frühbronzezeit hingegen wurden die Schlachtkörper der mehrheitlich erwachsenen Rinder eher mit dem Messer zerteilt.

Der bedeutendste Unterschied zwischen den beiden untersuchten Zeiteinheiten besteht im Alter der geschlachteten Rinder. Da das häufige Schlachten von Jungtieren die Existenz einer Herde bedroht, lässt sich die in den Fundeinheiten B/C gemachte Beobachtung womöglich mit einer speziellen Form der Wanderweidewirtschaft erklären. So könnte diese z.B. hauptsächlich mit jüngeren Tieren durchgeführt worden sein. Dass grundsätzlich eine Wanderweidewirtschaft mit Rindern denkbar ist, liess sich mit Hilfe von Isotopenuntersuchungen bereits für die neolithische Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3 nachweisen.[17]

1.4.2 Schaf und Ziege

Wie üblich wurden die Schafe und Ziegen in einer Gruppe zusammengefasst, weil die Unterscheidung der beiden Arten an fragmentierten Knochen oft nicht möglich ist. Bei den wenigen artgenau bestimmten Knochen überwiegen die Schafknochen um mehr als das Dreifache. Dank der Häufigkeit von Schaf- und Ziegenknochen lassen sich im Folgenden für alle nachmesolithischen Fundeinheiten Aussagen treffen.

Das Skelettteilspektrum zeigt einen klaren Unterschied zwischen den neolithischen und den bronzezeitlichen Fundeinheiten (Abb. 22, Tab. 9). So sind bei den Ersteren die Schädelelemente deutlich seltener vertreten, dafür kommt die Rumpfregion häufiger vor. Wie dieser Unterschied zu interpretieren ist, muss offenbleiben. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass wie bei den Rindern hauptsächlich vollständige Tiere in den Abri gebracht und dort geschlachtet und zerlegt wurden. Das Fleisch stammt daher sehr wahrscheinlich von lebend mitgebrachten Tieren.

Schlachtspuren finden sich mit 3% bis 9% insgesamt seltener als an den Rinderknochen, in den bronzezeitlichen Fundeinheiten kommen sie häufiger vor als in den neolithischen (Tab. 8).

Auch die Altersstruktur innerhalb der neolithischen und bronzezeitlichen Fundeinheiten ist unterschiedlich (Tab. 10). In der Bronzezeit sind allgemein weniger Jungtiere nachweisbar als im Neolithikum. Zusätzlich gibt es innerhalb der Gruppe der Jungtiere eine Verschiebung von einem jüngeren zu einem älteren Spektrum. So wurden im Neolithikum die Tiere vor Erreichen des ersten Lebensjah-

Bos taurus	B/C n	D n
neonat-infantil		6
infantil	4	6
infantil-juvenil	15	14
juvenil	1	1
infantil-subadult		11
juvenil-subadult	14	23
subadult	3	2
Total < adult	**37**	**63**
jungadult		3
adult-senil	4	9
adult	33	214
Total adult	**37**	**226**
Total m. Altersangabe	**74**	**289**
n % < adult	50	21.8

Abb. 21 *Altersspektrum der Hausrinder (Fragmentzahl n).*

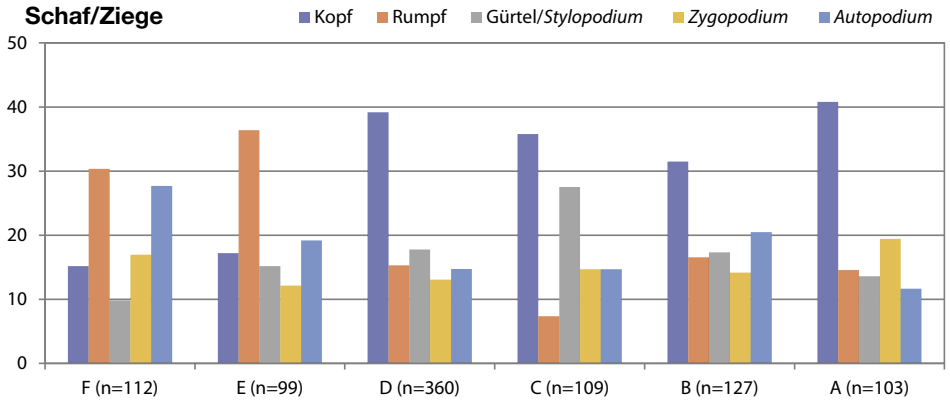


Abb. 22 *Skelettteilspektrum der Schafe und Ziegen (Fragmentanteil n %).*

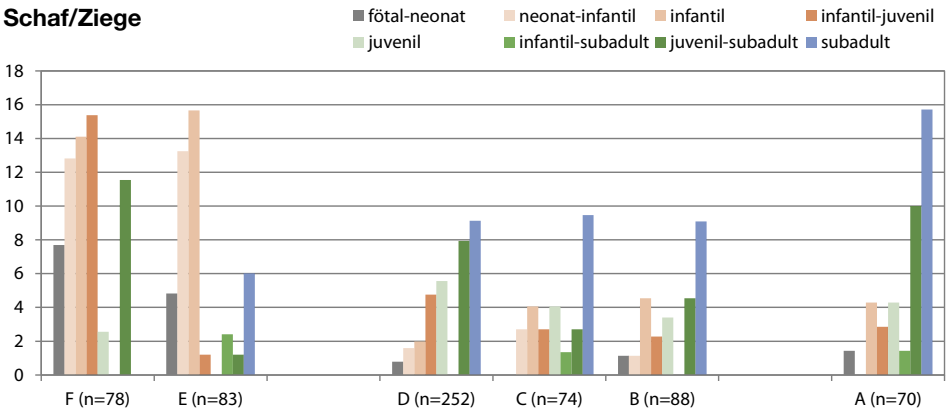


Abb. 23 *Altersspektrum der Schafe und Ziegen (n %).*

res geschlachtet (fötal-neonat bis infantil-juvenil), in der Bronzezeit dagegen eher im Alter von ein bis zwei Jahren (juvenil bis subadult) (Abb. 23). Dies gilt auch für Fundeinheit A, die zwar einen ähnlich hohen Jungtieranteil wie die neolithische Fundeinheit E aufweist, die Alterszusammensetzung innerhalb der Gruppe der Jungtiere fällt aber gleich aus wie in der Bronzezeit.

Der mit 64.1% besonders hohe Jungtieranteil aus Fundeinheit F lässt sich wahrscheinlich mit dem Einstallen erklären. In Höhlenfundstellen im Südosten Frankreichs sind ebenfalls zum Teil vergleichbar hohe Jungtieranteile nachgewiesen.[18] Interpretiert werden diese Fundstellen als «Bergerien» (Schafställe). Die Konzentration auf das Schlachten der Altersstufe bis halbjährig, wie wir es in den Fundeinheiten E und F in Oberriet sehen, wird in Südostfrankreich mit der Funktion der «Bergerien» als Herstellungsort für Milchprodukte erklärt.[19] Für die Nutzung der Milch müssen die Jungtiere entweder geschlachtet werden oder sie dürfen nur kontrolliert säugen. Die Verarbeitung von frischer Mich wurde an einem Gefäss aus Fundeinheit F auch im Abri Unterkobel mittels Lipidanalysen nachgewiesen (Kp. IX). Obwohl auch in Fundeinheit E Dungschichten vorhanden sind, die das Einstallen von Tieren belegen, scheint hier aber im Vergleich zu F mit nur noch 44.6% Jungtieren trotzdem eine etwas veränderte Nutzung der Tiere vorzuliegen. Das Schlachten der vor allem ein- bis zweijährigen Tiere ab der Bronzezeit diente dagegen hauptsächlich der Nutzung des Fleisches. Der zwischen den neolithischen und bronzezeitlichen Fundeinheiten festzustellende Nutzungsunterschied der Schafe und Ziegen fällt mit der bereits mehrfach erwähnten allgemeinen Nutzungsänderung des Abris Unterkobel von einer mehr oder weniger reinen Nutzung als Stall im Neolithikum zu einem vielfältiger, vielleicht längerfristig benutzten Siedlungsplatz in der Bronzezeit zusammen (siehe Kp. II, Kp. IV). Diese Änderung scheint sich vor allem auf die Altersstruktur der Schaf- und Ziegenherden, welche in und um den Abri gehalten wurden, auszuwirken. Eine weitere mögliche Erklärung für die Altersunterschiede der geschlachteten Tiere ist, dass im Laufe der Bronzezeit die vermehrte Nutzung von Wollstoffen aufkam.[20] Um die Wolle nutzen zu können, mussten die Tiere länger gehalten werden, wodurch sie ein höheres Schlachtalter erreichten.

Einen Hinweis auf eine spezielle Verwendung stellt der Fund eines fast kompletten Schaf- oder Ziegenskeletts aus der Frühbronzezeit (Fundeinheit D) dar (siehe Kp. II). Es handelt sich dabei um ein Jungtier, das unter einer Feuerstelle liegend gefunden wurde, woher auch die Brandspuren an den zuoberst liegenden Knochen rühren. Schlachtspuren hingegen, die auf eine Nutzung des Fleisches hindeuten würden, fehlen. Auch der Kopf- und der gesamte Fussbereich unterhalb der Hand- und Fusswurzel fehlen. Es sieht so aus, als ob dem Tier das Fell abgezogen wurde, da bei dieser Prozedur zumindest in jüngeren Zeitperioden wie dem Mittelalter typischerweise Kopf und Füsse im Fell verbleiben.[21] Es lassen sich mindestens zwei Szenarien dazu entwickeln. So könnte es sich hier einfach um eine Abfallentsorgung z.B. eines kranken Tiers handeln, weshalb das Fleisch nicht genutzt wurde. Das spätere Einrichten einer Feuerstelle über dem Entsorgungsort geschah vielleicht im Unwissen darum, dass dort ein Tier begraben lag. Dieses Szenario erscheint allerdings eher unwahrscheinlich, vor allem weil es scheint, dass die Platzierung der Feuerstelle absichtlich direkt über dem Tierkadaver stattfand. Das Ensemble könnte daher im Zusammenhang mit einer rituellen Handlung entstanden sein, bei der nach dem Abziehen des Fells der Tierkörper niedergelegt wurde.

1.4.3 Hausschwein

Wie beim Hausrind lassen sich auch für die Hausschweine nur die bronzezeitlichen Fundeinheiten D bis B auswerten und auch hier müssen die Daten aus C und B zusammengefasst werden.

Das Skelettteilspektrum zeigt wie bei den beiden anderen Haustierarten, dass lebende Tiere mit in den Abri gebracht und erst hier geschlachtet wurden. Die beiden Spektren fallen sehr einheitlich aus (Abb. 24, Tab. 11). Hausschweine werden in der Regel nur wegen ihres Fleisches gehalten und entsprechend genutzt. Es kommt daher oft vor, dass sich aufgrund der immer gleichbleibenden Nutzung die Skelettteilspektren ähneln.

Mit 4.6% (D) und 6.6% (B/C) tragen nur wenige Knochen Schlachtspuren und es ist kein Unterschied vorhanden was die zum Schlachten verwendeten Instrumente betrifft (Tab. 8).

Das Altersspektrum weist mit 76.8% und 67.3% sehr viele Jungtiere auf (Abb. 25), vergleichbar mit den Werten für Schaf und Ziege in den neolithischen Fundeinheiten. Der Jungtieranteil der Hausschweine fällt wegen ihrer einseitigen Nutzung als Fleischtiere und ihrer hohen Reproduktionsrate häufig grösser aus als derjenige der anderen Haustiere. Zeitlich gesehen ist ein leichter Unterschied in der Zusammensetzung der Jungtiere vorhanden. Während in Fundeinheit D das gesamte Jungtierspektrum relativ einheitlich verteilt vorkommt, ist in den Fundeinheiten B/C die Gruppe der etwas älteren Jungtiere besser vertreten, d.h. vor allem der ein- bis zweijährigen Tiere. Da ältere Jungtiere einen höheren Fleischertrag erbringen, scheint die Wertschätzung für Schweinefleisch etwas zugenommen zu haben.

1.4.4 Rothirsch

Das Skelettteilspektrum zeigt einen klaren Unterschied zwischen den Fundeinheiten I bis G und E und D auf (Abb. 26, Tab. 12). In den drei älteren Fundeinheiten sind offensichtlich hauptsächlich ganze Tiere als Jagdbeute mit in den Abri gebracht worden. Das bestätigt auch die Funktion des Abris als Jagdhalt im Mittelneolithikum (G). In den beiden jüngeren Fundeinheiten sind neben wenigen ganzen wohl auch nur einzelne Teile von Tieren wie z.B. Schlegel in den Abri gelangt, da sich besonders in der Frühbronzezeit (D) hauptsächlich Langknochen finden. Jungneolithikum und Bronzezeit unterscheiden sich beim Skelettteilspektrum ebenfalls, da in Fundeinheit E vor allem Fusselemente, darunter besonders Mittelhand- und -fussknochen, vertreten sind. Letztere werden gerne zur Herstellung von

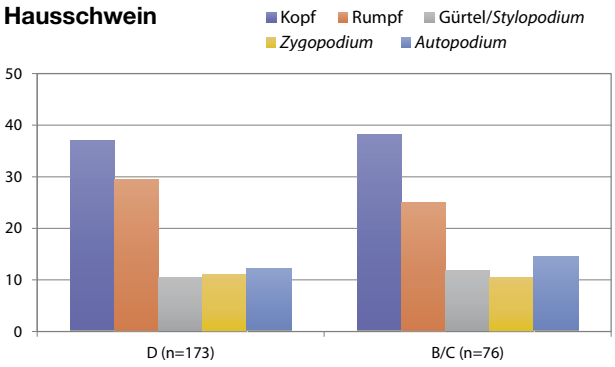


Abb. 24 *Skelettteilspektrum der Hausschweine (Fragmentanteil n %).*

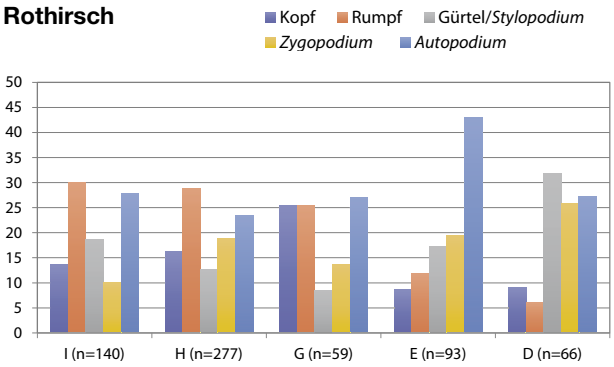


Abb. 26 *Skelettteilspektrum der Rothirsche (Fragmentanteil n %) (ohne Geweih).*

Sus domesticus	B/C n	D n
fötal-neonat	1	9
neonat-infantil	3	14
infantil	1	12
infantil-juvenil	9	25
juvenil	2	8
infantil-subadult		3
juvenil-subadult	16	33
subadult	3	2
Total < adult	**35**	**106**
jungadult		11
adult-senil		1
adult	17	20
Total adult	**17**	**32**
Total m. Altersangabe	**52**	**138**
n % < adult	67.3	76.8

Abb. 25 *Altersspektrum der Hausschweine (Fragmentzahl n).*

Cervus elaphus	D n	E n	H n	I n
neonat-infantil			3	1
infantil			2	
infantil-juvenil	1		1	
infantil-subadult	1	1	1	12
juvenil-subadult	2	1	6	8
subadult	2	1	2	1
Total < adult	**6**	**3**	**15**	**22**
jungadult				1
adult-senil		1	9	9
adult	51	75	156	64
Total adult	**51**	**76**	**165**	**74**
Total m. Altersangabe	**57**	**79**	**180**	**96**
n % < adult	10.5	3.8	8.3	22.9

Abb. 27 *Altersspektrum der Rothirsche (Fragmentzahl n).*

Knochengeräten genutzt, wohl mit ein Grund für ihre allgemein gute Vertretung im Material (siehe Kp. X).

Knochen mit Schlachtspuren sind ähnlich selten vorhanden wie bei den Haussschweinen (Tab. 8). Es lassen sich nur Schnittspuren als Nachweise für das Zerteilen der Tiere finden. Eine spezielle Form, die in der Tabelle nicht aufgeführt ist und nur beim Hirsch beobachtet werden konnte, sind Sägespuren, die durch das Trennen der Metapodienstrahlen im Rahmen der Geräteherstellung oder bei der Zurichtung des Geweihs entstanden.[22]

Das Altersspektrum zeigt, dass hauptsächlich erwachsene Tiere gejagt wurden (Abb. 27). Ganz junge Tiere finden sich nur in den beiden mesolithischen Fundeinheiten, in Fundeinheit I sind zudem mit 22.9% deutlich mehr Jungtiere vorhanden als in H (8.3%).

1.4.5 Wildschwein

Für das Wildschwein lassen sich nur zu den beiden mesolithischen Fundeinheiten Aussagen treffen. Das Skelettteilspektrum fällt für beide Fundeinheiten gleich aus (Abb. 28, Tab. 13). Es wurden die ganzen Tiere mit in den Abri gebracht und hier geschlachtet. Schlachtspuren finden sich mit 2.6% und 3.9% allerdings nur sehr wenige (Tab. 8).

Überraschend ist das Altersspektrum der erlegten Wildschweine (Tab. 14). In beiden Fundeinheiten liegt der Jungtieranteil bei über 98%. Man kann daher von einer Spezialisierung der Jagd auf junge Wildschweine sprechen, am stärksten bejagt wurde die Altersgruppe der unter-einjährigen Tiere. Trotz der vorhandenen grossen Dominanz der Altersgruppe «infantil-juvenil», findet sich in Fundeinheit I ein etwas breiteres Spektrum an Jungtieren, während man sich in Fundeinheit H sehr stark auf das Bejagen der infantil-juvenilen Altersgruppe konzentriert hat (Abb. 29). Es stellt sich durchaus die Frage, warum es zu dieser Jagdspezialisierung kam. Grundsätzlich ist die Fleischausbeute bei erwachsenen Tieren besser. Andererseits ist die Jagd auf erwachsene Wildschweine nicht ungefährlich. Möglicherweise wurde daher bei der Wildschweinjagd ein Kompromiss zwischen Fleischertrag und Sicherheit gesucht. Bedrängte oder angeschossene Wildschweine sind sehr wehrhaft, eine Bache verteidigt ihre Frischlinge vor allem während der Säugezeit von drei bis vier Monaten vehement.[23] Die in Oberriet am stärksten bejagte Altersgruppe umfasst Tiere, die gerade diesem Alter entwachsen sind. Auch optisch lässt sich diese Altersgruppe von den unter dreimonatigen anhand der Fellzeichnung relativ gut unterscheiden.[24]

1.4.6 Die restlichen Wildtiere

Wildtiere wurden nicht nur wegen ihres Fleisches oder ihrer Knochen und Geweihe für die Herstellung von Geräten gejagt, sondern auch wegen ihrer Felle. Vor allem bei der Jagd auf Carnivoren muss von dieser Nutzung ausgegangen werden. In Oberriet gehören dazu fast alle der oben unter der Gruppe «restliche Wildtiere» zusammengefassten Arten.

Eine sichere Aussage zur Nutzung der Carnivoren lässt sich zwar mangels genügend Materials nicht machen, es können aber ein paar Auffälligkeiten bei den Skelettteilspektren beobachtet werden.

Vom Luchs sind in Fundeinheit H insgesamt 40 Knochen vorhanden, davon stammen 37 vom Fussskelett. Zudem sind fast alle dieser Knochen in unterschiedlichem Masse verbrannt, etwas mehr als die Hälfte ist kalziniert, waren also hohen Temperaturen ausgesetzt. Das starke Überwiegen der Fusselemente lässt an das Mitbringen abgezogener Felle denken. Der Rest des Körpers wurde möglicherweise am Jagdort zurückgelassen, da man ausser dem Fell weiter nichts nutzte. Warum dann die Pfoten allerdings verbrannt wurden, lässt sich nicht sagen.

Auch bei anderen Carnivoren kann das Fehlen gewisser Skelettelementgruppen beobachtet werden, so z.B. bei der Wildkatze in den beiden Fundeinheiten E und F, wo sich keine Schädel- und Fusselemente finden. Wie beim Luchs könnte es sich um die Reste der Fellnutzung handeln. Im Unterschied zum Luchs wären in diesem Fall aber die erlegten Tiere mit in den Abri gebracht worden, und erst hier hätte man ihnen das Fell abgezogen und dann später mitgenommen, weshalb diese Elemente im Abri fehlen.

Um einen etwas spezielleren Fall handelt es sich beim Teilskelett einer Wildkatze aus Fundeinheit H. Insgesamt liegen 12 Knochen aus den Extremitätenbereichen vor, an je einem Oberarm- und Oberschenkelknochen fanden sich Schnittspuren. Es gibt in Fundeinheit H auch Kopf- und Rumpfelemente der Wildkatze, es lässt sich aber nicht sagen, ob ein Teil davon zu dem aus Extremitätenknochen bestehenden Teilskelett gehört und es sich um die Reste eines ursprünglich komplett abgelagerten Tiers handelt. Die Lage der Schnittspuren an Oberarm- und Oberschenkelknochen lässt sich nicht mit dem Abziehen des Fells vereinbaren, eher mit dem Entfernen des Fleisches. Es könnte sich hier um einen Nachweis für die gelegentliche Fleischnutzung von Carnivoren handeln.

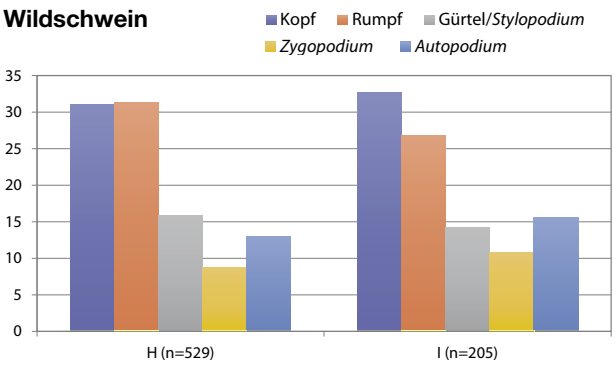


Abb. 28 *Skelettteilspektrum der Wildschweine (Fragmentanteil n %).*

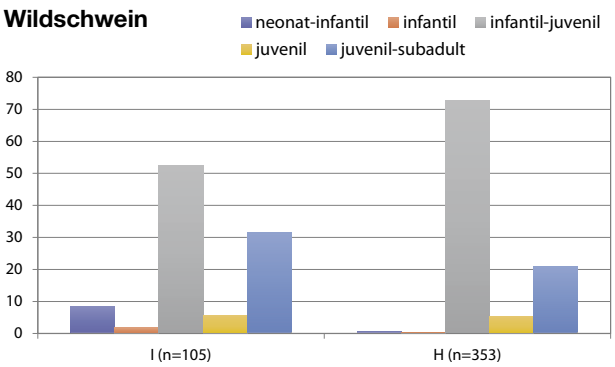


Abb. 29 *Altersspektrum der Wildschweine (Fragmentanteil n %).*

1.5 Vergleich des Tierartenspektrums aus dem Abri Unterkobel mit anderen zeitgleichen Fundstellen

Ausser für das Mesolithikum sind Abri-Fundstellen mit untersuchten Tierknochen nicht nur in der Schweiz rar. In den jüngeren Perioden, in denen es z. T. viele Siedlungsfunde gibt, lassen sich die Resultate aus diesen Siedlungen zwar mit denjenigen des Abris Unterkobel vergleichen, es werden im Folgenden jedoch nur Siedlungsfunde aus dem Bereich des Rheintals berücksichtigt. Der Grund sind die bekannten regionalen Unterschiede für Neolithikum und Bronzezeit.[25] Da damit gerechnet werden muss, dass es auch Unterschiede zwischen Siedlungen und Abris gibt, sollte der Vergleich nicht durch das Einbeziehen weiterer Regionen noch zusätzlich erschwert werden. Eine Ausnahme wird lediglich bei anderen Abris resp. Höhlen gemacht, um die Vergleichsbasis zu vergrössern.

Eine Gegenüberstellung verschiedener mesolithischer Fundstellen zeigt, dass der Abri Unterkobel mit seiner klaren Dominanz an Wildschweinknochen eine ziemlich ungewöhnliche Tierartenzusammensetzung aufweist.[26] In den Schweizer Fundstellen überwiegen üblicherweise meist die Hirsche und unter den insgesamt 27 von Guidez vorgestellten Fundstellen aus der Schweiz, Ostfrankreich, Norditalien und Südwestdeutschland gibt es nur eine, in der ebenfalls Wildschweine am häufigsten vorkommen (Grabenstätten D-Falkensteinhöhle). Wie oben schon dargelegt, liegen im Abri Unterkobel tatsächlich Hinweise für eine Jagdspezialisierung vor bzw. es ist davon auszugehen, dass der Abri zumindest zeitweise spezifisch für die Wildschweinjagd aufgesucht wurde. Es wäre möglich, dass die umherziehenden Menschengruppen verschiedene Abris für verschiedene Jagden benutzten, z.B. in Abri A hauptsächlich Hirsche jagten, in Abri B Wildschweine und in Abri C Pelztiere. Inwieweit sich auch die geographische Lage des Abris auf das Tierartenspektrum niederschlägt, ist mangels weiterer archäozoologisch untersuchter Fundstellen in der Osthälfte der Schweiz nicht wirklich zu sagen. Laut Guidez scheint es eine solche Abhängigkeit zu geben, da fast alle Fundstellen des nördlichen Jura und Südwestdeutschlands eine breitere Jagdstrategie aufweisen und selten auf nur einzelne Tierarten ausgerichtete Ensembles liefern, während im Schweizer Mittelland und im franko-schweizerischen und italienischen Voralpenbereich meist eine oder zwei Arten dominant bejagt werden. Üblicherweise handelt es sich zwar um den Hirsch, was im Abri Unterkobel nicht der Fall ist, aber von der Bejagungsstrategie mit der Fokussierung auf eine oder zwei Tierarten passt Unterkobel zu den restlichen Fundstellen aus dem Schweizer Mittelland.

Für die älteste neolithische Fundeinheit im Abri Unterkobel gibt es keine Vergleichsfundstellen aus der Ostschweiz. Ein ähnlich datierter Fundort, ebenfalls ein Abri, liegt aus Lutter vor (Lutter F-Abri Saint-Joseph) (Tab. 15). Beiden gemeinsam ist ein hoher Wildtieranteil im Tierartenspektrum (Abb. 30). In Oberriet handelt es sich hauptsächlich um Reste von Hirsch, in Lutter um Pelztiere. In beiden Fällen kann dies mit der Nutzung der Abris als Jagdstationen erklärt werden.[27]

Für die beiden jüngeren neolithischen Fundeinheiten F und E gibt es im Rheintal ein paar wenige Siedlungsstellen zum Vergleich, zusätzlich wurde noch eine Höhlenfundstelle aus Frankreich berücksichtigt (Tab. 15). Es lassen sich zwei Gemeinsamkeiten zwischen den Siedlungen und den Höhlen und Abris beobachten: In den Siedlungen sind die Rinder- und Hausschweinanteile höher, in der Höhle und dem Abri sind es hingegen die Schaf-/Ziegenanteile (Abb. 30). Auch hier kann die Funktion der Fundstellen als Erklärung herbeigezogen werden, zumindest was das Rheintal betrifft. Die Unterschiede zwischen dem Abri Unterkobel, der zu dieser Zeit als Viehunterstand genutzt wurde, und den Siedlungen dürfen als Nachweis für eine Wanderweidewirtschaft (Transhumanz) vor allem mit Schafen und Ziegen gedeutet werden. Laut der Auswertung der Saisonalität im Abri Unterkobel fand diese Form der Viehwirtschaft während der wärmeren Jahreszeit statt. Rinder und speziell Hausschweine hat man seltener auf die Wanderschaft mitgenommen, sie verblieben mehrheitlich in oder zumindest nahe bei den Siedlungen.[28] Dies

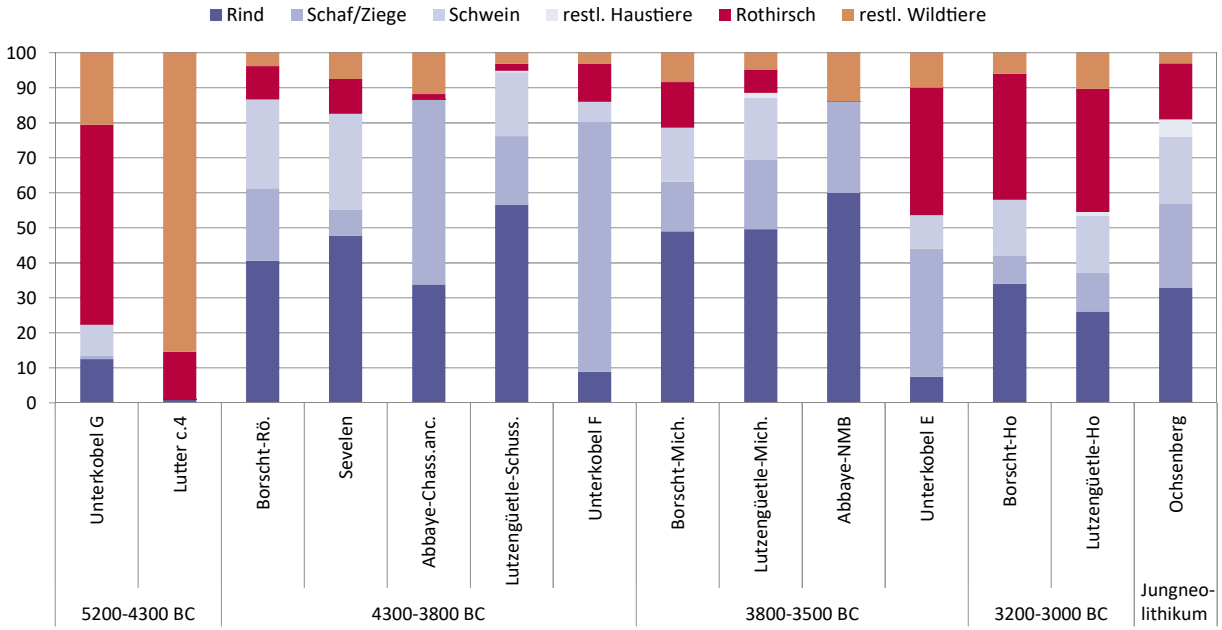


Abb. 30 *Vergleich der wichtigsten Haus- und Wildtieranteile (n %) in den Fundeinheiten des Abris Unterkobel mit anderen zeitgleichen Fundstellen.*

lässt sich mit der Nutzung der Tiere erklären. Wie bereits oben erwähnt dienten Hausschweine fast ausschliesslich als Fleischlieferanten, möglicherweise auch als «Pflüge» auf abgeernteten Feldern, was ihre Anwesenheit in der Nähe der Siedlung nötig machte. Auch den Rindern ist wohl eine wichtige Funktion als Arbeitstiere und eventuell Milchlieferanten zugekommen, ebenfalls Gründe, sie in der Nähe zur Siedlung zu halten. Schafe und Ziegen scheinen keine Aufgaben zu erfüllen, die ihre dauernde Anwesenheit in der Siedlung erforderlich machte, weshalb sich ihre saisonale Abwesenheit offensichtlich nicht weiter störend auswirkte. Falls sie hauptsächlich als Fleischlieferanten dienten, macht es sogar Sinn, sie als Nahrungskonkurrenten der Rinder aus der Nähe der Siedlungen zu entfernen und sie nur zu Schlachtungen zu holen.

Für das jüngere Neolithikum ist der Vergleich der Wildtieranteile aus den beiden Altfundstellen Borscht und Lutzengüetle im Vergleich mit demjenigen aus Fundeinheit E in Oberriet interessant. In allen drei Fundstellen lassen sich deutlich erhöhte Wildtieranteile beobachten (Abb. 30). Das deutet auf eine relativ langanhaltende Zeitperiode hin, in der eine erhöhte Jagdtätigkeit zu beobachten ist. Trotz des höheren Wildtieranteils bleibt aber der grundsätzliche Unterschied im Haustierspektrum mit viel Schaf/Ziege im Abri und dem häufigeren Vorkommen von Rind und Hausschwein an den Siedlungsstellen bestehen.

Der Vergleich mit den bronzezeitlichen und jüngeren Fundstellen im Alpenrheintal (Abb. 31, Tab. 15) zeigt Folgendes: Auffällig sind die zum Teil höheren Anteile an Schafen und Ziegen in den beiden Oberrieter Abris Unterkobel und Wichenstein-Abri 1 im Vergleich zu den Siedlungen. Der dritte Abri aus dem Bereich des St.Galler Rheintals, Rüthi-Abri West, weist dagegen einen erhöhten Wildtieranteil auf. Die Resultate lassen vermuten bzw. bestätigen die Vermutung, dass die Abris in der Bronzezeit für spezielle Gelegenheiten aufgesucht wurden, sei es als Aufenthaltsort für Hirten und Herden im Rahmen der Wanderweidewirtschaft, die im Bereich des nördlichen Alpenrheintals hauptsächlich mit Schafen und Ziegen betrieben wurde, oder auch während der Jagd. Es ist auch ersichtlich, dass die unterschiedlichen Zeitstellungen der Fundstellen keinen Einfluss auf das Tierartenspektrum haben, sondern dass dieses mit der Nutzung des Fundortes zusammenhängt. Interessant ist daher der Fundkomplex D aus dem Abri Unterkobel, weil dieser mit seinem erhöhten Rinderanteil einer Siedlung ähnelt.

1.6 Der Abri Unterkobel aus Sicht der Grosssäugerreste

Im Mesolithikum wurde der Abri für Jagdaufenthalte verwendet, Nachweise für das Vorkommen früher Haustiere gibt es keine. Das Tierknochenmaterial der beiden Fundeinheiten I und H zeigt, dass sich im Laufe der Zeit nicht nur die Zusammensetzung des Jagdtierspektrums änderte, sondern auch in welcher Jahreszeit der Abri aufgesucht wurde. So war der Abri in der ältesten Fundeinheit I hauptsächlich in der wärmeren Jahreszeit belegt. Wie lange diese Aufenthalte jeweils dauerten, lässt sich mit Hilfe der Tierknochen nicht sagen. Die Jagdbeute setzt sich aus einer relativ breiten Palette an Tierarten zusammen. In Fundeinheit H wurde der Abri hauptsächlich in der kälteren Jahreszeit aufgesucht. Es lässt sich im Laufe der Zeit eine immer stärker werdende Spezialisierung auf die fast ausschliessliche Bejagung junger Wildschweine feststellen, erst gegen Ende von Fundeinheit H fand häufiger Jagd auf Hirsche statt. Neben dem Fleisch der erjagten Tiere waren aber auch die Felle von Interesse. So scheint z.B. die Jagd auf Luchse hauptsächlich der Fellgewinnung gedient zu haben. Im Abri finden sich von ihnen fast ausschliesslich Fusselemente, die zwar auf die Anwesenheit von Fellen, nicht aber ganzer Körper, deuten.

Auch im Neolithikum sind im Laufe der Zeit Änderungen der Nutzung des Abris festzustellen. In der ältesten Fundeinheit G diente der Abri wie schon im Mesolithikum als Jagdhalt. Man hat meist dem Hirsch nachgestellt, aber auch kleine Pelztiere gehörten zur Jagdbeute. Wie sich die wenigen Nachweise für Haustiere erklären lassen, bleibt ungewiss. Es könnte sich um Reste von mitgebrachtem

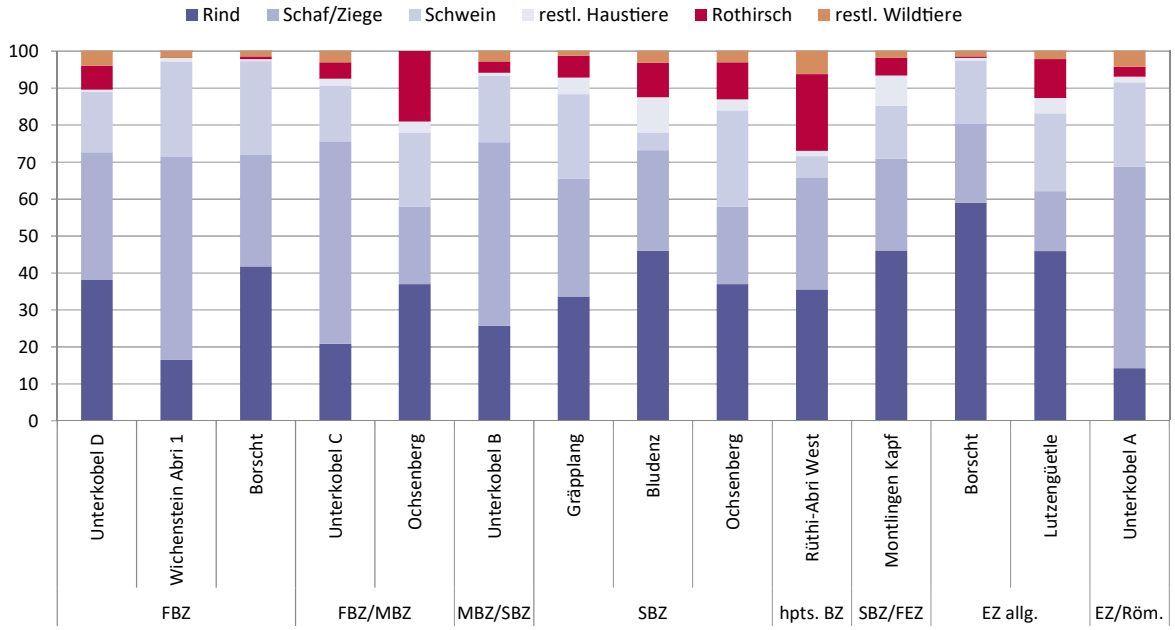


Abb. 31 *Vergleich der wichtigsten Haus- und Wildtieranteile (n %) in den Fundeinheiten des Abris Unterkobel mit Fundstellen aus dem unteren Alpenrheintal.*

Proviant handeln, was auch bei der Interpretation des Abris als Jagdunterkunft denkbar wäre. Das Skelettteilspektrum legt nahe, dass einige wenige Tiere lebend mitgebracht und erst im Abri als Verpflegung geschlachtet wurden. Es handelt sich, soweit es sich bestimmen lässt, vor allem um Jungtiere. Es wäre aber ebenfalls möglich, dass der Abri sowohl als Jagdplatz (häufig) als auch als Hirtenunterstand (gelegentlich) aufgesucht wurde. Allerdings nicht wie in den jüngeren Fundeinheiten mit Schafen und Ziegen, sondern mit Rindern und Schweinen. In der in Südostfrankreich gelegenen frühneolithischen St-Vallier-de-Thiey F-Grotte Lombard gibt es Hinweise auf eine saisonal ausgeübte Jagd.[29] So finden sich dort ebenfalls nur wenige Knochen von Haustieren, welche meist als Jungtiere geschlachtet wurden, und es fehlen Dungablagerungen, die für einen Hirtenunterstand typisch wären. Interpretiert wird dieser Befund als Jagdaufenthalt von Leuten einer nahe gelegenen Sommerweide. Ob wir es im Abri Unterkobel mit demselben Phänomen zu tun haben, muss fraglich bleiben, da die Materialgrundlage für eine weitergehende Interpretation zu klein ist.

Für die beiden jüngeren neolithischen Fundeinheiten F und E ist die Nutzung des Abris als Viehunterstand schon anhand der geoarchäologisch nachgewiesenen Dungschichten eindeutig belegt (siehe Kp. IV). Die Knochen lassen darauf schliessen, dass der Abri hauptsächlich mit Schafen und Ziegen aufgesucht wurde. Bedingt durch die räumliche Begrenztheit des Abris hat es sich sicherlich nicht um grosse Herden gehandelt und die Tiere waren sehr wahrscheinlich auch nur über Nacht im Abri untergebracht, da sie tagsüber auf Futtersuche unterwegs waren. Die Nutzung des Abris als Viehunterstand lässt vermuten, dass es sich dabei um eine Viehwirtschaft mit Wanderweide (Transhumanz) gehandelt hat. Dazu passt, dass der Abri während der beiden Fundeinheiten nahezu ausschliesslich im Sommerhalbjahr belegt war. Der sehr hohe Jungtieranteil bei den Schafen und Ziegen ist wahrscheinlich ein Hinweis auf Herdenmanagement, bei dem neben natürlichen Abgängen auch überzählige und schwächliche Jungtiere direkt ausgeschieden wurden, ohne dass sie erst wieder zurück in die Siedlung gelangten. Die Auswertung der archäozoologischen Funde zeigt interessanterweise Unterschiede zwischen den beiden neolithischen Fundeinheiten F und E auf, obwohl der Abri über die ganze Zeit hinweg als Stall diente. Im archäologischen Befund lassen sich mit Ausnahme von Nachweisen für leichte Einbauten in Fundeinheit E ebenfalls keine grösseren Änderungen feststellen. In Fundeinheit E gibt es aber einen deutlich erhöhten Wildtieranteil gegenüber F, das heisst der Abri wurde zwar immer noch als Viehunterstand verwendet (Dungschichten), die Leute waren aber trotzdem sehr viel häufiger auf die Jagd gegangen als früher. Warum das so war, lässt sich nicht definitiv beantworten. Die taphonomischen Auswertungen lassen aber vermuten, dass der Abri in Fundeinheit E entweder stärker frequentiert oder vielleicht auch für eine längere Zeit am Stück besucht wurde als in F, was möglicherweise der Grund für die verstärkte Jagdtätigkeit war.

Auch die Inhalte der bronzezeitlichen Fundkomplexe zeigen, dass der Abri nicht immer gleich genutzt wurde. So ändern sich die Anteile des Tierartenspektrums von Rind in der Frühbronzezeit zu wieder hauptsächlich Schaf und Ziege in der Mittel- und Spätbronzezeit. Neu ist die Anwesenheit von Hund und Pferd im Tierknochenmaterial. Zusammen mit den Resultaten zur Untersuchung der Belegungszeit, die vermehrt eine ganzjährige Nutzung des Abris anzeigt, scheint der Abri nun permanenter bewohnt worden zu sein. Jagd spielt keine Rolle mehr für die Ernährung und es wurde nur noch gelegentlich und nicht zielgerichtet gejagt. Der Jungtieranteil von Schaf und Ziegen fällt nicht mehr ganz so hoch aus wie während des Neolithikums, zudem verschiebt sich das Altersspektrum zu den etwas älteren Jungtieren. In der Bronzezeit kam die Nutzung von Schafwolle auf, was ein Grund für das veränderte Altersspektrum sein könnte. Jungtiere wurden im Abri nun nicht mehr möglichst jung geschlachtet, sondern entweder gar nicht mehr, um die Wolle nutzen zu können, oder, wenn jung, dann möglichst spät, um einen hohen Fleischgewinn zu erzielen.

In Fundkomplex A, der Material von der späten Bronzezeit bis in die Römerzeit enthält, scheint der Abri ähnlich genutzt worden zu sein wie vorher, zumindest was seine Verwendung als Viehunterstand für Schafe und Ziegen betrifft. Die geoarchäologischen Untersuchungen konnten allerdings keine Dungreste mehr nachweisen, was daher für eine nur noch gelegentliche und wahrscheinlich auch nur kurzzeitige Nutzung des Abris spricht. Diese fand allerdings, wie die Untersuchung zur Saisonalität ergab, immer noch ganzjährig statt. Der erhöhte Anteil an kleineren Wildtierarten könnte darauf hinweisen, dass der Abri auch zur Jagd auf Pelztiere aufgesucht wurde.

2 Die Avifauna des Abris Unterkobel

Dank des durchgehenden Siebens und Schlämmens der Sedimente liefert der Abri Unterkobel eine hohe Anzahl an Vogelknochen. Während die Knochen der Grosssäuger wahrscheinlich grösstenteils durch menschliche Aktivitäten in den Abri gelangten, ist dies bei den Vogelknochen nicht unbedingt der Fall. Vögel, vor allem auch die kleineren Arten, werden nicht nur vom Menschen bejagt, sondern auch von Tieren, allen voran Greifvögeln. Im Folgenden soll deshalb hauptsächlich der Frage nachgegangen werden, inwieweit es sich bei den im Abri gefundenen Vogelknochen effektiv um Essensreste des Menschen handelt oder nicht.

2.1 Material

Inklusive der Knochen aus den archäobiologischen Schlämmproben und den ¼ m²-Proben (siehe Kp. XIII; im Folgenden als Feinschlämmfunde bezeichnet) liegen insgesamt 1403 Vogelreste vor. Davon können 1339 (95.4%) einer archäologischen Fundeinheit zugeordnet werden, ohne die Feinschlämmfunde sind es noch 978 Fragmente (Tab. 16). Davon liessen sich 57.7% zumindest einer zoologischen Ordnung zuweisen. Effektiv bis zur Gattung oder Art bestimmbar waren 35%. Die Bestimmbarkeit auf Art- oder Gattungsniveau fällt in den einzelnen Fundeinheiten stark unterschiedlich aus und kann, wie z.B. in Fundeinheit D fast 65% betragen, oder wie in Fundeinheit I nur 22%. Zur Stärkung der Materialbasis werden für einige Auswertungen auch die wenigen artbestimmbaren Vogelknochen aus den Feinschlämmfunden mitberücksichtigt.

2.2 Überlegungen zur Herkunft der Vogelknochen

Die Aussagekraft und Interpretation der Vogelreste ist stark davon beeinflusst, wie die Vogelknochen in den Abri gelangten. Es gibt grundsätzlich zwei Gruppen (Menschen und Raubtiere oder Greifvögel), die für die Akkumulation von Vogelknochen im Abri verantwortlich sein können.

Für den Menschen spielte nicht nur das Fleisch eine Rolle für die Jagd auf Vögel, denn auch Knochen, Federn und Bälge konnten verwendet werden. Vögel lassen sich mit Pfeilen, Netzen und Leimruten jagen. In den mesolithischen und neolithischen Fundeinheiten sind Geschoss- und Pfeilspitzen im archäologischen Fundmaterial vorhanden, speziell für die Vogeljagd gefertigte Pfeile wurden aber nicht gefunden (siehe Kp. V). Netze und Leimruten bestehen dagegen aus vergänglichen Materialien und hätten sich daher im Abri Unterkobel nicht erhalten.

Vögel bilden aber auch eine wichtige Beutegruppe für Raubtiere und besonders für einige Greifvögel. So ernähren sich Arten wie Sperber oder Wanderfalke fast ausschliesslich von kleineren Vögeln. Bei den Raubtieren und bei einigen Greifvögeln bleiben die Knochen am Ort des Verzehrs als Frassreste liegen. Andere Greifvögel (z.B. diverse Eulenarten) verschlingen die Beutetiere ganz und würgen die unverdaulichen Teile der Beutetiere wie Knochen, Haare und Federn in Form von Gewöllen wieder aus.[30]

Die direkte Nutzung der Vögel durch den Menschen kann nur über Schlachtspuren belegt werden. Solche finden sich am Material des Abris Unterkobel in Form von Schnittspuren. Sie sind allerdings selten und kommen auch nicht in allen Fundeinheiten vor (Tab. 17). Die Schlachtspuren beschränken sich aber nicht nur auf Knochen mittelgrosser Arten wie Tauben und Enten, sondern kommen auch an denjenigen kleinerer Singvögel vor (Tab. 18), ein deutlicher Hinweis darauf, dass auch kleine Vögel durch den Menschen genutzt wurden und diese deshalb nicht pauschal als Jagdbeute von Raubtieren angesprochen werden können.

Neben Knochen, die sicher durch menschliche Aktivitäten in den Abri gelangten, sind aber auch Gewölle durch typische Veränderungen an Zähnen und Knochen von Kleinsäugern belegt (siehe Kp. XIII). Die Gewölle lassen sich wahrscheinlich eulenartigen Greifvögeln zuordnen. Relativ sicher nachgewiesen sind sie in den Fundeinheiten I bis G und A. Die bevorzugte Jagdbeute der Eulenartigen sind mehrheitlich Kleinsäuger, aber die meisten in der Schweiz heimischen Arten ergreifen auch Vögel.[31]

Der Frage nach anthropogenem oder nicht anthropogenem Ursprung von Vogelensembles besonders aus Höhlen oder Abris wurde bereits nachgegangen[32] und verschiedene Autoren haben Kriterien für die Identifikation von Vogelknochen aus Gewöllen oder von Fressresten unterschiedlicher Greifvögel zusammengestellt.[33] Der Nachweis der Herkunft von Vogelresten in Fundstellen wie dem Abri Unterkobel, wo sowohl Speiseabfälle als auch Gewöllreste nachgewiesen sind, bleibt aber schwierig.

2.3 Die Häufigkeit von Vogelknochen

Die meisten Vogelreste stammen aus den beiden mesolithischen Fundeinheiten I und H (Abb. 32, Tab. 16). Inwieweit sich da die kleinere Maschengrösse, die für das Sieben des mesolithischen Materials verwendet wurde, bemerkbar macht, lässt sich nicht abschliessend klären (siehe Kp. XII.1.1). Sie kann aber nicht allein ausschlaggebend sein, denn trotz der gleichen Grabungsmethode in den beiden mesolithischen Fundeinheiten gibt es erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit von Vogelknochen. Dies zeigt auf alle Fälle, dass der Eintrag von Vogelknochen in den Abri Schwankungen unterlag, ohne dass die Ursache dafür ersichtlich ist.

Es ist davon auszugehen, dass die Grosssäugerknochen zum grössten Teil durch den Menschen in den Abri gelangten. Die Tatsache, dass sich in fast jeder Fundeinheit Vogelknochen mit Schnittspuren finden, zeigt, dass auch bei den Vögeln mit einer durchgehenden Nutzung durch den Menschen zu rechnen ist. Also ist auch die Anwesenheit von Vogelknochen im Abri zumindest teilweise mit dem Menschen in Zusammenhang zu bringen. Lässt sich aber durch die Häufigkeit von Grosssäuger- und Vogelknochen innerhalb der Stratigraphie noch eine andere Erklärung für die Anwesenheit von Vogelknochen erkennen? Unter der Annahme, dass die Häufigkeit der Grosssäugerknochen die anthropogen beeinflusste Verteilung in den Fundeinheiten widerspiegelt, kann eine Rangordnung der Fundeinheiten erstellt werden (Abb. 33). Sollten auch die Vogelknochen in gleicher Rangordnung auf die Fundeinheiten verteilt sein, so dürfte es sich bei ihnen ebenfalls um hauptsächlich anthropogene Abfälle handeln. Die Auswertung der Rangordnung zeigt aber, dass ausser in Fundeinheit H, in welcher die Vogelknochen der erwarteten Häufigkeit entsprechen, immer entweder zu viele oder zu wenige Vogelknochen vorhanden sind. Der niedrige Vogelanteil von E bis B fällt mit der wahrscheinlich regelmässigeren oder sogar dauernden Nutzung des Abris durch den Menschen zusammen. Es liegt daher nahe zu vermuten, dass es sich bei den Vogelresten in diesen Fundeinheiten eher um menschliche Abfälle seltener Jagdbeute handelt. In den Fundeinheiten mit zu vielen Vogelknochen dürften die Reste dagegen wahrscheinlich zusätzlich aus natürlichen Quellen wie Gewöllen stammen. Für die Fundeinheiten I und A stimmt das zumindest auch mit den Untersuchungen zu den Kleinsäugerresten überein (siehe Kp. XIII).

Ob es sich bei den Vogelresten im Abri Unterkobel um ungewöhnlich hohe Anteile handelt, kann der Vergleich mit anderen Fundstellen aufzeigen. Wobei für diesen Vergleich nur Fundstellen verwendet werden dürfen, bei denen ebenfalls das gesamte Material gesiebt oder geschlämmt wurde, was die Auswahl an Fundstellen und Zeitperioden stark einschränkt. In der Schweiz finden sich

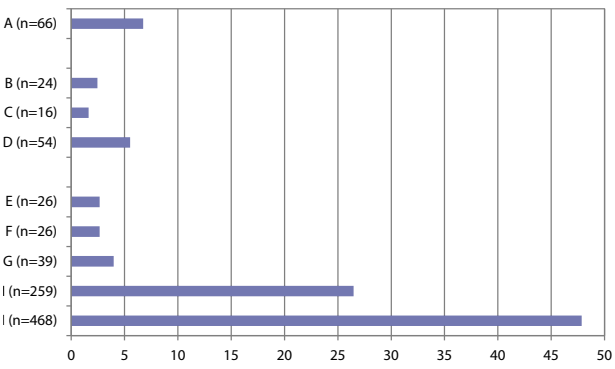


Abb. 32 *Häufigkeit der Vogelknochen (ohne Feinschlämmfunde) in den Fundeinheiten A bis I (Fragmentanteil n %).*

	Grosssäuger	Vögel	Grosssäuger	Vögel	Rangordnung der Fundeinheiten		
Fundeinheit	n	n	n %	n %	Grosssäuger	Vögel	
A	584	66	3.2	6.7	8	3	+
B	857	24	4.7	2.5	5	7	–
C	779	16	4.2	1.6	6	8	–
D	5593	54	30.4	5.5	1	4	–
E	1235	26	6.7	2.7	4	6	–
F	594	26	3.2	2.7	8	6	+
G	694	39	3.8	4.0	7	5	+
H	4843	259	26.3	26.5	2	2	=
I	3246	468	17.6	47.9	3	1	+
Total	**18'425**	**978**					

Abb. 33 *Absolute Häufigkeit von Grosssäuger- und Vogelknochen (ohne Feinschlämmfunde) und Rangordnung der Häufigkeiten. Rangordnung: 1 = höchster Anteil, 8 = niedrigster Anteil; + mehr Vögel als erwartet, – weniger Vögel als erwartet, = entspricht Erwartung.*

einige wenige mesolithische Abris, in denen das der Fall ist. Es stellt sich heraus, dass in keiner dieser Fundstellen dieselben Vogelanteile erreicht werden wie in den mesolithischen Fundeinheiten im Abri Unterkobel, wo speziell Fundeinheit I mit ihrem hohen Anteil an Vogelknochen aus dem Rahmen fällt (Tab. 19). Diese Beobachtung macht es wahrscheinlicher, dass im Abri Unterkobel doch ein grösserer Anteil der Vogelknochen aus natürlichen Quellen stammt, zumindest in denjenigen Fundeinheiten, in denen der Vogelanteil deutlich über 5% beträgt.[34]

Aus den obigen Überlegungen ist allerdings ersichtlich, dass mit der Häufigkeit der Vogelknochen allein keine Antwort auf die Frage einer anthropogenen oder natürlichen Akkumulation der Vogelknochen zu erhalten ist.

2.4 Taphonomische Untersuchungen und Skelettteilspektrum

Es gibt mehrere Untersuchungen zur Frage des Aussehens von Vogelknochen, die aus Gewöllen stammen. Dafür wurden moderne Gewölle bekannter Vogelarten gesammelt und die darin enthaltenen Reste analysiert. Bochenski hat eine Liste von Merkmalen zusammengestellt, welche taphonomische Kriterien (Verdauungsspuren, Fragmentierung) und die Häufigkeit von Skelettelementen vergleicht.[35] Unabhängig davon kommen noch Auswertungen zu Brand- und Verbissspuren hinzu. Aufgrund der geringen Knochenzahlen werden für die folgenden Untersuchungen auch die Feinschlämmfunde berücksichtigt und das Material der Fundeinheiten F und E sowie C und B zusammengefasst.

Verbissene Knochen kommen sehr selten vor, insgesamt nur 0.5% der Vogelknochen weisen solche auf. Auch gibt es Fundeinheiten ohne Hinweise auf Verbiss, was bei den Grosssäugern nicht der Fall ist. Wie dort lassen sich zwei Arten von Verbissspuren erkennen, einerseits von Menschen oder Raubtieren und andererseits von Nagetieren verursacht (Abb. 34, Tab. 20). Die unterschiedlichen Verbissarten kommen nie gemeinsam vor, ein Grund dafür lässt sich allerdings nicht ausmachen. Nagerverbiss ist wie bei den Grosssäugerknochen in den Fundeinheiten C und B am häufigsten anzutreffen und bestärkt die Vermutung, dass sich aufgrund des Mitbringens von Getreidevorräten die Zahl der Kleinnager im und um den Abri vergrössert hat (siehe Kp. XII.1.2). Die wenigen Verbissspuren, die durch Raubtiere oder den Menschen verursacht wurden, finden sich in den Fundeinheiten I und A. Der Hauptgrund für das seltene Vorkommen dieser Art von Verbissspuren dürfte im höheren Mineralgehalt der Vogelknochen liegen, wodurch sie beim Draufbeissen schnell zersplittern und Verbissspuren daher gar nicht erst entstehen.[36] Die wahrscheinliche Anwesenheit von Gewöllen in den Fundeinheiten I und A lässt vermuten, dass der Abri in diesen Perioden seltener durch den Menschen genutzt wurde. Ob die Verbissspuren dadurch allerdings eher als von Raubtieren stammend gedeutet und die Vogelknochen daher als Reste ihrer Jagdbeute interpretiert werden dürfen, lässt sich nicht entscheiden.

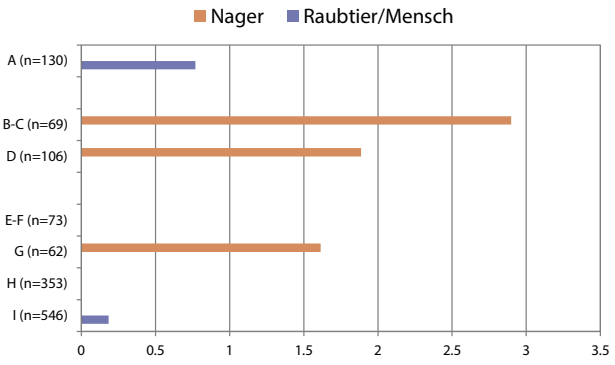


Abb. 34 *Nager- und Raubtier-/Menschenverbiss an Vogelknochen (n %).*

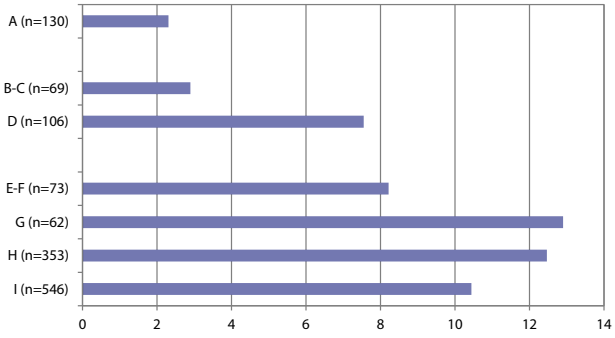


Abb. 35 *Brandspuren an Vogelknochen (n %).*

Verbrannte Knochen sind unter den Grosssäugerresten zum Teil deutlich häufiger anzutreffen als bei den Vögeln, vor allem die stark verbrannten Fragmente. Eine Erklärung dafür dürfte der höhere Mineral- und der geringere Markgehalt der Vogelknochen sein. Sowohl bei den Grosssäugern wie auch bei den Vögeln sinkt der Anteil an verbrannten Knochen im Laufe der Zeit (Abb. 35, Tab. 20). Ob die Gleichläufigkeit der Resultate ebenfalls auf eine anthropogene Entstehung der Vogelknochenansammlungen hinweist, muss allerdings fraglich bleiben. Brandspuren werden zwar von einigen Autoren neben den Schlachtspuren ebenfalls als typisches Merkmal für durch den Menschen verursachte Reste angesehen,[37] aber Bochenski et al. (1993) verweisen darauf, dass Brandspuren, vor allem wenn sie selten sind, auch zu einem späteren Zeitpunkt entstehen können.[38]

Verdaute Knochen kommen im Abri Unterkobel nicht sehr oft vor, sind aber unter den Vogelknochen sehr viel häufiger anzutreffen als bei den Grosssäugern (Tab. 20). Es lassen sich zwei Formen von Verdauungsspuren unterscheiden: Verdauungsspuren, die im Verdauungstrakt eines fleischfressenden Säugers entstanden sind, und Verdauungsspuren, die für Gewölle von Greifvögeln typisch sind. Letztere zeigen Auflösungserscheinungen an den Gelenkenden (siehe Kp. XIII). Solche Auflösungserscheinungen tauchen in allen Fundeinheiten ausser in I und B–C auf, d.h. dort müsste es überall Gewölle gegeben haben.

Ein Vergleich der beiden Anteile zeigt auch, dass ausser in Fundeinheit I und den bronzezeitlichen Fundeinheiten immer die Verdauungsspuren, die auf das Entstehen durch Greifvögel zurückgehen, überwiegen (Abb. 36). Für die Fundeinheiten H, G und A stimmt das mit den Resultaten der Kleinsäugeruntersuchungen überein (siehe Kp. XIII). Das Fehlen von Hinweisen auf Gewöllreste in der Bronzezeit passt zur Vermutung, dass der Abri in dieser Periode permanenter genutzt wurde und dadurch seine Attraktivität als Unterstand für Greifvögel verlor. Fundeinheit I allerdings, in der es laut Kleinsäugeruntersuchung ebenfalls Gewölle geben sollte, fällt durch die nahezu komplette Abwesenheit verdauter Vogelknochen auf und die wenigen vorhandenen Nachweise für Verdauungsspuren stammen nicht von Greifvögeln. Könnten daher die Vogelreste in Fundeinheit I, wie bereits in Kp. XII.2.3 spekuliert, doch eher menschliche Jagdbeute sein? Der Inhalt eines Gewölles fällt je nach Beutegreifer unterschiedlich aus.[39] Es ist daher durchaus möglich, dass die Kleinsäugerreste in Fundeinheit I aus Gewöllen stammen, dass aber die sie verursachenden Beutegreifer keine oder nur selten Vögel gejagt haben, was z.B. auf die Mehrheit der Eulenartigen zutrifft. Die Resultate zur Auswertung der Verdauungsspuren zeigen, dass sich die Vogelreste, wie bereits vermutet, wahrscheinlich aus einer Mischung anthropogen verursachter und natürlicher Akkumulationen zusammensetzen. Es kann angenommen werden, dass die Vogelknochen ausser in der Bronzezeit und eventuell in Fundeinheit I hauptsächlich aus Gewöllen stammen.

Unter den Skelettelementen dominieren die Flügelelemente meist deutlich, auch Sternum und Schultergürtel kommen oft vor (Abb. 37, Tab. 21). Eine solche Dominanz des Flügelbereichs gegenüber den Beinelementen ist typisch für Gewölle von Eulen und für Fressreste von Taggreifvögeln.[40] Bei anthropogen verursachten Resten sind dagegen die Beinknochen stärker vertreten. Die Auswertung des Skeletteilspektrums deutet demnach darauf hin, dass wohl in allen Fundeinheiten Gewölle von Eulen oder Fressreste von Taggreifvögeln vorhanden sind.

Ausser der Anwesenheit von Schlachtspuren sind kaum eindeutige Kriterien eines anthropogenen Eintrags der Vogelknochen vorhanden, hingegen liegen einige Hinweise auf Gewölle von Eulenartigen und auf Frassreste von Taggreifvögeln vor. An Greifvögeln kommen gemäss den Fressgewohnheiten Arten wie der Waldkauz (*Strix aluco*), Uhu (*Bubo bubo*), Wanderfalke (*Falco peregrinus*) und Sperber (*Accipiter nisus*) infrage, deren Knochen alle im Material des Abris nachgewiesen sind. Wir müssen wohl davon ausgehen, dass es neben dem Menschen noch mehrere andere Verursacher für die Akkumulation der Vogelknochen gegeben hat.

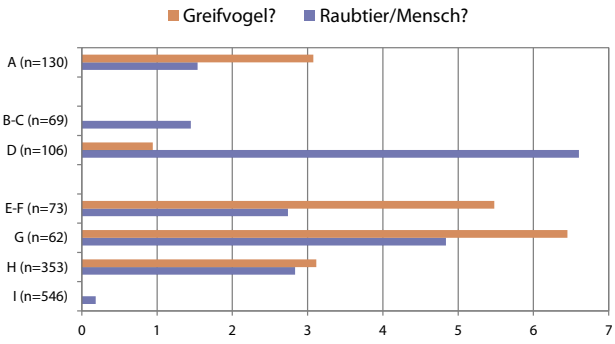


Abb. 36 *Verdauungsspuren von Greifvögeln und Raubtieren/Mensch an Vogelknochen (n %).*

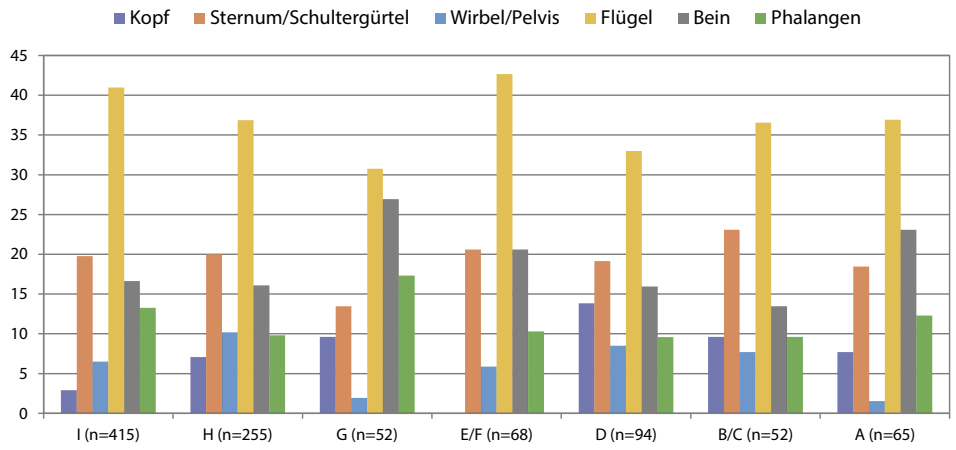


Abb. 37 *Skelettteilspektrum der Vogelknochen (n %).*

2.5 Artenspektrum und Ökologie

Insgesamt konnten 36 Vogelarten aus zehn verschiedenen Ordnungen bestimmt werden (Tab. 22). Aufgrund der geringen Datenmenge für die jeweiligen Fundeinheiten, lassen sich jedoch nur für die mesolithischen Fundeinheiten einigermassen gesicherte Aussagen treffen.

Die Singvögel (Passeriformes) sind in allen Fundeinheiten am häufigsten vertreten. Taubenvögel (Columbiformes) bilden die nächsthäufigste Vogelgruppe, alle anderen sind nur mit Anteilen von unter 10% vertreten und wurden deshalb zur Gruppe der «restlichen Ordnungen» zusammengefasst (Abb. 38). Die Anteile der Singvögel und der «restlichen Ordnungen» geht im Laufe der Zeit zurück, die Häufigkeit von Taubenvögeln steigt hingegen an. Es stellt sich hier wiederum die Frage nach der Herkunft des Materials. Auch wenn Menschen Singvögel gejagt haben, bildet diese Ordnung die bevorzugte Beute einiger Raubvogelarten wie z.B. Sperber oder Wanderfalken. Kann daher daraus geschlossen werden, dass ihr Rückgang im Laufe der Zeit mit der stärkeren Nutzung des Abris durch den Menschen erklärt werden kann? Zumindest würde diese Interpretation mit den oben erwähnten Beobachtungen übereinstimmen.

Den verschiedenen Gruppen können mehr oder weniger präzise bevorzugte ökologische Standorte zugewiesen werden. Allerdings liefern nur die beiden mesolithischen Fundeinheiten genügend Material für eine Auswertung (Tab. 23). Es lässt sich von Fundeinheit I zu H eine Verschiebung hin zu einer stärkeren Präsenz von Waldarten ausmachen, während Wasser- und Feuchtanzeiger deutlich seltener vorkommen (Abb. 39). Leider muss offenbleiben, ob dies einer effektiven Veränderung der Umwelt entspricht oder ob sich das ökologische Verhältnis aus einem anderen Grund geändert hat. So könnte auch hier die Herkunft der Vogelknochen aus Gewöllen oder aus menschlicher Jagdbeute die Ursache für die beobachtete Veränderung sein.

2.6 Der Abri Unterkobel aus Sicht der Vogelreste

Der Abri Unterkobel liefert im Vergleich zu anderen Fundstellen, deren Material ebenfalls durchgehend gesiebt resp. geschlämmt wurde, ungewöhnlich viele Vogelreste, womit sich die Frage nach der Herkunft dieser Knochen stellt. Alle Untersuchungsresultate zusammengenommen scheint es sich um sehr wahrscheinlich drei Herkunftsquellen zu handeln, zwei davon sind natürlicher Art, eine ist der Mensch. Bei den beiden natürlichen Ursachen handelt es sich um Fress- und Gewöllreste von Tag- und Nachtgreifvögeln, die direkt beim Abri ihre Fress- und Ansitzplätze hatten. Es lässt sich allerdings nicht feststellen, welche Anteile die unterschiedlichen Ursachen jeweils am Vogelmaterial ausmachen. Die im Laufe der Zeit beobachteten Veränderungen der Erhaltung und bei der Zusammensetzung des Artenspektrums deuten allerdings darauf hin, dass es einen Einfluss durch die häufiger werdende Nutzung des Abris durch den Menschen gibt. Was zumindest die Schlussfolgerung zulässt, dass wohl der grössere Anteil der Vogelknochen auf natürliche Quellen zurückgeht.

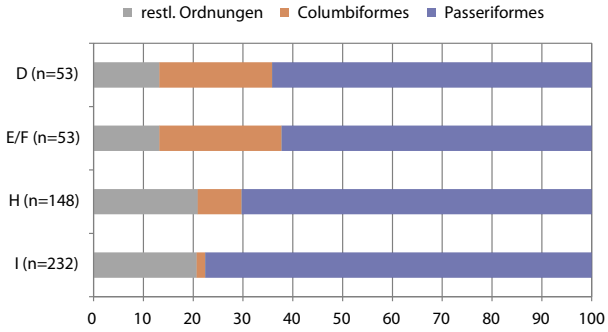


Abb. 38 *Anteile (n %) der beiden wichtigsten Vogelordnungen: Passeriformes (Singvögel) und Columbiformes (Tauben).*

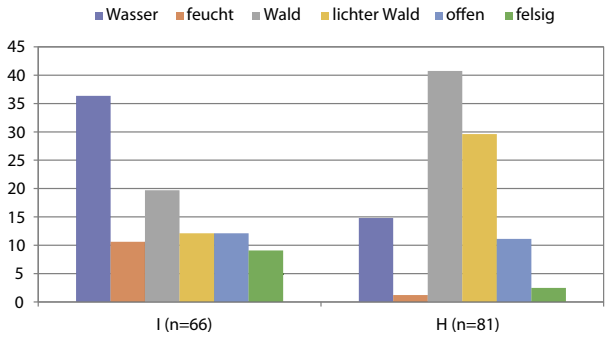


Abb. 39 *Biotopverhältnisse auf Basis der nachgewiesenen Vogelarten in den beiden mesolithischen Fundeinheiten (n %).*

3 Anmerkungen

1 z.B. Guidez 2018, 369.
2 Guidez 2018, 364.
3 Nicht unter die Kategorie «Grossgruppe» fallen Zusammenfassungen, die innerhalb der Haus- oder Wildtiere gebildet werden, z.B. Schaf/Ziege, Stein-/Edelmarder oder auch Hirschartige. Diese werden der Einfachheit halber als eine Art angesehen, auch wenn es sich dabei korrekterweise um eine Gruppe, die unterschiedliche Arten zusammenfasst, handelt.
4 Schibler/Studer 1998, 174.
5 z.B. Schibler 2017, 87.
6 Schibler 2017, Fig. 6.2.
7 Jacomet et al. 1995; Magny et al. 1998.
8 Wirtschaftsform, bei der die Tiere z.B. saisonal bedingt nicht das ganze Jahr über in der Nähe einer ständig bewohnten Siedlung gehalten werden.
9 z.B. Reitmaier et al. 2017.
10 z.B. Schibler/Studer 1998, 177.
11 Allerdings konnten bisher in keiner Schweizer Fundstelle Hundeknochen aus dem Mesolithikum nachgewiesen werden (Schibler 2013, 258).
12 z.B. Schibler/Chaix 1995, 114.
13 Chaix et al. 2003, 70.
14 Wierer et al. 2016, 117.
15 Guidez 2018, 411.
16 z.B. Knipper 2009, 103.
17 Gerling et al. 2017.
18 Helmer 1984.
19 Helmer et al. 2005, 175. Die Verarbeitung von Milch ist ebenfalls anhand von Lipidanalysen an einer Scherbe aus Fundeinheit F belegt (Kp. IX).
20 Schibler/Studer 1998, 181.
21 z.B. Hüster Plogmann et al. 2007, 86.
22 Bei den zum Trennen verwendeten Sägen handelt es sich um Sägen aus Stein.
23 Haseder/Stinglwagner 1996, 737.
24 Niethammer/Krapp 1986, 56.
25 z.B. Schibler/Chaix 1995, Schibler 2017, Stopp 2015.
26 Guidez 2018, 403 ff.
27 Jeunesse et al. 2014, 29.
28 s. auch Gerling et al. 2017.
29 Helmer et al. 2005, 184/185.
30 z.B. Lüdtke 2009.
31 z.B. Schmid 1990, 13.
32 z.B. Bochenski 2005; Bochenski et al. 2018; Laroulandie 2005; v. d. Driesch et al. 2017.
33 z.B. Bochenski 2005; Bochenski et al. 1993; Bochenski/Tomek 1997; Laroulandie 2002; v. d. Driesch et al. 2017.
34 Die übrigen archäologischen Funde lassen nicht darauf schliessen, dass der Abri Unterkobel von auf Vogelfang spezialisierten Menschen aufgesucht wurde.
35 Bochenski 2005, 43.
36 Schuhmann 2011, 5.
37 z.B. Laroulandie 2005.
38 Bochenski et al. 2018, 1610.
39 z.B. May/Schmidt 2013.
40 Bochenski et al. 2018, 1610.

4 Bibliographie

Amschler 193 W. Amschler, Vorgeschichtliche Tierreste aus den Grabungen von Bludenz. Mitteilungen der Prähistorischen Komission der Akademie der Wissenschaften 3, 1937, 217–242.
Bochenski 2005 Z. M. Bochenski, Owls, diurnal raptors and humans: signatures on avian bones. In: T. O'Connor (Hrsg.), Biosphere to Lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002 (Oxford 2005) 31–45.
Bochenski/Tomek 1997 Z. M. Bochenski/T. Tomek, Preservation of Bird Bones: Erosion Versus Digestion by Owls. International Journal of Osteoarchaeology 7, 1997, 372–387.
Bochenski et al. 1993 Z. M. Bochenski/T. Tomek/Z. Boev/I. Mitev, Patterns of bird bone fragmentation in pellets of the Tawny Owl (Strix aluco) and the Eagle Owl (Bubo bubo) and their taphonomic implications. Acta zoologica cracoviensia 36, 1993, 313–328.
Bochenski et al. 2018 Z. M. Bochenski/T. Tomek/K. Wertz/M. Kaczanowska/J. Kozlowski/A. Sampson, Who ate the birds: the taphonomy of Sarakenos Cave, Greece. Archaeological and Anthropological Sciences 10, 2018, 1603–1615.
Chaix et al. 2003 L. Chaix/P. Crotti/G. Pignat, Un exemple d'économie mésolithique en milieu alpin: l'abri de Châble-Croix, près de Vionnaz (Valais, Suisse). In: M. Besse/L.-I. Stahl Gretsch/P. Curdy (Hrsg.), ConstellaSion. Hommage à Alain Gallay. Cahiers d'archéologie romande (Lausanne 2003) 59–72.
Chiquet 2012 P. Chiquet, La faune de la séquence supérieure de la Grotte de l'Abbaye à Chazey-Bons (Ain, France). In: J.-F. Buard (Hrsg.), La grotte de l'Abbaye I Chazey-Bons: Rapport de synthèse 2010–2012 (Les Acacias 2012) 103–119.
Gerling et al. 2017 C. Gerling/T. Doppler/V. Heyd/C. Knipper/T. Kuhn/M. F. Lehmann/A. W. G. Pike/J. Schibler, High-resolution isotopic evidence of specialised cattle herding in the European Neolithic. PLOS One 12, 2017, e0180164.
Guidez 2018 A. Guidez, Les derniers chasseurs-cueilleurs de l'Arc circum-alpin occidental et de ses marges. Nouvelles données apportées par l'étude archéozoologique de l'abri sous roche de la Souche à Arconciel (canton de Fribourg, Suisse). Thèse de doctorat, Université de Strasbourg 2018.
Hartmann-Frick 1959 H. Hartmann-Frick, Die Tierwelt des prähistorischen Siedlungsplatzes auf dem Eschner Lutzengüetle FL (Neolithikum – La Tène). Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 59, 1959, 5–224.
Hartmann-Frick 1965 H. Hartmann-Frick, Die Fauna der befestigten Höhensiedlung auf dem Borscht FL (Neolithikum – La Tène). Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein (JbHVFL) 63, 1965, 189–253.
Haseder/Stinglwagner 1996 I. Haseder/G. Stinglwagner, Knaurs Grosses Jagdlexikon (München 1996).
Helmer 1984 D. Helmer, Le parcage des moutons et des chèvres au Néolithique ancien et moyen dans le sud de la France. In: J. Clutton-Brock/C. Grigson (Hrsg.), Animals and Archaeology: 3. Early Herders and their Flocks. BAR International Series (Oxford 1984) 39–45.
Helmer et al. 2005 D. Helmer/L. Gourichon/H. Sidi Maamar/J.-D. Vigne, L'élevage des caprinés néolithiques dans le sud-est de la France: saisonnalité des abattages, relations entre grottes-bergeries et sites de plein air. Anthropozoologica 40, 2005, 167–189.
Hüster Plogmann et al. 2007 H. Hüster Plogmann/B. Grundbacher/B. Stopp, Archäozoologische Untersuchungen. In: R. Zwahlen et al., Vicus Petinesca-Vorderberg: Die Ziehbrunnen. Petinesca Band 4 (Bern 2007) 55–92.

Jacomet et al. 1995 S. Jacomet/M. Magny/C. A. Burga, Klima- und Seespiegelschwankungen im Verlauf des Neolithikums und ihre Auswirkungen auf die Besiedlung der Seeufer. In: W. E. Stöckli/U. Niffeler/E. Gross-Klee (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter (SPM) II: Neolithikum (Basel 1995) 53–58.

Jagher 1989 R. Jagher, Le gisement mésolithique de Roggenburg, Ritzigrund, commune de Roggenburg, canton de Berne (Suisse). Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin. Table ronde de Besançon 1989.

Jeunesse et al. 2014 C. Jeunesse/R.-M. Arbogast/A. Denaire/T. Doppler/S. Jacomet/M. Mauvilly/J. Schibler, L'abri Saint-Joseph à Lutter: 9000 ans d'histoire du Jura alsacien. Annuaire de la Société d'Histoire du Sundgau 2014, 13–44.

Kanelutti 1994 E. Kanelutti, Tierknochen Rebberg Ost. In: W. Neubauer (Hrsg.), Flums-Gräpplang. Eine spätbronzezeitliche Siedlung in der Schweiz. Band 1: Rebberg Ost, Grabung 1967–1982 (Buchs 1994) 89–102.

Knipper 2009 C. Knipper, Die räumliche Organisation der linearbandkeramischen Rinderhaltung: naturwissenschaftliche und archäologische Untersuchungen. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen 2009.

Kramis 2006 S. Kramis, Die bronze- bis eisenzeitliche Höhensiedlung von Oberriet-Montlingen, Kapf (Kanton St.Gallen, Schweiz). Diplomarbeit, Universität Basel 2006.

Kramis 2008 S. Kramis, Oberriet SG-Montlingen, Kapf. Neue Ausgrabungen am Südhang der Höhensiedlung. Jahrbuch Archäologie Schweiz 91, 2008, 116–126.

Laroulandie 2002 V. Laroulandie, Damage to Pigeon long bones in pellets of the Eagle Owl Bubo bubo and food remains of Peregrine Falcon Falco peregrinus: zooarchaeological implications. In: Z. M. Bochenski/Z. Bochenski/J. R. Stewart (Hrsg.), Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Bird Working Group, Krakow, Poland, 11–15 september 2001. Acta zoologica cracoviensia 45 (special issue), 2002, 331–339.

Laroulandie 2005 V. Laroulandie, Anthropogenic versus Non-anthropogenic Bird Bone Assemblages: New Criteria for their Distinction. In: T. O'Connor (Hrsg.), Biosphere to Lithosphere. New studies in vertebrate taphonomy. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002 (Oxford 2005) 25–30.

Lüdtke 2009 M. Lüdtke, Vergleichende Untersuchungen an einheimischen Greif- und Eulenvögeln (Buteo buteo/Falco tinnunculus/Bubo bubo) zur Futteraufnahme, Zusammensetzung der Gewölle und Exkremente sowie zur Nährstoffverdaulichkeit bei Angebot von adulten Mäusen und Eintagsküken. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover 2009.

Magny et al. 1998 M. Magny/C. Maise/S. Jacomet/C. A. Burga, Klimaschwankungen im Verlauf der Bronzezeit. In: S. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychner (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter (SPM) III: Bronzezeit (Basel 1998) 135–140.

May/Schmidt 2013 I. May/D. Schmidt, Gewölle und die Wechselbeziehungen zwischen Greifvögeln und Beutetieren. Dossier pédagogique – Schülerheft 2013.

Müller 2004 F. Müller, Wildbiologische Informationen für den Jäger, Band 1: Haarwild (Remagen 2004).

Niethammer/Krapp 1978–2005 J. Niethammer/F. Krapp (Hrsg.) Handbuch der Säugetiere Europas (Wiesbaden 1978–2005).

Nüsslein 1990 F. Nüsslein, Das praktische Handbuch der Jagdkunde. Bearbeitet von W. Helemann (München 1990).

Primas et al. 2004 M. Primas/ Ph. Della Casa/E. Jochum Zimmermann/R. Huber, Wartau — Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz), II. Bronzezeit, Kupferzeit, Mesolithikum. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 108 (Bonn 2004).

Reitmaier et al. 2017 T. Reitmaier/T. Doppler/A. W. G. Pike/S. Deschler-Erb/I. Hajdas/C. Walser/C. Gerling, Alpine cattle management during the Bronze Age at Ramosch-Mottata, Switzerland. Quarternary International 484, 2017, 19–31.

Rigert et al. 2005 E. Rigert/I. Ebneter/R. Ebersbach/Ö. Akeret/U. Leuzinger, Die Epi-Rössener Siedlung von Sevelen SG – Pfäfersbüel. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 88, 2005, 41–86.

Schibler 2013 J. Schibler, Zooarchaeological Data from Late Mesolithic and Neolithic Sites in Switzerland (ca. 6000–3500 ca. BC). In: S. Colledge/J. Conolly/K. Dobney/K. Manning/S. Shennan (Hrsg.), The Origins and Spread of Domestic Animals in Southwest Asia and Europe (Walnut Creek 2013) 253–269.

Schibler 2017 J. Schibler, Zooarchaeological results from Neolithic and Bronze Age wetland and dryland sites in the Central Alpine Foreland: economic, ecologic, and taphonomic relevance. In: U. Albarella/H. Russ/K. Vickers/S. Viner-Daniels (Hrsg.), The Oxford Handbook of Zooarchaeology. Oxford Handbooks Online (Oxford 2017) 83–98.

Schibler/Chaix 1995 J. Schibler/L. Chaix, Wirtschaftliche Entwicklung aufgrund archäozoologischer Daten. In: W. E. Stöckli/U. Niffeler/E. Gross-Klee (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter (SPM) II: Neolithikum (Basel 1995) 97–118.

Schibler/Studer 1998 J. Schibler/J. Studer, Haustierhaltung und Jagd während der Bronzezeit der Schweiz. In: S. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychner (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter (SPM) III: Bronzezeit (Basel 1998) 171–191.

Schmid 1963 E. Schmid, Die Tierknochen. In: H.-G. Bandi (Hrsg.), Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia I (Bern 1963) 93–100.

Schmid 1990 H. Schmid, Greifvögel und Eulen. Schweizerische Vogelwarte Sempach 1990.

Schuhmann 2011 B. Schuhmann, Vergleichende Untersuchungen zur Zusammensetzung, Dichte und mechanischen Belastbarkeit sowie zum histologischen Aufbau der langen Röhrenknochen von Greifvögeln und Eulen. Dissertation, Freie Universität Berlin 2011.

Stopp 2015 B. Stopp, Animal husbandry and hunting activities in the Late Bronze Age circum-alpine region. In: F. Menotti (Hrsg.), The End of the Lake-Dwellings in the Circum-Alpine Region (Oxford 2015) 179–210.

von den Driesch et al. 2017 A. von den Driesch/J. T. Zeiler/T. van Kolfschoten, Birds in a rock shelter: the Palaeolithic avifauna from the Sesselfelsgrotte (Neuessing, Lower Bavaria). In: G. Freund/J. Richter (Hrsg.), Sesselfelsgrotte VII. Naturwissenschaftliche Untersuchungen: Wirbeltierfauna 2 – Mollusken – Vegetation (Stuttgart 2017) 9–30.

Wierer et al. 2016 U. Wierer/L. Betti/M. Gala/A. Tagliacozzo/P. Boscato, Seasonality and function of Mesolithic valley-bottom sites: Results from Galgenbühel/Dos de la Forca, Adige valley (South Tyrol, Italian Alps). Quaternary International 423, 2016, 102–122.

Würgler 1962 F. E. Würgler, Veränderungen des Haustierbestandes während der Bronze- und Eisenzeit in zwei schweizerischen «Melauner»-Stationen, Montlingerberg und Mottata Ramosch. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 1962, 77, 1962, 35–46.

Zeiler 1988 J. T. Zeiler, Seasonal or permanent occupation of a neolithic site near Swifterbant (Central Netherlands). A reconsideration. Archaeozoologia II, 1988, 253–266.

5 Anhang

Periode	Fundeinheiten	Anzahl	Gewicht	D-Gew.
Eisenzeit-Römisch	A	584	1314.1	2.3
Bronzezeit	B	857	2337.3	2.7
	C	779	1638.6	2.1
	D	5593	11'609.5	2.1
Neolithikum	E	1235	2947.4	2.4
	F	594	968.7	1.6
	G	694	1286.3	1.9
Mesolithikum	H	4843	4112.5	0.8
	I	3246	2246.9	0.7
Total		**18'425**	**28'461.3**	

Tab. 1 *Anzahl, Gewicht und Durchschnittsgewicht der Grosssäugerknochen.*

	Fundeinheiten																	
	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Kantenverrundungen	86	13.2	113	12.8	125	15.7	744	13.2	130	10.3	24	3.9	30	4.1	143	2.8	186	5.0
Versinterung	164	25.2	285	32.3	277	34.8	1038	18.4	379	30.0	162	26.2	283	38.6	1680	32.7	792	21.1
Total det./indet.	**650**		**881**		**795**		**5647**		**1264**		**619**		**734**		**5131**		**3746**	
Carnivorenverbiss	27	10.2	27	8.0	20	6.9	141	9.4	32	8.6	8	3.6	5	2.2	9	0.9	9	1.9
Nagerverbiss	13	4.9	30	8.9	20	6.9	51	3.4	2	0.5	3	1.3	5	2.2	8	0.8	27	5.7
Brandspuren allg.	29	10.9	45	13.4	31	10.7	169	11.3	114	30.8	88	39.3	88	39.3	418	39.8	138	29.0
Total det.	**265**		**336**		**290**		**1500**		**370**		**224**		**224**		**1050**		**476**	
wenig verbrannt							124	73.4	80	70.2	52	59.1	71	80.7	240	57.4	94	68.1
mittelstark verbrannt							7	4.1	6	5.3	9	10.2	4	4.5	24	5.7	11	8.0
stark verbrannt (ab 500°C)							43	25.4	26	22.8	28	31.8	15	17.0	171	40.9	35	25.4
Total Brandspuren							**169**		**114**		**88**		**88**		**418**		**138**	

Tab. 2 *Knochenerhaltung (Grosssäuger).*

		Fundeinheiten									Fundeinheiten								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		n	n	n	n	n	n	n	n	n	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Bos taurus	Hausrind	27	66	42	403	20	14	14			342.1	854.7	453.9	4666.7	254.6	158.2	151.8		
Ovis aries/Capra hircus	Schaf/Ziege	103	127	110	365	99	112	1			413.0	606.0	342.1	1399.8	219.2	216.4	0.7		
Sus domesticus	Hausschwein	43	46	30	173	26	9	10			111.5	170.4	98.6	372.9	48.9	14.9	38.9		
Equus caballus	Pferd	1	2	3	2						7.7	40.9	71.9	5.8					
Canis familiaris	Hund	2		1	5						6.2		1.4	11.8					
Total Haustiere		**176**	**241**	**186**	**948**	**145**	**135**	**25**	**0**	**0**	**880.5**	**1672.0**	**967.9**	**6457.0**	**522.7**	**389.5**	**191.4**	**0.0**	**0.0**
Bos primigenius	Ur									1									4.0
Bovide gross	Ur/Wisent								2									22.0	
Cervus elaphus	Rothirsch	5	8	9	67	99	17	64	302	148	24.3	51.6	34.4	870.5	1011.2	173.9	355.2	1487.6	1140.7
Capreolus capreolus	Reh			1	3			2	9	28			15.3	2.1			4.7	25.3	33.6
Cervidae	Hirschartige								1									0.2	
Rupicapra rupicapra	Gämse								15	2								59.3	3.6
Sus scrofa	Wildschwein	1	1	2	24	12	1	4	531	205	8.6	19.1	18.2	244.1	269.8	12.4	38.3	1255.4	414.8
Canis lupus	Wolf		1									30.9							
Vulpes vulpes	Rotfuchs	19	1	2	1			3	3	1	14.1	0.5	3.6	0.8			2.2	3.4	0.4
Lynx lynx	Luchs	1	1		2			3	40	8	2.9	4.2		41.1			8.1	38.3	10.1
Felis silvestris	Wildkatze	1				11	4	4	27	6	0.2				11.2	4.7	4.9	44.5	3.6
Meles meles	Dacks		2		5			5				11.3		9.8			32.6		
Lutra lutra	Otter								3	1								1.8	0.1
Martes martes/foina	Baum-/Steinmarder	13						1	7	22	6.1						0.5	1.1	10.0
Mustela putorius	Iltis				1				2	3				0.2				0.3	1.1
Mustela sp.	Wiesel allgemein								1	1								0.0	0.0
Mustelidae	Marderartige								2									0.3	
Castor fiber	Biber		1	1	6	2		1	9	4		0.6	1.0	9.1	7.8		0.4	4.2	16.1
Total Wildtiere		**40**	**15**	**15**	**109**	**124**	**22**	**87**	**954**	**430**	**56.2**	**118.2**	**72.5**	**1177.7**	**1300.0**	**191.0**	**446.9**	**2943.8**	**1638.2**
Bos sp.					3									37.0					
Bovidae								1									6.6		
Cervide/Bovide gross		6	24	20	195	53	22	47	24	12	21.7	94.3	100.1	614.9	226.0	106.5	210.8	74.6	45.1
Cervide/Bovide klein		21	36	39	141	34	25	13	36	21	22.6	43.4	47.2	160.8	38.5	16.3	10.8	26.9	19.7
Bovide klein		3	12	15	52	1	1	2	5	2	6.7	19.3	26.4	108.9	1.7	7.1	1.0	8.8	2.2
Sus domesticus/scrofa		7	8	11	45	7	16	41	16		48.7	21.1	29.9	157.6	59.6	44.7	118.2	25.2	
Canidae		1						4	1	2	0.1						3.5	2.1	2.9
Canis familiaris/Vulpes vulpes		2			1						0.6			0.1					
Canis familiaris/lupus		1			2				2	1	4.0			6.5				1.6	0.3
Felis catus/silvestris		1									0.7								
Carnivora								1									0.2		
Carnivore klein		1							3	3	0.2							0.8	0.6
Carnivore mittelgross		3			1			3	6	2	4.1			0.1			0.7	1.8	0.3
Total Haus- oder Wildtier		**46**	**80**	**85**	**440**	**95**	**64**	**112**	**93**	**43**	**109.4**	**178.1**	**203.6**	**1086.0**	**325.8**	**174.6**	**351.8**	**141.8**	**71.2**
Total Art/Grossgruppe = Bestimmbare		**262**	**336**	**286**	**1497**	**364**	**221**	**224**	**1047**	**473**	**1046.0**	**1968.3**	**1244.0**	**8720.7**	**2148.4**	**755.2**	**990.1**	**3085.6**	**1709.3**
indet. > Rind/Hirsch										1									2.0
indet. Grösse Rind/Hirsch		25	27	35	366	148	31	89	632	205	74.9	70.6	104.3	836.1	301.5	65.2	119.5	496.9	148.2
indet. Grösse Schwein/Rind/Hirsch					1	3			9	2				1.2	4.8			7.0	1.2
indet. Grösse Schwein		24	52	48	324	91	17	36	602	154	28.2	49.5	43.2	362.8	131.0	13.4	43.7	177.5	68.5
indet. Grösse Schaf/Schwein		2			6	7			1	12	0.9			2.7	2.9			0.3	3.5
indet. Grösse Schaf		76	88	81	478	87	91	48	282	377	66.0	69.8	79.7	317.2	54.4	50.2	27.9	51.8	76.3
indet. Grösse Hase		2			1				32	5	0.7			0.3				5.8	0.8
indet. < Hase									19	29								2.1	1.2
indet.		193	354	329	2920	537	233	298	2234	1989	97.4	179.2	167.5	1368.6	306.7	84.2	105.8	293.7	240.0
Total Unbestimmbare		**322**	**521**	**493**	**4096**	**873**	**372**	**471**	**3811**	**2774**	**268.0**	**369.0**	**394.6**	**2888.8**	**801.3**	**213.0**	**296.8**	**1035.0**	**541.7**
Gesamttotal		**584**	**857**	**779**	**5593**	**1237**	**593**	**695**	**4858**	**3247**	**1314.1**	**2337.3**	**1638.6**	**11 609.5**	**2949.7**	**968.1**	**1286.9**	**4120.6**	**2251.0**

Tab. 3 *Tierartenspektrum.*

Fundeinheit	stratigraph. Untereinheit	Haustiere n	Wildtiere n	Total n
A	1–2	61	18	79
	3–7	50	15	65
	8–13	60	7	67
B	14–16	65	3	68
	17–20	68	3	71
	21–24	107	9	116
C	26–33	91	7	98
	34–40	59	4	63
D	41–43	108	2	110
	44	109	9	118
	45–46	54	6	60
	47	62	6	68
	48–52	111	11	122
	53–54	87	8	95
	56	95	7	102
	58–59	55	3	58
	61	87	16	103
	62–66	136	32	168
E	67–70	34	41	75
	71–72	44	37	81
	73–78	36	22	58
	79–97	30	21	51
F	98–104	60	14	74
	105–118	64	7	71
G	119–126	25	86	111

Tab. 4 *Verhältnisse in den stratigraphischen Untereinheiten (Definition vgl. Kp. II.2.2); Einige der Untereinheiten mussten wegen geringer Materialmenge zu grösseren Auswertungseinheiten zusammengefasst werden.*

Fundeinheit	stratigraph. Untereinheit	*Bos taurus*	*Ovis aries/ Capra hircus*	*Sus domesticus*	*Equus caballus*	*Canis familiaris*	*Bos primigenius*	*Cervus elaphus*	*Capreolus capreolus*	*Rupicapra rupicapra*	*Sus scrofa*	*Lynx lynx*	*Felis silvestris*	*Canis lupus*	*Vulpes vulpes*	*Meles meles*	*Lutra lutra*	*Martes species*	*Mustela putorius*	*Castor fiber*	Total Art/ Grossgruppe
		n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
A	1–2	6	39	15	1	1		2			1	1			11			5			85
	3–7	6	31	12		1		1			2				8			6			78
	8–13	13	32	14	1			2			1	1	1					2			93
B	14–15	17	32	11	1			2			1										86
	16–20	25	34	12	1			2								1					98
	21–24	24	61	22				4				1		1	1	1				1	151
C	26–33	18	53	17	3			3	1		1				1					1	143
	34–40	16	36	6		1		3							1				1		87
	41–42	19	30	11		2		1											1		81
	43	14	21	11				7			1										68
	44	47	42	20				2			1										172
	45	18	11	10				4			2				1	1				2	115
	46–47	32	28	15	1			11													180
	48–52	61	31	19				4	1		2					1					132
D	53	36	37	11		1		5			2										188
	54–56	46	27	24				6			1					1				1	72
	58	25	21	8				15	1		10										137
	59–61	23	52	13				8			5										155
	62–63	54	32	16		1		13			3										53
	64–66	7	17	9				13			3										100
	67–68	4	12	3				30			5		2								67
	69–71	8	21	3				21			2		1								57
E	72	3	19	5				17			2		1								78
	73–76	2	17	7				15					7								71
	77–97	2	30	8				10			1										57
	98–102	2	38	1				5													77
F	103–111	2	32	1				2			2		3								105
	112–118	8	34	6				25	1		2				1	2					113
	119–125	14		3				38	1		2	3	4		2	3		1		1	71
G	126		1	7				34	1		14		10		1						89
	127–128							46	4	2	11		7								78
	129–130							28		1	19	1	8				1			1	156
	131							49	1	1	89	3	1				1				58
	132							13		1	43										67
	133							11			55	1									173
	134							26	2		130	9						2	1		132
H	135–136							42		1	62	14						1	2	1	96
	137							29	1	2	35	6			1			1		3	91
	138							18		7	50	4			1			2	2	4	180
	139							51	3	2	98	4	1				1	8		1	66
	140							18	6		22	1	1					2	1	2	94
	141						1	40	6		31	1	1		1			7			128
I	142–144							37	13		53	1	3					5	3		
	145–150																				

Tab. 5 *Haus- und Wildtierspektrum in den stratigraphischen Untereinheiten (Definition siehe Kp. II.2.2); Einige der Untereinheiten mussten wegen geringer Materialmenge zu grösseren Auswertungseinheiten zusammengefasst werden.*

Tierart		Wurfzeit	Literatur
Bos taurus	Hausrind	März–April	Zeiler 1988
Ovis aries	Schaf	März–April	
Sus dom.	Hausschwein	März–Mai	
Cervus elaphus	Rothirsch	Mai–Juni	Nüsslein 1990
Capreolus	Reh	Mai–Juni	
Sus scrofa	Wildschwein	März–April	
Vulpes vulpes	Rotfuchs	März–Mai	
Felis sivestris	Wildkatze	April–Mai	
Martes sp.	Marder	März–April	
Castor fiber	Biber	Mai–Juni	
Lynx lynx	Luchs	Mai	Müller 2004

Tab. 6 *Wurfzeitentabelle; Es sind nur diejenigen Arten aufgeführt, von denen Jungtiere im entsprechenden Alter vorliegen.*

Bos taurus	Fundeinheiten B/C		Fundeinheit D	
	n	g	n	g
Processus cornualis	2	3.6	5	14
Schädel mit Hornzapfen			1	7.1
Cranium	15	81.8	23	287.1
Maxilla			2	22.3
Dens superior	3	47.5	6	87.3
Dens superior/inferior	4	8.5	9	15.2
Mandibula	14	332.9	13	387.8
Dens inferior	8	50.7	15	74.1
Os hyoideum			2	5.2
Total Kopf	**46**	**525**	**76**	**900.1**
Atlas	1	2.3	1	25.2
Axis			1	4.6
Vertebra cervicalis	1	19.7	15	107.1
Vertebra thoracica	2	8.6	28	200.3
Vertebra lumbalis	2	15.6	16	128.1
Sacrum			4	34.7
Costa	10	44	62	396.9
Total Rumpf	**16**	**90.2**	**127**	**896.9**
Scapula	3	126.4	8	157
Humerus	6	68	23	387.9
Coxa	1	11.8	21	312.6
Femur	7	181.6	20	487.1
Total Gürtel/*Stylopodium*	**17**	**387.8**	**72**	**1344.6**
Radius			6	154.1
Radius+Ulna	1	7.8	1	134.8
Ulna	3	14.1	5	23.3
Tibia	5	101	16	265.1
Total *Zygopodium*	**9**	**122.9**	**28**	**577.3**
Carpale	2	10.7	4	45.1
Astragalus			1	4.1
Calcaneus	1	37.2	2	28.5
Tarsale	2	19.2	2	5.7
Metacarpus III+IV	1	17.2	10	124.1
Metacarpus V	1	1.2		
Metapodium			2	10.3
Metatarsus III+IV	6	36.4	19	127.9
Phalanx 1 ant.	1	15.5	4	85.2
Phalanx 1 ant./post.	3	11.5	12	77.4
Phalanx 1 post.			2	40.8
Phalanx 2 ant.			4	72.3
Phalanx 2 ant./post.			2	2.9
Phalanx 2 post.	1	21.3		
Phalanx 3 ant./post.	1	6.6	15	207.6
Sesamoid			8	23.4
Total *Autopodium*	**19**	**176.8**	**87**	**855.3**
Gesamtergebnis	**107**	**1302.7**	**390**	**4574.2**

Tab. 7 *Skelettteilspektrum der Hausrinder; Es sind nur Fundeinheiten mit genügend Material für eine Auswertung aufgeführt.*

	Fundeinheit	Hackspuren n	Schnitt- u. Hacksp. n	Schnittspuren n	Total Schlachtspuren n	Total Tierart n	Schlachtspuren n %
Hausrind (*Bos taurus*)	B/C	11	1	2	14	108	13.0
	D	14	3	40	57	403	14.1
Schaf/Ziege (*Ovis aries/Capra hircus*)	B	2		9	11	127	8.7
	C	2		5	7	110	6.4
	D	3		30	33	365	9.0
	E			4	4	99	4.0
	F	1		3	4	112	3.6
Hausschwein (*Sus domesticus*)	B/C	1		4	5	76	6.6
	D	3		5	8	173	4.6
Rothirsch (*Cervus elaphus*)	D			4	4	67	6.0
	E			6	6	99	6.1
	G			1	1	64	1.6
	H			13	13	302	4.3
	I			7	7	147	4.8
Wildschwein (*Sus scrofa*)	H	2		12	14	529	2.6
	I			8	8	205	3.9
Bestimmbare	A	5	2	17	24	262	9.2
	B	16	1	20	37	336	11.0
	C	9		13	22	286	7.7
	D	24	3	108	135	1497	9.0
	E			20	20	363	5.5
	F	3		11	14	221	6.3
	G		1	9	10	224	4.5
	H	2		33	35	1045	3.3
	I			15	15	473	3.2

Tab. 8 *Schlachtspuren an den Knochen der häufigsten Arten und an allen Bestimmbaren (Definition der Bestimmbaren siehe Tab. 3).*

Ovis aries/Capra hircus	Fundeinheit A		Fundeinheit B		Fundeinheit C		Fundeinheit D		Fundeinheit E		Fundeinheit F	
	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g
Processus cornualis	2	8.9	1	3.2			8	9	3	2.5		
Schädel mit Hornzapfen			1	52.1			1	2.9				
Cranium	3	4.3	10	22.2	5	3.2	32	55.7	2	2.6	11	22.1
Maxilla	2	25.5	1	3.1	4	31.4	6	58			1	5.5
Dens superior	12	32.4	10	28.1	17	29.1	36	89.1	6	11.3	1	1.2
Zahnreihe superior									1	3		
Dens superior/inferior	1	0.4					1	0.5	1	0.3		
Mandibula	10	55.3	9	81.9	5	12	23	174.3	2	3.9	2	5.7
Dens inferior	10	15.1	6	6.2	7	14	32	71.5	2	4		
Os hyoideum	2	1.1	2	1	1	0.4	2	0.5			2	0.5
Total Kopf	**42**	**143**	**40**	**197.8**	**39**	**90.1**	**141**	**461.5**	**17**	**27.6**	**17**	**35**
Atlas			2	19.4			3	12			1	0.8
Axis							2	29.8	1	29.7		
Vertebra cervicalis	1	13.4	2	11.7			9	13.7	6	21.1	2	2.5
Vertebra thoracica	6	23.5	3	3.6	2	4.2	6	16.9	10	19.8	3	2
Vertebra lumbalis	2	1.3					3	4.5	1	0.5	1	0.2
Sacrum									1	1.1		
Vertebra indet.							1	1.8				
Sternum							1	0.6				
Costa	6	13.1	14	52.1	6	13.9	30	61.2	17	20.3	27	30.3
Total Rumpf	**15**	**51.3**	**21**	**86.8**	**8**	**18.1**	**55**	**140.5**	**36**	**92.5**	**34**	**35.8**
Scapula	2	10.7	4	34.7	1	5.5	11	27.6	1	0.7	2	3
Humerus	5	58.1	5	32.4	8	36	19	89.3	4	16.3	4	8.5
Coxa	1	0.9	4	6	4	14.9	9	42.5	6	10.8	3	2.8
Femur	6	11.2	9	61.2	17	60.6	23	106.1	4	9.5	2	5.5
Patella							2	4.2				
Total Gürtel/*Stylopodium*	**14**	**80.9**	**22**	**134.3**	**30**	**117**	**64**	**269.7**	**15**	**37.3**	**11**	**19.8**
Radius	6	12.3	9	27.8	6	36.5	10	51.6	4	16.1	6	16.7
Radius+Ulna											1	17.9
Ulna	1	0.6	2	4.3	2	3.4	10	18.4	4	8.4	1	0.15
Tibia	13	82.7	7	45.2	8	44.5	27	119.7	4	15.9	11	30
Total *Zygopodium*	**20**	**95.6**	**18**	**77.3**	**16**	**84.4**	**47**	**189.7**	**12**	**40.4**	**19**	**64.8**
Carpale	3	2.8	2	3.8	1	1.2	7	6.6	1	0.6		
Astragalus	1	5.9					4	17.5	1	0.5		
Calcaneus	1	6.3	2	4.5	1	6.3	3	3.9				
Tarsale			2	4.1	1	2.9			1	2.4		
Metacarpus III+IV	3	8.2	2	6.1	6	10.2	7	34.5	2	3.3	7	24.2
Metapodium	1	3.4	3	2.2	2	0.6	3	1.7	6	4.9	4	2.3
Metatarsus III+IV	3	15.6	8	79.2	3	6.4	8	32.6	5	8.8	10	24.8
Phalanx 1 ant./post.			4	6.3	1	2.7	12	12.7	2	0.7	6	7.8
Phalanx 2 ant./post.			2	1.9			7	5.9			1	0.9
Phalanx 3 ant./post.			1	1.7	1	0.8	2	1.7	1	0.12	3	1.1
Total *Autopodium*	**12**	**42.2**	**26**	**109.8**	**16**	**31.1**	**53**	**117.1**	**19**	**21.32**	**31**	**61.1**
Gesamtergebnis	**103**	**413**	**127**	**606**	**109**	**340.7**	**360**	**1178.5**	**99**	**219.15**	**112**	**216.4**

Tab. 9 *Skelettteilspektrum der Schafe und Ziegen. Es sind nur Fundeinheiten mit genügend Material für eine Auswertung aufgeführt.*

Ovis aries/Capra hircus	Fundeinheiten					
	A	B	C	D	E	F
	n	n	n	n	n	n
fötal-neonat	1	1		2	4	6
neonat-infantil		1	2	4	11	10
infantil	3	4	3	5	13	11
infantil-juvenil	2	2	2	12	1	12
juvenil	3	3	3	14		2
infantil-subadult	1		1		2	
juvenil-subadult	7	4	2	20	1	9
subadult	11	8	7	23	5	
Total < adult	**28**	**23**	**20**	**80**	**37**	**50**
jungadult	2	4	5	13		
adult-senil	4	7	5	16	3	1
adult	36	54	44	143	43	27
Total adult	**42**	**65**	**54**	**172**	**46**	**28**
Total m. Altersangabe	**70**	**88**	**74**	**252**	**83**	**78**
n % < adult	40.0	26.1	27.0	31.7	44.6	64.1
n % fötal-infantil	5.7	6.8	6.8	4.4	33.7	34.6

Tab. 10 *Altersspektrum der Schafe und Ziegen.*

Sus domesticus	Fundeinheiten B/C		Fundeinheit D	
	n	g	n	g
Cranium	9	23.7	14	22.8
Maxilla			3	57.7
Dens superior	3	6.4	19	31.5
Dens superior/inferior	4	1.4	2	0.54
Mandibula	5	28.9	1	0.8
Dens inferior	8	5.7	24	32.3
Os hyoideum			1	0.2
Total Kopf	**29**	**66.1**	**64**	**145.84**
Atlas			1	1.3
Vertebra cervicalis	1	1.4	1	1.1
Vertebra thoracica	3	7	3	7.5
Vertebra lumbalis			3	12.3
Costa	15	28.2	43	63.05
Total Rumpf	**19**	**36.6**	**51**	**85.25**
Scapula	1	1.3	2	10.8
Humerus	3	50.3	6	15.8
Coxa	2	65.4	4	12.4
Femur	3	10.3	6	31.9
Total Gürtel/*Stylopodium*	**9**	**127.3**	**18**	**70.9**
Radius	3	6.3	4	10.15
Ulna	1	3.9	2	1.7
Tibia/Tibiotarsus	3	9.8	3	6.7
Fibula	1	0.8	10	5.9
Total *Zygopodium*	**8**	**20.8**	**19**	**24.45**
Astragalus			1	13.4
Metacarpus II			1	1.4
Metacarpus III			2	9.3
Metacarpus IV			3	7.8
Metacarpus V	1	0.8		
Metapodium Hauptstrahl	3	2.2	2	0.5
Metapodium Nebenstrahl	1	0.8	1	0.4
Metatarsus II	3	6.1		
Metatarsus IV	1	2.9		
Metatarsus V			2	1.9
Phalanx 1 ant./post.	1	4.7	6	7.6
Phalanx 1 Nebenstrahl	1	0.7	1	1.1
Phalanx 2 ant.				
Phalanx 3 ant./post.			1	2.6
Sesamoid			1	0.5
Total *Autopodium*	**11**	**18.2**	**21**	**46.5**
Gesamtergebnis	**76**	**269**	**173**	**372.94**

Tab. 11 *Skelettteilspektrum der Hausschweine; Es sind nur Fundeinheiten mit genügend Material für eine Auswertung aufgeführt.*

Cervus elaphus (inkl. Geweih)	Fundeinheit D		Fundeinheit E		Fundeinheit G		Fundeinheit H		Fundeinheit I	
	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g
Geweih	1	5.8	6	45.7	5	16.6	25	100.38	7	8.08
Cranium	3	12.6	1	5	4	10.3	14	38	6	31.7
Maxilla							2	1.6		
Dens superior							2	0.7	4	11
Dens superior/inferior							8	1.62	3	1.03
Mandibula			4	14.6	4	26.4	13	55.8	3	107.4
Dens inferior	1	0.5	3	3.6	6	14.2	6	8.3	2	0.7
Os hyoideum	2	3.5			1	0.2			1	0.3
Total Kopf	**7**	**22.4**	**14**	**68.9**	**20**	**67.7**	**70**	**206.4**	**26**	**160.21**
Atlas							2	4.7	1	13.8
Axis			1	3.8			2	8.4	1	3.6
Vertebra cervicalis			2	20	1	2.1	5	11.5	3	7
Vertebra thoracica	3	16.1	3	12.3	1	2.2	15	22.9	8	139.1
Vertebra lumbalis			2	3	1	0.6	25	70.4	6	36.6
Sacrum/Synsacrum							1	0.7	3	59.2
Vertebra caudalis					1	1.9			1	2.1
Vertebra indet.					2	2.3	4	4.4	2	8.8
Costa	1	4.7	3	12.9	8	26.9	26	59.9	17	69.01
Sternum					1	3.4				
Total Rumpf	**4**	**20.8**	**11**	**52**	**15**	**39.4**	**80**	**182.9**	**42**	**339.21**
Scapula	1	26.5	2	6	1	3.3	13	88.8	5	27
Humerus	9	153.6	6	53	3	15.6	6	43.9	7	49.1
Coxa	4	22.8	3	76.6			7	30.1	7	56.5
Femur	7	86.6	5	51.6	1	1.6	8	54.3	7	66.4
Patella							1	22.7		
Total Gürtel/*Stylopodium*	**21**	**289.5**	**16**	**187.2**	**5**	**20.5**	**35**	**239.8**	**26**	**199**
Radius	4	29.8	3	54.6	1	6.3	19	179.1	6	49.6
Radius+Ulna (verwachsen)							2	5.6		
Ulna	4	75	4	29.5			13	30.9	2	18.5
Tibia	9	196.1	11	169	7	70.7	18	158.2	6	65.11
Total *Zygopodium*	**17**	**300.9**	**18**	**253.1**	**8**	**77**	**52**	**373.8**	**14**	**133.21**
Carpale			2	18.6			1	1.5		
Astragalus	2	66.4	1	36						
Calcaneus			2	101.7			1	7.4		
Tarsale	4	29.6	2	10						
Metacarpus III+IV	4	33.7	12	103.6	3	25.7	17	151.6	9	66.8
Metacarpus Nebenstrahl							1	0.4		
Metapodium			2	9.5	1	2.4	4	10.3	3	9.9
Metatarsus III+IV	8	107.2	10	108.2	6	92	19	262	19	205.1
Phalanx 1 ant.					1	7.5				
Phalanx 1 ant./post.			4	35.9			11	34.7	4	13.3
Phalanx 1 post.			1	15.9						
Phalanx 2 ant./post.					1	5.4	4	4.8	3	11.7
Phalanx 2 post.					1	10.9				
Phalanx 2 Nebenstrahl					1	0.6	2	0.8		
Phalanx 3 ant./post.			1	6	1	5.2	2	10	1	0.14
Phalanx 3 Nebenstrahl					1	0.9	2	1		
Sesamoid			3	4.6			1	0.2		
Total *Autopodium*	**18**	**236.9**	**40**	**450**	**16**	**150.6**	**65**	**484.7**	**39**	**306.94**
Gesamtergebnis	**67**	**870.5**	**99**	**1011.2**	**64**	**355.2**	**302**	**1487.6**	**147**	**1138.57**

Tab. 12 *Skelettteilspektrum der Rothirsche; Es sind nur Fundeinheiten mit genügend Material für eine Auswertung aufgeführt.*

Sus scrofa	Fundeinheit H		Fundeinheit I	
	n	g	n	g
Cranium	87	317.82	36	52.13
Maxilla	4	28.7	1	24.9
Dens superior	5	8.65	4	3.07
Dens superior/inferior	11	1.59	4	0.6
Mandibula	43	260.8	14	111.22
Dens inferior	13	11.23	8	3.01
Os hyoideum	1	0.3		
Total Kopf	**164**	**629.09**	**67**	**194.93**
Atlas	2	3.4	1	2.2
Axis	2	3.5		
Vertebra cervicalis	8	7.6	1	0.9
Vertebra thoracica	31	32.53	11	16.66
Vertebra lumbalis	7	13.9	7	7
Sacrum/Synsacrum	2	2.3		
Vertebra indet.	2	0.49	1	2
Costa	112	132.63	34	47.37
Total Rumpf	**166**	**196.35**	**55**	**76.13**
Scapula	31	111.3	1	0.6
Humerus	20	61.9	7	30.7
Coxa	6	13.2	4	3.8
Femur	27	57.5	17	34.4
Total Gürtel/*Stylopodium*	**84**	**243.9**	**29**	**69.5**
Radius	5	18.2	4	10.6
Ulna	8	12.5	7	9.3
Tibia	22	73.6	6	30.4
Fibula	11	13.94	5	1.6
Total *Zygopodium*	**46**	**118.24**	**22**	**51.9**
Tarsale	3	6.9		
Metacarpus II			1	1.4
Metacarpus III	3	3.7		
Metacarpus IV	5	7.2	1	0.7
Metacarpus V	1	1.5	2	2.4
Metacarpus Hauptstrahl	1	1.6		
Metapodium Hauptstrahl	20	13.72	13	7.6
Metapodium Nebenstrahl	5	3.7	1	0.6
Metapodium	1	1.1		
Metatarsus II	3	2.9	1	0.8
Metatarsus III	1	1.3	2	2.2
Metatarsus IV	1	7.2	1	1
Metatarsus V	1	1.2	2	2.8
Metatarsus Hauptstrahl	1	0.2		
Phalanx 1 ant./post.	9	4.2	4	1.53
Phalanx 1 Nebenstrahl	1	0.4	1	0.2
Phalanx 2 ant./post.	7	4		
Phalanx 2 Nebenstrahl	1	0.4	1	0.3
Phalanx 3 ant./post.	4	2.84	1	0.5
Phalanx 3 Nebenstrahl			1	0.3
Sesamoid	1	0.2		
Total *Autopodium*	**69**	**64.26**	**32**	**22.33**
Gesamtergebnis	**529**	**1251.84**	**205**	**414.79**

Tab. 13 *Skelettteilspektrum der Wildschweine; es sind nur Fundeinheiten mit genügend Material für eine Auswertung aufgeführt.*

Sus scrofa	Fundeinheit H	Fundeinheit I
	n	n
neonat-infantil	2	9
infantil	1	2
infantil-juvenil	257	55
juvenil	19	6
infantil-subadult	62	40
juvenil-subadult	74	33
Total < adult	**415**	**145**
adult-senil	1	
adult	7	2
Total adult	**8**	**2**
Total m. Altersangabe	**423**	**147**
n % < adult	98.1	98.6

Tab. 14 *Altersspektrum der Wildschweine.*

Fundstelle	Land/Kanton	Phase	Datierung (^{14}C) cal.	Kultur	n det.	Publikation
Bludenz	A		–	Spätbronzezeit (SBZ)	773	Amschler 1937
Eschen-Lutzengüetle	FL		–	Eisenzeit allgemein	546	Hartmann-Frick 1959
			3200–3000 v. Chr.	Horgen	701	
			3800–3700 v. Chr.	Michelsberg	1822	
			4000 v. Chr.	Schussenried	1148	
Flums-Gräpplang	CH/SG		–	Spätbronzezeit	1160	Kanelutti 1994
Grotte de l'Abbaye	F		3800–3650 v. Chr.	Néolithique moyen Bourguignon (NMB)	65	Chiquet 2012
			4300–4000 v. Chr.	Chasséen ancien/St-Uze	68	
Lutter-Abri Saint-Joseph	F	couche 4	5020–4220, hpts. 4800–4500 v. Chr.	hpts. Grossgartach	109	Jeunesse et al. 2014
Oberriet-Montlingen Kapf	CH/SG		–	HaB3–HaD1	230	Kramis 2006; 2008
Oberriet-Unterkobel	CH/SG	A	400 v. Chr.– 400 n. Chr.	Eisenzeit-Röm., mit Beimischung SBZ	189	Stopp, in diesem Band
		B	1600–900 v. Chr.	Mittel-/Spätbronzezeit	256	
		C	1700–1600 v. Chr.	jüngere Früh-/Beginn Mittelbronzezeit	201	
		D	2200–1900 v. Chr.	ältere Frühbronzezeit	1057	
		E	3850–3520 v. Chr.	Jungneolithikum	272	
		F	4250–3850 v. Chr.	Jungneolithikum	157	
		G	5210–4255 v. Chr.	Mittelneolithikum	112	
Oberriet-Wichenstein, Abri 1	CH/SG		–	Frühbronzezeit	109	Stopp, in diesem Band
Ochsenberg	SG/CH		–	Kupferzeit/Jungneolithikum	608	Primas et al. 2004, 111–137
			–	Spätbronzezeit	69	
			–	Früh- und Mittelbronzezeit	608	
Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West	CH/SG		–	Bronzezeit allgemein	208	Stopp, in diesem Band
Schellenberg-Borscht	FL		–	Eisenzeit allgemein	705	Hartmann-Frick 1965
			–	Frühbronzezeit	1482	
			3200–3000 v. Chr.	Horgen	50	
			3800–3700 v. Chr.	Michelsberg	155	
			4300 v. Chr.	Rössen	106	
Sevelen-Pfäfersbühl	CH/SG		4300–4000 v. Chr.	Rössen	161	Rigert et al. 2005

Tab. 15 *Vergleichsfundstellen; Für diesen Vergleich lautet die Definition der Bestimmbaren (det.): alle Haus- und Wildtiere, keine Grossgruppen (Wegen fehlender Vergleichbarkeit aus methodischen Gründen wurden die Untersuchungen zum Montlingerberg in Würgler 1962 nicht berücksichtigt).*

		mit Feinschlämmfunden			ohne Feinschlämmfunde			
Periode	Fundeinheiten	Total n	Ordnung/Familie n	Art/Gattung n	Total n	Ordnung/Familie n	Art/Gattung n	n %
Eisenzeit-Römisch	A	130	50	27	66	50	27	40.9
Bronzezeit	B	26	19	17	24	19	17	
	C	43	13	12	16	13	12	
	D	106	53	38	54	44	35	64.8
Neolithikum	E	39	24	13	26	24	13	
	F	34	24	18	26	24	18	
	G	62	30	23	39	30	23	
Mesolithikum	H	353	148	107	259	135	94	36.3
	I	546	232	110	468	225	103	22.0
Total		**1339**	**593**	**365**	**978**	**564**	**342**	**35.0**

Tab. 16 *Anzahl der Vogelknochen in den Fundeinheiten A bis I im Vergleich mit und ohne die Feinschlämmfunde; Definition Feinschlämmfunde s. Text; Total: alle Vogelknochen unabhängig von ihrer Bestimmbarkeit; Ordnung/Familie: alle Vogelknochen, die sich einer Art, Gattung, Familie oder Ordnung zuweisen liessen; Art/Gattung: alle Vogelknochen, die sich einer Art oder Gattung zuweisen liessen.*

Fundeinheit	Vögel	Schnittspuren	
	n	n	n %
A	66	3	4.5
B	24	3	
C	16	–	
D	54	4	7.4
E	26	–	
F	26	1	
G	39	–	
H	259	2	0.8
I	468	1	0.2
Total	**978**	**14**	**1.4**

Tab. 17 *Vogelknochen mit Schlachtspuren; die Feinschlämmfunde sind nicht berücksichtigt, da es dort keine Schlachtspuren gibt.*

Fundeinheit	Ordnung	Art		Skelettelement
A	Passeriformes	*Pyrrhula pyrrhula*	Gimpel	*Humerus*
	Charadriiformes	*Scolopax rusticola*	Waldschnepfe	*Tibia/Tibiotarsus*
	–	indet.		Röhrenknochen
B	Passeriformes	*Corvus corone*	Krähe	*Scapula*
	Columbiformes	*Columba* sp.	Taube	*Humerus*
	–	indet.		*Humerus*
D	Columbiformes	*Columba* sp.	Taube	*Humerus*
	Columbiformes	*Columba palumbus*	Ringeltaube	*Coracoid*
	Columbiformes	*Columba palumbus*	Ringeltaube	*Coracoid*
	Anseriformes	*Anas* sp.	Ente	*Coracoid*
F	Columbiformes	*Columba livia*	Felsentaube	*Ulna*
H	Anseriformes	*Anas platyrhynchos*	Stockente	*Carpometacarpus*
	Passeriformes	*Turdus viscivorus*	Misteldrossel	*Ulna*
I	Passeriformes	*Turdus* sp.	Drossel	*Scapula*

Tab. 18 *Schlachtspuren an Vogelknochen.*

Fundstelle		Grosssäuger	Vögel		
		n	n	n %	Daten aus
Arconciel-La Souche (FR)	ensemble IV	120'372	0	0.0	Guidez 2018
	ensemble III	136'109	9	0.0	
	ensemble II	12'835	12	0.1	
Birsmatten-Basisgrotte (BL)	H1–H2	6824	36	0.5	Schmid 1963
Roggenburg-Ritzigrund (BL)		2123	0	0.0	Jagher 1989
Châble-Croix (VS)	Schicht 7, 3	2267	115	4.8	Guidez 2018
Oberriet-Unterkobel (SG)	Fundeinheit A	584	66	10.2	Stopp, in diesem Band
	Fundeinheit B	857	24	2.7	
	Fundeinheit C	779	16	2.0	
	Fundeinheit D	5593	54	1.0	
	Fundeinheit E	1235	26	2.1	
	Fundeinheit F	594	26	4.2	
	Fundeinheit G	694	39	5.3	
	Fundeinheit H	4843	259	5.1	
	Fundeinheit I	3246	468	12.6	

Tab. 19 *Relative Häufigkeit der Vogelknochen im Verhältnis zu den Grosssäugern im Abri Unterkobel und in mesolithischen Vergleichsfundstellen.*

		Fundeinheiten													
		A		B–C		D		E–F		G		H		I	
		n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
mit Verbissspuren	Raubtier/Mensch	1	0.8											1	0.2
	Nager			2	2.9	2	1.9			1	1.6				
verbrannt		3	2.3	2	2.9	8	7.5	6	8.2	8	12.9	44	12.5	57	10.4
verdaut	Raubtier/Mensch?	2	1.5	1	1.4	7	6.6	2	2.7	3	4.8	10	2.8	1	0.2
	Greifvogel?	4	3.1			1	0.9	4	5.5	4	6.5	11	3.1		
Total Vogelknochen		**130**		**69**		**106**		**73**		**62**		**353**		**546**	

Tab. 20 *Erhaltung der Vogelknochen (inkl. Feinschlämmfunde).*

	Fundeinheiten						
	A	B–C	D	E–F	G	H	I
	n	n	n	n	n	n	n
Cranium	2	2	3			9	5
Maxilla/Mandibula						2	
Mandibula	3	3	9		5	7	6
Quadratum			1				1
Total Kopf	**5**	**5**	**13**	**0**	**5**	**18**	**12**
Epistropheus						1	1
Vertebra cervicalis		1	1	1	1	6	6
Vertebra thoracica			1	1		2	
Vertebra lumbalis						2	1
Synsacrum	1	2	1	1		5	2
Vertebra caudalis		1	1			2	
Vertebra indet.			3			6	13
Costa					3	6	2
Sternum	2	5	8	2	3	10	20
Clavicula			1	1		3	6
Total Rumpfbereich	**3**	**9**	**16**	**6**	**7**	**43**	**51**
Coracoid	5	5	8	10	3	30	40
Scapula	5	2	1	1	1	8	16
Humerus	6	10	11	10	5	31	57
Radius	2	0	3	2	2	7	14
Ulna	10	4	10	12	6	36	60
Carpale		1				3	5
Carpometacarpus	6	5	7	5	3	20	39
Phalanx 1 ant.		1	3	1		2	7
Phalanx 2 ant.						1	
Phalanx 3 ant.	1					4	
Phalanx digiti alulae							1
Phalanx digiti minoris							1
Phalanx indet. ant.			1				
Total Vorderextremität	**35**	**28**	**44**	**41**	**20**	**142**	**240**
Coxa			1	1		2	4
Femur	5	1	6	2	4	15	13
Tibiotarsus	4	3	7	4	3	12	21
Tarsale				1			
Tarsometatarsus	6	3	2	8	7	14	35
Phalanx 1 post.	1	2		1		1	13
Phalanx 2 post.	3	1		1	2	2	10
Phalanx 3 post.	2			2	1	4	9
Phalanx post			1			8	4
Phalanx indet. post.	1	1	4	2	6	3	10
Total Hinterextremität	**22**	**11**	**21**	**22**	**23**	**61**	**119**
Röhrenknochen	7	10	11	5	7	80	110
Plattenknochen indet.			1			1	7
indet.						4	7
Kurzknochen indet.						5	
Gesamtergebnis	**72**	**63**	**106**	**74**	**62**	**354**	**546**

Tab. 21 *Oberriet – Abri Unterkobel, Skelettteilspektrum aller Vögel (inkl. Feinschlämmfunde).*

		A n	B n	C n	D n	E n	F n	G n	H n	I n
Anas platyrhynchos	Stockente	1			1				1	2
Anas querquedula	Knäkente							1	2	5
Anas sp.	Ente				1				2	5
Tadorna tadorna	Brandgans				1					
Anatidae	Entenvögel									1
Anseriformes	Gänsevögel								6	5
Apus apus	Mauersegler					1			1	6
Tachymarptis melba	Alpensegler	1								
Columba palumbus	Ringeltaube		4		6	1	1	1	3	1
Columba livia/oenas	Felsen-/Hohltaube						1			
Columba sp.	Taube	5	2	4	6	4	3	6	10	3
Scolopax rusticola	Waldschnepfe	3			1	1		1	1	
Scolopax rusticola/Limosa limosa	Wald-/Uferschnepfe			1						
Charadriidae	Regenpfeifer									1
Charadriiformes	Regenpfeiferartige			1				1		4
Accipiter nisus	Sperber							1		
Buteo buteo	Mäusebussard		2						7	1
Falco peregrinus	Wanderfalke		1		1					
Falco tinnunculus	Turmfalke								2	
Falconidae	Falkenartige					1				
Falconiformes/Accipitriformes	Greifvögel	2								
Lyrurus tetrix	Birkhuhn								1	
Perdix perdix	Rebhuhn	1			1					
Coturnix coturnix	Wachtel								4	5
Galliformes	Hühnervögel					2				
Fulica atra	Blässhuhn									2
Gallinula chloropus	Teichralle								1	2
Rallidae	Rallen									2
Gruiformes	Kranichvögel									2
Corvus corax	Kolkrabe	1							1	
Corvus corone	Aaskrähe	2	1		1			1		
Garrulus glandarius	Eichelhäher	1		1	1				7	2
Garrulus gland./Nucifraga caryo.	Eichel-/Tannenhäher									1
Corvidae	Rabenvögel				2				2	1
Coccothraustes coccothraustes	Kernbeisser	5	1	4	9		5	7	8	4
Pyrrhula pyrrhula	Gimpel	1							1	
Fringilla coelebs	Buchfink				1					1
Fringillidae	Finken	3	1		2				1	5
Cyanistes caeruleus	Blaumeise									1
Parus sp./*major*	**Kohl**meise								2	1
Erithacus rubecula	Rotkehlchen		1							3
Sturnus vulgaris	Star						1	2	3	1
Hirundo rustica	Rauchschwalbe									2
Passer sp./*montanus*	**Feld**sperling								1	
Turdus merula	Amsel								2	
Turdus merula/philomelos	Amsel/Singdrossel								4	
Turdus philomelos	Singdrossel		4						6	1
Turdus pilaris	Wacholderdrossel				1					
Turdus viscivorus	Misteldrossel								3	1
Turdus sp.	Drossel	4		1	6	6	7	3	32	57
Turdidae	Drosseln				1	1			1	3
Passeriformes	Singvögel	18	1		10	7	6	5	30	96
Dendrocopos major	Buntspecht	1								2
Bubo bubo	Uhu		1							
Strix aluco	Waldkauz	1		1	1				2	1
Strigidae	eigentliche Eulen								1	2
Strigiformes	Eulen							1		
Total		**50**	**19**	**13**	**53**	**24**	**24**	**30**	**148**	**232**

Tab. 22 *Oberriet – Abri Unterkobel, Vogelbestimmungen; blau: Arten, die nur in den Feinschlämmfunden nachgewiesen werden konnten, **fett**: bei unsicherer Bestimmung die wahrscheinlichste Art.*

		Fundeinheiten	
		H n	I n
Wasser	*Anas platyrhynchos*	1	2
	Anas querquedula	2	5
	Anas sp.	2	5
	Anatidae		1
	Anseriformes	6	5
Wasser allg.	Gruiformes		2
Wasser, stehend	*Fulica atra*		2
	Gallinula chloropus	1	2
Total Wasser		**12**	**24**
feucht	*Charadriidae*		1
	Charadriiformes		4
	Rallidae		2
	Scolopax rusticola	1	
Total feucht		**1**	**7**
Wald	*Columba palumbus*	3	1
	Columba sp.	10	3
	Erithacus rubecula		3
	Parus sp./*major*	2	1
	Pyrrhula pyrrhula	1	
	Turdus merula	2	
	Turdus merula/philomelos	4	
	Turdus philomelos	6	1
	Turdus viscivorus	3	1
	Dendrocopos major		2
	Strix aluco	2	1
Total Wald		**33**	**13**
lichter Wald	*Buteo buteo*	7	1
	Falco tinnunculus	2	
	Coccothraustes coccothraustes	8	4
	Cyanistes caeruleus		1
	Garrulus glandarius	7	2
Total lichter Wald		**24**	**8**
offen	*Coturnix coturnix*	4	5
	Lyrurus tetrix	1	
	Hirundo rustica		2
	Passer sp./*montanus*	1	
	Sturnus vulgaris	3	1
Total offen		**9**	**8**
felsig	*Corvus corax*	1	
	Apus apus	1	6
Total felsig		**2**	**6**
Total ökologisch zuweisbar		**81**	**66**

Tab. 23 *Biotopzuweisungen für die nachgewiesenen Vogelarten und -gruppen. Nur Fundeinheiten mit genügend Stückzahlen wurden berücksichtigt.*

XIII Kleinsäuger und Fische

Simone Häberle

1 Einleitung

Aus den Fundschichten der mächtigen Stratigraphie des Abris Unterkobel bei Oberriet konnte unter Anwendung eines aufwändigen Beprobungs- und Extrahierungsverfahrens eine Vielzahl an archäozoologischen Resten geborgen werden. Für die Auswertung wurde eine Auswahl des Materials untersucht. Neben Knochen von Grosssäugern, Vögeln, Amphibien und Reptilien sowie Molluskenresten wurden auch Kleinsäuger- und Fischreste aus allen fassbaren Perioden und Fundeinheiten analysiert. Insbesondere soll der Frage nachgegangen werden, ob Kleinsäuger und Fische hauptsächlich auf natürliche Weise, also etwa als Beute von tierischen Prädatoren, oder durch den Menschen in den Abri gelangten. Weiter weist die Anwesenheit von Fisch- und Kleinsäugerarten auf bestimmte Biotope hin. Daher kann mit der Untersuchung ihrer Reste eine Einschätzung der damaligen Umweltgegebenheiten um den Abri erfolgen. Zusammen mit den anderen Faunenresten sowie den weiteren untersuchten Fundgattungen kann die mehrphasige Sedimentationsgeschichte im Abri nachgezeichnet und es können Phasen mit und ohne anthropogene Aktivität erfasst werden.

2 Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials, Extrahierungs- und Auswertungsmethoden

Die untersuchten Reste von Kleinsäugern und Fischen stammen aus der gesamten Stratigraphie der Grabungssektoren A und B. Das Material wurde mit vier unterschiedlichen Methoden aus den Schichten geborgen. Die archäozoologischen Reste stammen aus Grabungssediment, das nass oder trocken gesiebt wurde, weiter aus ¼ m²-Proben in ausgewählten Quadratmetern sowie von archäobiologischen Schlämmproben, die aus ausgewählten Strukturen entnommen wurden (siehe Abb. 1). Neben den Resten von Kleinsäugern und Fischen konnte auch eine grosse Anzahl an Resten von Amphibien, Reptilien und Mollusken wie auch Vogel- oder Grosssäugerreste ausgelesen werden, welche in gesonderten Kapiteln behandelt werden.

2.1 Tierische Reste aus archäobiologischen Schlämmproben

In allen Fundeinheiten (A–I) der Sektoren A, B und C wurden von auffällig dunkel gefärbten oder verbrannten Strukturen 48 Sedimentproben entnommen und geschlämmt. Das Schlämmen der insgesamt 225.5 Liter Sediment erfolgte mit einer mobilen Schlämmanlage mit drei Sieben unterschiedlicher Maschenweiten (2 mm, 1 mm, 0.35 mm)

Abri Unterkobel, Oberriet SG: archäozoologische Reste aus den 3 Probentypen				
Material aus:	Archäobiologische Schlämmproben (n = 48)	¼ m²-Proben (n = 28)	Siebrückstand des Grabungssediments	
Methode	geschlämmt (Halb-Flotation)	nass gesiebt	trocken gesiebt	Nass gesiebt
Sektor	A, B, C	A und B	A	A
Fundeinheit	A, B, C, D, E, F, G, H, I	A, B, C, D, E, F, G, H, I	A, B, C, D, E, F, G	H und I
m²/Struktur	ausgewählte Strukturen	ausgewählter ¼ m² pro Abtrag	M bis P 44/47	M bis P/44–47
Maschenweite	2 mm, 1 mm	2 mm	10 mm	5 mm
Kleinsäuger n	3972	788	764	
Fische n	84	3	52	
Grosssäuger	6208	2337	19'438 (aus allen Sektoren)	
Vögel	207	154	1042 (aus allen Sektoren)	
Amphibien und Reptilien	1837	469	1877 (aus allen Sektoren)	

Abb. 1 *Zusammenstellung der archäozoologischen Reste nach Probentyp, methodischer Vorgehensweise und Anzahl der nachgewiesenen Kleinsäuger und Fischreste. Zusätzlich sind auch die Anzahl der Grosssäuger-, Vogel-, Amphibien und Reptilienreste aufgelistet.*

an der Kantonsarchäologie St.Gallen. Es wurde die Wash-over-Technik angewendet.[1] Neben archäozoologischen Resten konnten auch empfindliche Pflanzenreste geborgen werden.[2] Aus der 2-mm- und 1-mm-Fraktion wurden die archäozoologischen Reste vollständig ausgelesen. Bei der 1-mm-Fraktion wurde für die quantitative Aufnahme der sehr zahlreich vorhandenen, nicht bestimmbaren Reste (meist Kompakta- und Spongiosafragmente von Grosssäugern) jeweils eine 10-ml-Stichprobe ausgelesen. Bei der stichprobenartigen Untersuchung der 0.35-mm-Fraktion wurden fast ausschliesslich nicht weiter bestimmbare Reste erkannt. Deshalb wurde auf die Auswertung der 0.35-mm-Fraktion verzichtet. Insgesamt konnten aus den Schlämmproben 21'042 Reste geborgen werden, wovon 3972 als Reste von Kleinsäugern und 84 als Fischreste bestimmt werden konnten. Weiter wurden 207 Vogelreste, 1837 Reste von Amphibien und Reptilien sowie kleinste und somit nicht weiter bestimmbare Knochenfragmente von Grosssäugern (n = 6208) nachgewiesen. Weitere 6351 Reste blieben unbestimmt. Auf die ebenfalls aus diesen Proben ausgelesenen Molluskenreste wird in Kp. XV eingegangen.

2.2 Archäozoologische Reste aus den ¼ m²-Proben

Als Ergänzung zu den Schlämmproben aus auffallenden Strukturen erfolgte die zusätzliche systematische Entnahme von ¼ m²-Proben. Diese 28 Proben stammen wiederum aus den Fundeinheiten (A–I) in Sektoren A und B. Sie wurden ohne die Aufnahme der Probenvolumina bei/während der Grabung geschlämmt und ausgelesen, dabei wurde ein einzelnes Sieb von 2 mm Maschenweite verwendet. So kamen weitere Reste von Kleinsäugern (n = 788) und Fischen (n = 3) für die Auswertung zusammen. Die aus den ¼ m²-Proben stammenden Amphibien- und Reptilienreste werden in Kp. XIV behandelt, die Grosssäuger- und Vogelreste in Kp. XII.

2.3 Kleinsäuger und Fische aus dem Siebrückstand des gesamten Grabungssediments

Weitere grössere bis vollständig erhaltene Skelettelemente von Kleinsäugern, Fischen, Vögeln, Reptilien und Amphibien fielen beim groben Sieben des gesamten Grabungssediments an. In den Fundeinheiten A–G kam dazu ein Sieb mit der Maschenweite von 10 mm zum Einsatz, wobei das Sediment trocken gesiebt wurde. Bei den mesolithischen Fundschichten H und I wurde das Grabungssediment durch ein Sieb mit 5 mm Maschenweite nass gesiebt. Wiederum werden im vorliegenden Kapitel ausschliesslich die zusätzlich anfallenden Reste der Kleinsäuger und der Fische behandelt, wobei aufgrund der Menge an Material bei der Untersuchung der Kleinsäugerreste eine Auswahl getroffen wurde: Untersucht wurden Kleinsäugerreste aus Sektor A in den Quadraten M–P/44–47 und deren Abträgen 1, 7, 9, 21, 22, 26, 28, 33, 39, 40, 46–49, 51–53, 55. Zur Artbestimmung wurden die cranialen Elemente wie Schädel, Unterkiefer und Zähne herangezogen, während die postcranialen Skelettelemente lediglich gezählt, aber keiner Art zugewiesen und keine weiteren Merkmale oder Kriterien (Skelettteil, Erhaltung, Fragmentierung etc.) aufgenommen wurden. Unbestimmbare Lang- und Kurzknochenfragmente wurden für diesen Probentyp nicht aufgenommen. Die nachgewiesenen Fischreste wurden hingegen alle in die Untersuchung miteinbezogen. Insgesamt konnten mit diesen Vorgehensweisen weitere 764 Kleinsäuger- und 52 Fischreste analysiert werden. Die Grosssäuger (n = 19'438) und Vögel (n = 1042) als auch die Amphibien und Reptilien (n = 1877) aus dem gesamten Grabungssediment werden wiederum in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

2.4 Kleinsäuger- und Fischreste: Auswertungsmethoden

Zur Bestimmung der archäozoologischen Reste wurde die Vergleichssammlung der IPNA (Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel) genutzt. Die Bestimmung erfolgte meist unter dem Binokular. Die Daten wurden in der Datenbank Ossobook[3] aufgenommen und mit Excel ausgewertet. Bei den Fischresten wurde an vollständig erhaltenen und artbestimmten Wirbeln die Totallänge (TL) der jeweiligen Individuen rekonstruiert (TL in cm: Länge vom Schnauzenende bis zum Ende der längeren Schwanzflossenlappen), wobei die Grössenschätzung auf dem Vergleich von Skeletten moderner Fische mit bekannter Totallänge basiert. Weiter bedingen die vier unterschiedlichen Beprobungs- und Extrahierungsmethoden ein daran angepasstes Vorgehen bei der Auswertung. Da die verschiedenen Probentypen aus unterschiedlichen Bereichen und Strukturen der Grabungsfläche stammen und einerseits als Stichproben, andererseits als Proben des gesamten Grabungssediments vorliegen, ist eine gesamthafte Auswertung des Materials aus allen drei Probentypen kaum möglich. So wurden etwa die Reste aus den archäobiologischen Schlämmproben vollquantitativ aufgenommen und können deshalb auch vollquantitativ analysiert werden. Ähnlich wird bei den Resten aus den ¼ m²-Proben vorgegangen. Auf diese Weise können quantitative Aussagen zu Materialfülle und Zusammensetzung gemacht werden. Das Material aus den trocken und nass gesiebten Proben des gesamten Grabungssediments wurde halb-quantitativ analysiert, da bei diesen Proben von Anfang an eine Selektion der bearbeiteten Tiergruppen und Skelettelemente stattfand. Die Resultate der verschiedenen Auswertungsmethoden wurden jeweils gegenübergestellt und auch innerhalb der verschiedenen Fundeinheiten oder Epochen verglichen. Auf diese Weise konnte ein zusammenfassender Überblick über das Gesamtmaterial aus den drei Probentypen gewonnen werden.

3 Nachgewiesene Tiergruppen und Tierarten

Aufgrund der unterschiedlichen Herkunftsorte und Probestrategien werden allein die Ergebnisse aus den vollquantitativ untersuchten Schlämmproben vollumfänglich präsentiert. Aus diesem Probentyp wurden alle tierischen Reste ausgelesen, somit lässt sich ein Eindruck von den relativen Anteilen der einzelnen Tiergruppen gewinnen. Im Anschluss wird detaillierter auf die Kleinsäuger und Fische eingegangen. Dabei werden auch Arten aufgeführt, die ausschliesslich in den beiden anderen Probentypen nachgewiesen sind und das in den archäobiologischen Schlämmproben nachgewiesene Artenspektrum ergänzen.

In den archäobiologischen Proben konnten 70% der Reste einer von sechs definierten Tiergruppen zugeordnet werden (Abb. 2a). Bei diesen Resten konnte an 8% eine genauere Bestimmung bis zu den taxonomischen Ebenen der Familie und Art erfolgen, wobei der höchste Anteil von Bestimmungen auf diesen taxonomischen Ebenen bei den Kleinsäugern erfolgte.[4] In fast allen Fundeinheiten dominieren die Grosssäugerreste (n Total = 6208) (Abb. 2b), wobei diese kaum weiter bestimmt werden konnten. Auffällig sind die geringen Anteile von Grosssäugern in den Fundeinheiten F und I. Einzelfunde von Schaf/Ziege (*Ovis aries/Capra hircus*) liegen in den Fundeinheiten A (Handwurzelknochen), D (Rippenfragment) und E (Fingerknochenfragment) vor.[5] Ebenfalls konnten zwei kleine Unterkieferfragmente eines nicht weiter bestimmbaren Marders in Fundeinheit E nachgewiesen werden. Ein Fragment aus dem proximalen Gelenkende des Oberarmknochens eines Iltisses (*Mustela putorius*) liegt in Fundeinheit I vor sowie ein 3.9 Gramm leichtes Beckenknochenfragment vom Hirsch (*Cervus elaphus*).[6] Ansonsten handelt es sich bei den Grosssäugerresten um kleinstfragmentiertes und nicht weiter bestimmbares Material.

Betrachtet man die fünf anderen Tiergruppen ohne die Grosssäugeranteile, so sind in der mesolithischen Fundeinheit I, aber auch in den Fundeinheiten H (mesolithisch) und G (mittelneolithisch) hohe Anteile der Kleinsäugerreste zu verzeichnen (Abb. 3a und b). Dagegen sind in den jungneolithischen Fundeinheiten F und E sowie in den bronzezeitlichen Fundeinheiten vermehrt Amphibien und Reptilien vertreten. Während aus Fundeinheit B zu wenig Reste für eine Auswertung vorliegen (n = 8), können in Fundeinheit A (eisenzeitlich/römisch/modern) wiederum etwas höhere Anteile von Kleinsäugern erkannt werden, gleichzeitig liegen hier anteilsmässig die meisten Vogelreste vor. Ansonsten sind die Vogelknochen (n = 207) wie auch die Fischreste (n = 84) gering vertreten. Von den Vogelresten konnten nur wenige näher bestimmt werden (n = 6). Nachgewiesen wurden Vertreter der Drossel- (Turdidae mit *Turdus merula*) und Sperlingsvögel (*Passer* spec.) als auch der Star (*Sturnus vulgaris*). In Fundeinheit F ist der höchste relative Anteil von Fischresten zu verzeichnen, auch sind dort zahlenmässig die meisten Fischfunde aus den Schlämmproben vorhanden (n = 20).

3.1.1 Kleinsäugerreste

Unter den Kleinsäugern aus den Schlämmproben machen die Echten Mäuse (Muriden) als auch die Wühlmäuse (Arvicoliden) die höchsten Anteile aus (Abb. 4), wobei in den Fundeinheiten A bis F aufgrund der wenigen bestimmbaren Reste kaum nähere Aussagen zu den relativen Anteilen der Kleinsäugergruppen gemacht werden können. Dagegen lässt sich in den Fundeinheiten F bis I eine leichte Abnahme der Muriden und eine Zunahme der Arvicoliden

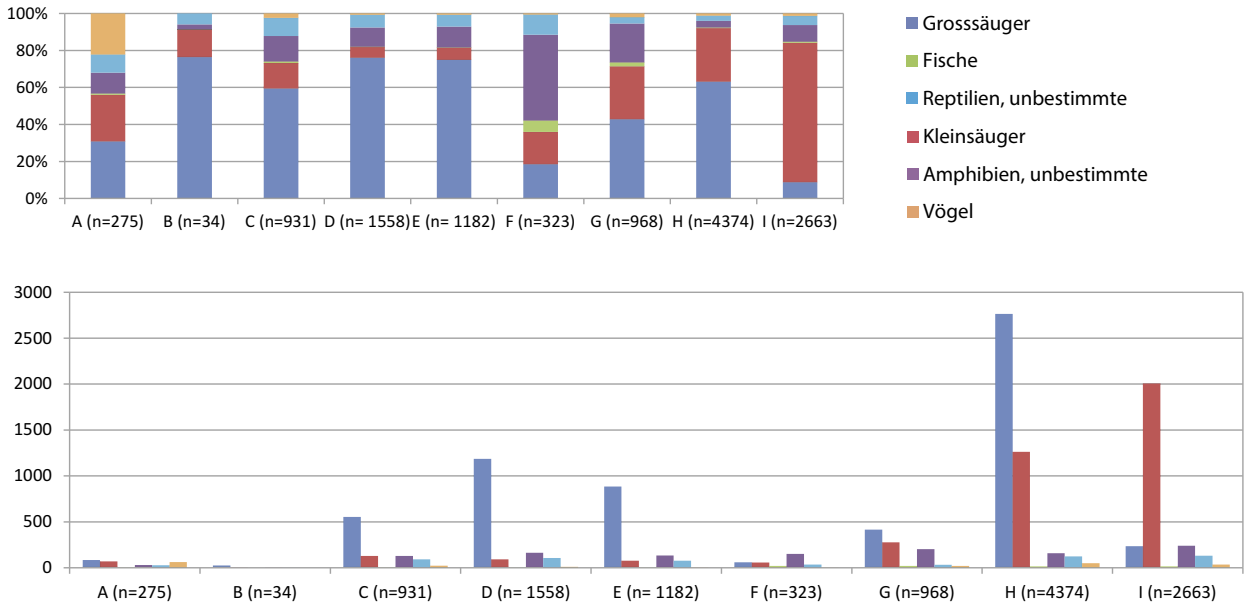


Abb. 2a und b *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile (2a) und absolute Anzahlen (2b) der sechs nachgewiesenen Tiergruppen in den jeweiligen Fundeinheiten.*

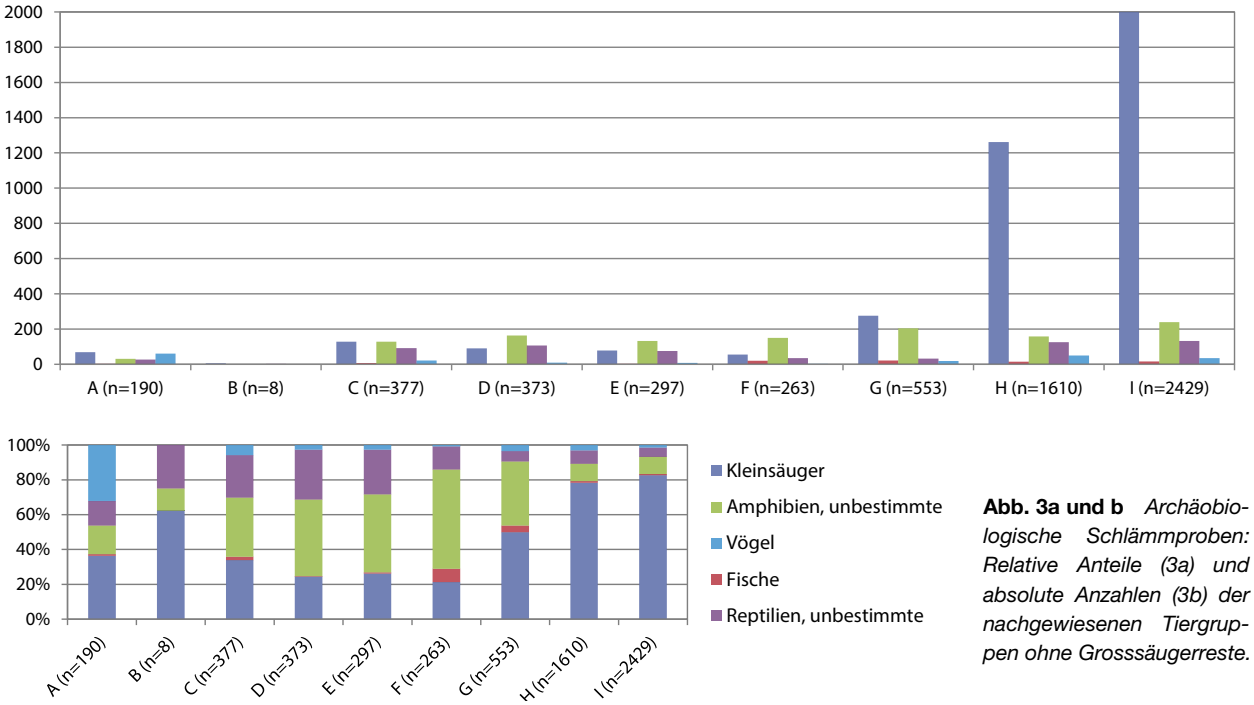


Abb. 3a und b *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile (3a) und absolute Anzahlen (3b) der nachgewiesenen Tiergruppen ohne Grosssäugerreste.*

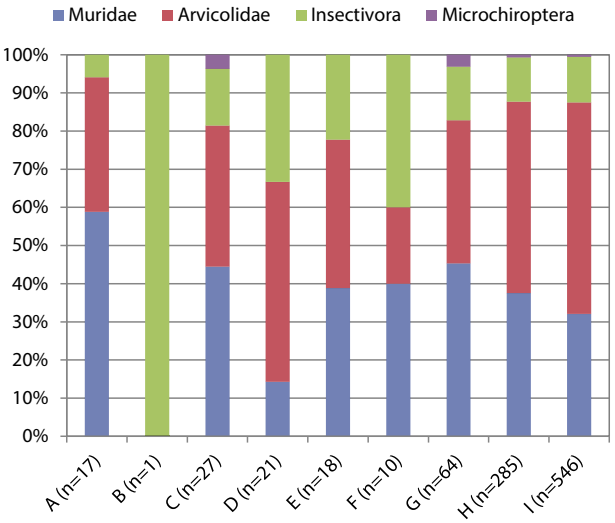


Abb. 4 *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile der nachgewiesenen Kleinsäugergruppen. Fledermäuse (Microchiroptera), Insektenfresser (Insectivora), Wühlmäuse (Arvicolidae) und Echte Mäuse (Muridae).*

beobachten. Wohl aufgrund der hohen Fundzahlen ist in den Fundeinheiten G, H und I die grösste Artenvielfalt zu verzeichnen. Bei den Kleinsäugerresten aus den anderen beiden Probentypen zeichnet sich ein ähnliches Bild ab, was die Verteilung der Reste auf die Fundeinheiten und das Artenspektrum betrifft (vgl. Anhang Tab. 2 und Tab. 3). Somit geben die Reste aus den Schlämmproben einen guten Überblick über die Artenzusammensetzung der Kleinsäuger im Abri Unterkobel (Abb. 5).

Die Rötelmaus (*Myodes glareolus*, n = 233) (Abb. 6) und die Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus sylvaticus/flavicollis*, n = 177) (Abb. 7) sind am häufigsten nachgewiesen. Die Bestimmung erfolgte meist an Zähnen und Fragmenten von zahntragenden Unterkiefer- und Schädelfragmenten. Eine Unterscheidung von Wald- und Gelbhalsmaus ist jedoch aufgrund fehlender morphologischer Merkmale an Zähnen und Kieferfragmenten wie auch an den postcranialen Elementen nicht möglich. Die beiden Arten sind in ihren Habitatsansprüchen jedoch sehr ähnlich, daher wurde auf die Vermessung der Zähne für die detaillierte Artzuweisung verzichtet. Sie sind vor allem in dichten Laub- und Mischwäldern vertreten und oftmals besteht eine Nahrungskonkurrenz zwischen beiden Arten.[7] Somit sind Aussagen zum Lebensraum trotz fehlender Artunterscheidung möglich.

Als weitere Vertreter der Nagetiere finden sich in den archäobiologischen Schlämmproben aus den Fundeinheiten G, H und I Siebenschläfer (*Glis glis*) und Haselmaus (*Muscardinius avellanarius*). Zusätzlich wurden in den trocken und nass gesiebten Grabungssedimenten Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) als auch Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) bestimmt.[8] Letzteres konnte auch mit einem Rest in den ¼ m²-Proben aus Fundeinheiten H und I nachgewiesen werden. Unter den Wühlmäusen konnten insgesamt vier Arten bestimmt werden, dabei ist wie bereits erwähnt die Rötelmaus weitaus am häufigsten (n = 233). Diese Art lässt sich eindeutig an den wurzeltragenden Zähnen erkennen, die ein typisches Schmelzprismenmuster aufweisen.[9] Vereinzelte Reste konnten jedoch auch der Erdmaus (*Microtus agrestis*, n = 7), der Kurzohrmaus (*Microtus subterraneus*, n = 2) und der grössten Wühlmausart der Schweiz, der Schermaus (*Arvicola terrestris*, n = 5), zugeordnet werden. Ausser der Kurzohrmaus sind die anderen drei Arvicolidenarten wiederum im Material aller Probentypen vertreten. Unter den Insektivoren dominiert der Maulwurf (*Talpa euopaeus*, n = 77), der in allen Fundeinheiten ausser Fundeinheit B (welche ohnehin zu wenig Reste für eine Auswertung lieferte) vertreten ist, jedoch in den mesolithischen Fundeinheiten H und I am häufigsten nachgewiesen wurde (n = 64). Die Knochen stellen wohl kaum Reste rezenter Maulwürfe

Art/Fundeinheit		A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
Apodemus flavicollis/sylvaticus	Wald-/Gelbhalsmaus	1		2		1		9	56	101	170
Muridae	Echte Mäuse	9		10	3	6	4	20	51	74	177
Muridae Total		**10**	**0**	**12**	**3**	**7**	**4**	**29**	**107**	**175**	**347**
Myodes glareolus	Rötelmaus	2			1			12	61	157	233
Microtus subterraneus	Kurzohrmaus								2		2
Microtus sp.	Feldmäuse			1		1					2
Microtus agrestis	Erdmaus	1						1		5	7
Arvicola terrestris	Schermaus			1	1				1	2	5
Arvicolidae	Wühlmäuse	3		8	9	6	2	11	79	139	257
Arvicolidae Total		**6**	**0**	**10**	**11**	**7**	**2**	**24**	**143**	**303**	**506**
Glis glis	Siebenschläfer							1	1	4	6
Muscardinus avellanarius	Haselmaus								2	1	3
Gliridae	Schläfer/Bilche							1		1	2
Rodentia indet.	Nager indet	38	4	43	17	26	19	57	267	498	969
Rodentia Total		**38**	**4**	**43**	**17**	**26**	**19**	**59**	**270**	**504**	**980**
Sorex araneus	Waldspitzmaus							1			1
Sorex araneus/coronatus	Wald-/Schabrackenspitzmaus							1			1
Sorex minutus	Zwergspitzmaus			1				1		1	3
Soricidae	Spitzmäuse		1					4	5	5	15
Soricinae	Rotzahnspitzmäuse			1	3	2	2		3	5	16
Neomys fodiens	Wasserspitzmaus									3	3
Talpa europaea	Maulwurf	1		2	4	2	2	2	22	42	77
Insectivora indet.									3	9	12
Insectivora Total		**1**	**1**	**4**	**7**	**4**	**4**	**9**	**33**	**65**	**128**
Microchiroptera	Fledermäuse			1				2	1	3	7
Plecotus auritus/austriacus	Braunes/Graues Langohr								1		1
Chiroptera Total		**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**3**	**8**
Kleinsäuger indet.		14	0	58	53	34	27	153	707	957	2003
Kleinsäuger Total		**69**	**5**	**128**	**91**	**78**	**56**	**276**	**1262**	**2007**	**3972**

Abb. 5 *Archäobiologische Schlämmproben: Artenliste der Kleinsäugerreste.*

Abb. 6 *Rötelmaus (*Myodes glareolus*). Foto: P. Marchesi †.*

Abb. 7 *Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*). Foto: P. Marchesi †.*

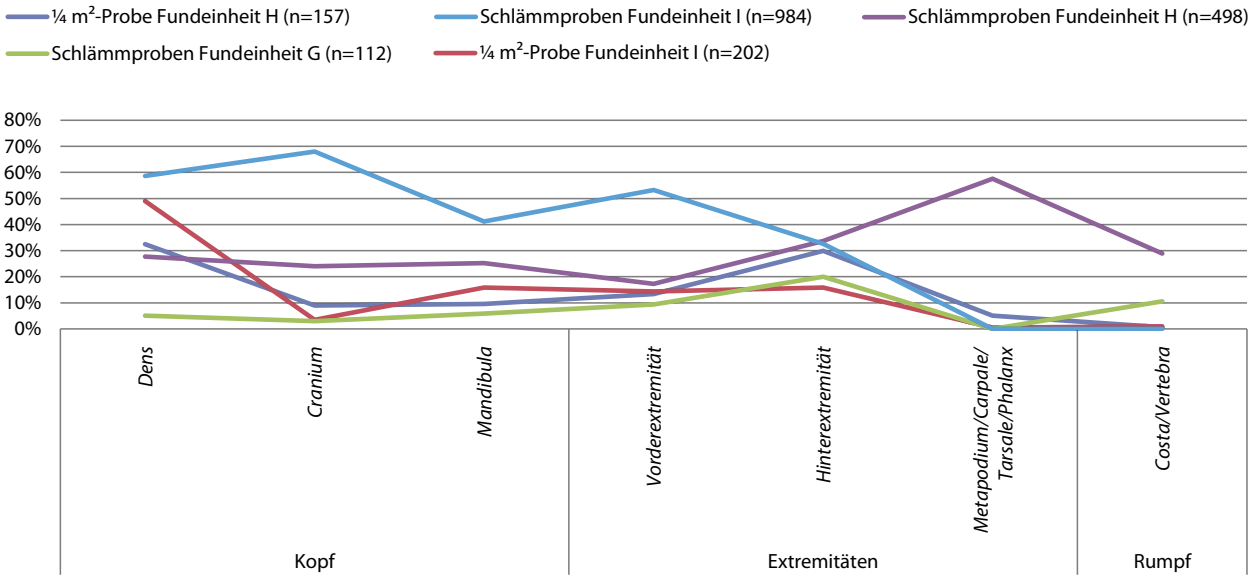


Abb. 8 *Relative Anteile der Kleinnager-Körperpartien aus den archäobiologischen Schlämmproben aus den Fundeinheiten G, H und I und aus den ¼ m²-Proben aus den Fundeinheiten G und H.*

dar, denn 22 Reste aus den Fundeinheiten H und I weisen Brandspuren auf, sieben davon sind vollständig kalziniert. So kann davon ausgegangen werden, dass sie mit Feuer von mindestens 600 °C in Berührung kamen. Weiter meiden die vorwiegend unterirdisch lebenden Tiere steiniges, sandiges Erdmaterial[10], wie es im Abri vorgefunden wurde. In der mesolithischen Fundeinheit ist des Weiteren die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*, n = 3) nachgewiesen. Sie konnte zusätzlich in den ¼ m²-Proben der Fundeinheiten H und I bestimmt werden. Die Wasserspitzmaus ist die grösste europäische Spitzmausart und gilt heute als Indikator für sehr gute Wasserqualität. Vereinzelt gelang bei den Spitzmausresten die Unterscheidung von Wald- und Schabrackenspitzmäusen (*Sorex araneus/coronatus*) (Fundeinheit G) und der Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) (Fundeinheiten C und G), welche auch mit wenigen Funden in den beiden anderen Probentypen vertreten sind. Als weiterer Insectivora-Vertreter konnte in trocken und nass gesiebtem Material noch der Igel mit einem Knochenfragment nachgewiesen werden. Ebenfalls selten kommen Fledermäuse (Microchiroptera) vor. In den ¼ m²-Proben sind sie mit zwei, in den archäobiologischen Schlämmproben mit sieben Resten vertreten, wobei für einen Unterarmknochen (*Radius*) die beiden Arten Braunes beziehungsweise Graues Langohr (*Plecotus auritus/austriacus*) in Frage kommen.

3.1.2 Skelettelemente

Der Grossteil der Skelettelemente aus den archäobiologischen Schlämmproben und aus den ¼ m²-Proben, insbesondere Finger-, Hand- und Fussknochen sowie Röhrenknochen ohne Gelenkenden oder Wirbel konnten keiner Art zugewiesen werden, da an diesen Skelettelementen und Fragmenten kaum morphologische Merkmale zur Artbestimmung vorhanden sind.[11] Jedoch gibt es auch hier Ausnahmen und so können etwa die schaufelartig ausgeprägten Fingerknochen des Maulwurfs gut von Fingerknochen anderer Kleinsäuger unterschieden werden. Weiter liegen viele Skelettelemente in kleinen Fragmenten vor und sind somit ebenfalls für eine Artbestimmung ungeeignet. Solche Kleinstfragmente als auch die oben genannten Kurzknochen fehlen weitgehend im Material aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment, da sie wohl aufgrund des Einsatzes von Sieben mit grösseren Siebmaschenweiten (10 und 5 mm) nicht aufgefangen wurden. Ein Eindruck über die Anteile der Körperpartien von den Nagern (Muriden, Arvicoliden, Gliriden, Rodentia indet.) konnte mit dem Material aus den Schlämm- und ¼ m²-Proben aus den Fundeinheiten G, H und I gewonnen werden. In diesen Fundeinheiten standen jeweils über 100 bestimmte Skelettelemente zur Verfügung, was erfahrungsgemäss eine gute Basis für eine Einschätzung der vorhandenen Körperpartien ist (Abb. 8). In den unter-

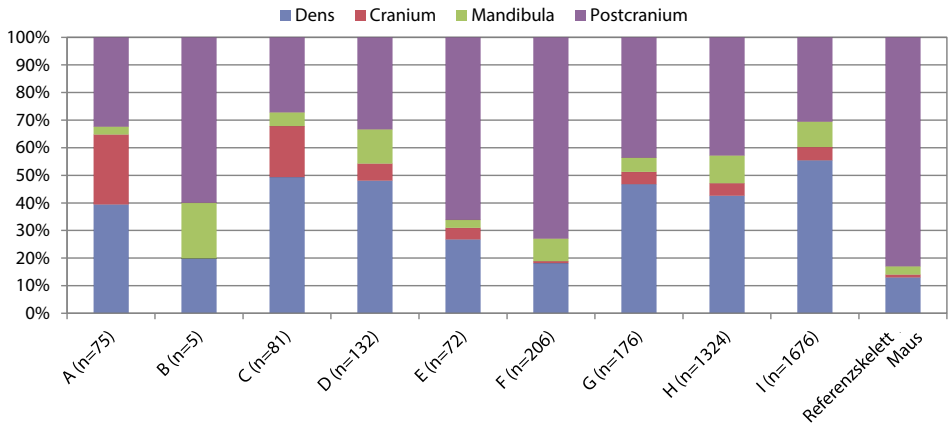


Abb. 9 *Relative Anteile der cranialen (lose Zähne, Cranium und Unterkiefer) und postcranialen Skelettelemente der Kleinsäuger aus allen Probentypen (n = 5751).*

suchten Fundeinheiten sind alle Körperpartien vertreten, wobei eine hohe Anzahl an Zähnen auffällt. Kleine Fragmente vom Schädel als auch die Vorderextremitäten sind etwas stärker in den archäobiologischen Schlämmproben vertreten, weiter sind in Fundeinheit H dieses Probentyps ein hoher Anteil von Elementen der Extremitätenspitzen nachgewiesen (wohl aufgrund der Verwendung sehr feiner Siebe bei der Aufbereitung dieses Probentyps und der hohen Anzahl an Resten insgesamt in dieser Fundeinheit). In einem zweiten Schritt wurden die Körperpartien aller Kleinsäugerreste untersucht, wobei auch die bestimmten Kopfelemente aus dem trocken und nass gesiebten Grabungsmaterial integriert wurden. Auch wenn hier die Reste von drei völlig unterschiedlich aufbereiteten Probentypen und unterschiedlichen Tiergruppen (Rodentia, Insectivora, Microchiroptera als auch Kleinsäuger indet.) zusammengefasst wurden, können einige Vermutungen zur Zusammensetzung des Gesamtmaterials geäussert werden. Das geringe Auftreten von Schädelteilen und Unterkiefern und der hohe Anteil von postcranialen Skelettelementen sind durchaus mit den Anteilen dieser Körperpartien des Referenzskeletts vergleichbar (Abb. 9), denn die nicht weiter bestimmbaren Röhrenknochen wurden nicht in diese Untersuchung eingearbeitet und so sind vermutlich die tatsächlichen Anteile der Extremitäten noch etwas höher anzusetzen. Hingegen ist der Anteil der losen Zähne im Vergleich zum Referenzskelett etwas erhöht. Dies fiel schon bei der Einzelbetrachtung der Nager aus den Schlämm- und ¼ m²-Proben auf. Da Zähne oftmals auch noch bei schlechten Erhaltungsbedingungen vorhanden sind, deutet dies auch im Abri Unterkobel auf Prozesse hin, die sich auf die feinen Kleinsäugerreste eher negativ auswirken. Abgesehen von der Überrepräsentanz der Zähne deuten jedoch die relativen Anteile der vertretenen Körperregionen in den Fundeinheiten D, F, H und I auf eine weitgehend natürliche Verteilung der Körperregionen hin.

3.2 Fischreste

In den archäobiologischen Schlämmproben konnten insgesamt 84 Fischreste nachgewiesen werden. Da es sich meist um kleine Fragmente von Flossenstrahlen handelte[12], konnte keine Artbestimmung erfolgen. Es konnten lediglich sieben Reste nicht weiter bestimmbaren Cypriniden und sechs Reste nicht weiter bestimmbaren Salmoniden zugeordnet werden. Die drei Fischreste aus den ¼ m²-Proben blieben ebenfalls unbestimmt. Aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment liegen weitere 52 Fischreste vor (Abb. 10). Diese stammen hauptsächlich aus den Fundeinheiten H und I. Da es sich dabei hauptsächlich um vollständige Wirbel (n = 22) sowie um grosse Fragmente von Kopfknochen (n = 19) handelt, konnten 44 Reste einer Familie oder Art zugewiesen werden.[13] Von 13 Cyprinidenresten konnten zwei Knochenfragmente dem Döbel (*Squalius cephalus*) und eines der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) zugeordnet werden. Bei zwei Unterkieferresten (*Dentale*) konnte nicht entschieden werden, ob es sich um Rotfeder oder um Rotauge (*Rutilus rutilus*) handelt. Des Weiteren wurde jeweils ein Wirbel eines Hechtes (*Esox lucius*) und einer Trüsche (*Lota lota*) nachgewiesen. Die meisten Fischreste (n = 18) stammen jedoch von Felchen (*Coregonus* spec.). Es gibt verschiedene Arten dieses Fischs, die sich zwar ökologisch, morphologisch und genetisch unterscheiden, allerdings haben ihre Knochen keine artspezifischen Merkmale, welche eine genauere Bestimmung ermöglichen könnten.[14] Die Felchenreste stammen ausschliesslich aus den Fundeinheiten H und I, dabei wurden vor allem wieder Wirbel (n = 11) nachgewiesen. Die saisonal angelegten Wachstumsringe an den Felchenwirbeln weisen darauf hin, dass diese Individuen in einem Winterhalbjahr den Tod fanden. Weiter lässt der Fund von sieben Kopfknochen wie auch von Flossenstrahlenfragmenten vermuten, dass es sich wohl um ganze Tiere handelte.

Familie/Art		A	B	C/D	F	H	H/I	I	Total
Cyprinidae	Karpfenartige		2			3	2	1	7
Squalius cephalus	Döbel			1		1			2
Scardinius erythrophthalmus	Rotfeder							1	1
Rutilus rutilus/Scardinius erythr.	Rotauge/Rotfeder		2						2
Salmonidae	Lachsartige	1				9		1	11
Coregonus spec.	Felchen					13		5	18
Esox lucius	Hecht				1				1
Lota lota	Trüsche							1	1
Pisces indet.					2	6			8
Gesamtergebnis		**1**	**4**	**1**	**3**	**32**	**2**	**9**	**52**

Abb. 10 *Fischreste aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment.*

4 Erhaltung und Einbettungsgeschichte der Kleinsäuger- und Fischreste

Um Hinweise zur Erhaltung und Einbettungsgeschichte zu erlangen, wurde das archäozoologische Material auf Merkmale wie Oberflächenerhaltung, Zerlegungs-, Biss-, Brand- oder Verdauungsspuren untersucht.

4.1 Oberflächenerhaltung

Bei allen Kleinsäuger- und Fischresten wurde eine vorwiegend gute Erhaltung festgestellt. An einem Grossteil der Reste aus allen Fundeinheiten, insbesondere aus den Fundeinheiten H und I (70–80%), konnten kalkhaltige, sinterartige Auflagerungen nachgewiesen werden. Insbesondere an grösseren, vollständig erhaltenen Skelettelementen fielen diese Auflagerungen auf (Abb. 11), welche vermutlich mit einem starken Wassereinfluss im Abri zusammenhängen.[15] Weiter wiesen 85% der Reste aus den archäobiologischen Schlämmproben und über 90% des Materials aus den anderen Probentypen leicht verrundete Bruchkanten auf, welche auf eine mechanische Beanspruchung, etwa einer Verlagerung oder Begehung des Materials hinweisen.

Abb. 11 *Unterkieferfragment einer Rötelmaus (Fundeinheit H) mit stark ausgeprägten kalkhaltigen, sinterartigen Auflagerungen.*

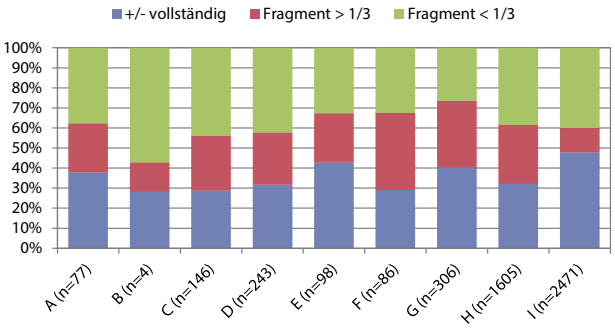


Abb. 12 *Fragmentierung der Kleinsäugerreste aus allen Probentypen (n = 5036) ohne postcraniale Skelettelemente aus den trocken und nass gesiebten Proben.*

4.2 Fragmentierung

Die tierischen Reste aus den archäobiologischen Schlämmproben sowie aus den ¼ m²-Proben sind ähnlich stark fragmentiert. In allen Fundeinheiten aus beiden Probentypen sind vollständig erhaltene Skelettelemente selten (durchschnittlich 12%), hauptsächlich sind die Skelettelemente weniger als zu einem Drittel erhalten (durchschnittlich 81%). Hingegen ist das Kleinsäuger- und Fischknochenmaterial aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment viel weniger stark fragmentiert. Der unterschiedliche Fragmentierungsgrad hängt wohl wiederum mit der Verwendung von Sieben mit grösseren Maschenweiten zusammen (10 und 5 mm). Da die unterschiedlich starke Fragmentierung des Materials in den drei Probentypen hauptsächlich methodisch bedingt ist, wurden alle Kleinsäugerreste für einen Überblick zusammen betrachtet. Im Gegenteil zur Auswertung aller nachgewiesener Tierreste ist bei der herausgelösten Betrachtung der Kleinsäuger ein anderes Bild zu erkennen: vollständig erhaltene Skelettelemente sind mit Anteilen zwischen 29% und 48% vertreten (Abb. 12).

Die vollständigen Reste setzen sich jedoch in allen Probentypen vor allem aus losen Zähnen zusammen (zwischen 18 und 37%, vgl. auch Abb. 9). Wie bereits oben erwähnt, deuten die hohen Anteile loser Zähne auf eine weniger optimale Erhaltung hin. Weiter fällt auf, dass es sich bei den in allen Fundeinheiten wenig auftretenden Craniumelementen fast ausschliesslich um Fragmente aus dem robusten Maxilla- oder des Schädelbasisbereichs handelt. Auch wurden häufig Unterkieferfragmente mit abgebrochenem, aufsteigendem Unterkieferast (*Ramus mandibulae*) vorgefunden sowie Langknochen mit fehlenden distalen oder proximalen Gelenkenden. Kleinere Skelettelemente, etwa Kurzknochen der Extremitätenspitzen wurden hingegen kaum fragmentiert und häufig geborgen. Da eine Zerlegung durch tierische Prädatoren andere Fragmentierungsmuster[16] und keinen derart hohen Anteil loser Zähne hervorruft, ist eher eine mechanische Beanspruchung wie Umlagerung oder Begehung nach der Ablagerung der Reste zu vermuten.

Die selten nachgewiesenen Fischreste sind in den archäologischen Schlämmproben aus allen Fundeinheiten meist stark fragmentiert. Bei 78 der insgesamt 84 Reste handelt es sich um kleine Fragmente, von welchen nur noch jeweils ein Drittel des ursprünglich vollständigen Skelettelementes erhalten ist. Es handelt sich dabei vorwiegend um kleinste und nicht weiter bestimmbare Flossenstrahlenreste (n = 56). Nur bei wenigen Resten handelt sich es um Wirbel (n = 15), Skelettelemente des Kopfes (n = 8) oder Rippen (n = 5). Auch bei den drei einzigen Fischresten aus den ¼ m²-Proben handelt es sich um fragmentierte Flossenstrahlen. Im trocken und nass gesiebten Sediment konnten unter den 52 Fischresten hingegen mehrere vollständige Skelettelemente (n = 23) nachgewiesen werden, wobei es sich hauptsächlich um grössere Wirbel aus den mesolithischen Fundeinheiten H und I handelt.[17] Wirbel, vor allem die von grösseren Fischexemplaren, stellen die robustesten Skelettelemente von Fischen dar und so erstaunt es nicht, dass die in diesem Probentyp nachgewiesenen Fischwirbel kaum fragmentiert und in einem guten Erhaltungszustand vorliegen.

4.3 Verdauungspuren, Verbiss und Zerlegungsspuren

Den Verdauungsspuren an Kleinsäuger- und Fischresten wurde bei der Auswertung besondere Beachtung geschenkt. Anhand der Analyse dieser Reste lassen sich Prädatoren benennen, welche die Spuren höchstwahrscheinlich verursacht haben. An den anzahlmässig stark vertretenen Kleinsäugerknochen wurde eine systematische Analyse des Verdauungsgrades vorgenommen, die sich an die Arbeit von P. Andrews[19] anlehnt, der rezente Kleinsäugerknochen aus Greifvogelgewöllen sowie aus Nahrungsresten von karnivoren Säugern untersuchte und diese systematisch kategorisierte. Diese Kategorisierung der Kleinsäugerreste erfolgt anhand der beobachteten Ausprägung der Verdauungsspuren an Zähnen und postcranialen Skelettelementen sowie anhand ihrer relativen Anteile und lässt eine Zuordnung zu potentiellen Räubern zu (Abb. 13).

Die von P. Andrews[19] angewendeten Analysemerkmale sowie die Kategorisierung werden für eine Beurteilung der Kleinsäugerreste aus dem Abri Unterkobel in etwas vereinfachter Form herangezogen. Hierbei wurden lose oder in situ befindliche Zähne in Schädel und Unterkiefer sowie Oberarm- und Oberschenkelknochen von Wühlmäusen (Arvicoliden), echten Mäusen (Muriden) und Schläfern (Gliriden) verwendet und nach Ausprägung des Verdauungsgrades sowie nach den relativen Anteilen an den ausgesuchten Skelettelementen in vier Kategorien eingeteilt (Abb. 13).[20] In diese Untersuchung nicht miteinbezogen wurden die stark fragmentierten Reste aus den 1-mm-Fraktionen der archäobiologischen Schlämmproben sowie die nicht artbestimmten, postcranialen Elemente aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment. Insgesamt konnten somit aus allen Probentypen 906 Reste untersucht werden, wovon an 286 Resten (32%) eindeutige Verdauungsspuren nachgewiesen wurden. Hauptsächlich konnten diese in den beiden mesolithischen Fundeinheiten H und I erkannt werden (n = 237) (Abb. 14), wobei darauf hingewiesen werden muss, dass die vorhandenen kalkhaltigen Auflagerungen die Beurteilung erschwerten. So ist zu vermuten, dass in diesen beiden Fundeinheiten wahrscheinlich auch noch weitere Reste mit minimal ausgeprägten Verdauungsspuren (Kategorie 1) vorliegen, die jedoch nicht eindeutig erkannt wurden. Die geringe Anzahl der Reste mit nachgewiesenen Verdauungspuren in der jüngsten Fundeinheit A (n = 4), in den bronzezeitlichen Fundeinheiten B, C und D (n Total = 28) und in den neolithischen Fundeinheiten E, F und G (n = 17) lassen eine weitere Einteilung in oben genannte Kategorien nicht zu. Da an den handaufgelesenen Grosssäugerknochen auch Nagerverbiss nachgewiesen wurde, ist davon auszugehen, dass lebende Kleinsäuger den Abri aufsuchten und nicht ausschliesslich durch Räuber eingetragen wurden. Für die hohe Anzahl an Knochen mit Nagerverbiss in den Fundeinheiten B und C ist sogar zu vermuten, dass Kleinnager durch das Vorhandensein von Getreide angelockt wurden.[21]

Hingegen lässt die Ausprägung der Verdauungsspuren an den untersuchten Resten von H (n = 241) und I (n = 514) darauf schliessen, dass der grössere Anteil der untersuchten Knochen eine minimale (Kategorie 1) oder moderate Ausprägung der Verdauungsspuren (Kategorie 2) aufweist (Abb. 14). Insgesamt liegt der relative Anteil von Knochen mit Verdauungsspuren in Fundeinheit H bei 35% und in Fundeinheit I bei 29%. Den relativen Anteilen am Gesamtmaterial zufolge kommen gemäss Andrews (1990) hauptsächlich Nachtgreifvögel als Verursacher in Frage, wobei Arten wie Schleiereule, Waldohreule, Sumpfohreule, Schnee-Eule, Uhu, Wald- und Steinkauz zu nennen sind. Weiter konnten kaum Skelettelemente den Kategorien 3 und 4 zugeordnet werden, was auf einen geringeren Eintrag durch karnivore Säuger (inklusive Mensch) oder durch Taggreifvögel schliessen lässt.

Neben den Kleinsäugern konnten auch an Fischresten Verdauungsspuren nachgewiesen werden. Wiederum konzentrierte sich eine genauere Untersuchung auf Fischreste aus dem trocken und nass gesiebten Material, da an den kleinfragmentierten Fischresten aus den Schlämm-

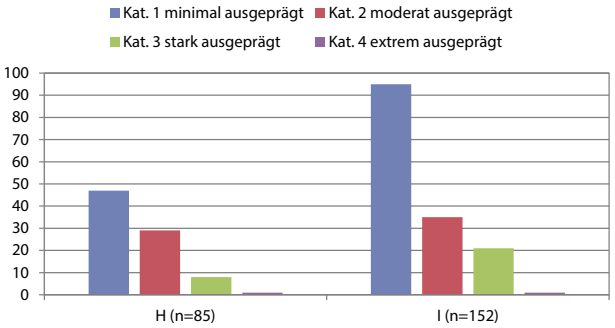


Abb. 14 *Anzahl Nagerreste (Arvicoliden, Muriden, Gliriden) mit nachgewiesenen Verdauungsspuren aus allen Probentypen in Fundeinheiten H und I. Die Ausprägung der Verdauungsspuren wurde nach Andrews (1990) in vier Kategorien eingeteilt.*

Kategorien der Verdauungsspuren nach Andrews 1990		Anteil an Incisiven mit Verdauungsspuren	Anteil an Molaren mit Verdauungsspuren	zur Kategorie zugewiesene Räuber	Anteil an postcranialen Elementen mit Verdauungsspuren	zur Kategorie zugewiesene Räuber
1	nicht vorhanden/ minimal ausgeprägt	8–13%	0–3%	Schleiereule, Waldohreule, Sumpfohreule, Schnee-Eule	6–20%	Schleiereule, Waldohreule, Sumpfohreule, Schnee-Eule
2	moderat ausgeprägt	20–30%	4–6%		25–50%	Uhu, Waldkauz
3	stark ausgeprägt	50–70%	18–22%	Uhu, Waldkauz, Steinkauz	60–100%	Steinkauz, Kornweihe, Bussard, Rotmilan
4	extrem ausgeprägt	60–80%	50–70%	Steinkauz, Turmfalke, Wanderfalke,	Unterschied zu Kategorie 3 anhand qualitativer Merkmale	Karnivore Säuger
5	extrem ausgeprägt	100%	50–100%	Kornweihe, Bussard, Rotmilan		

Abb. 13 *Kategorisierung der Verdauungsspuren und Zuweisung zu den potentiellen Räubern anhand der relativen Anteile von Incisiven, Molaren und postcranialen Elementen (nach Andrews 1990, vereinfacht und zusammengefasst).*

proben keine eindeutigen Verdauungsspuren nachgewiesen werden konnten. Auch die drei Fischreste aus den ¼ m²-Proben wiesen keine Verdauungsspuren auf. Bei den Fischresten aus dem trocken und nass gesiebten Material hingegen fielen mehrere Wirbel auf, welche eine leicht aufgelöste und teilweise fettig glänzende Oberfläche aufweisen, die von einer Verdauung dieser Skelettelemente herrühren. Deutliche Verdauungsspuren, wie etwa Deformation oder Kompression konnten an zwei Wirbeln von Felchen und einem Wirbel einer Quappe erkannt werden. Derart starke Verformungen von Fischwirbeln werden von karnivoren Säugern wie auch vom Menschen, nicht aber von Greifvögeln verursacht.[22] Darauf deuten nicht zuletzt auch Zahnabdrücke hin, welche an zwei Fischwirbeln aus dem nass gesiebten Sediment von Fundeinheit I ausgemacht werden konnten. Der kegelartig vertieften Form nach zu urteilen, stammen die Abdrücke von einem zahntragenden, grösseren karnivoren Säuger (Abb. 15). Ansonsten konnten am zumeist stark fragmentierten Fischmaterial keine weiteren Zerlegungsspuren oder Verbiss nachgewiesen werden.

4.4 Verbrennungspuren

Ähnlich wie bei der Auswertung des Fragmentierungsgrads wurden die Brandspuren nicht nur an den Kleinsäugern (Abb. 16) und Fischen, sondern an allen archäozoologischen Resten aus den Schlämmproben untersucht. Dabei variiert in den einzelnen Fundeinheiten der Anteil der Reste mit Verbrennungsspuren zwischen 15% und 65% (Abb. 17). Diese teilweise hohen Anteile erstaunen jedoch nicht, da 34 von den insgesamt 48 Schlämmproben aus Strukturen stammen, welche eindeutig mit Feueraktivität in Zusammenhang gebracht werden können. Umgekehrt weisen jedoch die Proben, welche aus Strukturen ohne beziehungsweise mit unsicherer Feueraktivität stammen, teilweise hohe Anteile von verbrannten Resten auf, was eine Durchmischung des kleinteiligen Materials vermuten lässt (Abb. 18).

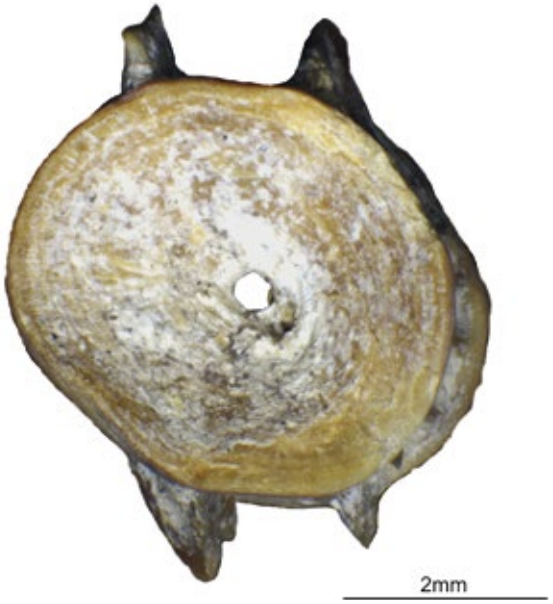


Abb. 15 *Durch Verdauung deformierter Felchenwirbel mit lochförmigen Zahnabdruck unten rechts neben dem Wirbelkanal.*

Beim unbestimmbaren Grosssäugermaterial, welches fast ausschliesslich aus kleinsten Kompakta- und Spongiosafragmenten besteht, ist der Anteil der Reste mit Brandspuren in allen Fundeinheiten hoch (Abb. 19). Bei den Kleinsäugern hingegen liegt ein geringerer Anteil von Knochen mit Verbrennungsspuren vor (Abb. 20), welcher meist aus stark fragmentierten Langknochen sowie aus vollständigen Zähnen besteht (Abb. 21). Diese Zusammensetzung wird wiederum durch die unterschiedliche Stabilität der Materialien verursacht, die auch beim Verbrennungsvorgang eine Rolle spielt. So werden einerseits verbrannte Langknochen instabiler und zerfallen bei geringer mechanischer Beanspruchung oder zerspringen gar schon beim Verbrennungsvorgang. Zähne hingegen zerspringen oder zerfallen erst nach längerer Brenndauer mit konstanter hoher Temperatur. Insgesamt ist der Anteil verkohlter Kleinsäugerreste innerhalb der einzelnen Fundeinheiten ähnlich und fällt im Vergleich zum gesamten nachgewiesenen Tierknochenmaterial geringer aus (zwischen 10% und 25%). Aus den ¼ m²-Proben als auch aus dem trocken und nass gesiebten Probenmaterial sind Kleinsäuger mit Verbrennungsspuren selten nachgewiesen. So konnten in den ¼ m²-Proben insgesamt 63 Reste mit Brandspuren nachgewiesen werden, wobei aus Fundeinheiten A und B keine und in Fundeinheiten C, D, E, F, G lediglich weniger als 5 verbrannte Reste gezählt werden konnten, während

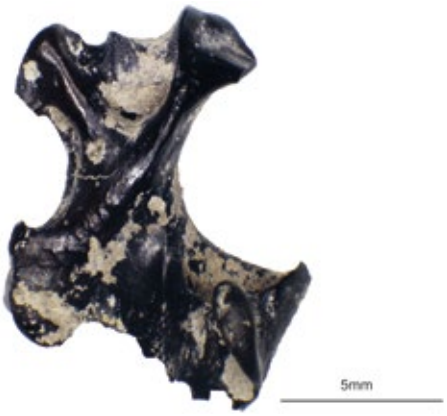


Abb. 16 *Vollständig verkohlter Oberarmknochen eines Maulwurfs, Fundeinheit H.*

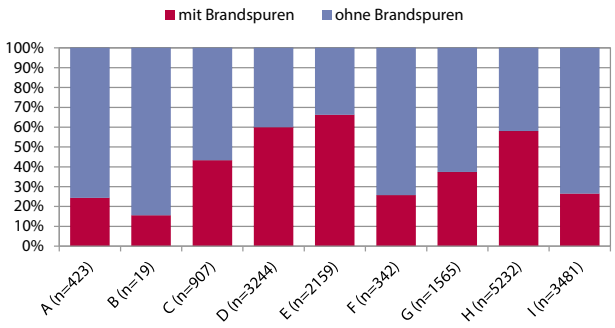


Abb. 17 *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile der archäozoologischen Reste mit und ohne Brandspuren in den untersuchten Fundeinheiten A bis I.*

in Fundeinheit H an weiteren 25 und in Fundeinheit I an 22 Resten Verbrennungsspuren erkannt wurden. Aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment stammen weiter aus Fundeinheit H ein einzelner Kleinsäugerrest mit Brandspuren, aus Fundeinheit I sind es deren sieben. Insgesamt kann vermutet werden, dass der hohe Anteil verbrannten archäozoologischen Materials in den Schlämmproben wohl auf die Probenauswahl zurückgeführt werden kann. Ob das verbrannte Material jedoch vor oder nach dem Brand fragmentiert wurde, bleibt ungewiss. Die starke Durchmischung von verbranntem und unverbranntem Material, insbesondere in den Strukturen ohne Feueraktivität, deutet jedoch eher auf Letzteres hin.

In allen drei Probentypen konnten nur wenige verbrannte Fischreste nachgewiesen werden. In den archäobiologischen Schlämmproben wiesen 23 von 84 Fischresten Brandspuren auf. Dabei handelte es sich meist um verkohlte Flossenstrahlenfragmente (n = 19). Von den drei Fischresten aus den ¼ m²-Proben sind zwei verkohlt. Dabei handelt es sich ebenfalls wieder um Flossenstrahlenfragmente. Aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment liegen keine Fischreste mit Brandspuren vor. Im Gegensatz zu den in allen Fundeinheiten regelmässig vertretenen verkohlten Kleinsäugerresten stammen die Fischreste mit Verbrennungsspuren vorwiegend aus der neolithischen Fundeinheit F (n = 18).

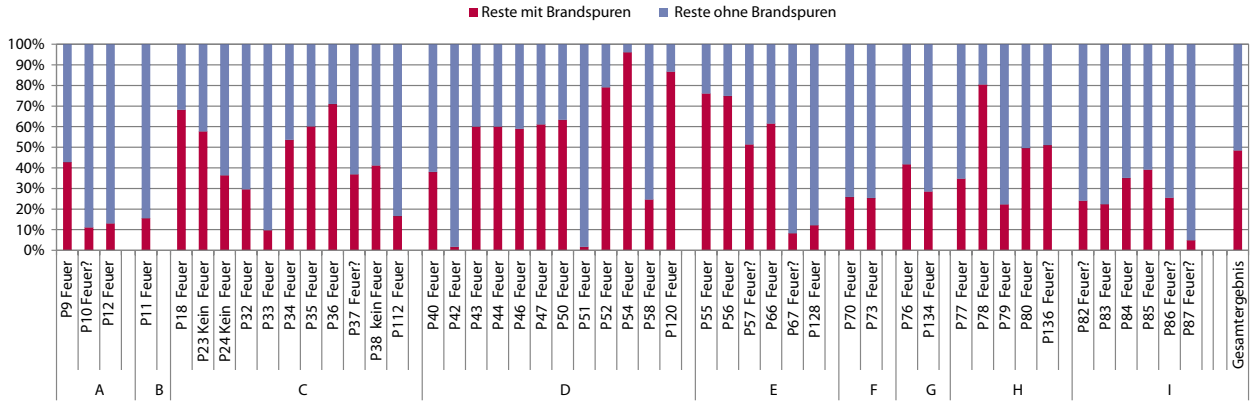


Abb. 18 *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile der archäozoologischen Reste mit und ohne Brandspuren in den einzelnen Proben pro Fundeinheit.*

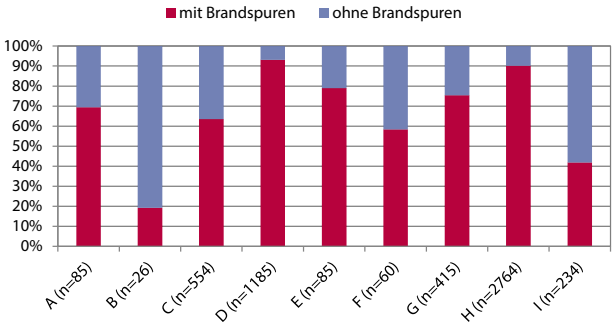


Abb. 19 *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile von verkohlten und unverkohlten Grosssäugerresten (n = 6208) in den einzelnen Fundeinheiten.*

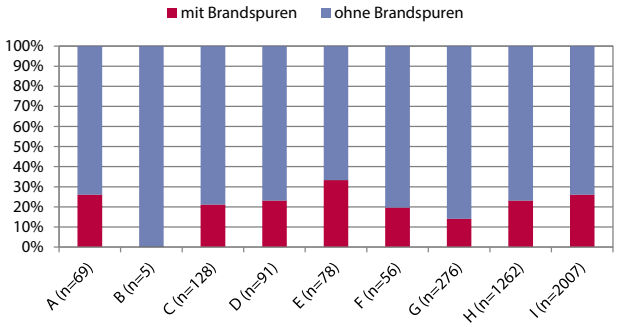


Abb. 20 *Archäobiologische Schlämmproben: Relative Anteile von verkohlten und unverkohlten Kleinsäugerresten (n = 3972) in den einzelnen Fundeinheiten.*

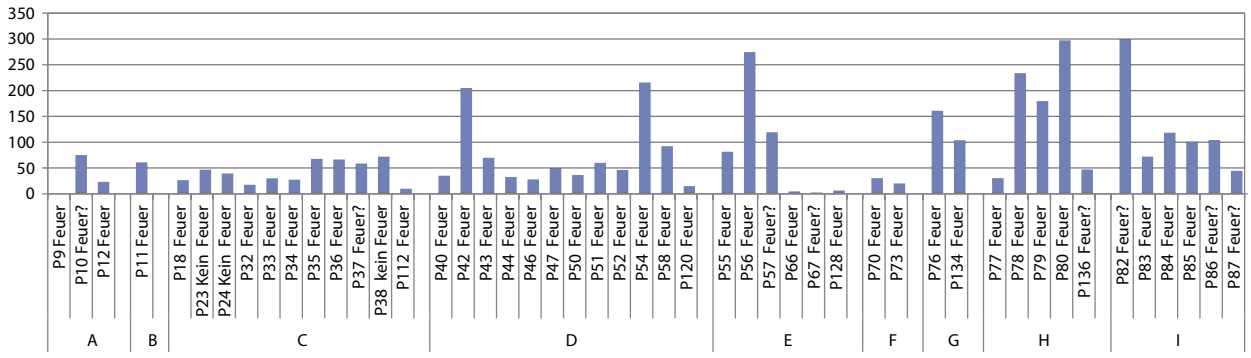


Abb. 21 *Archäobiologische Schlämmproben: Anzahl Reste pro Liter Probenvolumen, nach Fundeinheiten aufgelistet.*

5 Funddichten der Kleinsäuger

Die vollquantitative Auswertung der Reste aus den archäobiologischen Schlämmproben lässt eine Untersuchung der Funddichten (Reste pro Liter) zu. Bezieht man alle archäozoologischen Reste in die Berechnung ein, ergeben sich stark variierende Funddichten in den einzelnen Proben. Zwar kann ein leichter Anstieg der Anzahl Reste pro Liter von Fundeinheit A nach H erkannt werden, dabei lässt das errechnete Bestimmtheitsmass jedoch kaum sichere Aussagen zu ($R^2 = 0.15$). Insbesondere fallen vereinzelte Proben in den Fundeinheiten D, (Proben 42 und 54), E (Probe 56), G (Probe 76), H (Proben 78, 79 und 80) und I (Probe 82) mit über 150 Resten pro Liter Probenvolumen auf (Abb. 21). Fasst man die Proben jeweils nach den definierten Fundeinheiten zusammen, können in den Fundeinheiten G (Neolithikum) und H (Mesolithikum) die höchsten Funddichten nachgewiesen werden, aber auch in den Fundeinheiten A (römisch/eisenzeitlich) und I (Mesolithikum) liegen etwas höhere Funddichten vor (Abb. 22).

Die Kleinsäugerreste sind in hohen Funddichten vor allem in den ältesten Fundeinheiten G, H und I nachgewiesen. In den einzelnen Proben aus den jüngeren Fundeinheiten (Abb. 23) als auch bei der Gesamtbetrachtung der Fundeinheiten (Abb. 24) sind die Funddichten niedriger – ausser in der Fundeinheit A. Im Gegensatz zu den Funddichten des Gesamtmaterials aus den archäologischen Schlämmproben lässt sich an den Funddichten der Kleinsäuger ein deutlicher Trend ablesen, der wahrscheinlich mit einem Wechsel der Nutzung des Abris einhergeht. So kann in Zeiten der Anwesenheit des Menschen weniger mit der Belegung des Abris durch Wildtiere, insbesondere durch oben beschriebene, menschenscheue Nachtgreifvögel, und damit auch mit einem geringeren Eintrag von ursprünglich aus Gewöllen stammenden Kleinsäugerresten gerechnet werden. Dieser Zusammenhang wurde schon für andere Abrifundstellen vorgeschlagen.[23] Demzufolge scheint es in den Fundeinheiten G, H, I und vielleicht auch in Fundeinheit A wohl längere Phasen ohne menschliche Aktivität gegeben zu haben, welche zur Ansammlung von Kleinsäugerresten führten.

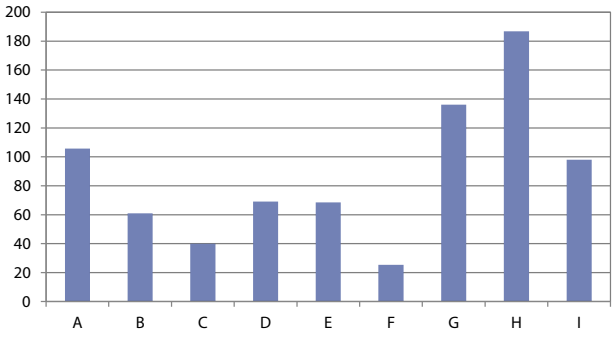


Abb. 22 *Archäobiologische Schlämmproben: Anzahl Reste pro Liter Probenvolumen, alle Proben nach Fundeinheiten zusammengefasst.*

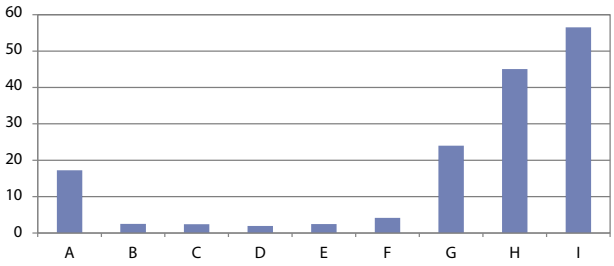


Abb. 24 *Archäobiologische Schlämmproben: Anzahl Kleinsäugerreste pro Liter Probenvolumen, alle Proben nach Fundeinheiten zusammengefasst.*

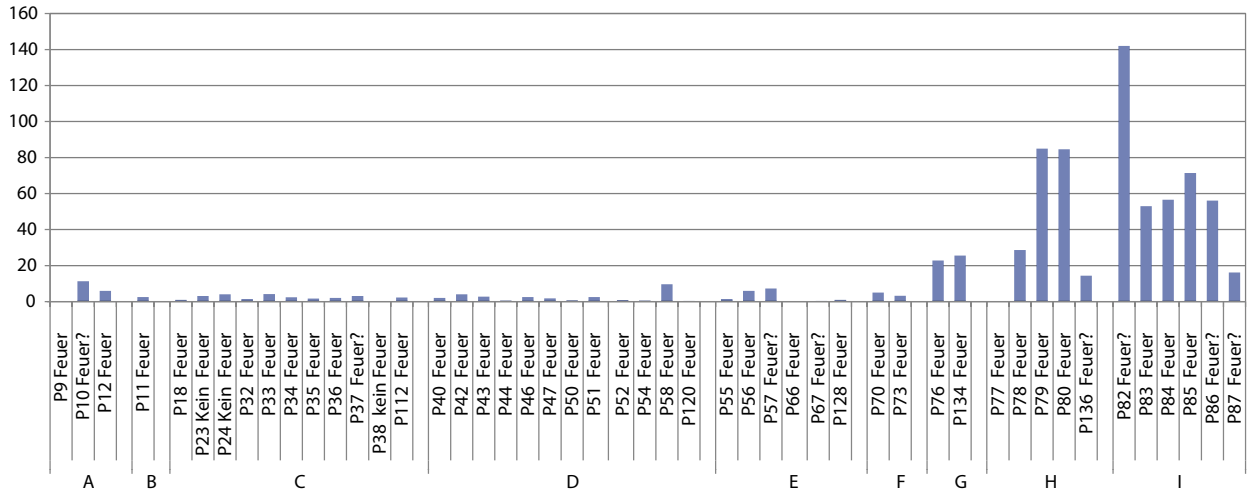


Abb. 23 *Archäobiologische Schlämmproben: Anzahl Kleinsäugerreste pro Liter Probenvolumen, nach Fundeinheiten aufgelistet.*

6 Rückschlüsse auf die Umweltverhältnisse

Aus der Untersuchung der Kleinsäugerreste ergibt sich eine Vorstellung von vorhandenen Biotopen und Biotopverbunden in der Landschaft. Für eine Einschätzung der damaligen Umweltgegebenheiten wurde wiederum auf die vollquantitative Auswertung der artbestimmten Kleinsäuger aus den archäobiologischen Schlämmproben zurückgegriffen. Einzelne Arten, welche ausschliesslich in den beiden anderen Probentypen vorkommen, werden jedoch ebenfalls in die Überlegungen miteinbezogen.[24] Bei den Kleinsäugerresten aus dem Abri Unterkobel, insbesondere aus den mesolithischen Fundeinheiten H und I, handelt es sich gemäss den obigen Resultaten wohl hauptsächlich um Beutetierreste von Nachtgreifvögeln. Auch für die anderen Fundeinheiten ist zu vermuten, dass Kleinsäugerreste teilweise aus Gewöllen stammen. Aufgrund von nachgewiesenem Nagerverbiss an den Grosstierresten kann ebenso davon ausgegangen werden, dass Kleinsäuger zeitweise in der Nähe des Abris als auch im Abri selbst vorhanden waren. Die untersuchten Reste können daher Aussagen zur näheren Umgebung liefern. In die Betrachtung miteinbezogen werden müssen jedoch auch die Jagdreviere von Nachtgreifvögeln, welche je nach Art in ihrer Ausdehnung stark variieren. Weiter schwankt die Grösse der Jagdgebiete auch in Abhängigkeit von der Strukturierung der Landschaft und der Anzahl der vorhandenen Beutetiere. So entfernen sich beispielsweise Waldkäuze auf ihren Nahrungsflügen bis zu 3 km von ihrer Nisthöhle[25] und der Aktionsraum des Uhus umfasst meist einen Radius von 2 bis 3 km[26], zur Brutzeit gar über 10 km[27]. In solch einem Gebiet kann mit verschiedenen Biotopen sowie einer Vielzahl unterschiedlicher Indikatorarten unter den Kleinsäugern gerechnet werden.

Alle nachgewiesenen Kleinsäugerarten sind thermophile Vertreter der Holozän-Fauna.[28] Am häufigsten nachgewiesen sind Wald-/Gelbhalsmaus sowie Rötelmaus, welche als Habitate dichte Laub- und Mischwälder bevorzugen. Die Waldmaus kann zusätzlich auch Waldränder und seltener offenere Wiesenlandschaften bewohnen. Heute ist sie im Winter sogar in Gebäuden oder Ställen zu finden. Weitere typische Waldbewohner sind Eichhörnchen und Igel. Auch die in den archäobiologischen Schlämmproben identifizierten Schläferarten – Haselmaus und Siebenschläfer – bewohnen besonders gerne unterholzreiche Laub- und Mischwälder, die kleinere Haselmaus ist zusätzlich an Waldsäumen mit Büschen und in Hecken zu finden. Der Gartenschläfer bevorzugt Mischwälder mit felsigem Untergrund und lichter Bodenvegetation, kommt aber auch in Nadelwäldern und derzeitigen Beobachtungen zufolge auch in der Nähe von Behausungen des Menschen vor. Die Wühlmausarten Erdmaus und Schermaus als auch die Wald-, Schabracken- und Zwergspitzmaus sind ebenfalls Laub- und Mischwaldbewohner, sie bevorzugen jedoch feuchte Flächen, Lichtungen, vergraste Flächen an Gewässern und sind sogar in sumpfigen Gebieten zu finden. Kurzohrmaus und Maulwurf hingegen benötigen offenere Flächen und humusreichen, feuchten Untergrund in lichten Laubwäldern und Bachtälern wobei der Maulwurf staunasse, steinreiche, sandige und moorige Böden meidet. Die Wasserspitzmaus ist ebenfalls in Gewässernähe zu finden, wobei sie auf vegetationsreiche Uferbereiche von klaren, schnellfliessenden Bächen und Flüssen angewiesen ist. Gehölzfreie Gebiete werden hingegen von der Wasserspitzmaus gemieden, denn das Vorhandensein anschliessender bewaldeter Lebensräume ist für die Besiedelung eines Gebietes entscheidend. Dort findet sie auch im Winter genügend Nahrung.[29] Die nachgewiesenen Kleinsäugerarten aus den archäobiologischen Schlämmresten konnten nach Ausführungen zu den Arten und ihren Präferenzhabitaten[30] drei Biotoptypen zugeteilt werden (Abb. 25): Dichte Laub- und Mischwälder; feuchte Waldgebiete (Gewässernähe); feuchte und offene Waldgebiete. Aufgrund der geringen Gesamtzahl der artbestimmten Indikatorarten aus den Fundeinheiten A bis F können keine Aussagen zur Entwicklung der Landschaftsgegebenheiten in diesen Perioden gemacht werden. In den ältesten Fundeinheiten G, H und I hingegen konnte eine hohe Anzahl an Indikatoren für dichten Laub- und Mischwald erkannt werden. Weiter finden sich in den Fundeinheiten G, H und I die einzigen Nachweise der scheuen Wasserspitzmaus, deren Vorkommen an eine hohe Gewässerqualität gebunden ist. So kann insgesamt für diese drei ältesten Fundeinheiten eine vorwiegend dichte Bewaldung der Landschaft um den Abri angenommen werden, wobei auch eine vegetations- und unterholzreiche Uferbewaldung des nahegelegenen Rheinabschnitts sowie sauberes, klares Wasser zu vermuten ist.

Betrachtet man die nachgewiesenen Fischarten, kann von einem vielseitigen Gewässersystem mit mäandrierenden Abschnitten mit Pflanzenbewuchs und Überschwemmungsbereichen, aber auch mit abschnittweise schnellerem Wasserfluss ausgegangen werden. Die vertretenen Fischarten Hecht, Rotauge, Rotfeder und Trüsche sind als Ubiquisten zu bezeichnen und kommen in stehenden wie auch fliessenden Gewässern vor, während der Döbel hauptsächlich in Fliessgewässern vorhanden ist, so auch im Alpenrhein, der sich unterhalb des Abris erstreckt. Felchen hingegen sind in der Schweiz wie im gesamten Mittel- und Nordeuropa vor allem in kalten, tiefen Seen verbreitet.[31] Es ist jedoch bekannt, dass heutzutage vereinzelte Felchen während der Laichzeit in die grossen Zuflüsse der Seen aufsteigen, auch etwa vom Bodensee in den Alpenrhein.[32] Für historische Zeiten wird zusätzlich angenommen, dass einige Felchenarten ausschliesslich in Flüssen lebten.[33] Ob die Felchenreste aus dem Abri Unterkobel tatsächlich von diesen ausgestorbenen flussbewohnenden Arten stammen, bleibt zwar ungewiss, jedoch kann das Auftreten von Felchen zu deren Laichzeit im Gebiet des Alpenrheins zu prähistorischer Zeit durchaus in Betracht gezogen werden. Zumindest deuten die Wachstumsringe an vier der Felchenwirbel darauf hin, dass die Exemplare zur Laichsaison im Winter ihr Ende fanden. Alle im Abri Oberriet vertretenen Fischarten können demnach als Teil der in der nahen Umgebung vertretenen aquatischen Tierwelt angesehen werden, trotzdem sind Fischreste nur spärlich vertreten.

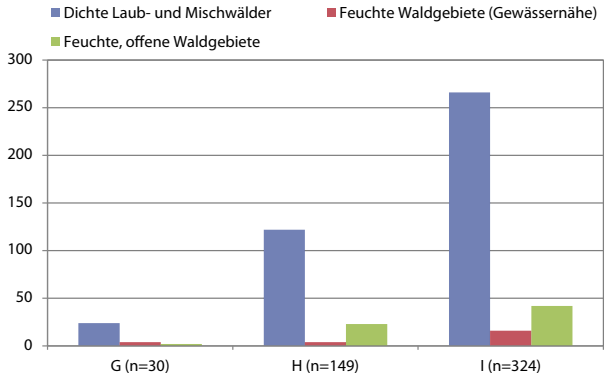


Abb. 25 *Archäobiologische Schlämmproben: Die Artenzusammensetzung weist in den drei Fundeinheiten G, H und I auf dichte Laub- und Mischwälder hin.*

7 Fazit/Synthese

Die Untersuchung der Kleinsäuger- und Fischreste aus den archäobiologischen Schlämmproben, den ¼ m²-Proben und dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment liefert nicht nur Informationen zur Artzusammensetzung und Herkunft der beiden Tiergruppen, sondern gibt auch Hinweise zur Nutzungsgeschichte des Abris und zur umgebenden Landschaft. Im Abri selber wie auch in unmittelbarer Nähe kann mit dem Vorhandensein einer Kleinsäugerfauna gerechnet werden, da an Grosstierknochen – insbesondere in den Fundeinheiten B und C – Nagerverbiss erkannt wurde. Die Fragmentierungsmuster und die Verdauungsspuren an den Kleinsäugerknochen weisen jedoch darauf hin, dass eine hohe Anzahl an Kleinsäugerfunden aus Gewöllen von Nachtgreifvögeln stammt, die vor allem während Phasen geringer menschlicher Aktivität den Abri bewohnten. Dies ist insbesondere für die ältesten Fundeinheiten G, H und I zu vermuten, in welchen die höchsten absoluten Anteile als auch die höchsten Funddichten von Kleinsäugern vorliegen und einen Hinweis auf die sporadische Belegung des Abris durch den Menschen im Mesolithikum und im Mittelneolithikum geben. Auch die geringen Sedimentationsraten über die langen Zeiträume, in welchen sich die Schichten dieser ältesten Perioden im Abri akkumulierten, scheinen dies zu bestätigen. In den darüberliegenden neolithischen (E, F) und bronzezeitlichen (D, C, B) Fundeinheiten liegen hingegen geringere Funddichten und -zahlen für die Kleinsäuger vor. Die Sedimentationsrate nimmt tendenziell zu und es kann von grösserer menschlicher Aktivität ausgegangen werden. Ob die geringe Sedimentationsrate sowie die erhöhte Funddichte bei Kleinsäugern in der jüngsten Fundeinheit A wiederum eine Abnahme der menschlichen Aktivität widerspiegelt, kann nicht sicher entschieden werden.

Weiter weisen die Verdauungsspuren an den Fischresten als auch an vereinzelten Kleinsäugerresten auf die Belegung des Abris durch karnivore Säuger hin, wobei der Mensch als Verursacher dieser Verdauungsspuren nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Da am untersuchten Material keine Schnittspuren vorhanden sind, erscheint eine regelmässige Nutzung der beiden Tiergruppen durch den Menschen unwahrscheinlich. Dagegen belegen Brandspuren in allen Fundeinheiten eindeutig Feuerkontakt. Die Brandspuren entstanden wahrscheinlich zeitlich nach der Einbringung der Kleinsäugerreste. Vorstellbar wäre, dass die Ansammlungen der von Wildtieren eingetragenen Kleinsäugerreste während der Belegung des Abris durch den Menschen verlagert, verteilt und verbrannt wurden, ob zufällig oder beabsichtigt muss dahingestellt bleiben. Von einer sekundären Umlagerung und Begehung des Materials zeugen nicht zuletzt das regelmässige Auftreten verrundeter Knochen als auch die starke Fragmentierung der Reste sowie die Zusammensetzung der bestimmten Skelettelemente der Kleinsäuger. Weiter weisen unter den Kleinsäugern bestimmte Arten auf damalige Landschaftsgegebenheiten hin. Insbesondere für die ältesten Fundeinheiten G, H und I kann eine dichte Bewaldung mit unterholzreichem Laub- und Mischwald angenommen werden, der aufgrund der Nähe zum Rhein auch auenwaldartige Abschnitte umfasste. Das vorhandene Gewässersystem war von unterschiedlichen Biotopen geprägt, die Lebensraum für Fischarten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen, aber auch für die sensible Wasserspitzmaus boten. Bei den Kleinsäugern fallen in den meisten Fundeinheiten die hohen Anteile von Wald-/Gelbhalsmaus und Rötelmaus auf. Auch in anderen nacheiszeitlichen Höhlen- und Halbhöhlenfundstellen Europas kommt insbesondere Wald-/Gelbhalsmaus in hoher Anzahl vor, aber auch die thermophile Rötelmaus ist regelmässig vertreten.[34] Da diese Arten typische Vertreter der Warmzeitenfauna darstellen, erstaunt ihr häufiges Aufkommen ab dem frühen Mesolithikum jedoch nicht.[35] Es fällt aber auf, dass sich die Anteile der Muriden und der Arvicoliden von Fundeinheit G nach I gegensätzlich entwickeln. Während die Muridenreste leicht abnehmen, nehmen die Anteile der Arvicoliden zu. Ob dies mit Umweltveränderungen in Zusammenhang steht, mit welchen auch Veränderungen in der Bestandsdichte von besagten Kleinsäugern und dementsprechend mit einem Wechsel im Nahrungsangebot für karnivore Raubvögel in Verbindung gebracht werden kann, muss offengelassen werden.

Weiter erstaunt die geringe Anzahl an Fischresten im Abri, da dieser doch in nächster Nähe eines Gewässers lag. So wurden in den mesolithischen Schichten des am Fluss Adige liegenden Abris Galgenbühel in Südtirol über 10'000 Fischreste nachgewiesen, welche eine rege anthropogene Nutzung dieser Nahrungsressource durch den Menschen belegen.[36] Es lässt sich wohl ausschliessen, dass das weitgehende Fehlen der Fische im Abri Unterkobel in der Entsorgung der Fischreste ausserhalb des Abris oder aber in den wenig optimalen Erhaltungsbedingungen und der mechanischen Belastung des Materials begründet liegt. Denn bedenkt man, dass die Reste vieler anderer Fleischtiere durchaus im Abri entsorgt wurden und trotz suboptimaler Einbettungsprozesse einige Fischreste wie auch Reste anderer Mikrovertebraten erhalten blieben, müssen andere Erklärungen für diese «Fischarmut» in Erwägung gezogen werden. So stellt sich die Frage, ob in der umliegenden sumpfig-vergrasten Auenlandschaft kein ausreichendes Habitat für grössere und sich deshalb auch zu fangen lohnende Fische bestand oder ob der Fischfang in dieser Umgebung nur mit viel Aufwand betrieben werden konnte. Hingegen kann aufgrund der nachgewiesenen Reste von Grasfröschen aus den neolithischen Fundeinheiten angenommen werden, dass diese halbaquatischen Tiere vermehrt gesammelt wurden. Im Gegensatz zu den meisten Grosssäugerresten gelangten Fisch- wie auch Kleinsäugerreste wohl hauptsächlich ohne menschliches Zutun in den Abri Unterkobel und belegen somit Unterbrüche der menschlichen Nutzungsphasen, deren Dauer jedoch kaum definierbar ist.

8 Anmerkungen

1 Vgl. Steiner et al. 2015.
2 Siehe Kp. XVII.
3 http://www.archaeobiocenter.uni-muenchen.de/forschung/datenbank/index.html.
4 Vgl. Anhang Tab. 1.
5 Vgl. Anhang Tab. 1.
6 Die bestimmbaren Grosssäugerreste und Vogelreste aus den archäologischen Schlämmproben wurden in die separaten Auswertungen dieser Tiergruppen integriert (Kp. XII). Auf diese Weise wurden auch Grosssäuger- und Vogelreste aus den ¼ m²-Proben und dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment behandelt. Ebenfalls ist den bestimmbaren Amphibien- und Reptilienresten (n = 877) aus den drei Probentypen ein eigenes Kapitel gewidmet.
7 Görner/Hackethal 1988.
8 Vgl. Anhang Tab. 2.
9 Chaline 1972.
10 Görner/Hackethal 1988.
11 Vgl. Anhang Tab. 4, 5 und 6.
12 Vgl. Anhang Tab. 7.
13 Vgl. Anhang Tab. 8.
14 Granado Alonso et al. 2017.
15 Vgl. Kp. IV.
16 Vgl. Andrews 1990.
17 Anhang, Tab. 9.
18 Andrews 1990.
19 Andrews 1990.
20 Andrews verwendete fünf Kategorisierungen, da jedoch Kategorie 4 und 5 selten am Material im Abri Unterkobel beobachtet wurde, wurden diese Verdauungsgrade in der Kategorie 4 zusammengefasst.
21 Vgl. Kp. XII.
22 Vgl. Guillaud et al. 2017.
23 Z.B. Bazzanella/Wierer 2001.
24 Vgl. Kp. I.
25 Wendland 1972.
26 Maumary et al. 2007.
27 Dalbeck et al. 1998.
28 Vgl. Görner/Hackthal 1988, auch für nachfolgende Ausführungen.
29 Jenrich et al. 2010.
30 Nach Cuenca-Bescós et al. 2008 und Görner/Hackethal 1988.
31 Muus/Dahlström 1990.
32 Zaugg et al. 2003.
33 Vgl. Vonlanthen et al. 2012.
34 Vgl. Cuenca-Bescos et al. 2009; Bañuls-Cardona et al. 2017; López-García et al. 2015; Stoetzel unpubl.
35 Vgl. Cuenca-Bescos et al. 2008.
36 Bazzanella et al. 2005.

9 Bibliographie

Andrews 1990 P. Andrews, Owls, Caves and Fossils. Natural History Museum Publications (London, 1990).

Bañuls-Cardona et al. 2017 S. Bañuls-Cardona/P. Martín Rodríguez/J. M. López-García/J. I. Morales/G. Cuenca-Bescós/J. M. Vergès, Human impact on small-mammal diversity during the middle- to late-Holocene in Iberia: The case of El Mirador cave (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). The Holocene 27, 8, 2017, 1067–1077.

Bazzanella/Wierer 2001 M. Bazzanella/U. Wierer, Die mesolithische Fundstelle am Galgenbühel in Salurn, Südtirol. Der Schlern 75, 2, 2001, 116–128.

Bazzanella et al. 2005 M. Bazzanella/L. Betti/U. Wierer, Mesolithic wetland exploitation at Galgenbühel/Dos de la Forca Italy, Eastern Alps. The fish fauna. In: H. Hüster Plogmann (Hrsg.), The Role of Fish in Ancient Time. Proceedings of the 13th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group in October 4th–9th (Basel/Augst 2005) 93–100.

Chaline 1972 J. Chaline, Les rongeurs du pléistocène moyen et supérieur de France (Paris 1972).

Cuenca-Bescos et al. 2009 G. Cuenca-Bescos/L. G. Strauss/M. R. Gonzalez Morales/J. C. Garcıa Pimienta, The reconstruction of past environments through small mammals: from the Mousterian to the Bronze Age in El Miron Cave (Cantabria, Spain). Journal of Archaeological Science 36, 2009, 947–955.

Cuenca-Bescos et al. 2008 G. Cuenca-Bescos/L. G. Strauss/M. R. Gonzalez Morales, Paleoclima y paisaje del final del cuaternario en Cantabria: Los pequenos mamiferos de la cueva del Miron (Ramales de la Victoria). Revista Española de Paleontología 23, 1, 2008, 91–126.

Dalbeck et al. 1998 L. Dalbeck/O. Krischner/W. Bergerhausen, Telemetriestudie zur Orts- und Partnertreue beim Uhu Bubo bubo. Vogelwelt 119, 1998, 337–344.

Görner/Hackethal 1988 M. Hackethal/H. Görner, Säugetiere Europas (Berlin 1988).

Granado Alonso et al. 2017 J. D. Granado Alonso/S. Häberle/H. Hüster Plogmann/J. Schibler/A. Schlumbaum, Millennia-Long Co-Existence of Two Major European Whitefish (Coregonus spp.) Lineages in Switzerland Inferred from Ancient Mitochondrial DNA. Diversity 9, 3, 2017, 34. doi: 10.3390/d9030034

Guillaud et al. 2017 E. Guillaud/P. Bearez/C. Denys/S. Raimond, New data on fish diet and bone digestion of the Eurasian otter (Lutra lutra) (Mammalia: Mustelidae) in central France. The European Zoological Journal 84, 1, 226–237. doi: 10.1080/24750263.2017.1315184

Jenrich et al. 2010 J. Jenrich/P.-W. Löhr/F. Müller, Kleinsäuger: Körper- und Schädelmerkmale, Ökologie. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen (Fulda 2010).

Maumary et al. 2007 L. Maumary/S. Birrer/P. Knaus/L. Vallotton, Die Vögel der Schweiz (Sempach und Montmolin 2007).

Muus/Dahlström 1990 B. J. Muus/P. Dahlström, Süsswasserfische Europas – Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung (München 1990).

Steiner et al. 2015 B. L. Steiner/F. Antolin/S. Jacomet, Testing of the consistency of the sieving (wash-over) process of waterlogged sediments by multiple operators. Journal of Archaeological Science 2, 2015, 310–320.

Stoetzel unpubl. E. Stoetzel, La microfaune de Mutzig: Analyse de nouveaux échantillons et complement d'étude (MNHN – CNRS UMR 7194, Paris). Unpubl.

Vonlanthen et al. 2012 P. Vonlanthen/D. Bittner/A. G. Hudson/K. A. Young/R. Muller/B. Lundsgaard-Hansen/D. Roy/S. Di Piazza/C. R. Largiader/O. Seehausen, Eutrophication causes speciation reversal in whitefish adaptive radiations. Nature 482, 2012, 357–362.

Wendland 1972 V. Wendland, Zur Biologie des Waldkauzes (Strix aluco). Vogelwelt 93, 1972, 81–91.

Zaugg et al. 2003 B. Zaugg/P. Stucki/J.-C. Pedroli/A. Kirchhofer, Fauna Helvetica – Pisces Atlas (Centre suisse de cartographie de la faune), (Neuchâtel 2003).

10 Anhang

Tierart/ Fundeinheit		A	
		n	%
Martes sp.	Marder		
Mustela putorius	Iltis		
Ovis aries/Capra hircus	Schaf/Ziege	1	0.4%
Cervus elaphus	Hirsch		
Carnivora indet.		2	1%
Grosssäuger indet.		82	30%
Grossäuger Total		**85**	**31%**
Apodemus flavicollis/ sylvaticus	Wald-/Gelbhalsmaus	1	0.4%
Muridae	Echte Mäuse	9	3%
Muridae Total		**10**	**4%**
Myodes glareolus	Rötelmaus	2	1%
Microtus subterraneus	Kurzohrmaus		
Microtus sp.	Feldmäuse		
Microtus agrestis	Erdmaus	1	0.4%
Arvicola terrestris	Schermaus		
Arvicolidae	Wühlmäuse	3	1%
Arvicolidae Total		**6**	**2%**
Glis glis	Siebenschläfer		
Muscardinus avellanarius	Haselmaus		
Gliridae	Schläfer/Bilche		
Rodentia indet.		38	14%
Rodentia Total		**38**	**14%**
Sorex araneus	Waldspitzmaus		
Sorex araneus/coronatus	Wald-/ Schabrackenspitzmaus		
Sorex minutus	Zwergspitzmaus		
Soricidae	Spitzmäuse		
Soricinae	Rotzahnspitzmäuse		
Neomys fodiens	Wasserspitzmaus		
Talpa europaea	Maulwurf	1	0.4%
Insectivora indet.			
Insectivora Total		**1**	**0.4%**
Microchiroptera	Fledermäuse		
Plecotus auritus/austriacus	Braunes/ Graues Langohr		
Chiroptera Total			
Kleinsäuger indet.		14	5%
Kleinsäuger Total		**69**	**25%**
Cyprinidae	Karpfenartige		
Salmonidae	Lachsartige		
Pisces indet.		2	1%
Fische Total		**2**	**1%**
Amphibien unbestimmte		31	11%
Reptilien unbestimmte		27	10%
Amphibien/Reptilien Total		**58**	**21%**
Parus sp.	Sperling		
Sturnus vulgaris	Star		
Turdidae	Drosselvögel		
Turdus merula	Amsel		
Aves indet.		61	22%
Vögel Total		**61**	**22%**
Total bestimmte Tierreste		**275**	**100%**
indet.		148	

Tab. 1 *Alle nachgewiesenen Tierreste aus den insgesamt 48 archäobiologischen Schlämmproben, nach Fundeinheiten geordnet.*

B		C		D		E		F		G		H		I		Total
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
						2	0.2%									2
														1	0.0%	1
				1	0.06%	1	0.08%									3
		1	0.1%													1
						2	0.2%					2	0.0%			6
26	76%	553	59%	1184	76%	880	74%	60	19%	415	43%	2762	63%	233	9%	6195
26	**76%**	**554**	**60%**	**1185**	**76%**	**885**	**75%**	**60**	**19%**	**415**	**43%**	**2764**	**63%**	**234**	**9%**	**6208**
		2	0.2%			1	0.08%			9	1%	56	1%	101	4%	170
		10	1%	3	0.2%	6	0.5%	4	1%	20	2%	51	1%	74	3%	177
		12	**1%**	**3**	**0.2%**	**7**	**0.6%**	**4**	**1%**	**29**	**3%**	**107**	**2%**	**175**	**7%**	**347**
				1	0.06%					12	1%	61	1%	157	6%	233
												2	0.0%			2
		1	0.1%			1	0.08%									2
					0%				0%	1	0.1%			5	0.2%	7
		1	0.1%	1	0.06%							1	0.02%	2	0.1%	5
		8	0.9%	9	0.6%	6	0.5%	2	1%	11	1%	79	2%	139	5%	257
		10	**1%**	**11**	**0.7%**	**7**	**0.6%**	**2**	**1%**	**24**	**2%**	**143**	**3%**	**303**	**11%**	**506**
										1	0.1%	1	0.02%	4	0.2%	6
												2	0.0%	1	0.0%	3
					0%					1	0.1%			1	0.0%	2
4	12%	43	5%	17	1%	26	2.2%	19	6%	57	6%	267	6%	498	19%	969
4	**12%**	**43**	**5%**	**17**	**1%**	**26**	**2%**	**19**	**6%**	**59**	**6%**	**270**	**6%**	**504**	**19%**	**980**
										1	0.1%					1
										1	0.1%					1
		1	0.1%							1	0.1%			1	0.0%	3
1	3%									4	0.4%	5	0.1%	5	0.2%	15
		1	0.1%	3	0.2%	2	0.2%	2	1%			3	0.1%	5	0.2%	16
														3	0.1%	3
		2	0%	4	0.3%	2	0.2%	2	1%	2	0.2%	22	1%	42	2%	77
												3	0.1%	9	0%	12
1	**3%**	**4**	**0.4%**	**7**	**0.4%**	**4**	**0.3%**	**4**	**1%**	**9**	**1%**	**33**	**1%**	**65**	**2%**	**128**
		1	0.1%							2	0.2%	1	0.02%	3	0.1%	7
												1	0.02%			1
		1	**0.1%**							**2**	**0.2%**	**2**	**0.0%**	**3**	**0.1%**	**8**
		58	6%	53	3%	34	3%	27	8%	153	16%	707	16%	957	36%	2003
5	**15%**	**128**	**14%**	**91**	**6%**	**78**	**7%**	**56**	**17%**	**276**	**29%**	**1262**	**29%**	**2007**	**75%**	**3972**
		1	0.1%							4	0.4%	2	0.0%			7
		1	0.1%					3	1%			2	0.0%			6
		5	0.5%	1	0.06%	2	0.2%	17	5%	17	2%	11	0.3%	16	1%	71
		7	**0.8%**	**1**	**0.06%**	**2**	**0.2%**	**20**	**6%**	**21**	**2%**	**15**	**0.3%**	**16**	**1%**	**84**
1	3%	128	14%	164	11%	133	11%	150	46%	204	21%	158	4%	239	9%	1208
2	6%	92	10%	107	7%	76	6%	35	11%	33	3%	125	3%	132	5%	629
3	**9%**	**220**	**24%**	**271**	**17%**	**209**	**18%**	**185**	**57%**	**237**	**24%**	**283**	**6%**	**371**	**14%**	**1837**
												1	0.02%	1	0.0%	2
												1	0.02%			1
				1	0%											1
												2	0.0%			2
		22	2%	9	1%	8	0.7%	2	1%	19	2%	46	1%	34	1%	201
		22	**2%**	**10**	**0.6%**	**8**	**0.7%**	**2**	**1%**	**19**	**2%**	**50**	**1%**	**35**	**1%**	**207**
34	**100%**	**931**	**100%**	**1558**	**100%**	**1182**	**100%**	**323**	**100%**	**968**	**100%**	**4374**	**100%**	**2663**	**100%**	**14'691**
88		1164		1683		977		19		597		857		818		6351

Tierart/Fundeinheit		A	D	E	F	G	H	I	Total
Echte Mäuse	Muridae			1	6		47	43	97
Wühlmäuse	Arvicolidae				2		9	8	19
Rötelmaus	*Myodes glareolus*				2		12	8	22
Erdmaus	*Microtus agrestis*				2			2	4
Schläfer/Bilche	Gliridae			1					1
Siebenschläfer	*Glis glis*	1		1		1	5		8
Gartenschläfer	*Eliomys quercinus*		1						1
Eichhörnchen	*Sciurus vulgaris*			1					1
Waldspitzmaus	*Sorex araneus*						2	2	4
Spitzmäuse	Soricidae						1	1	2
Rotzahnspitzmäuse	Soricinae							2	2
Maulwurf	*Talpa europaea*							1	1
Igel	*Erinacaeus europaeus*	1						1	2
Total		**2**	**1**	**4**	**12**	**1**	**76**	**68**	**164**

Tab. 2 *Bestimmte Kleinsäugerreste (Cranialelemente) aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment, Sektor A, Quadrate M–P/44–47.*

Tierart/Fundeinheit		A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
Echte Mäuse	Muridae		1	2	11	1		7	22	32	76
Wühlmäuse	Arvicolidae	2		3	18			1	30	11	65
Schermaus	*Arvicola terrestris*				5				2	2	9
Rötelmaus	*Myodes glareolus*			2	1			1	16	20	40
Erdmaus	*Microtus agrestis*				1				2		3
Schläfer/Bilche	Gliridae									3	3
Siebenschläfer	*Glis glis*				1				2	3	6
Eichhörnchen	*Sciurus vulgaris*								1	1	2
Waldspitzmaus	*Sorex araneus*				1				2	1	4
Zwergspitzmaus	*Sorex minutus*				1						1
Spitzmäuse	Soricidae				4				3	4	11
Wasserspitzmaus	*Neomys fodiens*								2		2
Maulwurf	*Talpa europaea*				1	1		1	1	6	10
Fledermäuse	Microhiroptera			1						1	2
Total		**2**	**1**	**8**	**44**	**2**	**0**	**10**	**83**	**84**	**234**

Tab. 3 *Bestimmte Kleinsäugerreste aus den insgesamt 28 ¼ m²-Proben.*

Fundeinheit	Skelettteil	*Arvicola terrestris*	*Microtus agrestis*	*Microtus* sp.	Microtus subterraneus	Microtus subterraneus	Myodes glareolus	Arvicolidae	*Apodemus flavicollis/sylvaticus*	Muridae	Gliridae	*Glis glis*	*Muscardinius avellanarius*	*Neomys fodiens*	*Sorex araneus*	*Sorex araneus/Sorex coronatus*	*Sorex minutus*	Soricidae	Soricinae	*Talpa europaea*	Insectivora	Chiroptera	*Plecotus auritus/austriacus*	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
A	*Cranium*																							18		18
	Dens		1				2	3		9														9	1	25
	Mandibula																			1						1
	Femur																							1	2	3
	Humerus								1															3	1	5
	Phalanx																							4		4
	Vertebra																							3	10	13
A Total			**1**				**2**	**3**	**1**	**9**										**1**				**38**	**14**	**69**
B	*Dens*																							1		1
	Mandibula																	1								1
	Femur																							3		3
B Total																		**1**						**4**		**5**
C	*Cranium*																							15	8	23
	Dens	1						8	2	9							1		1	1				16	1	40
	Mandibula			1						1																2
	Scapula																							1	1	2
	Humerus																							1	3	4
	Ulna																							1		1
	Femur																							1	1	2
	Tibia+Fibula																							1	3	4
	Metapodium/Carpale/Tarsale																					1		1	4	6
	Phalanx																			1				3	16	20
	Costa																							1		1
	Sacrum																								1	1
	Vertebra																							2	7	9
	Röhrenknochen indet.																								11	11
	Kurzknochen indet.																								2	2
C Total		**1**		**1**				**8**	**2**	**10**							**1**		**1**	**2**		**1**		**43**	**58**	**128**
D	*Cranium*																								11	11
	Dens	1					1	8		2									1					6	2	21
	Mandibula																		2					3	1	6
	Scapula																							1	1	2
	Humerus																			1					3	4
	Radius																			1				1	1	3
	Ulna							1		1														1	1	4
	Femur																							1	4	5
	Tibia+Fibula																							1		1
	Metapodium/Carpale/Tarsale																								4	4
	Phalanx																			2				1	9	12
	Costa																								1	1
	Vertebra caudalis																							1	10	11
	Vertebra lumbalis																							1		1
	Vertebra indet.																								2	2
	Röhrenknochen indet.																								3	3
D Total		**1**					**1**	**9**		**3**									**3**	**4**				**17**	**53**	**91**
E	*Dens*			1				6		6									2					6	1	22
	Humerus																							2	1	3
	Radius								1															1		2
	Ulna																							1	2	3
	Femur																							2		2
	Metapodium/Carpale/Tarsale																			1				3	4	8
	Phalanx																			1				4	8	13
	Costa																							1	4	5
	Vertebra																							6	7	13
	indet.																								7	7
E Total				**1**				**6**	**1**	**6**									**2**	**2**				**26**	**34**	**78**

Tab. 4 *Skelettelementtabelle der Kleinsäugerreste aus den 48 archäobiologischen Schlämmproben, nach Fundeinheiten geordnet.*

Fundeinheit	Skelettteil	*Arvicola terrestris*	*Microtus agrestis*	*Microtus* sp.	*Microtus subterraneus*	*Microtus subterraneus*	*Myodes glareolus*	Arvicolidae	*Apodemus flavicollis/sylvaticus*	Muridae	Gliridae	*Glis glis*	*Muscardinius avellanarius*	*Neomys fodiens*	*Sorex araneus*	*Sorex araneus/Sorex coronatus*	*Sorex minutus*	Soricidae	Soricinae	*Talpa europaea*	Insectivora	Chiroptera	*Plecotus auritus/austriacus*	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
F	*Cranium*																								1	1
	Dens							2		4										1				7		14
	Mandibula																		1						1	2
	Scapula																							2		2
	Humerus																		1					1		2
	Radius																							2		2
	Ulna																							3		3
	Coxa																							1		1
	Tibia+Fibula																							2		2
	Metapodium/Carpale/Tarsale																								2	2
	Phalanx																			1					14	15
	Costa																								4	4
	Vertebra																								5	5
	Röhrenknochen indet.																							1		1
F Total								**2**		**4**									**2**	**2**				**19**	**27**	**56**
G	*Cranium*							1			1							1						2	10	15
	Maxilla								3																	3
	Dens		1				12	8	3	10														32	7	73
	Mandibula							1	2						1		1									5
	Scapula									1														2		3
	Humerus							1	1															5	4	11
	Ulna															1								3	1	5
	Coxa																							1		1
	Femur									5								1						8	1	15
	Tibia+Fibula									1		1						2							3	7
	Metapodium/Carpale/Tarsale									3															40	43
	Phalanx																			2		2			16	20
	Costa																								12	12
	Sacrum																								2	2
	Vertebra																							4	50	54
	indet.																								7	7
G Total			**1**				**12**	**11**	**9**	**20**	**1**	**1**			**1**	**1**	**1**	**4**		**2**		**2**		**57**	**153**	**276**
H	*Cranium*							4		8														17	92	121
	Maxilla								1																	1
	Dens	1			1		61	61	46	32		1	2					1	3	1	3			154	12	379
	Mandibula					1		11	3	8								3		2				1	1	30
	Scapula																	1		1				1	2	5
	Humerus								1											1				10	20	32
	Radius									1												1	1	5	9	17
	Ulna							2	2	1										2					11	18
	Coxa									1														8	6	15
	Femur								1															10	14	25
	Tibia+Fibula							1	2															5	25	33
	Metapodium/Carpale/Tarsale																			3				10	113	126
	Phalanx																			12				14	76	102
	Costa																								29	29
	Sacrum																							1	3	4
	Vertebra																							9	171	180
	Röhrenknochen indet.																							22	83	105
	Kurzknochen indet.																								4	4
	indet.																								36	36
H Total		**1**			**1**	**1**	**61**	**79**	**56**	**51**		**1**	**2**					**5**	**3**	**22**	**3**	**1**	**1**	**267**	**707**	**1262**

Tab. 4 *Fortsetzung.*

Fundeinheit	Skelettteil	*Arvicola terrestris*	*Microtus agrestis*	*Microtus* sp.	*Microtus subterraneus*	*Microtus subterraneus*	*Myodes glareolus*	Arvicolidae	*Apodemus flavicollis/sylvaticus*	Muridae	Gliridae	*Glis glis*	*Muscardinius avellanarius*	*Neomys fodiens*	*Sorex araneus*	*Sorex araneus/Sorex coronatus*	*Sorex minutus*	Soricidae	Soricinae	*Talpa europaea*	Insectivora	Chiroptera	*Plecotus auritus/austriacus*	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
I	*Cranium*							5		13														26	100	144
	Maxilla								3	2				2												7
	Dens	1	4				156	115	93	28		4	1	1				1	3	4	5	1		358		775
	Mandibula	1	1				1	8		19							1	2	1	2	4			38	18	96
	Scapula																		1	1					25	27
	Humerus							4	2	2								1		3				22	66	100
	Radius								2	1										4				4	8	19
	Ulna							6	1	2										3				28	16	56
	Coxa									2														1	17	20
	Femur							1		2	1							1				1		16	40	62
	Tibia+Fibula									3										1				5	19	28
	Metapodium/Carpale/Tarsale																			2		1			139	142
	Phalanx																			22					59	81
	Costa																								14	14
	Vertebra																								320	320
	Röhrenknochen indet.																								65	65
	indet.																								51	51
I Total		**2**	**5**				**157**	**139**	**101**	**74**	**1**	**4**	**1**	**3**			**1**	**5**	**5**	**42**	**9**	**3**		**498**	**957**	**2007**
Gesamtergebnis		**5**	**7**	**2**	**1**	**1**	**233**	**257**	**170**	**177**	**2**	**6**	**3**	**3**	**1**	**1**	**3**	**15**	**16**	**77**	**12**	**7**	**1**	**969**	**2003**	**3972**

Tab. 4 *Fortsetzung.*

Fundeinheit	Skelettelement	*Arvicola terrestris*	*Microtus agrestis*	*Myodes glareolus*	Arvicolidae	Muridae	Gliridae	*Glis glis*	*Sciurus vulgaris*	*Neomys fodiens*	*Sorex araneus*	*Sorex minutus*	*Sorex* sp.	Soricidae	*Talpa europaea*	Chiroptera	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
A	*Dens*				1												2		3
	Mandibula				1														1
	Ulna																	1	1
	Femur																	1	1
A Total					**2**												**2**	**2**	**6**
B	*Mandibula*					1													1
	Femur																	1	1
	Vertebra																	1	1
B Total						**1**												**2**	**3**
C	*Dens*			2	1												1		4
	Mandibula				1												1		2
	Scapula					1													1
	Humerus				1												1		2
	Ulna					1													1
	Femur																1		1
	Tibia+Fibula																1		1
	Metapodium/Carpalia/Tarsalia															1		1	2
	Röhrenknochen																	4	4
C Total				**2**	**3**	**2**										**1**	**5**	**5**	**18**
D	*Cranium*				2	2								1			4	2	11
	Dens	5	1		9												29		44
	Mandibula				5	6		1			1	1		2					16
	Scapula																	1	1
	Humerus				1								1		1		2	1	6
	Radius																1		1
	Ulna				1	1											3		5
	Coxa					2												1	3
	Femur																3	10	13
	Tibia+Fibula			1													11	12	24
	Metapodium																1	7	8
	Sesamoid																	1	1
	Sacrum																	1	1
	Vertebra																	9	9
	Röhrenknochen indet.																	6	6
	indet.																	1	1
D Total		**5**	**1**	**1**	**18**	**11**		**1**			**1**	**1**	**1**	**3**	**1**		**54**	**51**	**149**
E	*Cranium*					1											2		3
	Scapula																1		1
	Radius																3	1	4
	Femur																3		3
	Coxa																1		1
	Phalanx														1				1
	Vertebra																	6	6
	Röhrenknochen indet.																	3	3
	indet.																	2	2
E Total						**1**									**1**		**10**	**12**	**24**
F	*Mandibula*																	1	1
	Tibia+Fibula																	2	2
F Total																		**3**	**3**

Tab. 5 *Skelettelementtabelle der Kleinsäugerreste aus den ¼ m²-Proben, nach Fundeinheiten geordnet.*

Fundeinheit	Skelettelement	*Arvicola terrestris*	*Microtus agrestis*	*Myodes glareolus*	Arvicolidae	Muridae	Gliridae	*Glis glis*	*Sciurus vulgaris*	*Neomys fodiens*	*Sorex araneus*	*Sorex minutus*	*Sorex* sp.	Soricidae	*Talpa europaea*	Chiroptera	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
G	*Dens*			1													6		7
	Mandibula				1	3													4
	Scapula																1		1
	Humerus					2													2
	Radius														1				1
	Femur					2											1		3
	Tibia+Fibula (verwachsen)																4		4
	Metapodium/Carpale/Tarsale																1		1
	Costa																1		1
	indet.																	4	4
G Total				**1**	**1**	**7**									**1**		**14**	**4**	**28**
H	*Cranium*					9											5	1	15
	Dens	1	2	12	8	1		2									25		51
	Mandibula			4	4	7				1	2		1	1					20
	Scapula																2		2
	Humerus				8	1				1				1			1		12
	Radius																1		1
	Ulna					2									1		6		9
	Coxa	1			2												9		12
	Femur				8												11	1	20
	Tibia+Fibula					2			1								13		16
	Metapodium/Carpale/Tarsale																7	6	13
	Phalanx																1		1
	Costa																1	1	2
	Sacrum																	1	1
	Vertebra																	24	24
	Röhrenknochen																	5	5
	indet.																	23	23
H Total		**2**	**2**	**16**	**30**	**22**		**2**	**1**	**2**	**2**		**1**	**2**	**1**		**82**	**62**	**227**
I	*Cranium*					7												25	32
	Dens	1		17	2		1	2	1								75		97
	Mandibula			5	7	12		1					1	3			7		36
	Scapula																3	2	5
	Humerus					8	1				1				1		9		20
	Radius				1	2									1		1		5
	Ulna					1									1		3		5
	Coxa				1												7	3	11
	Femur	1				2									1	1	12	5	22
	Tibia+Fibula						1										8	4	13
	Metapodium/Carpale/Tarsale																	14	14
	Phalanx														2		1	1	4
	Costa																	3	3
	Sacrum																2	1	3
	Vertebra																9	30	39
	Röhrenknochen indet.																	11	11
	indet.																10		10
I Total		**2**		**20**	**11**	**32**	**3**	**3**	**1**		**1**		**1**	**3**	**6**	**1**	**147**	**99**	**330**
Gesamtergebnis		**9**	**3**	**40**	**65**	**76**	**3**	**6**	**2**	**2**	**4**	**1**	**3**	**8**	**10**	**2**	**314**	**240**	**788**

Tab. 5 *Fortsetzung.*

Fundeinheit	Skelettelement	*Microtus agrestis*	*Myodes glareolus*	Arvicolidae	Muridae	*Eliomys quercinus*	*Glis glis*	Gliridae	*Sciurus vulgaris*	*Erinaceaus europaeus*	*Sorex araneus*	Soricidae	Soricinae	*Talpa europaea*	Kleinnager	Kleinsäuger	Gesamtergebnis
A	*Mandibula*						1										1
	Dens															1	1
	Postcranial									1						4	5
A Total							**1**									**5**	**7**
D	*Mandibula*					1											1
	Postcranial															4	4
D Total						**1**										**4**	**5**
E	*Mandibula*				1		1										2
	Postcranial							1	1								3
E Total					**1**		**1**									**1**	**4**
F	*Cranium*				1												1
	Mandibula	2	2	2	5										1		12
	Dens														14		14
	Postcranial															70	70
F Total		**2**	**2**	**2**	**6**										**15**	**70**	**97**
G	*Mandibula*						1										1
	Dens														1		1
	Postcranial															19	19
G Total							**1**									**19**	**21**
H	*Cranium*		1		10		1								4		16
	Mandibula		7	7	35		4				2	1			5		61
	Dens		4	2	2										31		39
	Postcranial															219	219
H Total			**12**	**9**	**47**		**5**				**2**	**1**			**40**	**219**	**335**
I	*Cranium*		2		5										4	1	12
	Mandibula	2	6	8	31						2	1	2	1	8		61
	Dens				7										56		63
	Postcranial									1						161	162
I Total		**2**	**8**	**8**	**43**						**2**	**1**	**2**	**1**	**68**	**162**	**298**
Gesamtergebnis		**4**	**22**	**19**	**97**	**1**	**8**	**1**	**1**	**2**	**4**	**2**	**2**	**1**	**123**	**480**	**767**

Tab. 6 *Skelettelementtabelle der Kleinsäugerreste aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment, nach Fundeinheiten geordnet.*

Familie/Art	Skelettteil	A	C	D	E	F	G	H	I	Gesamtergebnis
Cyprinidae	*Costa*							1		1
	Dens		1				1			2
	Lepidotrichus							1		1
	Vertebra						3			3
Cyprinidae Total			**1**				**4**	**2**		**7**
Salmonidae	*Costa*							1		1
	Keratohyale		1							1
	Vertebra					3		1		4
Salmonidae Total			**1**			**3**		**2**		**6**
Pisces indet.	*Branchiale*		1							1
	Costa								3	3
	Lepidotrichus	2	3	1	2	16	14	9	8	55
	Neurocranium		1						3	4
	Vertebra					1	3	2	2	8
Pisces indet. Total		**2**	**5**	**1**	**2**	**17**	**17**	**11**	**16**	**71**
Gesamtergebnis		**2**	**7**	**1**	**2**	**20**	**21**	**15**	**16**	**84**

Tab. 7 *Skelettelementtabelle der Fischreste aus den archäobiologischen Schlämmproben nach Fundeinheiten geordnet.*

Familie/Art	Skelettteil	A	B	C/D	F	H	H/I	I	Gesamtergebnis
Cyprinidae	*Cleithrale*						1		1
	Dentale					1			1
	Lepidotrichus						1		1
	Maxillare					1			1
	Urohyale					1			1
	Vertebra		2					1	3
Cyprinidae Total			**1**			**3**	**2**	**1**	**8**
Squalius cephalus	*Articulare*					1			1
	Parasphenoideum			1					1
Squalius cephalus Total				**1**		**1**			**2**
Scardinius erythrophthalmus	*Os pharyngeum*							1	1
Scardinius erythrophthalmus Total								**1**	**1**
Rutilus rutilus/Scardinius erythr.	*Dentale*		2						2
Rutilus rutilus/Scardinius erythr. Total			**2**						**2**
Salmonidae	*Basipterygium*	1							1
	Costa					1			1
	Dentale					2			2
	Urostyl					1			1
	Vertebra					5		1	6
Salmonidae Total		**1**				**9**		**1**	**11**
Coregonus spec.	*Articulare*					1			1
	Dentale					1			1
	Epihyale					2			2
	Keratohyale					1			1
	Operculare					1			1
	Urohyale					1			1
	Vertebra					6		5	11
Coregonus spec. Total						**13**		**5**	**18**
Esox lucius	*Vertebra*				1				1
Esox lucius Total					**1**				**1**
Lota lota	*Vertebra*							*1*	*1*
Lota lota Total								**1**	**1**
Pisces indet.	*Costa*					2			2
	Lepidotrichus				2	1			3
	Neurocranium					2			2
	Urostyl					1			1
Pisces indet. Total					**2**	**6**			**8**
Gesamtergebnis		**1**	**4**	**1**	**3**	**32**	**2**	**9**	**52**

Tab. 8 *Skelettelementtabelle der Fischreste aus dem trocken und nass gesiebten Grabungssediment, nach Fundeinheiten geordnet.*

XIV Amphibiens et reptiles

Salvador Bailon

1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de l'étude des restes d'amphibiens et reptiles provenant des niveaux compris entre le Mésolithique et la Période romaine de l'abri sous roche d'Unterkobel (Canton de Saint-Gall, Suisse). Au total, 3075 restes osseux d'herpétofaune récoltés au cours des années 2011 et 2012 ont été identifiés (Fig. 1). Le tri du matériel a été réalisé essentiellement à la loupe binoculaire à partir des refus des tamis des sédiments après avoir subi un lavage à l'eau et un tamisage avec des tamis dont la maille est comprise entre 10 mm et 1 mm selon les échantillons (voir chapitre I).

Au total, trois taxons d'amphibiens urodèles (*Lissotriton helveticus*, *Ichthyosaura alpestris* et *Salamandra* cf. *salamandra*), deux taxons d'amphibiens anoures (*Bufo bufo* et *Rana temporaria*), un chélonien (*Emys orbicularis*), trois sauriens (*Lacerta bilineata*, un petit Lacertidae et *Anguis fragilis* s. l.) et deux serpents (*Zamenis longissimus* et *Natrix natrix* s. l.) y sont représentés. L'étude archéozoologique de ces restes constitue le but de ce travail.

La nomenclature taxinomique est basée sur la dernière version en ligne du site de la Société herpétologique de France (http://lashf.org) et de Info Fauna – Centre Suisse de Coordination pour la Protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse (karch) (http://www.karch.ch/karch/home/amphibien/systematische-ubersicht.html). Les données concernant la chorologie et l'écologie des espèces présentes dans le gisement proviennent essentiellement des travaux de R. Duguet et F. Melki[1], M. Garcia-Paris et al.[2], J.-P. Vacher et P. Geniez[3], J. Lescure et J. C. de Massary[4], Karch[5]. Les critères de détermination ostéologique suivent principalement les travaux de J. A. Holman et A. J. Stuart[6] et M. Haller-Probst et H. H. Schleich[7] pour les amphibiens urodèles ; S. Bailon[8] pour les amphibiens anoures et Z. Szyndlar[9], S. Bailon[10] et F. Barahona et L. J. Barbadillo[11] pour les reptiles squamates. Parallèlement, et afin de mieux connaître la variabilité morphologique des espèces, nous avons consulté les collections ostéologiques du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (MNHN). L'analyse taphonomique suit les critères établis pour les restes amphibiens anoures par A. C. Pinto-Llona et P. J. Andrews.[12] Nous avons consulté également des ouvrages plus généraux tels que Ch. Denys et M. Patou-Mathis[13] et Y. Fernández-Javo et P. Andrews[14].

Les photos ont été réalisées avec un appareil photo numérique Canon EOS 6D couplé aux logiciels Helicon Remote et Helicon Fucus du service d'imagerie de l'unité de gestion des collections de Zoologie – Anatomie Comparée (Direction des collections) grâce à l'obligeance de Cécile Callou (MNHN).

Unité	Ss	Lh	Ia	U	Bb	B	Rt	A	Eo	Lb	Le	Af	S	Nn	Zl	Se	Total
A	1	5			13		49	2		1	2	21					94
B							5										5
C		4		5	9		29	15		1	5	51	1	1	1		122
D		10	9	11	7	1	267	10			1	26			2		344
E		22	14	7	1		127	8			1	28	1		1		210
F		12	3	1		1	130	33			2	21					203
G		4	1		4	1	190				2	13			12		227
H		22		1	176	3	346	60			6	82		7	8	6	717
I		2	1	6	324		603	81	8			99		6	15	8	1153
Total	**1**	**81**	**28**	**31**	**534**	**6**	**1746**	**209**	**8**	**2**	**19**	**341**	**2**	**14**	**39**	**14**	**3075**

Fig. 1 *Nombre total des restes d'amphibiens et reptiles par Unité stratigraphique de l'abri sous roche d'Unterkobel. Ss :* Salamandra *cf.* salamandra*; Lh :* Lissotriton helveticus*; Ia :* Ichthyosaura alpestris*; U : Urodèle indéterminé ; Bb :* Bufo bufo*; B : Bufonidae ; Rt :* Rana temporaria*; A : Anoure indéterminé ;* Eo : Emys orbicularis*; Lb :* Lacerta bilineata*; Le : Lacertidae indéterminé ; Af :* Anguis fragilis *s. l. ; S : Saurien indéterminé ; Nn :* Natrix natrix *s. l. ; Zl :* Zamenis longissimus*; Se : Serpent indéterminé.*

2 Systématique et données chorologiques et biologiques

2.1 Amphibiens

URODELA Duméril, 1805
Famille Salamandridae Goldfuss, 1820

Lissotriton helveticus (Razaumowsky, 1789), Triton palmé (Fadenmolch) ; *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768), Triton alpestre (Bergmolch) et *Salamandra* cf. *salamandra* (Linnaeus, 1758), Salamandre tachetée (Feuersalamander) (Fig. 2).

Les vertèbres constituent l'élément le plus abondant parmi les restes d'urodèles. Elles sont opistocoeles, un caractère des membres de la famille Salamandridae. Parmi celles-ci, deux types morphologiques y sont présents. Le premier type morphologique correspond à un triton de petite taille, dont la longueur du centrum est inférieure à 1.5 mm. L'épine neurale est haute; la limite postérieure de l'arc neurale possède une échancrure large et peu profonde; l'arc neural est vouté en vue postérieure et la crête ventrale antérieure est bien développée et à limite antérieure sigmoïde, tandis que la crête ventrale postérieure est plus réduite et à limite concave. Cet ensemble de caractères rapproche ces vertèbres de l'actuel Triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

Le deuxième type de vertèbres possède une longueur du centrum légèrement supérieure à 2 mm et correspond à un triton de taille moyenne tel que le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*). Mis à part la plus grande taille des vertèbres, il diffère aussi du morphotype précédent par la présence d'une épine neurale moins haute et de crêtes ventrales antérieures moins développées et à limite antérieure légèrement concave.

Enfin, un fémur dont la taille (10.5 mm de longueur totale) et la morphologie correspondent à celles de la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

L'aire de distribution actuelle de ces trois taxons comprend la région où se trouve le site d'Unterkobel. Il s'agit de taxons assez ubiquistes dont le milieu terrestre nécessite de la présence d'un couvert végétal arboré tandis que la reproduction se réalise dans des milieux aquatiques stagnants ou à faible courant pauvres en poissons. Les tritons palmé et alpestre se trouvent souvent en communauté.

ANURA Duméril, 1805
Famille Bufonidae Gray, 1825
Bufo bufo (Linnaeus, 1758), Crapaud commun (Erdkröte) (Fig. 3).

Les restes attribués au Crapaud commun (*B. bufo*) sont particulièrement abondants dans les couches mésolithiques (534 restes sur un total de 540 restes attribués à cette famille, soit 95% du total des restes attribués à ce taxon). La grande majorité des éléments squelettiques qui composent le squelette (pièces crâniennes et post-crâniennes) est représentée dans le site, ce qui rend la détermination spécifique aisée (voir caractères ostéologiques de l'espèce in S. Bailon[15]).

Il s'agit d'une espèce assez ubiquiste, avec une légère préférence vers les milieux frais et boisés. Après hivernation (entre octobre et février), les crapauds gagnent leur lieu de reproduction, principalement des plans d'eau permanents de grandes dimensions. Leur peau est riche en glandes qui secrètent un liquide blanchâtre venimeux qui le protège des éventuels prédateurs (essentiellement des mammifères carnivores de petite et moyenne taille) (R. Duguet et F. Melki[16], J. Lescure et J. C. de Massary[17]).

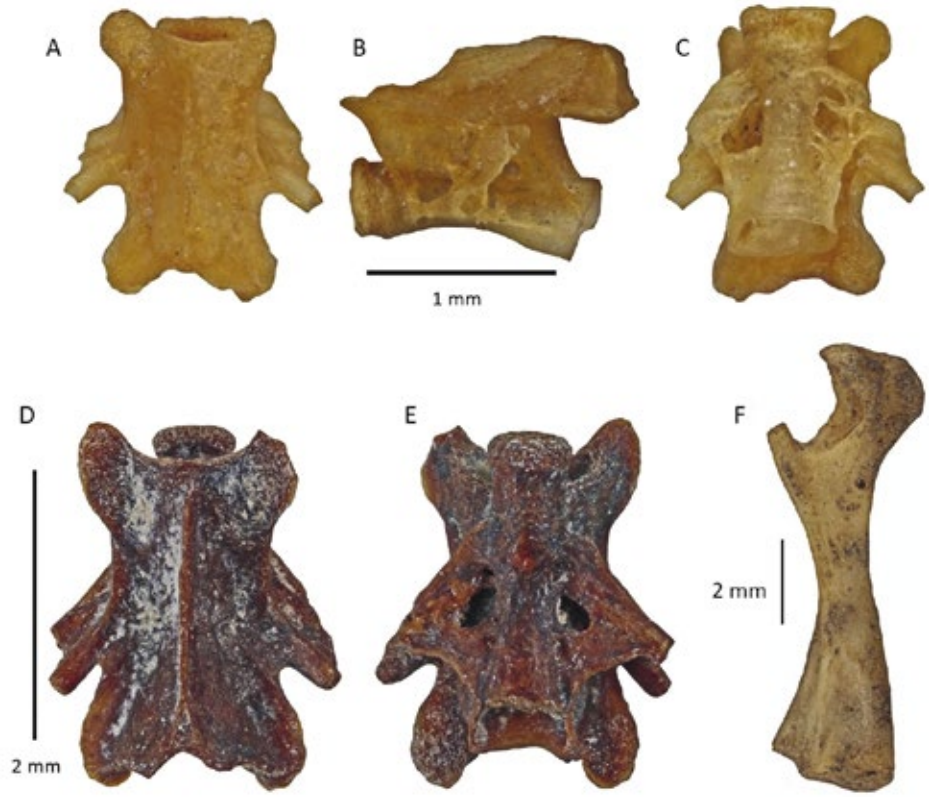


Fig. 2 *A–C:* Lissotriton helveticus*, vertèbre dorsale (N-57), vues dorsale, latérale gauche et ventrale. D–E:* Ichthyosaura alpestris*, vertèbre dorsale (N-56), vues dorsale et ventrale. F:* Salamandra *cf.* salamandra*, fémur (N-325).*

Famille Ranidae Batsch, 1796
Rana temporaria Linnaeus, 1758, Grenouille rousse (Grasfrosch) (Fig. 4).

Avec 1746 restes identifiés (environ 57% du total des restes), la grenouille rousse est, de loin, le taxon le plus abondant à Unterkobel. La morphologie des certains éléments (essentiellement le frontopariétal, l'ilion et l'humérus) montre bien que la Grenouille rousse est le seul représentant de la famille dans le site.[18] Elle est bien représentée dans l'ensemble des unités étudiées (voir ci-dessous).

La Grenouille rousse est l'espèce d'amphibien la plus abondante en Suisse où elle fréquente une grande variété d'habitats depuis les tourbières jusqu'aux forêts.

2.2 Reptiles

CHELONII Brongniart, 1800
Famille Emydidae Rafinesque, 1815
Emys orbicularis (Linnaeaus, 1758), Cistude d'Europe (Europäische Sumpfschildkröte).

La Cistude d'Europe est représentée à Unterkobel par 8 fragments de plaques brûlées et provenant de l'Unité mésolithique I. Un de ces fragments correspond à une plaque périphérique où la présence des sillons des écailles pleurales/marginales est ventrale par rapport à la limite dorsale de la plaque comme cela est le cas chez cette espèce.[19]

Fig. 3 Bufo bufo. *A: fronto-pariétal gauche (N-2845), vue dorsale; B: scapula droite (N-1448), vue dorsale; C: humérus droit femelle (N-2885a), vue ventrale; D: tibio-fibula (N-2885b); E: ilion droit (N-2885c), vue latérale. Échelle = 2 mm.*

Fig. 4 Rana temporaria. *A: fronto-pariétal gauche (N-1473), vue dorsale; B: coracoïde droit (N-2740a), vue ventrale; C: scapula gauche (N-2740b), vue dorsale; D: humérus droit femelle (N-330), vue ventrale; E: humérus gauche mâle (N-2885d), vue ventrale; F: tibiofibula (N-285); G: vertèbre sacrée (N-2678); H: ilion gauche (N-2885d), vue latérale; I: ilion droit (N-277), vue latérale. Échelle = 2 mm.*

Il s'agit du seul chélonien indigène en Suisse où l'espèce est connue dans des niveaux mésolithiques du site en grotte de Vionnaz, dans le Néolithique final de Saint-Blaise NE-Bains des Dames et le Bronze final du site de Hauterive NE-Champréveyres.[20] La Cistude d'Europe se trouve principalement dans les eaux calmes avec des fonds vaseux et une végétation aquatique abondante. Elle hiberne d'octobre à mars.

SQUAMATA Oppel, 1811
Famille Lacertidae Oppel, 1811
Lacerta bilineata Daudin, 1802 (Fig. 5 A–B), Lézard vert occidental (Westliche Smaragdeidechse) et Lacertidae indéterminés de petite taille.

La famille est représentée essentiellement par des dentaires, des maxillaires et des vertèbres appartenant à des lézards de petite taille sans qu'une attribution plus poussée soit possible. Les dentaires et les maxillaires sont caractérisés par la présence de dents bien caractéristiques des lacertidés : dents pleurodontes, isodontes, cylindriques et bi- ou tricuspides. Les vertèbres sont procoeles, avec une structure articulaire du type zygosphène-zygantrum et un centrum cylindrique et muni d'une carène hémale modérément élargie.[21]

Un ptérygoïde et un dentaire appartiennent à un lézard de taille moyenne. Le ptérygoide porte des dents sur la face ventrale et l'encoche antérieure est relativement profonde comme cela est le cas chez le lézard vert.[22]

Le Lézard vert est un animal diurne et très sensible à la température du milieu. Ainsi, sa limite de répartition septentrionale se situe à l'isotherme de 18° C de moyenne au mois d'août. En Suisse, ce reptile ne se rencontre que dans les régions les plus chaudes et se trouve donc absent dans la Canton de Saint-Gall. Il habite les zones à couverture végétale dense.

Famille Anguidae Gray, 1825
Anguis fragilis s. l. Linnaeus, 1758, Orvet fragile (Blindschleiche) (Fig. 5 C–G).

Actuellement, en Suisse deux espèces d'*Anguis* sont reconnues grâce aux données moléculaires : *Anguis fragilis,* largement répandu en Suisse, et *Anguis veronensis*, présent uniquement au Tessin et dans la Vallée de la Mesolcina.[23] Les différences ostéologiques entre ces deux espèces n'étant pas encore établies, nous utilisons dans ce travail le terme *Anguis fragilis* s. l., le nom traditionnellement accepté pour les orvets de l'Europe occidentale (*A. veronensis* inclus).

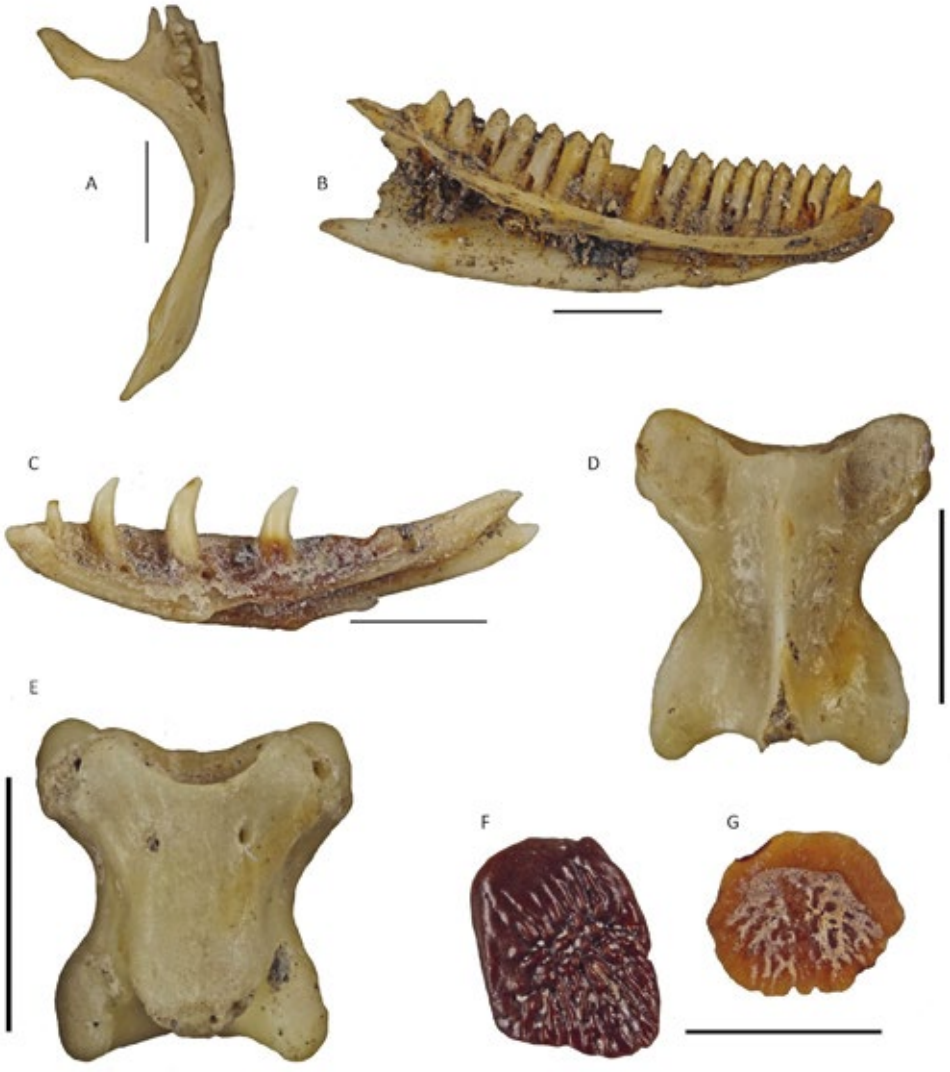


Fig. 5 Lacerta bilineata. *A : ptérygoïde droit (32), vue ventrale ; B : dentaire gauche (N-330), vue médiale.* Anguis fragilis *s. l. C : dentaire droit (N-2762), vue médiale ; D : vertèbre dorsale (N-33a), vue dorsale ; E : vertèbre dorsale (N-33b), vue ventrale ; F–G : ostéodermes (N-78), vue externe. Échelle = 2 mm.*

L'Orvet est représenté à Unterkobel essentiellement par des ostéodermes et des vertèbres, ainsi que par un dentaire et un fragment de maxillaire. Le dentaire et le maxillaire portent des dents à morphologie bien caractéristique du genre *Anguis*: dents sub-pleurodontes, peu nombreuses, bien espacées et en forme de crochet avec un apex aigu et recourbé vers l'arrière. Les vertèbres sont procoeles et aplaties dorso-ventralement. Les vertèbres dorsales montrent une surface ventrale du centrum plate, dépourvue de carène hémale et à marges latérales parallèles sur plus de la moitié postérieure du centrum. Chez les vertèbres caudales, les hémapophyses restent soudées à la partie postérieure du centrum. Les ostéodermes sont simples, avec une ornementation dermique externe de type vermiculaire et dépourvus de carène.[24]

L'orvet fragile est un «lézard» apode largement distribué en Suisse aux basses et moyennes altitudes. On le trouve dans toutes sortes de terrains allant des marais aux prairies sèches, les bois et leurs lisières où il mène une existence essentiellement souterraine.

Famille Natricidae Bonaparte, 1840
Natrix natrix s. l. (Linnaeus, 1758), Couleuvre à collier (Ringelnatter) (Fig. 6 A–C).

Un total de 14 vertèbres montrent les caractères de *Natrix*: présence d'hypapophyses, alors qu'il s'agit de vertèbres dorsales, arc neural bombé postérieurement, surfaces articulaires des zygapophyses horizontales et cotyle et condyle petits.[25] En vue latérale, l'extrémité distale de l'hypapophyse est obtuse et le processus parapophysaire est bien développé, tandis qu'en vue ventrale, la surface du centrum est plate et bien délimitée latéralement. Il s'agit, là de caractères qui permettent de rapprocher les fossiles de l'actuel *N. natrix* s. l.[26]

Jusqu'à récemment, l'ensemble des populations des couleuvres à collier européennes faisaient partie de l'espèce polytypique *Natrix natrix*. Cependant, des études moléculaires ont permis de reconnaitre au moins trois espèces distinctes: *Natrix astreptophora*, *N. helvetica* et *N. natrix*.[27] Parmi celles-ci, *N. helvetica* et *N. natrix* sont actuellement présentes en Suisse et représentées dans le Canton de Saint-Gallen.[28] La différenciation ostéologique de ces deux espèces étant encore peu connue, nous utilisons le terme *N. natrix* s. l. pour caractériser le matériel fossile provenant du site d'Unterkobel.

La Couleuvre à collier est surtout visible à proximité des zones humides: tourbières plates, sur les rives encore naturelles des étangs et des lacs, le long des rivières, dans les zones fluviales inondables ainsi que dans les gravières et les glaisières. Il est également possible de la trouver dans des zones plus sèches comme les clairières et les lisières de forêts.[29]

Famille Colubridae Oppel, 1811
Zamenis longissimus (Laurenti, 1768), Couleuvre d'Esculape (Äskulapnatter) (Fig. 6 D–F).

Un total de 39 vertèbres est attribué à la Couleuvre d'Esculape. Elles correspondent à un serpent de taille moyenne, dont la longueur du centrum peut atteindre environ 6 mm de longueur totale. Les vertèbres dorsales manquent d'hypapophyses, montrent un aspect robuste et sont légèrement plus longues que larges. Le centrum est triangulaire, à marges latérales bien visibles et avec une carène hémale peu élargie et distalement spatulée. Les processus prézygapophysaires sont modérément longs et à bases élargies.[30]

Actuellement, en Suisse, la Couleuvre d'Esculape occupe le sud-ouest et le sud du pays où elle atteint la limite nord de sa distribution, hormis quelques populations isolées en Allemagne et République Chèque. Elle est donc absente dans le Canton de Saint-Gall. Ce serpent affectionne particulièrement le milieu forestier, les sous-bois, les lisières de forêts et les milieux buissonnants.[31]

Fig. 6 Natrix natrix *s. l. A – C: vertèbre dorsale (N-1499), vues dorsale, latérale droite et ventrale.* Zamenis longissimus*. D – F: vertèbre dorsale (N-2774), vues dorsale, latérale droite et ventrale. Échelle = 2 mm.*

3 Analyse taphonomique et origine du matériel d'amphibiens et reptiles

La signification des assemblages fauniques trouvés dans un site archéologique, varie selon qu'ils proviennent d'une mort naturelle, d'une accumulation après leur mort (prédation), ou d'une activité humaine. Elle peut être également conditionnée par les processus de transport, d'enfouissement et de fossilisation. La recherche de ces différents facteurs est indispensable pour cerner les biais taphonomiques afin de mieux inférer les possibles interactions homme-animal, tout comme les conditions climatiques et l'environnement existant lors de la formation de l'accumulation. Dans le but d'établir la probable origine des restes d'herpétofaune dans les différents niveaux établis à Unterkobel, l'analyse taphonomique ici réalisée comprend plusieurs paramètres : biodiversité spécifique, distribution stratigraphique des restes, fragmentation, traces de digestion, autres traces, et pourcentage de représentation.

a) Exception faite du niveau B, pratiquement stérile en faune, la biodiversité exprimée en richesse d'espèces par niveau stratigraphique (Fig. 7 A) reste assez stable tout au long de la séquence (entre 6 et 8 espèces par niveau). Par contre, l'indice de Shannon ($IS = \sum pi \log_2 pi$; pi = nombre d'individus d'une espèces/nombre d'individus total) obtenu pour chaque niveau (Fig. 7 B), montre quelques différences. Cet indice est minimal pour les niveaux néolithiques E et F (IS = 1.2 et 1.04 ; avec une nette prédominance de la Grenouille rousse par rapport aux autres taxons) et maximal dans les niveaux de l'Age du Bronze et du Fer (C et A). Les niveaux mésolithiques (H et I), le niveau néolithique (G) et celui de l'Age du Bronze (D), montrent des valeurs intermédiaires (entre 1.51 et 1.66), comme conséquence de la forte présence de deux taxons, la Grenouille rousse et le Crapaud commun.

b) Distribution des restes et des individus. Pour l'interprétation de ces paramètres nous n'étudions que la distribution des espèces les plus abondantes dans le site (Crapaud commun, Grenouille rousse et Orvet fragile) par rapport au total des restes et d'individus obtenus par niveau. La Fig. 8 montre bien que la grenouille rousse est l'espèce qui contribue le plus au nombre total de restes et d'individus le long de la séquence stratigraphique, tandis que pour l'Orvet fragile et, surtout, le Crapaud commun, cette contribution reste essentiellement cantonnée aux couches mésolithiques.

c) À Unterkobel, la fragmentation (Fig. 9 A) a été étudiée essentiellement sur les vertèbres et les os longs (humérus, ilions, fémurs et tibiofibulas) attribués à la Grenouille rousse, l'espèce la plus abondante tout au long de la séquence stratigraphique. La fragmentation globale de ces éléments dans le gisement est de 67%. Pour ce paramètre, il est difficile de faire la part entre la fragmentation produite par un éventuel prédateur et celle liée aux processus post-dépositionnels (piétinement, poids du sédiment,…), et les valeurs obtenues doivent être traitées avec prudente. De plus, signalons que dans les niveaux A, C et, surtout, dans le niveau B, le nombre de restes est faible et son interprétation reste donc hasardeuse. Néanmoins, nous pouvons observer que ce pourcentage présente une certaine variabilité entre les niveaux D et I. Le pourcentage de fragmenta-

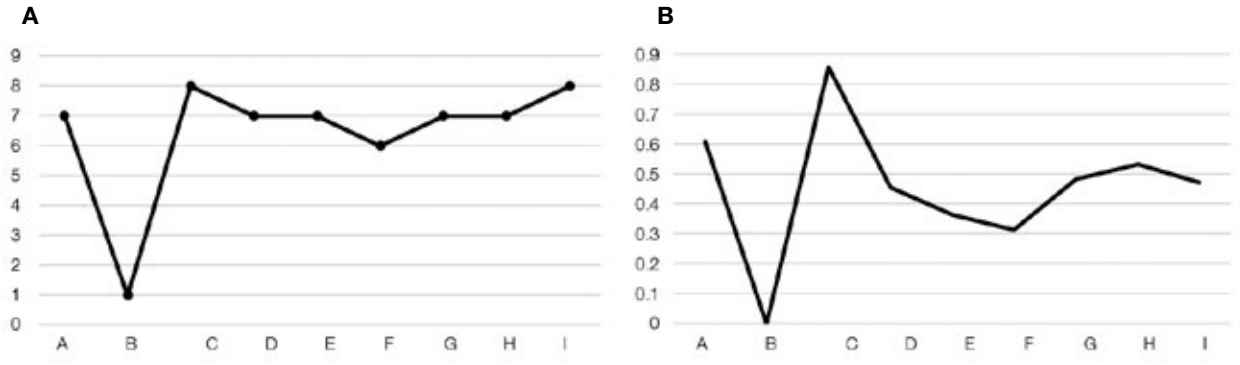


Fig. 7 *A : évolution du nombre d'espèces d'amphibiens et reptiles (NS) dans la séquence stratigraphique d'Unterkobel (Unités A à I). B : évolution de l'indice de Shannon (IS10).*

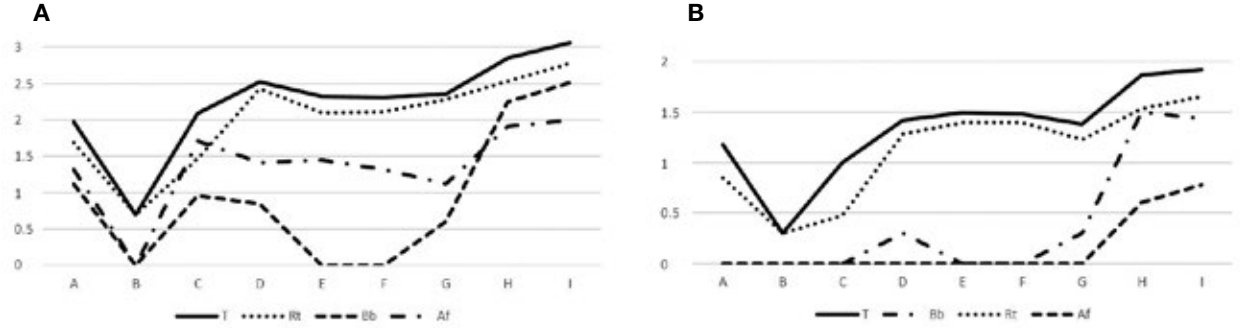


Fig. 8 *Evolution du logarithme du nombre de restes (A) et du logarithme du Nombre Minimum d'individus (B) dans la séquence stratigraphique d'Unterkobel. T = nombre total de restes (A) ou d'individus (B), Bb :* Bufo bufo*, Rt* = Rana temporaria*, Af* = Anguis fragilis *s. l.*

tion le plus faible correspond aux niveaux néolithiques, où il oscille entre 44% dans le niveau E, et 64% dans le niveau G, tandis que dans le niveau D (Age du Bronze) et les niveaux mésolithiques (H et I), il est supérieur à 70%. Faisons remarquer également, que c'est dans le niveau néolithique F, que l'on trouve le plus grand nombre d'éléments fracturés (environ 58%) dont la longueur est d'environ 2/3 ou plus de la longueur totale de l'os, tandis que dans les autres niveaux, ce pourcentage est inférieur (entre 20 et 30% des os fracturés). Dans l'hypothèse qu'un prédateur soit à l'origine du dépôt, d'après A. C. Pinto-Llona et P. J. Andrews[32] les paramètres obtenus correspondent à un prédateur de catégorie 3 (niveaux E et F), avec 50% ou moins des os fragmentés, ou de catégorie 4 (niveaux D, G, H et I) avec plus de 50% d'ossements fragmentés.

Pour le Crapaud commun, la fragmentation n'a été étudiée que sur les niveaux mésolithiques (H et I), les seuls niveaux ayant fourni un nombre de restes important pour cette espèce. Comme pour la Grenouille rousse, le pourcentage de fragmentation des os longs pour ces deux niveaux est important (74% et 89% respectivement). Dans ces mêmes niveaux, le pourcentage de fragmentation des vertèbres attribuées à l'Orvet fragile est de 13% et 14% respectivement.

d) Tout comme la fragmentation, la présence de traces liées à l'action des sucs digestifs d'un prédateur (traces de digestion) a été étudiée essentiellement sur les vertèbres et les os longs (humérus, ilions, fémurs et tibio-fibulas) de Grenouille rousse (Fig. 9 A). Les niveaux mésolithiques H et I montrent les taux de digestion les plus élevés (entre 46% et 61% respectivement; catégories de digestion 3 et 4 d'après A. C. Pinto-Llona et P. J. Andrews[33]), suivent les niveaux de l'Age du Bronze (C et D), dont le pourcentage des os digérés varie entre 40% et 44% (Catégorie 2 à 3 d'après A. C. Pinto-Llona et P. J. Andrews[34]), tandis que dans les niveaux néolithiques E, F et G, ces pourcentages sont bien inférieurs (respectivement, 16.5%, 25% et 27%; catégories de digestion 1 et 2 d'après A. C. Pinto-Llona et P. J. Andrews[35]). L'intensité de la digestion est variable, avec apparition plus ou moins importante de la spongiosa au niveau des surfaces articulaires, voir même avec perte de tissu osseux, ainsi, entre 33% et 55% des os longs digérés montrent perte de tissu osseux par dissolution. Cette perte de matériel est surtout visible dans les niveaux mésolithiques.

Pour le Crapaud commun, le taux d'éléments digérés dans les niveaux mésolithiques est de 42% et 47%, tandis que 35% et 38% des vertèbres attribués à l'Orvet fragile dans ces mêmes niveaux semblent avoir subi l'action des sucs gastriques. Pour les vertèbres attribuées aux couleuvres à collier et d'Esculape, des traces de digestion ont été observées uniquement dans ces niveaux mésolithiques. Chez les urodèles, 56% des vertèbres semblent présenter des traces de digestion, tandis que chez les serpents, tous taxons confondus, des traces de digestion ont été seulement relevées dans les niveaux mésolithiques, sur 20% des vertèbres, dont certaines montrent une perte de matériel osseux importante (Fig. 10 L).

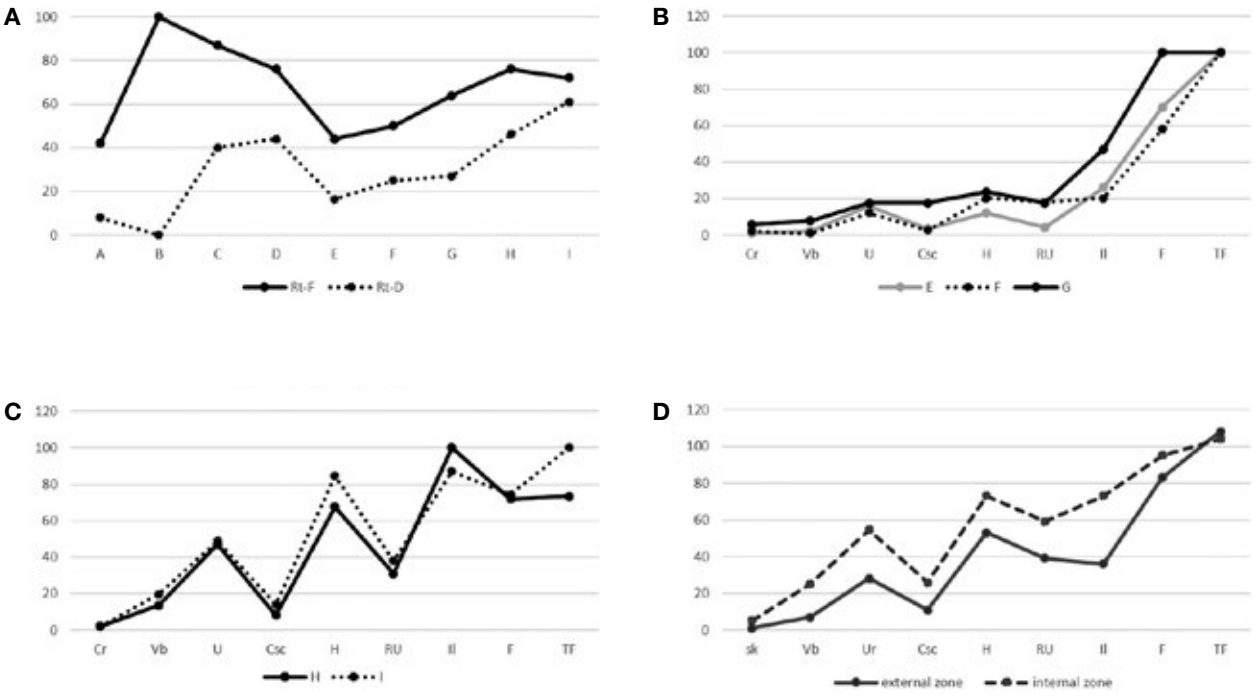


Fig. 9 *A: Évolution des pourcentages de fragmentation et de digestion le long de la séquence stratigraphique d'Unterkobel des os longs et des vertèbres attribués à* Rana temporaria *(Rt); B: Pourcentage de représentation des différents éléments squelettiques attribués à* Rana temporaria *dans les couches néolithiques E, F et G; C: Pourcentage de représentation (PR) des différents éléments squelettiques attribués à* Rana temporaria *dans les couches mésolithiques H et I; D: Pourcentage de représentation des différents éléments squelettiques de grenouille provenant de deux échantillons d'égagropiles d'Hibou grand-duc actuel (Lebreton et al.). Cr et Sk = éléments crâniens; Vb = vertèbres; U = Urostyle; Csc = Ceinture scapulaire; H = humérus; RU = radio-ulna; Il = ilion; F = fémur; TF = tibio-fibula.*

Fig. 10 *Quelques exemples d'éléments squelettiques d'amphibiens et reptiles montrant une perte plus ou moins importante de tissu osseux liée à l'action des sucs digestifs d'un prédateur (probablement un petit mammifère carnivore). Exception faite du tibio-fibula de la fig. 10E, qui provient du niveau néolithique G, tous les autres éléments ont été récoltés dans les niveaux mésolithiques H ou I. A:* Bufo bufo*, fragment d'humérus droit femelle: fracture proximale de la diaphyse avec bords arrondis, diaphyse avec enfoncement attribué à une dent de mammifère carnivore et perte du condyle distal par dissolution; B et C:* Bufo bufo*, fragment d'ilion droit avec forte apparition de l'os spongieux sur la cavité acétabulaire et perte d'os sur la face médiale; D:* Bufo bufo*, fragment de tibio-fibula avec fracture antérieure à rebord arrondi et élargissement du foramen nourricier; E:* Rana temporaria*, tibio-fibula ayant subi une forte dissolution de la moitié proximale de l'os et élargissement du foramen nourricier. F:* Rana temporaria*, humérus droit mâle avec perte du condyle; G:* Rana temporaria*, fragment d'humérus gauche mâle, avec apparition de l'os spongieux du condyle et dissolution partielle de la crête ventrale; H:* Rana temporaria*, vertèbre avec faibles traces de digestion et traces de racines; I:* Rana temporaria*, fragment d'ilion gauche avec perte d'os par dissolution sur la région postérieure J et K:* Natrix natrix *s. l. vertèbre dorsale avec perte de diverses structures osseuses par dissolution L: Serpent indéterminé, fragment de vertèbre avec zones de fracture arrondies et partielle dissolution du condyle et du cotyle. Échelle=2 mm.*

e) Autres types de traces observées sont les marques attribuées à l'action des carnivores. Environ 2% des restes amphibiens anoures (44 restes, dont environ 26 proviennent des niveaux mésolithiques), montre des zones d'enfoncement avec ou sans perforation du tissu osseux (Fig. 10 A) ou des zones de fracturation irrégulière et des fissures sur les extrémités des os longs, très probablement liées au « mâchouillage » par un prédateur (l'homme inclus) de celles-ci (Fig. 3 D). La taille des enfoncements rappelle celle d'un carnivore de petite taille. Un seul élément montre la morphologie caractéristique des traces post-mortem laissées par les incisives d'un rongeur (traces relativement larges, peu profondes et parallèles.[36]

Des os brulés sont présents dans la presque totalité de la séquence stratigraphique, cependant ils sont plus abondants dans les niveaux néolithiques F et G, où le pourcentage de traces de brûlure est respectivement de 29% et 37% et sont plus rares dans les niveaux A, D, H et I (3%, 7%, 11% et 5% respectivement). La présence des os brulés à Unterkobel semble être liée aux nettoyages par le feu réalisé par les hommes lors des différentes phases d'occupation de l'Abri ; celles-ci étant plus importantes au cours du Néolithique comme le montrent les différences couches cendreuses observées dans ces niveaux.

f) La fréquence relative, ou pourcentage de représentation (PR) (Fig. 9 B–C), de chaque élément osseux est calculée d'après la formule de P. Dodson et D. Wexlar[37] : $PR = F_{obs} / F_{th} * 100$ (F_{obs} = Fréquence observée = nombre de chaque élément squelettique présent ; F_{th} = Fréquence théorique = nombre théorique de chaque élément squelettique dans un individu ; dans cette étude, pour une grenouille : 2 prémaxillaires, 2 maxillaires, 2 nasaux, 2 fronto-pariétaux, 2 prootiques, 2 exoccipitaux, 2 ptérygoïdes, 2 squamosaux, 1 sphénéthmoïde, 1 parasphénoïde, 2 angulaires s. l., 9 vertèbres, 1 urostyle, 6 os pour la ceinture pectorale, 2 os pour la ceinture pelvienne, 2 humérus, 2 radio-ulnas, 2 fémurs et 2 tibio-fibulas ; les vomers, palatins, dentaires, les ischions et les os du tarse et les phalanges, non pas été pris en compte du fait de leur rareté dans les gisements ou de comptabilisation hasardeuse. Le PR a été calculé uniquement sur les restes de Grenouille rousse, le taxon le plus abondant, et pour les niveaux néolithiques et mésolithiques dont le nombre de restes et d'individus est relativement suffisant pour en tirer des conclusions. Les profils obtenus pour ces deux groupes de niveaux montrent une nette différence. Les niveaux néolithiques (E, F et G) montrent un très fort décalage vers les os des membres postérieurs, les fémurs et les tibio-fibulas, dont le PR varie entre 60% et 100%, tandis que pour le reste des éléments il est égal ou inférieur à 20% (Fig. 9 B). Ce type de profil est comparable à ceux obtenus dans divers sites néolithiques dont la consommation de grenouilles par l'homme est bien attestée.[38] Par contre, pour les niveaux mésolithiques (H et I) (Fig. 9 C), en plus des fémurs et des tibio-fibulas, nous trouvons également des PR élevés pour les ilions et pour les humérus (pour ces niveaux, le PR des radio-ulnas semble être sous-estimé car de nombreux radio-ulnas n'ont pas pu être déterminés au niveau du genre, *Rana* ou *Bufo* dans notre cas, et ont été donc rapportés à la catégorie « anoure indéterminé »). Ce type de profil ne montre pas de sélection entre membres antérieurs et postérieurs et se rapproche plus de celui obtenu pour certaines structures néolithiques du site de Sierentz-Landstrasse où l'origine des microvertébrés semble être mixte, rapaces nocturnes et piégeage naturel,[39] ou aux pourcentages obtenus par J. M. Rey et B. Sanchiz[40] dans leur étude de pelotes de réjection de Chouette effraie, voire au profil obtenu sur les restes de Grenouille verte provenant d'un dépôt de pelotes de rejection d'Hibou grand-duc (Fig. 9 D Lebreton et al.). Nous n'avons pas trouvé d'exemple de PR de restes d'amphibiens provoqué par des carnivores. Parmi les deux exemples de rapaces nocturnes ci-dessus mentionnés (Chouette effraie et Hibou grand-duc), les crapauds (Bufonidés) ne font pas partie, ou très rarement, de leur diète[41] et se trouvent plus souvent, bien que toujours en faible quantité, compte tenu de la toxicité de leur peau, parmi les proies des rapaces diurnes ou des mammifères carnivores. Les tritons, les lézards, les orvets et les serpents font partie du cortège alimentaire de grand nombre de prédateurs (rapaces et mammifères carnivores).

D'après les données obtenues à partir de cette analyse, nous pouvons inférer l'existence d'au moins deux secteurs bien individualisés dans la séquence stratigraphique : 1) un premier secteur constitué par les niveaux néolithiques (E, F et, G) dont la biodiversité (Indice de Shanon) est la plus faible compte tenu de la forte représentation d'un seul taxon, la Grenouille rousse ; les taux de fragmentation et de digestion sont également les plus faibles tandis que les pourcentages de représentation sont élevés pour les os des membres postérieurs (fémurs et tibiofibulas) et faibles pour les autres éléments. Ces caractères semblent plus correspondre à une accumulation d'origine anthropique comme celles déjà évoquées dans d'autres gisements où la Grenouille rousse constituait une source de nourriture pour l'homme.[42] Pour le reste des niveaux étudiés, principalement les niveaux mésolithiques où le nombre de restes est le plus important, les paramètres obtenus font penser à une origine du dépôt par un ou plutôt plusieurs prédateurs, très probablement le Hibou grand-duc (essentiellement pour les restes de tritons, la Grenouille rousse et les squamates de petite taille) et des mammifères carnivores (qui, en plus des taxons ci-dessus évoqués, peuvent consommer également des crapauds et des squamates de taille plus grande) ; la présence de ponctuations très probablement produites par des dents de carnivores dans les niveaux mésolithiques, renforcent l'idée d'un dépôt par des carnivores de petite taille.

4 Données paléoclimatiques et paléoenvironnementales

Comme il a été déjà indiqué ci-dessus, deux des taxons présents à Unterkobel (*Lacerta bilineata* et *Zamenis longissimus*) ne sont plus représentés actuellement dans la région. Bien que présents en Suisse, leur chorologie actuelle se limite à la partie méridionale de celle-ci. Il s'agit des deux taxons les plus thermophiles de la Suisse et comme conséquence sa distribution est restreinte aux régions les plus chaudes du pays. Ces deux espèces présentent une distribution actuelle semblable dont la limite septentrionale se situe à l'isotherme du 18° C de moyenne au mois d'août. Seules quelques populations isolées sont répertoriées au nord de cette limite ; pour ces dernières (au moins pour *Z. longissimus*), il pourrait s'agir de populations reliques d'une distribution passée plus importante au cours de l'optimum climatique de l'Holocène, entre 9000 et 5000 BP,[43] période à laquelle correspond la plus grande partie de la séquence stratigraphique d'Unterkobel. En Europe du Centre-Ouest, cet optimum est caractérisé par une augmentation plus importante des températures hivernales que des températures estivales et devient maximal vers 6000 BP (optimum climatique de l'Atlantique),[44] avec une fluctuation de température moyenne, selon les modèles, entre 1° C et 3° C par rapport à la température actuelle (Davis et al. et littérature citée).[45] D'après les exigences thermiques connues pour ces deux espèces, nous pensons que même une augmentation de la température générale de 1° C suffirait pour que la présence de ces espèces soit possible dans les environs du site.

D'après les affinités écologiques des espèces représentées, le paysage proche de l'abri au cours du Mésolithique semble être dominé par une végétation importante (milieu forestier ou buissonnant) et pourvu de zones rocheuses et de points d'eau stagnante ou de faible courant et dépourvue de poissons.

5 Conclusions

Les amphibiens et les reptiles sont représentés dans l'abri sous roche d'Unterkobel par trois taxons d'amphibiens urodèles (*L. helveticus*, *I. alpestris* et *S.* cf. *salamandra*), deux taxons d'amphibiens anoures (*B. bufo* et *R. temporaria*), un chélonien (*E. orbicularis*), trois sauriens (*L. bilineata*, un Lacertidae de petite taille et *A. fragilis* s. l.) et deux serpents (*N. natrix* s. l. et *Zamenis longissimus*).

Parmi les différents taxons identifiés à Unterkobel, le lézard vert occidental (*L. bilineata*) et la Couleuvre d'Esculape (*Z. longissimus*) ne se trouvent plus dans la région considérée et la limite nord de leur distribution actuelle en Suisse est plus méridionale.

L'analyse taphonomique permet d'inférer l'existence d'au moins deux secteurs bien individualisés d'après leur origine.

1. L'ensemble constitué par les niveaux néolithiques, caractérisé par une faible biodiversité, avec la présence presque exclusive d'éléments osseux de Grenouille rousse, des taux de fragmentation et de digestion des os longs et des vertèbres peu élevés et par la représentation majoritaire des os des membres postérieurs (fémur et tibio-fibula). Ces caractères permettent d'inférer une accumulation essentiellement d'origine anthropique, dont les membres postérieurs de la Grenouille rousse semblent avoir constitué une source de nourriture pour l'homme.

2. Pour les niveaux mésolithiques (et probablement aussi les niveaux plus récents de la séquence), l'ensemble des données (biodiversité élevée, taux de fragmentation et de digestion plus importants, représentation des os des membres antérieurs et postérieurs plus équitable, et la présence de marques attribuées aux dents de petits mammifères carnivores) évoquent plutôt une accumulation par des prédateurs, principalement des petits mammifères carnivores et peut-être aussi par des rapaces nocturnes tel que le Hibou grand-duc.

La présence de deux espèces thermophiles à Unterkobel (*L. bilineata* et *Z. longissimus*) indique l'existence d'un climat légèrement plus chaud que l'actuel mis en corrélation avec l'optimum climatique de l'Holocène.

Au moins, au cours du Mésolithique le paysage était dominé par une végétation importante (milieu forestier ou buissonnant), avec des zones rocheuses et des points d'eau permanents.

6 Zusammenfassung

Übersetzung: Fabio Wegmüller, Franziska Follmann

Amphibien und Reptilien sind im Abri Unterkobel mit drei Arten von Schwanzlurchen (*Lissotriton helveticus* (Fadenmolch), *Ichthyosaura alpestris* (Bergmolch) und *Salamandra salamandra* (Feuersalamander)), zwei Froschlurchen (*Bufo bufo* (Erdkröte) und *Rana temporaria* (Grasfrosch)), einer Schildkrötenart (*Emys orbicularis* (Europäische Sumpfschildkröte)), drei Taxa Schuppenechsen (*Lacerta bilineata* (Westliche Smaragdeidechse), ein kleiner, nicht weiter identifizierbarer Vertreter der Eidechsen und *Anguis fragilis* (Blindschleiche)) sowie zwei Schlangenarten (*Natrix natrix* (Ringelnatter) und *Zamenis longissimus* (Äskulapnatter)) vertreten.

Unter den Reptilien aus dem Abri Unterkobel finden sich zwei Arten, die heute nicht mehr in der betreffenden Region vorkommen. Das aktuelle Verbreitungsgebiet der Westlichen Smaragdeidechse (*L. bilineata*) sowie der Äskulapnatter (*Z. longissimus*) liegt weiter südlich.

Die taphonomische Analyse zeigt zwei Fundensembles, die sich anhand ihrer Zusammensetzung deutlich unterscheiden:

1. Das neolithische Fundensemble ist durch eine geringe Artenvielfalt gekennzeichnet und weist beinah ausschliesslich Reste von Grasfrosch auf. Ausserdem ist der Anteil von fragmentierten Knochen und Knochen mit Verdauungsspuren, insbesondere bei den Wirbeln und langen Röhrenknochen, auffällig tief und es ist eine grosse Anzahl von Hinterextremitäten (*Femur* und *Tibio-Fibula*) vorhanden. Diese Indizien lassen darauf schliessen, dass es sich im Wesentlichen um eine anthropogene Akkumulation handelt: die Hinterbeine des Grasfroschs haben wohl als Nahrungsquelle für den Menschen gedient.

2. Beim mesolithischen Fundensemble (sowie bei den jüngeren Fundeinheiten (A–D)) deuten die Resultate (hohe Biodiversität, hohe Fragmentierungs- und Verdauungsraten, gleichmässige Repräsentation der Vorder- und Hinterextremitäten, Präsenz von Bissspuren kleiner Raubtiere) eher auf eine durch Raubtiere verursachte Akkumulation hin. Vorwiegend wurden sie vermutlich durch kleine Säugetiere und möglicherweise auch durch nachtaktive Greifvögel wie dem Uhu eingebracht.

Die Präsenz zweier wärmeliebender Spezies im Abri Unterkobel (*L. bilineata* und *Z. longissimus*) weist auf ein zeitweise etwas wärmeres Klima als heute hin. Diese Phasen könnten mit dem klimatischen Optimum des Holozäns korrelieren.

Zumindest während des Mesolithikums war die Landschaft von einer ausgeprägten Vegetation (Wald oder Büsche) mit felsigen Gebieten und permanenten Wasserstellen geprägt.

7 Anmerkungen

1 Duguet/Melki 2003.
2 Garcia-Paris et al. 2004.
3 Vacher/Geniez 2010.
4 Lescure/de Massary 2012.
5 Karch 2018.
6 Holman/Stuart 1991.
7 Haller-Probst/Schleich 1994.
8 Bailon 1999.
9 Szyndlar 1984.
10 Bailon 1991.
11 Barahona/Barbadillo 1997.
12 Pinto-Llona/Andrews 1999.
13 Denys/Patou-Mathis 2014.
14 Fernandez-Jalvo/Andrews 2016.
15 Bailon 1999.
16 Duguet/Melki 2003.
17 Lescure/de Massary 2012.
18 Voir caractères ostéologiques de l'espèce in Böhme 1977 et Bailon 1999.
19 Hervet 2000.
20 Chaix 1988, Oppliger 2013 et lit. citée.
21 Bailon 1991.
22 Barahona/Barbadillo 1997.
23 Gvoždík et al. 2013.
24 Bailon 1991, Hoffstetter 1962.
25 Szyndlar 1984.
26 Szyndlar 1984, Bailon 1991.
27 Pokrant et al. 2016, Kindler et al. 2017.
28 Karch 2018 (http://www.karch.ch/karch/Couleuvre-a-collier-helvetique, http://www.karch.ch/karch/Couleuvre-a-collier-nordique).
29 Vacher/Geniez 2010, Karch 2018.
30 Szyndlar 1984, Bailon 1991.
31 Monnei 2002, Vacher/Geniez 2010.
32 Pinto-Llona/Andrews 1999.
33 Pinto-Llona/Andrews 1999.
34 Pinto-Llona/Andrews 1999.
35 Pinto-Llona/Andrews 1999.
36 Fernandez-Jalvo/Andrews 2016.
37 Dodson/Wexlar 1979.
38 Bailon 1997 et 2005, Kyselý 2008.
39 Vigne et al. 1994.
40 Rey/Sanchiz 2005/2006.
41 Rey et al. 1994, Rey/Sanchiz 2005/2006, Geniez/Cheylan 2012 et observations personnelles.
42 p.e. Bailon 1997 et 2005, Chiquet 2005, Kysély 2008.
43 Edgar/Bird 2006, Musilová et al. 2007.
44 Lebreton et al. 2020.
45 Davis et al. 2003 et littérature citée.

8 Bibliographie

Bailon 1991 S. Bailon, Les amphibiens et les reptiles du Pliocène et du Pléistocène de France et d'Espagne : mise en place et évolution des faunes. Thèse de doctorat. Université Paris VII/ MNHN (Paris 1991).

Bailon 1997 S. Bailon, La grenouille rousse (*Rana temporaria*) : une source de nourriture pour les habitants de Chalain 3. In : P. Pétrequin (Hrsg.), Les Sites Littoraux Néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), III, Chalain station 3, 3200–2900 av. JC, Vol. II. Maison des Sciences de l'Homme (Paris 1997) 711–716.

Bailon 1999 S. Bailon, Différenciation ostéologique des anoures (Amphibia, Anoura) de France. In : V. J. Desse/N. Desse-Berset. (Hrsg.), Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série C : varia. Centre de Recherches Archéologiques-CNRS (Valbonne 1999), 1–38.

Bailon 2005 S. Bailon, Les amphibiens du Néolithique moyen du Camp de Chassey : un nouvel exemple de la consommation de grenouilles dans le Néolithique français. In : J. P. Thevenot (Hrsg.), Le camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire) : les niveaux néolithiques du rempart de « la Redoute ». Revue Archéologique de l'Est, 22e supplément (Dijon 2005) 423–428.

Barahona/Barbadillo 1997 F. Barahona/L. J. Barbadillo, Identification of some Iberian lacertids using skull characters. Revista Española de Herpetología 11, 1997, 47–62.

Böhme 1997 G. Böhme, Zur Bestimmung quartärer Anuren Europas an Hand von Skelettementen. Wissenschaftliche Zeitschrift Humbold-Universität Berlin, Math.-Nat. Reihe 36, 3, 1997, 283–300.

Chaix 1988 L. Chaix, L'alimentation carnée dans le mésolithique alpin : choix ou nécessité? Anthropozoologica, 1988, 27–32.

Chiquet 2005 P. Chiquet, Des mésolithiques amateurs de grenouilles? Une étonnante découverte sur le site de la Baume d'Ogens (Vaud, Suisse). Revue de Paléobiologie 10, 2005, 59–67.

Davis et al. 2003 B. A. S. Davis/S. Brewer/A. C. Stevenson/ J. Guiot, The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data. Quaternary Science Reviews 22, 2003, 1701–1716.

Denys/Patou-Mathis 2014 Ch. Denys/M. Patou-Mathis, Manuel de taphonomie. Collection Archéologiques (Arles 2014).

Dodson/Wexlar 1979 P. Dodson/D. Wexlar, Taphonomic investigation of owl pellets. Palaeobiology 5, 1979, 275–284.

Duguet/Melki 2003 R. Duguet/F. Melki (Hrsg.), Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. (Mèze, Paris 2003).

Edgar/Bird 2006 P. Edgar/D. R. Bird, Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (*Zamenis longissimus*) in Europe. Convention On The Conservation Of European Wildlife And Natural Habitats Standing Committee, 26th meeting Strasbourg, 27–30 November 2006 (Strasbourg 2006).

Fernandez-Jalvo/Andrews 2016 Y. Fernandez-Jalvo/P. Andrews, Atlas of Taphonomic Identifications (Dordrecht/Heidelberg/New York/London 2016).

Garcia-Paris et al. 2004 M. Garcia-Paris/A. Montori/P. Herrero, Amphibia, Lissamphibia. Fauna Ibérica 24 (Madrid 2004)

Geniez/Cheylan 2012 Ph. Geniez/M. Cheylan, Les amphibiens et reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. (Mèze, Paris 2012).

Gvoždík et al. 2013 V. Gvoždík/N. Benkovsky/A. Crottini/ A. Bellati/J. Moravec/A. Romano/R. Sacchi/D. Jandzik, An ancient lineage of slow worms, genus Anguis (Squamata: Anguidae), survived in the Italian Peninsula. Molecular Phylogenetics and Evolution 69, 2013, 1077–1092.

Haller-Probst/Schleich 1994 M. Haller-Probst/H. H. Schleich, Vergleichende osteologische Untersuchungen an einigen Urodelen Eurasiens (Amphibia: Urodela, Salamandridae, Proteidae). Courier Forsch.-Inst. Senckenberg 173, 1994, 23–77.

Hervet 2000 S. Hervet, Tortues du Quaternaire de France : critères de détermination, répartitions chronologique et géographique. Mésogée 58, 2000, 3–47.

Hoffstetter 1962 R. Hoffstetter, Observations sur les ostéodermes et la classification des Anguidés actuels et fossiles (Reptiles, Sauriens). Bul. Mus. Natl. Hist. Nat. 34, 2, 1962, 149–157.

Holman/Stuart 1991 J. A. Holman/A. J. Stuart, Amphibians of the Whitemoor Channel Early Flandrian site near Bosley, East Cheshire; with remarks on the fossil distribution of *Bufo calamita* in Britain. Herpetological Journal 1, 1991, 568–573.

Karch 2018 Centre Suisse de Coordination pour la Protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse (karch). http://www.karch.ch/karch/home/downloads.html.

Kindler et al. 2017 C. Kindler/M. Chèvre/S. Ursenbacher/W. Böhme/A. Hille/D. Jablonski/ M. Vamberger/U. Fritz, Hybridization patterns in two contact zones of grass snakes reveal a new Central European snake species. Scientific Reports 7, 2017, 7378.

Kyselý 2008 R. Kyselý, Frogs as part of the Eneolithic diet. Archaeozoological records from the Czech Republic (Kutná Hora-Denemark site, Řivnáč Culture). Journal of Archaeological Science 35, 2008, 143–157.

Lebreton et al. 2020 L. Lebreton/S. Bailon/E. Guillaud/A. Testu/C. Perrenoud. Multi-taxa referential of a modern Eurasian Eagle-Owl (Bubo bubo) aerie. Journal of Archaeological Science: Reports 32 (2020) 102417

Lescure/de Massary 2012 J. Lescure/J. C. de Massary, Atlas des amphibiens et reptiles de France (Mèze/Paris 2012).

Monnei 2002 J. C. Monnei, Couleuvre d'Esculape, Biologie et protection. In: karch, Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et des Reptiles de Suisse. http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/merkblatter%20FR/Couleuvre_esculape.pdf.

Musilová et al. 2007 R. Musilová/V. Zavadil/P. Kotlík, Isolated populations of Zamenis longissimus (Reptilia: Squamata) above the northern limit of the continuous range in Europe: origin and conservation status. Acta Soc. Zool. Bohem. 71, 2007, 197–208.

Oppliger 2013 J. Oppliger, La pêche au temps des lacustres sur les lacs de Neuchâtel et de Morat (Suisse) : saisonnalité et stratégie du Néolithique moyen au Bronze final. Thèse de doctorat. Université Genève (Genève 2013).

Pinto-Llona/Andrews 1999 A. C. Pinto-Llona/P. J. Andrews, Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (middle Pleistocene, Atapuerca, Spain). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 149, 1999, 411–429.

Pokrant et al. 2016 F. Pokrant/C. Kindler/M. Ivanov/M. Cheylan/ P. Geniez/W. Böhme/U. Fritz, Integrative taxonomy provides evidence for the species status of the Ibero-Maghrebian grass snake Natrix astreptophora. Biological Journal of the Linnean Society 118, 2016, 873–888.

Rey et al. 1994 J. M. Rey/M. Esteban/B. Sanchiz, Registros corológicos de anfibios españoles fundamentados en egagrópilas de lechuza común. Boletín de la Asociación Herpetológica Española 5, 1994, 4–8.

Rey/Sanchiz 2005/2006 J. M. Rey/B. Sanchiz, Differential anuran bone preservation in a taphocenotic sample of Barn owl pellets. Munibe 57, 2005, 505–509.

Szyndlar 1984 Z. Szyndlar, Fossil snakes from Poland. Acta Zoologica Cracoviensia 1, 28, 1984, 1–156.

Vacher/Geniez 2010 J.-P. Vacher/P. Geniez, Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Mèze (collection Parthénope) (Paris 2010).

Vigne et al. 1994 J. D. Vigne/S. Bailon/C. Vallet, Les microvertébrés terrestres de Sierentz-Landstrasse (La Tène finale au IIIème s. ap. J.-C.; Haut-Rhin). Cahiers de l'Association pour la promotion de la Recherche Archéologique Alsacienne 10, 1994, 68–97.

XV Molluscs

Nigel Thew

1 Introduction

The detailed analysis of the molluscan remains from Abri Unterkobel is one of the first such studies to have been undertaken from a rock-shelter site in Switzerland. This is surprising, as in areas with calcareous bed-rock abris can have large quantities of well-preserved shell material, making molluscs one of the best sources of information about changes in the local environment due to natural processes and human activities. The sequential arrival of biostratigraphical marker species also means that molluscan faunas can provide important relative dating evidence. Moreover, as many abris have rather complex stratigraphies due to differential patterns of sedimentation and erosion, molluscs can assist in the correlation of deposits between different parts of the site. The frequency and preservation of the molluscan material can also help in the understanding of natural layer formation processes, while the degree of fragmentation and burning of the shells can provide useful data about both trampling and fire activity within the abri. Furthermore, peaks in carnivorous snail species can indicate that meaty food and butchery waste was being discarded within the shelter.

For the molluscan study of rock-shelter sites to be successful there needs to be a suitably calcareous bed-rock to ensure that shells are well preserved. There must also be a sufficient depth of stratigraphy to prevent faunal mixing. There have been too many brief notes in publications about shells recovered from Mesolithic layers that include species which must be intrusive because they first appeared in Switzerland during the late Subboreal or the Subatlantic, such as the edible snail *Helix pomatia* or the banded snail *Cepaea nemoralis*. The third requirement for a successful malacological study is a high standard of scientific excavation, with carefully documented lithostratigraphy, sieving to recover small archaeological material including shells and a comprehensive sampling programme.

Abri Unterkobel, near Oberriet, is formed by an overhang near the base of a limestone cliff overlooking the Alpine Rhine Valley. Excavation revealed a sequence of Mesolithic, Neolithic and Bronze Age occupation horizons, in addition to small quantities of Iron Age and Roman material in the uppermost layers, within 4.5 m of stratigraphy. Well-preserved mollusc shells could be seen throughout the sequence, especially in the Mesolithic layers. Such a sequence thus provided an important opportunity for molluscs to play a part in investigating the changing nature of the occupation and usage of a rock-shelter both before and after the onset of farming, including evidence for human impact around the abri, the length and intensity of human occupation and the activities that took place within the shelter.

2 Analytical methods

During the excavation of the abri a comprehensive sampling programme was put in place to provide material for a variety of analytical methods (Kp. I). A series of bulk samples were selected from those taken in Sector A, at the centre of the rock-shelter, which attempted to include most of the natural and anthropogenic deposits that were present. Several bulk samples were also chosen from those taken in Sector B. In addition, all sediments excavated from certain quarter-metre squares within Sectors A and B were wet-sieved down to a mesh size of 2 mm in order to recover fine archaeological material and larger biological remains. Significant numbers of shells were also collected by hand during the excavation, especially from the Mesolithic levels.

From the more than 90 bulk bioarchaeological samples that were taken, 44 from Sector A and 5 from Sector B were chosen to be wet-sieved for finer biological remains including molluscs. Sub-samples of a standard 2 kg were sieved using a series of 8, 2, 1 and 0.35 mm mesh sizes, and the residues were then dried ready for sorting. Shell material and other biological and archaeological remains were then extracted from all the residues >1 mm for all 49 samples, with the aid of a high-powered binocular microscope. The 0.35 mm fractions were dry-sieved using mesh sizes of 0.5 mm and 0.35 mm, and everything >0.5 mm was sorted from 26 of the 49 samples, while sediments <0.5 mm were ignored for all but the lowermost sample (P1/S1). All identifiable shell material, including fragments, was extracted from the residues for most samples. The only exceptions were the very rich samples (77, 76 and 134) from Unit G (Sedimentary Complex V), where all shell material was picked out from the 8, 4, 2 and 1 mm sieve fractions, but from the 0.5 mm fraction only complete shells, apices and quantifiable shell fragments were picked out for the more common species, while all material was extracted for rarer taxa.

Of the 26 samples that were completely sorted, only 18 from Sector A were selected for detailed analysis due to the unexpected abundance of shell material. These included 1 (from 1 in Sector A) that is pre-Mesolithic, 7 (from 9) from Mesolithic levels, 1 (from 2) that is Early Neolithic, 3 (from 7) that are Middle Neolithic, 4 (from 21) that are Early Bronze Age, 1 (from 1) that is Middle/Late Bronze Age and 1 (from 2) that comes from the Late Iron Age layer (see Fig. 1). The single sample from the Roman level was not fully analysed. This choice shows that the emphasis for this analysis was put on Mesolithic levels.

From the 18 samples chosen for detailed analysis, the totality of the shell material was identified to species level with the aid of the author's personal reference collection.

Dates for Archaeological Periods	Chronology	Unterkobel Archaeological Units	Subunits	Sedimentological Complexes (subdivisions are based on molluscan data and archaeological material)	Regional Biozones	Dates for Regional Biozones
293/297 AD	Late Roman Period	A?	?	?	Subatlantic	850/800 BC
15 BC	Roman Period	A	A1	Ia		
			Hiatus?	Hiatus?		
450 BC	Late Iron Age		A2	Ib		
800 BC	Early Iron Age	Hiatus	Hiatus	Hiatus		
1350 BC	Late Bronze Age	B	B	IIa	later Subboreal	2200 BC
1550 BC	Middle Bronze Age					
1800 BC	Early Bronze Age A2	C	C	IIb		
2200 BC	Early Bronze Age A1	D	D	IIc		
				III		
2750 BC	Final Neolithic	Hiatus	Hiatus	Hiatus	earlier Subboreal	3900 BC
3400/3300 BC	Late Neolithic					
3900 BC	Middle Neolithic III	E	E	IVa		
				IVb		
4300/4250 BC	Middle Neolithic II	F	F	IVc	late Younger Atlantic	
4900/4800 BC	Middle Neolithic I	G	G	V	Younger Atlantic	4900/4850 BC
5400 BC	Early Neolithic				late Older Atlantic	
6550/6500 BC	Late Mesolithic	H	H	VI	Older Atlantic	6900 BC
7450/7400 BC	Early Mesolithic III (Middle Mesolithic)	I	I1	VIIa	later Boreal	
8300/8250 BC	Early Mesolithic II (Middle Mesolithic)		I2	VIIb	earlier Boreal	8300 BC
9500 BC	Early Mesolithic I	J	J (silty)	VIIIa	late Preboreal	8600/8550 BC
		no archaeology	(stony rubble)	VIIIb	Preboreal	9700 BC

Fig. 1 *Archaeological Chronology, Regional Biozones and dating referred to in this chapter, compared with the Archaeological Units and Sedimentological Complexes from Abri Unterkobel.*

This collection is unique in Switzerland as it includes shells at all stages of development from juvenile to adult for the majority of the species that are likely to be encountered from Switzerland and adjoining countries, including taxa that have disappeared during the Holocene. Identification of the majority of shell fragments to species level requires an in-depth knowledge of the morphological characteristics and microsculpture of all the diagnostic parts of the totality of the relevant molluscan taxa. The various species have greatly varying sizes, shapes and shell thickness, so they are subject to differential preservation. Identification of the greater part of the molluscan remains is vital to prevent biases in the resulting data set, and to ensure that environmental reconstructions and inferences about human activities are as objective as possible.

Subsequently, all identifiable fragments were quantified for less well represented species, with differences in shell colour and preservation (transparency, surface freshness, degree of burning, traces of corrosion or erosion etc.) being used to estimate the Minimum Number of Individuals (MNI). For more common taxa, quantification was partially based upon the counting of unique shell elements (such as apices, mouths and umbilici), but as this material was rather fragmented, the ratio of fragments to MNI values for rarer species was used to estimate MNI values for common taxa based on the number of fragments present and the size of complete shells.

The MNI values for all of the identified shell material are given by sample and by species in Tab. 1. To facilitate interpretation, the taxa are placed in one of sixteen ecological groups for both terrestrial and aquatic habitats (Fig. 2). These groups were drawn up by the author according to published ecological data,[1] as well as personal field observations in Switzerland and adjoining countries. Percentage values for all of the terrestrial groups make ecological trends easier to discern. These are plotted in Fig. 4, to show how the proportions of the Ecological Groups change through time. Tab. 1 also includes information about the molluscs present in the Roman level. In addition, this table records the presence of other terrestrial biological remains (earthworm granules, charcoal, seeds, bird egg-shell, mineralised and burnt insects, plus bone fragments from larger mammals, smaller mammals, frogs and fish), biological material of aquatic origin (*Chara*) and archaeological material (flint and crystal microflakes, pottery microfragments and daub).

Tab. 2 provides information about all of the 49 bulk samples, including those that were not fully analysed, based on the shell material sorted from the sieve fractions of 1 mm and above. Other biological and archaeological remains are also included. This table indicates, for example, that Sample 77 belongs within Unit G (Sedimentary Complex V) rather than the underlying Unit F, due to the nature and abundance of the shell material and the presence of small microflakes of rock-crystal.

Tab. 3 lists the shells from a number of the archaeological samples, which were sieved down to a mesh size of 2 mm during excavation. These include 24 samples from Sector A and 5 from Sector B. Similarly, Tab. 4 gives the results for 132 samples of hand-collected shells from Sector A, as well as 7 from Sector B and 3 from Sector C.

3 Overview of the molluscan assemblages from Abri Unterkobel

In total, the shell material from the 18 malacological samples analysed from Abri Unterkobel produced a minimum number of 32'556 individuals, including 32'426 terrestrial molluscs coming from 72 species and 130 aquatic molluscs from 13 taxa (Tab. 1). The terrestrial molluscs include 2 individuals from the subterranean species *Cecilioides acicula* (Ecological Group 16), despite this being a burrowing snail that can go down to 1 m or more.[2] The 29 archaeological samples gave a total of 983 terrestrial molluscs from 31 species (Tab. 3). The 142 hand-collected samples yielded 859 individuals from 28 terrestrial taxa and 9 shells from a single aquatic species (Tab. 4). This gives a total minimum number of 34'407 individuals identified for the site. The number of shells per hand-collected sample gives an indication of the degree of fragmentation for each period.

Shell preservation is generally excellent throughout the sequence, despite a significant proportion being burnt, especially in the Middle Neolithic II (see Fig. 1) to Roman levels; in a small percentage of cases more severe burning made identification problematic. In Sector A, near the middle of the abri, the shells are fairly fragmented in the Mesolithic to Early/Middle Neolithic I levels, but are severely fragmented in the upper part of the sequence from the Middle Neolithic II until the Roman level. By contrast, the shells from Sector B, in the southern part of the excavated surface, are notably less fragmented in the Late Mesolithic and Early/Middle Neolithic I levels (Units H + G) than those of Sector A, but show a similar degree of fragmentation in the Middle Neolithic II to Early Bronze Age layers (Units F to C). This implies that fragmentation occurred largely as result of both human and animal trampling, although some breakage may also have taken place before burial. Although little surface alteration due to corrosion or erosion could be observed, many shells in all units had calcareous concretions adhering to the shell surface, caused by circulating groundwater. This made identification more difficult and sometimes required their removal using a very fine mounting pin. In the upper units (F to A), some fragments from the larger species showed traces of edge rounding, which may indicate that they had passed through the gut of a predator such as a bird.

4 Zoological and biogeographical aspects

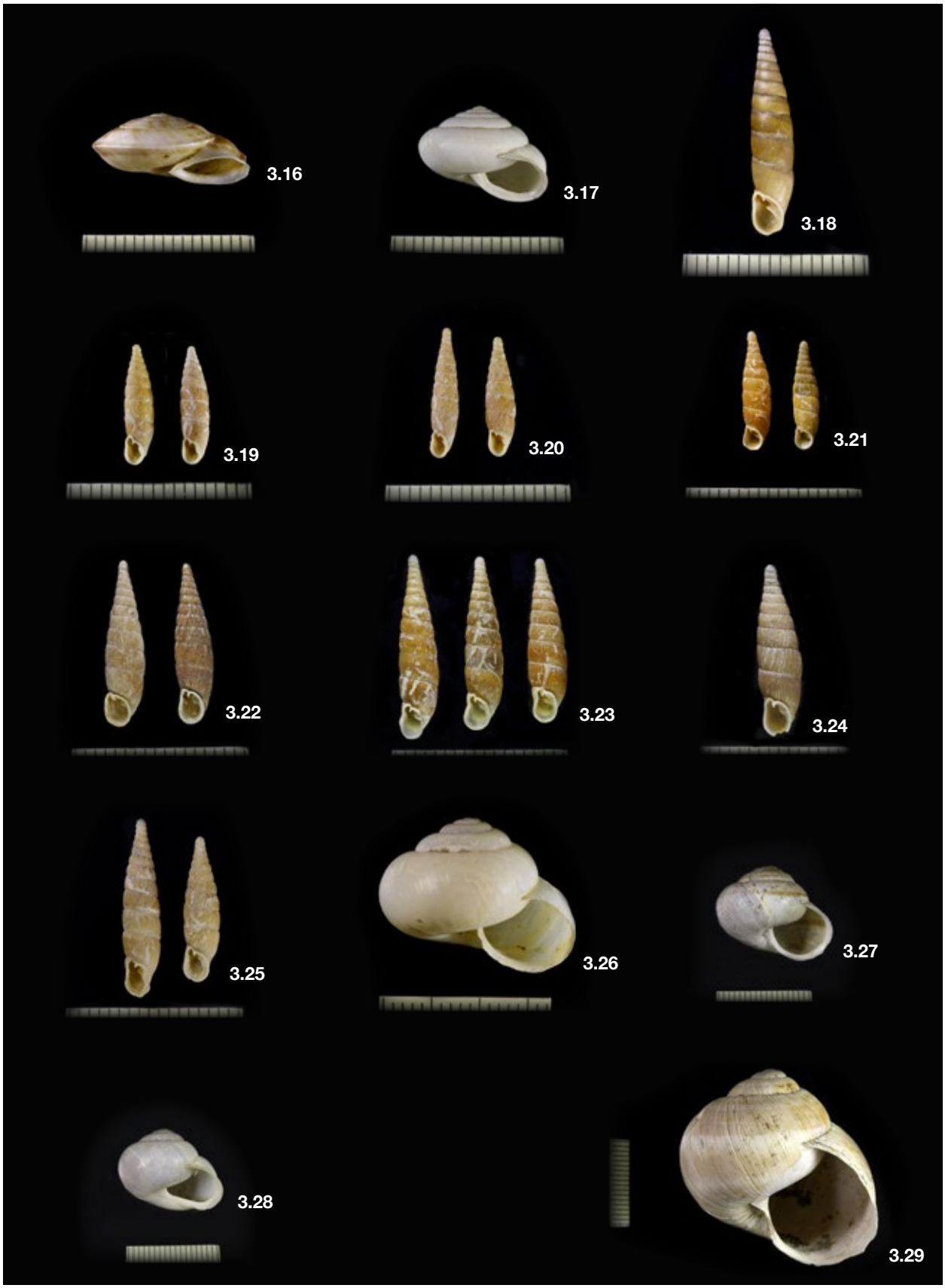
The assemblages from Abri Unterkobel represent by far the most detailed Holocene molluscan sequence from northeastern Switzerland. Six of the terrestrial taxa are no longer known from the Oberriet area (*Discus ruderatus, Euomphalia strigella, Oxychilus glaber, Pupilla sterri* and especially *Pupilla triplicata* plus *Macrogastra badia*;[3] Fig. 3.1, 3.2, 3.5, 3.6, 3.10, 3.11, 3.23), making their recording at this site of considerable biogeographical interest. The species *Macrogastra badia* and *Trochulus unidentatus* have never before been recorded in either archaeological or geological deposits in Switzerland. Indeed, the former has never been found living in Switzerland, as its modern distribution only extends to around 60/70 km of the Swiss border in western Austria,[4] as well as being found just south of the frontier in the French and Italian Alps.[5]

The patterns of arrival and disappearance of some species in the sequence from Abri Unterkobel are significantly different from those documented in western Switzerland, with certain taxa appearing earlier in the Abri Unterkobel sequence than in western Switzerland, while others arrive considerably later. *Monachoides incarnatus* (Fig. 3.17), for example, arrives towards the end of the Boreal at Abri Unterkobel, but first appears only during the Younger Atlantic in the Neuchâtel-Vaud region, while *Isognomostoma isognomostomos* (Fig. 3.14) appeared at the start of the Boreal at Unterkobel, but only at the end of the Boreal or start of the Older Atlantic in western Switzerland.[6] By contrast, *Helicodonta obvoluta* (Fig. 3.15) appears during the early to mid-Boreal in the Neuchâtel-Vaud region, but only at the start of the Younger Atlantic at Abri Unterkobel, while *Helicigona lapicida* arrived at the start of the Older Atlantic in western Switzerland, but only during the final part of the Younger Atlantic at Unterkobel. This is of considerable biogeographical and zoological

1	Stable, mature forest with trees of all ages and well-developed undergrowth
2	Dry, open forest
3	Younger forest, semi-forested scrub or tree-shaded rocks
4	Shaded habitats – including forest, scrub, vegetated rocks + dense tall herbs
5	Rupestral – living on rocks or stone walls
6	Tolerant – but requires some dampness
7	Tolerant of a wide range of habitats
8	Tolerant – but normally in somewhat drier habitats
9	Open ground
10	Open ground – in dry, well-drained locations
11	Marsh – shaded by trees or tall marsh plants
12	Marsh – normally among low marsh vegetation or on bare mud
13	Semi-aquatic – where drying out occurs regularly and can be for significant periods
14	Tolerant aquatic – tolerant of periods of drying out of up to a few weeks
15a	Permanent water aquatic – but tolerant of very brief periods of drying out
15b	Permanent water aquatic – intolerant of any drying out
16	Terrestrial – subterranean

Fig. 2 *The Molluscan Ecological Groups used in the Results Tables.*

Fig. 3 *Photographs of the most important molluscan species found at Abri Unterkobel – 3.1* Pupilla sterri – *3.2* Pupilla triplicata – *3.3* Truncatellina callicratis – *3.4* Vallonia costata – *3.5* Discus rotundatus + Discus ruderatus *top view* – *3.6* Discus rotundatus + Discus ruderatus *side view* – *3.7* Vertigo pusilla – *3.8* + *3.9* Ena montana + Merdigera obscura – *3.10* Oxychilus cellarius + Oxychilus glaber *juvenile top view* – *3.11* Oxychilus cellarius + Oxychilus glaber *juvenile basal view* – *3.12* Aegopinella nitens – *3.13* Trochulus villosus – *3.14* Isognomostoma isognomostomos *top and side view* – *3.15* Helicodonta obvoluta *top and side view* – *3.16* Helicigona lapicida – *3.17* Monachoides incarnatus – *3.18* Cochlodina fimbriata – *3.19* Clausilia dubia – *3.20* Clausilia



cruciata – *3.21* Macrogastra plicatula – *3.22* Macrogastra attenuata – *3.23* Macrogastra badia – *3.24* Macrogastra ventricosa – *3.25* Laciniaria plicata – *3.26* Fruticola fruticum – *3.27* Arianta arbustorum – *3.28* Cepaea hortensis – *3.29* Helix pomatia. *Please note: the specimen of* Helix pomatia *comes from Roman deposits at St. Leonhard/Bad Ragaz SG, while the specimens of* Discus ruderatus*,* Trochulus villosus*,* Helicodonta obvoluta*,* Helicigona lapicida *and* Monachoides incarnatus *are modern, as no complete shells were found. Photos: G. Haldimann.*

interest as it contributes to our understanding of the direction from which species colonised Switzerland during the Holocene. Those that appear earlier in eastern Switzerland probably colonised from refuges in south-eastern Europe during the last glaciation, in keeping with their modern distributions, while those that appeared earlier in western Switzerland may well have had a refuge in Spain or in southern Italy.

Of considerable importance for the study of malacology in an archaeological context is the fact that some species seem to appear at more or less the same moment in both western and eastern Switzerland, making them important biostratigraphical markers across the whole country north of the Alps. These include *Aegopinella pura*, *Clausilia cruciata* and *Macrogastra attenuata* (Fig. 3.20, 3.22), which all seem to have arrived at the start of the Boreal, and *Trochulus edentulus*, which appeared at the beginning of the Older Atlantic. The large edible snail *Helix pomatia* (Fig. 3.29) is also of note, as it appears in western Switzerland during the earlier part of the Late Bronze Age (around 1100 BC),[7] while at Abri Unterkobel it arrived a little later, between c. 1000 and 400 BC.

5 Methodological considerations for the recovery and analysis of the molluscan material

As mentioned above (Kp. XV.2), the molluscs identified from Abri Unterkobel come from three sources: a column of malacological samples that were washed through a series of sieves down to a mesh size of 0.35 mm, a column of archaeological samples washed through sieves where the smallest mesh size was 2 mm, and shells collected by hand during the excavation. The 18 malacological samples yielded a total of 32'556 identified individuals, with 32'426 molluscs coming from 72 terrestrial species and 130 from 13 aquatic taxa (Tab. 1), with counts from 300 up to >4500 individuals per sample, giving a mean of just over 1800. The malacological sample from the Roman level, which was only sorted down to the 1 mm fraction, yielded just 32 terrestrial taxa; by contrast, the fully analysed sample from the same Malacozone (Late Iron Age), which was sorted down to 0.5 mm, had 54 terrestrial species. The 29 archaeological samples yielded a total of 983 individuals from 31 terrestrial species (no aquatic molluscs; Tab. 3), with sample counts from 1 up to 140 individuals, and an average of 34 shells per sample. It should be noted, however, that the sorting was done by non-specialists, so some shell material may have been overlooked. The 142 hand-collected samples yielded a total of only 868 individuals, coming from 28 terrestrial and 1 aquatic species, which means an average of just over 6 shells per sample (Tab. 4).

The samples from the malacological column, which were washed through a finer sieve mesh of 0.5 mm and sorted by the author, thus produced 53 times more individuals than the archaeological samples and 300 times the hand-collected samples. More than half of the terrestrial and most of the aquatic taxa were missing from the 2 mm and the hand-collected samples, including almost all of the smaller species such as the majority of open ground taxa. It is thus clear that for malacological analysis to produce reliable results requires sieving down to a mesh size of at least 0.5 mm and sorting by either a specialist or by someone who has received specialist training.

6 Molluscan taphonomy – the formation of the shell assemblages

The majority of the shells within the assemblages from Abri Unterkobel represent herbivorous snails that lived among vegetation or leaf litter on the talus slope that adjoins the southern margin of the rock-shelter. These shells would have been washed into the abri post-mortem by surface run-off. Many of the shells in the Mesolithic levels were transparent and showed no traces of surface abrasion, indicating that transportation and burial must have occurred very soon after death, following a displacement of no more than a few metres. The shells in the Neolithic to Roman levels were less transparent but also showed absolutely no traces of surface abrasion, indicating that although transport and burial must have been similarly rapid, some post-burial alteration occurred as a result of human activities within the cave.

A significant number of shells must also represent molluscs that lived on the narrow (a few metres wide) strip of flatter ground that used to exist at the front of the abri before it was machined away in 2011. During periods when the abri was not in use, it seems that significant numbers of molluscs lived among the tall herbs that colonised this narrow shelf at the entrance to the shelter. These shells may have been washed or blown into the shelter post-mortem. A few rupestral snails (Ecological Group 5) also lived on the rock walls of the abri. Furthermore, small numbers of carnivorous snails seem to have lived within the abri itself, feeding on meaty waste left by occupation activities, as well as on the carcasses of animals that may have died within the shelter and possibly on pellets regurgitated by rapacious birds while they roosted.

7 Malacozones, biostratigraphy and relative dating

The results of the detailed molluscan analysis are given in Tab. 1 and Fig. 4. The assemblages from the 18 analysed samples can be placed within 10 malacozones, AU-1 to AU-10, based upon the frequency or absence of biostratigraphic marker species, significant changes in the frequencies of more common taxa and the proportional representation of the various ecological groups. Further subdivisions into subzones have also been made on the basis of finer differences between the assemblages. These malacozones reflect environmental changes that came about as a result of biosuccession within the adjoining forest during the Holocene and due to human activities in the immediate vicinity of the abri.

Malacozone AU-1: Unit J/Sedimentary Complex VIIIa
This zone is characterised by the **presence** of a number of forest and shade-loving species that are known to have first appeared in Switzerland during the Holocene, such as *Acanthinula aculeata*, *Aegopinella nitens*, *Cochlodina laminata*, *Discus rotundatus*, *Macrogastra plicatula* and *Oxychilus cellarius*, as well as the **absence** of certain other forest taxa that are known to have arrived at the transition from the Preboreal to the Boreal, such as *Aegopinella pura*, *Clausilia cruciata*, *Macrogastra attenuata* and *Macrogastra ventricosa* (Fig. 3.5, 3.6, 3.10, 3.11, 3.12, 3.21). Forest taxa that may well have been present since the later part of the Late Glacial, such as *Clausilia dubia*, *Ena montana*, *Merdigera obscura*, *Trochulus villosus* and the Boreo-Alpine species *Discus ruderatus* and the pioneer open ground taxon

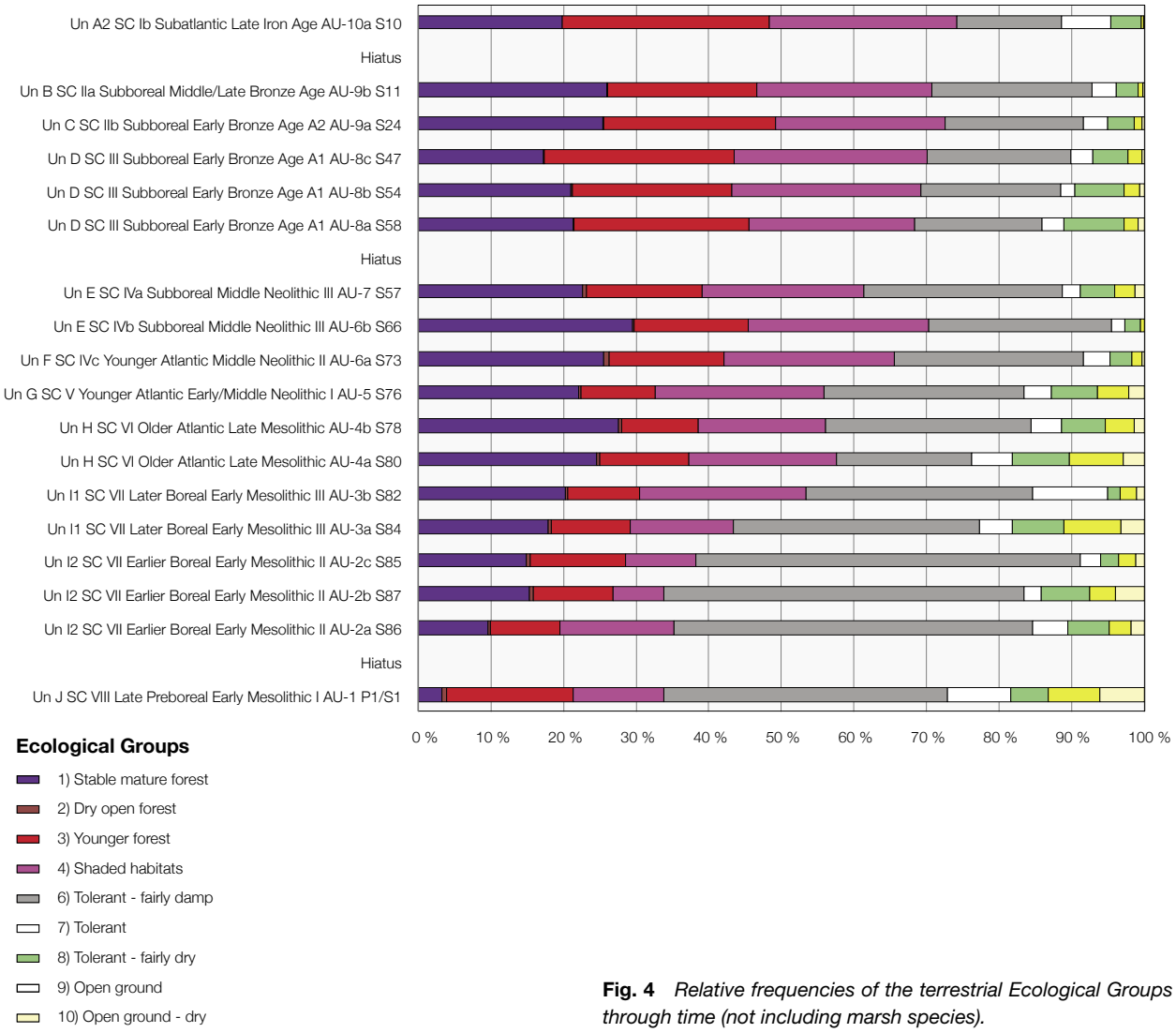


Fig. 4 *Relative frequencies of the terrestrial Ecological Groups through time (not including marsh species).*

Pupilla sterri (Fig. 3.1, 3.5, 3.6, 3.8, 3.9, 3.13, 3.19) are also present. The single sample has a moderate abundance of just over 300 individuals, coming from 32 non-marsh terrestrial species. Malacozone AU-1 thus dates from the **final part of the Preboreal**. The small quantity of archaeological material present (bones and flint flakes) seems to correspond to the first occupation of the abri during the Early Mesolithic I period, as it is associated with a radiocarbon date (9230 ± 45 BP) that belongs to the late Preboreal.

A clear rupture in the faunas between AU-1 and AU-2 suggests there may be an important hiatus between these two malacozones due to an erosional event, although this may also be an artefact of sampling.

Malacozone AU-2: Unit I/Sedimentary Complex VIIb

The start of this zone is characterised by the appearance of a number of new forest species, including *Acicula lineata*, *Aegopinella pura*, *Clausilia cruciata*, *Cochlodina fimbriata*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Macrogastra attenuata* and *Macrogastra ventricosa* (Fig. 3.14, 3.18, 3.20, 3.22, 3.24). Proportions of Ecological Group 1 species typical of mature forest increase, while open ground taxa decline. The Boreo-Alpine forest species *Discus ruderatus* and the pioneer open ground taxon *Pupilla sterri* are still present. Samples have fairly abundant assemblages of 800 to 1200 individuals, coming from 39 to 43 non-marsh terrestrial species. Malacozone AU-2 seems to correspond to the **earlier Boreal**. Subzone 2b is defined by a further rise in Group 1 species at the expense of Group 4 taxa, the appearance of *Vitrea contracta* and by a peak in open ground species. Subzone 2c saw a further increase in forest molluscs, including the first appearance of *Balea perversa*, and a small fall in open ground taxa. Archaeological material, including bones and flint flakes, corresponds to the Early Mesolithic II (Middle Mesolithic I) period (Fig. 1).

A sudden shift in species frequencies indicates that there may be a small hiatus between Malacozones AU-2 and AU-3 due to a possible erosional event, although this may also be an artefact of sampling.

Malacozone AU-3: Unit I/Sedimentary Complex VIIa

This zone is characterised by the appearance of a number of new forest and shade-loving species, including *Laciniaria plicata*, *Orcula dolium*, *Oxychilus glaber* and *Platyla polita* (Fig. 3.10, 3.11, 3.25). Proportions of Ecological Group 1 species typical of mature forest increase still further, while Group 6 molluscs decline. The Boreo-Alpine forest species *Discus ruderatus* and the pioneer open ground taxon *Pupilla sterri* are still present. Samples have fairly abundant to abundant assemblages of 1100 to 2400 individuals, coming from 47 to 53 non-marsh terrestrial species. Malacozone AU-3 corresponds to the **later Boreal**. Subzone 3a coincides with a marked peak in open ground molluscs. Subzone 3b saw a further

increase in forest and shade-loving molluscs (including the appearance of the important marker species *Monachoides incarnatus* as well as *Trochulus clandestinus*; Fig. 3.17), matched by a significant decrease in open ground snails, despite the appearance of the Group 10 taxon *Pupilla triplicata*. Archaeological material, including bones and flint flakes, corresponds to the Early Mesolithic III (Middle Mesolithic II) period.

Malacozone AU-4: Unit H/Sedimentary Complex VI
This zone is characterised by the appearance of a single new forest species, *Trochulus edentulus*, and by marked increases in forest and shade-loving molluscs from Ecological Group 1 (especially the marker species *Isognomostoma isognomostomos* and *Macrogastra attenuata*) and Group 4 (notably *Aegopinella nitens* and *Laciniaria plicata*), matched by a further decline in Group 6 tolerant molluscs, apart from *Fruticola fruticum* which shows a significant rise (Fig. 3.26). The Boreo-Alpine forest species *Discus ruderatus* and the pioneer open ground taxon *Pupilla sterri* are still present. Samples have abundant assemblages of 2600 to 2900 individuals, coming from 51 to 54 non-marsh terrestrial species. Malacozone AU-4 corresponds to the **Older Atlantic**. Subzone 4a coincides with a marked peak in open ground molluscs, including the arrival of *Truncatellina callicratis* (Fig. 3.3), while subzone 4b saw a further increase in Group 1 forest taxa, especially *Macrogastra ventricosa*, but slight falls in the proportions of Group 3 and 4 molluscs, matched by a rise in Group 6 snails, and a fall in open ground molluscs. Archaeological material, including bones and flint flakes, corresponds to the Late Mesolithic period.

Malacozone AU-5: Unit G/Sedimentary Complex V
This zone is characterised by the appearance of two new forest molluscs (the marker species *Helicodonta obvoluta* plus *Trochulus unidentatus*; Fig. 3.15), and by marked increases in the frequencies of certain forest and shade-loving molluscs from Ecological Group 1 (especially the marker species *Clausilia cruciata* and *Macrogastra attenuata*, together with *Macrogastra badia*), Group 3 (*Monachoides incarnatus*) and 4 (notably *Laciniaria plicata*), as well as some Group 6 taxa (especially *Arianta arbustorum*; Fig. 3.27). At the same time, other forest species (such as *Cochlodina fimbriata*, *Cochlodina laminata* and *Isognomostoma isognomostomos*) show a significant decline. Open ground snails continue to be well-represented. This zone represents the final presence of the Boreo-Alpine forest species *Discus ruderatus*, although the pioneer open ground taxon *Pupilla sterri* continues. Samples have very abundant assemblages of around 4500 individuals, coming from a peak of 56 non-marsh terrestrial species. Malacozone AU-5 corresponds to the **Younger Atlantic**. Archaeological material, including bones plus flint and crystal flakes, corresponds to the Early/Middle Neolithic I period.[8]

Malacozones AU-6 and 7: Units F + E/Sedimentary Complex IV
These two zones are characterised by a very marked decline in the frequency of molluscan material, which is much more fragmented. The start of AU-6 saw the appearance of the marker species *Helicigona lapicida*, and despite the marked decrease in molluscan numbers, the proportions of Group 1 and Group 3 forest species increased, while Group 6 taxa declined and open ground snails became rare. The samples of AU-6 have only moderate assemblages of 800 to 900 individuals, coming from 43 to 49 non-marsh terrestrial species. Subzone 6a represents the final presence of the pioneer open ground taxon *Pupilla sterri*, while Subzone 6b saw a further increase in Group 1 forest species, matched by the virtual disappearance of open ground snails. Malacozone AU-7 was marked by a decline in the proportion of Group 1 forest taxa and Group 4 shade-loving molluscs (although there were notable rises in the Group 3 species *Aegopinella pura* and the Group 4 snail *Aegopinella nitens*), which coincided with increases in Group 6 molluscs, especially *Arianta arbustorum* and *Trochulus sericeus*, and a significant recovery in the component of open ground species, including the first appearance of *Vallonia pulchella*. The samples of Malacozone AU-7 have somewhat more abundant assemblages of 1700 to 1800 individuals, from 53 non-marsh terrestrial taxa. Subzone 6a of Malacozone AU-6 has radiocarbon dates that place it in the **final part of the Younger Atlantic**, while subzone 6b corresponds to the **start of the Subboreal**. Malacozone AU-7 corresponds to the **early Subboreal**. Archaeological material found in AU-6a, including bones, flint and pottery, corresponds to the Middle Neolithic II, while the material in AU-6b and in AU-7 corresponds to the Middle Neolithic III period.

A sudden shift in the frequencies of a number of species between AU-7 and AU-8 is in accord with the archaeological and radiocarbon evidence, which suggests a hiatus of around 1500 years between these malacozones due to a notable erosional event.

Malacozone AU-8: Unit D/Sedimentary Complexes III + IIc
This zone is characterised by significant decreases in the proportions of Group 1 forest snails (despite the appearance of the marker species *Trochulus unidentatus*) and Group 6 tolerant molluscs, matched by a major increase in the percentage share of Group 3 forest taxa (especially the marker species *Helicigona lapicida*, *Helicodonta obvoluta* and *Monachoides incarnatus*; Fig. 3.15, 3.16, 3.17) and a smaller rise in the proportion of Group 4 shade-loving molluscs. The component of open ground snails remains modest but is fairly constant. Samples have moderate to abundant assemblages of 900 to 2100 individuals, coming from 46 to 50 non-marsh terrestrial taxa. Malacozone 8 corresponds to the **middle part of the Subboreal**. Subzones 8a and 8b belong to the layer of coarse stony sediments that constitute Sedimentary Complex III. In addition to a sharp fall in the number of molluscs, subzone 8b saw a modest rise in Group 4 and Group 6 snails at the expense of Group 1 and Group 3 forest taxa, notably in the marker species *Macrogastra attenuata* and *Monachoides incarnatus*. Subzone 8c, which belongs to the early part of Sedimentary Complex IIc, saw a return to a fairly abundant fauna, a further decline in the proportion of Group 1 forest species that was matched by modest rises in the percentage shares for Group 3 and Group 4 taxa (including the marker species *Aegopinella nitens*) and the appearance of the open ground snail *Vertigo pygmaea*. Archaeological material corresponds to the first part of the Early Bronze Age.

Malacozone AU-9: Units C + B/Sedimentary Complexes IIb + IIa
This zone is characterised by a significant increase in Group 1 forest molluscs (notably *Ena montana*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Macrogastra badia* and *Trochulus unidentatus*) at the expense of Group 3 and Group 4

taxa, while open ground molluscs become more diverse (with the reappearance of *Truncatellina callicratis* and *Vallonia pulchella*), although their percentage share declines slightly. Samples have fairly abundant to abundant assemblages of 2000 to >2300 individuals, coming from 50 to 53 non-marsh terrestrial taxa. Malacozone 9 corresponds to the **later part of the Subboreal**. Subzone 9a saw a small rise in the proportions of Groups 1, 4 and 6 at the expense of Group 3 taxa, coinciding with a decline in the number of open ground species. Archaeological material in subzone 9a corresponds to the later part of the Early Bronze Age, while the remains in subzone 9b belong to the Middle to Late Bronze Age.

A sudden shift in the frequencies of a number of species between AU-9 and AU-10 is in accord with the archaeological and radiocarbon evidence that suggests a hiatus of around 600 years between these malacozones due to a notable erosional event.

Malacozone AU-10: Unit A/Sedimentary Complex I
This zone is characterised by a marked decline in the proportion of Group 1 forest species, matched by a significant increase in the percentage share of Group 3 taxa (including the reappearance of *Euomphalia strigella* and *Platyla polita* and notable rises in the frequency of *Helicigona lapicida*, *Helicodonta obvoluta* and *Monachoides incarnatus*). The proportion of Group 4 shade loving molluscs also increases slightly, with the appearances of the marker species *Helix pomatia* (Fig. 3.29; as well *Vitrea diaphana*). The percentage share of Group 6 tolerant molluscs declines markedly, despite the first appearance of *Vertigo substriata*, but Group 7 taxa increase due to a marked rise in the frequency of *Cepaea hortensis*. Open ground molluscs become rare. Samples have abundant to very abundant assemblages of up to >2800 individuals, coming from 54 non-marsh terrestrial taxa. Malacozone 10 corresponds to the **first half of the Subatlantic**. Archaeological material from the analysed sample, subzone 10a, corresponds to the Late Iron Age. The upper sample that was not fully studied has Roman objects. Scanning of the shells from this sample (Tab. 1) revealed a similar fauna to that of the Iron Age level, with few open ground molluscs, but with a further decline in some Group 1 forest taxa during subzone-10b, such as *Clausilia cruciata*, *Isognomostoma isognomostomos* and *Trochulus unidentatus*.

8 Climate

The majority of climatic events during the Holocene were relatively short-lived and only of a relatively feeble amplitude. The first major climatic downturn during the Holocene, known as the «9.3 ka BP Event» or the «Preboreal Oscillation», occurred before the start of the dated sequence at Abri Unterkobel. The second, known as the «8.2 ka BP Event», only lasted for 150 years,[9] which implies that the sample resolution for the sequence was insufficiently fine to detect this or other more minor climatic episodes. The Older Atlantic, for example, lasted for around 2000 years but was only represented by 3 samples in Sector A, although the 1400 years of the Boreal was covered by 6 samples. By contrast, the third major climatic downturn during the Holocene, known as the «4.2 ka BP Event», lasted for around 250/300 years,[10] so it could perhaps be detected within the abri sequence.

Climatic fluctuations in Central Europe during the Holocene were only of a maximum of a few degrees centigrade.[11] The 8.2 Ka BP Event, for example, caused a downturn of ca. 5°C in Antarctica,[12] which would have been less in the temperate zone of the northern hemisphere. Thus, as long as the climate remained warmer than the threshold value of around 15/16°C for mean July–August temperatures that would have seen the disappearance of the more climatically sensitive species recorded at Abri Unterkobel (such as *Cochlodina fimbriata*, *Monachoides incarnatus* or *Platyla polita*; Fig. 3.17, 3.18), more subtle temperature variations are unlikely to have significantly influenced the faunas. Moreover, as the sedimentary sequence within the abri was strongly affected by human activities, this would have helped to mask any climatic influences on the snail faunas. It is thus unsurprising that no faunal changes attributable solely to temperature variations can be detected within the molluscan sequence.

By contrast, changes in precipitation and storm activity[13] might have affected the molluscan faunas, as well as the nature and rapidity of sediment accumulation, by influencing local factors such as vegetation, run-off flow and surface stability. The sequence at Abri Unterkobel shows increases in the coarseness of sedimentation during the Older Atlantic (Sedimentary Complex VI), the Subboreal at the start of the Early Bronze Age (SC III) and the Subatlantic during the Late Iron Age (SC Ib), the latter two deposits being preceded by notable erosion (cf. Tab. 2). The erosional episode that caused the hiatus at the start of Unit D (SC III) coincides with the 4.2 Ka BP Event, so it is entirely possible that colder winters may have caused more rock-falls due to greater freeze-thaw, while increased storm activity led to higher surface run-off that washed some of the rock debris into the abri. Nevertheless, although climate is likely to have played a role in episodes of increased surface instability, there is no malacological evidence for a cooler climate in Sedimentary Complexes, VI, III or Ib.

9 The local environment

Most of the terrestrial molluscs found in Abri Unterkobel come from the talus slope above and adjoining the southern margin of the rock-shelter or from the flatter shelf at its entrance (cf. X.6). These faunas show that forest was continually present on the talus slope, without any interruption. Variations within the faunas are therefore fairly subtle and require careful interpretation. Factors within the local environment that would have influenced the molluscan faunas include biosuccessional evolution of the forest during the 8500 years of the Holocene covered by the sequence, clearance of vegetation both at the entrance to the abri and on the talus slope immediately adjoining its southern margin, management and exploitation of the talus slope forest and to a lesser extent major clearance and the spread of agriculture in the valley bottom below the abri.

a) The natural environment on the talus slope adjoining the abri
The malacological faunas show the progressive arrival and subsequent expansion of new forest species during Malacozones AU-1 to AU-8, coupled with the gradual disappearance of boreo-alpine and open ground pioneer taxa, reflecting the development of the natural forest around the abri (Tab. 1, Fig. 4). The talus slope was first

colonised by fairly open, mixed coniferous/deciduous woodland during Malacozone AU-1 (Unit J/Sedimentary Complex VIII), which gradually developed into rather dense, mature deciduous forest with a rich undergrowth of young trees and tall herbs by AU-4 (Unit H/SC Complex VI). This progression coincided with Early to Late Mesolithic occupations within the shelter. Significant changes among the forest species during Malacozones AU-5 to AU-7 (Units G to E/SC V + IV) seem to indicate a degree of natural opening out of the forest, with less dense undergrowth, during the Younger Atlantic and the start of the Subboreal (Fig. 4), which may have coincided with the natural expansion of beech and fir across the whole of the Swiss Plateau at this time.[14] Alternatively, these changes also coincided with sporadic Early/Middle Neolithic I occupations and then more intense Middle Neolithic II usage of the abri, so it is entirely possible that human activities, such as the collection of firewood and possibly the grazing of animals, may have encouraged some of the changes that took place in the surrounding forest. Moreover, a decline during AU-7 in Ecological Group 1 species typical of mature, relatively undisturbed woodland, coupled with a decrease in the proportion of Group 4 shade-loving taxa that typically live among the forest undergrowth, may well suggest that the talus slope forest was being exploited during the final part of the Middle Neolithic III, with large, mature trees being periodically cut and removed (Fig. 4).

Despite episodes of fairly intensive usage of the abri during the Early to Final Bronze Age and the Late Iron Age, the talus slope adjoining the abri continued to be occupied by rather dense deciduous forest. There is no evidence for major clearance, even when there was severe erosion followed by coarser sedimentation at the start of Sedimentary Complexes III and I. Nevertheless, Malacozones AU-8 (Unit D/SC III + IIc), which corresponds to the earlier part of the Early Bronze Age, and AU-10 (Unit A/SC I), which equates to the Late Iron Age, show periods when there was a notable decline in the percentage of Group 1 species typical of mature, relatively undisturbed woodland, coupled with a decrease in the proportion of Group 6 tolerant taxa that inhabit the forest undergrowth, while Group 3 and 4 molluscs that would have flourished in younger or more disturbed forest increased (Fig. 4). This pattern seems to have continued during Roman times, with a further decline in certain Group 1 species. These are clear signs that the talus slope forest near the abri was being exploited and managed, with large mature trees being periodically cut and removed and the clearance or disturbance of undergrowth vegetation, followed by intervals when young trees and bushes could flourish. It is entirely possible that these practices may have encouraged slope instability and surface run-off, leading to coarser sediments within the abri. During Malacozone AU-9 (Units C + B/SC IIb + IIa), which corresponds to the later part of the Early Bronze Age and to the Middle to Late Bronze Age, a recovery in the proportion of Group 1 and Group 6 species, together with a decline in the percentage shares of Groups 3 and 4, indicates that the talus slope forest was not being exploited at that time.

b) Clearance around the abri and at its entrance

Throughout the molluscan sequence at Abri Unterkobel there is a continual but fluctuating component of open ground molluscs within the faunas. Some of these were Group 10 species (typical of dry, poorly vegetated habitats), which would have been living on poorly-vegetated rocky slopes and ledges on the cliffs above the rock-shelter. By far the most common, however, was the Group 9 taxon *Vallonia costata* (Fig. 3.4). As the most shade-tolerant of all the open ground species,[15] it is usually the first to colonise newly cleared ground and often the last to resist when tall herbs and young trees move in after abandonment.[16] It is able to exploit small temporary patches of open ground that open up in the forest due to tree fall, natural fires or the passage of forest animals. In the absence of other Group 9 taxa, significant peaks in *V. costata* can be interpreted in terms of episodes of temporary clearance at the entrance to the abri and on the adjoining talus slope during periods of occupation, rather than surfaces that remained open for long periods. If accompanied by peaks in Group 10 species, this strengthens the evidence for clearance of the talus slope and at the entrance to the abri.

There is also a significant component of Group 6 tolerant species within the faunas that persists throughout the sequence. When present in such numbers they are indicative of the tall herbs, bushes and young trees that formed a significant component of the undergrowth within the talus slope forest. This type of vegetation also tends to thrive when a forest clearing area is abandoned, so it is likely to have invaded any cleared ground on the talus slope and at the entrance to the abri when the shelter was not in use. Group 4 species typical of shaded habitats may also have prospered when cleared ground was left abandoned during intervals when the abri was not in use.

From **Unit J** to the **first half of Unit I** there is a clear tendency for forest development at the expense of open ground on the talus slope adjoining the abri. Superimposed upon this trend however, are modest peaks in *Vallonia costata* and Group 10 molluscs coupled with a fall in shade-loving species in Sample 87 (Fig. 4; Malacozone AU-2b). This clearly points to clearance activity at the entrance to the abri and on a limited area of the talus slope during occupations that date from the Early Mesolithic II. During the Early Mesolithic III to Late Mesolithic occupations of the **upper part of Unit I** and of **Unit H** (Malacozones AU-3 and AU-4), there were notable peaks in *V. costata* and Group 10 species, especially in Samples 84 and 80 (Fig. 4), which coincided with decreases in Group 6 taxa as well as in either Group 3 molluscs, typical of younger or disturbed forest, or in Group 4 shade-loving snails. This evidence clearly points to significant clearance both at the entrance to the abri and on the talus slope adjoining the southern margin of the shelter. Although clearance on the talus slope was probably limited to a strip of just a few metres wide (cf. XV.12), the investment in time and effort required nevertheless demonstrates the importance of Abri Unterkobel to the Mesolithic groups that were occupying the shelter. A possible reason for clearing ground next to the entrance to the abri may have been to provide somewhere to carry out essential activities such as butchering carcasses or drying animal skins, which were better performed away from the living area of the abri.

During **Unit G** (Malacozone AU-5) there was another peak in the frequency of open ground molluscs, including both *Vallonia costata* and Group 10 species, while the proportion of Group 4 shade-loving taxa increased (Fig. 4). This clearly suggests a continuation of the Mesolithic modus operandi during the Early/Middle Neolithic I occupations, with clearance both at the entrance to the abri and on the adjoining talus slope. In turn this indicates that the inhabitation and usage of the abri during the Early/

Middle Neolithic I would have been very similar to that of Mesolithic times.

Unit F and the **start of Unit E** (Malacozone AU-6, Fig. 4) saw an important change, with a major decline in the frequencies of *Vallonia costata* and Group 10 species, as well as in the proportion of Group 6 snails, while the percentage shares of forest and shade-loving taxa from Groups 1, 3 and 4 all increased. This suggests that there was only modest clearance at the entrance to the abri and no clearance on the talus slope, which allowed the forest to encroach on the abri. In turn, this indicates a radical change in the way that the abri was used, with only limited settlement activity during the Middle Neolithic II and the beginning of Middle Neolithic III. By contrast, the **upper part of Unit E** (Malacozone AU-7) saw significant rises in the frequencies of *V. costata* and Group 10 species, together with the appearance of the Group 9 snail *Vallonia pulchella*, while the proportion of Group 6 molluscs also increased but the percentage shares of Groups 1 and 4 both declined. This indicates renewed clearance at the entrance to the abri and to a modest extent on the talus slope during the latter years of Middle Neolithic III. Although it was more limited than during Mesolithic to Early/Middle Neolithic I times, this seems to suggest new settlement activity within the abri.

During **Units D** and **C** (Malacozones AU-8 and AU-9a) moderate numbers of *Vallonia costata* and Group 10 species, together with the appearance of the Group 9 snail *Vertigo pygmaea* and the reappearance of *Vallonia pulchella*, suggest some clearance at the entrance to the abri, in addition to limited clearance of the talus slope. This seems to be linked with modest settlement activity in the shelter during the Early Bronze Age, possibly of a seasonal nature. **Unit B** (Malacozone AU-9b) saw smaller numbers of *V. costata* and Group 10 species, pointing to only limited clearance at the entrance to the abri and at the base of the talus slope during the Middle to Late Bronze Age. It would appear that the abri had only modest settlement activity during this period, probably of a seasonal nature.

Unit A saw a further decline in open ground molluscs, with few *Vallonia costata* and only rare Group 10 snails, showing that during the Late Iron Age there was only minimal clearance at the entrance to the abri and no clearance on the talus slope. The same seems to have been true for the Roman period. This points to only brief periods of modest settlement activity within the abri and suggests that the site was by then of only marginal importance.

c) Evidence for environmental change within the valley bottom below the abri

Although it is extremely unlikely that any non-marsh terrestrial shells from the floodplain of the Alpine Rhine Valley found their way into Abri Unterkobel, something can nevertheless be said about what was happening in the valley bottom. As mentioned above, the open ground molluscs present within the first part of the abri sequence were mostly from Group 10 species that were able to live on poorly vegetated rocky ground on the cliffs overlooking the shelter, in addition to the Group 9 snail *Vallonia costata*, which is the most shade-tolerant of all the open ground taxa. The other Group 9 species, however, require more extensive areas of more permanently open ground in order to attract the animals (mammals, birds and larger insects) that allow them to colonise, and this ground should not be too dry or rocky. The appearance of *Vallonia pulchella* during the upper part of **Unit E**, which corresponds to the Middle Neolithic III, therefore indicates that major clearance had taken place in the valley bottom in front of the abri, possibly to provide grazing for the numerous sheep and goats that were stabled within the abri at that time (cf. Kp. IV). This allowed rare specimens of *V. pulchella* to colonise the small area of cleared ground at the entrance to the abri.

The arrival of *Vertigo pygmaea* and the reappearance of *Vallonia pulchella* during **Units D and C** strongly suggest that there was an even larger area of cleared land in the valley bottom in front of the abri during the Early Bronze Age. The extent of cleared land in the valley bottom near the abri may have shrunk somewhat during the Middle to Late Bronze Age (**Unit B**), but major clearance during the Late Iron Age (**Unit A**) allowed not only the reappearance of *Vertigo pygmaea*, but the arrival of the large edible snail *Helix pomatia* (Fig. 3.29). Although it is not an open ground taxon, its large size means that it requires corridors of permanently open ground to allow it to colonise new areas. Indeed, in many regions it is a synanthropic species, whose distribution has expanded as a result of human activities.[17]

d) Nearby marshy and aquatic environments in the valley bottom

Fragments and some complete shells from 13 aquatic species and 6 marsh taxa were recovered from all of the layers within Abri Unterkobel except for the lowermost unit (J/SC VIII; Tab. 1). Oospores from the aquatic plant *Chara* were also found in Samples 84 and 83 (Tab. 2). In addition, some hand-collected specimens of the large freshwater mussel *Unio crassus* were recovered from the sediments of Units D, C and B, dating from the Early to the Late Bronze Age (Tab. 4).

All of these shells would have been introduced to the abri from a permanent water body fringed by marshy ground, which must have been present nearby and is likely to have been linked with the Rhine River. Comparing the ecology of the totals for the aquatic shells brought into the abri during **Units I to E**, with those from **Units D to A** (Tab. 1), it can be seen that in Mesolithic to Middle Neolithic levels 45 % of the aquatic shells come from Ecological Group 15a and 7 % from Group 15b, both typical of permanent water, while 43 % come from Group 14 species that tolerate brief periods of drying out. By contrast, in Early Bronze Age to Late Iron Age levels, just 8 % come from Group 15a and zero from 15b, while 92 % of the shells come from Group 14. For the marsh species, 18 % come from Group 11, typical of shaded marsh, and 82 % from Group 12, characteristic of open marsh, in the Mesolithic to Neolithic levels, while in Early Bronze Age to Late Iron Age levels, 36% come from Group 11 and 64% from Group 12. It would appear that between the Middle Neolithic and the Early Bronze Age, silting up of the nearby water body transformed it from being a still active or partially active branch of the river, with permanent slow-flowing water, fairly abundant aquatic vegetation and bordered by low marsh vegetation, to a shallow water body liable to seasonal drying out, likely to have been a channel cut-off with no active flow, while the marshy fringe was becoming overgrown by tall marsh plants, bushes and young trees. The large shells of *Unio crassus* present in the Bronze Age levels must therefore have been brought from the still active channel of the Rhine, a bit further away.

10 Layer formation processes

For the 18 malacological samples from Abri Unterkobel that were studied in detail, the 8 that were completely sorted but not analysed and the 23 others that were sorted down to the 1 mm sieve fraction, there is important additional information to be gained from the assemblages apart from the frequencies and relative importance of the various species present. The overall shell abundance, for example, gives some idea about rates of layer accumulation within the abri, although this can obviously be affected by human activities like the addition of dung. The degree of fragmentation provides an indication of the intensity of trampling by humans and animals within the abri, while the proportion of burnt shells is linked to fire activity within the shelter (Tab. 1 and 2). The analysis of the samples has shown that the sequence can be divided into four blocks when considering layer formation processes.

a) Units J to G

From **Unit J** to the **first half of Unit I** there are moderate to fairly abundant shells, with moderate fragmentation that becomes significant in Sample 85, while almost no shells are burnt in Unit J and most are unburnt in the lower part of Unit I, despite slightly more in Sample 85. During **the upper part of Unit I** the faunas are fairly abundant to abundant, fragmentation is fairly significant in Samples 84 and 83 and becomes significant in Sample 82, while the majority of shells are unburnt despite them being notably more frequent in Sample 83. In **Unit H** the faunas become very abundant, with significant fragmentation, and although the majority of shells are unburnt there are more burnt fragments than before. In **Unit G** shell frequencies rose still further to become very abundant, while levels of fragmentation remained significant in Sample 77 but decreased noticeably in Sample 76, and there is a lower proportion of burnt material. In Sector B there seems to have been notably less fragmentation and burning than in Sector A during both Units H and G. In all of these units most of the burnt material consists of small fragments, while complete shells and the majority of the larger fragments are unburnt.

The evidence suggests that shell accumulation occurred in parallel with the build-up of material washed in from the talus slope, as well as a smaller component from the walls and ceiling of the abri. A progressive rise in shell frequency during these units indicates that rates of sedimentation were gradually decreasing, probably due to a progressively denser forest cover on the talus slope. Fragmentation and burning occurred during periods of occupation that were associated with human trampling and the presence of hearths. The degree of fragmentation and burning indicates that occupations were probably rather short-lived and infrequent during the Early Mesolithic II (first part of Unit I), and then became significantly more prolonged and intense during the Early Mesolithic III and the Late Mesolithic (upper part of Unit I + Unit H). Occupations then seem to have become shorter-lived, less intense and probably less frequent during the Early/Middle Neolithic I (Unit G). Throughout this time, occupation activities seem to have been more intense in Sector A than in Sector B.

b) Units F to E

There was a sudden and major change at the start of **Unit F** that continued into the **first half of Unit E**, as shell frequencies decreased markedly to fairly abundant, while fragmentation was severe, and half or more than half the shells were burnt. During **the second half of Unit E** the faunas became abundant, while fragmentation was a bit less severe, and the proportion of burnt shells also declined somewhat. Significant frequencies of bone fragments continue to be present in some samples. This evidence suggests that occupation of the abri during the Middle Neolithic II became significantly more prolonged and intense, with a great deal of trampling and with frequent burning across much of the abri. Sedimentation rates also appear to have risen markedly due to the addition of ash and dung (Kp. IV), although shells continued to be washed in. Indeed, it appears that most trampling was done by animals that were stabled within the abri, while the burning was caused by the dung being set alight at regular intervals. Nevertheless, the presence of animal bones shows that some habitation activity continued. During the later part of the Middle Neolithic III the intensity of occupation seems to have decreased somewhat, perhaps due to the abri being used less for the stabling of animals and more for episodes of human habitation. During this period the degree of fragmentation was similar in Sectors A and B, despite the proportion of burnt shells being somewhat higher in Sector B, showing that unlike the preceding Mesolithic and Early/Middle Neolithic I occupations, usage of the abri during the Middle Neolithic II and III was fairly homogenous across the occupation surface.

c) Units D to B

Units D, C and **B** have abundant to very abundant shells, with fragmentation that varies between fairly severe and severe, while the proportion of burnt shells also varies. In some samples almost all of the shells are burnt (upper part of D), while in others around half are burnt (lower part of D, parts of C), and in several others the majority of shells remain unburnt, including all of the complete shells and most of the larger fragments (base of D, middle of D, base of C, B). Unsurprisingly, lower proportions of burning are linked with higher shell frequencies and less fragmentation. During Units D and C, the degree of fragmentation and the proportion of burnt shells are similar in Sectors A and B. Although there are more animal bone fragments in the samples from Unit D, but higher concentrations of charcoal and frequencies of burnt seeds in those from Unit C, there are somewhat higher proportions of burnt shells in Unit D (Tab. 2).

This evidence suggests that the intensity, frequency and/or length of occupations in the abri varied considerably during the Early Bronze Age. There were episodes of more intense activity, with significant trampling and burning, which seem to have been linked with the stabling of animals within the abri, while at other times the shelter was used less intensively for human habitation, leading to less severe fragmentation and reduced burning. On the whole, there seems to have been somewhat more stabling during Unit D than C, while the intensity and frequency of human occupation remained fairly constant. Thus, in the upper part of Unit D there is more burning and trampling, but the number of animal bones remains rather high, suggesting that although the abri was often used for stabling, this alternated with episodes of human habitation.

In Unit B, which corresponds to the Middle to Late Bronze Age, less severe trampling and burning indicates that the abri was principally used for human habitation.

d) Unit A
The first part of Unit A corresponds to the Late Iron Age. The lower sample has abundant shells, severe fragmentation and around half the shells are burnt, while the upper sample has very abundant shells, fairly severe fragmentation and the majority of shells are unburnt (Tab. 2). This evidence suggests a period of more intensive use associated with significant trampling and burning during the earlier part of the Late Iron Age, when the abri was probably used to stable animals. This was followed during the later part of the Late Iron Age by an interval when the abri was used for human habitation, leading to less severe fragmentation and reduced burning.

A reoccupation of the abri during Roman times coincided with some food waste, the majority of shells being burnt and significant trampling activity that caused severe shell fragmentation (Tab. 2). As there is no evidence for the stabling of animals,[18] this is probably due to low sedimentation rates coupled with sporadic episodes of human habitation within the abri where fire may have been used to clear vegetation from the entrance.

11 Molluscan evidence for archaeological activities within the abri

a) Butchery and food waste
The largely carnivorous snail species *Oxychilus cellarius* and *Oxychilus glaber* (Fig. 3.10, 3.11) are known to be attracted by meaty waste from animals as they feed on all sorts of decaying animals, from invertebrates up to large mammals.[19] Although both these taxa can occur in significant numbers in damp forest or in moist shaded habitats,[20] high frequencies of this species only occur in natural habitats where there is a regular supply of rotting flesh[21] or where meaty food waste is being spread during middening.[22] Relatively high frequencies of these two species within the assemblages from Abri Unterkobel therefore point to either food and/or butchery waste from animals being discarded within the abri during periods of occupation. Low numbers of *Oxychilus* in the sample assemblages do not necessarily denote an absence of meaty waste within the abri, however, but may merely signify that such material is being disposed of in a different part of the shelter.

In the assemblages from **Units I** and **H** there are peaks in *Oxychilus cellarius* in Samples 86, 85, 84 and 80, with a pronounced peak in 82, while there are peaks in *Oxychilus glaber* in Samples 84 and 80 and a strong peak in 82 (Tab. 1). There are also shells from both species found among the archaeological and hand-collected samples from both units (Tab. 3 and 4). This is a clear sign that significant quantities of meaty food/butchery waste were being discarded within the abri during intervals when the shelter was being used for human habitation by Mesolithic groups, possibly for significant periods. By contrast there is no peak in either species in **Unit G**, and no shells were found in the archaeological and hand-collected samples. It would thus appear that the Early/Middle Neolithic I occupations of the abri were less frequent and more short-lived, so produced significantly less meaty food and butchery waste.

The assemblages from **Units F** and **E** show a modest peak in *Oxychilus cellarius* in Sample 66 (Unit E) but few specimens of *Oxychilus glaber*, and there are no shells of either species in the archaeological and hand-collected samples. It would seem that despite the intensive usage of the abri during the Middle Neolithic II and III, there were only relatively small quantities of bone waste being discarded within the abri, although the evidence from Sample 66 shows that this did occur sporadically. It would appear that during this time the abri was rather being used for the stabling of animals than for human habitation.

In the assemblages from **Units D**, **C** and **B** there are notable peaks in *Oxychilus cellarius* in Samples 47 (D), 24 (C) and 11 (B), and a single peak in *Oxychilus glaber* in Sample 24 (C). There are also peaks in both species among the archaeological samples from Unit B in Sector B and some shells of *O. cellarius* in the Unit B sediments from Sector A. There were also a few hand-collected shells of *O. glaber* in Unit C. This evidence suggests that there were significant quantities of meaty food/butchery waste in some levels of Units D and Unit C. It is interesting to note that the peaks in the two *Oxychilus* species in Unit B, Sector B coincide with concentrations of animal bone. Thus during the Early Bronze Age the abri seems to have been used rather intermittently for human habitation during Units D and C. By contrast, during the Middle to Late Bronze Age layer of Unit B the shelter seems to have been used principally for human habitation, although given the modest thickness of this unit the occupations may well have been rather short lived.

The Late Iron Age faunas of **Unit A** show peaks in both *Oxychilus* species, while in the Roman layer there were hand collected shells from both taxa. It thus seems that the abri was used for brief periods of human habitation during both the Late Iron Age and Roman times, although the proportions of burnt and fragmented shells show that at other times the shelter may also have been used to stable animals.

b) Gathering reeds and sedges from the nearby floodplain
Aquatic and marsh shells are present throughout the sequence from **Units I to A**. These are mostly from small species, and the shells can be both unburnt and burnt. The majority of the gastropods are fragmented, although a few are complete and well preserved. The bivalves are never complete and are only represented by small fragments (<1 mm) and some have rounded edges as if they have been transported by flowing water. Likewise, some of the *Bithynia* operculae show signs of being worn by erosion. These shells seem to have been brought to the abri as a result of human activities, as molluscs brought by mammals, birds and larger insects would have been complete and fresh. The most likely explanation is that this shell material was brought in among the roots and foliage of reeds and sedges harvested from the fringes of a nearby water body. This was probably an active channel or a channel cut-off of the River Rhine (cf. XV.9d). Reeds might have been brought to the shelter as material for bedding or thatching, while sedges could have been used as fodder for stabled animals or possibly for tinder.

c) Gathering edible freshwater mussels for food
In **Units D to B**, dating to the Early and Middle to Late Bronze Age, specimens of the large freshwater mussel *Unio crassus* were also found. *Unio* species are known to have been eaten in the past although as filter feeders they need to be soaked in clean water for a time to remove mud from their gut.[23] Unworked shells from *Unio* (*tumidus*) have been found in Middle to Final Mesolithic and Middle

Neolithic levels at Abri de la Cure, Baulmes (VD), *U. crassus* in Late Mesolithic layers from Birsmatten-Basisgrotte, Nenzlingen (BL) and various *Unio* species at a number of Bronze Age lake-side and river margin settlements in northern and central Italy.[24] Personal ornaments made with *Unio* shells have been documented from Neolithic and Bronze Age sites in Switzerland and southern Germany.[25] Valves of *Unio* spp. have also been used as spoons or similar utensils by a number of different prehistoric cultures, including in Predynastic Egypt[26] and in Early Bronze Age Jordon.[27]

12 Comparisons with the molluscan faunas from other rock-shelters in Switzerland

Unfortunately, despite molluscs being able to give a variety of useful information about the local environment, layer formation processes and archaeological activities, few detailed malacological studies have been made on rock shelters in Switzerland. Prior to the present study, the only serious attempts at such analyses were at Abri du Mollendruz, Mont-la-Ville (VD – 1088 m asl), Abri de la Cure, SBaulmes (VD – 693 metres asl), Abri Les Gripons, Saint-Ursanne (JU – 496 m asl) and Birsmatten-Basisgrotte, Nenzlingen (BL – 340 m asl), all in the Jura Mountains. Some other rock shelters have had small numbers of shells analysed from both Holocene and pre-Holocene levels, but these are the only sites where longer Holocene sequences have been investigated that include Mesolithic, Neolithic and Bronze Age levels. Mollendruz was published by Chaix,[28] but it seems highly likely that only more or less complete shells were identified as the sample counts are low and few of the smaller species were recovered. La Cure was provisionally studied by Jayet and then completely reanalysed by Thew;[29] unfortunately, sampling was haphazard, while sample sizes and sample processing varied significantly. Les Gripons was first published by Chaix,[30] but has since been re-examined by Thew,[31] who analysed new samples and corrected identification errors in the original samples (the number of identified species increased from 42 to 63). Birsmatten-Basisgrotte was fairly well analysed by Schmid,[32] but the lack of certain key species from the malacological samples, despite their presence among larger shells recovered by archaeological sieving and hand-collection, shows that only more or less complete shells were studied, while the faunal list indicates that a few of the identifications may need correcting.[33] Although Mesolithic levels are well represented at Birsmatten, there is only a little Neolithic, Bronze Age and later material present within a mixed layer at the top of the sequence. The simple explanation for the identification problems and the failure to analyse smaller, more fragmented remains from these sites, is that both Louis Chaix and Elisabeth Schmid were animal bone specialists, while Adrien Jayet was a geologist. All three studied the molluscs in order to preserve them for science, which is greatly to their credit.

The assemblages throughout the sequences at La Cure, Les Gripons, Birsmatten and Mollendruz all seem to be rather well preserved and there are few burnt shells, similar to the Mesolithic levels at Unterkobel. This suggests that at no time were these other sites used to stable animals, but instead were used for more or less «sporadic-continuous» human occupation.[34] Unlike Unterkobel, the constant representation of a fairly significant component of open ground molluscs at La Cure, Les Gripons and Birsmatten, suggests that at these sites in the Jura Mountains Mesolithic populations may have helped to maintain a strip of fairly open ground around the entrances to these shelters. At all three sites, peaks in *Vallonia costata* and small numbers of the Group 9 species *Vallonia pulchella* and Group 10 taxa like *Pupilla triplicata* and *Truncatellina cylindrica* (Fig. 3.2, 3.4) coincide with episodes of Mesolithic occupation, while there is a marked decline in open ground molluscs preceding Middle Neolithic occupation levels. At La Cure, there is evidence of only limited clearance at the entrance to the abri during Middle Neolithic II, but more extensive and permanent clearance during Middle Neolithic III (allowing the arrival of the marker species *Candidula unifasciata*). The Early/Middle Bronze Age level again saw only modest clearance at the entrance, but the Late Bronze Age saw notably more extensive and permanent clearance, which allowed several open ground species to appear, including the marker species *Helicella itala*, as well as the large edible snail *Helix pomatia*. At Les Gripons the Middle Neolithic III saw only limited clearance at the entrance, but the Late Bronze Age again saw fairly extensive and permanent cleared ground, again allowing the marker species *Helicella itala* to appear, joined by *Helix pomatia* (Fig. 3.29). At Birsmatten, *Helicella itala* and *Helix pomatia* both appeared during an expansion of open ground species near the summit of layer A that is also likely to date from the Late Bronze Age. These three sites all therefore show a similar pattern, with unambiguous evidence for clearance around the abris during the Mesolithic, but these clearances are only temporary and allow tall herb vegetation to recolonise between periods of seasonal habitation. This evidence for Mesolithic clearance is unsurprising, given that small clearings 10–15 m across were maintained for 20 up to 50+ years around freshwater springs and pools during the Middle (Early II+III) Mesolithic at Praz Berthoud, Onnens (VD),[35] and limited clearance near a spring at Oberbuchsiten, Bachmatt (SO) during the Late Mesolithic[36].The Middle Neolithic II/III and Early to Middle Bronze Age saw only limited and temporary clearance at the entrance to these three abri sites, suggesting only small-scale and short-lived seasonal occupations. By contrast, the Late Bronze Age saw significantly more extensive and permanent clearance, indicating that although the occupations were probably still rather modest and relatively brief, the abris had become part of a more permanent system of land-use. This sequence of events is very similar to that encountered at Abri Unterkobel.

At Birsmatten there are significant peaks in *Oxychilus cellarius* (Fig. 3.10, 3.11) in the Mesolithic occupation levels, similar to those seen at Unterkobel, showing that at both sites there was meaty food/butchery waste being discarded within the abri. At Les Gripons, however, there are only modest peaks in *O. cellarius* in the Mesolithic, Middle (II/III) Neolithic and Late Bronze Age levels, while at La Cure there is a small peak in the Middle (Early II/III) Mesolithic layer but in the other levels *Oxychilus* spp. were relatively rare. The low numbers from *Oxychilus* species in Les Gripons and La Cure, despite their clear presence at Unterkobel and Birsmatten, may be explained by either the comparative size of these shelters or by the quantity and quality of the food/butchery waste. Unterkobel is 15–20 m

across by 4–5 m deep and Birsmatten is 7 m wide by 3 m deep.[37] Les Gripons was 7–10 m across by 4–5 m deep during Mesolithic times,[38] but the Mesolithic animal bones are so fragmented[39] that there was probably little meat left to scavenge after cooking and consumption. It is difficult to give precise dimensions for La Cure because the overhang is around 70 m long by 3–6 m deep,[40] but given its size it is unsurprising that the molluscan faunas were not sampled in the same location as where most meaty food and butchery waste was discarded.

Both Birsmatten and Les Gripons have marsh snails present in layers dating from the Early to Middle Mesolithic (Preboreal to the Boreal) due to water seepage, but Birsmatten also has isolated marsh snails together with aquatic shells (including valves from the large freshwater mussel *Unio crassus*) in Late Mesolithic levels. Les Gripons has a single operculae from *Bithynia tentaculata* in the Middle Neolithic II level. At La Cure, there are valves from *Unio tumidus* in the Middle Mesolithic, Late Mesolithic and Middle Neolithic levels, as well as small aquatic shells in the Late Mesolithic and both small aquatic and marsh shells in the Middle Neolithic, Early/Middle Bronze Age and Late Bronze Age horizons. These other rockshelter sites thus also saw the introduction of aquatic and marsh molluscs, either for food (*Unio*) or brought in with plant material like reeds and sedges, although on a much lesser scale than at Unterkobel.

13 General conclusions from the molluscan faunas

In total, the identified molluscan material from Abri Unterkobel gave a minimum number of 34'407 individuals, from 72 terrestrial and 13 aquatic species, including six terrestrial snails that are no longer present in the Oberriet area. This represents by far the most detailed Holocene molluscan sequence in north-eastern Switzerland.

This study has shown that for a malacological analysis to give reliable results: the samples need to be sieved down to a mesh size of at least 0.5 mm, sorting to extract shell material must be undertaken by either a specialist or someone who has received specialist training, and all molluscan material needs to be studied (not just larger more complete shells) by someone who is a malacological specialist.

The MNI values for all of the identified shell material have been listed in a table that places the species into 16 Ecological Groups for both terrestrial and aquatic habitats. This greatly facilitates interpretation and makes a graphical presentation of the results easier (Tab. 1, Fig. 2 and 4).

The assemblages from the 18 malacological samples that were analysed in detail have been placed within 10 malacozones, AU-1 to AU-10. These zones reflect changes in the local environment due to biosuccessional development within the adjoining forest and human activities in the immediate vicinity of the abri.

Apart from the information provided by the molluscan species, the degree of shell fragmentation provides an indicator of the intensity of trampling within the abri, while the proportion of burnt shells points to the level of fire activity. It appears that the greatest degree of trampling and burning activity occurred when the abri was being used to stable animals, while human occupation was associated with considerably less trampling and burning. Relatively high frequencies of the species *Oxychilus cellarius* and *O. glaber* point to meaty food and possibly butchery waste being discarded within the abri during periods of human occupation.

Small aquatic and marsh shells present throughout the sequence were probably brought in among the roots and foliage of reeds and sedges, taken from the fringes of a nearby water body as material for bedding, thatching, and possibly as fodder for stabled animals.

14 Archaeological conclusions from the molluscan faunas

The earliest occupation of Abri Unterkobel seems to have been one or more brief visits during the late Preboreal that corresponds to the **Early Mesolithic I** (**Unit J**). As there is little archaeological material, the remains have been dated only by radiocarbon and the associated molluscan fauna.

The main Mesolithic occupations within the abri occurred between the early Boreal and the Older Atlantic (**Units I to H**). During the **Early Mesolithic II** (**first part of Unit I**) there was clearance activity at the entrance to the shelter and on a limited area of the talus slope next to the abri, but the moderate degrees of fragmentation and burning plus modest quantities of bone waste indicate that the occupations were probably rather short-lived and sporadic. During the **Early Mesolithic III** to **Late Mesolithic** (**upper part of Unit I + Unit H**) there was significant clearance both at the entrance to the abri and on the talus slope. Although the surface of cleared ground was probably just a few metres wide, the time and effort required demonstrates the importance of Abri Unterkobel to the Mesolithic groups that used the shelter. Inside the abri, significant fragmentation, an increase in burnt shells and substantial quantities of meaty food/butchery waste show that occupations had become notably more prolonged, intense and frequent. Reeds or sedges were also brought in from the nearby Rhine River to use for bedding or possibly for tinder. Nevertheless, the groups that visited the shelter were likely to have been rather small and the occupations were of a temporary and probably seasonal nature.

During the **Early/Middle Neolithic I** (**unit G, Younger Atlantic**), there seems to have been a continuation of the mode of occupation practiced during Mesolithic times, with clearance both at the entrance to the abri and on the adjoining talus slope during periods of habitation. Inside the abri a reduction in the degree of fragmentation and burning indicates that occupations appear to have become less frequent and perhaps more short-lived, and they produced a smaller quantity of bone waste. It seems that the abri continued to be used for relatively short, seasonal occupations.

The Mesolithic occupations took place during a period when the forest growing on the talus slope was becoming progressively denser and more mature, with rather open mixed deciduous and coniferous woodland gradually being replaced by rather dense deciduous forest with large mature trees. During the Early/Middle Neolithic I, however, the talus slope forest seems to have become more open and may have evolved into beech woodland.

There was a radical change in the way that the abri was used during the subsequent **Middle Neolithic II/III** period (**Units F and E; late Younger Atlantic to earlier Subboreal**), which coincides with a major change in the

nature of the sediments. During Unit F and the start of Unit E there was only modest clearance at the entrance to the abri and no clearance on the talus slope, although the upper part of Unit E saw more clearance at the entrance and some on the talus slope. Inside the abri, heavy trampling and frequent burning across much of the surface was associated with more regular, intense and prolonged use, primarily for the stabling of animals, while human habitation seems to have been rather brief and sporadic, producing relatively small quantities of bone waste. Reeds and/or sedges continued to be brought in for bedding, thatching and possibly for tinder or animal fodder from a nearby channel of the River Rhine, which at this time was still active. Habitation activity increased somewhat during the later part of the Middle Neolithic III (upper part of Unit E) at the same time as there are indications of major clearance in the valley bottom in front of the abri, possibly to provide grazing for animals. Moreover, there is evidence that the talus slope forest was being exploited at this time, with large, mature trees being periodically cut and removed. It appears that after ca.3750/3700 BC there was expanded agricultural and probable settlement activity in the Rhine Valley near the abri.

After a major hiatus, the **Early Bronze Age** (**Units D** and **C, mid Subboreal**) saw modest clearance at the entrance to the abri and some on the talus slope, while there seems to have been an extensive area of cleared land in the valley bottom in front of the shelter. During the earlier part of the Early Bronze Age (Unit D) there are also clear signs that the talus slope forest was being exploited and managed, with large mature trees being periodically cut and removed, although this practice seems to have ceased during the later part of the Early Bronze Age (Unit C). Inside the abri, the frequency and intensity of the occupations varied considerably during the Early Bronze Age. There were intervals of greater intensity, associated with significant trampling and burning, during which animals seem to have been stabled in the abri, and episodes when the shelter was used for human habitation, leading to less severe fragmentation and reduced burning, but producing significant quantities of meaty food/butchery waste in some levels. Reeds and/or sedges continued to be brought in for bedding, thatching and possibly for tinder or animal fodder, but by this time the nearby channel seems to have become cut-off from the active River Rhine and silting up had made it rather shallow and liable to seasonal drying out. Fresh water mussels (*Unio*) were being collected from the active channel of the Rhine a bit further from the abri. Thus during the Early Bronze Age the abri was used only intermittently for human habitation, probably of a seasonal nature, while at other times it was used for stabling animals. It is likely to have been a satellite for a larger permanent settlement, as there are clear signs that during the first part of this period at least there was significant agricultural and probable settlement activity in the local area.

The **Middle to Late Bronze Age** (**Unit B, late Subboreal**) saw only limited clearance at the entrance to the abri and at the base of the talus slope, while the talus slope forest was no longer being exploited to extract mature trees and the extent of cleared land in the valley bottom near to the abri may have shrunk somewhat. Nevertheless, inside the abri less severe trampling and burning, together with significant quantities of bone waste, show that the abri was principally used for human habitation. Reeds and/or sedges were again brought into the abri, while *Unio* were collected from the active channel of the Rhine. Given the modest thickness of this unit, however, the occupations may have been fairly short lived and probably of a seasonal nature.

During the **Late Iron Age** (**first part of Unit A, Subatlantic**) there was only minimal clearance at the entrance to the abri and none on the talus slope, but there was major clearance in the valley bottom in front of the shelter and it seems probable that there was a corridor of permanently open ground leading up the Rhine Valley which allowed the large edible snail *Helix pomatia* to colonise. Moreover, there are clear signs that the talus slope forest was again being exploited and managed, with large mature trees being periodically cut and removed. Inside the abri the earlier part of the Late Iron Age saw an interval of more intensive activity, associated with significant trampling and burning, when the abri was probably used to stable animals. During the later part of this period the abri was used less intensively for human habitation, leading to less severe fragmentation and reduced burning, but generating significant quantities of bone waste. It seems likely that the abri was a satellite for a larger settlement, which was linked to the expanded agricultural and settlement activity taking place in the neighbouring part of the Rhine Valley.

During **Roman times** (**upper part of Unit A**) there seems to have again been only limited clearance at the entrance to the abri, while the talus slope continued to be occupied by rather dense deciduous forest. Nevertheless, there is evidence for woodland management, with the periodic removal of large mature trees, while the valley in front of the abri consisted largely of permanently cleared ground. Inside the abri there is evidence for both significant trampling activity and burning caused by brief periods of human habitation that produced modest quantities of meaty food waste. Despite its continued use, however, the abri was likely to have been of only peripheral importance for the local Roman economy.

15 Zusammenfassung

Übersetzung: Franziska Follmann, Fabio Wegmüller

Allgemeine Schlussfolgerungen

Insgesamt wurden im bestimmten Molluskenmaterial vom Abri Unterkobel eine Mindestzahl von 34'407 Individuen gezählt, darunter 72 terrestrische und 13 aquatische Arten. Sechs der terrestrischen Arten kommen heutzutage im Gebiet von Oberriet nicht mehr vor. Der Abri Unterkobel repräsentiert damit die mit Abstand detaillierteste Molluskensequenz aus dem Holozän in der Nordostschweiz.

Diese Studie zeigt, dass eine malakologische Analyse, die zuverlässige Ergebnisse liefern soll, folgende Voraussetzungen erfüllen muss:

a) Die Proben müssen mit einer Maschenweite von mindestens 0,5 mm geschlämmt werden.
b) Die Molluskenschalen sollten von einem Spezialisten oder zumindest von einer Person, die eine vertiefte Schulung erhalten hat, ausgelesen werden.
c) Das gesamte Weichtiermaterial, nicht nur grössere und vollständig erhaltene Schalen, muss von einem Spezialisten für Malakologie untersucht werden.

Die ausgewertete Mindestanzahl (MNI) aller identifizierter Schalenfragmente finden sich in Tabelle 1. Die Arten wurden in 16 ökologische Gruppen nach terrestrischen und aquatischen Lebensräumen eingeteilt. Abbildungen 1 und 2 stellen die Zusammensetzung des analysierten Materials aufgeteilt in die verschiedenen Habitate dar.

Die Ensembles aus den 18 vollständig analysierten malakologischen Proben wurden zehn Malakozonen (AU-1 bis AU-10) zugeordnet. Diese Zonen zeigen, wie die lokalen Umweltveränderungen aufgrund biologischer Sukzession im angrenzenden Wald und menschlicher Aktivitäten in unmittelbarer Nähe des Felsdachs abliefen.

Die Fragmentierung der Molluskenschalen liefert zusätzliche Informationen und ist ein Indikator für die Begehungsintensität im Abri. Der Anteil verkohlter Schalen gibt zusätzliche Hinweise auf die Feuernutzung. Viele Spuren von Trampling und Feuereinwirkung finden sich in den Fundeinheiten E und F, während denen der Abri zur Viehhaltung genutzt wurde. In den anderen Fundeinheiten zeigt sich die Einwirkung der menschlichen Aktivität weniger deutlich.

Hohe Anteile von *Oxychilus cellarius* und *O. glaber*, zwei fleischfressenden Arten, die gerne in Abfallhaufen von Siedlungen vorkommen, deuten darauf hin, dass fleischhaltige Speisereste oder Schlachtabfälle im Bereich des überhängenden Felsdachs entsorgt wurden.

Kleine Wasser- und Sumpftaxa sind in der gesamten Sequenz vorhanden und gelangten vermutlich in den Wurzeln und Blättern von Schilf und Riedgras in die Fundstelle. Diese Pflanzen wurden möglicherweise an den Ufern der nahe gelegenen Rheinarme gesammelt und im Abri als Einstreu, Baumaterial oder als Tierfutter verwendet.

Archäologische Interpretation der Resultate

Fundeinheit J: Die früheste Nutzung des Abris bestand wahrscheinlich aus kurzen Besuchen während des späten Präboreals, im älteren Abschnitt der Frühmesolithikums. Dazu gibt es keine archäologische Schichterhaltung. Hinweise auf eine erste Begehung des Abris durch Menschen geben eine Radiokarbondatierung an einem verlagerten Knochen und eine Probe mit Molluskenresten aus dem umgebenden Sediment.

Fundeinheiten I und H: Im Mesolithikum wurde der Abri wiederholt zwischen dem frühen Boreal und dem älteren Atlantikum aufgesucht. Während der späteren Phase des frühen Mesolithikums (erster Teil von Fundeinheit I) gab es Rodungsaktivitäten in der unmittelbaren Umgebung des Abris. Die Fragmentierungsrate ist niedrig und es sind nur wenige verkohlte Schalen vorhanden. Dies deutet darauf hin, dass die Nutzungen wahrscheinlich eher kurz und sporadisch waren. Während des Mittel- bis Spätmesolithikums (oberer Teil von Fundeinheit I und Fundeinheit H) gibt es sowohl in unmittelbarer Umgebung des Abris wie auch am Hang oberhalb des Abris signifikante Hinweise auf Rodungsaktivitäten. Obwohl das gerodete Gelände vermutlich nur wenige Meter breit war, bedeutet dies, dass die mesolithischen Gruppen Zeit und Arbeit in die Gestaltung der Umgebung des Abris als Siedlungsplatz investierten. Die zunehmenden Fragmentierungsraten, steigende Zahlen verkohlter Molluskenschalen sowie erhebliche Mengen an Tierknochenfragmenten in den Proben weisen darauf hin, dass die Besiedlungen intensiver, länger und häufiger wurden. Schilf oder Riedgras wurden vom nahe gelegenen Rhein eingebracht.

Fundeinheit G: Während des Mittelneolithikums wurde der Abri in gleicher Weise genutzt wie im Mesolithikum. Weiterhin gab es Rodungen direkt beim Abri wie auch am Hang oberhalb des Abris. Ein geringerer Fragmentierungs- und Verkohlungsgrad der Molluskenschalen deutet darauf hin, dass Nutzungsphasen seltener und möglicherweise kurzlebiger wurden. Offenbar diente der Abri weiterhin zur relativ kurzen und saisonalen Nutzung.

Während des Mesolithikums entwickelte sich der Wald von einem offenen Laub- und Nadelmischwald allmählich zu einem dichten Laubwald mit grossen Bäumen. Während des Mittelneolithikums scheint die Bewaldung am Talhang jedoch wieder offener geworden zu sein und entwickelte sich zu einem Buchenwald.

Fundeinheiten F und E: Während des Jungneolithikums änderte sich die Nutzung des Abris radikal, was eine wesentliche Veränderung der Sedimentzusammensetzung in den Fundschichten zur Folge hatte. In Fundeinheit F und zu Beginn von Fundeinheit E gibt es nur wenige Hinweise auf Rodungen am Eingang des Abris und keine Anzeichen für Rodungen am Hang oberhalb des Abris. Im letzten Abschnitt von Fundeinheit E finden sich hingegen wieder vermehrt Hinweise auf Rodungen.

Im Abri gibt es Spuren von starker Begehung sowie von häufigem und grossflächigem Feuereinsatz. Dies zeugt von einer regelmässigen, intensiven und lang andauernden Nutzung, insbesondere zur Einstallung von Tieren. Es liegen hingegen nur wenige Hinweise auf eine Akkumulation von Speiseabfällen vor, was auf die Präsenz weniger Menschen hindeutet. Schilf und Riedgras wurden weiterhin von den nahe gelegenen Flussarmen des Rheins in die Siedlung gebracht. Im oberen Teil von Fundeinheit E gibt es Hinweise auf eine Intensivierung der Siedlungsaktivität während es gleichzeitig Anzeichen für eine grössere Rodung des Talbodens in der Rheinebene, möglicherweise um Weiden für Tiere zu schaffen, gibt. Auch der Talhang scheint zu dieser Zeit vom Menschen genutzt worden zu sein, wobei regelmässig grosse Bäume gefällt und entfernt wurden. Es lässt sich vermuten, dass Landwirtschaft und Siedlungsaktivität im Rheintal in der Nähe des Abris nach ca. 3750/3700 BC zunahmen.

Fundeinheiten D und C: Nach einem längeren Hiatus wird die Besiedlung des Abris erst in der Frühbronzezeit wieder aufgenommen. Daneben liegen Anzeiger für kleinere Rodungen am Talhang vor. In der Rheinebene scheinen nun aber ausgedehnte gerodete Flächen vorhanden zu sein. In Fundeinheit D gibt es eindeutige Anzeichen dafür, dass der Talhang bewirtschaftet wurde und dabei regelmässig grosse Bäume gefällt und entfernt wurden. In Fundeinheit C wurde diese Praxis aber wieder aufgegeben. Die Hinweise auf Häufigkeit und Intensität der Besiedlungen des Abris im Molluskenmaterial variieren für die frühe Bronzezeit erheblich. Während einiger Intervalle von grösserer Intensität, die mit ausgeprägten Begehungs- und Brandspuren einhergehen, wurden offenbar Tiere im Abri untergebracht. Daneben gab es Phasen, in denen der Abri vorwiegend als Siedlungsplatz genutzt wurde, was zu geringerer Fragmentierung und Verkohlung der Molluskenschalen führte. In den gleichen Phasen waren aber mehr Schlacht- und Speiseabfälle vorhanden. Schilf oder Riedgras wurde weiterhin eingebracht. Dieses stammt aber nun aus seichten, verschlammten und saisonal ausgetrockneten Gewässern. Möglicherweise waren mehr Tümpel vorhanden, die aus ehemaligen

abgetrennten Flussarmen entstanden. Zudem wurden Süsswassermuscheln (*Unio*) im Rhein gesammelt und wahrscheinlich konsumiert. Der Abri wurde in der Frühbronzezeit zeitweise als menschliche Behausung und zur Einstallung von Tieren genutzt. Möglicherweise war der Abri nur eine Aussenstation einer grösseren, dauerhaften Siedlung, da eindeutige Anzeichen dafür vorliegen, dass Landwirtschaft und Siedlungstätigkeit in der Region bedeutende Ausmasse annahmen.

Fundeinheit B: In der Mittel- bis Spätbronzezeit nahm die Rodungstätigkeit um den Abri wieder ab, auch die Ausdehnung der gerodeten Flächen an der Talsohle wurde vermutlich weniger. Die Nutzung des Abris als Siedlungsplatz ist aber weiterhin durch Speise- und Schlachtabfälle sowie verkohlte und fragmentierte Molluskenschalen belegt. Aquatische Ressourcen wurden auch weiterhin genutzt und Schilf oder Riedgras in die Siedlung gebracht sowie Flussmuscheln (*Unio*) im Rhein gesammelt.

Fundeinheit A: Während der jüngeren Eisenzeit (erster Teil von Fundeinheit A, Subatlantikum) gab es nur minimale Rodungen am Eingang zum Abri und keine am Talhang mehr. Im Talgrund der Rheinebene waren aber grössere offene Flächen vorhanden und es ist anzunehmen, dass es einen ständig offenen Korridor entlang des Rheintals gab, der es der essbaren Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) ermöglichte, sich anzusiedeln. In Fundeinheit A scheinen die Aktivitäten innerhalb des Abris in der jüngeren Eisenzeit etwas intensiver gewesen zu sein als im oberen Bereich – möglicherweise wurde das Felsdach nach wie vor zeitweise zur Haltung von Vieh genutzt.

16 Anmerkungen

1 Favre 1927, Puisségur 1976, Kerney et al. 1983, Turner et al. 1998, Welter-Schultes 2012, Glöer 2015.
2 Evans 1972.
3 cf. Turner et al. 1998.
4 Klemm 1974, Kerney et al. 1983.
5 Welter-Schultes 2012.
6 Liniger and Thew 2008, Thew 2015.
7 Liniger and Thew 2016.
8 Please note: although Sample 77 was placed at the summit of Unit H/SC VI, it belongs within Unit G/Sedimentary Complex V on malacological grounds. Although this sample has not been fully analysed, a detailed scanning of the shells shows that the extremely abundant fauna belongs with those of Unit G/SC V Sample 76 of Sector A and Sample 134 from B.
9 Lowe et al. 2008, Rasmussen et al. 2014.
10 Walker et al. 2019.
11 Mayewski et al. 2004, Jansen et al. 2007, Wanner et al. 2008, Ljungqvist 2011, Renssen et al. 2012.
12 Gkinis et al. 2014.
13 cf. the study of palaeo lake-levels in the Jura and elsewhere; Magny 2004.
14 cf. Hadorn 1994.
15 Favre 1927, Kerney et al. 1983, Turner et al. 1998, Falkner et al. 2001, Welter-Schultes 2012.
16 Evans 1972.
17 Kerney et al. 1983, 283.
18 F. Wegmüller, pers. comm.
19 Evans 1972, 188.
20 Kerney et al. 1983.
21 Young and Evans 1991.
22 Law and Thew 2017, 92.
23 Ellis 1962, 11.
24 Minniti 2005.
25 Borrello and Girod 2008.
26 Maczynska 2013, 170.
27 Cartwright 2003.
28 Chaix 1998.
29 Thew 2013 and unpublished.
30 Chaix 1991.
31 Thew 2013 and unpublished.
32 Schmid 1964.
33 For example, the presence of *Cepaea nemoralis* in Mesolithic levels is impossible given that this species only appeared in Switzerland in Roman times, while shells identified as *Carychium minimum* are for the most part probably *C. tridentatum*.
34 cf. Bandi 1964, 269.
35 Thew 2015, 67.
36 Thew 2006.
37 Bandi 1964, 269.
38 Pousaz 1991.
39 Chaix 1991.
40 cf. Egloff 1967.

17 Bibliographie

Bandi 1964 H.-G. Bandi, Summary. In: H.-G. Bandi (Hrsg.), Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia 1 (Bern 1963) 269.

Borrello/Girod 2008 M. A. Borrello/A. Girod, Bivalves d'eau douce, matière première pour la fabrication de parures en suisse, du néolithique à l'âge du bronze. Annuaire d'Archéologie Suisse 91, 2008, 108–115.

Cartwright 2003 C. Cartwright, Unusual Use of Freshwater Mussel (*Unio* sp.) Shells during the Early Bronze Age at Tell es-Sa'idiyeh, Jordan. Environmental Archaeology 8, 1, 2003, 85–89.

Chaix 1991 L. Chaix, Etude de la faune : mollusques et vertébrés. In : N. Poussaz (Hrsg.), L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse). Cahier d'archéologie jurassienne 2 (Porrentruy 1991) 127–135.

Chaix 1998 L. Chaix, La faune malacologique. In : A. Pignat/A. Winiger (Hrsg.), Les Occupations Mésolithiques de l'Abri du Mollendruz, Abri Freymond, Commune de Mont-la-Ville (VD, Suisse). Cahiers d'Archéologie Romande 72 (Lausanne 1998) 69–71.

Egloff 1967 M. Egloff, Huit niveaux archéologiques à l'Abri de la Cure (Baulmes, Canton Vaud). Ur-Schweiz/La Suisse Primitive 31, 4, 1967, 53–64.

Ellis 1962 A. E. Ellis, British freshwater bivalve molluscs. Synopses of the British Fauna 13 (London 1962).

Evans 1972 J. G. Evans, Land snails in Archaeology (London/New York 1972).

Falkner et al. 2001 G. Falkner/P. Obrdlík/E. Castella/M. C. D. Speight, Shelled Gastropoda of Western Europe (München 2001).

Favre 1927 J. Favre, Les mollusques post-glaciaires et actuels du Bassin de Genève. Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève 40, 3, 1927, 169–434.

Glöer 2015 P. Glöer, Süsswassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. (Göttingen 2015).

Hadorn 1994 P. Hadorn, Saint-Blaise/Bains des Dames 1, Palynologie d'un site néolithique et histoire de la végétation des derniers 16'000 ans. Archéologie neuchâteloise 18 (Neuchâtel 1994).

Gkinis et al. 2014 V. Gkinis/S. B. Simonsen/S. L. Buchardt/J. W. C. White/B. M. Vinther, Water isotope diffusion rates from the NorthGRIP ice core for the last 16'000 years – glaciological and palaeoclimatic implications. Earth and Planetary Science Letters 405, 2014, 132–141.

Jansen et al. 2007 E. Jansen/J. Overpeck/K. R. Briffa/J.-C. Duplessy/F. Joos/V. Masson-Delmotte/ D. Olago/B. Otto-Bliesner /W. R. Peltier/S. Rahmstorf/R. Ramesh/D. Raynaud/D. Rind/ O. Solomina/R. Villalba/D. Zhang, Palaeoclimate. In: S. Solomon/ D. Qin/M. Manning/Z. Chen/M. Marquis/K. B. Averyt/M. Tignor/ H. L. Miller (Hrsg.), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge/New York 2007) 435–497.

Kerney et al. 1983 M. P. Kerney/R. A. D. Cameron/J. H. Jungbluth, Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas (Hamburg/ Berlin 1983).

Klemm 1974 W. Klemm, Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich. Denkschriften der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 117 (Wien 1974).

Law/Thew 2017 M. Law/N. Thew, Molluscs from dune-mach-air-Systems in the Western Isles: archaeological site formation processes and environmental change. In: M. J. Allen (Hrsg.), Molluscs in Archaeology: Methods, approaches and applications (Oxford 2017) 82–99.

Liniger/Thew 2008 C. Liniger/N. Thew, Les Mollusques de Bataillard. In : A. Leducq/M. Rordorf Duvaux/A. Tréhoux (Hrsg.), Plateau de Bevaix 3. Bevaix/Le Bataillard : occupations terrestres en bordure de marais. Archéologie neuchâteloise 41 (Neuchâtel 2008).

Liniger/Thew 2016 C. Liniger/N. Thew, Les malacofaunes du delta de l'Areuse : biostratigraphie et paléoenvironnements des derniers onze millénaires. In : C. Elmer/N. Thew/A. von Burg/ J. Kraese (Hrsg.), Les méandres du delta de l'Areuse au cours de l'Holocène : une histoire humaine et environnementale. Archéologie neuchâteloise numérique 8 (Neuchâtel 2016).

Ljungqvist 2011 F. C. Ljungqvist, The Spatio-Temporal Pattern of the Mid-Holocene Thermal Maximum. Geografie 116, 2, 2011, 91–110.

Lowe et al. 2008 J. J. Lowe/S. O. Rasmussen/S. Björck/ W. Z. Hoek/J. P. Steffensen/M. J. C. Walker/Z. C. Yu/INTIMATE group, Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group. Quaternary Science Reviews, 27, 2008, 6–17.

Maczynska 2013 A. Maczynska, Lower Egyptian Communities and Their Interactions with Southern Levant in the 4th Millennium BC. Studies in African Archaeology 12 (Poznan 2013).

Magny 2004 M. Magny, Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements. Quaternary International 113, 2004, 65–79.

Mayewski et al. 2004 P. A. Mayewski/E. E. Rohling/J. C. Stager/ W. Karlén/K. A. Maasch/L. D. Meeker/ E. A. Meyerson/F. Gasse/ S. van Kreveld/K. Holmgren/J. Lee-Thorp/G. Rosqvist/F. Rack/ M. Staubwasser/R. R. Schneider/E. J. Steig, Holocene climate variability. Quaternary Research 62, 2004, 243–255.

Minniti 2005 C. Minniti, Shells at the Bronze Age settlement of Coppa Nevigata (Apulia, Italy). In: D. E. Bar-Yosef Mayer (Hrsg.), Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behaviour (Oxford 2005) 71–81.

Pousaz 1991 N. Pousaz, Préliminaires. In : N. Pousaz (Hrsg.), L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse). Cahier d'archéologie jurassienne 2 (Porrentruy 1991) 9–15.

Puisségur 1976 J. J. Puisségur, Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne. Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon 3 (Paris 1976).

Rasmussen et al. 2014 S.O. Rasmussen/M. Bigler/S. P. Blockley/T. Blunier/S. L. Buchardt/H. B. Clausen/I. Cvijanovic/ D. Dahl-Jensen/S. J. Johnsen/H. Fischer/V. Gkinis/M. Guillevic/ W. Z. Hoek/J. J. Lowe/J. B. Pedro/T. Popp/ I. K. Seierstad/J. P. Steffensen/A. M. Svensson/P. Vallelonga/B. M. Vinther/M. J. C. Walker/ J. J. Wheatley/M. Winstrup, A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: Refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. Quaternary Science Reviews 106, 2014, 14–28.

Renssen et al. 2012 H. Renssen/H. Seppä/X. Crosta/H. Goosse/D. M. Roche, Global characterization of the Holocene Thermal Maximum. Quaternary Science Reviews 48, 2012, 7–19.

Schmid 1964 E. Schmid, Die Schnecken in den Sedimenten. In: H.-G. Bandi (Hrsg.), Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia 1 (Bern 1963) 72–83.

Thew 2006 N. Thew, Die Molluskenreste aus Oberbuchsiten/ Bachmatt. Klima und Vegetation am Jurasüdfuss im 6. Jahrtausend v. Chr. Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn 11 (Solothurn 2006) 47–49.

Thew 2013 N. Thew, Malacologie. In : C. Brombacher/M. Guélat/ N. Thew, Changements environnementaux intervenus dans la chaîne jurassienne entre le Néolithique et l'âge du Fer. Aspects archéobotaniques, malacologiques et géologiques. I: A. Richard/F. Schifferdecker/J.-P. Mazimann/C. Bélet-Gonda (Hrsg.), Le peuplement de l'Arc jurassien de la Préhistoire au Moyen Âge. Actes des deuxièmes journées archéologiques frontalières de l'Arc jurassien, Cahier d'archéologie jurassienne 21, 155–174.

Thew 2015 N. Thew, Etude malacologique. In : B. Jakob/ C. Falquet (Hrsg.), Onnens-Praz Berthoud (canton de Vaud, Suisse). Contexte, environnement et occupations du Mésolithique au début du Néolithique. Cahiers d'Archéologie Romande 152 (Lausanne 2015) 49–71/annexe 4, 157–161.

Turner et al. 1998 H. Turner/J. G. J. Kuiper/N. Thew/R. Bernasconi/J. Rüetschi/M. Wuthrich/M. Gosteli, Mollusca Atlas. Fauna Helvetica 2, Centre suisse de cartographie de la faune (Neuchâtel 1998).

Wanner et al. 2008 H. Wanner/J. Beer/J. Bütikofer/T. J. Crowley/U. Cubasch/J. Flückiger/H. Goosse/M. Grosjean/ F. Joos/J. O. Kaplan/M. Küttel/S. A. Müller/I. C. Prentice/ O. Solomina/T. F. Stocker/P. Tarasov/M. Wagner/M. Widmann, Mid- to Late Holocene climate change: an overview. Quaternary Science Reviews 27, 2008, 1791–1828.

Welter-Schultes 2012 F. W. Welter-Schultes, European non-marine molluscs, a guide for species identification (Göttingen 2012).

Young/Evans 1991 M. S. Young/J. G. Evans, Modern land mollusc communities from Flat Holm, South Glamorgan. Journal of Conchology 34, 1991, 63–70.

18 Anhang

Sector		Malacological samples – Sector A								
Archaeological Unit		J		I2			I1		H	
Sedimentary complex		VIIIa		VIIb			VIIa		VI	
Sample		P1/S1		86	87	85	84	82	80	78
Archaeological period		Early Mesolithic I		Early Mesolithic II			Early Mesolithic III		Late Mesolithic	
Malacozone		AU-1		AU-2a	AU-2b	AU-2c	AU-3a	AU-3b	AU-4a	AU-4b
Regional Biozone		Late Preboreal		Earlier Boreal			Later Boreal		Older Atlantic	
Ecological Group	Species									
1	*Clausilia cruciata*			9	41	17	122	46	131	118
	Cochlodina fimbriata			14	88	61	47	51	79	81
	Ena montana	10		42	42	34	150	64	146	179
	Isognomostoma isognomostomos			5	1	13	26	38	102	116
	Macrogastra attenuata			4	2	4	25	9	109	156
	Macrogastra badia				2	6	34	5	51	74
	Macrogastra ventricosa			5	10	1	19	1	24	59
	Trochulus edentulus								3	1
	Trochulus unidentatus									
	% groupe 1	*3.2*		*9.6*	*15.2*	*14.9*	*17.9*	*20.1*	*24.4*	*27.3*
2	*Vertigo alpestris*						3	1	4	2
	Vertigo pusilla	2		2	7	4	7	3	6	8
	% groupe 2	*0.6*		*0.2*	*0.6*	*0.4*	*0.4*	*0.4*	*0.4*	*0.3*
3	*Acanthinula aculeata*	1		1	1	1	1	2	8	4
	Acicula lineata			2	1		1	1	5	2
	Aegopinella pura			1	1	2	15	4	16	16
	Clausilia dubia	5		13	9	10	33	4	44	45
	Cochlodina laminata	5		15	23	48	40	42	53	48
	Euomphalia strigella						1	1	1	
	Helicigona lapicida									
	Helicodonta obvoluta									
	Macrogastra plicatula	32		31	76	46	119	24	71	99
	Merdigera obscura	11		16	22	13	39	9	91	68
	Monachoides incarnatus							2	7	9
	Orcula dolium						1	3	17	8
	Oxychilus glaber						4	11	5	2
	Platyla polita						2	1	4	
	% groupe 3	*17.4*		*9.6*	*10.9*	*13.1*	*10.8*	*9.8*	*12.2*	*10.5*
4	*Aegopinella nitens*	1		3	1	3	19	23	61	73
	Balea perversa					2	13	12	21	14
	Clausilia rugosa parvula	3		8	34	7	107	23	189	141
	Discus rotundatus	2		3	3	2	35	37	94	93
	Discus ruderatus	4	HIATUS	8	18	15	17	4	9	9
	Eucobresia diaphana	2								
	Helix pomatia									
	Laciniaria plicata						2	3	41	42
	Limax maximus/cinereoniger			1	1			1	1	
	Milax sp.			2	3	2	2	4	4	3
	Neostyriaca corynodes						2			5
	Oxychilus cellarius	21		58	14	38	54	106	51	18
	Trochulus clandestinus							1	1	1
	Trochulus villosus	6		45	11	19	86	28	64	99
	Vitrea diaphana									
	% groupe 4	*12.5*		*15.6*	*7.0*	*9.6*	*14.2*	*22.8*	*20.3*	*17.4*
5	*Chondrina avenacea*				2					
	Pyramidula pusilla	1		1	2	2	2	1	18	26
	% groupe 5	*0.3*		*0.1*	*0.3*	*0.2*	*0.1*	*0.1*	*0.7*	*0.9*
6	*Arianta arbustorum*	49		159	323	254	402	164	112	284
	Carychium tridentatum	3		1	1	1	10	3	8	5
	Cochlicopa lubrica	10		19	13	12	52	12	57	68
	Columella edentula	1		3	7			2		
	Fruticola fruticum	39		162	198	176	168	85	248	323
	Punctum pygmaeum	1		1	2	1	3	1	3	1
	Trochulus sericeus	14		52	54	36	159	59	54	121
	Vertigo substriata									
	Vitrea crystallina	1		3	1		1	3	4	1
	Vitrina pellucida	3		5	3	3	4	1	3	2
	% groupe 6	*38.9*		*49.4*	*49.3*	*52.8*	*33.8*	*31.0*	*18.5*	*28.1*
7	*Cepaea hortensis*	17		30	11	19	77	89	101	84
	Euconulus fulvus	3		2	6	1	2	2	4	3
	Limax/Deroceras sp.				3			4	2	
	Nesovitrea hammonis	7		8	8	4	23	5	20	23
	Vitrea contracta				2	1	6	10	19	7
	% groupe 7	*8.7*		*4.9*	*2.5*	*2.7*	*4.6*	*10.3*	*5.5*	*4.1*
8	*Abida secale*	4		31	58	17	126	17	165	151
	Cochlicopa lubricella	12		15	23	6	42	1	40	21
	% groupe 8	*5.1*		*5.6*	*6.6*	*2.5*	*7.1*	*1.7*	*7.7*	*6.0*
9	*Vallonia costata*	22		25	43	21	185	23	197	113
	Vallonia pulchella									
	Vertigo pygmaea									
	% groupe 9	*7.1*		*3.0*	*3.5*	*2.3*	*7.8*	*2.2*	*7.4*	*3.9*
10	*Pupilla sterri*	18		8	46	9	54	3	36	13
	Pupilla triplicata							3	9	5
	Truncatellina callicratis								9	2
	Truncatellina cylindrica	1		7	2	2	22	6	21	20
	% groupe 10	*6.1*		*1.8*	*3.9*	*1.2*	*3.2*	*1.1*	*2.8*	*1.4*
11	*Carychium minimum*								1	
	Succinea putris									1
	Zonitoides nitidus								1	
	% groupe 11	*0.0*		*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.1*	*0.03*
12	*Euconulus alderi*				1			1		
	Galba truncatula				1			2		1
	Oxyloma elegans					1	1	2	1	1
	% groupe 12	*0.0*		*0.0*	*0.2*	*0.1*	*0.04*	*0.5*	*0.04*	*0.1*
16	*Cecilioides acicula*									
	Total Terrestrial Molluscs	**311**		**820**	**1221**	**914**	**2365**	**1063**	**2646**	**2869**
	Number of Terrestrial Species excluding marsh and subterranean taxa	**32**		**40**	**43**	**39**	**47**	**53**	**54**	**51**
13	*Anisus leucostoma*							1		
14	*Pisidium casertanum*									1
	Sphaerium corneum					1	1	1	3	
	Stagnicola palustris/corvus							1		2
15a	*Bathyomphalus contortus*							2		
	Bithynia tentaculata shells				1		4	1	2	
	Bithynia tentaculata operculae						4		3	
	Pisidium nitidum									1
	Radix ovata						1			
	Val vata cristata									
15b	*Gyraulus albus*			1						
	Pisidium subtruncatum									
	Unio crassus									
	Valvata piscinalis									
	Total Aquatic Molluscs	**0**		**1**	**1**	**1**	**10**	**6**	**8**	**4**
	Number of Aquatic Species	**0**		**1**	**1**	**1**	**4**	**5**	**3**	**3**
	Total Molluscs	**311**		**821**	**1222**	**915**	**2375**	**1069**	**2654**	**2873**
	Unburnt/burnt shells Note 1	**u>>>>b**		**u>>>b**	**u>>>b**	**u>>b**	**u>>b**	**u>>b**	**u>b** Note 1	**u>b**
	Degree of fragmentation	moderate		moderate	moderate	significant	significant	fairly severe	significant	significant
7	worm granules >1 mm	x		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	round calcareous balls (mollusc eggs)			1	1		2	1	10	1
	burnt seeds			x Corylus	x Corylus	x Corylus			x Corylus	xx Sambucus
	charcoal fragments	x		xx Corylus	xx	xx	xx	xx	xxx	xx
	bird egg-shell fragments				1		1	2		
	large mammal bone fragments unburnt	x		x	x	x	x	x	xxx	xxx
	large mammal bone fragments burnt			xx	x	x	x	x	xxxx	xxxx
	small mammal bone fragments unburnt	xx	HIATUS	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
	small mammal bone fragments burnt			xx	x	x	x	x	x	x
	slow worm scales	x		x	x	x	x	x	x	x
	mineralised and burnt insect fragments	x		x	x		xx	x	x	xx
11–13	frog bones			x			x	x	xx	x
13–15	fish bone fragments			x			x	x	x	x
13–15	*Chara*						1			
	micro coprolites								x	x
	flint microflakes	x		xx	xx	xxx	xxxx	xx	xx	x
	iron fragments									
	crystal microflakes							x		
	pottery microfragments									
	daub/burnt clay									

Tab. 1 *Molluscs from the malacological sample column. For a description of the Ecological Groups see Fig. 2. Note 1: Most burnt shell material consists of small fragments, while the great majority of complete shells and larger fragments are unburnt. Note 2: unburnt and burnt; several thicknesses so several bird species. Note 3: only shells from the sieve fractions >1mm were extracted, so just a partial analysis of Sample 9 was possible.*

Malacological samples – Sector A														
G	**t**	**E**			**D**			**C**	**B**		**A2**	**A1**		
V	**IVc**	**IVb**	**IVa**		**III**		**IIc**	**IIb**	**IIa**		**Ib**	**Ia**		
76	**73**	**66**	**57**		**58**	**54**	**47**	**24**	**11**		**10**	**9**	19 samples	
Early/Middle Neolithic I	Middle Neolithic II	Middle Neolithic III			Early Bronze Age A1			Early Bronze Age A2	Middle/Late BA		Late Iron Age	Roman		
AU-5	**AU-6a**	**AU-6b**	**AU-7**		**AU-8a**	**AU-8b**	**AU-8c**	**AU-9a**	**AU-9b**		**AU-10a**	**AU-10b**		
Younger Atlantic		**Earlier Subboreal**			**Later Subboreal**						**Subatlantic**			
378	93	86	131		125	67	70	72	57		112	xx		
24	5	6	5		14	6	7	7	6		7	x		
128	25	40	58		21	9	9	47	48		26	xx		
28	17	34	77		83	36	119	189	142		162	xx		
279	56	59	93		143	32	81	196	203		162	xxx		
126	33	30	19		28	21	11	11	23		19	x		
28	6	3	10		12	7	7	10	17		12	x		
2	1	1	1		7	4	1	12	3		4			
2					5	1	13	42	75		51	x		
22.0	*25.5*	*29.5*	*22.4*		*21.1*	*20.9*	*17.2*	*25.4*	*26.0*		*19.6*			
2			2		4	2	1							
12	7	2	7				1	2	1					
0.3	*0.8*	*0.2*	*0.5*		*0.2*	*0.2*	*0.1*	*0.1*	*0.05*		*0.0*			
12	3	2	8		12	1	10	6	9		1			
6	3	1	13		8	6	7	6	2		7			
18	11	8	57		23	16	39	29	33		42	xx		
74	17	12	17		28	17	14	12	4		24	x		
34	9	9	6		8	5	10	6	4		8			
											18			
	1	2	6		49	25	59	46	37		73	xxx		
1	5	5	7		31	6	59	75	65		132	xxx		
176	43	41	44		71	40	57	57	36		43	xx		
51	19	15	22		8	6	18	18	14		18	x		
81	29	40	94		255	69	207	271	247		409	xxxx		
5	5	3	3											
1	1				1			18	2		24	x		
1			1								1			
10.2	*15.7*	*15.7*	*15.8*		*23.8*	*21.9*	*25.9*	*23.6*	*20.5*		*28.3*			
84	9	28	123		103	27	189	242	263		291	xx		
26	5	5	2		5	1	2	1	4		1			
144	31	12	35		121	44	83	61	55		108	x		
149	43	25	81		104	62	87	88	58		118	xx		
4				HIATUS						HIATUS				
											53	xxx		
524	98	104	107		75	73	47	73	82		69	xxx		
					1			1						
13	2	1	3		8	5	9	3	8		5			
5	3	1	4		3									
29	12	25	21		41	11	69	64	61		78	x		
1			1		1			1						
66	14	17	10		9	3	3	3	1					
											3			
23.1	*23.4*	*24.8*	*22.0*		*22.7*	*25.9*	*26.4*	*23.3*	*24.1*		*25.7*			
						1	1				12			
18	3	1	15		16	3	5		1		4	x		
0.4	*0.3*	*0.1*	*0.9*		*0.8*	*0.5*	*0.3*	*0.0*	*0.05*		*0.6*			
514	128	141	251		118	62	172	173	171		162	xxxx		
19	4	2	31		18	5	40	19	12		15	x		
69	10	17	51		65	18	61	68	54		53	xx		
1			1					2	1					
448	66	27	39		64	22	33	125	176		102	xxx		
6	2		4		1	1	2	3	1					
178	24	33	94		91	59	49	39	64		65	xxx		
											2			
2	1						1	1	1		1			
3	5	1	4		2	1	7	8	6		4			
27.5	*25.9*	*25.1*	*27.1*		*17.3*	*19.2*	*19.7*	*19.0*	*22.0*		*14.3*			
129	29	13	19		46	10	35	53	57		168	xxxx		
3	1	1	2		3	3	1	5	1		4			
3			1		1			3	1		3			
24	2	1	12		12	3	11	11	12		10			
7	2	1	10		1	1	9	5	4		3	x		
3.7	*3.7*	*1.8*	*2.5*		*3.0*	*1.9*	*3.0*	*3.3*	*3.4*		*6.7*			
253	23	18	64		157	56	84	81	61		116	xxx		
36	5	1	18		14	3	5	3	4		3			
6.4	*3.0*	*2.2*	*4.7*		*8.2*	*6.8*	*4.8*	*3.6*	*2.9*		*4.2*			
194	13	5	46		39	18	34	23	16		9			
			2					1						
							1	2			1			
4.3	*1.4*	*0.6*	*2.7*		*1.9*	*2.1*	*1.9*	*1.1*	*0.7*		*0.4*			
1	1													
75	1		19		13	5	5	2	1		1			
4			1					1	3					
15	1		3	**TOTAL**	5	1	1	4	1		1		**TOTAL**	
2.1	*0.3*	*0.0*	*1.3*		*0.9*	*0.7*	*0.3*	*0.3*	*0.2*		*0.1*			
				1			1						1	
				1			1				1		2	
				1				2					2	
0.0	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*3*	*0.0*	*0.0*	*0.1*	*0.1*	*0.0*		*0.04*		*5*	
1			1	4				1					1	
				4			1						1	
				6	1		3				3		7	
0.02	*0.0*	*0.0*	*0.1*	*14*	*0.05*	*0.0*	*0.2*	*0.04*	*0.0*		*0.1*		*9*	
											2	x		
4517	**927**	**879**	**1756**		**2074**	**874**	**1852**	**2304**	**2208**		**2826**	**Note 3**		**32'426**
56	**49**	**43**	**53**		**50**	**46**	**49**	**53**	**50**		**54**	**32**		**72**
1		1		3									0	
				5.4									*0.0*	
1		1	3	6	1	1	2	4	3				11	
	3	2	1	12	21	2	5	11	5		7	x	51	
		1	2	6	2				1		3		6	
				42.9									*91.9*	
1				3	1		1				1		3	
	1		1	10									0	
1				8					1				1	
				1									0	
				1			2						2	
	2			2									0	
				44.6									*8.1*	
				1									0	
	1			1									0	
			1	1									0	
	1			1									0	
				7.1									*0.0*	
4	**8**	**5**	**8**	**56**	**25**	**3**	**10**	**15**	**10**		**11**	Note 3	**74**	**130**
4	**5**	**4**	**5**	**13**	**4**	**2**	**4**	**2**	**4**		**3**	**1**	**6**	**13**
4521	**935**	**884**	**1764**		**2099**	**877**	**1862**	**2319**	**2218**		**2837**	**Abundant** Note 3		**32'556**
u>>b	**u<b**	**u<b**	**u>b**		**u>>b**	**u>b**	**u>b**	**u>b**	**u>>b**		**u>>b**	**u<<b**		
fairly significant	severe	severe	fairly severe		fairly severe	fairly severe	fairly severe	fairly severe	fairly severe		fairly severe	severe		
xx	xx	xx	xx		xx	xx	xxx	xxx	xxx		xxxx	xxx		
10	1		1											
xx Sambucus	xx Sambucus	xx Sambucus, Corylus	xx Sambucus, 1 cereal grain		xx Sambucus	xx Sambucus	xx Sambucus, Corylus	xx Sambucus, Corylus, millet?, 1 cereal grain, + unident	x unident		xxx Sambucus, Corylus, 1 cereal grain, lentils?, + unident			
xx	xxxx	xxx	xxx		xxxx	xx	xx	xxxx	xxx		xxxx	xxx		
1					2	1	3	9	11		142 – Note 2	xxx – Note 2		
xxx	xxxx	xx	xx		xx	xxxx	xxx	x	xx		x	x		
xxxx	xxxx	xx	xx		xx	xxx	xx	x	x		x	x		
xxx	xx	xx	xx		xx	xx	xxx	xx	xxx		xxx	xx		
x	xx	xx	x	HIATUS	x	xx	x	x	x	HIATUS	x	x		
x							x	x	x		x			
xx	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		
x	x	x	x		x	x	x	x	x		x			
x	x		x		x	x	x	x	x		x			
x							x	x			x			
x	x	x	x			x	x	x	x		x	xx		
												x		
xx		x				x	x	x	x		x			
	x	xx			x		x	x			xx	x		
x			xxx		x		x	x	x		x	x		

Sample		P1/S2		86	87	85	84	83	82	80	79	136	78	77	76	134	73	70	66	67	128	55	57	56	
Archaeological Unit		**J**		**I2**			**I1**			**H**				**G**			**F**		**E**						
Sedimentary Complex		**VIII**		**VIIb**			**VIIa**			**VI**				**V**			**IVc**		**IVb**		**IVa**				
Sample sediment	**nature of the sample matrix**	beige fairly tufaceous sandy-silt		light grey beige tufaceous sandy-silt			light grey tufaceous silt			light grey beige fairly tufaceous sandy-silt	dark grey-brown tufa-ceous silt	light grey tufa-ceous silt	light crea-amy silty tufa	light creamy-yellow silty tufa	light grey tufa-ceous silt	light grey tufa-ceous silt	grey tufeous silt with ash, cimented in places		brownish tufa-ceous silt with ash, cimented in places		light grey/ creamy-yellow tu-faceous silt + cimented ash	grey tufeous silt with ash, cimented in places		
	stone frequency	+++++		+++	+++	+++	++++	+++	+++	++	+++++	+++++	+++	+++	+++	++++	++	++	+	+	+	+++	++	++	
Malacozone		**AU-1**		**AU-2**			**AU-3**			**AU-4**				**AU-5**			**AU-6a**		**AU-6b**		**AU-7**				
Archaeological Period		**Early Mesolithic I**		**Early Mesolithic II (Middle Mesolithic)**			**Early Mesolithic III (Middle Mesolithic)**			**Late Mesolithic**				**Early Neolithic**	**Middle Neolithic I**		**Middle Neolithic II**		**Middle Neolithic III**						
Regional Biozone (molluscs + dating)		late Preboreal		earlier Boreal			later Boreal			Older Atlantic				late Older Atlantic	Younger Atlantic		late Younger Atlantic		earlier Subboreal						
major forest taxa + pioneer shaded		*A. aculeata A. nitens C. dubia C. laminata D. rotundatus M. obscura M. plicatula V. pusilla D. ruderatus mod*		*A. lineata A. pura B. perversa C. cruciata C. fimbriata I. isognomostomos M. attenuata M. badia M. ventricosa D. ruderatus mod*			*C. cruciata fc I. isognomostomos mod M. attenuata mod M. badia mod M. ventricosa mod L. plicata M. incarnatus O. dolium O. glaber P. polita V. alpestris D. ruderatus mod*			*A. nitens fc D. rotundatus fc E. montana c I. isognomostomos c L. plicata mod M. attenuata c M. badia fc M plicatula fc M. ventricosa fc M obscura fc M. incarnatus r T. edentulus D. ruderatus r*				Clausiliid species extremely common, especially *L. plicata* + *C. cruciata* + *M. attenuata A. nitens fc D. rotundatus c E. montana c I. isognomostomos mod M. obscura fc M. incarnatus fc H. obvoluta rr T. unidentatus rr D. ruderatus rr*			Clausiliid species still common, especially *L. plicata* + *C. cruciata A. nitens mod E. montana mod I. isognomostomos fc M. incarnatus fc Orcula dolium rr H. lapicida rr H. obvoluta r*			Clausiliid species still common, especially *L. plicata* + *C. cruciata* + *M. attenuata A. nitens c A. pura fc E. montana fc I. isognomostomos c M. incarnatus c Orcula dolium rr H. lapicida r H. obvoluta r*			
open ground taxa		*P. sterri fc T. cylindrica r V. costata fc*		*P. sterri mod T. cylindrica mod V. costata mod*			*P. sterri mod P. triplicata rr T. cylindrica mod V. costata fc*			*P. sterri mod P. triplicata r T. callicratis r T. cylindrica mod V. costata fc*	*P. sterri r P. triplicata r T. callicratis rr T. cylindrica mod V. costata mod/fc*			*P. sterri rr P. triplicata mod T. callicratis rr T. cylindrica mod V. costata fc*			*P. sterri rr P. triplicata r T. cylindrica r V. costata mod*		*P. triplicata rr T. cylindrica rr V. costata r*		*P. triplicata mod T. callicratis rr T. cylindrica r V. cosatata mod/fc V. pulchella rr*			
Hiatus			Hiatus																						Hiatus
molluscs	mollusc abundance	moderate		fairly abun-dant	fairly abun-dant	fairly abun-dant	abun-dant	abun-dant	fairly abun-dant	very abundant	very abun-dant	very abun-dant	very abun-dant	extremely abundant	extre-mely abun-dant	extre-mely abun-dant	fairly abun-dant	fairly abun-dant	fairly abun-dant	fairly abun-dant	abundant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	
	mollusc frag-mentation	moderate		mo-de-rate	mo-de-rate	fairly signifi-cant	fairly signi-ficant	fairly signi-ficant	signi-ficant	significant	fairly signifi-cant	mode-rate	signi-ficant	significant	fairly signifi-cant	mode-rate	se-vere	severe	severe	se-vere	fairly severe	fairly se-vere	fairly severe	fairly se-vere	
	unburnt/burnt	>>>>		>>>	>>>	>>	>>	>	>>	>	>	>>	>	>>	>>	>>	<	=	<	=	<	>	>	=	
	freshwater molluscs			x	x	x	xx	x	x	xx	xx	x	x	x	xx	x	xx	xx	x	x	xx	x	x	xx	
other biological material	large mammals	x		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xx	xxxxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxxx	
	small mammals	xx		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
	bird eggshell				x		x	x	x					x	x					x		x		x	
	fish bones			x			x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x			x	x	
	frogs bones			x			x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	mineralised and burnt insect frags	x		x	x		xx	x	x	x	x	x	xx	x	xx		x		x	x	x		x		
	charcoal	x		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xxxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxx	xxx	xxx	
	burnt seeds			x *Co-rylus*	x *Co-rylus*	x				x		xx *Sam-bucus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sambu-cus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sambucus, Co-rylus*	xx *Sam-bucus*	xx *Sambucus, Pinus* + *Abies* needles	xx *Sam-bucus*	xx *Sambu-cus*, 1 cereal grain	xx *Sam-bucus*	
	Chara							1	1																
archaeological material	flint microflakes	x		xx	xx	xxx	xxxx	xxx	xx	xx	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
	crystal microflakes													x	xx	x			x	x	x				
	iron frags																								
	pottery microfrags																x	xx	xx	x					
	daub/burnt clay														x					x			xxx		

Tab. 2 *Molluscan assemblages plus other biological and archaeological material present in sieve residues from malacological samples.*

58	54	52	120	47	46	50	51	42	40	43	44	37	38	33	36	35	34	32	112	24	23	18	11		12	10		9
D												C											B		A2			A1
III		IIc										IIb											IIa		Ib			Ia
brownish-grey sandy-silt	grey silt with some sand	grey silt with some cimented ash							grey-brown silt with some cimented ash	grey silt with some cimented ash		grey silt with some cimented ash										grey silt		darkish grey silt			darkish grey silt
+++++	+++	+++	++	++++	++	++	++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++		+++	+++		++
AU-8												AU-9a											AU-9b		AU-10a			AU-10b
Early Bronze Age A1												Early Bronze Age A2											Middle/ Late BA		Late Iron Age			Roman
later Subboreal																									Subatlantic			Subatlantic
Clausiliid species still common, especially *C. cruciata + M. attenuata + L. plicata* *A. nitens c/cc* *A. pura mod/fc* *E. montana mod* *H. lapicida fc* *H. obvoluta fc* *I. isognomostomos c* *M. incarnatus ccc* *T. edentulus r* *T. unidentatus r/mod*												Clausiliid species still common, especially *M. attenuata + C. cruciata + L. plicata + M. plicatula* *A. nitens ccc* *A. pura mod/fc* *E. montana fc* *H. lapicida fc* *H. obvoluta fc* *I. isognomostomos cc* *M. incarnatus ccc* *O. glaber r/mod* *T. edentulus r/mod* *T. unidentatus fc*													Clausiliid species still common, esp. *M. attenuata + C. cruciata* *A. nitens ccc* *A. pura mod/fc* *E. montana mod/fc* *E. strigella mod* *H. lapicida fc* *H. obvoluta c* *I. isognomosto-mos cc* *M. incarnatus cccc* *O. glaber mod* *T. unidentatus fc* *Helix pomatia mod* *V. diaphana r*			Clausiliid species still common *A. nitens c* *A. pura fc* *H. lapicida c* *H. obvoluta c* *I. isognom-ostomos c* *M. incarnatus ccc* *H. pomatia fc*
P. triplicata r/mod *T. cylindrica r* *V. cosatata mod/fc* *V. pygmaea rr*												*P. triplicata rr* *T. callicratis rr* *T. cylindrica r* *V. cosatata mod/fc* *V. pulchella rr* *V. pygmaea rr*														*P. triplicata rr* *T. cylindrica rr* *V. cosatata mod* *V. pygmaea rr*			
abun-dant	fairly abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	very abun-dant	very abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	very abun-dant	very abun-dant	very abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	abun-dant	very abundant	abun-dant	abun-dant	abundant	Hiatus	abun-dant	very abundant	Hiatus?	abundant
fairly severe	fairly se-vere	se-vere	fairly se-vere	fairly se-vere	fairly se-vere	fairly se-vere	fairly se-vere	fairly se-vere	severe	severe	se-vere	fairly severe	fairly se-vere	fairly se-vere	severe	se-vere	severe	fairly se-vere	severe	fairly severe	fairly se-vere	fairly se-vere	fairly severe		fairly se-vere	fairly severe		severe
>>	>	<	>	>	>	<	>>	>>	<<	<<	<<	>>	>>	>>	=	>	<<	>>	>	>	=	=	>>		=	>>		<<
xxx	x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x		x	xx		x
xx	xxxxx	xx	xx	xxx	x	xx	x	xxxx	xxx	xxx	xx	x	x	xx	x	x	xx	x	x	x	x	x	x		x	x		x
xx	xx	xx	xx	xxx	x	x	x	x	xx	xx	x	xxx	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	xx		x	xx		x
x				x								x		x						x	x	x	x			xxx		xx
x	x	x	x	x					x	x		x								x	x		x		x	x		
x	x	x	x	x	x		x			x	x							x		x	x		x			x		
x	x			x		x														x								
xxxx	xx	xx	xx	xx	xxxxx	xxx	xxxxx	xxxx	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxxxx	xx	xx	xx	xxxx	xxxxx	xxxxx	xxx		xxxxx	xxxx		xxx
xx *Sam-bucus*	xx *Sam-bu-cus*	xx *Sam-bu-cus*	xx *Sam-bu-cus*	xx *C orylus, Sam-bucus*		x len-tils?	xx *Sam-bu-cus*	x	x *Corylus*	xxx *Sam-bucus, Rubus,* lentils?	x 1 cereal grain	xx *Co-rylus,* 1 cereal grain	x	xx *Co-rylus, Sam-bucus*	xxx *Sam-bucus, Rubus, lentils?*	xx *Co-rylus,* uni-dent	xx *Sam-bucus,* uni-dent	xx *Co-rylus, Sam-bucus*	x *Abies?* needle	xx *Corylus, Sambu-cus, millet?, 1 cereal grain unident*	x *Sam-bu-cus*		x unident			xxx *(Sambucus, Corylus,* 1 cereal grain, lentils?)		
	x			x		x		x			x		x	x				x					x			x		xx
	x			x				x						x		x				x	x	x	x			x		
																												x
x			xx		x	x			xx	xx	xx		xx		xx	x	xx	x		x	x					xx		x
x			x	x										x						x			x			x		x

Tab. 2 *Fortsetzung.*

Sector		2 mm samples – Sector A										
Archaeological Unit		I2		I1		H				G		F
Sample		1597	1588	1522	1508	1465	1423	1401	1363	1324	1287	1246
Archaeological period		Early Mesolithic II (Middle Meso)		Early Mesolithic III (Middle Meso)		Late Mesolithic				Early/Middle Neolithic I		Middle Neol II
Malacozone		AU-2		AU-3		AU-4				AU-5		AU-6a
Regional Biozone		Boreal				Older Atlantic				Younger Atlantic		
Ecological Group	**Species**											
1	*Clausilia cruciata*			3	2		4	6	10	1		1
	Cochlodina fimbriata	1	2	2	6	1	1	2	4	1		
	Ena montana			2	2	2	4	3	4	1		1
	Isognomostoma isognomostomos	1			1		2	3	1			
	Macrogastra attenuata		1	1	1	2	1	6	13	11	4	
	Macrogastra badia			1				4	6		1	
	Macrogastra ventricosa					1	5	7	5		1	1
	% groupe 1	*15.4*	*9.7*	*29.0*	*13.5*	*46.2*	*17.3*	*33.3*	*30.7*	*23.7*	*6.8*	*8.3*
3	*Clausilia dubia*						2		1			
	Cochlodina laminata		2	2	2		1	1				
	Helicigona lapicida											
	Helicodonta obvoluta											
	Macrogastra plicatula	1	2				6	8	7			
	Merdigera obscura							1				
	Monachoides incarnatus							1		1	14	3
	Orcula dolium	1										
	Oxychilus glaber			3	1		2					
	% groupe 3	*15.4*	*12.9*	*16.1*	*3.4*	*0.0*	*11.2*	*11.8*	*5.7*	*1.7*	*15.9*	*8.3*
4	*Aegopinella nitens*				2				5		1	
	Balea perversa						1	3				
	Clausilia rugosa parvula		2	4		1	18	16	7	10		1
	Discus rotundatus					1		3			1	2
	Discus ruderatus	1	1									
	Helix pomatia											
	Laciniaria plicata					1	3		2	22	24	6
	Oxychilus cellarius				3				1			
	Trochulus villosus					1	1			1		1
	% groupe 4	*7.7*	*9.7*	*12.9*	*5.6*	*30.8*	*23.5*	*23.7*	*10.7*	*55.9*	*29.5*	*27.8*
6	*Arianta arbustorum*	2	8	7	49		10	10	13	8	15	5
	Cochlicopa lubrica			1				3				
	Fruticola fruticum	3	13	3	17	1	16	2	36	1	15	14
	Trochulus sericeus					1	1	2				
	% groupe 6	*38.5*	*67.7*	*35.5*	*74.2*	*15.4*	*27.6*	*18.3*	*35.0*	*15.3*	*34.1*	*52.8*
7	*Cepaea hortensis*	2		2	3		17	7	19	2	12	1
	% groupe 7	*15.4*	*0.0*	*6.5*	*3.4*	*0.0*	*17.3*	*7.5*	*13.6*	*3.4*	*13.6*	*2.8*
8	*Abida secale*	1				1	3	5	6			
	% groupe 8	*7.7*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*7.7*	*3.1*	*5.4*	*4.3*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
Total Terrestrial Molluscs		**13**	**31**	**31**	**89**	**13**	**98**	**93**	**140**	**59**	**88**	**36**
Number of Terrestrial Species		**9**	**8**	**12**	**12**	**11**	**19**	**20**	**17**	**11**	**10**	**11**
charcoal fragments								x				
large mammal bone fragments unburnt							12					
large mammal bone fragments burnt							1					
small mammal/vertebrate bone fragments unburnt		1			1		12	2	11		3	1
small mammal/vertebrate bone fragments burnt							1					
mineralised insect fragments											1	
flint microflakes												

Tab. 3 *The molluscs from archaeological samples sieved down to 2 mm.*

2 mm samples – Sector A													Sector B					
E			D					C	B		A2	A1	B				A2	
1206	1195	1157	1092	1072	1412	956	1825	1771	630	440	812	805	1792	1786	651	533	337	**29 samples**
Middle Neolithic III			Early Bronze Age A1					Early BA A2	Middle/ Late BA		Late Iron Age	Roman	Middle/Late BA				Late Iron Age	
AU-6b		AU-7	AU-8					AU-9a	AU-9b		AU-10a	AU-10b	AU-9b				AU-10a	
earlier Subboreal			later Subboreal								Subatlantic		later Subboreal				Sub-atlantic	
	2	1		1	5	3						1	1			1		
	2																	
	1							1										
1	3		3		1			4							1		1	
	1		2			1												
4.3	*17.6*	*25.0*	*27.8*	*33.3*	*20.0*	*12.9*	*0.0*	*23.8*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*50.0*	*2.3*	*0.0*	*4.3*	*3.8*	*33.3*	
					1	1	1	2					1					
					1									1				
			1		2								1			1		
	2					4		3					1					
													5	1	8	4		
0.0	*3.9*	*0.0*	*5.6*	*0.0*	*13.3*	*16.1*	*20.0*	*23.8*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*18.2*	*50.0*	*34.8*	*19.2*	*0.0*	
									1							1		
1	2	1	1	1	2	2									1			
2	1		2		1	1									1	4		
												1						
3	10	2	6	1	6	2		1			1				1		1	
										2			4	2	10	14		
26.1	*25.5*	*75.0*	*50.0*	*66.7*	*30.0*	*16.1*	*0.0*	*4.8*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*50.0*	*9.1*	*50.0*	*56.5*	*73.1*	*33.3*	
1	4					4	1						19		1			
						1							1					
11	15					4	2	7					7					
	2															1		
52.2	*41.2*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*29.0*	*60.0*	*33.3*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*61.4*	*0.0*	*4.3*	*3.8*	*0.0*	
4	5				5	7	1	2					4				1	
17.4	*9.8*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*16.7*	*22.6*	*20.0*	*9.5*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*9.1*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*33.3*	
	1		3		6	1		1										
0.0	*2.0*	*0.0*	*16.7*	*0.0*	*20.0*	*3.2*	*0.0*	*4.8*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	*0.0*	
23	**51**	**4**	**18**	**3**	**30**	**31**	**5**	**21**	**1**	**2**	**1**	**2**	**44**	**4**	**23**	**26**	**3**	**983**
7	**14**	**3**	**7**	**3**	**10**	**12**	**4**	**8**	**1**	**1**	**1**	**2**	**10**	**3**	**7**	**7**	**3**	**31**
1			1		1	1												
	5				2	8	2	3					1					
1																		

Tab. 3 *Fortsetzung.*

Sector		Hand collected shells – Sector A				
Archaeological Unit		I2	I1	H	G	F
Levels		58 to 54	53 to 49	49 to 46	43 + 40	40 to 38 + 35
Number of Samples		17	45	41	4	10
Archaeological period		Early Mesolithic II (Middle Meso)	Early Mesolithic III (Middle Meso)	Late Mesolithic	Early/Middle Neolithic I	Middle Neolithic II
Malacozone		AU-2	AU-3	AU-4	AU-5	AU-6a
Regional Biozone		earlier Boreal	later Boreal	Older Atlantic	Younger Atlantic	late Younger Atlantic
Ecological Group	**Sepcies**					
1	*Clausilia cruciata*		5	7		
	Cochlodina fimbriata	9	20	9		1
	Ena montana	1	14	5		
	Isognomostoma isognomostomos		45	12		
	Macrogastra attenuata		13	6	1	3
	Macrogastra badia	3	11	5		
	Macrogastra ventricosa		6	5	1	
	% groupe 1	*15.3*	*20.6*	*26.6*	*15.4*	*23.5*
3	*Clausilia dubia*		2	1		
	Cochlodina laminata		5	4		
	Helicigona lapicida					
	Helicodonta obvoluta					
	Macrogastra plicatula		1	9		
	Merdigera obscura			1		
	Monachoides incarnatus				3	
	Oxychilus glaber			1		
	% groupe 3	*0.0*	*1.4*	*8.7*	*23.1*	*0.0*
4	*Aegopinella nitens*			4		
	Balea perversa					1
	Clausilia rugosa parvula		2	4	1	1
	Discus rotundatus		2	3		
	Helix pomatia					
	Laciniaria plicata		4	5	4	9
	Oxychilus cellarius	4	11	4		
	Trochulus villosus		8			
	% groupe 4	*4.7*	*4.9*	*10.9*	*38.5*	*64.7*
6	*Arianta arbustorum*	26	194	35		
	Fruticola fruticum	36	151	34	2	1
	Trochulus sericeus	1	3			
	% groupe 6	*74.1*	*62.9*	*37.5*	*15.4*	*5.9*
7	*Cepaea hortensis*	5	54	29	1	1
	Limax/Deroceras sp.					
	% groupe 7	*5.9*	*9.8*	*15.8*	*7.7*	*5.9*
8	*Abida secale*		1			
	% groupe 8	*0.0*	*0.2*	*0.0*	*0.0*	*0.0*
9	*Vallonia costata*		1	1		
	% groupe 9	*0.0*	*0.2*	*0.5*	*0.0*	*0.0*
Total Terrestrial Molluscs		**85**	**553**	**184**	**13**	**17**
Number of Terrestrial Species		**8**	**21**	**21**	**7**	**7**
15b	*Unio crassus*					
Total Aquatic Molluscs		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Total Molluscs		**85**	**553**	**184**	**13**	**17**
Molluscs per hand-collected sample		**5**	**12**	**4**	**3**	**2**

Tab. 4 *The hand collected shell samples. For a description of the Ecological Groups see Fig. 2.*

Hand collected shells – Sector A				Sector B			Sector C	
E	C	A2	A1	D	C	B	D	
33, 29.2, 24 + 23	16 + 11	7 + 3	1	21 + 18	15	16 + 14.3	3 + 1 disturbed	
8	2	2	5	3	1	3	2	**142 samples**
Middle Neolithic III	Early Bronze Age A2	Late Iron Age	Roman	EBA A1	EBA A2	Middle / Late BA	EBA A1	
AU-6b + 7	AU-9a	AU-10a	AU-10b	AU-8	AU-9a	AU-9b	AU-8	
earlier Subboreal	later Subboreal	Subatlantic		later Subboreal			later Sub-boreal	
2								
1								
1								
1								
26.3	*0.0*	*0.0*	*0.0*					
		1						
1								
	1							
1			1					
	1		2					
10.5	*66.7*	*33.3*	*33.3*					
		1	2					
1	1	1						
			3					
5.3	*33.3*	*66.7*	*55.6*					
6								
5								
57.9	*0.0*	*0.0*	*0.0*					
			1					
0.0	*0.0*	*0.0*	*11.1*					
0.0	*0.0*	*0.0*	*0.0*					
0.0	*0.0*	*0.0*	*0.0*					
19	**3**	**3**	**9**	**0**	**0**	**0**	**0**	**858**
9	**3**	**3**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**27**
				3	1	3	2	
0	**0**	**0**	**0**	**3**	**1**	**3**	**2**	**9**
19	**3**	**3**	**9**	**3**	**1**	**3**	**2**	**867**
2	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	

Tab. 4 *Fortsetzung.*

XVI Holzkohlen als Zeiger für Waldvegetation und Holznutzung

Angela Schlumbaum

1 Einleitung

Im Abri Unterkobel bei Oberriet im St.Galler Rheintal sind Spuren von jahrtausendelanger menschlicher Nutzung eines Abris dank idealen Bedingungen erhalten geblieben. Die damalige natürliche Umgebung und die Ressourcennutzung der Bewohner können mittels multidisziplinärer, naturwissenschaftlicher Untersuchungen aufgedeckt werden. Holzkohlefunde spiegeln dabei die Waldvegetation, die Nutzung und Bewirtschaftung von Bäumen und Sträuchern als Bauholz, im Handwerk, als Feuerholz oder für die Tierhaltung wider.

Für die Holznutzung gibt es verschiedene Strategien: Sammeln oder Schlagen in der Nähe unabhängig von den physikalischen Eigenschaften des Holzes, im Gegensatz dazu die Selektion, bei der Holz nach seinen Eigenschaften gezielt verwendet wird. Im Fall von Feuerholz (auch mit gewerblichem Hintergrund, wie Töpferei oder Metallverarbeitung) sind wohl Umgebung und Verfügbarkeit am wichtigsten, obwohl auch hier sozio-ökonomische Aspekte eine Rolle spielen könnten[1].

Aus den französischen Westalpen und dem Elsass liegen inzwischen einige multidisziplinäre Untersuchungen von Abris mit langer Chronologie vor, mit und ohne Holzkohleuntersuchungen.[2] Die Resultate legen allgemein eine kleinräumige Holznutzung innerhalb eines Radius' von einem Tagesmarsch nahe. Im Bereich der Schweizer Alpen und des Jura sind zwar viele Abris bekannt, nur in Einzelfällen wurden aber Holzkohlen untersucht, wie z. B. St.Ursanne JU-Abri St.Ursanne und Muothatal SZ-Abri Berglibalm oder wie bei der Saillon VS-Grotte du Poteu, hier nur Holzkohlen zur Datierung.[3]

Der Abri Unterkobel bei Oberriet ist also eine wichtige Fundstelle, um die Waldnutzung und -entwicklung an einem Ort über einen grossen Zeitraum zu untersuchen. Die Chronologie umfasst wichtige vegetationsgeschichtliche Epochen, dazu gehören die nacheiszeitliche und zeitlich gestaffelte Einwanderung von Bäumen, klimatische Veränderungen oder Veränderungen durch menschlichen Einfluss. Klimatisch umfasst die Chronologie ganz grob: Boreal und Atlantikum mit Eichenmischwäldern und Hasel und Einwanderung von Weisstanne und Rotbuche, und Subboreal mit Ausbreitung der Rotbuche.[4]

Das Gelände in der Umgebung des Abris ist heute kleinräumig und vielfältig strukturiert. In der Rheinebene mit bodenfeuchten Standorten befinden sich Standorte von Eschen-Erlen-Wäldern mit Weiden und Pappeln. Am Steilhang des Kapf, an dessen unterem Bereich der Abri liegt, wachsen Buchenwälder mit Ahorn und Linde, auf dem Plateau stockt ein Buchenmischwald mit Eichen auf etwa 600 m ü. M. In wenigen Gehstunden gelangt man auf den Hohen Kasten bei 1700 m ü. M. in der subalpinen Stufe mit Weisstanne, Fichte und Kiefer.[5] Das Vegetationsmosaik ist heute vermutlich kaum anders als im Neolithikum, abgesehen von der Rheinebene, die durch die Rheinregulierung grosse Veränderungen erfahren hat.

Die anthrakologischen Untersuchungen sollen Fragen nach der Nutzung des Holzes beantworten: Welche Hölzer wurden genutzt? Gibt es Möglichkeiten herauszufinden, wozu das Holz genutzt wurde? Sind zeitliche Nutzungsänderungen feststellbar? Wie sah der Wald in der Umgebung des Abris aus?

2 Material und Methoden

2.1 Material

Die Auswahl der Proben erfolgte durch Fabio Wegmüller. Es handelt sich um zwei verschiedene Probentypen: 24 Proben kamen aus ¼ m^2-Proben. Bei 7 Proben handelt es sich um sogenannte archäobiologische Proben, die im Zusammenhang mit einem vermuteten Kontext, z.B. einer Feuerstelle oder einer Dungschicht, entnommen wurden (siehe Kapitel II und XVII). Das Auswahlkriterium lag hier auf Proben mit zahlreichen und nicht zu kleinen Holzkohlen. Die untersuchten Proben umfassen einen Zeitraum von der Mittelbronzezeit bis ins Mesolithikum und werden in «Fundeinheiten» angegeben (Abb. 1a und 1b). Eine Probe aus der römisch-eisenzeitlich-bronzezeitlichen Durchmischungsschicht Fundeinheit A und die Proben aus der mittelneolithischen Fundeinheit G enthielten sehr wenige, sehr schlecht erhaltene, kleine und nicht näher bestimmbare Laubholzkohlen. Sie werden im Folgenden nicht berücksichtigt. Aus Fundeinheit B wurden keine Holzkohlen untersucht. Somit beschränken sich die Untersuchungen auf die Fundeinheiten C, D, E, F, H und I. Die Proben enthielten in der Regel sehr kleine, stark fragmentierte Holzkohlen mit geringen durchschnittlichen Gewichten (10 mg bis maximal 120 mg Durchschnittsgewicht in wenigen Proben), oft auch in sehr geringen Stückzahlen. Des Weiteren sind viele Holzkohlen stark abgebaut, verdreht oder verschmolzen.

2.2 Methoden

Die Bestimmung erfolgte nach den anatomischen Kriterien von Schweingruber 1990 auf Taxonebene mit einem Leitz Laborlux 12ME bei bis zu 500facher Vergrösserung.[6]

Fk-Nummer	Sektor	Abtrag	Pos.	Fundeinheit	Gewicht	Restgewicht	Gewicht analysiert %	Gewicht analysiert/g	g/HK		*Acer* sp. (Ahorn)	*Alnus* sp. (Erle)	*Corylus avellana* (Hasel)	*Fagus sylvatica* (Rotbuche)	*Fraxinus excelsior* (Esche)	*Populus* sp./*Salix* sp. (Pappel/Weide)	*Quercus* sp. (Eiche)	*Sambucus* sp. (Holunder)	*Tilia* sp. (Linde)	*Ulmus* sp. (Ulme)	*Abies alba* (Weisstanne)	*Taxus baccata* (Eibe)	Rinde/Mark	Nadelholz	Laubholz	Summe	Taxa	% Unbestimmbar
26.80.1787	B	ABS 15	89	C	1	0	100.0	1.0	0.05					4	15									2	21	2	9.5
26.80.1771	B	ABS 16	92	C	3.97	1.98	50.1	2.0	0.02		5		1	4	62					2		1		1	14	90	6	16.7
										Summe C	**5**		**1**	**8**	**77**					**2**		**1**		**1**	**16**	**111**	**6**	
26.80.1825	B	ABS 17	622	D	0.75	0.16	78.7	0.6	0.01					1	39		2							4	46	3	8.7
26.80.1827	B	ABS 18	630	D	2.7	0.58	78.5	2.1	0.04		1		1	4	21		10			1		1		2	9	50	7	22.0
26.80.1874	B	ABS 19	630	D	2.25	0.66	70.7	1.6	0.03		1			7	16		3		1		3		2	1	16	50	6	38.0
26.80.2044	B	ABS 20	631	D	1.26	0	100.0	1.3	0.05		9		1	3	5		2	1						4	2	27	6	22.2
26.80.956	A	ABS 17.4	100_A17	D	6.7	1.8	73.1	4.9	0.05		1	1	4	9	34		13			8	1	5	3	1	17	97	9	21.6
26.80.1072	A	ABS 21	288	D	1.03	0	100.0	1.0	0.04				2	1	9		6					5		2	2	27	5	14.8
26.80.1092	A	ABS 21	106	D	1.08	0	100.0	1.1	0.05				2		5		2			1		6		2	3	21	5	23.8
26.80.1412	A	ABS 21	104	D	2.16	0	100	2.2	0.04		1		2		1		25					13			8	50	5	16.0
										Summe D	**13**	**1**	**12**	**25**	**130**		**63**	**1**	**1**	**10**	**4**	**30**	**5**	**12**	**61**	**368**	**11**	
26.80.1157	A	ABS 26	291	E	1.32	0.2	84.8	1.1	0.04				2	2	6		1			1		1	3	2	9	27	6	51.9
26.80.1195	A	ABS 29.2	357	E	2.9	1.9	34.5	1.0	0.02		1			2	26		3			1	2	1			14	50	7	28.0
26.80.1206	A	ABS 32	369	E	3.9	0.85	78.2	3.1	0.06		1	1		6	12		14			2	1	1			12	50	8	24.0
26.80.1246	A	ABS 36	390	F	1.1	0	100.0	1.1	0.12		1				2		3			1					2	9	4	22.2
										Summe E und F	**3**	**1**	**2**	**10**	**46**		**21**			**5**	**3**	**3**	**3**	**2**	**37**	**136**	**9**	
26.80.1287	A	ABS 40	400	G	0.21	0	100.0	0.2	0.11																2	2	0	100.0
26.80.1324	A	ABS 42	413	G	0.1	0	100.0	0.1	0.01						1		4								3	8	2	37.5
										Summe G					**1**		**4**								**5**	**10**	**2**	
26.80.1363	A	ABS 44	467	H	0.05	0	100.0	0.1	0.05																1	1	0	100.0
26.80.1401	A	ABS 46	478	H	0.3	0	100.0	0.3	0.10								1								2	3	1	66.7
26.80.1423	A	ABS 47	490	H	0.25	0	100.0	0.3	0.02				1		1		6								6	14	3	42.9
26.80.1465	A	ABS 49	515	H	0.12	0	100.0	0.1	0.02		1				4										2	7	2	28.6
										Summe H	**1**		**1**		**5**		**7**								**11**	**25**	**4**	
26.80.1508	A	ABS 51	464_A51	I	0.61	0.02	96.7	0.6	0.03				1		13		1								7	22	3	31.8
26.80.1552	A	ABS 52	521	I	0.48	0	100	0.48	0.03				11												7	18	1	38.9
26.80.1588	A	ABS 55	536	I	0.15	0	100.0	0.2	0.03						2										3	5	1	60.0
26.80.1597	A	ABS 57	538	I	0.03	0	100.0	0.0	0.01																4	4	0	100.0
										Summe I			**12**		**15**		**1**								**21**	**49**	**3**	
										Gesamtsumme ¼ m²-Probe	**22**	**2**	**28**	**43**	**274**		**96**	**1**	**1**	**17**	**7**	**34**	**8**	**15**	**151**	**699**	**11**	

Abb. 1a *Grundtabelle der Holzkohlen aus den ¼ m²-Proben. Die Taxa sind alphabetisch nach den lateinischen Namen sortiert.*

Fk-Nummer	Proben-Nummer	Sektor	Abtrag		Pos.	Fundeinheit	Gewicht	Restgewicht	Gewicht analysiert %	Gewicht analysiert/g	g/HK	*Acer* sp. (Ahorn)	*Alnus* sp. (Erle)	*Corylus avellana* (Hasel)	*Fagus sylvatica* (Rotbuche)	*Fraxinus excelsior* (Esche)	*Populus* sp./*Salix* sp. (Pappel/Weide)	*Quercus* sp. (Eiche)	*Sambucus* sp. (Holunder)	*Tilia* sp. (Linde)	*Ulmus* sp. (Ulme)	*Abies alba* (Weisstanne)	*Taxus baccata* (Eibe)	Rinde/Mark	Nadelholz	Laubholz	Summe	Taxa	% Unbestimmbarv
26.80.0216	OAU10	A	ABS 7	**A**	42	A	1.86	1.17	37.1	0.7	0.03															**20**	**20**	**0**	100.0
26.80.0584	OAU18	A	ABS 12.1	**C**	147	C	36.5	31.9	12.6	4.6	0.05	**12**		**33**	**20**			**8**	**19**							**8**	**100**	**5**	8.0
26.80.0955	OAU51	A	ABS 18.2		231	D	4.66	2.4	48.5	2.3	0.03	1		1				61			2		7			8	80	5	10.0
26.80.1147	OAU58	A	ABS 21		105/287	D	2.1	0.8	61.9	1.3	0.03				1			37					1		5	6	50	3	22.0
				Summe D								**1**		**1**	**1**			**98**			**2**		**8**		**5**	**14**	**130**	8	
26.80.1185	OAU67	A	ABS 29.1		295	E	3.17	2.31	27.1	0.9	0.05					3					2				6	5	16	2	68.8
26.80.1288	OAU70	A	ABS 34.2		378	F	2.6	1.2	53.8	1.4	0.04			8	2	6	1	1			1					21	40	6	52.5
26.80.1275	OAU73	A	ABS 39		441	F	0.93	0.26	72.0	0.7	0.01	33		2											1	14	50	2	30.0
				Summe E und F								**33**		**10**	**2**	**9**	**1**	**1**			**3**				**7**	**40**	**106**	**10**	
26.80.1520	OAU83	A	ABS 52	**I**			1.77	0.7	60.5	1.1	0.02			**31**				**1**			**4**					**14**	**50**	**3**	**28.0**
Gesamtsumme Archäobiologische Probe												**46**		**75**	**23**	**9**	**1**	**108**	**19**		**9**		**8**		**12**	**96**	**406**	**9**	

Abb. 1b *Grundtabelle der Holzkohlen aus den archäobiologischen Proben. Die Taxa sind alphabetisch nach den lateinischen Namen sortiert.*

Die Holzkohlen waren schlecht erhalten und dazu häufig deformiert. Dadurch konnten in der Regel nicht alle drei notwendigen Schnittebenen beurteilt werden, sondern nur eine oder manchmal zwei. Das könnte dazu geführt haben, dass einzelne Taxa wie Maloideae, Steinobst, Weide, Pappel, Kiefer oder Fichte geringere Chancen auf eine Bestimmung hatten. Die fast durchwegs hohen Anteile unbestimmbarer Holzkohlen – bis zu 100% in Einzelfällen – zeugen von diesem Problem (Anteil Unbestimmbare, Abb. 1a und 1b).

Um eine grössere Stückzahl pro Fundeinheit zu erhalten, wurden die Fundeinheiten IH und EF zusammengefasst. Ausgewertet wurden die Anzahl der Holzkohlenfragmente und die Prozentanteile der Taxa. Weil der Fragmentierungsgrad sehr hoch ist, wurden Berechnungen der Stetigkeiten zur Auswertung hinzugezogen.[7] Dieser Prozentwert erlaubt eine Beurteilung der Wichtigkeit einzelner Taxa anhand des Vorkommens in den Proben und nicht anhand ihrer Häufigkeit. Für die Erfassung von Veränderungen der Waldvegetation wurden die Taxa nach ökologischen Gesichtspunkten gruppiert: Eiche, Holunder und Hasel = Licht, offen (trocken); Rotbuche, Eibe und Weisstanne = geschlossenes Kronendach, Schatten; Esche = Licht, feucht; Ahorn und Ulme = tolerant. Taxa mit geringen Fundzahlen wie Erle, Linde und Pappel/Weide wurden nicht berücksichtigt. Die Berechnung der Prozentanteile pro Taxon und pro ökologische Gruppe wurde mit der Hauptkomponentenanalyse (PCA) in PAST durchgeführt.[8]

Weil der Abri keine langzeitig bewohnte Siedlung war, kann angenommen werden, dass die Holzkohlen die Waldumgebung repräsentieren und keine Feuerholzsuche mit dem Ziel, Bauhölzer zu schonen oder gezielt gutes Feuerholz zu entnehmen.[9] Deshalb wurden beide Probentypen für die Auswertung zur Ressourcennutzung und zur Waldrekonstruktion zusammengefasst.

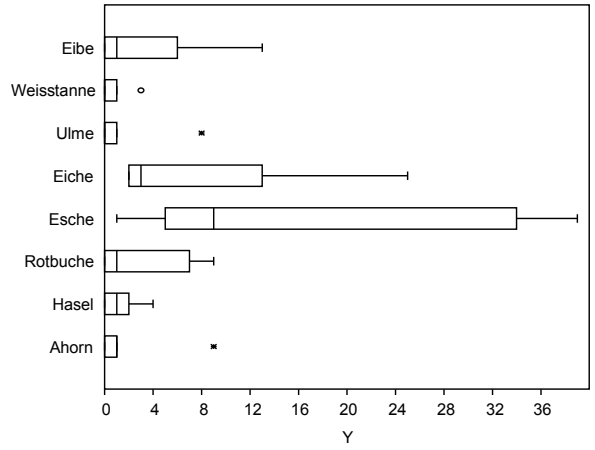


Abb. 2 *Unterschiede zwischen den Häufigkeiten einzelner Gehölztaxa in den Holzkohleproben am Beispiel der ¼ m²-Proben aus Fundeinheit D.*

3 Ergebnisse

3.1 Übersicht

Insgesamt wurden 1055 Holzkohlen aus allen Fundeinheiten und Probentypen (Abb. 1 Gesamttabelle) untersucht und 12 Taxa ermittelt. In alphabetischer Reihenfolge anhand des lateinischen Namens sind das: *Abies alba* (Weisstanne), *Acer* sp. (Ahorn), *Alnus* sp. (Erle), *Corylus avellana* (Hasel), *Fagus sylvatica* (Rotbuche), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Populus* sp./*Salix* sp. (Pappel/Weide), *Quercus* sp. (Eiche), *Sambucus* sp. (Holunder), *Taxus baccata* (Eibe), *Tilia* sp. (Linde) und *Ulmus* sp. (Ulme). Das häufigste Holz ist Esche, gefolgt von Eiche, Hasel, Ahorn und Buche (Abb. 3).

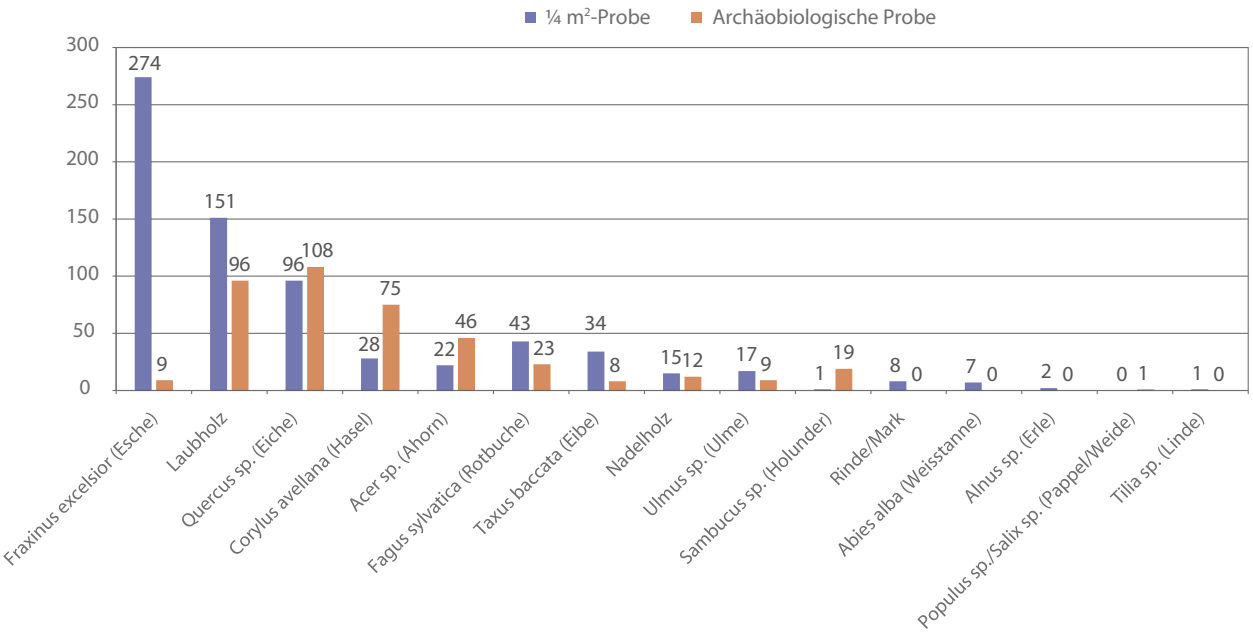


Abb. 3 *Stückzahlen der einzelnen Holztaxa in den ¼ m²-Proben und den archäobiologischen Proben. Die unterschiedlichen Häufigkeiten von Holzkohlen einzelner Taxa sind besonders deutlich bei Esche und Hasel. Die Reihenfolge der Taxa basiert auf der Häufigkeit in den ¼ m²-Proben.*

3.2 Probentypen und Prozentanteile

Das Spektrum der Hölzer ist bei beiden Probentypen sehr ähnlich. Unterschiede gibt es nur bei den seltenen Taxa. So kommen Linde, Erle und Weisstanne nur in den ¼ m²-Proben vor und Pappel/Weide nur einmal in den archäobiologischen Proben (Abb. 1, Abb. 3). Die Anzahl bestimmbarer Taxa ist in diesem Datensatz stark abhängig von der Probengrösse (Pearson 0.68, $r^2 = 0.47$). Es bestehen grosse Unterschiede zwischen den Häufigkeiten der Taxa innerhalb einer Fundeinheit derselben Probengruppe (Abb. 2) und zwischen den Probentypen pro Fundeinheit. Extreme Häufigkeitsdifferenzen werden bei der Esche, aber auch bei anderen Taxa beobachtet. Zum Beispiel wurde Eschenholz nur in einer archäobiologischen Probe (Fundeinheit EF) nachgewiesen, es ist aber sehr häufig und in allen Proben aller Fundeinheiten der ¼ m²-Proben vorhanden (Abb. 3).

3.3 Schwankungen bei der Holzdiversität

3.3.1 Fundeinheiten I und H

In den mesolithischen Fundeinheiten I und H wurden 5 Taxa nachgewiesen. Es handelt sich um Hasel, Eiche, Esche und Ulme, in Fundeinheit H kommt noch Ahorn hinzu (Abb. 1, Abb. 4). Aus Fundeinheit H stammen allerdings nur 14 Holzkohlen. Sie sind zu wenig repräsentativ, um Unterschiede zwischen I und H zu erkennen. Die Gehölze gehören zu dem für die Zeit und Region typischen Eichenmischwald im weitesten Sinn mit reichem, lichtbedürftigem Unterwuchs.[10] Die Lichtzeiger Hasel, Eiche und Esche gedeihen am besten auf einerseits trockenen Böden, andererseits braucht die Esche Bodenfeuchtigkeit. Ahorn hat eine sehr grosse ökologische Toleranz und wächst überall. Die prozentualen Anteile der Lichtzeiger sind in dieser Zeitphase besonders hoch (Abb. 6a). Der Grund dafür ist die hohe Anzahl an Haselholzkohlen (Abb. 4). Alle nachgewiesenen Hölzer deuten darauf hin, dass Holzressourcen aus der Umgebung im offenen, lichten Wald und an trockenen Standorten wie am Berghang und im geringen Ausmass auch von den feuchten Böden in der Rheinaue genutzt wurden (Abb. 6a, Abb. 6b). Die Anwesenheit von Holzkohlen ist ein Beleg für mindestens sporadisches Feuer in einem langen Zeitabschnitt.

3.3.2 Fundeinheiten E und F

In den jungneolithischen Fundeinheiten E und F ist die Anzahl nachgewiesener Taxa doppelt so hoch wie vorher: sie steigt auf 10 an (Abb. 1, Abb. 4). Zusätzlich zu den schon vorher vorhandenen Taxa wurde Rotbuchen- sowie Erlen-, Pappel-/Weide-, Weisstannen- und Eibenholz nachgewiesen. In den archäobiologischen Proben hat Ahorn seine grösste Häufigkeit (Abb. 1). Der Anstieg der Diversität hängt auch damit zusammen, dass sich nun spät eingewanderte Bäume etabliert haben. Dabei handelt es sich um Rotbuche und Weisstanne, die um ca. 4000 v. Chr. in die Ostschweiz einwanderten.[11] Die Zahl der Schattenzeiger (Rotbuche, Weisstanne, Eibe) steigt deutlich an. Hohe Stetigkeiten dieser Taxa (50–75%) unterstreichen ihre zunehmende Bedeutung (Abb. 5). Eibenholzkohlen haben hier ihre höchste Stetigkeit (75%). Gleichzeitig geht Hasel in der Bedeutung zurück. Diese Beobachtungen sprechen für einen zunehmenden Kronenschluss, bei gleichzeitigem Vorhandensein lichter, offener und vor allem feuchter Flächen (Abb. 1, Abb. 5, Abb. 6a, Abb. 6b).

Die hohen Stetigkeiten von hochwertigen Laubfutterhölzern wie Esche, Ahorn und Ulme, aber auch Rotbuche (Abb. 5) könnten ein Indiz für Tierhaltung im Herbst sein und damit die Interpretation der Archäobotanik und -zoologie von Tierhaltung im Herbst/Winter unterstützen (siehe Kp. VVII und Kp. XII).[12]

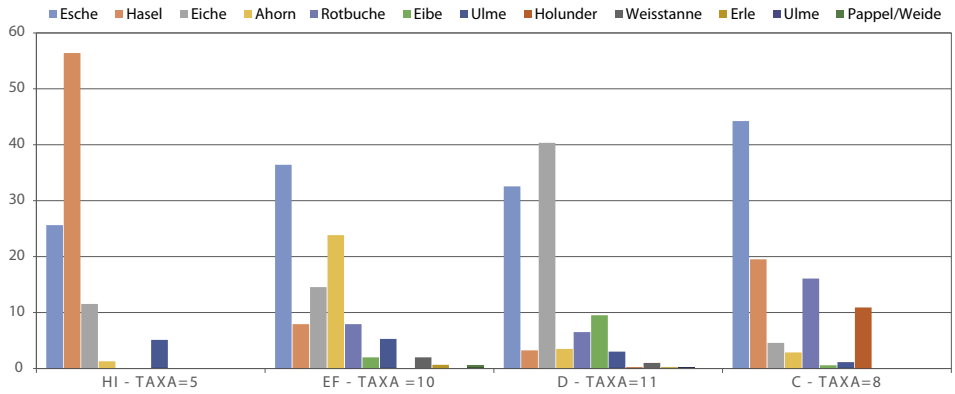


Abb. 4 *Vergleich von Holzspektren und den prozentualen Anteilen der Taxa aus den Fundeinheiten HI, EF, D und C in ¼ m²-Proben und archäobiologischen Proben zusammen.*

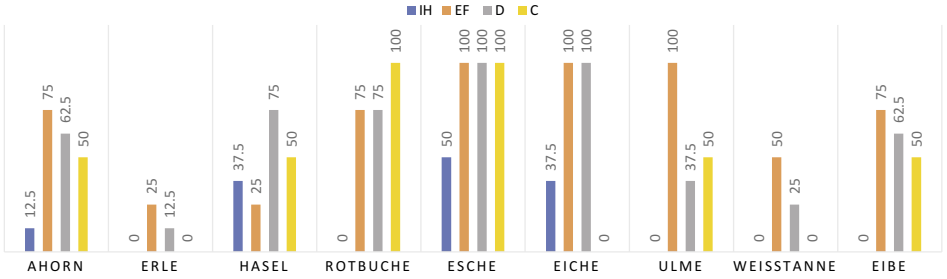


Abb. 5 *Stetigkeiten der wichtigsten Gehölztaxa in den ¼ m²-Proben.*

3.3.3 Fundeinheit D

In der älteren frühbronzezeitlichen Fundeinheit D ist die Baumdiversität mit 11 Taxa immer noch sehr hoch (Abb. 1, Abb. 4). Im Vergleich zur älteren Fundeinheit liegen zusätzlich Linde und Holunder vor. Eiche, Esche und Rotbuche haben mit bis zu 100% Stetigkeit eine grosse Bedeutung für die Nutzung. Eibenholzkohlen sind in Fundeinheit D am häufigsten und immer noch mit hoher Stetigkeit vorhanden (62%). Weisstannenholzkohlen sind weiterhin sehr selten und wenig stetig.

Weil in den zwei archäobiologischen Proben Eichenholzfragmente dominieren, liegt es nahe, hierin eine gezielte Nutzung von Eiche als Feuerholz zu sehen.

In Fundeinheit D zeigen die 100% Stetigkeit und die hohe Stückzahl von Esche (Abb. 5), dass der Ausbeutung der Esche weiterhin grosse Bedeutung zukommt.

Potenzielles Laubfutterholz ist – wie schon in den vorangegangenen Epochen – vorhanden, das betrifft vor allem die Esche. Hasel kommt in der älteren Frühbronzezeit häufiger und stetiger vor als in den neolithischen Schichten (Abb. 1, Abb. 5). Die Kätzchen der Hasel könnten im Spätwinter/Frühling als Winterfutter verwendet worden sein.[13]

3.3.4 Fundeinheit C

In der jüngeren frühbronzezeitlichen Fundeinheit C lässt sich ein leichter Rückgang der Diversität auf 8 Taxa (Esche, Eiche, Hasel, Ahorn, Rotbuche, Ulme, Eibe, Holunder), aber starke Änderungen in der Häufigkeit einzelner Taxa beobachten. Die Eiche scheint zu fehlen, was möglicherweise an der geringen Zahl sowohl untersuchter Proben (n = 2) als auch Holzkohlen liegen könnte. Nadelhölzer verschwinden fast ganz, während Holunder in diesem Zeitabschnitt am häufigsten vorkommt, allerdings nur in den archäobiologischen Proben, in denen Holundersamen über den gesamten Zeitraum nachgewiesen sind (siehe Kp. XVII) (Abb. 5). Holunder könnte als Nährstoffzeiger auf Düngung durch Tierkot hinweisen.[14] Wie schon in Fundeinheit D ist Eschenholz weiterhin von grosser Bedeutung.

3.4 Waldtypen und Ressourcennutzung

Im Mesolithikum (Fundeinheiten I und H) dominieren Taxa offener und lichter Standorte wie Hasel und Eiche, die typisch für frühe Eichenmischwälder sind. Zeiger für geschlossene Kronendächer fehlen, aber feuchte Standorte sind gut repräsentiert (Abb. 6a, siehe auch 3.3.1). In den folgenden Zeitperioden steigt der Anteil von Schattholzbäumen deutlich an. Es entwickeln sich Rotbuchenwälder. Die Nutzung von Holz von feuchten Standorten steigt ebenfalls leicht an (Abb. 6a).

Mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse wird der Zusammenhang zwischen den nachgewiesenen Hölzern, ihrem ökologischen Verhalten und den Zeitperioden zweidimensional dargestellt (Abb. 6b). Fast 100% der Variation in den Daten werden durch die Umweltvariablen offen, feucht, geschlossen und indifferent erklärt. Dabei zeigen sich die grössten Unterschiede zwischen den mesolithischen offenen Wäldern und der Ausbeutung feuchter und eher geschlossener Standorte in den folgenden Perioden (Abb. 6b). Die Holzspektren in den neolithischen und bronzezeitlichen Schichten unterscheiden sich nur geringfügig, die grösste Differenz entsteht durch hohe Anteile von Ahorn in den archäobiologischen Proben. Es kommt also zu einer Veränderung in der Ressourcennutzung ab den neolithischen Schichten, die wohl eher mit der Einwanderung von Schattbäumen einhergeht und kein geändertes Verhalten der Bewohner des Abris bei der Holznutzung abbildet. Ob und wieweit menschlicher Einfluss eine Rolle spielt, können Pollendiagramme klären.

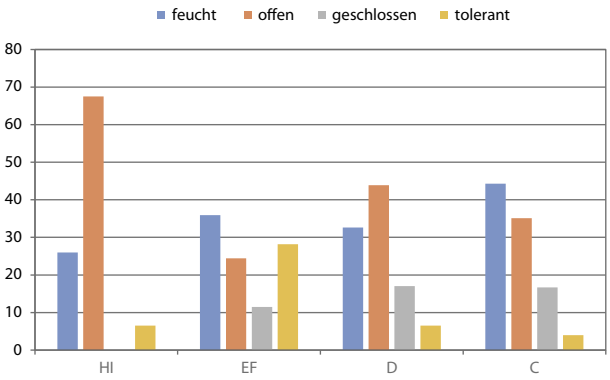


Abb. 6a *Ökologische Bedingungen anhand der Baumtaxa. Säulendiagramm zu den ökologischen Bedingungen in mesolithischen, neolithischen und bronzezeitlichen Phasen.*

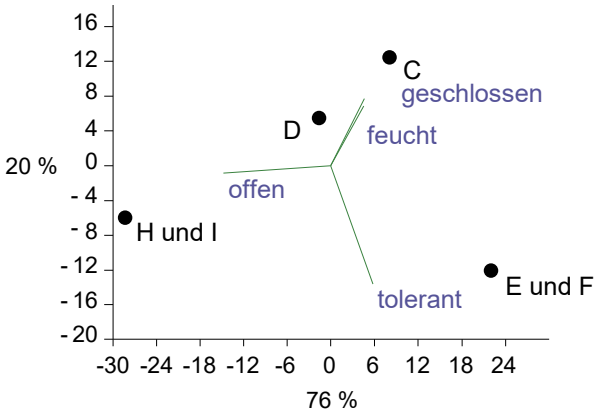


Abb. 6b *Biplot der PCA der prozentualen Anteile der Taxa in den einzelnen Phasen aus beiden Probentypen. Die Taxa wurden in ökologische Gruppen «feucht», «offen», «geschlossen» und «andere» eingeteilt. Seltene Taxa wurden nicht berücksichtigt.*

4 Diskussion

Die Holzkohlen aus dem Abri Unterkobel bei Oberriet geben einen einmaligen Einblick in die lokale Waldvegetation und die Nutzung von Holz als Brennmaterial in temporär besiedelten Abris.

Bei den Holzkohlen aus den ¼ m²-Proben handelt es sich um Überreste von Feuerholz, die sich über längere Zeiträume angesammelt und überall verteilt haben. Sie repräsentieren die regionale Vegetation und kein einmaliges Herdfeuer.[15] Bei temporär genutzten Unterkünften wird davon ausgegangen, dass das Feuerholz in unmittelbarer Umgebung pragmatisch gesammelt wurde.[16] Die hier vorgelegten Ergebnisse unterstützen die Idee einer lokalen Holzausbeutung. Alle nachgewiesenen Taxa haben Standorte in der unmittelbaren Umgebung. Die hohe Diversität ab den jungneolithischen Schichten spricht für eine ungezielte Ausbeutung unterschiedlicher Hölzer als Brennmaterial. Auch die Rotbuche wird ab ihrer Ankunft im Gebiet genutzt. Die starke Fragmentierung und geringe Mengen an Holzkohlen sprechen für eine anhaltende mechanische Zerstörung und Verlagerung während der Nutzung des Abris. Kleinfragmentierte Holzkohlen wurden auch in anderen Abris gefunden.[17]

Im Holzspektrum spiegelt sich auch die Vegetation wider. Im Mesolithikum finden sich Holzkohlen von lichtliebenden Taxa wie Eiche, Esche und Hasel, typisch für Eichenmischwälder in dieser Zeit.[18] Mit dem Neolithikum wird die Einwanderung der Schatthölzer, z. B. Rotbuche, erfasst, womit eine Schliessung des Kronendachs einhergeht.

Zudem ist das Fehlen von Feuchtezeigern wie der Weide im Holzspektrum auffällig. Ihre Standorte sind in der Nähe zu erwarten und im bislang einzigen vorliegenden Pollenprofil aus dem Alpenrheintal bei Feldkirch A auch durchgehend nachgewiesen. Auch fehlen Holzkohlen von Fichten und Kiefern, die aber – ebenso wie Weiden – in den archäobotanischen Proben vorhanden sind (siehe Kp. XVII). Erstaunlich ist das seltene Vorkommen von Holzkohlen der Erlen, die im oben erwähnten Pollenprofil recht häufig sind.[19] Könnte man das als Zeichen für gezielte Feuerholzauswahl sehen? Durch regionale Pollenprofile könnten die Vegetation der Umgebung und ihre zeitlichen Veränderungen rekonstruiert werden.

Besonders häufig und durchgehend wurde Eschenholz in allen Zeitperioden verwendet. Eschenholz hat einen ebenso guten Brennwert wie Rotbuche, eignet sich also sehr gut als Feuerholz und hat eine langanhaltende Glut.[20] Ausserdem sind Eschen als Laubfutterbäume mit qualitativ hochwertigen Nährstoffen bekannt.[21] Die Nutzung von Eschenzweigen – aber auch von Zweigen anderer Laubbäume – als Laubfutter ist im Neolithikum in der Schweiz gut belegt.[22] Sie sind also von doppeltem Nutzen. Eschenstandorte sind in unmittelbarer Umgebung grossflächig vorhanden, das Holz könnte ohne Probleme beim täglichen Rundgang gesammelt worden sein.[23] Leider sind die Holzkohlen zu klein, um festzustellen, ob es sich um Zweig- oder Stammholz handelt. Somit kann nicht entschieden werden, ob tatsächlich Laubzweige verfüttert wurden. Etwas fraglich ist die Nutzung der Esche als Feuerholz allerdings, weil sie in den archäobiologischen Proben praktisch nicht vorkommt, welche speziell im Zusammenhang mit potenziellen Feuerstellen beprobt wurden.

Andere Hölzer, deren Laub als Tierfutter geeignet ist, sind ebenfalls vorhanden, z. B. Hasel, Ahorn und Rotbuche ebenso wie Holunder.

Die Nachweise von Eibe, vor allem in der älteren Frühbronzezeit (Fundeinheit D) sind aus mehreren Gründen interessant: Perioden mit zahlreichen Eibennachweisen sind im alpinen Raum vor allem während des 5. bis 4. Jahrtausends v. Chr. bekannt.[24] Die Eigenschaften der Eibe machen sie für bestimmte Nutzungen besonders vorteilhaft. Sie wächst sehr langsam und ist unempfindlich gegen Schädlinge, weshalb sie für die handwerkliche Nutzung wichtig ist. Spezielle Eiben-Industrien sind z. B. am Zürichsee im Horgen bekannt und mit Schaf-/Ziegen-Haltung assoziiert.[25] In Dungschichten treten immer wieder Eibenholzkohlen auf, die in Zusammenhang mit Tierhaltung gestellt werden.[26] Auch im St.Ursanne JU-Abri St.Ursanne wurden auffällig viele Eibenholzkohlen gefunden.[27] Das Holz und die Blätter sind insektizid und antimikrobiell, Lagen aus Eibenzweigen machen also als Einstreu für Haustiere Sinn.[28] Die Toxizität der Eibe für Haustiere wird kontrovers diskutiert. Sie können sich möglicherweise an das Gift gewöhnen, während Hirsche ohnehin unempfindlich sind.[29] Wegen ihrer Konkurrenzschwäche gegenüber anderen Taxa ist die Eibe heute ähnlich wie die Weisstanne häufig im Unterholz von Rotbuchenwäldern oder an Steilhängen zu finden.[30]

Die Interaktion von Menschen mit dem Wald sowie seine Bewirtschaftung und Nutzung in der Vergangenheit sind komplexe Vorgänge, die wir langsam besser zu verstehen beginnen.[31] Dazu tragen interdisziplinäre Forschungen wesentlich bei.

5 Zusammenfassung

Das Holzspektrum spricht für die Ausbeutung/Beschaffung lokaler Hölzer, allen voran der Esche. Die Esche hat einen zweifachen Nutzen: zum einen als Feuerholz, zum anderen als Laubfutter. Ab dem Neolithikum kommt es zu einer Diversifizierung der Nutzung – mehr Taxa können nachgewiesen werden. Das Holzspektrum legt eine pragmatische Verwendung des Baumbestands als Brennmaterial sowie die Verwendung verschiedener Laubhölzer als Tierfutter nahe. Der Übergang vom Meso- zum Neolithikum wird mit der Einwanderung von Rotbuche und Weisstanne deutlich erfasst und das Waldbild verändert sich von einem offenen, lichten Wald zu einem mit zumindest teilweise eher geschlossenen Kronendach.

6 Anmerkungen

1 Verfügbarkeit: O'Donnell 2017. Sozioökonomische Aspekte: Dufraisse 2008.
2 Mit Holzkohleuntersuchung: z.B. Delhon et al. 2008, Martin et al. 2012. – Ohne Untersuchung: Z.B. Angelin et al. 2016, Jeunesse et al. 2014.
3 St.Ursanne: Schoch 1991: Muothatal: Leuzinger/Affolter/Beck 2016 (Holzkohlebestimmungen durch W. Schoch); Saillon: Leuzinger et al. 2019.
4 Burga/Chédel 2016: LPAZ 8b (ca. 7000 cal BP): «*Corylus* (48%)-EMW (30%, *Quercus* 6%)-*Pinus sylvestris/mugo-Alnus glutinosa/incana*-Phase mit Fraxinus-Maximum (1.5%), zweitem *Corylus*- (48%), *Acer*- (3.3%) und *Hedera*-Maximum (1%). LPAZ 9 (ca. 6300 cal BP): EMW (53%, *Tilia* 41%)-*Pinus sylvestris/mugo* (40%)-*Alnus glutinosa/incana*-Phase mit Einwanderung von *Abies* (16%), *Picea* (5%) und *Fagus* (3%). LPAZ 10 (ca. 4700 cal BP): *Abies* (40%)-*Alnus glutinosa/incana* (35%)-*Picea* (14%)-*Pinus sylvestris/mugo*-Phase mit Rückgang von *Ulmus* und *Hedera*, erste Pollen des Cerealia-Typs. LPAZ 11 (ca. 3100 cal BP bis heute): *Alnus glutinosa/incana* (38%)-*Abies* (19%)-*Picea* (bis 16%)-*Pinus sylvestris/mugo* (5–35%)-Phase mit Ausbreitung von *Fagus* (8%) und *Quercus* (10%)»; (LPAZ = Local Pollen Assemblage Zones).
5 Siehe Wald Standortskarte ©IGGIS 03.11.2017.
6 Schweingruber 1990. Albrecht/Schlumbaum/Jacomet 1999, 251.
7 Hohe Stückzahlen können durch hohe Fragmentierung bei bestimmten Taxa entstehen, z.B. bei Esche, Eiche, Rotbuche oder Nadelholz (z.B. Chrzazvez et al. 2014, O'Donnell 2017).
8 Hammer/Harper/Ryan 2001.
9 Z.B. Dufraisse 2008.
10 Burga/Perret 1998, 646–658.
11 Burga/Chédel 2016.
12 Haas/Karg/Rasmussen 1998, Hejcmanová/Stejskalová/Hejcman 2014, Rasmussen 1989, Haas/Rasmussen 1993.
13 Favre/Jacomet 1998.
14 Ellenberg et al. 1992.
15 Chabal 1994.
16 Shackleton/Prins 1992.
17 Z.B. Leuzinger/Affolter/Beck 2016, Abri St.Joseph, Lutter, Elsass: R. Arbogast, pers. Mitteilung.
18 Burga/Perret 1998 S. 646–658, Burga/Chédel 2016.
19 Burga/Chédel 2016.
20 Ebert 1989.
21 Rasmussen 1989, Hejcmanová/Stejskalová/Hejcman 2014, Rahmann 2004.
22 Siehe Zitate in Delhon et al. 2008, 2949.
23 Shackleton/Prins 1992.
24 Martin/Thiébault 2010, Martin et al. 2012.
25 Favre/Jacomet 1998.
26 Delhon et al. 2008.
27 Schoch 1991.
28 Erdemoglu/Sener 2001, Daniewski et al. 1998.
29 Martin et al. 2012.
30 Burga/Perret 1998.
31 Z.B. Asouti/Austin 2005.

7 Bibliographie

Albrecht/Schlumbaum/Jacomet 1999 H. Albrecht/A. Schlumbaum/S. Jacomet, Das archäobotanische Fundmaterial: Die Holzkohlen – Ein Beitrag zur mittelalterlichen Holznutzung in der Nordwestschweiz. In: J. Pfrommer/D. Gutscher (Hrsg.), Laufen Rathausplatz (Bern 1999) 249–260.

Angelin et al. 2016 A. Angelin/A. Bridault/J.L. Brochier/L. Chaix/L. Chesnaux/B. Marquebielle/L. Martin/P.-Y. Nicod/R. Picavet/D. Vannieuwenhuyse, The First Mesolithic in the French Alps: New data from La Grande Rivoire rockshelter (Vercors range, Isère, France). Quaternary International 423, 2016, 193–212.

Asouti/Austin 2005 E. Asouti/P. Austin, Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, based on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains. Environmental Archaeology 10/1, 2005, 1–18.

Burga/Chédel 2016 C. A. Burga/M. Chédel, Spät- und nacheiszeitliche Floren- und Vegetationsgeschichte der Region Feldkirch-St.Galler Rheintal am Beispiel des Pollenprofils von Mariagrün (544 m ü. M., Vorarlberg, Österreich). Mit Pollendiagramm. Bauhinia 26, 2016, 25–46.

Burga/Perret 1998 C. A. Burga/R. Perret, Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter (Thun 1998).

Chabal 1994 L. Chabal, Apports de l'anthracologie à la conaissance des paysages passés. Histoire et Mesure IX-3/4, 1994, 317–338.

Chrzazvez et al. 2014 J. Chrzazvez/I. Théry-Parisot/G. Fiorucci/J.-F. Terral /B. Thibaut, Impact of post-depositional processes on charcoal fragmentation and archaeobotanical implications: experimental approach combining charcoal analysis and biomechanics. Journal of Archaeological Science 44, 2014, 30–42.

Daniewski et al. 1998 W. M. Daniewski/M. Gumulk/W. Anczewski/M. Masnyk/E. Bloszyk/K. K. Gupta, Why the yew tree (Taxus baccata) is not attacked by insects. Phytochemistry 49/5, 1998, 1279–1282.

Delhon et al. 2008 C. Delhon/L. Martin/J. Argant/S. Thiébault, Shepherds and plants in the Alps: multi-proxy archaeobotanical analysis of Neolithic dung from «La Grande Rivoire» (Isère, France). Journal of Archaeological Science 35/11, 2008, 2937–2952.

Dufraisse 2008 A. Dufraisse, Firewood management and woodland exploitation during the late Neolithic at Lac de Chalain (Jura, France). Vegetation History and Archaeobotany 17/2, 2008, 199–210.

Ebert 1989 H.-P. Ebert, Heizen mit Holz in allen Ofenarten (Staufen/Freiburg 1989).

Ellenberg et al. 1992 H. Ellenberg/H. E. Weber/R. Düll/V. Wirth/W. Werner/D. Paulissen, Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18 (Göttingen 1992).

Erdemoglu/Sener 2001 N. Erdemoglu/B. Sener, Antimicrobial activity of the heartwood of Taxus baccata. Fitoterapia 72/1, 2001, 59–61.

Favre/Jacomet 1998 P. Favre/S. Jacomet, Branch wood from the lake shore settlements of Horgen Scheller, Switzerland: Evidence for economic specialization in the late Neolithic period. Vegetation History and Archaeobotany 7/3, 1998, 167–178.

Haas/Rasmussen 1993 J. N. Haas/P. Rasmussen, Zur Geschichte der Schneitel- und Laubfutterwirtschaft in der Schweiz – Eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. In: C. Brombacher/S. Jacomet/J. N. Haas (Hrsg.), Festschrift Zoller. Band 196 (Berlin-Stuttgart 1993) 469–489.

Haas/Karg/Rasmussen 1998 J. N. Haas/S. Karg/P. Rasmussen, Beech leaves and twigs used as winter fodder: examples from historic and prehistoric times. Environmental Archaeology 1, 1998, 81–86.

Hammer/Harper/Ryan 2001 O. Hammer/D. A. T. Harper/P. D. Ryan, PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1), 2001: 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hejcmanová/Stejskalová/Hejcman 2014 P. Hejcmanová/M. Stejskalová/M. Hejcman, Forage quality of leaf-fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe. Vegetation History and Archaeobotany 23/5, 2014, 607–613.

Jeunesse et al. 2014 C. Jeunesse/R.-M. Arbogast/A. Denaire/T. Doppler/S. Jacomet/M. Mauvilly/J. Schibler, L'abri Saint-Joseph à Lutter: 9000 ans d'histoire du Jura alsacien. Annuaire de la Société d'Histoire du Sundgau 2014, 2014, 13–44.

Leuzinger et al. 2019 C. Leuzinger/C. Beck/P. Curdy/I. Hajdas/R. Jagher/U. Leuzinger/J.-C. Praz/N. Reynaud Savioz/W. Schoch, Die Grotte du Poteu in der Gemeinde Saillon (Wallis, Schweiz) Archäologische Untersuchungen 2018. Jahrbuch der Archäologie Schweiz 102, 2019, 123–131.

Leuzinger/Affolter/Beck 2016 U. Leuzinger/J. Affolter/C. Beck, Der Frühmesolithische Abri Berglibalm, Gemeinde Muotathal SZ. Jahrbuch Archäologie Schweiz 99, 2016, 7–26.

Martin/Thiébault 2010 L. Martin/S. Thiébault, L'if (Taxus baccata L.): histoire et usage d'un arbre durant la Préhistoire récente. L'exemple du domaine alpin et circum-alpin. Anthropobotanica 1, 2010, 3–19.

Martin et al. 2012 L. Martin/C. Delhon/S. Thiébault/D. Pelletier, Plant exploitation and diet in altitude during Mesolithic and Neolithic: Archaeobotanical analysis from a hunting camp in the Chartreuse massif (l'Aulp-du-Seuil, Isère, France). Review of Palaeobotany and Palynology 185, 2012, 26–34.

O'Donnell 2017 L. O'Donnell, Woodland dynamics and use during the Bronze Age: New evidence from Irish archaeological charcoal. The Holocene 27/8, 2017, 1078–1091.

Rahmann 2004 G. Rahmann, Gehölzfutter – eine neue Quelle für die ökologische Tierhaltung. Landbauforschung Völkenrode SH 272, 2004, 29–42.

Rasmussen 1989 P. Rasmussen, Leaf-foddering of Livestock in the Neolithic: Archaeobotanical Evidence from Weier, Switzerland. Journal of Danish Archaeology 8/1, 1989, 51–71.

Schoch 1991 W. Schoch, Analyse anthracologique. In: N. Pousaz/J. Affolter (Hrsg.) L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse). Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy. Cahier d'archéologie jurassienne 2, 1991, 137–140.

Schweingruber 1990 F. H. Schweingruber, Mikroskopische Holzanatomie, 3 Auflage (Birmensdorf 1990).

Shackleton/Prins 1992 C. M. Shackleton/F. Prins, Charcoal analysis and the «Principle of least Effort» – a conceptual model. Journal of Archaeological Science 19, 1992, 631–637.

XVII Archäobotanik – 8000 Jahre Umwelt- und Nutzungsgeschichte im Spiegel der Pflanzenfunde

Örni Akeret

1 Einleitung

Im Abri Unterkobel bei Oberriet bot sich die aus archäobotanischer Sicht sehr seltene Gelegenheit, Schichten von derselben Fundstelle aus einer enorm langen Zeitspanne zu untersuchen, die vom Mesolithikum bis zur Zeitenwende reicht. Da die Proben nach denselben Methoden aufbereitet wurden – was mangels eines Standardverfahrens sonst nicht gegeben ist – widerspiegeln die gefundenen Unterschiede tatsächliche Veränderungen der Nutzung des Felsunterstands und den Wandel der Umwelt in dessen Umgebung und es muss nicht die übliche Einschränkung aufgrund einer möglichen Verfälschung durch methodische Unterschiede gemacht werden. Die Fundstelle ist auch interessant durch das Vorhandensein von Besiedlungsphasen, die archäobotanisch bisher nur selten untersucht wurden: Dies betrifft ganz besonders das Mesolithikum, aber auch das Mittelneolithikum.

2 Methoden

48 Proben wurden für archäobiologische Untersuchungen ausgewählt, nebst Samen und Früchten wurden daraus auch Holzkohle (Kp. XVI) und Kleintierreste (Kp. XIII) ausgelesen. Die Volumina der Proben lagen in wassergesättigtem Zustand in einem Bereich zwischen 1.0 und 11.5 l bei einem Durchschnittswert von 4.7 l. Die meisten Proben wurden durch die Kantonsarchäologie St.Gallen aufbereitet, fünf Proben in Basel an der IPNA.[1] Es wurde nach der Methode der Halbflotation verfahren,[2] wobei die Maschenweiten 2.0, 1.0 und 0.35 mm verwendet wurden. Die organischen Fraktionen wurden vollständig ausgelesen, mit Ausnahme der 0.35-mm-Fraktionen der Proben 18, 24, 32 und 35, von denen mit dem Probenteiler Stichproben entnommen wurden. Die Bestimmung erfolgte mit Hilfe der Vergleichssammlung rezenter Diasporen der IPNA sowie der dort vorhandenen Literatur.

3 Resultate und Diskussion

Aus den für die Archäobotanik aufbereiteten Proben wurden insgesamt 1152 verkohlte Pflanzenreste bestimmt (Abb. 1). In einigen Proben fanden sich auch unverkohlte Pflanzenteile, diese wurden als moderne Kontamination betrachtet, auch wenn Samen des Holunders (*Sambucus* spec.) über mehrere Jahrzehnte im Mineralboden überdauern können.

In weiteren Proben, die auf Kleintierreste und Mollusken untersucht wurden, wurden von Simone Häberle bzw. Nigel Thew zusätzliche Sämereien gefunden. Da sie nicht systematisch botanisch analysiert wurden, sind sie in der Tabelle nicht aufgelistet. Zum grössten Teil kamen dieselben Taxa zum Vorschein, die auch in den Botanikproben vorhanden waren. Als zusätzliche Art konnte ein Same des Nickenden Leimkrauts (*Silene nutans*) in Probe 77 gefunden werden (Fundeinheit H, Spätmesolithikum), sowie ein Dinkelkorn (*Triticum spelta*) in der Probe aus Pos. 630 (FK 26.80.1827, Fundeinheit D, Frühbronzezeit).

Die durchschnittliche Konzentration der Pflanzenreste ist mit 5.1 Stück pro Liter sehr niedrig, auch im Vergleich mit vielen Mineralbodenfundstellen. Allerdings ist gerade in früh datierenden Grabungen die Funddichte oft gering. So betrug sie in Saint-Aubin NE-Derrière la Croix lediglich 2.8 Reste pro Liter,[3] in Bevaix NE-Treytel-À Sugiez lag sie bei 7.4.[4] Beide Fundstellen datieren ins späte 5. Jahrtausend v. Chr.

Die Konzentration steigt im Verlauf der Jahrtausende leicht an (Abb. 2). Möglicherweise nahm die Intensität der menschlichen Nutzung, welche die Hauptursache für die Entstehung verkohlter Pflanzenreste ist, in den jüngeren Epochen zu. Danach wäre sie vor allem in Fundeinheit C (späte Frühbronzezeit bis Mittelbronzezeit) am grössten gewesen. Ein Trend zu zunehmender Konzentration konnte auch schon bei den umfangreichen archäobotanischen Untersuchungen auf dem Plateau de Bevaix im Kanton Neuchâtel festgestellt werden.[5] Dort wurde vermutet, dass die Erhaltungschancen verkohlter Reste im Verlauf der Zeit abnehmen. Verkohlte Pflanzenreste bleiben zwar vom biologischen Abbau verschont. Allerdings sind sie zerbrechlich, also können wiederkehrende Erdbewegungen an länger besiedelten Fundplätzen dazu führen, dass immer weniger Pflanzenreste übrigbleiben. Auch wiederkehrender Frostwechsel kann über die Jahre zu einem Verlust verkohlter Sämereien führen.

Die Zusammensetzung des Pflanzenspektrums ändert sich in den im Abri Unterkobel abgelagerten Schichten merklich (Abb. 3). Generell lässt sich ein Wandel von einer fast vollständig bewaldeten Umgebung zu einer mehr offenen Landschaft erkennen. Kulturpflanzen werden im Verlauf der Zeit häufiger, tauchen allerdings erst relativ spät auf und erreichen nie sehr grosse Anteile. Kaum eine Rolle spielen in allen Zeitepochen die Grünlandpflanzen und Bewohner feuchter und nasser Lebensräume. Die Epochen werden im Folgenden genauer besprochen.

Beide mesolithischen Besiedlungsphasen, also die Fundeinheiten I und H, sind von Gehölzen dominiert. Bei

Abb. 1 *Samen, Früchte und weitere botanische Grossreste.*

			Unit	I						H					G		F		E					
			Epoche	Frühmesolithikum						Spätmesolithikum					Mittelneo-lithikum		Jungneo-lithikum		Jungneolithikum					
			Zeitspanne	8200–7000 v. Chr.						6500–5300 v. Chr.					5200–4300 v. Chr.		4200–3700 v. Chr.		3900–3500 v. Chr.					
			Stratigraphic order	37	36	35	34	33	33	32	31	30	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	20
			Befund	1571	1572	1570	1569	1507	1520	1456	1402	1383	2619	1376	1316	2536	1275	1228	2372	1184	1185	1104	115	1114
			Probennummer	86	87	85	84	82	83	80	79	78	136	77	76	134	73	70	128	66	67	55	56	57
			Sektor	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A
			Abtrag	56	56	55	53	51	52	48	46	45	40	44	42	37.1	39	34.2	32.1	29.1	29.1	23	24	24
			Schicht	540	539	537	529	521	502	495	476/477	472/473	890	469	405	872	441	378	818	349	295	304	309	317
			~m ü. M.	444.60	444.60	444.70	444.80	444.90	–	445.10	445.30	445.20	445.20	445.30	445.50	445.60	445.80	446.00	446.00	446.30	446.30	446.60	446.50	446.50
			Total																					
			Probenvolumen (Liter)	**120.0**	7.0	5.0	5.0	5.0	2.0	11.5	7.0	4.0	9.0	5.0	3.0	6.5	5.0	6.5	7.0	6.5	5.5	6.0	4.0	4.0	5.5
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Resttyp	Erhaltung																					
Kulturpflanzen																								
Triticum dicoccon	Emmer	Drusch	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Unkrautfluren																								
Amaranthaceae	Amaranthgewächse	Same	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
Chenopodium album	Weisser Gänsefuss	Same	verkohlt	**8**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	.	.	1
Galium aparine	Kletten-Labkraut	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Physalis alkekengi	Gewöhnliche Blasenkirsche	Same	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Plantago major s.l.	Breit-Wegerich	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum spec.	Knöterich	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Solanum nigrum	Schwarzer Nachtschatten	Same	verkohlt	**17**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	11	.	.	2
Verbascum spec.	Königskerze	Same	verkohlt	**8**	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grünland																								
Phleum spec.	Lieschgras	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gehölze																								
Abies alba	Weiss-Tanne	Nadel	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1
Cornus sanguinea	Hartriegel	Frucht	verkohlt	**8**	.	.	.	.	.	.	2	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Corylus avellana	Hasel	Frucht	verkohlt	**187**	152	.	19	2	1	.	3	3	.	.	.	.	3	.	.	2	2	.	.	.
Moehringia trinervia	Dreinervige Nabelmiere	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	Fichte	Nadel	verkohlt	**5**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
Pinaceae	Föhrengewächse	Zapfenschuppe	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	Brombeere	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Rubus spec.	Brombeere/Himbeere	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Sambucus spec.	Holunder	Same	verkohlt	**134**	.	.	.	.	.	.	5	.	10	23	2	7	7	3	31	11	2	2	10	2	19
Taxus baccata	Eibe	Same	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.
Tilia spec.	Linde	Frucht (abortiert)	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Viscum album s.l.	Mistel	Epidermis	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
ohne Zuordnung																								
Asteraceae	Korbblütler	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Cardamine spec.	Schaumkraut	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex spec.	Segge	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
cf. *Agrostis*	wohl Straussgras	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Poaceae	Süssgräser	Nodium	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonaceae	Knöterichgewächse	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Rumex spec.	Ampfer	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Solanaceae	Nachtschattengewächse	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Vicieae	Wickenartige Schmetterlingsblütler	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola spec.	Veilchen	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Total	**405**	**152**	**0**	**27**	**2**	**1**	**0**	**11**	**8**	**10**	**23**	**2**	**10**	**10**	**6**	**36**	**16**	**10**	**39**	**11**	**4**	**27**
			Konzentration (Reste/Liter)	**3.4**	21.7	0.0	5.4	0.4	0.5	0.0	1.6	2.0	1.1	4.6	0.7	1.5	2.0	0.9	5.1	2.5	1.8	6.5	2.8	1.0	4.9
Bryophyta	Moose	Stängel	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Indeterminata	unbestimmte Reste	amorphes Objekt	verkohlt	**52**	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	11	20	.	.	1	11	6	.	.	2
Ovicapridae	Schaf/Ziege	Koprolith	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.

Abb. 1 *Fortsetzung.*

			Unit		D									
			Epoche		Frühbronzezeit									
			Zeitspanne		2200–1800 v. Chr.									
			Straticgraphic order		19	19	18	17	16	16	15	14	13	12	11	10
			Befund		1073	1147	2045	1020	999	996	989	995	987	946	947	945
			Probennummer		54	58	120	52	46	47	50	51	42	40	43	44
			Sektor		A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			Abtrag		21	21	23.2	19	18.2	18.2	18.1	18.2	18.1	17	17.2	17.1
			Schicht		289	105/287	675	103	234	238	222	231	97	94	206	208
			~m ü. M.		446.60	446.60	446.80	446.70	446.70	446.80	446.90	446.80	446.80	446.90	446.90	446.90
				Total												
			Probenvolumen (Liter)	**47.0**	4.5	2.5	5.0	6.0	2.0	4.0	3.0	2.0	2.0	5.0	7.0	4.0
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Resttyp	Erhaltung													
Kulturpflanzen																
Cerealia	Getreide	Korn	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Lens culinaris	Linse	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Triticum spec.	Weizen	Korn	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Unkrautfluren																
Amaranthaceae	Amaranthgewächse	Same	verkohlt	**10**	2	.	.	.	1	1	.	1	.	1	4	.
Chenopodium album	Weisser Gänsefuss	Same	verkohlt	**21**	.	1	1	.	5	.	1	1	.	5	4	3
Daucus carota	Möhre	Frucht	verkohlt	**14**	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.
Galium aparine	Kletten-Labkraut	Frucht	verkohlt	**8**	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	2	1
Plantago major s.l.	Breit-Wegerich	Same	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Polygonum lapathifolium s.l.	Ampfer-Knöterich	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
Polygonum persicaria	Pfirsichblättriger Knöterich	Frucht	verkohlt	**3**	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Polygonum spec.	Knöterich	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Solanum nigrum	Schwarzer Nachtschatten	Same	verkohlt	**16**	.	.	.	.	.	.	.	1	15	.	.	.
Urtica dioica	Grosse Brennessel	Frucht	verkohlt	**3**	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Vicia hirsuta/tetrasperma	Rauhaarige/Viersamige Wicke	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Grünland																
Euphrasia/Odontites	Augentrost/Zahntrost	Same	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Phleum spec.	Lieschgras	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
Prunella grandiflora/vulgaris	Grosse/Kleine Brunelle	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Gehölze																
Corylus avellana	Hasel	Frucht	verkohlt	**15**	.	.	1	.	.	7	.	2	1	3	1	.
Fragaria spec.	Erdbeere	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Malus/Pyrus	Apfel/Birne	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Picea abies	Fichte	Nadel	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Quercus spec.	Eiche	Knospe	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rosa/Rubus	Rose/Brombeere	Stachel	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sambucus spec.	Holunder	Same	verkohlt	**16**	.	2	.	.	2	1	1	.	.	6	4	.
Taxus baccata	Eibe	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Feuchtstandorte																
Lycopus europaeus s.l.	Europäischer Wolfsfuss	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
ohne Zuordnung																
Asteraceae	Korbblütler	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Brassicaceae	Kreuzblütler	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Carex spec.	Segge	Frucht	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.
Caryophyllaceae	Nelkengewächse	Same	verkohlt	**8**	.	.	.	.	1	.	.	1	6	.	.	.
cf. *Agrostis*	wohl Straussgras	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Festuca/Lolium	Schwingel/Lolch	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Galeopsis spec.	Hohlzahn	Frucht	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Lamiaceae	Lippenblütler	Frucht	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	.
Poaceae	Süssgräser	Frucht	verkohlt	**10**	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	1	.
Polygonaceae	Knöterichgewächse	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Polygonaceae/Cyperaceae	Knöterichgewächse/Sauergräser	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla spec.	Fingerkraut	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Rubiaceae	Krappgewächse	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Solanaceae	Nachtschattengewächse	Same	verkohlt	**3**	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1
Trifoliae	Kleeartige Schmetterlingsblütler	Same	verkohlt	**6**	.	.	.	.	2	.	1	.	1	2	.	.
			Total	**179**	**2**	**4**	**3**	**0**	**15**	**11**	**4**	**11**	**77**	**20**	**21**	**11**
			Konzentration (Reste/Liter)	3.8	0.4	1.6	0.6	0.0	7.5	2.8	1.3	5.5	38.5	4.0	3.0	2.8
Indeterminata	unbestimmte Reste	amorphes Objekt	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.

Abb. 1 *Fortsetzung.*

				Unit	C											B	A		
				Epoche	späte Frühbronzezeit- Mittelbronzezeit											Mittel- und Spätbronzezeit	Römisch, Eisenzeit		
				Zeitspanne	1700–1500 v. Chr.											1600–1000 v. Chr.	400 v. Chr.–300 n.Chr.		
				Straticgraphic order	9	8	7	6	6	6	6	5	5	5	4	3	2	1	
				Befund	981	892	756	745	824	814	841	656	659	1699	584	215	256	218	216
				Probennummer	37	38	33	32	34	35	36	23	24	112	18	11	12	9	10
				Sektor	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
				Abtrag	16	16	14	14	15.1	15.1	15.1	13	13	14.2	12.1	7	7.1	7	7
				Schicht	92	204	89	172	93	181	173	152	153	153	147	41	4	2	42
				~m ü. M.	446.90	446.90	447.00	447.10	447.10	447.10	447.10	447.20	447.20	447.20	447.30	447.50	447.50	447.60	447.50
				Total															
				59.5	7.0	4.0	6.5	9.5	2.5	3.0	3.0	3.5	6.5	3.0	4.0	2.0	1.0	1.0	3.0
Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Resttyp	Erhaltung																
Kulturpflanzen																			
Cerealia	Getreide	Korn	verkohlt	**15**	3	1	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	.	.	4
Hordeum distichon/vulgare	Kulturgerste	Korn	verkohlt	**1**	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hordeum distichon/vulgare	Spelzgerste	Korn	verkohlt	**1**	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triticum dicoccon	Emmer	Drusch	verkohlt	**19**	4	.	2	6	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.	3
Triticum dicoccon/spelta	Emmer/Dinkel	Drusch	verkohlt	**4**	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Triticum dicoccon/spelta	Emmer/Dinkel	Korn	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triticum monococcum/dicoccon	Einkorn/Emmer	Drusch	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Triticum spec.	Weizen	Drusch	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Triticum spelta	Dinkel	Drusch	verkohlt	**3**	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Unkrautfluren																			
Alliaria petiolata	Knoblauchhederich	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Amaranthaceae	Amaranthgewächse	Same	verkohlt	**49**	6	1	2	12	2	.	.	10	4	.	.	.	9	3	.
Atriplex patula	Gewöhnliche Melde	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Atriplex spec.	Melde	Same	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Chenopodium album	Weisser Gänsefuss	Same	verkohlt	**56**	7	.	.	4	3	4	.	7	.	4	16	.	3	.	8
Chenopodium ficifolium	Feigenblättriger Gänsefuss	Same	verkohlt	**1**	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium hybridum	Bastard-Gänsefuss	Same	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1
Chenopodium spec.	Gänsefuss	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	Gemeiner Windenknöterich	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	Kletten-Labkraut	Frucht	verkohlt	**2**	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	Rainkohl	Frucht	verkohlt	**2**	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Physalis alkekengi	Gewöhnliche Blasenkirsche	Same	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
Plantago major s.l.	Breit-Wegerich	Same	verkohlt	**4**	1	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare agg.	Vogel-Knöterich	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Polygonum persicaria	Pfirsichblättriger Knöterich	Frucht	verkohlt	**6**	1	.	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Polygonum spec.	Knöterich	Frucht	verkohlt	**5**	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3
Solanum nigrum	Schwarzer Nachtschatten	Same	verkohlt	**127**	1	1	.	.	2	.	.	17	37	68	.	1	.	.	.
Stellaria media agg.	Vogelmiere	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	Grosse Brennessel	Frucht	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
Verbena officinalis	Eisenkraut	Frucht	verkohlt	**3**	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta/tetrasperma	Rauhaarige/Viersamige Wicke	Same	verkohlt	**7**	2	2	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
Grünland																			
Origanum vulgare	Echter Dost	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Phleum spec.	Lieschgras	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Prunella vulgaris	Kleine Brunelle	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Abb. 1 *Fortsetzung.*

Gehölze																		
Cornus sanguinea	Hartriegel	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	Hasel	Frucht	verkohlt	**40**	5	.	6	1	.	16	1	1	.	.	1	3	2	.	4
Fragaria spec.	Erdbeere	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Indeterminata	unbestimmte Reste	Knospe	verkohlt	**4**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
Rosa spec.	Rose	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Rosa/Rubus	Rose/Brombeere	Stachel	verkohlt	**5**	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	Himbeere	Frucht	verkohlt	**1**	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus spec.	Brombeere/Himbeere	Frucht	verkohlt	**2**	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix spec.	Weide	Knospe	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus spec.	Holunder	Same	verkohlt	**50**	4	1	2	11	3	3	3	9	6	2	2	.	.	2	2
Taxus baccata	Eibe	Same	verkohlt	**1**	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Feuchtstandorte																		
Eleocharis spec.	Sumpfbinse	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
ohne Zuordnung																		
Asteraceae	Korbblütler	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus spec.	Trespe	Frucht	verkohlt	**1**	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex spec.	Segge	Frucht	verkohlt	**6**	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Caryophyllaceae	Nelkengewächse	Same	verkohlt	**25**	.	.	.	.	.	.	.	9	16	.	.	.	.	.	.
cf. *Sparganium*	wohl Igelkolben	Frucht	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Panicoideae	Hirseartige Süssgräser	Frucht	verkohlt	**2**	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poaceae	Süssgräser	Frucht	verkohlt	**7**	.	.	.	1	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	1
Poaceae	Süssgräser	Nodium	verkohlt	**3**	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Polygonaceae	Knöterichgewächse	Frucht	verkohlt	**5**	.	.	.	3	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Rubiaceae	Krappgewächse	Frucht	verkohlt	**6**	3	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex spec.	Ampfer	Frucht	verkohlt	**26**	1	.	.	9	2	4	.	6	.	.	.	.	1	.	3
Silene spec.	Leimkraut	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Solanaceae	Nachtschattengewächse	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Trifoliae	Kleeartige Schmetterlingsblütler	Same	verkohlt	**42**	9	1	1	2	.	1	.	20	4	1	.	3	.	.	.
Vicieae	Wickenartige Schmetterlingsblütler	Same	verkohlt	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
			Total	**568**	**60**	**10**	**14**	**54**	**21**	**37**	**9**	**108**	**77**	**80**	**28**	**9**	**16**	**7**	**38**
			Konzentration (Reste/Liter)	9.5	8.6	2.5	2.2	5.7	8.4	12.3	3.0	30.9	11.8	26.7	7.0	4.5	16.0	7.0	12.7

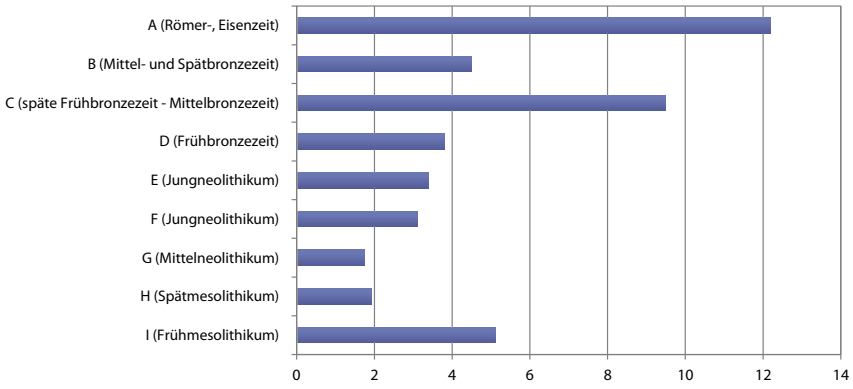


Abb. 2 *Konzentrationen botanischer Grossreste (Reste/Liter) in den Fundeinheiten.*

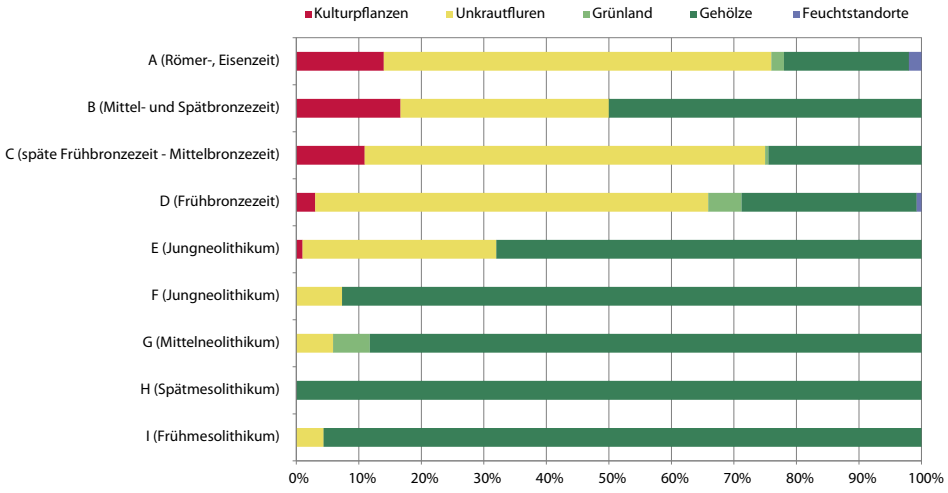


Abb. 3 *Wandel des Pflanzenspektrums in den Fundeinheiten.*

den allermeisten der insgesamt 236 Reste handelt es sich um die Überbleibsel von Sammelpflanzen, nämlich um 180 Schalenfragmente der Haselnuss (*Corylus avellana*) (Abb. 4), um 40 Holundersamen (*Sambucus* spec.) und um sieben Steinkernfragmente des Hartriegels (*Cornus sanguinea*) (Abb. 5). Hierbei handelt es sich um eine Selektion durch die damaligen Besucher des Abris. In der Vegetation des Alpenrheintals dominierten damals verschiedene Waldbäume, wie die palynologische Untersuchungen von Mariagrün-See auf der vorarlbergischen Talseite gezeigt haben.[6] In den Pollenzonen LPAZ (local pollen assemblage zones) 7 bis 9 sind die Föhren (*Pinus sylvestris/mugo*) erst noch stark vertreten und machen dann zunehmend den Arten des Eichenmischwalds Platz, namentlich den Eichen (*Quercus* spec.) und den Linden (*Tilia spec.*). Der Haselstrauch ist seit dem Beginn des Postglazials sehr häufig, geht dann aber gegen Ende des Mesolithikums anteilsmässig zurück. Erlen (*Alnus* spec.), welche am Mariagrün-See häufig waren, dürften auch in den Rheinauen unterhalb des Abris Unterkobel ein prägendes Element der Vegetation gewesen sein, da sie Uferstandorte bevorzugen. Die einzigen Offenlandzeiger aus den untersuchten Sedimenten sind acht Samen einer Königskerze (*Verbascum* spec.). Diese könnten in den Felswänden in der Umgebung gewachsen sein. So kommt beispielsweise *Verbascum thapsus* oft in Felswänden vor.[7]

Bei den drei gesammelten Arten handelt es sich um besonders hartschalige und widerstandsfähige Samen bzw. Früchte. Es besteht kein Zweifel, dass die Leute damals ein sehr viel weiteres Pflanzenspektrum gesammelt und verzehrt haben. Aus taphonomischen Gründen sind diese aber nicht erhalten, sei es, weil sie keine harten Bestandteile haben oder weil sie nicht in Kontakt mit Feuer kamen und keine Verkohlungschance hatten. Man darf also annehmen, dass Blätter und Wurzeln Teil der täglichen Nahrung waren. Haselnüsse gehören auch in anderen mesolithischen Fundstellen zu den häufigsten Funden, wie im Abri von Arconciel FR-La Souche[8] oder im Abri Saint-Joseph im elsässischen Lutter.[9] Während Haselnüsse auch heute noch gerne gegessen werden, ist das Vorhandensein von Hartriegelkernen eher ungewohnt. Die Beeren gelten roh als ungeniessbar, können aber gekocht verzehrt werden, ausserdem kann aus ihnen Öl gewonnen werden.[10] Hartriegelfrüchte wurden auch in anderen mesolithischen Fundstellen gefunden, namentlich jenen der Ertebølle-Kultur in Dänemark und Norddeutschland.[11]

Wichtigstes Merkmal des Neolithikums ist aus archäobotanischer Sicht in der Regel das Auftauchen von Kulturpflanzen. Erstaunlicherweise fehlen diese in den Proben aus dem Abri Unterkobel weitestgehend. Lediglich eine Hüllspelzbasis von Emmer (*Triticum dicoccon*) fand sich in den obersten Schichten. Dies obwohl der Ackerbau im Alpenrheintal schon relativ früh beginnt und in anderen Fundstellen ab dem 5. Jahrtausend zahlreiche Funde von Getreide und anderen domestizierten Pflanzenarten auf eine gut etablierte Landwirtschaft hinweisen, so im nahe gelegenen Sevelen SG-Pfäfersbüel[12] oder in Zizers GR-Friedau.[13]

Trotz des fast vollständigen Fehlens von Kulturpflanzen gibt es Hinweise auf menschliche Ernährung durch den Fund verschiedener Sammelpflanzen. Wie bereits im Mesolithikum sind Hartriegel, Haselnuss und Holunder vorhanden. Dazu kommen neu der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*) (Abb. 6), die Blasenkirsche (*Physalis alkekengi*) und die Brombeere (*Rubus fruticosus* aggr.). Auch Eiben«beeren» (*Taxus baccata*) könnten zu Speisezwecken gesammelt worden sein, denn der rote Samenmantel ist der einzige nicht giftige Teil der Pflanze.[14] Die relativ grosse Zahl der Samen des Schwarzen Nachtschattens überrascht, denn in vielen Quellen wird diese Pflanze als giftig bezeichnet.[15] Die reifen Beeren sollen aber frei von toxischen Bestandteilen sein.[16] In gekochtem Zustand sind Blätter und Sprosse ähnlich dem Spinat als Gemüse essbar und werden innerhalb ihres sehr grossen Verbreitungsgebiets – die Art kommt beinahe weltweit vor – auch heute als traditionelles Nahrungsmittel genutzt, da sie einen hohen Gehalt wertvoller Inhaltsstoffe aufweisen.[17] Dioskurides beschreibt die Art sogar als Gartenpflanze.[18] Der Schwarze Nachtschatten ist in vielen archäobotanisch untersuchten Fundstellen vorhanden und sollte künftig vermehrt unter dem Aspekt einer Nutzpflanze betrachtet werden und nicht wie bisher als Unkraut, wie neulich H. Kroll vorgeschlagen hat.[19]

Der Felsunterstand wurde im Neolithikum also nicht als Siedlungsstelle genutzt, in welcher z.B. Speisen zubereitet oder gelagert wurden. Über die wahrscheinliche Nutzung geben andere botanische Funde Aufschluss: namentlich die Nadeln der Weisstanne (*Abies alba*) und der Fichte (*Picea abies*) (Abb. 7) und Epidermisstücke der Mistel (*Viscum album*) (Abb. 8). Koniferennadeln zusammen mit Misteln sind auch in neolithischen Seeuferstationen charakteristisch für Mistschichten, dort kommen sie teilweise in beträchtlicher Menge vor.[20] Zweige von immergrünen Nadelbäumen sind vor allem im Winter wichtig, wenn anderes Viehfutter rar ist. Misteln sind aus demselben Grund von Bedeutung. Ob diese separat gesammelt wurden, ist fraglich; eher wurden sie zusammen mit Weisstannenzweigen eingebracht, da sie auf diesen als Parasiten wachsen. Die Weisstanne war im Neolithikum die häufigste Wirtspflanze der Mistel; diese schmarotzt zwar auch auf verschiedenen Laubbaumarten, allerdings meist auf kultivierten Taxa, die damals aber noch fehlten. Auf wilden Laubbaumarten ist sie selten. Die Hypothese eines Viehunterstands wird unterstützt durch zwei verkohlte Dungstücke von Ovicapriden (Schaf und Ziege lassen sich dabei nicht unterscheiden) aus den neolithischen Schichten. Die wahrscheinliche Nutzung als Tierstall wird auch durch die anderen Disziplinen unterstützt (siehe v.a. Kp. IV). Auch andere Abris wurden in prähistorischer Zeit als Schutz für Viehherden genutzt. Aus archäobotanischer Sicht konnte dies L. Martin für die Fundstelle La Grande Rivoire in Frankreich nachweisen, dort wurde das Vieh ebenfalls mit Zweigen gefüttert, sowohl von Nadel- als auch von Laubbäumen.[21] Die archäobotanischen Funde vom Abri Unterkobel deuten auf eine Benutzung während des Winterhalbjahrs hin. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Tiere dort auch zu anderen Jahreszeiten eingestallt waren, es fehlen aber Hinweise darauf. Im stark reliefierten Gelände des Alpenrheintals wäre es auch vorstellbar, dass das Vieh im Sommer in höheren Lagen weidete. Archäobotanische Hinweise auf eine – grösstenteils vertikale – Transhumanz im Neolithikum fanden sich auch schon in anderen neolithischen Fundstellen,

Abb. 4 *Verkohltes Schalenfragment der Haselnuss* (Corylus avellana).

Abb. 5 *Verkohlter halber Steinkern des Hartriegels* (Cornus sanguinea). *Die roten Farbreste stammen vom auf der Ausgrabung verwendeten Markierungsspray.*

Abb. 6 *Verkohlter Same des Schwarzen Nachtschattens* (Solanum nigrum).

Abb. 7 *Verkohlte Nadelspitze der Fichte* (Picea abies).

Abb. 8 *Verkohltes Epidermisfragment der Mistel* (Viscum album).

beispielsweise in Horgen ZH-Scheller oder in alpinen Fundstellen.[22]

Die Landschaft scheint gemäss den Pflanzenfunden während des Neolithikums noch stark bewaldet gewesen zu sein, in geringem Mass zeigen sich aber auch Offenlandbewohner (Abb. 3). Dabei handelt es sich grösstenteils um Unkräuter, die an stark begangenen Stellen wuchsen. Teilweise könnten sie auch von Äckern stammen, welche nach der Erntezeit als Weidegrund dienten. Typische Arten sind der Weisse Gänsefuss (*Chenopodium album*), das Klettenlabkraut (*Galium aparine*) oder der Breitwegerich (*Plantago major* s.l.). Mit Grünland, also Wiesen und Weiden, ist im Neolithikum bei uns noch nicht zu rechnen, denn es entwickelt sich nach aktuellem Forschungsstand erst in der Spätbronzezeit und der Eisenzeit.[23]

Auch im Pollendiagramm von Mariagrün im Vorarlberg sind menschliche Einflüsse im Neolithikum noch erst sehr diskret, erst an der Wende der LPAZ 10/11 tauchen erste Pollen des Cerealia-Typs und weitere Kulturfolger auf.[24] Dieser Übergang wird um 1150 v. Chr. angesetzt; also macht sich die Rodungstätigkeit des Menschen erst im Verlauf der Bronzezeit über einen lokalen Bereich hinaus bemerkbar. Auch anhand der Makrorestfunde aus dem Abri Unterkobel nimmt die Öffnung der Landschaft in der Bronzezeit markant zu (Abb. 3). Dies ist die Periode, welche die grösste Zahl an Sämereien geliefert hat, und es findet sich nun eine etwas grössere Zahl von verkohlten Kulturpflanzenresten. Nebst Gerste (*Hordeum distichon/vulgare*) konnten die Spelzweizenarten Emmer (*Triticum dicoccon*) und Dinkel (*T. spelta*) nachgewiesen werden. Gerste und Emmer sind schweizweit die wichtigsten Getreidearten in der Bronzezeit.[25] Als einzige Hülsenfrucht ist die Linse (*Lens culinaris*) belegt. Das Sammeln von wilden Nahrungspflanzen ist weiterhin von Bedeutung, hingegen sind kaum noch Anzeichen für Tierhaltung vorhanden. Es scheint also, als wäre der Abri in der Bronzezeit periodisch als Aufenthaltsort für Gruppen von Menschen genutzt worden. Dazu passt auch das Vorhandensein mehrerer Feuerstellen aus dieser Zeit (vgl. Kp. II). Erste typische Grünlandpflanzen tauchen auf, namentlich der Echte Dost (*Origanum vulgare*) und der Augen- oder Zahntrost (*Euphrasia/Odontites*).

Die oberste erhaltene Besiedlungsphase (Fundeinheit A), mit Material aus der Eisen- und Römerzeit, ist aus archäobotanischer Sicht eher unspezifisch. Bei den

Abb. 9 *Verkohlte Hüllspelzbasis des Emmers* (Triticum dicoccon).

Abb. 10 *Verkohlter Same der Linse* (Lens culinaris).

Abb. 11 *Verkohlte Frucht der Sumpfbinse* (Eleocharis spec.).

meisten Pflanzenresten handelt es sich um Unkräuter; einige Kulturpflanzen sind auch vorhanden. Diese erlauben keine chronologische Eingrenzung, es sind also keine der für die Römerzeit typischen Neuheiten vorhanden, wie beispielsweise Walnüsse oder Traubenkerne. Einer von insgesamt nur zwei Funden von Sumpfpflanzen stammt aus dieser Schicht: es handelt sich um ein Früchtchen der Sumpfbinse (*Eleocharis* spec.) (Abb. 11). Obwohl direkt unterhalb des Abris die Ebene beginnt, wo vor der Regulierung des Alpenrheins am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit Nebenarmen und Überschwemmungszonen grossflächige Feuchtgebiete vorhanden waren, hat sich dies so gut wie nicht im archäobotanischen Fundgut niedergeschlagen, und man erhält den Eindruck, dass die Menschen diese Gebiete damals mieden. Bemerkenswerterweise machen auch Fischknochen und -schuppen unter den Kleintierresten nur einen relativ kleinen Anteil aus (siehe Kp. XIII).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Samen und Früchte aus dem Abri Unterkobel ein sinnvolles Bild der Umwelt und ihrer Nutzung durch die Bewohner des Felsunterstands geben. Angesichts einer eher kleinen Fundmenge und geringen Konzentration wurde erst befürchtet, dass im Pflanzenspektrum eher zufällige Schwankungen ohne Aussagekraft verzeichnet sind. Zudem treten gerade in mehrphasig besiedelten Abris Vermischungen von Schichten auf, die eine Interpretation erschweren oder gar unmöglich machen. So wurden im Abri Saint-Joseph in Lutter F Getreidekörner in einer Schicht des sechsten Jahrtausends v. Chr. gefunden, welche selbst aber deutlich jüngere Radiokarbondaten lieferten.[26] Solche offensichtlichen Kontaminationen waren im Abri Unterkobel aus botanischer Sicht nicht zu erkennen, es fanden sich nur solche Arten, die aus den entsprechenden Epochen bereits bekannt sind. Im Mesolithikum fanden sich also nur gesammelte Wildpflanzen; im Neolithikum tauchten die ersten Kulturpflanzen auf (wenn auch nur ein einziger Getreiderest), und in der Bronzezeit liess sich die übliche Dominanz von Gerste und Spelzweizen beobachten. Im Neolithikum wurde der Abri hauptsächlich als Viehunterstand genutzt, was von den Resultaten der anderen Disziplinen gestützt wird, und in der Bronzezeit wurden an den Feuerstellen Speisen zubereitet von den Menschen, die den Ort periodisch besuchten.

4 Anmerkungen

1 Stephan Freijo, Kevin Lässer und Giovanni di Stefano sei für ihre sorgfältige Arbeit gedankt.
2 Jacomet 2013.
3 Akeret/Geith-Chauvière 2003, 282.
4 Akeret/Geith-Chauvière 2011a, 312.
5 Akeret/Geith-Chauvière 2011b, 20–24.
6 Burga/Chédel 2016.
7 Hegi 1965, 49.
8 Martinoli/Jacomet 2008, 63–64.
9 Jeunesse et al. 2014, 27.
10 Fleischhauer 2003, 108.
11 Kubiak-Martens 1999; Regnell et al. 1995.
12 Rigert et al. 2005, 57–58.
13 Ebersbach et al. 2012, 17–20.
14 Roth et al. 1987, 639–640.
15 Z.B. Roth et al. 1987, 612–613, demnach sind bereits 6 bis 8 unreife Beeren toxisch.
16 Fleischhauer 2003, 319–320.
17 Edmonds/Chweya 1997.
18 Fischer-Benzon 1894, 143–144.
19 Kroll 2017.
20 Siehe beispielsweise Akeret et al. 1999; Akeret/Rentzel 2001; Kühn/Hadorn 2004; Kühn/Wick 2010.
21 Delhon et al. 2008; Martin 2011; Martin 2014.
22 Z.B. Akeret/Jacomet 1997; Oeggl et al. 2009; Schwörer et al. 2014.
23 Siehe beispielsweise Kühn/Heitz-Weniger 2015.
24 Burga/Chédel 2016, 39.
25 Rachoud-Schneider et al. 1998, 153.
26 Jeunesse et al. 2014, 28.

5 Bibliographie

Akeret/Geith-Chauvière 2003 Ö. Akeret/I. Geith-Chauvière, Les macrorestes végétaux. In: S. Wüthrich (Hrsg.), Saint-Aubin/Derrière la Croix. Un complexe mégalithique durant le Néolithique moyen et final. Archéologie neuchâteloise 29 (Neuchâtel 2003) 281–293.

Akeret/Geith-Chauvière 2011a Ö. Akeret/I. Geith-Chauvière, Les macrorestes végétaux. In: M.-H. Grau Bitterli/E. Fierz-Dayer (Hrsg.), Plateau de Bevaix, 6. Bevaix/Treytel-À Sugiez : histoire d'un complexe mégalithique néolithique, témoins d'habitats du Campaniforme et du Bronze ancien. Archéologie neuchâteloise 47 (Neuchâtel 2011) 311–321.

Akeret/Geith-Chauvière 2011b Ö. Akeret/I. Geith-Chauvière, Plateau de Bevaix, 7. L'histoire de la relation entre hommes et plantes utiles : synthèse des données carpologiques. Archéologie neuchâteloise numérique 7 (Neuchâtel 2011).

Akeret/Jacomet 1997 Ö. Akeret/S. Jacomet, Analysis of plant macrofossils in goat/sheep faeces from the Neolithic lake shore settlement of Horgen Scheller – an indication of prehistoric transhumance? Vegetation History and Archaeobotany 6, 1997, 235–239.

Akeret et al. 1999 Ö. Akeret/J. N. Haas/U. Leuzinger/S. Jacomet, Plant macrofossils and pollen in goat/sheep faeces from the Neolithic lake-shore settlement Arbon Bleiche 3, Switzerland. The Holocene 9, 1999, 175–182.

Akeret/Rentzel 2001 Ö. Akeret/P. Rentzel, Micromorphology and plant macrofossil analysis of cattle dung from the Neolithic lake shore settlement of Arbon Bleiche 3. Geoarchaeology 16, 2001, 687–700.

Burga/Chédel 2016 C. A. Burga/M. Chédel, Spät- und nacheiszeitliche Floren- und Vegetationsgeschichte der Region Feldkirch – St.Galler Rheintal am Beispiel des Pollenprofils von Mariagrün (544 m ü. M., Vorarlberg, Österreich). Bauhinia 26, 2016, 25–46.

Delhon et al. 2008 C. Delhon/L. Martin/J. Argant/S. Thiébault, Shepherds and plants in the Alps: multi-proxy archaeobotanical analysis of neolithic dung from «La Grande Rivoire» (Isère, France). Journal of Archaeological Science 35, 2008, 2937–2952.

Ebersbach et al. 2012 R. Ebersbach/M. Kühn/B. Stopp/J. Schibler, Die Nutzung neuer Lebensräume in der Schweiz und angrenzenden Gebieten im 5. Jtsd. v. Chr. – Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Aspekte. Jahrbuch Archäologie Schweiz 95, 2012, 7–34.

Edmonds/Chweya 1997 J. M. Edmonds/J. A. Chweya, Black nightshades. Solanum nigrum L. and related species. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 15 (Roma 1997).

Fischer-Benzon 1894 R. v. Fischer-Benzon, Altdeutsche Gartenflora: Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im klassischen Altertum (Kiel 1894).

Fleischhauer 2003 S. G. Fleischhauer, Enzyklopädie der essbaren Wildpflanzen. 1500 Pflanzen Mitteleuropas mit 400 Farbfotos (Aarau und München 2003).

Hegi 1965 G. Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band VI, Dicotyledones, 1. Teil (München 1965).

Jacomet 2013 S. Jacomet, Archaeobotany: Analyses of plant remains from waterlogged archaeological sites. In: F. Menotti/A. O'Sullivan (Hrsg.), The Oxford Handbook of wetland archaeology (Oxford 2013) 497–514.

Jeunesse et al. 2014 C. Jeunesse/R.-M. Arbogast/A. Denaire/T. Doppler/S. Jacomet/M. Mauvilly/J. Schibler, L'abri Saint-Joseph à Lutter: 9000 ans d'histoire du Jura alsacien. Annuaire de la Société d'Histoire du Sundgau 2014, 2014, 13–44.

Kroll 2017 H. Kroll, Ökologie? Ökonomie! Zu den Beifunden der neolithischen Getreidewirtschaft. In: J. Lechterbeck/E. Fischer (Hrsg.), Kontrapunkte: Festschrift für Manfred Rösch. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie (Bonn 2017) 159–163.

Kubiak-Martens 1999 L. Kubiak-Martens, The plant food component of the diet at the late Mesolithic (Ertebølle) settlement at Tybrind Vig, Denmark. Vegetation History and Archaeobotany 8, 1999, 117–127.

Kühn/Hadorn 2004 M. Kühn/P. Hadorn, Pflanzliche Makro- und Mikroreste aus Dung von Wiederkäuern. In: S. Jacomet/U. Leuzinger/J. Schibler (Hrsg.), Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12 (Frauenfeld 2004) 327–350.

Kühn/Heitz-Weniger 2015 M. Kühn/A. Heitz-Weniger, Vegetation history and plant economy in the Circum-Alpine region Bronze Age and early Iron Age environments: stability or major changes? In: F. Menotti (Hrsg.), The end of the lake-dwellings in the Circum-Alpine region (Oxford 2015) 125–178.

Kühn/Wick 2010 M. Kühn/L. Wick, Pflanzenreste in Koprolithen von Schafen und Ziegen: Was frassen die kleinen Wiederkäuer von Pfäffikon-Burg? In: U. Eberli (Hrsg.), Die horgenzeitliche Siedlung Pfäffikon-Burg. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 40 (Dübendorf 2010) 256–261.

Martin 2011 L. Martin, Une bergerie néolithique dans le Vercors. Analyse des macro-restes végétaux des « fumiers » fossiles de la Grande Rivoire (Sassenage, Isère, Rhône-Alpes). In: J. Wiethold (Hrsg.), Carpologia. Articles réunis à la mémoire de Karen Lundström-Baudais. Collection Bibracte 20 (Glux-en-Glenne 2011) 27–38.

Martin 2014 L. Martin, Premiers paysans des Alpes. Alimentation végétale et agriculture au Néolithique (Rennes 2014).

Martinoli/Jacomet 2008 D. Martinoli/S. Jacomet, Premiers résultats concernant les macrorestes botaniques. In: M. Mauvilly/L. Dafflon/F. McCullough (Hrsg.), L'abri mésolithique d'Arconciel/La Souche: bilan des recherches 2003–2007. Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise 10 (2008) 63–64.

Oeggl et al. 2009 K. Oeggl/A. Schmidl/W. Kofler, Origin and seasonality of subfossil caprine dung from the discovery site of the Iceman (Eastern Alps). Vegetation History and Archaeobotany 18, 2009, 37–46.

Rachoud-Schneider et al. 1998 A.-M. Rachoud-Schneider/S. Jacomet/H. Zoller, Vegetationsveränderungen durch menschlichen Einfluss, Ackerbau, Sammelwirtschaft und Grünlandwirtschaft. In: S. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychner (Hrsg.), SPM III: Bronzezeit (Basel 1998) 151–167.

Regnell et al. 1995 M. Regnell/M.-J. Gaillard/T. Seip Bartholin/P. Karsten, Reconstruction of environment and history of plant use during the late Mesolithic (Ertebølle culture) at the inland settlement of Bökeberg III, southern Sweden. Vegetation History and Archaeobotany 4, 1995, 67–91.

Rigert et al. 2005 E. Rigert/I. Ebneter/R. Ebersbach/Ö. Akeret/U. Leuzinger, Die Epi-Rössener Siedlung von Sevelen SG-Pfäfersbüel. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 88, 2005, 41–86.

Roth et al. 1987 L. Roth/M. Daunderer/K. Kormann, Giftpflanzen – Pflanzengifte (Landsberg/München 1987).

Schwörer et al. 2014 C. Schwörer/P. Kaltenrieder/L. Glur/M. Berlinger/J. Elbert/S. Frei/A. Gilli/A. Hafner/F. Anselmetti/M. Grosjean/W. Tinner, Holocene climate, fire and vegetation dynamics at the treeline in the Northwestern Swiss Alps. Vegetation History and Archaeobotany 23, 2014, 479–496.

XVIII Prospektionen

Fabio Wegmüller, Monika Oberhänsli, Barbara Stopp[1]

1 Einleitung

Im Zuge des Auswertungsprojekts zur Fundstelle Abri Unterkobel bei Oberriet wurden 2014, 2015 und 2017 archäologische Prospektionen im Gebiet der Gemeinden Oberriet, Rüthi und Eichberg durchgeführt. Ziel war, zusätzliche Informationen zur prähistorischen Besiedlung der Region zu erhalten (Abb. 1). Der Fokus dieser Prospektionen lag auf weiteren Abrifundstellen. 2014 wurden die Felsdächer unter der Felswand der Ostflanke des Semelenbergs untersucht. 2015 lag der Fokus auf den Alpen des Kamor. Dabei wurden vor allem höher gelegene Gebiete zwischen 1000 und 1700 m ü. M. erforscht. 15 Sondierungen wurden in verschiedenen Höhlen und Abris angelegt und grosse Gebiete prospektiert. Abgesehen von neuzeitlichen Mauerresten konnten aber keine archäologischen Strukturen oder Funde festgestellt werden. 2017 wurde in zwei Kampagnen die Umgebung von Rüthi prospektiert. Das Hauptaugenmerk galt dem Inselberg Mittlerer Büchel. Weiter wurde eine Sondierung am Hoch-Chapf bei Eichberg durchgeführt. Die Resultate der Untersuchungen werden im Folgenden für jede Fundstelle zusammenfassend dargestellt. Kapitel 6 umfasst die Analyse der Tierknochen aus einzelnen Sondierungen.

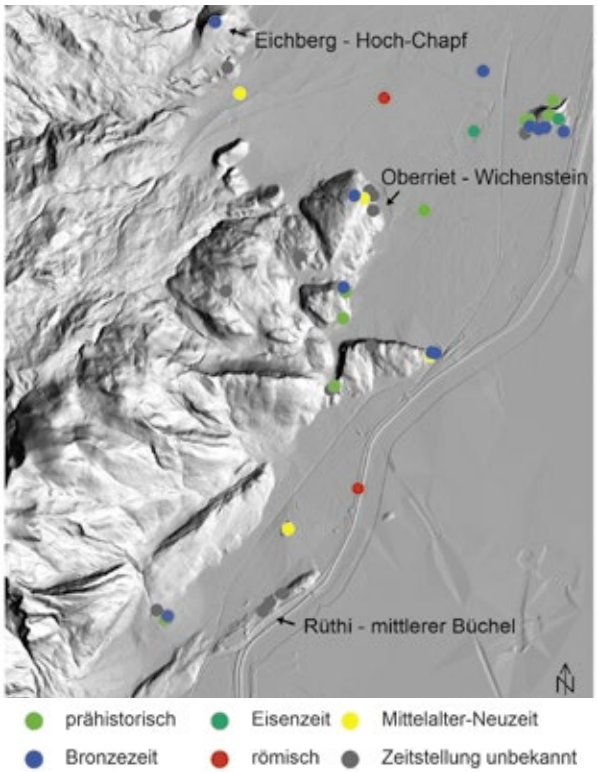


Abb. 1 *Archäologische Fundstellen im Untersuchungsgebiet der Prospektionen (Fundinventar Stand 2014, Kartierung KASG). Die im Text erwähnten Fundstellen sind markiert.*

2 Oberriet-Wichenstein

Die Arbeiten konzentrierten sich auf die Ostflanke des Semelenberges.[2] Hier befindet sich auch die mittelalterliche Höhlenburg Wichenstein.[3] Entlang der Felswand sind mehrere Abris vorhanden, die aber nur teilweise Sedimente aufweisen. Das grösste Felsdach weist die Höhlenburg Wichenstein selber auf. Davon sind aber keine prähistorischen Funde bekannt.[4] Aus der näheren Umgebung waren vor den Prospektionen nur zwei Einzelfunde von vermutlich prähistorischen Geweihartefakten zu verzeichnen.[5] Insgesamt wurden acht Sondierungen in vier Abris angelegt. In vier davon wurden archäologische Funde entdeckt.

2.1 Wichenstein Abri 1

Abri 1 liegt am südlichen Ende der Ostflanke des Semelenberges auf der Höhe der Talebene auf 428 m ü. M. Im witterungsgeschützten Bereich hinter der Traufkante wurden zwei Sondierungen angelegt, eine bis auf 2.5 m Tiefe (Abb. 2). Im oberen Bereich der Schichtabfolge wurden mehrere Kulturschichten mit kleineren Holzkohlekonzentrationen und Brandspuren, Keramik- sowie Tierknochenfragmenten ausgegraben. Dieser Abschnitt der Stratigraphie ist von Kalkschotterschichten geprägt, die grösstenteils von der verwitternden Felswand stammen dürften, und datiert in die Bronzezeit.[6] Die tieferliegenden Schichten stammen von Überflutungssedimenten des Rheins, deren Datierungen weitere Aufschlüsse über die Landschaftsentwicklung geben (Abb. 3).[7]

Aus den Sondierungen 1 und 2 liegen insgesamt 16 relevante Keramik-Individuen vor (Abb. 4). Die beiden Sondierungen liessen sich zwar während der Grabung stratigraphisch nicht eindeutig verknüpfen, jedoch deuten typologische Merkmale des Fundmaterials auf je ein oberes und ein unteres Schichtpaket hin. Sie werden fortan Sondierung-übergreifend zusammengefasst, jedoch der Nachvollziehbarkeit halber separat dargestellt (Abb. 5; (Sondierung 1–2, oben; Sondierung 1–2, unten).

Im oberen Schichtpaket typologisch am besten einzuordnen ist ein Laugen-Melaun A-Gefässfragment (Krug oder Topf) mit kantig profiliertem Rand mit Schrägkerbenverzierung, einer schräggekerbten Leiste auf der Schulter und drei halsständigen Kanneluren (Abb. 5.1). Es ist nicht durchgehend reduzierend gebrannt, wie es Laugen-Melaun-Ware annehmen liesse – ebenso wie ein weite-

Abb. 2 *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Blick in den Abri während der Vorbereitungsarbeiten für die Sondierungen.*

res Fragment mit Laugen-Melaun-Verzierung (Abb. 5.2), dessen Orientierung ungewiss ist und das möglicherweise zum selben Gefäss gehört. Das für den «klassischen» Krugtypus ebenso charakteristische Schlüsselbeinmotiv sowie Henkel, Schneppe und Standfuss sind am Wichensteiner Exemplar nicht nachgewiesen.[8] Es ist nicht zu entscheiden, ob sie nicht erhalten sind oder dem Gefäss die betreffenden Merkmale fehlen. Ähnliche Exemplare mit schrägem Kerbmuster auf mindestens einer schulterständigen horizontalen Leiste und auf dem Rand finden sich beispielsweise in Eschen FL-Malanser, Feldkirch A-Altenstadt-Grütze und Mels SG-Castels.[9] Der für Laugen-Melaun A-Gefässe eher ungewöhnlich verdickte Randknick-/Mündungsbereich inklusive des leicht geschweiften Profils findet eine Parallele auf dem nahen Montlingerberg. Anstelle eines Schrägkerbenmusters liegt an jenem Gefäss hingegen das für Laugen-Melaun ebenso charakteristische Tannenzweigdekor vor.[10]

Eine feingliedrige typologische Unterteilung ist mangels gut datierter Fundstellen höchstens bei den Leitformen – wie die Zuweisung des «klassischen» Laugen-Melaun A-Kruges zur älteren Phase – möglich. Das Exemplar von Wichenstein datiert, weitergehende Subtypologien unterschiedlicher AutorInnen aussen vor gelassen[11], innerhalb der spätbronzezeitlichen Stufen Ha A2 und Ha B1 (1100–900 v. Chr.).[12] Für das Schälchen mit verdicktem Rand (Abb. 5.3) sind Vergleichsfunde von Koblach A-Krinnenbalme 1 und Flums SG-Gräpplang zu nennen, welche beide ebenfalls mit Laugen-Melaun A-Keramik vergesellschaftet sind.[13] Äquivalente Schalen mit Knickwand(-ansatz) an der Innenseite (Abb. 5.4)

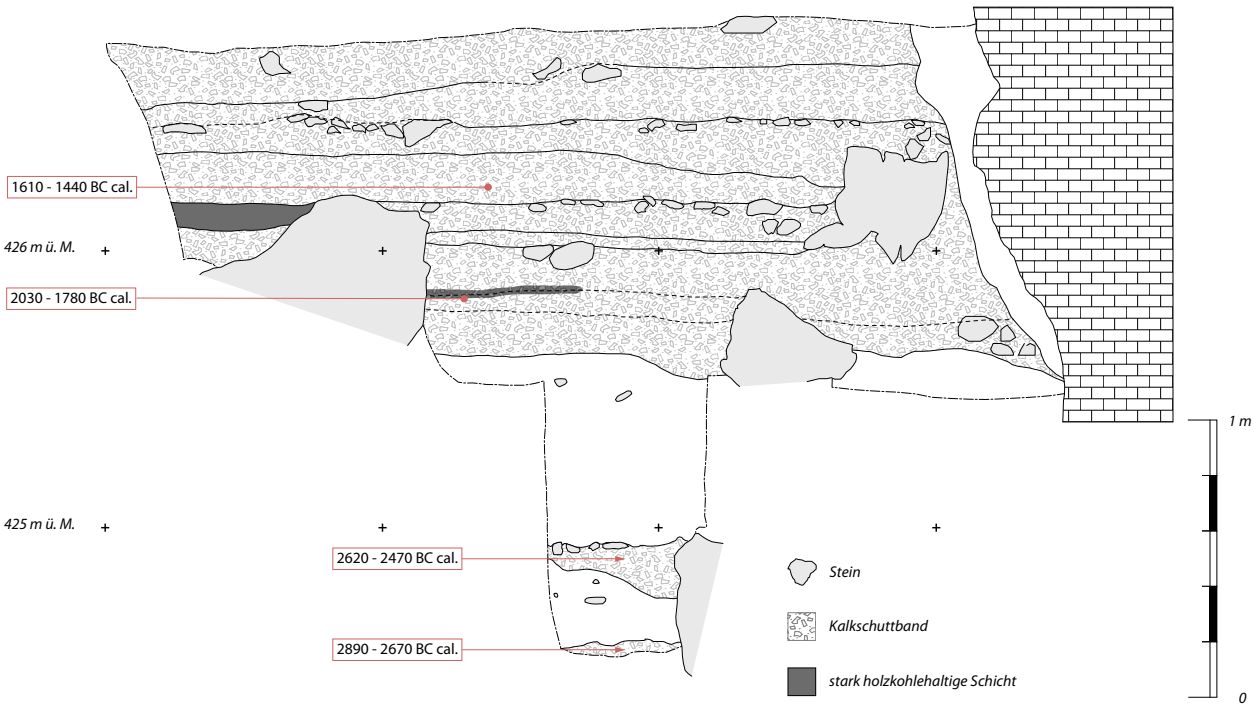


Abb. 3 *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Südprofil der Sondage 2 mit kalibrierten ^{14}C-Datierungen.*

	RS	WS	BS	Fragmente	Individuen	Gewicht (g)	Gewicht/Fragment (g)
Sondage 1	11	110	2	123	84	461	3.7
Sondage 2	4	18		36	14	471	13
Total	**15**	**128**	**2**	**159**	**98**	**932**	**16.7**

Abb. 4 *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Übersichtstabelle der Keramikfunde.*

Abb. 5a *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Keramik. 1–8 Sondage 1, oben; 9–10 Sondage 2, oben; 11–14 Sondage 1, unten; M. 1:2. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

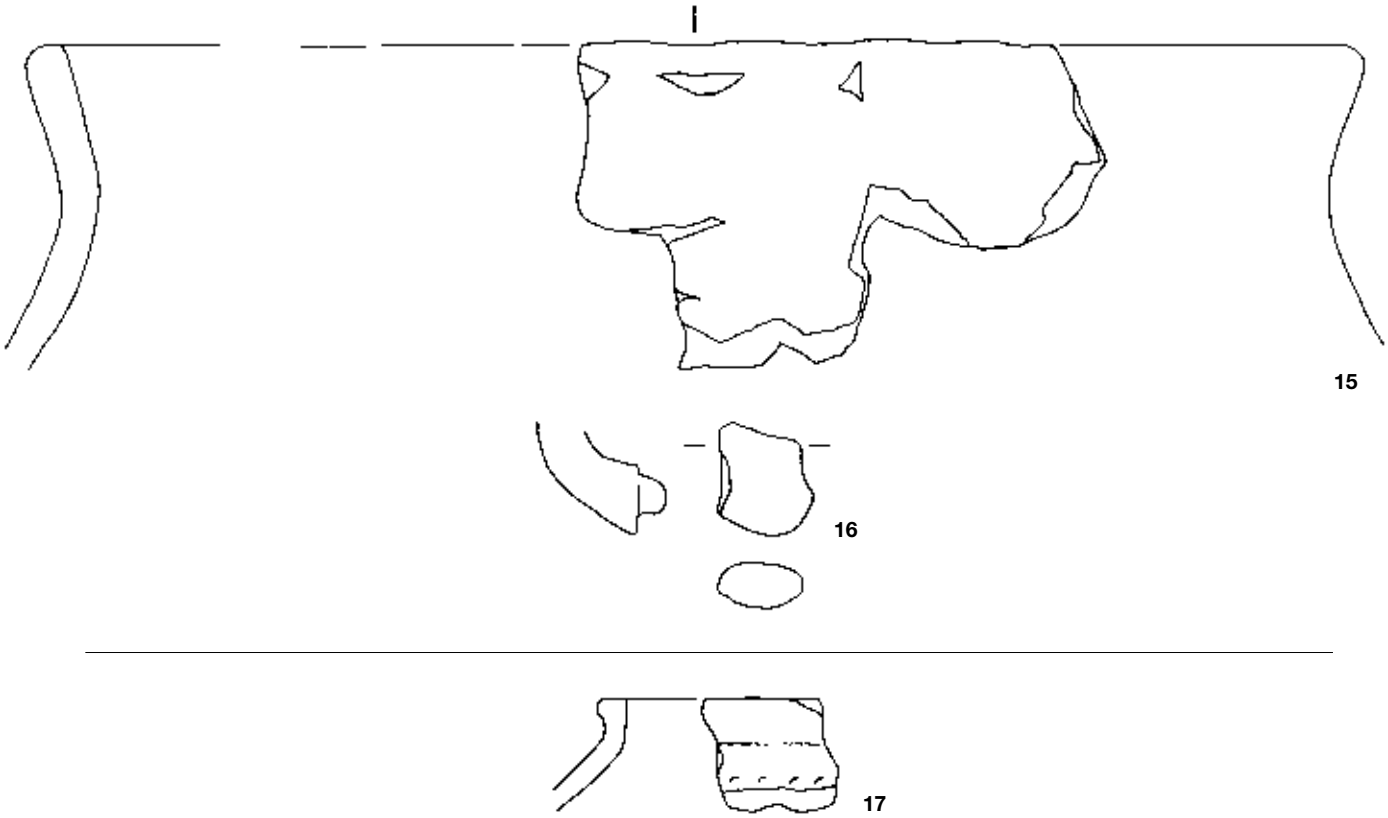


Abb. 5b *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Keramik. 15–16 Sondage 2, unten; 17 Streufund. M. 1:2. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

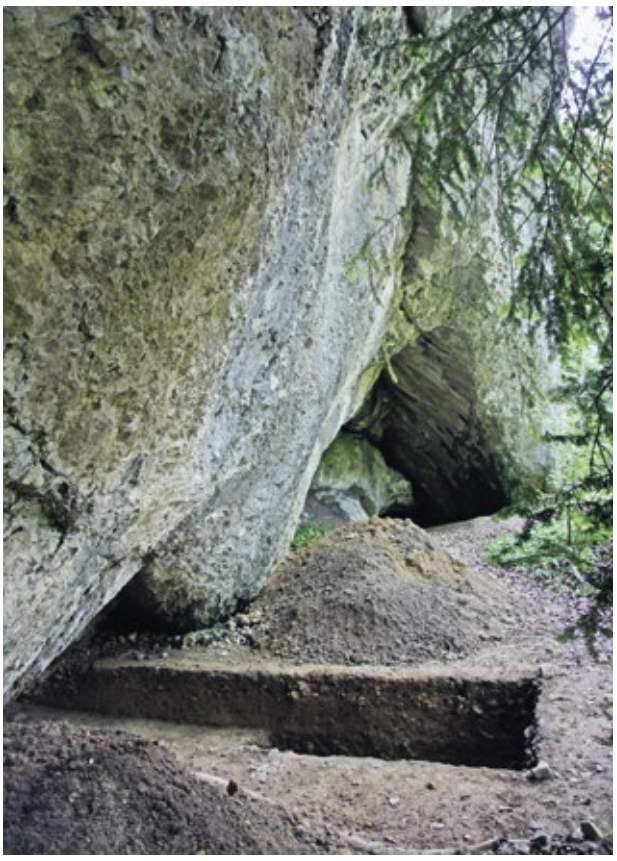


Abb. 6 *Oberriet-Wichenstein, Abri 2: Blick nach Norden in Abri 2. Im Vordergrund ist die fundleere Sondierung 1 zu erkennen, die beobachteten archäologischen Reste stammen aus dem hinteren Bereich mit grösserem Felsdach.*

sind in Feldkirch A-Altenstadt-Grütze nachgewiesen.[14] Ein weiteres Schälchen (Abb. 5.9) und eine Randscherbe mit Schrägrand (Abb. 5.10) aus Sondierung 2 weisen in dieselbe Zeit.

Das untere Schichtpaket könnte sowohl in etwa gleichzeitig mit dem oberen (Ha A2; 1100–ca. 1020 v. Chr.) als auch etwas älter datieren (Bz D-Ha A1; 1300–1100 v. Chr.), wie anhand zweier Gefässe aus Sondierung 1 zu postulieren ist. Das Profil und die Verzierung des ersten Gefässes (Abb. 5.11) sind nur ansatzweise zu rekonstruieren. Es handelt sich um umlaufende hängende Dreiecke, bestehend aus jeweils zwei bis drei Ritzlinien. Ähnliche Dekorvarianten sind in Flums SG-Gräpplang zu finden.[15] Stilistisch gliedert sich das zweite Gefäss (Abb. 5.12) aus dieser Schicht gut an das Bz D-datierte Fundmaterial von Feldkirch A-Blasenberg oder Göfis A-Heidenburg an – relativ grobe Ware mit verdickten Rändern und Fingertupfen auf Rand und Schulter.[16] Ähnliches gilt für ein grobkeramisches Gefäss (Abb. 5.15) und ein Henkelfragment (Abb. 5.16) aus Sondierung 2.

In Feldkirch A-Blasenberg liegen ebenso Vergleichsfunde für einen im Bereich von Sondierung 1 geborgenen Streufund vor – ein stark bauchiges, geschlossenes Gefäss (Abb. 5.17) mit rechtwinklig abgestrichener Randlippe, einer sehr feinen halsständigen Ritzlinie und darunterliegenden, ebenfalls horizontal angebrachten, kreisrunden Einstichen. Da es sich dabei um langlebige Form- und Verzierungselemente innerhalb der Spätbronzezeit handelt, ist eine einheitliche Datierung mit der Laugen-Melaun A-Keramik hier ebenfalls denkbar.[17]

Trotz der geringen Fundmenge fällt auf, dass die Keramik aus Sondierung 2 deutlich weniger stark fragmentiert ist als jene aus Sondierung 1 (Abb. 4). Auch die Oberflächen sind besser erhalten: Nur in Sondierung 1 liegen

stark erodierte Fragmente vor, ebenso verhält es sich mit sekundär verbranntem Material (3 Fragmente).

Die Unterschiede lassen auf eine unterschiedlich intensive Nutzung und Begehung schliessen. Sondierung 2 befindet sich im Gegensatz zur Sondierung 1 bereits am Rand der Nutzungsfläche. Folglich dürfte das peripher liegende Material während späterer Begehungen nicht oder weniger stark zertreten worden sein.

2.2 Wichenstein Abri 2

Abri 2 liegt etwa 10 m über der heutigen Talsohle auf 436 m ü. M. und erstreckt sich über eine Länge von ca. 30 m, am nördlichen Ende ist die überdeckte Fläche etwa 6 m tief (Abb. 6). Dort tritt regelmässig Wasser aus der Felswand und der hintere Teil des Abris steht zeitweise unter Wasser. Hier wurden 2014 zwei Sondierungen angelegt, wobei nur in einem Schnitt archäologische Reste in Form einer wahrscheinlich verlagerten Schicht mit Holzkohle und verbranntem Material vorhanden waren. Daraus stammt eine neolithische ^{14}C-Datierung.[18] Zudem wurde in derselben Schicht eine stark erodierte Wandscherbe gefunden (Abb. 7), die anhand der fünf horizontal angebrachten, wohl halsständigen Schnurnegative (Schnur mit S-Drehung) der Schnurkeramik zugewiesen werden kann.[19]

Zwei weitere Sondierungen wurden 2017 vorgenommen, um abzuklären, ob zu den verlagerten Schichten noch in situ gelegene Fundhorizonte vorliegen. In einer Sondierung konnte 0.65 m unter der Oberfläche eine klar abgegrenzte gräuliche Schicht festgestellt werden, die eine ^{14}C-Datierung in die römische Zeit[20] und ein vermutlich neuzeitliches Eisenobjekt lieferte. Die zweite Sondierung war fundleer.

Trotz mehrerer Sondierungen konnten keine unvermischten Fundschichten erfasst werden und die Nutzung des Abris bleibt unklar.

Abb. 7 *Oberriet-Wichenstein, Abri 2: Keramik. Sondage 2. M. 1:2. Zeichnung: M. Oberhänsli.*

3 Rüthi-Mittlerer Büchel

Der Mittlere Büchel ist ein Inselberg, der sich ca. 30–40 m über die heutige Talebene erhebt. Bisher waren von dort mehrere, vermutlich neuzeitliche Trockenmauern sowie Oberflächenfunde von neuzeitlichen Münzen und Flintensteinen bekannt. 2016 und 2017 führte S. Kolb intensive Begehungen durch und entdeckte prähistorische Keramikfragmente und Steinartefakte.

In zwei Prospektionskampagnen im Sommer 2017 wurden an vielversprechenden Stellen Sondierungen angelegt.[21] Zudem wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Prospektion der ganze Hügel systematisch mit Metalldetektoren begangen. Dabei kamen mehrere neuzeitliche Münzen sowie religiöse Medaillen, aber keine älteren Funde zum Vorschein. In drei Bereichen konnten bei den Sondierungen archäologische Schichten dokumentiert werden.

3.1 Sondierungen auf dem Plateau

Im südwestlichen Bereich des Büchels liegt ein ca. 4000 m^2 grosses, leicht gegen Süden geneigtes Plateau, das gegen alle Seiten steile Flanken aufweist und sich ca. 30 m über die Talsohle erhebt. Die Stelle wurde 2001 anlässlich einer Prospektionskampagne der Kantonsarchäologie begangen und als ideale Siedlungslage beschrieben. Um abzuklären, ob in diesem Bereich mit erhaltenen Siedlungsresten zu rechnen sei, wurden über das Plateau verteilt fünf Sondierungen angelegt und eine Serie von Handbohrungen vorgenommen. Im tieferliegenden Abschnitt gegen Südwesten konnte nur verlagertes archäologisches Material und keine Schichterhaltung dokumentiert werden. Auf dem höheren Teil des Plateaus fand sich in ca. 0.6 m Tiefe eine Kulturschicht mit viel Holzkohle. Eine ^{14}C-Datierung aus der Fundschicht ergab ein jungneolithisches Datum.[22]

Die Keramikscherben und Steinartefakte vom Plateau, darunter eine kleine Pfeilspitze (Abb. 8.4), lassen keine präzise Zuordnung zu und können nur allgemein als prähistorisch angesprochen werden.

Aus zwei Sondierungen liegen insgesamt drei relevante Keramik-Individuen – zwei Ränder und ein Bodenfragment – vor (Abb. 8.1–3). Aufgrund der groben Machart und der gerundeten Randform sind sie lediglich als neolithisch oder bronzezeitlich einzustufen. Sie sind stark erodiert, ein Fragment ist sekundär verbrannt.

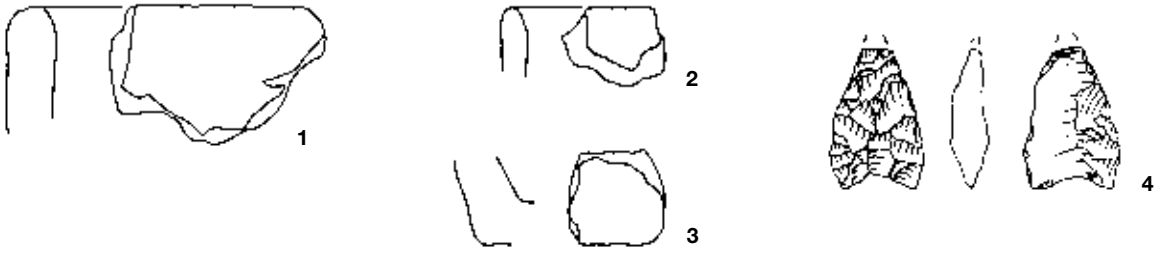


Abb. 8 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Plateau: 1–3 Rand- und Bodenscherben aus den Sondagen. M. 1:2; 4 kleine bifaziell retuschierte Pfeilspitze (Lesefund). M. 1:1. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

Abb. 9 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: Blick in die Fundstelle während der Sondierung.*

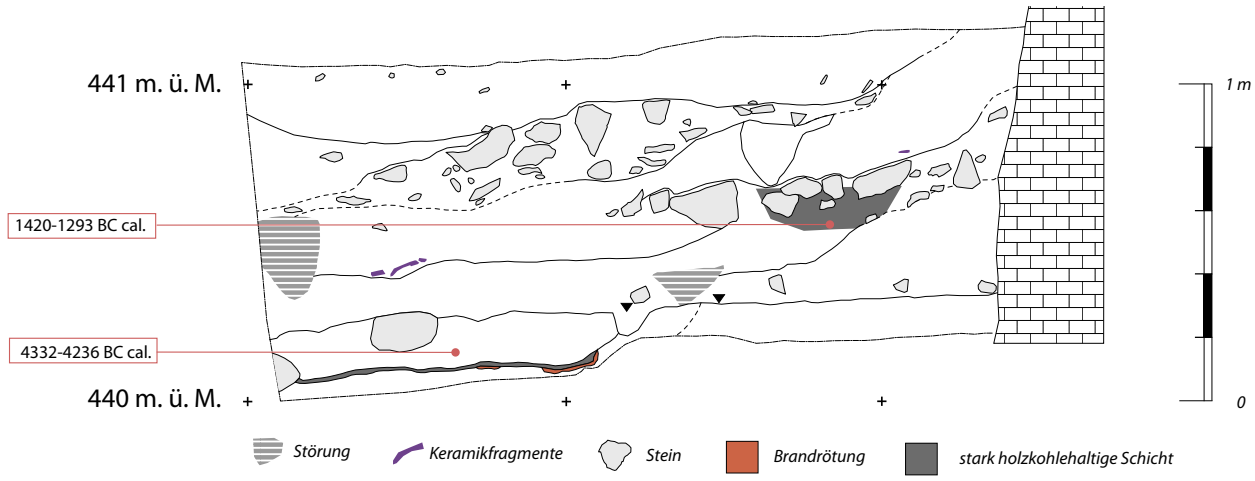


Abb. 10 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: Nordprofil mit Lage der kalibrierten ^{14}C-Datierungen.*

3.2 Abri West

An der Westflanke des Plateaus liegt eine kleine überhängende Felswand. Im geschützten Bereich konnten Oberflächenfunde beobachtet werden. Hier wurde ein Sondierschnitt angelegt und bis auf den anstehenden Boden abgetieft (Abb. 9).

Zwei Brandgruben, die mit vielen verbrannten Steinen und Holzkohle verfüllt waren, kamen zutage. Die archäologischen Schichten weisen eine Mächtigkeit von ca. 1.1 m auf (Abb. 10). Eine ^{14}C-Datierung von der Basis der Schichtabfolge stammt aus dem Jungneolithikum, eine weitere Datierung aus der Mittel- bis Spätbronzezeit.[23] Im oberen Bereich kamen zwei Antoniniane aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr.[24] zusammen mit prähistorischen Funden zum Vorschein. Aus dem übrigen Schichtpaket stammen gut erhaltene Keramikscherben aus der Bronzezeit, mehrere Steinartefakte aus Radiolarit, Silex und Bergkristall (Abb. 11) sowie gut erhaltene Faunenreste (Kp. XVIII.6.4).

Bei den Steinartefakten aus Abri West sind unter anderem zwei retuschierte Abschläge vorhanden, von denen einer mutmassliche Spuren von Birkenteer aufweist. Beide wurden einer Gebrauchsspurenanalyse unterzogen (Kp. VII.8).

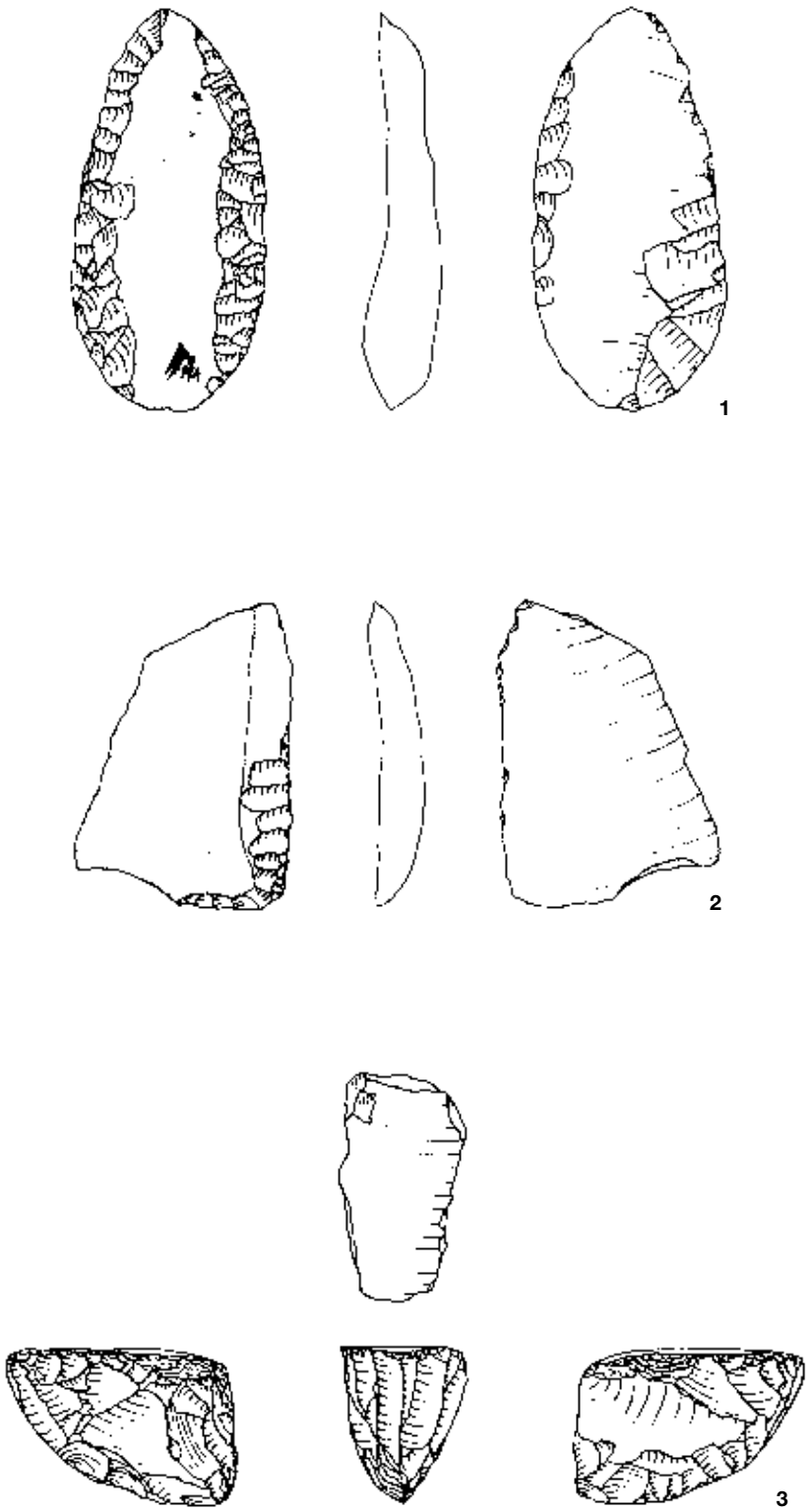


Abb. 11 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: ausgewählte Silexartefakte. 1 dorsal und ventral beidseitig retuschierter Abschlag mit Schäftungsspuren, 2 retuschierter Abschlag, 3 Restkern der Lamellenherstellung. M. 1:1. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

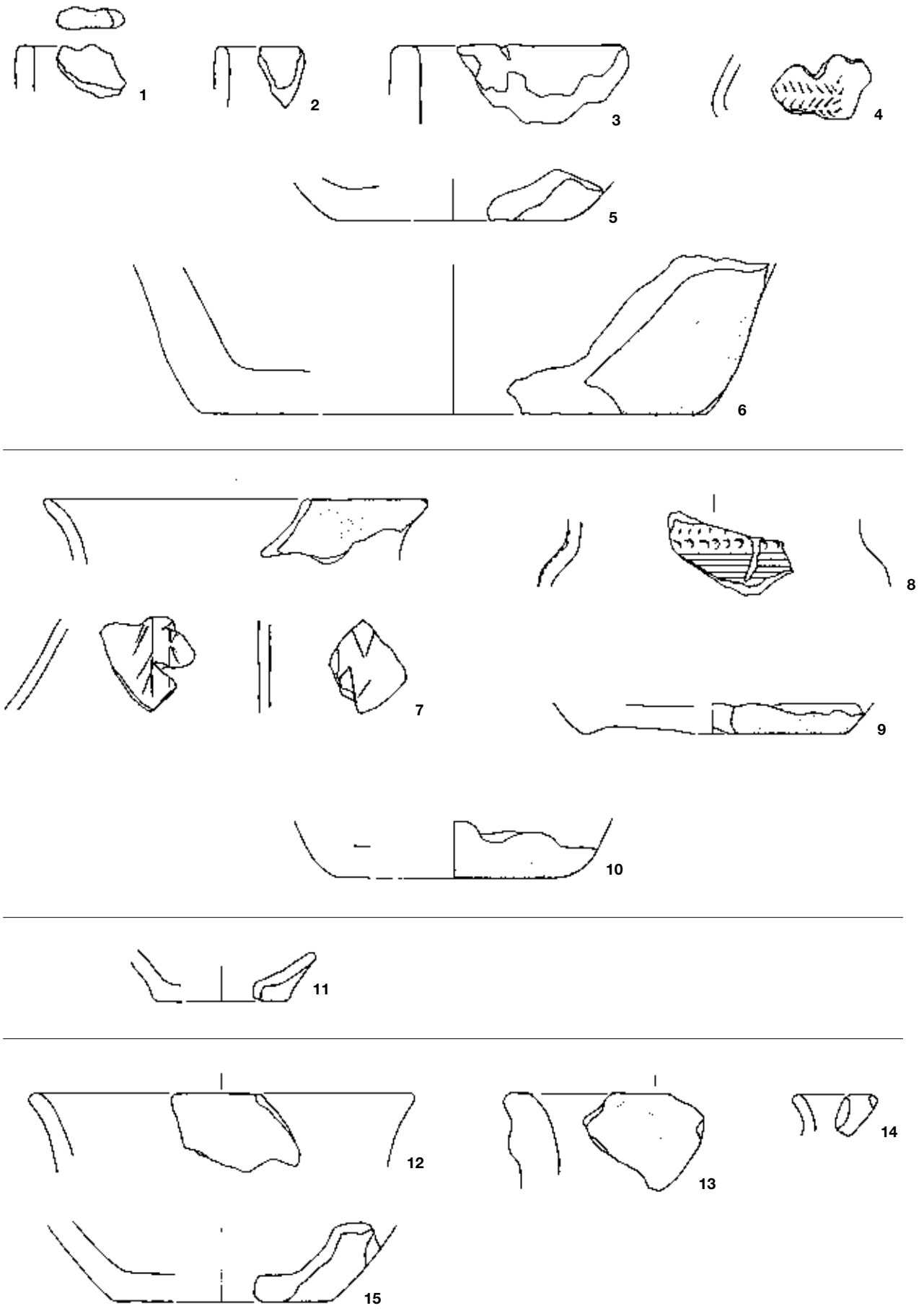


Abb. 12 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: Keramik. 1–6 Schichtpaket 1; 7–10 Schichtpaket 2; 11 Schichtpaket 3; 12–15 Streufunde. M. 1:2. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

Aus dem Abri West liegen insgesamt 211 Keramikfragmente (2168 g) und davon 11 relevante Individuen vor, die – von vier Streufunden abgesehen (Abb. 12.12–15) – aus insgesamt drei Schichtpaketen stammen. Das Material ist stark erodiert. Eine Wandscherbe weist einen Wandknick mit einer gegenläufigen, zweibändrigen Ährenverzierung auf (Abb. 12.4), die stilistisch entfernt an das charakteristische Tannenzweigmuster der Laugen-Melaun-Ware erinnert. Mangels Vergleichsfunden kann sie typologisch als allgemein mittel- oder spätbronzezeitlich eingeordnet werden.[25] Die anderen fünf relevanten Scherben sind typologisch unspezifisch (Abb. 12.1–3, 12.5–6). Das stratigraphisch mittlere Schichtpaket, das unterhalb der mittel- bis spätbronzezeitlichen ^{14}C-Datierung liegt, enthält vier relevante Individuen: eine ausladende, gerundete Randscherbe (Abb. 12.7), zu der zwei nicht direkt anpassende Wandscherben mit Ritzverzierungen gehören; eine reich verzierte Wandscherbe (Abb. 12.8) mit teils erhaltener Inkrustation, die sich über alle Verzierungsformen erstreckt – mondförmige Eindrücke, gesäumt von fünf horizontalen Rillen (unten) und horizontal angeordneten Einstichen (oben); und zwei Böden (Abb. 12.9–10), wovon einer leicht eingezogen ist (Abb. 12.9). Keines dieser Merkmale ist typologisch eindeutig datierend. Der eingezogene Boden weist eher in die spätere Mittelbronzezeit oder beginnende Spätbronzezeit, ebenso die gedrungene Profilform der reich verzierten Scherbe (Abb. 12.8).[26] Zwei einzelne Wandscherben weisen Speisereste auf. Die Bodenscherbe (Abb. 12.11) aus der untersten keramikführenden Schicht ist typologisch unspezifisch. Die Präsenz mehrerer Passscherben der Gefässe (Abb. 12.7 und 12.8), die diese drei keramikführenden Schichten verknüpfen, deutet auf eine einheitliche Datierung in die ausgehende Mittel- und beginnende Spätbronzezeit hin. Eindeutig neolithisches Keramikmaterial konnte nicht festgestellt werden.

3.3 Kleine Spalthöhle

An der Nordflanke des Büchlerbergs liegt eine kleine Spalthöhle, die heute eine Fläche von etwa 10 m^2 umfasst. Im zentralen Bereich der überdeckten Fläche wurde ein Sondierschnitt angelegt (Abb. 13).

In ca. 0.8 m Tiefe wurde eine Holzkohlekonzentration freigelegt, in der auch mehrere schlecht erhaltene Keramikfragmente und vereinzelte Knochen lagen. Eine ^{14}C-Datierung der Holzkohlen ergab ein spätbronzezeitliches Alter.[27] In der Sondierung wurden insgesamt 28 prähistorische Keramikfragmente (200 Gramm) gefunden. Es handelt sich um grobkeramische, typologisch unspezifische Wandscherben mit erodierten Oberflächen.

Abb. 13 *Rüthi-Mittlerer Büchel, kleine Spalthöhle: Blick in die Höhle mit der Sondage.*

4 Eichberg-Hoch Chapf

Erste Fundmeldungen von diesem prominenten Hügel bei Eichberg stammen aus den Jahren 1974 und 1984, als bei Arbeiten im Rebberg verbrannter Lehm, Keramikfragmente und Steinartefakte gefunden wurden.[28] Weitere Fundmeldungen von retuschierten Steingeräten (Abb. 14.3 und 4) und ein Detektorfund von einer ostalpinen Tierkopffibel (Abb. 14.1) auf der Hügelkuppe folgten.[29]

Im Rahmen der Prospektionen 2017 wurde die Fundstelle begangen und eine Sondierung angelegt.[30] Dabei begradigte man in einem Bereich mit hohem Fundaufkommen eine Waldwegkante auf 2.5 m Länge und legte ein Profil an. Es konnten zwei Fundschichten dokumentiert werden; in der oberen Schicht zusätzlich eine einfache, muldenförmige Feuerstelle mit einer Basis aus eingebrachtem Lehm. Die beiden Fundschichten lieferten je ein ^{14}C-Datum aus der Frühbronzezeit.[31] Eine intensive Begehung des Hügels mit Metallsonden erbrachte neben neuzeitlichen Metallobjekten eine kleine eiserne Lanzenspitze mit auffällig kurzer Tülle (Abb. 14.2).

Die Sondierung und Profilbegradigung am Hoch Chapf in Eichberg haben insgesamt 66 mitunter stark erodierte Keramikfragmente mit einem Gesamtgewicht von 475 g

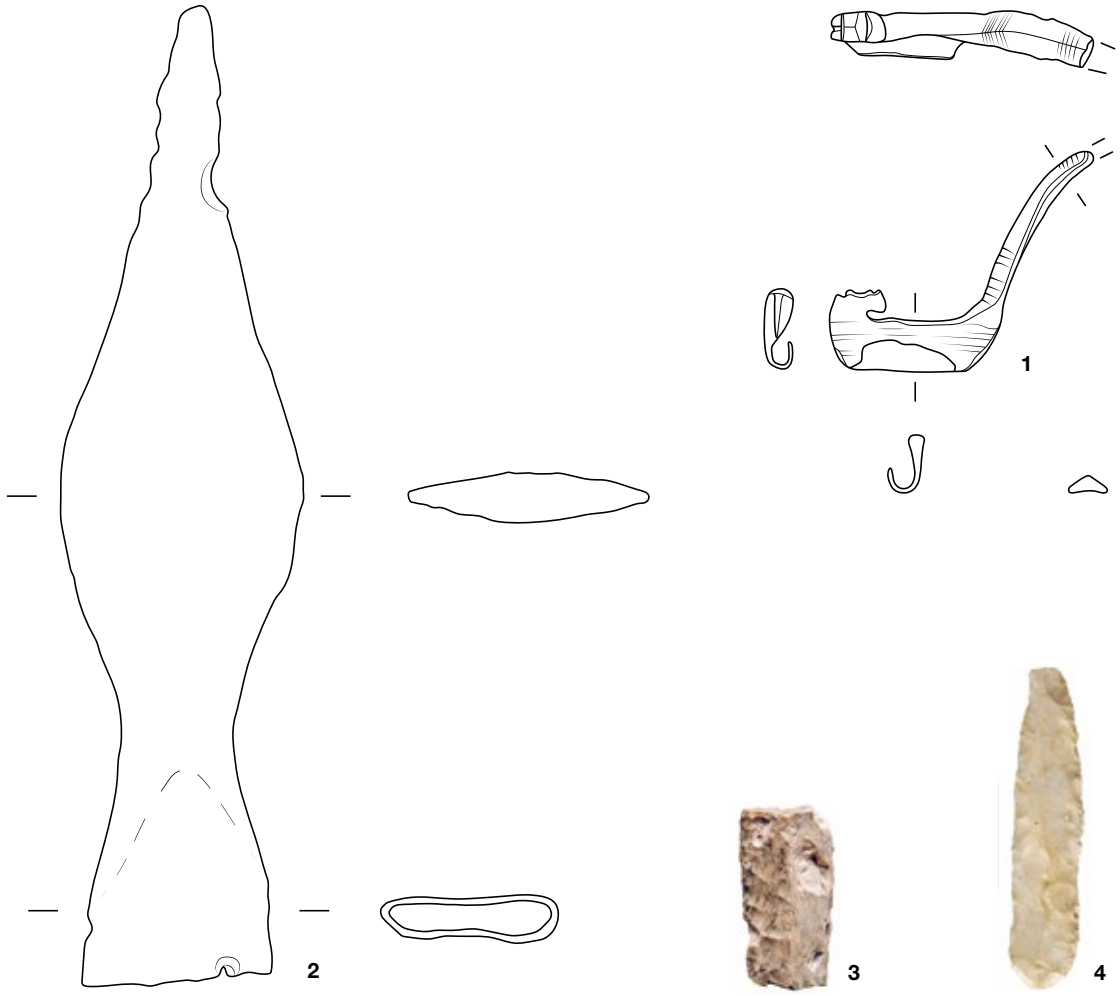


Abb. 14 *Eichberg-Hoch Chapf: 1 Ostalpine Tierkopffibel, 2 Eiserne Lanzenspitze (beides Detektorfunde), 3 mesiales Fragment einer retuschierten Silexklinge mit Spuren starker Hitzeeinwirkung, 4 retuschierte Silexlamelle (beides Oberflächenfunde). M. 1:1. Zeichnungen: J. Näf, Fotos: S. Keller.*

zutage gefördert. Aus den zwei direkt übereinanderliegenden Schichten stammen insgesamt 9 relevante Individuen. Sie wurden während der Bergung nicht nach Schichten unterschieden. Die abgestrichenen Ränder (Abb. 15.2,3,7) dürften der frühbronzezeitlichen Stufe Bz A2 angehören, eine mittelbronzezeitliche Datierung wäre aus typologischer Sicht ebenfalls noch denkbar. Die anderen Individuen sind für eine genauere typologische Einordnung formal zu unspezifisch. Von einer Schale (Abb. 15.2) abgesehen lassen sich die Gefässformen nicht sicher bestimmen.

Die ostalpine Tierkopffibel datiert in die frühe jüngere Eisenzeit.[32] Die kurze Lanzenspitze war einst mit einem Nietloch am Holzschaft befestigt. Die Tülle ist stark zusammengedrückt und deshalb gerissen. Sie findet unter den zahlreichen jüngereisenzeitlichen Exemplaren von Weesen SG oder Wartau SG keinen Vergleich.[33] Sie erinnert an die kurzen und kräftigen Spitzen der frühneuzeitlichen Langspiesse.[34] Die Datierung muss aber offen bleiben.

Die Kuppe des Hoch Chapf liefert auf einer Länge von etwa 100 m zahlreiche Oberflächenfunde, weshalb bei dieser Fundstelle von einer ausgedehnten und mehrphasigen Höhensiedlung ausgegangen werden kann. Die genaue Ausdehnung der Fundstelle zu den jeweiligen Epochen lässt sich aber noch nicht abschätzen. Einzig die Frühbronzezeit ist durch in situ liegende Fundschichten belegt.

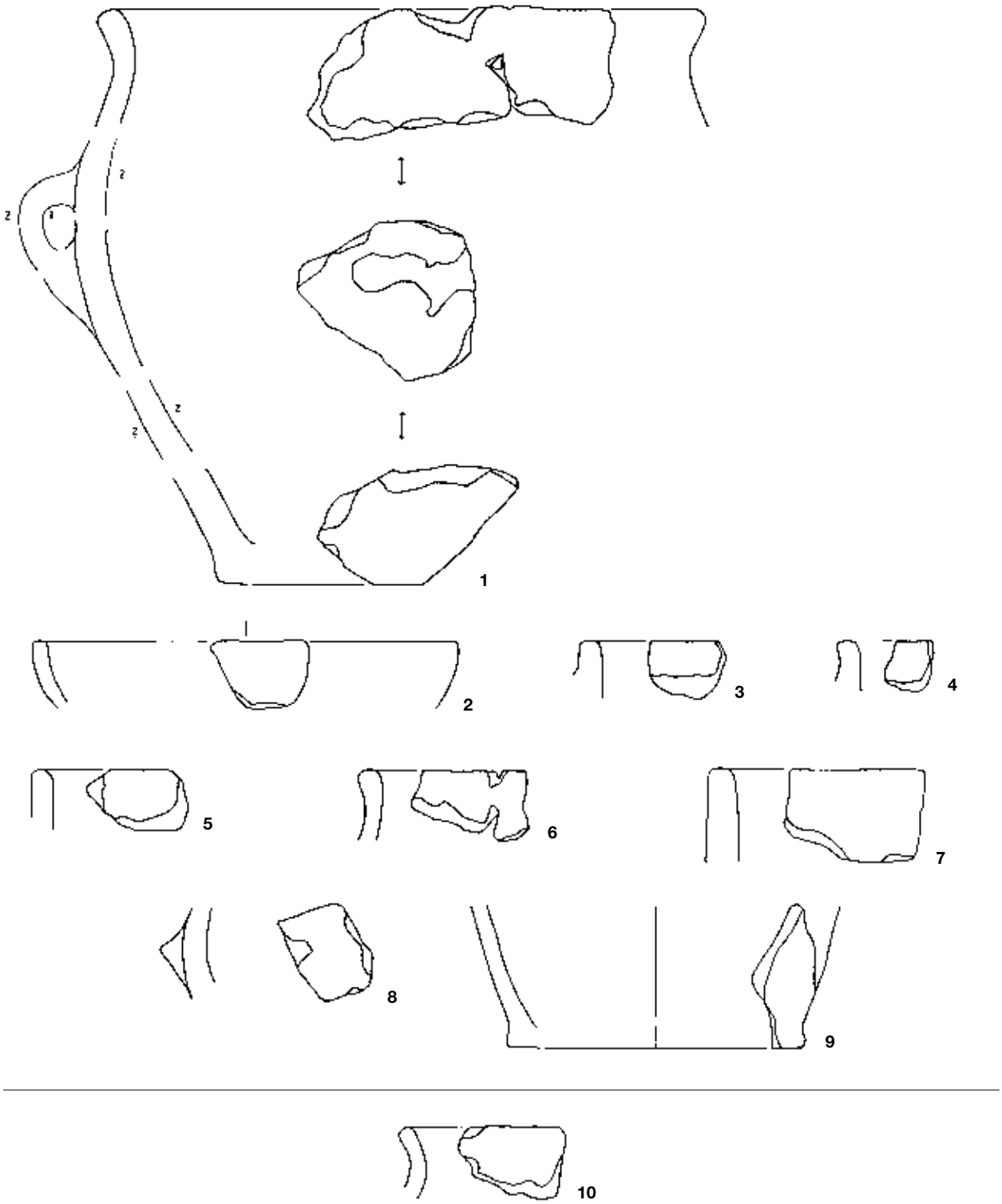


Abb. 15 *Eichberg-Hoch Chapf: Keramik. 1–9 Funde aus der Sondage, 10 Oberflächenfund. M. 1:2. Zeichnungen: M. Oberhänsli.*

5 Die Tierknochen der Sondierungen Eichberg-Hoch Chapf, Oberriet-Wichenstein und Rüthi-Mittlerer Büchel

5.1 Material

Insgesamt standen 1268 Knochen mit einem Gesamtgewicht von etwas über 3.1 kg für eine Untersuchung zur Verfügung. Von den acht untersuchten Befunden enthielten allerdings nur zwei genügend Material für eine ausführlichere Auswertung. Die Besprechung der Resultate aus den Sondierungen im Vergleich mit denjenigen aus dem Abri Unterkobel und weiteren Vergleichsfundstellen aus dem St.Galler Rheintal findet sich in Kp. XII.

5.2 Eichberg-Hoch Chapf

Von den 70 Knochen konnten nur 26 bis auf die Tierart bestimmt werden (Abb. 16). Insgesamt liegen hauptsächlich Reste kleiner Wiederkäuer vor, wahrscheinlich von Schaf und Ziege. Trotz der niedrigen Bestimmbarkeit liess sich Rothirsch und damit auch Jagdtätigkeit nachweisen. Die Knochen sind unterschiedlich gut erhalten und weisen keinen Karnivorenverbiss (z.B. von Hund) auf, dafür sind an einem Knochen Nagespuren von Mäusen und ähnlichen Kleinsäugern zu finden. Schlacht- und Brandspuren belegen das Zurichten von Fleisch für den Verzehr. Stark verbrannte Knochen verweisen auf die mögliche Nutzung als Brennmaterial.

5.3 Oberriet-Wichenstein

Von den insgesamt vier untersuchten Abris enthielt nur Abri 1 genügend Material für eine Auswertung (Abb. 16). Die Abris 2 bis 4 lieferten jeweils weniger als zehn Fragmente und wurden lediglich auf Besonderheiten durchgesehen.

Insgesamt liessen sich 48% der Tierknochen aus Abri 1 bis auf die Art bestimmen. Etwa ein Drittel der Knochen besitzt eine mittelmässig bis schlecht erhaltene Knochenoberfläche (Abb. 17). Verbiss- und Verdauungsspuren weisen auf die gelegentliche Anwesenheit von frischem Abfall hin, verbrannte Knochen sind typische Anzeiger für menschliche Aktivitäten, die von der Zubereitung des Fleisches bis zur möglichen Nutzung der Knochen als Brennmaterial reichen.

Von dem bis auf die Tierart bestimmbaren Material stammen 10% von Wildtieren, hauptsächlich von Vögeln (Abb. 16). Ähnliche Anteile fanden sich auch in den frühbronzezeitlichen Schichten des Abris Unterkobel. Mit Wildschwein und Fuchs sind grössere Wildtiere vertreten. Am häufigsten nachgewiesen sind Knochen der Haustiere Schaf und Ziege. Sie liefern auch den höchsten Gewichtsanteil, allerdings liegt er nur wenig höher als derjenige von Rind und Hausschwein (Abb. 18). Da das Knochengewicht proportional zum Fleischanteil steht, scheint Fleisch von Rind, Schaf, Ziege und Hausschwein in relativ ähnlichen Anteilen gegessen worden zu sein.

In den übrigen drei Abris fand sich unter anderem der Knochen eines Rebhuhns (Abri 2) und das Teilskelett eines Fuchses (Abri 3).

5.4 Rüthi-Mittlerer Büchel

Auf dem Gebiet Mittlerer Büchel liessen sich insgesamt drei Fundstellen nachweisen, wobei die Fundstellen Kleine Spalthöhle und Plateau mit jeweils nur 18 resp. 16 Knochenfragmenten nicht auswertbar sind. Abri West liefert dagegen relativ viel Material (Abb. 16). Eine Feinchronologie des Abris liegt nicht vor, der grösste Teil der archäologisch datierbaren Fundgegenstände ist allgemein der Bronzezeit zuzuordnen. Der Vergleich der Knochenerhaltung zwischen dem Abri West und dem Abri 1 Oberriet-Wichenstein zeigt, dass das Material aus dem Abri West insgesamt zwar etwas besser erhalten ist, dafür aber mehr Kantenverrundungen und Brandspuren aufweist (Abb. 19). Nur 23% der Tierknochen liessen sich bis auf die Art bestimmen. Ein Durchschnittsgewicht von 2 g zeigt die starke Fragmentierung des Materials, die sicher mit ein Grund für die geringe Bestimmbarkeit ist. Diese widerspiegelt sich auch darin, dass Knochen, die sich grössenmässig eindeutig Haus- oder Wildschwein zuweisen liessen, seltener sind als diejenigen der Grossgruppe Schwein (Abb. 16).

Rind, Schaf/Ziege und Hirsch kommen im Abri West am häufigsten vor (Abb. 20, Abb. 16). Er unterscheidet sich damit klar von Oberriet-Wichenstein, Abri 1, wo Schaf und Ziege bei Weitem am zahlreichsten sind und sich gar kein Hirsch nachweisen lässt. Unter den Wildtieren im Abri West finden sich neben Hirsch auch Reh, Wildschwein, Dachs, Biber und Hase, während Abri 1 vor allem Knochen von Wildvögeln enthält. Somit unterscheiden sich die beiden Abris auch durch ihre Wildtierzusammensetzung deutlich. Ob das mit der Zeitstellung der Abris oder eher einer unterschiedlichen Nutzung zusammenhängt, muss offenbleiben.

Aussagen zur Nutzung der Tiere bleiben aufgrund der kleinen Materialbasis sehr oberflächlich, zudem sind sie meist nur für die Rinderknochen erhältlich. Als Vergleich werden die Resultate aus den bronzezeitlichen Fundeinheiten des Abris Unterkobel bei Oberriet beigezogen.

Der Jungtieranteil beim Rind (33%) liegt zwischen demjenigen aus der Frühbronzezeit (22%) und der Mittel-/Spätbronzezeit (50%) im Abri Unterkobel. Der allgemeine Anteil an Schlachtspuren fällt mit 5% etwas niedriger aus als im Abri Unterkobel (9%–12%), was wahrscheinlich auf den geringeren Anteil von Schlachtspuren an den Rinderknochen zurückzuführen ist. Das Skelettteilspektrum vom Rind unterscheidet sich ebenfalls von demjenigen vom Unterkobel, da im Abri West vor allem sehr viel mehr Fusselemente vorhanden sind (Abb. 21). Das Gleiche lässt sich auch für die Schafe/Ziegen und Hirsche beobachten. Ihr gehäuftes Vorkommen wird, da Fusselemente bei den Wiederkäuern nahezu kein Fleisch liefern, meist in Zusammenhang mit Schlachtabfall oder einem Handwerk (z.B. Gerberei, Herstellung von Knochengeräten) gebracht. Letzteres ist im Abri West ausser für den Hirsch eher unwahrscheinlich, sodass es sich wohl am ehesten um liegengebliebene Schlachtabfälle handelt.

Erwähnenswert, weil von allen untersuchten Befunden nur im Abri West vorhanden, sind 15 Geweihfragmente und drei Knochen mit Bearbeitungsspuren, die mit einer Ausnahme alle vom Hirsch stammen. Ob es sich beim Geweih um Reste von Jagdbeute oder um aufgesammelte Abwurfstangen handelt, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Nur bei wenigen Geweihfragmenten können Bearbeitungsspuren beobachtet werden, die auf eine

	Eichberg, Hoch Chapf		Oberriet-Wichenstein, Abri 1		Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West	
	n	g	n	g	n	g
Bos taurus	8	141.3	18	192.1	74	781.4
Capra hircus			1	35.3		
Ovis aries			3	24.8	3	8.7
Ovis aries (wahrscheinlich)			1	0.5		
Ovis aries/Capra hircus	11	23.4	55	178.2	61	111.7
Total *Ovis a./Capra h.*	11	23.4	60	238.8	64	120.4
Sus domesticus	6	20.5	28	213.0	12	54.1
Canis familiaris			1	0.6	3	10.5
Total Haustiere	**25**	**185.2**	**107**	**644.5**	**153**	**966.4**
Cervus elaphus	1	19.2			43	212.9
Cervidae					1	2.8
Capreolus capreolus					1	0.8
Sus scrofa			1	4.5	4	7.6
Vulpes vulpes			1	0.3		
Meles meles					1	1.2
Lepus europaeus					1	1.3
Castor fiber					6	11.7
Buteo buteo			2	3.9		
Columba sp.			7	2.1		
Galliformes			1	0.6		
Passeriforme (cf.)					3	0.2
Total Wildtiere	**1**	**19.2**	**12**	**11.4**	**60**	**238.5**
Total Haus-/Wildtiere	**26**	**204.4**	**119**	**655.9**	**213**	**1204.9**
Cervide/Bovide gross	1	0.7	7	65.3	62	128.9
Cervide/Bovide klein	3	6.0	1	1.9	11	13.0
Capra ibex/Ovis aries/Capra hircus					1	0.7
Rupicapra rupicapra/Ovis aries/Capra hircus					6	21.7
Sus domesticus/Sus scrofa			8	57.2	21	36.4
Vulpes vulpes/Canis familiaris					1	0.9
Carnivore mittelgross					4	1.4
Total Grossgruppen	**4**	**6.7**	**16**	**124.4**	**106**	**203.0**
Mammalia indet.	9	3.2	42	20.0	206	68.6
Mammalia < Hase			1	1.7	1	0.3
Mammalia Grösse Hase					1	0.2
Mammalia Grösse Schaf	19	14.7	36	35.3	87	42.2
Mammalia Grösse Schwein			13	24.5	18	16.3
Mammalia Grösse Rind/Hirsch	12	16.1	22	48.8	287	346.4
Total unbestimmbar	**40**	**34.0**	**114**	**130.3**	**600**	**474.0**
Gesamtergebnis	**70**	**245.1**	**249**	**910.6**	**919**	**1881.8**

Abb. 16 *Tierartenspektrum der Sondierungen.*

Verwendung des Geweihs zur Geräteherstellung vor Ort schliessen lassen. Interessanterweise tragen fast alle Geweihfragmente Spuren von Feuereinwirkung. Da die meisten der beobachteten Brandspuren durch eine starke Hitzeeinwirkung verursacht wurden, ist ihre Entstehung durch absichtliches Erwärmen des Geweihs im Rahmen der Geräteherstellung unwahrscheinlich. Da es sich mehrheitlich um kleine Fragmente handelt, sind sie wohl eher während der Geweihbearbeitung per Zufall ins Feuer geraten oder wurden zur Entsorgung absichtlich ins Feuer geworfen. Bei den drei Knochen mit Bearbeitungsspuren handelt es sich in zwei Fällen um Fragmente von Knochenspitzen, die aus den Mittelfussknochen des Hirschs hergestellt wurden. Der dritte ist ein Röhrenknochenfragment eines kleinen Wiederkäuers, welches Feilspuren aufweist.

Von den beiden anderen Fundstellen vom Mittleren Büchel soll hier nur noch kurz die Kleine Spalthöhle erwähnt werden. Zu den bereits erwähnten 18 Knochenfragmenten kommen noch relativ viele Reste von Kleinsäugern, Amphibien, Vögeln und Fledermäusen hinzu, die jedoch aus Zeitgründen nicht bestimmt und datenmässig erfasst werden konnten. Die Funde dürften mehrheitlich aus Gewöllen von Greifvögeln oder Eulen stammen (Kp. XII und XIII). Solche Kleintierreste, allerdings in deutlich geringerer Anzahl, fanden sich auch im Abri West, was wohl auch hier das Vorhandensein von Gewöllen dokumentiert.

	n	%
leicht–stark verrundet	8	5.9
mittel–schlecht erhalten	48	35.6
Total bestimmbare	**135**	
Verbissspuren	23	9.2
verdaut	1	0.4
verbrannt	36	14.5
Total	**249**	

Abb. 17 *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Knochenerhaltung.*

	n	%
leicht–stark verrundet	92	10.0
mittel–schlecht erhalten	197	21.4
Verbissspuren	37	4.0
verdaut	9	1.0
verbrannt	237	25.8
Total	**919**	

Abb. 19 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: Knochenerhaltung.*

6 Zusammenfassung und Ausblick

Dank der Prospektionen konnte das Bild der prähistorischen Siedlungslandschaft um den Abri Unterkobel verdichtet werden. Eine Untersuchung der Abris in der näheren Umgebung ergab mehrere neue Fundplätze, insbesondere aus der Bronzezeit. Es muss davon ausgegangen werden, dass diese Unterstände in der Bronzezeit systematisch genutzt wurden. Unter den Tierknochen sind im Vergleich zu Siedlungen jeweils erhöhte Anteile an Wildknochen vorhanden, die Präsenz von Keramikgefässen und die Anteile an Haustierknochen zeigen, dass es sich bei der Nutzung nicht nur um kurze Jagdhalte gehandelt hat. Analog zum Nachweis von Tierdung im Abri Unterkobel liegt die Nutzung als Hirtenunterstand nahe, allerdings konnten vergleichbare Akkumulationen von Dungschichten in keiner Sondierung nachgewiesen werden. Neolithische Spuren in Abris wurden deutlich seltener gefunden, sind aber ebenfalls vereinzelt vorhanden. Mesolithische Funde fehlen gänzlich.

Der Nachweis mehrerer prähistorischer Fundplätze auf dem Mittleren Büchel unterstreicht die wichtige Stellung der Inselberge in der Siedlungslandschaft des Alpenrheintals. Auch die Funde vom Hoch Chapf zeigen deutlich, dass mit einer weitaus höheren Dichte an Siedlungsplätzen zu rechnen ist als heute erforscht sind. Die Einblicke, die durch die Sondierungen möglich waren, lassen aber (noch) keine weitergehenden Schlüsse über die Siedlungsdynamik im Laufe der Zeit zu. Dazu braucht es weitere Forschungen. Ergänzend zu den Oberflächenbegehungen erwiesen sich Sondierungen als unabdingbares Mittel, um die Fundstellen zu erfassen und richtig datieren und interpretieren zu können.

Auffallend ist das Fehlen jeglicher prähistorischer Funde in den höher gelegenen Zonen am Kamor. Während im Bereich der Talebene in fast allen Abrisituationen zumindest einzelne Funde nachgewiesen werden konnten, waren alle vergleichbaren Stationen in den höheren Lagen fundleer. Eine Nutzung oder zumindest Begehung

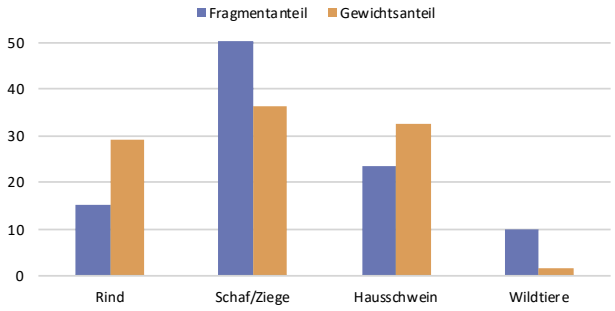


Abb. 18 *Oberriet-Wichenstein, Abri 1: Fragment- und Gewichtsanteile.*

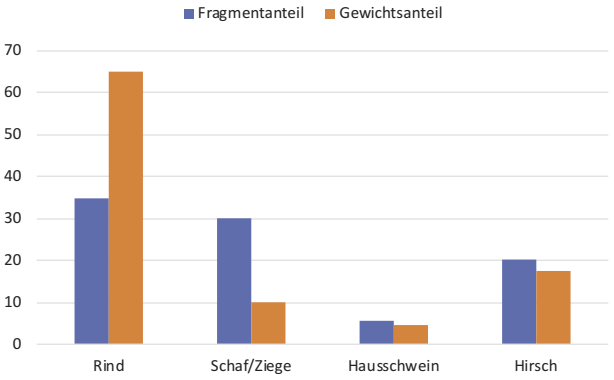


Abb. 20 *Rüthi-Mittlerer Büchel, Abri West: Fragment- und Gewichtsanteile der häufigsten Tierarten.*

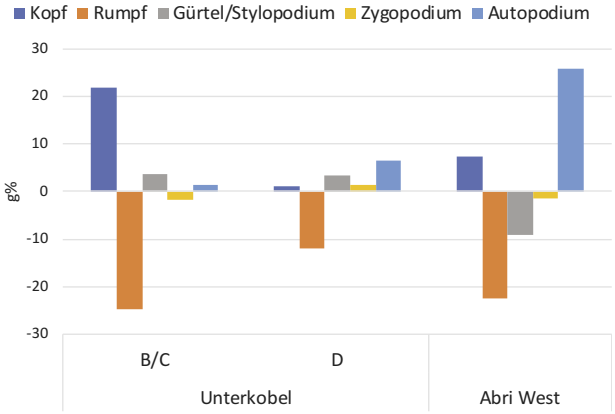


Abb. 21 *Vergleich der Gewichtsanteile verschiedener Skelettregionen beim Hausrind zwischen den bronzezeitlichen Fundeinheiten B/C und D in Abri Unterkobel und Abri West. Die Nulllinie entspricht einem modernen Vergleichsskelett. Dargestellt sind die Abweichungen im archäologischen Material, Minuswerte entsprechen einem niedrigeren Anteil, Pluswerte einem höheren.*

der montanen Stufe im Alpenrheintal ist spätestens ab der Bronzezeit durch verschiedene Einzelfunde belegt.[35] Allerdings ist zu bedenken, dass die heutige Bewaldung nicht dem natürlichen Zustand entspricht und weite Teile der aktuellen Weideflächen in prähistorischer Zeit vermutlich bewaldet waren.[36] Die karstigen Zonen am Kamor weisen zudem nur sehr wenige natürliche Wasservorkommen auf. Möglicherweise schmälerte diese natürliche Gegebenheit die Attraktivität dieses Gebietes.

7 Anmerkungen

1 F. Wegmüller leitete die Prospektionen und verfasste die Fundstellenbeschreibung, M. Oberhänsli bearbeitete die Keramik und B. Stopp die Faunenreste.
2 Vgl. Wegmüller/Schindler 2015, Schindler 2015, 109–110.
3 Vgl. https://www.sg.ch/content/dam/sgch/kultur/archaeologie/infotafeln-archaeologie/Burg_Wichenstein.pdf, abgerufen am 4.3.2021.
4 Felder 1942, 8–10.
5 Steinhauser-Zimmermann 2008, 18–19 mit Abb. 8.
6 ETH-58618, 3241±27 ^{14}C BP, (1610–1440 v. Chr. cal. 2σ) und ETH-58621, 3574±28 ^{14}C BP, (2030–1780 v. Chr. cal. 2σ).
7 ETH-58619: 4016±28 ^{14}C BP (2620–2470 v. Chr. cal. 2σ) und ETH-58620: 4194±28 ^{14}C BP (2890–2670 v. Chr. cal. 2σ).
8 Für die typologische Ansprache und Einordnung: Stauffer-Isenring 1983, 101–103; Merz 2007, 82–93; Steinhauser-Zimmermann 1989, 29, 51; Neubauer 1994, 17, 84.
9 Merz 2007, T. 59.1; Heeb 2010, T. 42; Seifert 2008, 29.
10 Steinhauser-Zimmermann 1989, 29, T. 35.293.
11 Merz 2007, 82–93; Neubauer 1994, 84–87.
12 Stauffer-Isenring 1983, 101–102; Fetz 1988, 12; Heeb 2012, 373 (Fundstelle Göfis A-Heidenburg, Kat. 310a); Neubauer 1994, 17, 84; Merz 2007, 82–93. Für alle weiteren Laugen-Melaun A-Fundstellen Stauffer-Isenring 1983, 218–219.
13 Neubauer 1994, T. 31.491; Heeb 2012, T. 81.
14 Typ F12, Heeb 2010, 93–95, T. 117–118.
15 Neubauer 1994, T. 3.57.
16 Heeb 2012, T. 64–67, 68–71.
17 Heeb 2012, T. 64–67, 371; T. 87, 381.
18 ETH-58622: 5699±30 ^{14}C BP (4620–4450 v. Chr. cal. 2σ).
19 Stöckli 2009, vgl. z.B. Zürich ZH-Mozartstrasse: T. 20–22; Eschenz TG-Insel Werd und Steckborn TG-Turgi: T. 82.
20 ETH-83541:1839±22 ^{14}C BP (91–240 n. Chr. cal. 2σ).
21 Wegmüller 2018, 186; Schindler 2018, 307 und 314.
22 ETH-80958: 5356±22 ^{14}C BP (4322–4060 v. Chr. cal. 2σ).
23 ETH-80957: 3094±21 ^{14}C BP (1420–1293 v. Chr. cal. 2σ) und ETH-83540: 5405±24 ^{14}C BP (4332–4236 v. Chr. cal. 2σ).
24 Rom, Kaiserreich, Antoninian, Vs.: Kopf n. r. mit Strahlenkrone, Rs.: AVG; Sol n. l. Stehend, Mzz.: (Gamma) = BI 1.808 g 17.5–15.7 mm, A 0/1 K 3/2 und Rom, Kaiserreich, Antoninian, Vs.: [ ]; Kopf n. r. mit Strahlenkrone, Rs.: AVG; Figur n. l. stehend, im rechten Arm Füllhorn, BI 1.583 g 19.6–19.1 mm, A 1/1 K 3/3. Bestimmung Inventar der Fundmünzen der Schweiz IFS.
25 Vgl. hierzu Heeb 2012, T. 84.
26 Vgl. hierzu Merz 2007, T. 39, 42, 52, 87; Krumland 1998, T. 113–119.
27 ETH-80959: 3032±21 ^{14}C BP (1388–1217 v. Chr. cal. 2σ).
28 Rigert 2005, 249.
29 Besten Dank an die beiden Finder H. Stampfl (Metallfunde) und S. Kolb (Steinartefakte) für die Übergabe der Funde an die Kantonsarchäologie St.Gallen.
30 Wegmüller 2018; Schindler 2018, 307 und 314.
31 ETH-80956: 3583±21 ^{14}C BP; (2016–1884 v. Chr. cal. 2σ) und ETH-80955; 3425±21 ^{14}C BP (1866–1662 v. Chr. cal. 2σ).
32 Vgl. Kp. XI.
33 Schindler 1996, Schmid-Sikimić et al. 2012.
34 Beglinger/Leutenegger 2004, 61–67. Online-Katalog des Schweizerischen Nationalmuseums: KZ-4295. https://sammlung.nationalmuseum.ch/de/webcollection-pdf/162532/0?id=162532&imgIndex=0, abgerufen am 8.3.2021. – Die Langspiesseisen weisen aber in der Regel zwei Schaftfedern auf. Beim vorliegenden Stück sind sie sicher nicht vorhanden.
35 Primas et al. 2004, 26f und Schindler 2003, 166.
36 Körner 2012, 180 ff.

8 Bibliographie

Beglinger/Leutenegger 2004 R. Beglinger/M. A. R. Leutenegger, Die Stangenwaffen im Museum Altes Zeughaus Solothurn: Katalog zur Museums-Sammlung. Schriftenreihe des Kantonalen Museums Altes Zeughaus Solothurn 20 (Solothurn 2004).
Fetz 1988 H. Fetz, Koblach-Kadel-Schnittpunkt zweier Kulturgebiete. Jahrbuch Vorarlberger Landesmuseumsverein 1988, 9–42.
Felder 1942 G. Felder, Die Burgen der Kantone St.Gallen und Appenzell, Teil 3. Neujahrsblatt des Historischen Vereins des Kantons St.Gallen 82, 1942.
Heeb 2010 B. S. Heeb, Feldkirch, Altenstadt-Grütze: ein urnenfelderzeitlicher Brandopferplatz in Vorarlberg. Frankfurter Archäologische Schriften 13 (Bonn 2010).
Heeb 2012 B. S. Heeb, Das Bodenseerheintal als Siedlungsraum und Verkehrsweg in prähistorischen Epochen. Eine siedlungsarchäologische Untersuchung. Frankfurter Archäologische Schriften 20 (Bonn 2012).
Körner 2012 C. Körner, Alpine Treelines, Functional Ecology of the Global High Elevation Tree Limits (Basel 2012).
Krumland 1998 J. Krumland, Die bronzezeitliche Siedlungskeramik zwischen Elsass und Böhmen. Studien zur Formenkunde und Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte in Nord- und Südwürttemberg. Internationale Archäologie 49 (Rahden/Westfalen 1998).
Merz 2007 A. Merz, Eschen-Malanser. Bronzezeitliche Siedlungen im Fürstentum Liechtenstein (Schaan 2007).
Neubauer 1994 W. Neubauer, Flums-Gräpplang. Eine spätbronzezeitliche Siedlung in der Schweiz 1. Rebberg Ost, Grabung 1967–1982 (Buchs 1994).
Primas et al. 2004 M. Primas/P. Della Casa/E. Jochum Zimmermann/R. Huber, Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz), II. Bronzezeit, Kupferzeit, Mesolithikum. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 108 (Bonn 2004).
Rigert 2005 E. Rigert, Archäologie im St.Galler Rheintal. Inventarisierung von Fundstellen im Rahmen eines Lotteriefondsprojektes. Werdenberger Jahrbuch 2005, Buchs 2004, 238–254.
Schindler 1996 M. P. Schindler, Eisenzeitliche Funde vom Ausfluss des Walensees bei Weesen. Helvetia archaeologica 106/108, 1996, 111–117.
Schindler 2003 M. P. Schindler, Siedlungskammer Wartau: Eine Kulturlandschaft entsteht. In: St.Galler Geschichte 2003, 1, (St.Gallen 2003), 157–172.
Schindler 2018 M. P. Schindler, Archäologischer Jahresbericht 2017. Neujahrsblatt des Historischen Vereins des Kantons St.Gallen, 158, 2018, 305–319.
Schmid-Sikimić et al. 2012 B. Schmid-Sikimić/L. Pernet/P. Wiemann/M. Senn, Wartau – Ur- und frühgeschichtliche Siedlungen und Brandopferplatz im Alpenrheintal (Kanton St.Gallen, Schweiz), III. Eisenzeit. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 217 (Bonn 2012).
Seifert 2008 M. Seifert, Im Kontakt mit Nord und Süd. Archäologie Schweiz 31, 2, 2008, 21–30.
Stauffer-Isenring 1983 L. Stauffer-Isenring, Die Siedlungsreste von Scuol-Munt Baselgia (Unterengadin GR) (Basel 1983).
Steinhauser-Zimmermann 1989 R. Steinhauser-Zimmermann, Der Montlingerberg im Kanton St.Gallen (Schweiz) (Buchs 1989).
Steinhauser Zimmermann 2008 R. Steinhauser-Zimmermann, Siedler der Nacheiszeit. In: Das Alpenrheintal – drei Länder, ein Kulturraum. archäologie schweiz 31 2, 2008, 12–20.

Stöckli 2009 W. E. Stöckli, Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300–2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz. Antiqua 45 (Basel 2009).

Wegmüller/Schindler 2015 F. Wegmüller/M. P. Schindler, Oberriet SG, Wichenstein. In: Jahrbuch Archäologie Schweiz 98 (Basel 2015), 189.

Wegmüller 2018 F. Wegmüller, Rüthi SG, Mittlerer Büchel. In: Jahrbuch Archäologie Schweiz 101 (Basel 2018), 186.

XIX Synthese

Fabio Wegmüller, Jehanne Affolter, Örni Akeret, Salvador Bailon, David Brönnimann, André C. Colonese, Oliver E. Craig, Simone Häberle, Irka Hajdas, Monika Oberhänsli, Harry K. Robson, Jörg Schibler, Martin P. Schindler, Angela Schlumbaum, Barbara Stopp, Nigel Thew, Dorota Wojtczak

1 Einleitung

In der Zusammenfassung werden die Resultate der verschiedenen Analysen dargestellt und diskutiert. Weiter umfasst sie die Darstellung der Umweltentwicklung und die Präsentation der räumlichen Verteilung des Fundmaterials in der Fundstelle. Anschliessend wird der regionale Kontext mit Fundstellenkarten zu den jeweiligen Epochen kurz dargestellt. Die Synthese schliesst Vergleiche mit anderen Fundstellen ein und fasst die sich verändernde Nutzung des Abris im Laufe der Zeit zusammen. Ein Fazit mit Ausblick erläutert die Resultate im Hinblick auf die Forschungsdiskussion.

2 Zusammenfassung der Resultate der einzelnen Fundeinheiten

2.1. Fundeinheit J – Spätglaziales Kalkschuttpaket

Fundeinheit J bildet die Basis der Fundschichten im Abri und besteht aus grobem Kalkschutt und grossen Blöcken, zwischen denen teilweise grössere Hohlräume vorhanden sind. Diese Fundeinheit enthielt keine in situ erhaltenen Funde. Die wenigen Knochen befanden sich alle vertikal orientiert in den Spalten zwischen dem groben Blockschutt und können deshalb als Fundmaterial der ersten Nutzungsphase im Abri interpretiert werden. Von einem Knochen liegt ein ^{14}C-Datum von 8570 bis 8300 v. Chr. vor.[1] Molluskenreste aus dem oberen Bereich der Ablagerungen weisen diese dem Ende des Präboreals zu. Sowohl die Funde als auch die analysierte Sedimentprobe wurden in das Kalkschuttpaket abgelagert und stellen einen terminus ante quem für die Bildung der Kalkschuttschicht dar. Der grobe Kalkschutt selber stammt also wahrscheinlich aus einer spätglazialen Akkumulation.

2.2 Fundeinheit I – Frühmesolithikum

Fundeinheit I datiert ins Frühmesolithikum, die ^{14}C-Datierungen fallen in den Zeitraum zwischen 8200 und 7100 v. Chr. Die Fundschichten setzen sich vorwiegend aus lehmigem Kalkschutt mit variierendem Kiesanteil zusammen, wobei Letzterer zu grossen Teilen auf einen kolluvialen Eintrag aus dem oberhalb der Fundstelle liegenden Schuttkegel zurückzuführen ist. Das Schichtpaket hat eine Mächtigkeit von 30–50 cm. Grosse Mengen Kleintierknochen und hohe Anteile unzerbrochener Molluskenschalen deuten auf längere Phasen ohne menschliche Präsenz im Abri hin. Andererseits weisen Flecken mit Brandrötung, Mikroholzkohlen, verbrannte Knochensplitter und Aschereste sowie mikromorphologisch festgestellte Trampling-Spuren auf eine wiederholte menschliche Begehung und Nutzung des Abris hin. In den mikromorphologischen Dünnschliffen wurden ausserdem Koprolithstückchen von Hund oder Mensch identifiziert. Kalksinterstückchen und -auflagerungen an grösseren Steinen und am Knochenmaterial zeigen einen wiederholt auftretenden oberflächlichen Wasserfluss, der ausserdem zu einer sukzessiven Akkumulation von Feinsediment führte.

2.2.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Aus Fundeinheit I liegen 640 Steinartefakte vor, von denen 633 einer Herkunftsanalyse unterzogen wurden. Für die Gebrauchsspurenanalyse der Steinartefakte wurden 312 Objekte grob und 35 Objekte detailliert untersucht. 3246 Grosssäugerknochen und 468 Vogelknochenfragmente wurden bestimmt und analysiert. 6 archäobiologische Proben und 4 ¼ m^2-Proben wurden ausgewertet und eine Blockprobe mikromorphologisch untersucht.

2.2.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Bei den Steinartefakten handelt es sich grösstenteils um kleinere Absplisse, welche die Produktion und Nachschärfung von Steinartefakten vor Ort nachweisen. Hinzu kommen Abschläge und in geringerem Ausmass auch Klingen. Die Klingen wurden offenbar nicht vor Ort gefertigt, da entsprechende Kerne und Abfälle fehlen. Die Abschlagskerne sind alle vollständig ausgebeutet. Zum Teil wurden sie – zumindest gegen Ende der Abschlagproduktion – auf Ambossstücken verarbeitet, was durch ausgesplitterte distale Enden belegt ist. Bei den Geräten sind Kratzer gut vertreten, meist in Form kleiner Daumennagelkratzer. Jagdwaffen sind durch kleine Spitzen mit retuschiertem Rücken und Basis vertreten. Dazu kommen zwei weitere Spitzen aus Profilfunden, die zwar nicht eindeutig Fundeinheit I zugeordnet werden können, jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit diesem Inventar zuzurechnen sind. Mehrere Zusammensetzungen weisen auf eine Steingeräteproduktion und -verarbeitung im Abri hin und belegen, dass die Stücke nach ihrer Ablagerung nicht in grösserem Umfang verlagert wurden. Die wichtigsten Rohmaterialien waren Radiolarite von Lagerstätten aus einem Umkreis von 35 km um die Fundstelle. Zu geringeren Anteilen wurden auch Gesteine aus der Innerschweiz und dem südalpinen Raum verwendet. Die Gebrauchsspurenanalyse zeigt eine intensive Nutzung der Artefakte zur Holzbearbeitung. Dazu wurden sowohl unmodifizierte

Abschläge als auch Kratzer verwendet. Alle Kratzer weisen Spuren einer Schäftung auf. Weiter ist die Verarbeitung verschiedener Pflanzen nachgewiesen. In Fundeinheit I wurden hauptsächlich Pflanzen wie Schilf und andere Gräser verarbeitet, die einen hohen Siliziumgehalt in Form von Phytolithen aufweisen. Die Steinartefakte wurden sowohl zum Schneiden wie auch zum Schaben solcher Pflanzen verwendet. Die Präsenz von Fragmenten kleiner aquatischer Molluskenschalen im Probenmaterial weist ebenfalls auf das Sammeln von Schilf und Riedgräsern hin. Die Molluskenschalen kamen vermutlich mit Sand, der an den Wurzeln haftete, in den Abri. Vereinzelt ist auch die Bearbeitung von Knochen, Geweih und weichem Pflanzenmaterial nachgewiesen. Die Spitzen aus Fundeinheit I haben alle Impaktspuren und belegen die Verwendung der Spitzen als Jagdwaffen.

Hauptjagdwild waren Wildschwein und Hirsch. Die Tiere wurden grösstenteils als Ganzes in den Abri gebracht und dort zerlegt, Schlachtspuren sind aber nur selten nachgewiesen. Beim Rothirsch wurden hauptsächlich adulte Tiere gejagt, Jungtiere sind aber mit einem Anteil von 23% gut vertreten. Beim Wildschwein überwiegen die Jungtiere stark und es wurden vor allem unter-einjährige Exemplare gejagt. Bei den Vogelknochen fällt die Abwesenheit typischer Verdauungsspuren von Greifvögeln auf. Dies legt die Vermutung nahe, dass zumindest ein Teil der Vogelknochen auch von der Jagd durch den Menschen stammt und nicht nur aus Gewöllen von Beutegreifern. Aus Fundeinheit I liegen 9 Fischreste verschiedener Arten vor. Bei ihnen lässt sich aber nicht eindeutig sagen, ob sie durch Menschen, karnivore Säuger oder Greifvögel in den Abri kamen. Verdauungs- und Bissspuren deuten auf karnivore Säuger hin. Bei den Reptilienresten sind 8 Panzerfragmente der europäischen Sumpfschildkröte zu erwähnen, die allesamt Brandspuren aufweisen. Die gehäufte Präsenz karnivorer Schnecken in den Proben von Fundeinheit I weist darauf hin, dass Schlachtabfälle im Abri abgelagert wurden. Auf midden-artige Ablagerungen (Abfallschichten) deuten auch die mikromorphologischen Untersuchungen hin. Die Zusammensetzung der Mollusken zeigt eine Auflichtung, die auf das Fällen von Bäumen im engen Umfeld des Abris hinweist. Als Sammelpflanze konnte in Fundeinheit I die Haselnuss nachgewiesen werden. Eine Saison für die Begehung des Abris lässt sich nicht eindeutig festlegen. Die Tierknochenfunde aus Fundeinheit I weisen diese eher den wärmeren Jahreszeiten zu.

2.3 Fundeinheit H – Spätmesolithikum

Fundeinheit H datiert ins Spätmesolithikum, die ^{14}C-Datierungen fallen in den Zeitraum zwischen 6500 und 5400 v. Chr. Die Sedimentzusammensetzung von Fundeinheit H ähnelt derjenigen von Fundeinheit I, allerdings mit höherem Kiesgehalt. Die Mächtigkeit beträgt 40–50 cm. Verbrannte Zonen und Aschekonzentrationen wurden in der ganzen Fundeinheit festgestellt. Diese sind deutlicher erkennbar als in Fundeinheit I, was möglicherweise auf eine schwächere Überprägung durch oberflächlichen Wasserfluss zurückzuführen ist. Die Kalksinterauflagerungen an den Tierknochen sind aber nach wie vor vorhanden. Eine stärkere Fragmentierung und ein erhöhter Anteil verbrannter Schalenfragmente von Mollusken ist in den obersten Bereichen von Fundeinheit I zu beobachten und setzt sich durch die ganze Fundeinheit H fort. Dies kann als Hinweis auf eine intensivere Nutzung gedeutet werden. Die Funddichte der Kleinsäugerknochen ist etwas geringer als in Fundeinheit I.

2.3.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Aus Fundeinheit H sind 230 Steinartefakte vorhanden, die allesamt einer Herkunftsanalyse unterzogen wurden. 135 Steinartefakte wurden grob und 40 detailliert auf Gebrauchsspuren untersucht. Zusätzlich wurden auch 2 Knochenartefakte analysiert. Es wurden 4843 Grosstierknochen und 259 Vogelknochen bestimmt und ausgewertet. 5 archäobiologische und 4 ¼ m^2-Proben lieferten die Grundlagen für weitere Analysen. Aus Fundeinheit H lagen keine Blockproben für mikromorphologische Analysen vor.

2.3.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Die Tätigkeiten in Fundeinheit H ähneln denen in Fundeinheit I, es sind aber einige Unterschiede anzumerken. Bei den Steinartefakten ist der Anteil kleiner Absplisse deutlich geringer und Kerne fehlen gänzlich. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die Steingeräteherstellung vor Ort weniger intensiv war. Bei den Grundformen sind Klingen und Klingenfragmente deutlich stärker vertreten als in Fundeinheit I. Die Zusammensetzung der Geräte unterscheidet sich ebenfalls, die Kratzer sind weniger stark vertreten, dafür gibt es mehr Geschossspitzen in Form von Trapezen. Ausserdem sind 3 unregelmässig retuschierte Klingen vorhanden, welche als Montbaniklingen bezeichnet werden und typisch für spätmesolithische Inventare sind. Die Rohmaterialherkunft ist fast identisch mit der vorangehenden Fundeinheit I. Auffallend ist die Herkunft der Rohmaterialien der Trapeze, die vorwiegend von Lagerstätten aus 65 bis 150 km Entfernung stammen. Die Trapeze wurden demzufolge wahrscheinlich in fertigen Pfeilen in den Abri gebracht und unbrauchbare Geschossspitzen nach der Jagd liegengelassen. Produktionsabfälle der Mikrolithenherstellung wie z.B. Kerbreste fehlen im Fundmaterial gänzlich. Auch in Fundeinheit H zeigen die Trapeze Impaktspuren; ein trapezförmiger Mikrolith ohne erkennbare Impaktspuren wurde zuletzt zur Holzbearbeitung verwendet.

Die Gebrauchsspurenanalyse der restlichen Steinartefakte belegt in Fundeinheit H sehr ähnliche Tätigkeiten wie in Fundeinheit I: Arbeiten mit frischem Holz und siliziumhaltigen Pflanzen sind oft nachgewiesen, seltener die Arbeit mit weichem Pflanzenmaterial und Geweih oder Knochen. Ein Kratzer weist typische Spuren von der Verarbeitung von Tierhaut auf. Zwei Knochenspitzen benutzte man vermutlich zur Durchlochung von Häuten.

In Fundeinheit H wurden weiterhin Rothirsch und Wildschwein gejagt, allerdings ist der Prozentsatz der Wildschweine viel höher. Bei diesen ist der Anteil von Jungtieren noch ausgeprägter als in der vorangehenden Fundeinheit, weshalb von einer spezialisierten Jagd auf junge Wildschweine ausgegangen werden kann. In Fundeinheit H wurden mehrere Luchsknochen gefunden, die grösstenteils vom Fussskelett stammen. Offenbar wurde der Luchs in erster Linie wegen seines Pelzes gejagt und vor Ort verarbeitet. Als weiterer Karnivore ist die Wildkatze vertreten. Dass alle Skelettteile der Wildkatzen vorhanden sind und die Knochen Schnittspuren aufweisen, deutet auf Fleischgewinnung hin. 32 Fischreste kamen wahrschein-

lich als Jagdbeute eines Raubtiers in den Abri. Die Analyse der Mollusken belegt weiterhin Auflichtungen um den Abri, die auf eine Rodung von Wald im unmittelbaren Umfeld hinweisen. Aquatische Mollusken, die vermutlich mit Sammelpflanzen aus Gewässernähe in den Abri gelangten, sind weiterhin vorhanden. Die Bestimmung der Saisonalität des Tierknochenmaterials zeigt für Fundeinheit H eine Begehung tendenziell in den kälteren Jahreszeiten. Neben der Haselnuss kommen als mögliche Reste von Sammelpflanzen nun auch Holundersamen und Kernfragmente von Hartriegel vor.

2.4 Fundeinheit G – Mittelneolithikum

Fundeinheit G datiert ins Mittelneolithikum und weist ^{14}C-Datierungen zwischen 5200 und 4300 v. Chr. auf. Der untere Bereich besteht aus Sedimenten, die Fundeinheit H sehr ähnlich sehen und nur wenige Spuren menschlicher Tätigkeit zeigen. Auch die weniger ausgeprägte Fragmentierung der Molluskenschalen belegt eine geringe Intensität der Begehungen. Im Kontrast dazu steht der obere Abschnitt von Fundeinheit G, der von intensiven Tätigkeiten im Abri zeugt. Eine Abfolge mehrerer Feuerstellen ist vorhanden. Diese zeigen einen konstruierten Unterzug aus Lehm, der aus den hinteren Bereichen des Abris und von Aufschlüssen ausserhalb der Fundstelle stammt. Die Feuerstellen wurden als einfache Lehmplanien ohne konstruierte Einfassungen errichtet. Die Lehmpackungen erreichen eine Mächtigkeit von bis zu 5 cm und sind durch Brandeinwirkung stark verfärbt. Auf den verbrannten Zonen lagen jeweils flächige Aschepakete auf. Die Kalksinteranlagerungen an Tierknochen treten nach wie vor auf, anhand der Dünnschliffanalyse kann aber ein deutlicher Rückgang von Kalktuff im oberen Bereich von Fundeinheit G festgestellt werden. Dies ist ein Hinweis darauf, dass nach wie vor regelmässig Wasser oberflächlich abfloss, jedoch in geringerem Ausmass als in den tiefer liegenden Schichten.

2.4.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Es sind 25 Steinartefakte aus Fundeinheit G vorhanden, 25 wurden einer Rohmaterialbestimmung unterzogen. Für die Gebrauchsspurenanalyse wurden alle Steinartefakte grob und 10 Objekte detailliert untersucht. Zusätzlich wurde ein Knochenartefakt analysiert. Es wurden 694 Grosssäugerknochen und 39 Vogelknochen aus dieser Fundeinheit bestimmt. 2 archäobiologische und 2 ¼ m^2-Proben wurden ausgewertet und lieferten die Grundlagen für weitere Analysen. Für die mikromorphologischen Analysen standen zwei Blockproben zur Verfügung. Zudem trat erstmals Keramik in Form einer einzigen Scherbe auf.

2.4.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Die Feuerstellen weisen auf wiederholte und intensive Tätigkeiten hin, die sich aber nicht genau rekonstruieren lassen. Als Brennmaterial dienten krautige Pflanzen, Laub und Holz. Die Holzkohlefragmente waren aber grösstenteils für eine Bestimmung zu klein, deshalb konnten nur 1 Stück von Esche und 4 Fragmente von Eiche nachgewiesen werden. Die Anzahl der Steinartefakte in Fundeinheit G ist deutlich geringer als in den mesolithischen Fundeinheiten, die kleinen Absplisse sind kaum mehr präsent und die Artefakte sind im Vergleich deutlich grösser. Unter den Geräten sind zwei retuschierte Abschläge und eine stark retuschierte Klinge von 86 mm Länge vorhanden. Diese Klinge wurde aus Rohmaterial aus Muschelkalkschichten aus dem Hochrheingebiet hergestellt und als fertiges Objekt in den Abri gebracht. Die Gebrauchsspurenanalyse der Steinartefakte weist wiederum auf die Verarbeitung silikatreicher Pflanzen und Gehölze hin. Für diese Tätigkeiten wurden sowohl ein grob zugerichteter retuschierter Abschlag als auch die sorgfältig bearbeitete Klinge verwendet. Eine Knochenspitze wurde zur Perforation von Häuten verwendet. Die einzelne erhaltene Randscherbe aus Keramik dürfte zu einer kleinen, rundbodigen Schale gehören.

In Fundeinheit G sind erstmals Knochen von domestizierten Tieren nachgewiesen, wenn auch der Wildtieranteil mit über 70% immer noch sehr ausgeprägt ist. Beim Jagdwild dominiert klar der Hirsch. Wenige Wildschweine und verschiedene Tiere wie Luchs, Wildkatze, Fuchs, Dachs, Marder und Biber sind ebenfalls vorhanden. Als Haustiere sind Rind, Hausschwein und selten Schaf oder Ziege vertreten. Am häufigsten sind die Rinderknochen. Das Skelettteilspektrum legt nahe, dass die Tiere ganz in den Abri gelangt sind und nicht nur ausgewählte Teile als Proviant mitgebracht wurden. Dungreste, wie sie bei Tierhaltung im Abri zu erwarten wären, fehlen hingegen in Fundeinheit G gänzlich. Die Nutzung des Abris fällt vermutlich in die kühlere Jahreshälfte, wobei die saisonale Zuordnung nur anhand des Schlachtalters von 2 Knochen gemacht werden kann und entsprechend mit Vorbehalt verwendet werden muss.

Die Anzahl der karnivoren Mollusken nimmt gegenüber dem Mesolithikum ab. Die Molluskenfauna zeigt weiterhin eine kleinflächige Auflichtung im Bereich des Abris an. Als Sammelpflanze ist der Holunder in Form verkohlter Samen nachgewiesen. Bei den Amphibienresten zeigt sich ab Fundeinheit G eine auffällige Häufung von Grasfroschresten. Fehlende Verdauungsspuren von Greifvögeln oder Karnivoren an den Knochen und eine Übervertretung von Hinterextremitäten deuten darauf hin, dass die Froschreste zur Ernährung der Menschen in den Abri gebracht wurden. Die Froschreste weisen auf eine Nutzung während des Frühjahrs oder Sommers hin.

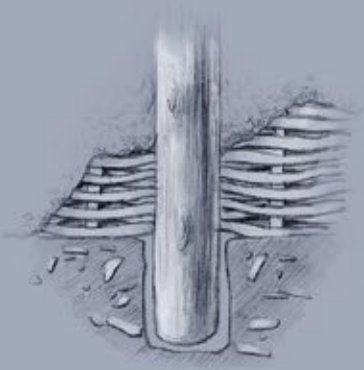
2.5 Fundeinheit F – Jungneolithikum

Fundeinheit F datiert ins Jungneolithikum, die ^{14}C-Datierungen fallen in einen Zeitraum zwischen 4200 und 3700 v. Chr. Die Schichten von Fundeinheit F liegen direkt auf den Ascheschichten von Fundeinheit G auf und sehen diesen makroskopisch sehr ähnlich. Allerdings zeigen sich unter dem Mikroskop deutliche Unterschiede. So bestehen die Schichten zu einem Grossteil aus verbranntem und verwittertem Wiederkäuerdung. Fundeinheit F ist zwischen 23 und 35 cm stark, die grösste Mächtigkeit erreicht sie in der Mitte der Grabungsfläche, gegen das Ost- und Westprofil fallen die Schichten ab. Das durch verschiedene Linsen strukturierte Schichtpaket besteht vorwiegend aus verbranntem und unverbranntem Dung. Dazwischen sind vereinzelt auch brandgerötete Stellen vorhanden. Verkohlte krautige Pflanzenreste und wenig Holzkohle weisen darauf hin, dass nicht ausschliesslich Dung verbrannt wurde. Im Gegensatz zu Fundeinheit G

Abb. 1 *Der Abri Unterkobel im Spätmesolithikum (Fundeinheit H – 6500 bis 5400 v. Chr.): Die Umgebung war vollständig bewaldet, darauf weisen verschiedene Funde hin, wie zum Beispiel Knochen von Wald- und Rötelmäusen. Im direkten Umfeld des Abris wurden einzelne Bäume gefällt und der Wald etwas aufgelichtet. Der Abri wurde vorwiegend in der kälteren Jahreszeit als temporärer Jagdhalt genutzt. Beutetiere waren vor allem junge Wildschweine, die im Abri mit scharfkantigen Steinwerkzeugen zerlegt wurden (mittleres Bild unten). Auch Luchse und andere Pelztiere wurden gejagt. Vom Luchs sind vorwiegend Knochen der Pfoten und Schädelteile vorhanden. Dies weist darauf hin, dass nur das Fell zusammen mit diesen Knochen in den Abri gebracht und dort weiterverarbeitet wurde (linkes Bild unten). Zur Bearbeitung wurden die Felle von Fleischresten gereinigt und zum Trocknen aufgespannt. Im Abri wurden zudem auch Steingeräte hergestellt und nachgeschärft, Hirschgeweih verarbeitet und es wurden Haselnüsse gesammelt. Unter den Werkzeugen sind viele Kratzer vorhanden, die geschäftet waren und zur Holzbearbeitung verwendet wurden (rechtes Bild unten). (Illustration J. Näf, Konzept F. Wegmüller)*

Abb. 2 *Der Abri Unterkobel im Jungneolithikum (Fundeinheiten F und E – 4200 bis 3500 v. Chr.): Im Rheintal war ein dichter Wald vorhanden, die direkte Umgebung des Abris wies aber offene Stellen auf, die mit Unkrautfluren (z.B. Brennnesseln) bewachsen waren. Der Abri wurde zur Viehhaltung genutzt. Die Dungreste zeigen, dass Schafe oder Ziegen (mittleres Bild unten) zusammen im Abri gehalten wurden. Sie wurden in den wärmeren Jahreszeiten in die Gegend des Abris gebracht, suchten dort ihr Futter und wurden vermutlich zeitenweise im Abri eingepfercht. Die vereinzelten archäologischen Funde zeigen, dass nur wenige Menschen dabei waren. Möglicherweise wurden sie von Hunden begleitet, worauf Verbissspuren an Tierknochen hindeuten. An den Scherben einer grossen Schale (linkes Bild unten) wurden Fettsäuren nachgewiesen, die typisch für frische Milch sind. Auch die Altersstruktur der geschlachteten Tiere weist auf gezielte Milchnutzung hin. Neben der Haltung von Haustieren wurden auch Wildtiere gejagt, Frösche gefangen und essbare Wildpflanzen wie z.B. der Schwarze Nachtschatten (rechtes Bild unten) im Abri genutzt. (Illustration J. Näf, Konzept F. Wegmüller)*

Abb. 3 *Der Abri Unterkobel in der Mittel- bis Spätbronzezeit (Fundeinheit B – 1700 und 1000 v. Chr.): Die Landschaft im Rheintal war infolge intensiver Nutzung deutlich offener. Ein grosses Pfostenloch und Reste von verbranntem Hüttenlehm (rechtes Bild unten) lassen vermuten, dass ein Einbau mit Flechtwerkwänden im Abri bestand. Es wurden grosse Mengen an Keramikscherben aus der Mittel- bis Spätbronzezeit gefunden, darunter auch grobe Kochtöpfe mit angebrannten Speiseresten (linkes Bild unten). Zusammen mit vermehrt auftretenden Getreidefunden zeigen sie, dass im Abri nun auch häusliche Tätigkeiten ausgeführt wurden. Der Abri wurde sicher im Winter genutzt; ob er ganzjährig bewohnt war, kann nicht sicher nachgewiesen werden. Nach wie vor wurden im Abri Tiere gehalten. Nun waren neben Schafen und Ziegen vermehrt Rinder gut vertreten. Jagdwild als Nahrungsquelle ist nur noch selten vorhanden. Knochen von Wildtauben mit Schnittspuren zeigen, dass auch Vögel gejagt und im Abri zubereitet wurden (mittleres Bild unten; Illustration J. Näf, Konzept F. Wegmüller).*



finden sich kaum Anzeichen von oberflächlich fliessendem Wasser. Der Abri dürfte demnach ab dem Jungneolithikum meist trocken gewesen sein.

Die Anzahl der Molluskenschalen nimmt in Fundeinheit F deutlich ab. Diese Beobachtung geht einher mit einem reduzierten kolluvialen Eintrag von Kalkschutt. Durch eine intensivierte Tierhaltung im Abri nimmt die Sedimentation aufgrund wiederholten Eintrags von Dung massiv zu. Die Molluskenschalen sind viel stärker fragmentiert und öfter verbrannt. Ersteres ist auf eine stärkere Begehung des Abris durch die mitgebrachten Nutztiere zurückzuführen, während die Brandspuren mit dem regelmässigen Verbrennen der Dungschichten in Verbindung stehen dürften. Auch bei den Kleintierresten ist ein Rückgang der Funddichten festzustellen.

2.5.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Es wurden 22 Steinartefakte gefunden, deren Rohmaterialherkunft bestimmt wurde. Alle Steinartefakte sowie ein Knochenartefakt wurden grob auf Gebrauchsspuren untersucht. Es sind 28 Keramikfragmente vorhanden, die 7 Individuen zugeordnet werden können. Das Tierknochenmaterial besteht aus 594 Grosssäuger- und 26 Vogelknochen, 2 archäobiologische und 1 ¼ m^2-Proben wurden ausgewertet und lieferten die Grundlagen für weitere Analysen. Ausserdem wurden drei Blockproben mikromorphologisch analysiert.

2.5.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Die Steinartefakte setzen sich aus mehreren Abschlägen, Fragmenten, Trümmerstücken und einem Kern zusammen. Zusätzlich wurde eine bifaziell gearbeitete Pfeilspitze mit eingezogener Basis gefunden. Die Rohmaterialien stammen aus verschiedenen nicht-lokalen Quellen. Die Keramik aus Fundeinheit F wurde auf Basis der ^{14}C-datierten Stratigraphie in zwei Phasen unterteilt. Die obere Phase 10 besteht aus insgesamt 9 typologisch unspezifischen Scherben. Die untere Phase 11 wird durch ein einziges Gefäss repräsentiert. Es handelt sich um einen gedrungenen, profilierten Topf mit einem schulterständigen Knubbenpaar, welches als gynäkomorph angesprochen werden kann. Solche Brustdarstellungen sind in den Jahrhunderten um 4000 v. Chr. im südwestdeutsch-schweizerischen Raum häufig vertreten. Augenfällig ist darüber hinaus neben der formalen auch die materialtechnische Ähnlichkeit zu Exemplaren der nahe gelegenen Fundstelle Gamprin FL-Lutzengüetle. Es wäre denkbar, dass sie aus derselben Produktionsstätte stammen. Genauere Aussagen zur Funktion und Nutzung des Topfes lassen sich nicht machen.

Fundeinheit F zeigt sehr hohe Anteile von Schaf- oder Ziegenknochen, dazu kommen seltener Rinder- und Schweineknochen. Sowohl hinsichtlich des Knochengewichts wie auch der Anzahl der Fragmente sind Schaf und Ziege dominierend. Der Wildtieranteil nimmt gegenüber Fundeinheit G stark ab und liegt unter 20%. Hauptjagdwild ist der Hirsch. Weiterhin gibt es eine Häufung von Hinterextremitäten von Grasfroschknochen, die keine Verdauungsspuren aufweisen. Ein hoher Jungtieranteil von 64% bei Schafen und Ziegen in Fundeinheit F könnte eine Folge der Milchproduktion vor Ort sein, da dafür ein Teil der Jungtiere geschlachtet wird. Gemäss den Grosstierresten in Fundeinheit F war der Abri jeweils nur im Frühling und Sommer belegt, die gehäufte Präsenz von Grasfroschknochen unterstreicht diese Beobachtung. Hinweise auf eine Nutzung in der kälteren Jahreszeit fehlen in den archäozoologischen Funden völlig. Bei den Holzkohlen ist in den Fundeinheiten F und E eine deutliche Zunahme an Laubhölzern festzustellen, die auf die Fütterung der Tiere in den Wintermonaten hindeuten könnte. Nadelfunde von Weisstanne und Fichte sowie Mistelreste könnten ebenfalls einen Hinweis auf Viehfutter darstellen. Insofern geben die botanischen Reste zu den archäozoologischen Funden widersprüchliche Informationen zur Nutzungssaison. Allerdings muss beachtet werden, dass es sich dabei jeweils nur um Einzelfunde handelt und ein Eintrag dieser Gehölze in den Sommermonaten durchaus auch möglich ist. Kulturpflanzen fehlen in Fundeinheit F, als Sammelpflanze ist zusätzlich Schwarzer Nachtschatten vorhanden.

2.6 Fundeinheit E – Jungneolithikum

Fundeinheit E datiert ebenfalls ins Jungneolithikum, die ^{14}C-Datierungen fallen in den Zeitraum zwischen 3800 und 3500 v. Chr. und schliessen nahtlos an die Datierungen von Fundeinheit F an. Das Schichtpaket ist etwa 30–35 cm mächtig. Die Schichten von Fundeinheit E sehen denjenigen von Fundeinheit F makroskopisch sehr ähnlich, der Kiesgehalt geht allerdings zurück und die Aschepakete sind deutlich seltener und nicht mehr flächig ausgeprägt. Grössere Aschekonzentrationen befinden sich nur noch in der nördlichen Hälfte der Grabungsflächen. Die mikromorphologischen Analysen zeigen auch hier, dass die Ablagerungen vor allem aus verbranntem und verwittertem Wiederkäuerdung bestehen. Dabei konnten einzelne, besonders gut erhaltene Dungreste eindeutig der Ziege zugewiesen werden. Die mikromorphologischen Untersuchungen offenbaren aber auch einige Unterschiede zu Fundeinheit F. So kann eine Feinschichtung beobachtet werden, die auf eine sukzessive Ablagerung verbrannten und verwitterten Herbivorendungs sowie auf dünne Lehmlinsen aus ortsfremdem, glimmerhaltigem Lehm zurückgeht. Manchmal weisen diese Lehmstücke eine organische Magerung auf und werden als Lehmverstrich gedeutet. Zudem sind in Fundeinheit E vereinzelt mutmassliche Staketenlöcher zu beobachten. Diese könnten durchaus zu einer leichten, lehmverputzten Konstruktion aus Flechtwerkwänden gehört haben. Eine klare Struktur oder der Verlauf eines Zaunes können aber nicht rekonstruiert werden. Die Feinschichtung der Sedimente wird im obersten Bereich von Fundeinheit E infolge von Bioturbation aufgelöst. Ausserdem ist eine beginnende Verbraunung und Entkalkung zu erkennen, was auf einen Sedimentationsstopp und eine beginnende Bodenbildung nach Ablagerung von Fundeinheit E und somit auf einen Hiatus hindeutet. Die ehemalige Oberkante von Fundeinheit E ist nicht erhalten, da bei der Ablagerung von Fundeinheit D auch erosive Kräfte wirkten, sodass Teile der Schichten von Fundeinheit E abgetragen wurden.

2.6.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

In Fundeinheit E gibt es 21 Steinartefakte, bei allen wurde die Herkunft der Rohmaterialien bestimmt und alle wurden grob auf Gebrauchsspuren untersucht. Weiter ist eine geschliffene und durchbohrte Kalksteinscheibe vorhanden. Von den 4 Knochenartefakten wurden zwei auf Gebrauchsspuren untersucht. 12 Keramikfragmente

können 6 Individuen zugeordnet werden. 1235 Grosssäugerknochen und 26 Vogelknochen wurden bestimmt. 6 archäobiologische und 3 ¼ m²-Proben wurden ausgewertet und lieferten die Grundlagen für weitere Analysen. Für die mikromorphologischen Analysen konnten vier Blockproben herangezogen werden.

2.6.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Unter den wenigen Steinartefakten befinden sich zwei retuschierte Abschläge, ein unregelmässiger Kratzer und ein mutmasslicher Feuerschlagstein. Die Herkunft der Rohmaterialien ist sehr unterschiedlich, es sind sowohl lokale als auch weiter entfernte Rohmaterialaufschlüsse vertreten. Wiederum gibt es auch Stücke, die aus den Südalpen stammen. Der flachgeschliffene und durchlochte Kalksteinkiesel wird als Schmuckobjekt gedeutet. Die Knochenartefakte umfassen 2 Spitzen, einen Meissel sowie einen Schweineeckzahn, der als Werkzeug verwendet wurde. Die Gebrauchsspuren an den Knochenwerkzeugen zeigen eine Verwendung bei der Holzverarbeitung.

Die Keramikfunde wurden anhand der ^{14}C-datierten Stratigraphie in zwei Phasen aufgeteilt. Die obere (Phase 8) umfasst drei Individuen, die aber typologisch nicht näher eingeordnet werden können. Die untere (Phase 9) beinhaltet ebenfalls drei Individuen, darunter eine Knickwandschale, die dem Michelsberger Formenkomplex zugeordnet werden kann. Die Schale hat einen Randdurchmesser von etwa 30 cm und ist am oberen Rand mit einer Reihe rechteckiger Einstiche verziert. Die Magerung weist auf regionale Produktion hin. Michelsberger Schalen waren um 3800 v. Chr. im Bodenseeraum weit verbreitet, das Stück aus Oberriet ist das bisher südlichste gefundene Exemplar dieses Typs. Eine Scherbe wurde einer Lipidanalyse unterzogen. Sie zeigte, dass in der Schale tierische Fleisch- und Milchfette von Wiederkäuern verarbeitet wurden. Kurzkettige Fettsäuren belegen die Verarbeitung frischer Milch.

In Fundeinheit E nimmt der Anteil der Wildtiere wieder zu und beträgt in den obersten Schichten fast 50% der bestimmbaren Knochen. Gejagt wurden in erster Linie Rothirsch, Wildschwein und weitere Wildtiere in geringerem Ausmass. Nach wie vor wurden Frösche durch den Menschen in den Abri gebracht. Bei den Haustieren dominieren weiterhin Schafe und Ziegen, jedoch haben in Fundeinheit E Hausschwein und Rind etwas höhere Anteile als in Fundeinheit F. Beim Vergleich der Gewichtsanteile der Knochen dominieren aber klar die Rothirschknochen, weshalb diese Jagdbeute als hauptsächlicher Fleischlieferant gelten muss. Bei Schafen und Ziegen werden wie in Fundeinheit F hauptsächlich Jungtiere geschlachtet. Die Tierknochenreste zeigen eine Nutzungssaison von Frühling bis Sommer an. Die Mollusken deuten auf eine verminderte Rodungstätigkeit in der unmittelbaren Umgebung des Abris. Die Fragmentierung der Mollusken ist auch in Fundeinheit E sehr hoch, vermutlich aufgrund einer intensiven Begehung der abgelagerten Sedimente durch Mensch und Tier. Viele verrundete und fragmentierte Grosstierknochen weisen ebenfalls auf verstärktes Trampling hin. Schilf und Riedgräser wurden auch in dieser Phase in den Abri gebracht, die karnivoren Mollusken sind aber auch hier deutlich weniger stark vertreten als in den mesolithischen Schichten. Im oberen Bereich von Fundeinheit E geben die Mollusken Hinweise darauf, dass am Hang oberhalb des Abris eine grössere Auflichtung stattfand und grössere Bäume gefällt wurden. Bei den Sammelpflanzen sind Blasenkirsche, Himbeere und Brombeere vertreten. Im obersten Abschnitt ist eine einzelne Hüllspelzenbasis von Emmer nachgewiesen. Wenige Reste von Nadelhölzern könnten wiederum als Tiernahrung in den Abri gelangt sein.

2.7 Fundeinheit D – ältere Frühbronzezeit

Die Datierungen aus Fundeinheit D sind alle der Frühbronzezeit zuzuordnen und weisen sie einem Zeitabschnitt zwischen 2200 und 1800 v. Chr. zu. Zwischen den obersten Schichten von Fundeinheit E und Fundeinheit D liegt also ein Hiatus von über 1000 Jahren. Aus diesem Zeitraum gibt es weder Hinweise auf menschliche Präsenz im Abri, noch auf natürliche Sedimentation. Fundeinheit D lässt sich in zwei Abschnitte untergliedern, die beide frühbronzezeitliches Material enthalten. Die Basis der Fundeinheit bildet ein Kalkschuttband, dessen Ablagerung erosive Prozesse vorangingen. Dabei wurde der oberste Abschnitt der Schichten von Fundeinheit E abgetragen. Die Unterkante von Fundeinheit D ist auffallend scharf ausgeprägt, verläuft aber unregelmässig und ist teilweise rinnenförmig in Fundeinheit E eingetieft. Vereinzelt wurden in dem Kalkschuttband auch Holzkohlekonzentrationen beobachtet, die Dichte an Funden und Befunden ist aber deutlich geringer als im oberen Abschnitt von Fundeinheit D. Hier liegen deutlich mehr Befunde vor, meist in Form grösserer muldenförmiger Feuerstellen, die mit Aschepaketen verfüllt sind. Teilweise überlagern sich diese Aschepakete und ähneln den Schichten von Fundeinheit F, sind aber nie gleich grossflächig vorhanden. Die Aschelinsen weisen makroskopisch eine grosse Ähnlichkeit zu den verbrannten Dungpaketen in Fundeinheit F auf. Trotz fehlenden mikroskopischen Nachweises von Dungspuren kann eine analoge Bildung der Sedimente aus verbranntem Wiederkäuerdung postuliert werden.

Einzelne Proben mit gut erhaltenen Molluskenschalen wechseln sich ab mit Proben, in denen die Mollusken stark fragmentiert sind und viele Brandspuren aufweisen. Dies kann als Hinweis gewertet werden, dass der Abri nicht durchgehend genutzt wurde und phasenweise eine natürliche Sedimentation ohne starke menschliche Beeinflussung stattfand.

2.7.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Insgesamt wurden in Fundeinheit D 21 Steinartefakte gefunden, davon wurde bei 15 die Rohmaterialherkunft bestimmt, ein Steinartefakt wurde einer Gebrauchsspurenanalyse unterzogen. 13 Knochengeräte liegen vor. Das Inventar der Keramik umfasst 1309 Fragmente, die 1025 Individuen zuzuordnen sind. Weiter liegt ein nicht weiter zuordenbares Bronzefragment vor. 5593 Grosstierknochenfragmente und 54 Vogelknochen wurden analysiert. 12 archäobiologische Proben und 8 ¼ m² Proben standen für die weiteren Analysen zur Verfügung. Mikromorphologische Analysen wurden keine vorgenommen.

2.7.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Unter den Steinartefakten finden sich 5 modifizierte Objekte. Die Rohmaterialien der untersuchten Artefakte stammen alle von weit entfernten Quellen, Materialien aus dem südalpinen Gebiet sind ebenfalls vertreten.

Ein grosser Rundkratzer wurde für die Bearbeitung von Tierhäuten verwendet. Bei den zwei untersuchten Knochenspitzen wurden ebenfalls typische Spuren für eine Perforation von Tierhäuten beobachtet. Insgesamt sind 13 Knochenartefakte vorhanden, damit sind in Fundeinheit D die meisten aller Knochenartefakte aus dem Abri vertreten. Bei den Formen handelt es sich um Spitzen aus grossen und kleinen Wiederkäuerknochen sowie um sogenannte Meissel bzw. Artefakte mit querstehender Arbeitskante. Werkstücke mit Herstellungsspuren wurden nur vereinzelt beobachtet, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die meisten Geräte für den Gebrauch mitgebracht wurden.

Die Keramik aus Fundeinheit D bildet Phase 7 und ist gänzlich der frühen Frühbronzezeit zuzurechnen. Die Menge an Keramik ist gegenüber dem Neolithikum massiv erhöht. Im Abri Unterkobel sind für diese Periode bisher unbekannte keramische Verzierungsformen und -varianten belegt, was aber hauptsächlich dem schlechten Forschungsstand geschuldet sein dürfte. Die kleinteilige Erhaltung erlaubt zwar nur wenige Rückschlüsse auf die Gefässformen, es ist aber dennoch auffällig, dass feinkeramische und teils geradezu filigrane Gefässe dominieren. Grobkeramische Töpfe mit angekohlten Speiseresten, die die Zubereitung von Speisen auf dem Feuer bezeugen würden, fehlen komplett. Ebenso vertreten sind für die Zeitstellung typische Henkelbecher, zudem liegen einige offene Gefässe wie Schalen verschiedener Grössen vor. Auch Appliken wie Henkel, Grifflappen und Knubben sind in grösserer Anzahl vorhanden. Ob es sich dabei ausschliesslich um eine nutzungsspezifische Eigenheit im Abri Unterkobel handelt oder die Erweiterung dieser Typenbandbreite ein generelles Phänomen in der Frühbronzezeit darstellt, lässt sich beim aktuellen Forschungsstand nicht abschliessend sagen. Viele Passstücke im stark zerscherbten Keramikmaterial des oberen Abschnitts von Fundeinheit D lassen auf eine Schichtbildung in kürzerer Zeit und eine intensive Nutzung des Abris schliessen.

Auch die Anzahl der Tierknochen liegt deutlich höher als in den neolithischen Fundeinheiten. Das Rind ist jetzt sowohl nach Anzahl wie auch nach Gewicht das meistvertretene Haustier. Das Skelettteilspektrum lässt vermuten, dass die Rinder lebend zur Fundstelle gebracht und erst vor Ort geschlachtet wurden. An knapp 14% der Rinderknochen wurden Schlachtspuren gefunden. Bei Schafen und Ziegen ist der Jungtieranteil deutlich kleiner als in den neolithischen Fundeinheiten und es wurden vor allem ein- bis zweijährige Tiere geschlachtet. Auch bei den Schweinen sind alle Skelettelemente vertreten, es wurden hauptsächlich Jungtiere geschlachtet. In Fundeinheit D sind erstmals Hundeknochen nachgewiesen, auch das Pferd ist mit einzelnen Knochen belegt. Die Bedeutung der Wildtiere nimmt gegenüber den neolithischen Nutzungsphasen stark ab, es ist vor allem Hirsch vorhanden. Die Mollusken weisen auf eine verstärkte Rodungstätigkeit am Hang hin. Karnivore Mollusken sind vor allem in Sektor B zu beobachten, was möglicherweise auf eine konzentrierte Entsorgung von Schlachtabfällen in diesem Bereich hinweist. Weiterhin wurde vermutlich Schilf und Riedgras in den Abri gebracht. In Fundeinheit D wurden vereinzelt auch Schalen grösserer Süsswassermuscheln gefunden, die wahrscheinlich im Abri verzehrt wurden. Bei den botanischen Makroresten sind weiterhin Sammelpflanzen vertreten und es tauchen auch vereinzelt Reste von Kulturpflanzen wie Getreidekörner und Linsen auf. Die Tierknochen weisen auch für Fundeinheit D auf die Nutzung des Abris in der wärmeren Jahreshälfte hin. Die bestimmten Holzkohlen zeigen eine Nutzung von Eiche und Esche als Brennholz.

2.8 Fundeinheit C – jüngere Frühbronzezeit bis Beginn Mittelbronzezeit

Die kalibrierten ^{14}C-Datierungen von Fundeinheit C liegen zwischen 1900 und 1400 v. Chr. und damit zwischen der ausgehenden Frühbronzezeit und der älteren Mittelbronzezeit. Die Sedimente von Fundeinheit C enthalten deutlich weniger Kalkschutt und zeigen eine klare stratigraphische Gliederung in Form weisser Aschelinsen und grossflächig ausgeprägter, dunkler Schichten, ansonsten ähneln sie sehr den Sedimenten in Fundeinheit D. Die mikromorphologischen Untersuchungen zeigen, dass die Feinsedimente innerhalb von Fundeinheit C zu einem grossen Teil auf verbrannten Dung und teils auch verwitterten Dung sowie pflanzliche Asche zurückgehen. Im Gegensatz zu Fundeinheit E und F handelt es sich aber nicht um in situ verbrannte oder verwitterte Dunglagen, sondern um verlagertes Dungmaterial. Dieses ist wahrscheinlich als umgelagerter und durch Trampling überprägter Feuerstellenausraum zu interpretieren. Teilweise befinden sich auch Aschepakete in brandgeröteten Mulden, also in situ erhaltene Feuerstellen. Einige Dungreste sind verkohlt und deshalb gut erhalten. So konnte nebst Schaf- bzw. Ziegendung auch Rinderdung nachgewiesen werden. Die Dimensionen der Feuerstellen nehmen ab und es sind nun eher kleinere Strukturen vertreten. In Fundeinheit C tauchen vermehrt Staketenlöcher auf, die maximale Durchmesser von 5 bis 10 cm aufweisen. Diese lassen sich, abgesehen von einer kleinen Staketenreihe am Grabungsrand, nicht zu zusammenhängenden Strukturen verbinden. Tiefen und Durchmesser lassen aber eher auf kleinere Einbauten schliessen als auf eine grössere Baustruktur.

2.8.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Es liegen 4 Steinartefakte vor, davon wurde bei 3 die Rohmaterialherkunft bestimmt. Ausserdem sind 1 Knochenartefakt und 291 Keramikfragmente vertreten, die 260 Individuen zugeordnet werden können. 779 Grosssäugerknochen und 16 Vogelknochen wurden bestimmt. 11 archäobiologische und 2 ¼ m^2-Proben wurden ausgewertet und liefern die Grundlagen für weitere Analysen. Drei Blockproben wurden für die mikromorphologischen Analysen herangezogen.

2.8.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Die Anzahl Steinartefakte nimmt ab und es sind nur vier Objekte belegt, darunter eine gekerbte Klinge, die als Sicheleinsatz gedient haben könnte. Auffällig ist ein grosser Kern aus Radiolarit, der aus einem südalpinen Abbaugebiet stammt.

Die Keramik aus Fundeinheit C wird Phase 6 zugeordnet. Es sind ausschliesslich typologisch unspezifische und formal unbestimmbare Gefässe vertreten.

Der Wildtieranteil ist klein, wiederum wurden vor allem Hirsch und in geringerem Umfang auch Wildschwein und weitere Wildtiere gejagt. Bei den Haustieren nehmen die

Anteile der Schaf- und Ziegenknochen wieder deutlich zu, an Gewichtsanteilen ist aber nach wie vor das Hausrind am stärksten vertreten. Die Rinder werden ab Fundeinheit C zu grösseren Anteilen als Jungtiere (jünger als 3 Jahre) geschlachtet. Der Nachweis von Rind und von Schafen oder Ziegen konnte auch mikromorphologisch durch die Identifikation verkohlter Dungreste von grossen und kleinen Wiederkäuern erbracht werden. In den mikromorphologischen Dünnschliffen gibt es, vor allem in den oberen Abschnitten, auch Hinweise auf Rinderdung. Auffällig ist ein Wechsel der Schlachtspuren von mehrheitlich Schnittspuren in Fundeinheit D zu Hackspuren in den Fundeinheiten C und B. Nach wie vor sind Hausschweine mit geringeren Anteilen repräsentiert. Hund und Pferd sind durch einzelne Knochen nachgewiesen. Die Begehungssaison verlagert sich nun eher in die kältere Jahreszeit und es ist nun auch von Nutzungen des Abris durch alle Jahreszeiten auszugehen. An den Tierknochen ist etwas häufiger Nagerverbiss festzustellen. Möglicherweise wurden die Nager durch zusätzliches Nahrungsangebot aufgrund der menschlichen Aktivitäten im Abri angezogen. Karnivore Mollusken und aquatische Formen sind nach wie vor vertreten. Anzeichen für Rodungen um den Abri sind in ähnlichem Umfang wie in Fundeinheit D vorhanden. Bei den botanischen Resten sind die Getreide nun stärker vertreten, neu sind auch Emmer, Einkorn und Gerste nachgewiesen. Haselnuss und Holunder wurden als Sammelpflanzen in den Abri gebracht.

2.9 Fundeinheit B – Mittel- und Spätbronzezeit

Fundeinheit B zeichnet sich durch eine hohe Funddichte von hauptsächlich mittel- und spätbronzezeitlichem Material aus, wobei aufgrund einer gegen oben zunehmenden Vermischung auch eisenzeitliche und römische Funde auftreten. Die kalibrierten ^{14}C-Datierungen liegen in einer recht grossen Zeitspanne zwischen 1700 und 1000 v. Chr., das Schichtpaket hingegen ist nicht sehr mächtig und alle Funde liegen dicht aufeinander. Die Abgrenzung zu Fundeinheit C wurde in erster Linie anhand des Fundmaterials gezogen und die unvermischten Positionen aus der Früh- bis Mittelbronzezeit wurden von den Schichten in Fundeinheit B abgetrennt, die viel Fundmaterial mehrerer Epochen lieferten.

An der östlichen Grabungsgrenze wurde ein angeschnittenes Pfostenloch mit einer maximalen Breite von 60 cm und einer Tiefe von ebenfalls etwa 60 cm festgestellt. Dieses Pfostenloch wurde von den Schichten in Fundeinheit B in die darunterliegenden Schichten eingetieft. Es ist die einzige Struktur, die auf eine massivere Bebauung im Abri hinweist. Mangels weiterer Befunde lässt sich aber keine zugehörige Baustruktur rekonstruieren. Auf gleicher Höhe wie dieses Pfostenloch liegen mehrere eingetiefte Feuerstellen, die zum Teil mehrphasig sind.

Die Ablagerungen bestehen auch in Fundeinheit B vorwiegend aus verbranntem und verwittertem, meist umgelagertem Dung und (Holz-)Asche. Die Schichten weisen gegen oben hin eine zunehmende Verwitterung (Entkalkung, Bioturbation) und Homogenisierung auf, was auf eine rückläufige Sedimentationsrate hindeutet und die Vermischung unterschiedlich datierten Fundmaterials erklären könnte. An der Oberkante von Fundeinheit B folgt nach der spätbronzezeitlichen Nutzung schliesslich ein Hiatus von mehreren hundert Jahren.

2.9.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

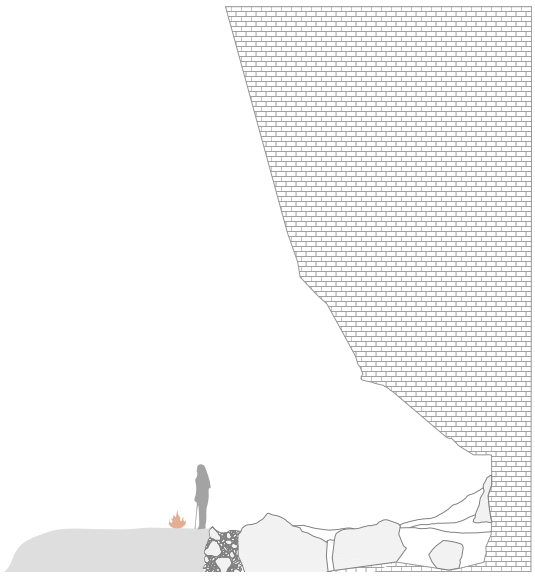
Es sind 1329 Keramikfragmente, die zu 1059 Individuen zusammengefasst werden können, belegt. Dazu kommen ein Bronzering und ein Knochenartefakt. Die Tierknochen umfassen 857 Grosssäugerknochen und 24 Vogelknochen. 2 archäobiologische und 1 ¼ m^2-Proben wurden ausgewertet. Für die mikromorphologische Untersuchung konnte eine Blockprobe untersucht werden.

2.9.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

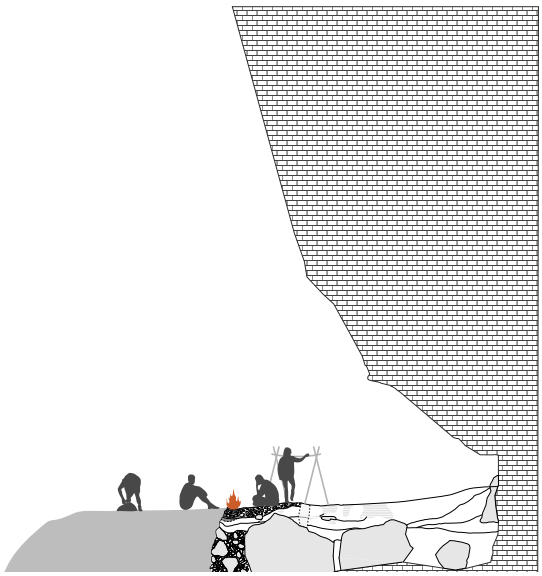
In Fundeinheit B wurde eine grosse Menge an Keramikfragmenten gefunden, die eine intensive und häusliche Nutzung des Abris anzeigt. Die Keramik aus Fundeinheit B kann vier typologischen Phasen (2 bis 5) zugeordnet werden, wobei die Phasen 2 (römisch) und 3 (eisenzeitlich) jeweils nur mit wenigen Fragmenten vertreten sind und das Fundmaterial hauptsächlich der Mittel- und Spätbronzezeit zuzuordnen ist. Dem Gewicht nach liegt hier fast die Hälfte des keramischen Fundmaterials aus dem Abri vor. Aufgrund der deutlich verminderten Sedimentation liegen die Keramikfragmente der verschiedenen Phasen dicht aufeinander und sind teilweise vermischt, was eine stratigraphische Trennung des Materials verunmöglicht. Die Trennung des Fundmaterials erfolgte rein typologisch, wobei unspezifische Scherben der ohnehin dominierenden Phase 5 (Späte Frühbronzezeit bis Beginn Mittelbronzezeit) zugeschlagen wurden, sodass hier insgesamt 1312 Fragmente vorliegen. Die eindeutig spätbronzezeitlich datierenden Formen, insgesamt 9 Fragmente, bilden Phase 4 (Spätbronzezeit). Vergleichsfunde finden sich im Alpenrheintal und wiederum im Bodenseeraum und im östlichen Mittelland. Nicht nur die enorme Anzahl an Gefässen, sondern auch die erstmalige Präsenz einiger grosser, grobkeramischer Kochtöpfe, teils mit angekohlten Speiseresten, belegt deutlich die intensivierte Nutzung des Platzes und weist auf längere Aufenthalte im Abri hin. Hüttenlehmfragmente und das grosse Pfostenloch sprechen für einen permanenten Einbau im Abri. Ein unspezifischer Bronzering ist der einzige Metallfund.

Die Bedeutung von Jagdwild nimmt in Fundeinheit B nochmals ab, es gibt nur noch vereinzelt Wildtierknochen. An Haustieren sind wiederum Schaf und Ziege sowie Rind gut vertreten; Erstere dominieren bei der Anzahl der Fragmente, Letztere beim Knochengewicht. Bei den Rindern werden, wie schon in Fundeinheit C beobachtet, vermehrt Jungtiere unter 3 Jahren geschlachtet. Weiter gibt es Hausschweinknochen und wenige Pferdeknochen. Einzelne Taubenknochen weisen Schnittspuren auf, die Vögel wurden wohl vom Menschen gejagt und als Nahrung in den Abri gebracht. Zur saisonalen Nutzung ergibt sich kein eindeutiges Bild, es sind sowohl Hinweise auf eine Belegung im Sommer wie auch im Winter vorhanden. Da das Fundmaterial aber über einen längeren Zeitraum abgelagert wurde und nur schlecht aufgetrennt werden kann, muss von einem Mischsignal ausgegangen werden.

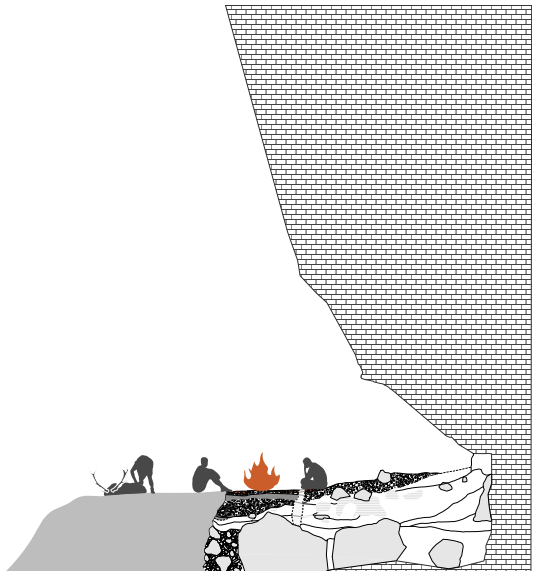
Karnivore Mollusken sind nach wie vor vorhanden. Vereinzelte Schalen von grösseren Süsswassermuscheln können als Speisereste interpretiert werden. Anzeichen für Rodungen im direkten Umfeld des Abris nehmen etwas ab. In Fundeinheit B sind keine Holzkohlen und nur eine geringe Zahl botanischer Reste vorhanden, was vermutlich aber auch mit der geringen Anzahl analysierter Proben zusammenhängt. Unter den botanischen Resten sind Getreide nach wie vor vertreten, dazu die Haselnuss als



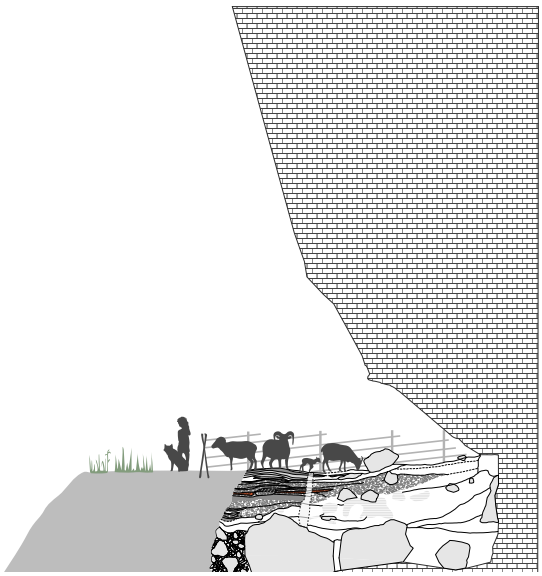
Im 9. Jahrtausend v. Chr. – erste Nutzungsspuren (J)



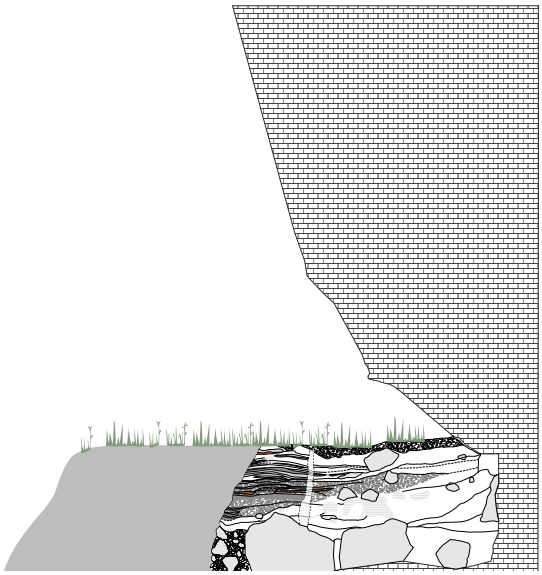
8200 bis 5400 v. Chr. – Mesolithikum (I und H)



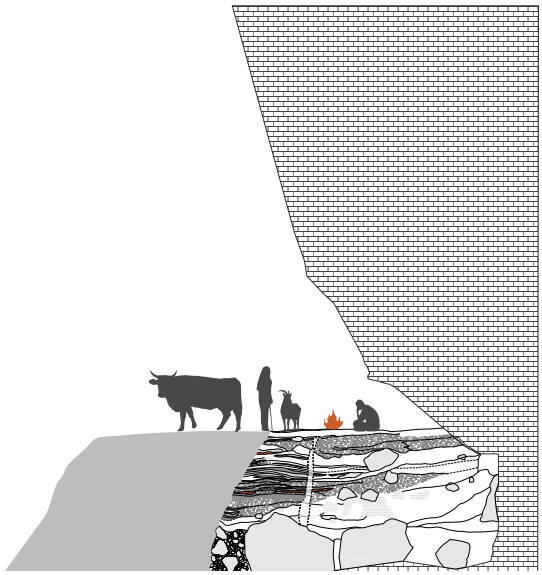
5200 bis 4300 v. Chr. – Mittelneolithikum (G)



4200 bis 3500 v. Chr. – Jungneolithikum (F und E)

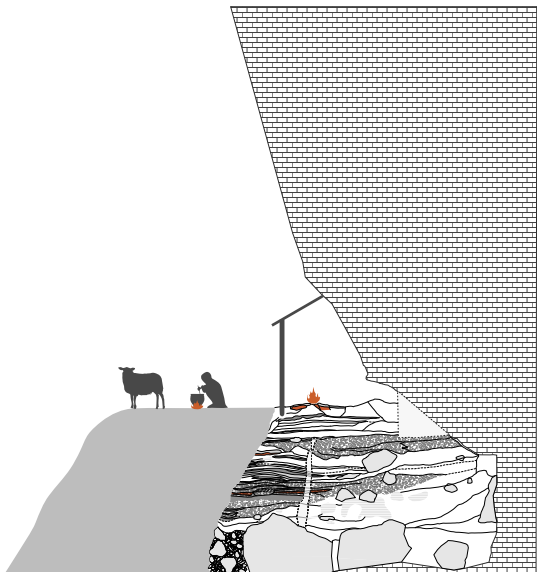


3500 bis 2200 v. Chr. – Nutzungsunterbruch

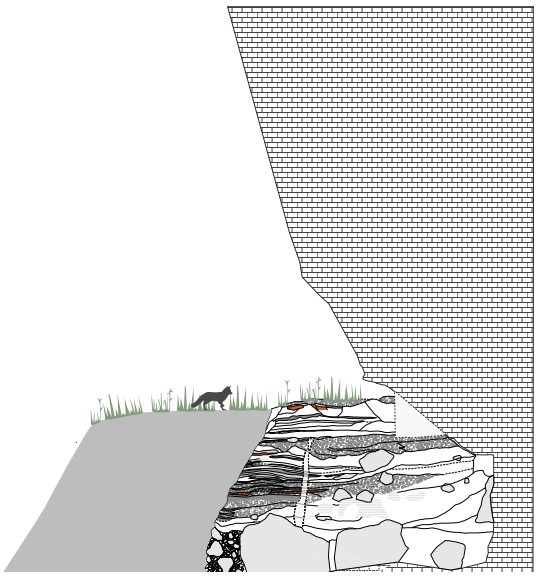


2200 bis 1400 v. Chr. – Früh- und Mittelbronzezeit (D und C)

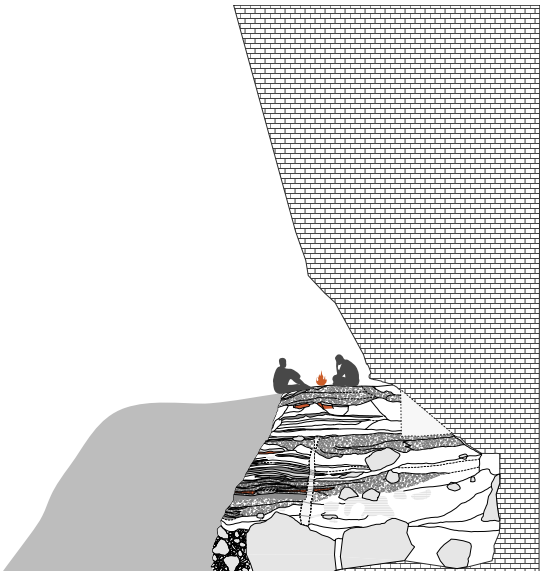
Abb. 4 *Der Abri Unterkobel von der ersten Nutzung bis zur Ausgrabung (A–J = Fundeinheiten).*



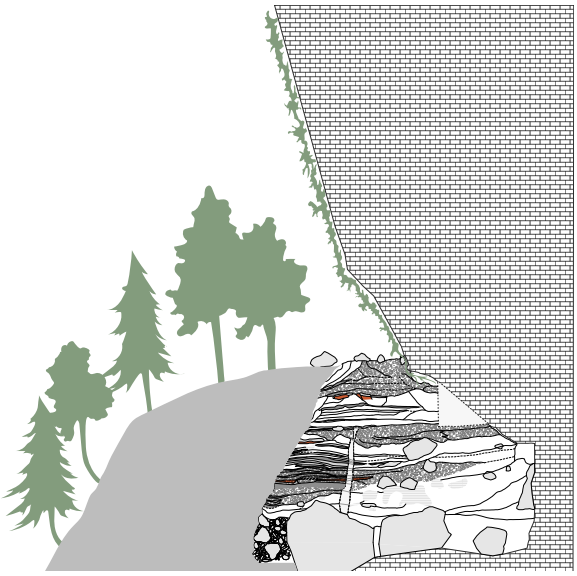
1700 bis 1000 v. Chr. – Mittel- und Spätbronzezeit (B)



1000 bis 400 v. Chr. – Nutzungsunterbruch

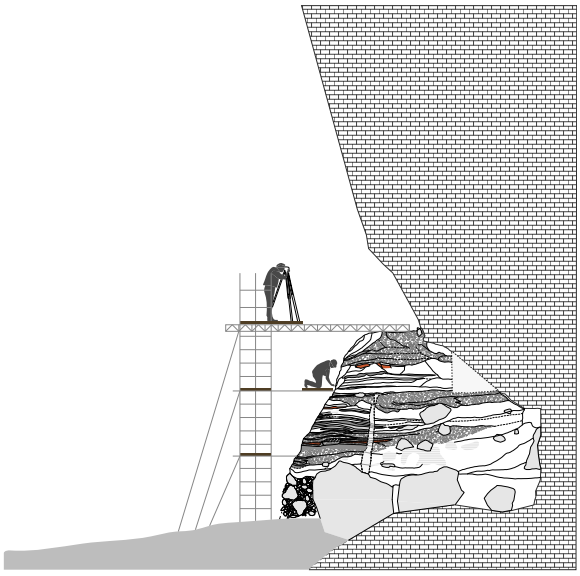


400 v. Chr. bis 3. Jh. n. Chr. – jüngere Eisenzeit und römische Epoche (A)



3. Jh. n. Chr. bis 2011 n. Chr. – keine Nutzung

Frühjahr 2011 – Baggerarbeiten



Juli 2011 bis Juni 2012 – Ausgrabung der Kantonsarchäologie St.Gallen

Illustration: J. Näf, Konzept: F. Wegmüller

Sammelpflanze. Erhöhter Nagerverbiss an den Knochen könnte mit Nagetieren zusammenhängen, die als Siedlungsfolger in den Abri kamen.

2.10 Fundeinheit A – jüngere Eisenzeit und römische Epoche

Auf Fundeinheit B folgt ein Unterbruch der Sedimentation und Nutzung des Abris. Erste archäologische Strukturen sind erst wieder aus der jüngeren Eisenzeit belegt, diese liegen direkt auf den mittel- bis spätbronzezeitlichen Schichten auf. In Fundeinheit A nehmen Dichte und Anzahl der archäologischen Strukturen stark ab. Neben vereinzelten und isolierten intakten Strukturen wie Aschepaketen und verbrannten Zonen ist vor allem vermischtes Material vorhanden. Zwei Datierungen aus unvermischten Aschepaketen weisen diese der jüngeren Eisenzeit zwischen 400 und 50 v. Chr. zu. Es ist aber auch vereinzelt römisches und neuzeitliches Material in Fundeinheit A vertreten und bis in die obersten Schichten wurde auch bronzezeitliches Material gefunden. Die Schichten von Fundeinheit A wurden im nördlichen Teil durch aufliegende grosse Felsbrocken stark deformiert und sind auf der ganzen Fläche auch durch Bioturbation überprägt. Die mikromorphologische Untersuchung einer einzelnen Schicht zeigt, dass diese aus verwittertem Material der darunter anstehenden bronzezeitlichen Schicht besteht. Dies verdeutlicht, dass während dieser jüngeren Phase die Sedimentation sehr gering war und nur von einer sehr sporadischen Nutzung auszugehen ist.

2.10.1 Analysiertes Fund- und Probenmaterial

Die Keramik umfasst 327 Fragmente, die zu 304 Individuen zusammengefasst werden können. Ausserdem sind ein Fragment eines Laveztopfs und eine römische Münze vorhanden. 10 Eisenfunde wurden in der Fundeinheit und bei der Reinigung der Oberfläche gefunden, davon kann ein Anhänger der Eisenzeit zugeordnet werden. 584 Grosssäugerknochen und 66 Vogelknochen wurden bestimmt. 3 archäobiologische und 1 ¼ m^2-Probe wurden ausgewertet und lieferten die Grundlagen für weitere Analysen. Fundeinheit A konnte mikromorphologisch nur im obersten Bereich mit einer einzelnen Blockprobe untersucht werden.

2.10.2 Nachgewiesene Tätigkeiten und Nutzung des Abris

Auch während Fundeinheit A wurde der Abri mehrfach, aber wohl nur sehr sporadisch begangen. Aus den eisenzeitlichen Schichten sind zwei Feuerstellen in Form von Asche- und Holzkohlepaketen auf verbrannter Unterlage vorhanden. Ansonsten gibt es aber nur sehr spärliche Befunde. Es ist Keramik aus 5 Phasen vorhanden. Zu Phase 1 gehören ein neuzeitliches Fragment aus Irdenware sowie moderne Metallfunde. Phase 2 umfasst die römische Keramik, die dem 2. bis 3. Jh. n. Chr. zugeordnet werden kann, sowie das Fragment eines Laveztopfs und den Antoninian des Kaisers Aurelian (270–275). Aus der jüngeren Eisenzeit (Phase 3) sind 13 Individuen vorhanden. 11 davon können eindeutig der Schneller Keramik zugeordnet werden und reihen sich damit in eine Gruppe regionaler Funde aus dem 5. bis 4. Jh. v. Chr. ein. Dazu gehört auch der eiserne Anhänger. Ausserdem liegen zwei nicht weiter spezifizierbare, latènezeitliche Scherben vor. Keramikfragmente, die den beiden bronzezeitlichen Phasen 4 bis 5 zugeordnet werden können, sind in Fundeinheit A immer noch präsent und belegen eine Durchmischung eines Teils der Schichten.

Bei den Grosssäugern nimmt der Wildtieranteil wieder etwas zu. Die wichtigste Gruppe stellen hier diverse kleinere Wildtiere, dazu sind auch Hirsch und Wildschwein mit Einzelknochen vertreten. Die Gruppe der diversen Wildtiere bilden Marder und Fuchs, vereinzelt gibt es auch Knochen von Luchs und Wildkatze. Ob diese Tiere als gejagte Pelztiere durch den Menschen in den Abri eingebracht wurden oder auf natürlichem Weg hierhin gelangten, lässt sich nicht abschliessend klären. Bei den Haustieren sind Schaf und Ziege sowie Rind im Knochenmaterial gut vertreten, daneben auch Hausschwein. Der Anteil an Schweineknochen nimmt gegenüber den bronzezeitlichen Fundeinheiten zu. Hund und Pferd sind mit Einzelknochen nachgewiesen.

Die Mollusken zeigen für die Fundeinheit A eine dichtere Vegetation um den Abri an. Eine wiederholte Rodung, wie sie für die anderen Fundeinheiten postuliert wird, kann nicht beobachtet werden, was ein weiterer Hinweis auf den sporadischen Charakter der Abri-Nutzung ist. Gleiches gilt für die festgestellte geringe Sedimentationsrate. Bei den archäobotanischen Resten sind einige Getreidekörner und wenige Reste von Sammelpflanzen vorhanden.

3 Fundverteilungen

Bei der Ausgrabung wurde in den oberen Fundeinheiten A bis D die gesamte Grabungsfläche in die Sektoren A und B unterteilt. Ab Fundeinheit E gliederte man die Grabungsfläche in drei Sektoren: Sektor A bezeichnet den nordöstlichen Abschnitt der Fläche, Sektor B den südwestlichen und Sektor C den nordwestlichen Abschnitt bis gegen die Felswand (Kp. I, Abb. 11). Schon vor der Entdeckung war ein Teil der Fundschichten durch Baggerarbeiten unerkannt entfernt worden. Dabei wurden in den oberen Schichten mehr Sedimente abgegraben. Deshalb reicht die Grabungsfläche in Fundeinheit I fast zwei Meter weiter nach Osten als in Fundeinheit A. Die ursprünglich nutzbare Fläche des Abris reichte wahrscheinlich bis zur Trauflinie, die etwa 2 m von der östlichen Grabungsgrenze entfernt lag. Etwa in diesem Bereich fiel dann auch der Hang steil ab, wie den historischen Fotos des Steinbruchs zu entnehmen ist.

Die Verteilung der drei Fundgattungen Keramik, Steinartefakte und Grosstierknochen wurde für jede Fundeinheit nach Gewichtsanteilen kartiert.[2] Eine Kartierung der Keramik nach typologisch definierten Phasen findet sich in Kapitel VIII.[3]

In Fundeinheit I sind nur im östlichen Drittel der Grabungsfläche Funde vorhanden, die Fläche gegen die Felswand weist weder Befunde noch Fundmaterial auf. Sowohl Steinartefakte wie auch Knochen sind in Sektor A stärker vertreten als in Sektor B. Diese Verteilung ist auf das geringere Schichtvolumen aufgrund der Präsenz eines grossen Felsblocks in Sektor B zurückzuführen. Die Zonen mit erhöhten Funddichten entsprechen auch den Zonen mit stärker ausgeprägten dunklen Kulturschichten und verbrannten Zonen (Abb. 5).

In Fundeinheit H weitet sich die Fundverteilung etwas gegen die Felswand hin aus und es sind vereinzelte Funde auch in Sektor C zu finden. Im östlichen Abschnitt sind

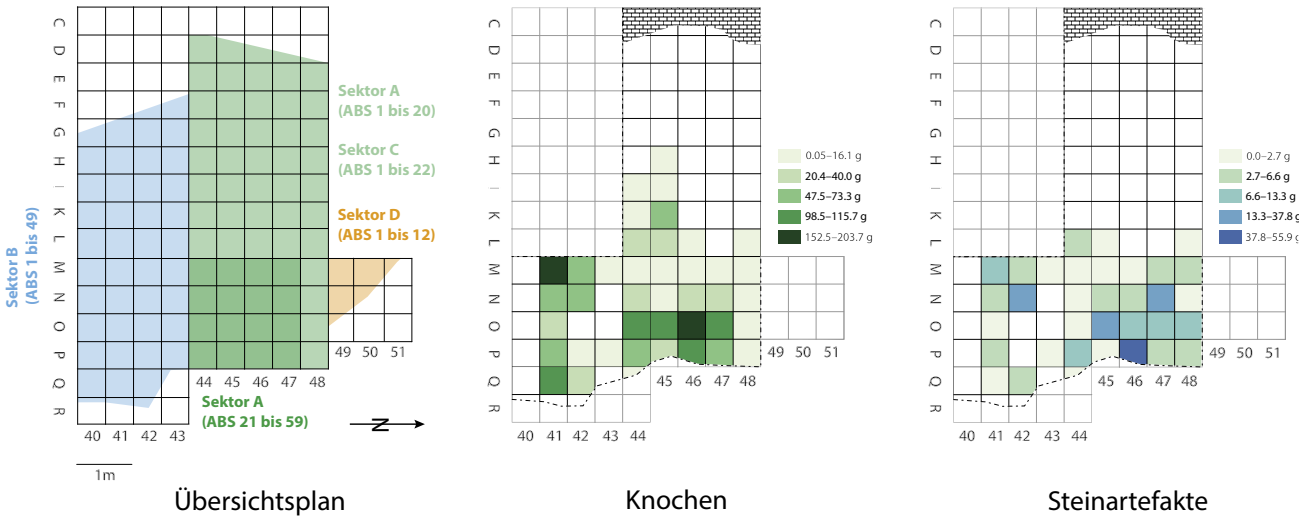


Abb. 5 *Genereller Übersichtsplan und Funddichtenkartierung der Fundeinheit I.*

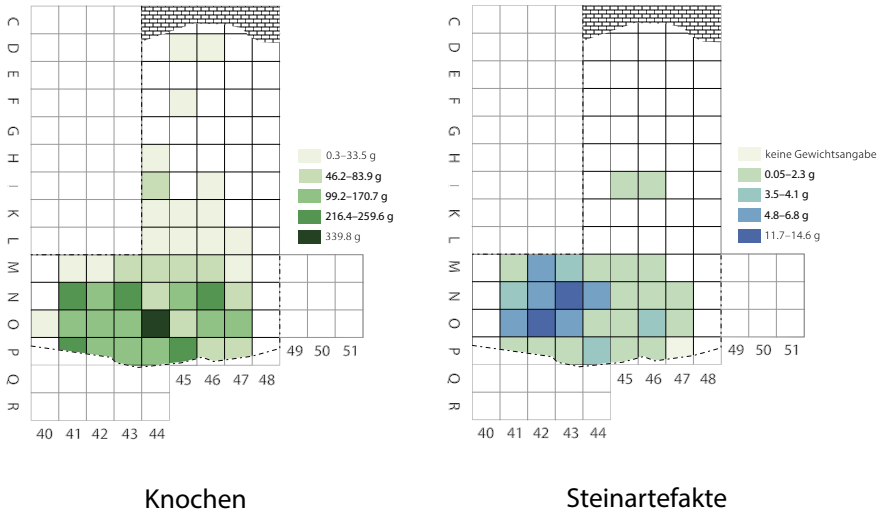


Abb. 6 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit H.*

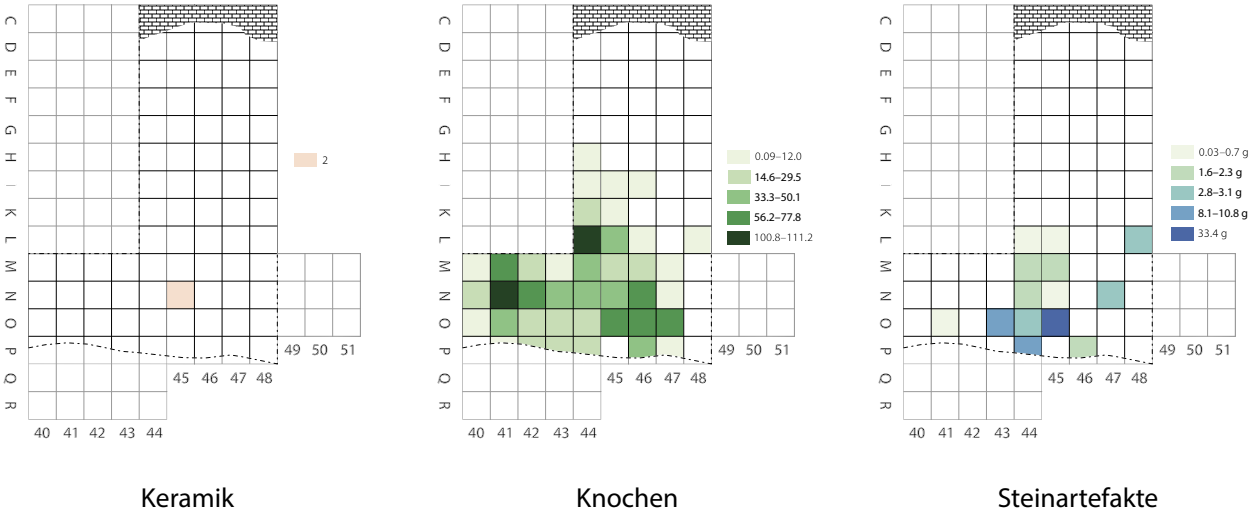


Abb. 7 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit G.*

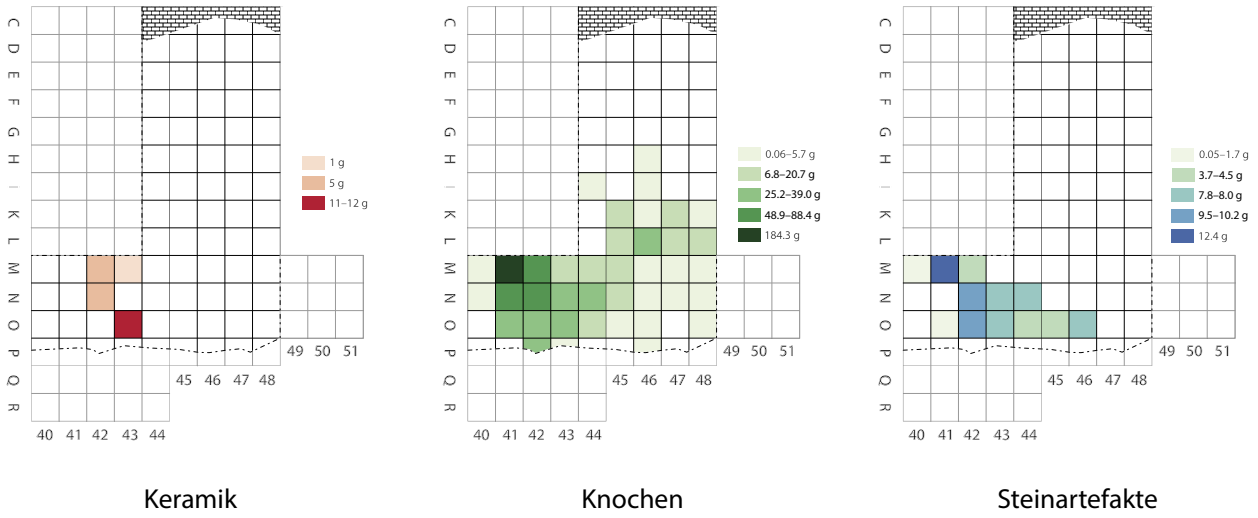


Abb. 8 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit F.*

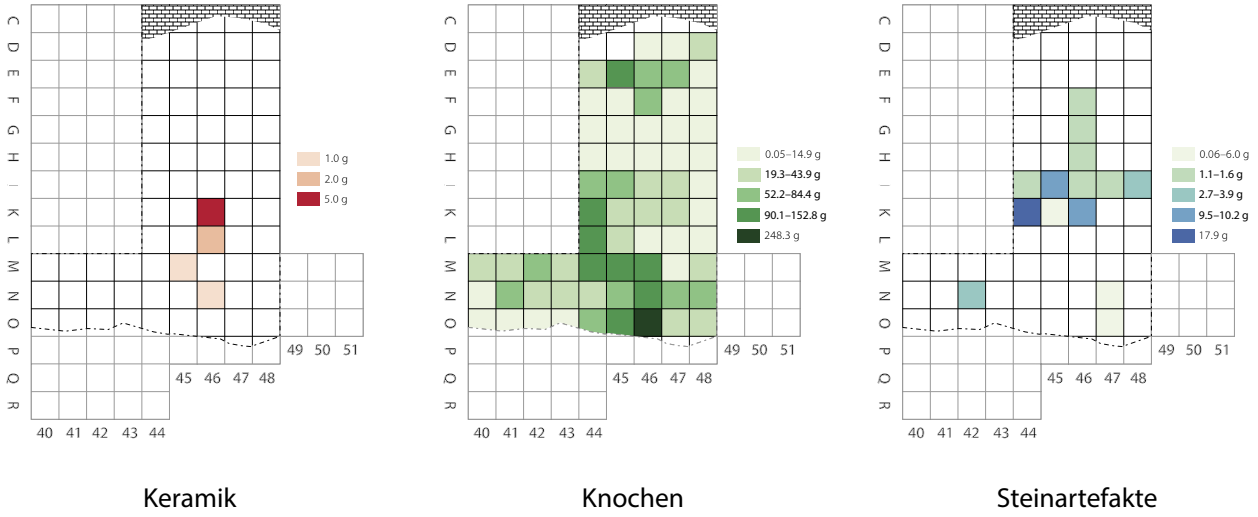


Abb. 9 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit E.*

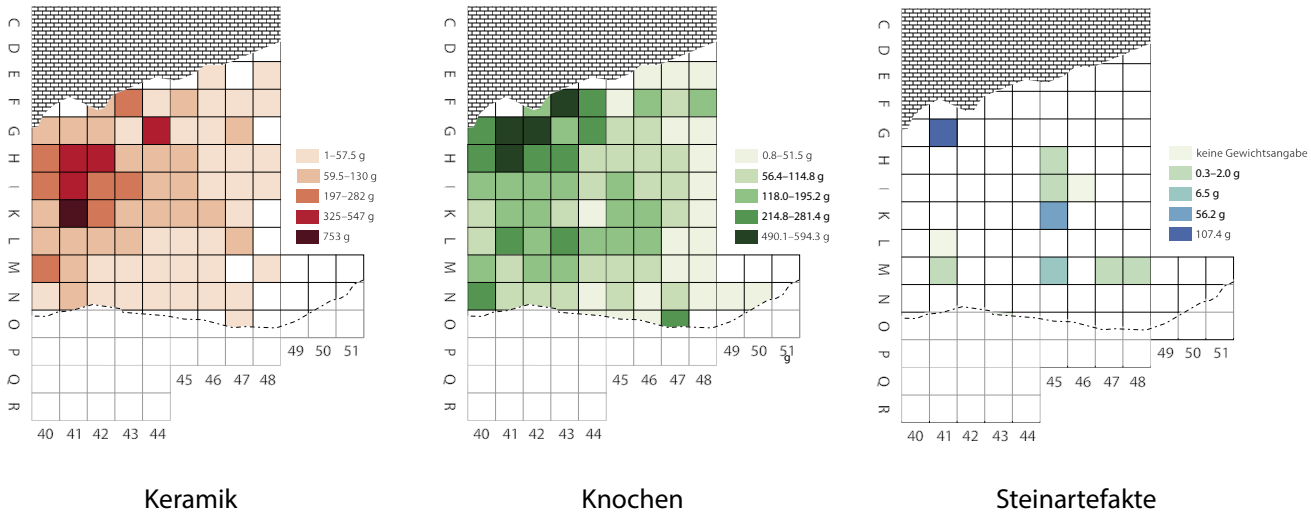
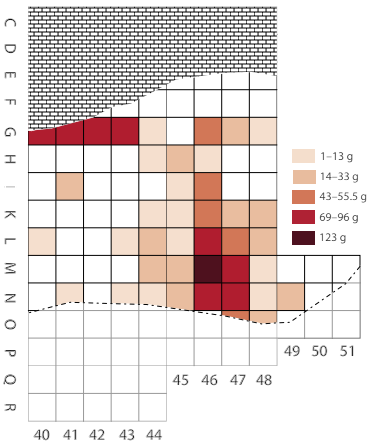
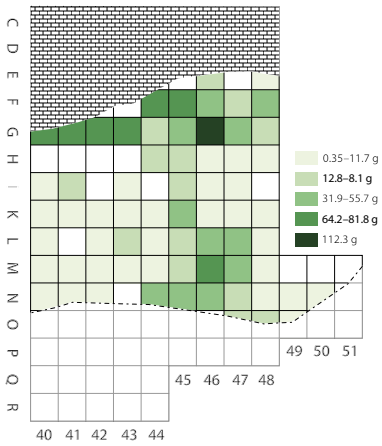


Abb. 10 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit D.*

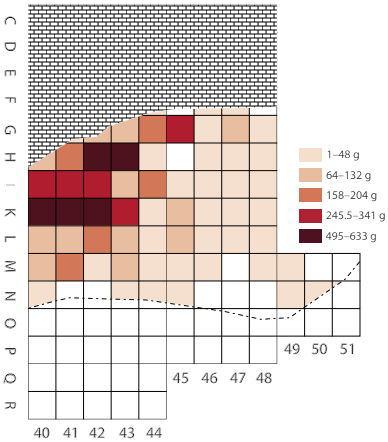


Keramik

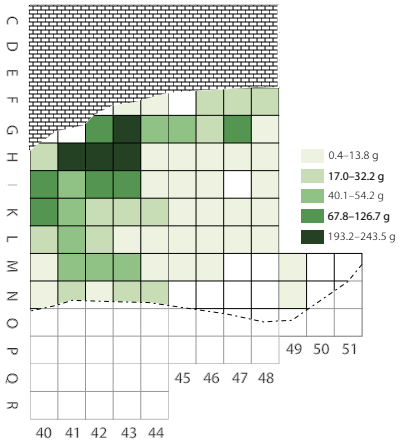


Knochen

Abb. 11 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit C.*

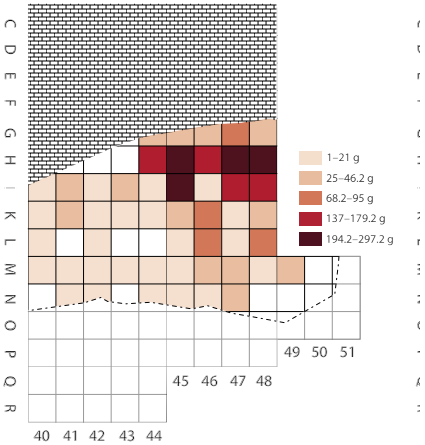


Keramik

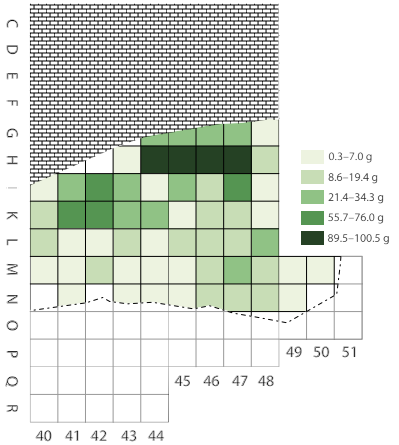


Knochen

Abb. 12 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit B.*



Keramik



Knochen

Abb. 13 *Funddichtenkartierung der Fundeinheit A.*

die Funde regelmässiger über die beiden Sektoren A und B verteilt als in Fundeinheit I. Die Funddichte in Sektor B ist leicht höher, sowohl bei den Knochen als auch bei den Steinartefakten (Abb. 6).

In Fundeinheit G konzentrieren sich die Funde wieder stärker im Osten der Grabungsfläche in den Sektoren A und B, wo auch die Feuerstellen und Aschepakete dieser Fundeinheit liegen. Die Steinartefakte sind vor allem im zentralen Bereich vorhanden, Knochen verteilen sich über die Sektoren A und B (Abb. 7).

Die Funde in Fundeinheit F konzentrieren sich bei allen drei Fundgattungen in Sektor B, in den Sektoren A und C sind deutlich weniger Funde vorhanden. Die erhöhten Funddichten liegen in Bereichen, die weniger verbrannte Dungschichten aufweisen. In Sektor A waren die Aschepakete des verbrannten Dungs tendenziell mächtiger, in Sektor B laufen sie langsam aus (Abb. 8).

In Fundeinheit E ändert sich die Fundverteilung nochmals deutlich. Es sind vermehrt Funde gegen die Felswand und in der nördlichen Hälfte der Grabungsfläche in Sektoren A und C vorhanden. Bei den Knochen ist eine leichte Konzentration von Funden gegen die Felswand hin zu beobachten. Steinartefakte sind vorwiegend in Sektor C verbreitet, während sich die wenigen Keramikfragmente nur in Sektor A finden (Abb. 9).

In Fundeinheit D wurde die ganze Grabungsfläche bis an die Felswand ausgegraben. Die Funde verteilen sich über die ganze Fläche, die Funddichten nehmen allgemein zu. Bei der Keramik und bei den Knochen ist eine Konzentration von Funden im südwestlichen Bereich der Grabungsfläche in Sektor B vorhanden. Die Knochen liegen vermehrt direkt an der Felswand, die Keramik etwas weiter vorne (Abb. 10).

In Fundeinheit C befinden sich die Funde in erster Linie in Sektor A. Die Knochen liegen tendenziell dichter gegen die Felswand, die Keramik eher im vorderen Bereich. Auffallend ist bei beiden Fundgattungen eine Reihe von vier Quadranten in Sektor B direkt an der Felswand, die alle eine hohe Funddichte aufweisen. Die Funde stammen alle aus Sedimenten, die direkt unter der Felswand lagen. Sie wurden dort vermutlich als Abfall deponiert. Damit kann in Fundeinheit C eine bewusste Umlagerung von abgelagertem Material in den hinteren und nicht gut nutzbaren Bereich des Abris angenommen werden (Abb. 11).

In Fundeinheit B liegen die Funde vorwiegend in Sektor B. Eine verstärkte Fundkonzentration ist in der Südwestecke der Grabungsfläche in Sektor B vorhanden. Die Funde liegen grösstenteils im hinteren Abribereich, der nur gebückt begangen werden konnte. Die Dichte von Knochenfragmenten ist gegen die Felswand etwas höher, die Keramikfunde liegen weiter östlich etwas dichter. Die Keramik in der Fundkonzentration datiert in die Mittel- und Spätbronzezeit und die ^{14}C-Datierungen streuen über eine Spanne von mehreren hundert Jahren. Es kann nicht abschliessend beurteilt werden, ob diese Fundverteilung aus einer kontinuierlich gleichen Nutzung der Fläche hervorgeht oder während der spätbronzezeitlichen Nutzung die flächig verteilte Keramik der vorangehenden Nutzungsphasen in den hinteren Bereich des Abris geräumt wurde. Die gleichmässige Verteilung der eindeutig spätbronzezeitlichen Scherben auf der ganzen Fläche (siehe Kp. VIII, Abb. 30a) kann als Hinweis für Letzteres gewertet werden (Abb. 12).

In Fundeinheit A liegt der Grossteil der Funde in Sektor A. Die höchsten Funddichten sind in den rückwärtigen Bereichen des Abris zu finden. Auf der restlichen Fläche sind deutlich weniger Funde vorhanden (Abb. 13).

In den unteren Fundeinheiten I bis F ist ein deutlicher Unterschied bei der Fundverteilung zwischen dem fundleeren Teil gegen die Abriwand und dem vorderen Bereich festzustellen. Die Bereiche gegen die Felswand sind mit lehmig-kiesigen Sedimenten verfüllt, die aus Kalktuffbruchstücken und eingeschwemmtem Feinsediment bestehen. Darin sind keine anthropogenen (Mikro-)Komponenten enthalten und eine Korrelation mit den vorderen Schichtpaketen ist schwierig (siehe Kp. IV. 5.4.8). Die Kalktuffablagerungen zeigen, dass diese Sedimente stark vom wiederholt aus der Abriwand tretenden Wasser geprägt und wahrscheinlich auch dauerfeucht waren. Der Schluss liegt nahe, dass der hintere Abribereich während der mesolithischen und mittelneolithischen Phase aus diesem Grund nicht genutzt wurde. Mit der zunehmenden Sedimentakkumulation innerhalb des Abris geht der oberflächliche Wasserfluss zurück und beschränkt sich auf Hohlräume entlang der Felswand. Gleichzeitig nimmt die Intensität der menschlichen Nutzung zu, was sich unter anderem an einem verstärkten Eintrag von Kalkschutt, Mikroholzkohlen und anderen (Mikro-)Komponenten manifestiert. Diese Verlagerung menschlicher Aktivitäten in Richtung der Abriwand ist auch in der Fundverteilung von Fundeinheit E zu erkennen, in der vor allem die Knochenfunde bis an die Felswand verteilt sind. In Fundeinheit D nehmen die Anzeichen für oberflächlichen Wasserfluss nochmals deutlich ab. In dieser Fundeinheit sind die Funde zwar über die ganze Fläche verteilt, es zeichnet sich aber eine Konzentration gegen die Felswand hin ab. Das überhängende Felsdach zieht ab hier deutlich nach vorne und der nutzbare Raum nimmt wegen der zunehmend niederen Decke ab, weshalb dieser Bereich wahrscheinlich zur Abfallentsorgung genutzt wurde. Ab Fundeinheit C liegen grosse Mengen an Fundmaterial im hinteren Abri-Bereich. Auffällig ist der Unterschied zwischen Fundeinheit B, die Fundkonzentrationen im südlichen Bereich unter der Felswand aufweist, und Fundeinheit A, bei der die Konzentrationen im nördlichen Bereich liegen. Dies ist aber vermutlich nicht auf eine Änderung in der Nutzung zurückzuführen, sondern könnte ein Artefakt der Aufteilung der beiden Fundeinheiten während der Auswertung sein, die in erster Linie aufgrund typologischer Kriterien vollzogen wurde. Bei den Funden der hinteren Bereiche des Abris lag nämlich eine grössere Vermischung mit jüngerem Fundmaterial vor, deshalb wurden grössere durchmischte Fundpakete hier möglicherweise eher der Fundeinheit A zugeordnet.

4 Zusammenfassung der Resultate zur Umweltentwicklung

Die interdisziplinäre Analyse der Proben und der Funde erlauben Aussagen über die Umweltentwicklung. Hinweise auf Veränderungen in Vegetation, Tierwelt und Klima geben verschiedene Disziplinen: die Geoarchäologie, die Untersuchung von Resten von Kleintieren, Vögeln, Grosssäugern, Reptilien, Amphibien und Mollusken, von Holzkohlen und von archäobotanischen Makroresten.

Bei der Interpretation der Resultate ist zu beachten, dass der Mensch und seine Nutzung des Abris wohl die wichtigsten Faktoren für die Akkumulation des Fundmaterials und die Entstehung der Schichten darstellen.[4] Deshalb ist eine Rekonstruktion der Umwelt aufgrund der

Resultate der verschiedenen Fachgebiete mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten.

Sedimentationsprozesse und Sedimentationsrate können Hinweise auf Vegetationsveränderungen im direkten Umfeld des Abris und insbesondere auf Veränderungen auf dem angrenzenden Kalkschuttkegel geben. Bei geschlossener Vegetationsdecke gelangt nur wenig Kalkschutt in den Abri. Deshalb können Kalkschuttpakete als Phasen mit geringer oder fehlender Vegetationsdecke interpretiert werden. Dies trifft insbesondere auf das grosse Kalkschuttpaket an der Basis der Schichtabfolge zu (Fundeinheit J), das sich wahrscheinlich im Spätglazial oder frühen Holozän akkumuliert hat; zu einer Zeit also, als nach der abklingenden letzten Eiszeit noch keine ausgeprägte Vegetationsdecke vorhanden war. Auch in Profil 4 in Fundeinheit I konnten Abschnitte mit hohem Kiesanteil und wenigen Anzeigern menschlicher Aktivität festgestellt werden, die als verstärkter Sedimenteintrag aufgrund eines Klimaeinbruchs um 6200 v. Chr. gedeutet werden könnten.[5] Allerdings belegen die anderen Analysen keine entsprechenden Resultate. Der Schutteintrag an der Basis von Fundeinheit D hingegen ist durch menschliche Eingriffe in Form von Rodungen auf dem Kalkschuttkegel in der Frühbronzezeit zu erklären, da klimatische Ereignisse allein kaum zu einer starken Auflichtung geführt haben dürften. War der Kalkschuttkegel bewaldet, so herrschte ein stabiles System ohne nennenswerte kolluviale oder erosive Prozesse vor.

Weil die Grosssäugerknochen wohl fast ausschliesslich durch Menschen in den Abri gelangten, sind diese weniger dazu geeignet, Hinweise zur Umweltentwicklung zu geben. Sowohl Haus- als auch Wildtierknochen werden fast ausschliesslich als Speisereste angesehen, zu einem geringen Teil wurden Wildtiere vermutlich auch zur Pelzgewinnung gejagt und im Abri verarbeitet. Natürliche Einträge von Grosstierknochen sind nur in Einzelfällen anzunehmen. So lässt sich der erhöhte Anteil von Fuchsknochen in Fundeinheit A vermutlich durch natürlich verendete Tiere erklären.

Die Vogelknochen hingegen sind vermutlich zum überwiegenden Teil auf natürlichem Weg in den Abri gelangt und ergeben deshalb ein realistischeres Bild von der Umweltentwicklung. Aussagen zur Ökologie lassen sich aber nur für die mesolithischen Fundeinheiten machen, da bei den jüngeren Phasen die Anzahl der Vogelknochen zu gering ist. Die Knochen stammen grösstenteils aus Gewöllen und Frassresten von Greifvögeln. In Fundeinheit I zeigt das Artenspektrum eine stärkere Präsenz von Wasservögeln und Arten, die Feuchtstandorte bewohnen. In Fundeinheit H sind hingegen Waldbewohner deutlich stärker vertreten.

Die Kleintierreste stammen fast ausschliesslich aus natürlichen Quellen. Es handelt sich dabei vorwiegend um Beutetiere von Nachtgreifvögeln, in geringerem Umfang wurden sie durch Raubtiere eingebracht. Die Aussagekraft für eine Umweltrekonstruktion wird stark durch die Grösse des Jagdgebiets der jeweiligen Greifvögel beeinflusst. In der Regel kann bei Nachtgreifvögeln von einem Jagdradius von maximal 3 km ausgegangen werden. Zur Brutzeit kann dieser aber zum Beispiel beim Uhu bis zu 10 km ausgeweitet werden. Deshalb können die Kleintiere nicht zu einer Rekonstruktion der engen Umgebung des Abris herangezogen werden, sondern zeigen vielmehr das Vorhandensein verschiedener Biotope im lokalen Umfeld an. Die Kleintierreste belegen, dass in der Umgebung des Abris unterholzreiche Laub- und Mischwälder, feuchte offene Waldgebiete und gewässernahe, dichte Waldgebiete vorhanden waren. In den Fundeinheiten I, H und G sind viele Anzeiger für Laub- und Mischwald vorhanden. Kleintiere von feuchten Standorten sind in Fundeinheit I stärker vertreten als in Fundeinheit H und in Fundeinheit G nur noch sehr selten. In den Fundeinheiten A–F können keine Aussagen zur Landschaftsentwicklung gemacht werden, da die Zahl der artbestimmten Indikatorarten zu gering ist. Die Akkumulation von Kleintierresten ist indirekt ebenfalls durch die menschliche Nutzung des Abris beeinflusst. Raubtiere und Greifvögel suchten den Abri nur in Phasen mit verminderter menschlicher Präsenz auf. Dies manifestiert sich vor allem in den hohen Funddichten in den Fundeinheiten I, H und A, während derer nur von einer sporadischen Begehung des Abris durch den Menschen ausgegangen wird. Spuren von Nagerverbiss an den Grosstierknochen in den bronzezeitlichen Fundeinheiten C und B zeigen an, dass Nagetiere auch direkt im Abri lebten und wohl auch durch die Abfälle der Menschen angezogen wurden.

Die wenigen Fischreste belegen die Präsenz verschiedener Typen fliessender und stehender Gewässer, wie sie in einer natürlichen Auenlandschaft des Alpenrheins zu erwarten sind.

Knochen von Amphibien und Reptilien sind in grösserer Zahl in den beiden mesolithischen Fundeinheiten I und H vorhanden. Die Zusammensetzung der Amphibien- und Reptilienarten deutet auf eine Landschaft mit ausgeprägter Vegetation, felsigen Gebieten und permanenten, stehenden Gewässern. In den neolithischen Fundeinheiten G bis E ist ein deutlicher Rückgang der Artenvielfalt festzustellen und ein grosser Anteil der Reste gehört zum Grasfrosch. Dies wird auf das Sammeln und den Verzehr von Grasfröschen durch den Menschen zurückgeführt. In den mesolithischen und metallzeitlichen Fundeinheiten ist vorwiegend von einem natürlichen Eintrag auszugehen. Die Knochen gelangten durch ausgewürgte Gewölle von Greifvögeln und durch den Eintrag durch kleinere Raubtiere in den Abri. Unter den Reptilien finden sich Reste von zwei Arten, die in der Region heute nicht mehr vorkommen und deren aktuelles Verbreitungsgebiet weiter südlich liegt. In Fundeinheit I sind dies Reste der europäischen Sumpfschildkröte und in den Fundeinheiten C, D und E Reste der Äskulapnatter. Die Präsenz dieser wärmeliebenden Arten weist auf ein zeitweise mildes Klima hin.

Die terrestrischen Mollusken wurden grösstenteils durch natürliche Prozesse in den Schichten abgelagert. Ein marginaler anthropogen bedingter Eintrag lässt sich aber nicht gänzlich ausschliessen. So ist aufgrund der archäobotanischen und mikromorphologischen Resultate davon auszugehen, dass im Jungneolithikum und während der Mittel- und Spätbronzezeit – also während jener Phasen, für die Viehhaltung nachgewiesen wurde – Äste und Laub als Viehfutter oder Streu in den Abri gebracht wurden, und damit möglicherweise auch Gastropoden. Ausserdem haben die mikromorphologischen Untersuchungen nachgewiesen, dass sich auch im Dung selber Gastropodenfragmente befinden, die von den Tieren offensichtlich gefressen wurden.

Die aquatischen Mollusken wurden wahrscheinlich ausschliesslich durch menschliche Aktivität in den Abri gebracht. Die kleinen aquatischen Mollusken sind meist stark fragmentiert und teilweise verrundet, deshalb kann angenommen werden, dass sie mit an Wasserpflanzen anhaftendem Sediment in den Abri gebracht wurden.[6]

Sie belegen, dass im Mesolithikum und Neolithikum permanent stehende Gewässer in der Umgebung des Abris vorhanden waren, was angesichts der nahen Talaue des Rheins nicht erstaunt. In der Bronzezeit nehmen die Anzeiger für sumpfige Gewässer zu. Dies könnte auf einen abgeschnittenen Rheinarm zurückgehen, der zunehmend verlandete. Die grossen Süsswassermuscheln hingegen wurden aus einem fliessenden Gewässer zum Verzehr in den Abri gebracht.

Das Artenspektrum der terrestrischen Mollusken ist durch eine sukzessive Einwanderung neuer Arten, insbesondere zu Beginn des Holozäns, geprägt. Die Veränderung der Vegetation hat grossen Einfluss auf die Zusammensetzung der Arten, Temperaturschwankungen alleine beeinflussen diese kaum. Die Mollusken geben in erster Linie Auskunft über die direkte Umgebung des Abris, und dabei vor allem über den Hang neben dem Abri, den Abri selber sowie die Felswand. Obwohl die terrestrischen Mollusken fast ausschliesslich durch natürliche Prozesse in den Abri gelangten, ist das Artenspektrum von menschlichen Tätigkeiten rund um den Abri geprägt. Schon kleinflächige Rodungstätigkeiten um den Abri oder eine Ansammlung von Schlachtabfällen während einzelner Nutzungsphasen können die Zusammensetzung der Molluskenfauna beeinflussen.

Über die gesamte Nutzungszeit des Abris sind Waldanzeiger bei den Mollusken vorhanden. Sie belegen, dass der Hang kontinuierlich bewaldet war und wahrscheinlich nie komplett gerodet wurde. Die mesolithischen Fundeinheiten J–H sind geprägt von einer kontinuierlichen Zunahme von Mollusken, die dichteren Wald und schattige Zonen bevorzugen. Anzeiger für offene und trockene Biotope nehmen ab. In diesem Zeitraum findet eine Entwicklung von einem lichtem zu einem entwickelten Laubwald mit dichtem Unterholz statt. Die Anzeiger für offene und trockene Standorte sind schwankend. Während des Neolithikums (Fundeinheiten G–E) verändert sich der Wald wenig, die Anzeiger für offene Standorte nehmen aber tendenziell nochmals ab. Durch die bronzezeitlichen Fundeinheiten hindurch verändern sich die Waldanzeiger nicht wesentlich. Die kleineren Schwankungen der verschiedenen Molluskengruppen können weitgehend auf menschliche Tätigkeiten im umgebenden Wald zurückgeführt werden. Das Auftauchen neuer Molluskenarten in den Fundeinheiten E, D, C und A wird als Hinweis darauf gewertet, dass in der Talebene grössere offene Flächen vorhanden gewesen sein müssen. Insbesondere die Weinbergschnecke, die in Fundeinheit A erstmals auftaucht, zählt als typischer Kulturfolger.

Die Holzkohlen sind wahrscheinlich alle anthropogenen Ursprungs und zeigen deshalb nur die Auswahl der in den Abri gebrachten und dort verbrannten Gehölze an. Dennoch lassen sich auch anhand der Holzkohlen Aussagen über die Zusammensetzung der Wälder in der Umgebung des Abris machen.

In den mesolithischen Fundeinheiten I und H sind Hasel, Eiche, Esche und Ulme vorhanden, in Fundeinheit H zusätzlich Ahorn. Die Zusammensetzung der Holzkohlen weist auf einen Eichenmischwald mit lichtem, eher krautigem Unterwuchs hin. In den neolithischen Fundeinheiten E und F nimmt die Artenzahl zu. Neu sind Weisstanne und Rotbuche, die sich um ca. 4000 v. Chr. in der Ostschweiz ausbreiteten und bei denen es sich um typische Schattenzeiger handelt. Mit Eibe ist ein weiterer Schattenzeiger gut vertreten. Esche, Ahorn und Ulme könnten auch als hochwertiges Laubfutter in den Abri gelangt sein. Gleiches gilt auch für die Weisstanne, zumal bei den mikromorphologischen Analysen im Dung befindliche, verkohlte Weisstannennadeln identifiziert wurden. In Fundeinheit D sind wiederum viele Eibenholzkohlen vorhanden, auch Esche, Eiche und Rotbuche sind gut vertreten. In Fundeinheit C nehmen die Anteile von Eiche und Nadelhölzern stark ab, häufig sind Holzkohlen von Esche und neu von Holunder. Dieser ist in allen übrigen Fundeinheiten nur mit verkohlten Samen belegt. In den Fundeinheiten A und B sind nicht genügend bestimmbare Holzkohlen vorhanden, um gesicherte Aussagen zu machen. Über den gesamten Zeitraum der Nutzung des Abris zeigen die Holzkohlen ein ähnliches Bild der umgebenden Vegetation wie die Mollusken. Im Mesolithikum ist ein eher lichter Mischwald zu vermuten. Im Neolithikum und in der Bronzezeit haben sich hingegen geschlossene und dichte Waldgesellschaften etabliert.

Die archäobotanischen Reste wurden, wie die Grosstierreste, wohl grösstenteils durch menschliche Tätigkeit in den Abri gebracht und geben deshalb nur bedingt Auskunft über die Umweltbedingungen. In den mesolithischen Fundeinheiten sind Gehölze dominierend, die Samen der Gehölze stammen ausschliesslich von Sammelpflanzen, allen voran der Haselnuss, die lichte Standorte bevorzugt. Vereinzelt sind Samen der Königskerze vorhanden, die ein Offenlandanzeiger ist. Sie könnten aus natürlichem Eintrag von Pflanzen stammen, die an der Felswand hinter dem Abri wuchsen. Während des Neolithikums sind weiterhin hauptsächlich Sammelpflanzen in den archäobotanischen Proben vorhanden, die auf ein Sammelgebiet im Wald hinweisen. Unkrautfluren, die eine offene Landschaft anzeigen, sind ebenfalls etwas stärker als vorher vertreten. Diese wachsen an stark begangenen Stellen und zeugen von einer intensiven Nutzung der Umgebung des Abris zur Tierhaltung. In der Bronzezeit nahm die Öffnung der Landschaft nochmals markant zu. Dies steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit einer allgemeinen Intensivierung der Rodungstätigkeit in der näheren und weiteren Umgebung und nicht direkt mit der Nutzung des Abris.

Zusammenfassend ergibt sich ein kohärentes Bild von Landschaft und Vegetation um den Abri. Im Mesolithikum ist von einer bewaldeten Landschaft auszugehen, die als lichter Mischwald mit offenem Kronendach bestanden hat. In der Rheinebene müssen sowohl fliessende als auch permanent stehende Gewässer vorhanden gewesen sein. Vögel und Kleintierarten weisen in Fundeinheit I etwas stärker auf feuchte Standorte hin als in Fundeinheit H. Es kann aber nicht mit Sicherheit daraus gefolgert werden, dass die Ausdehnung dieser Standorte während Fundeinheit H abnimmt. Im Neolithikum veränderte sich das Waldbild aufgrund der Einwanderung von Rotbuche und Weisstanne und ein geschlossener Wald etablierte sich. Lokal waren aber aufgelichtete Zonen vorhanden, die regelmässig begangen wurden und Platz für Unkrautfluren boten. Ab der Bronzezeit ist in der ganzen Region von einer stärkeren Auflichtung durch eine intensivierte landwirtschaftliche Nutzung auszugehen. Die direkte Umgebung des Abris war aber nach wie vor bewaldet, möglicherweise mit einer Ausnahme zu Beginn der Frühbronzezeit, die im Abri durch einen massiven Eintrag von Kalkschutt charakterisiert ist. Die genutzten stehenden Gewässer in der näheren Umgebung des Abris scheinen in dieser Zeit sukzessive zu verlanden.

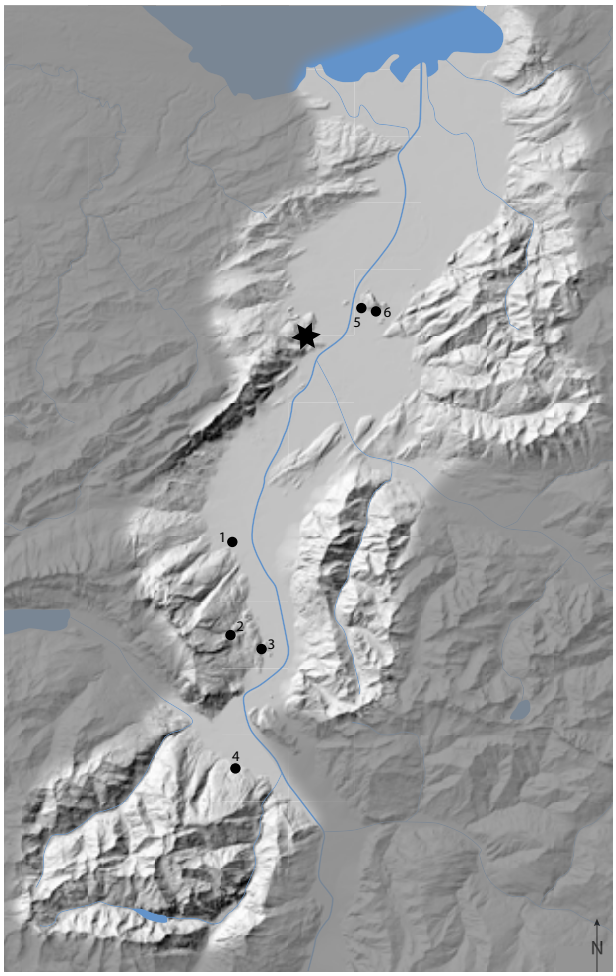


Abb. 14 *Mesolithikum: ★ Oberriet SG-Abri Unterkobel, 1 Grabs SG-Werdenberg, 2 Wartau SG, Oberschan-Moos, 3 Wartau SG-Ochsenberg, 4 Vilters-Wangs SG-Severgall, 5 Koblach A-Rheinbalme, 6 Koblach A-Krinnenbalme. Kartengrundlage © swisstopo (maps.geo.admin.ch).*

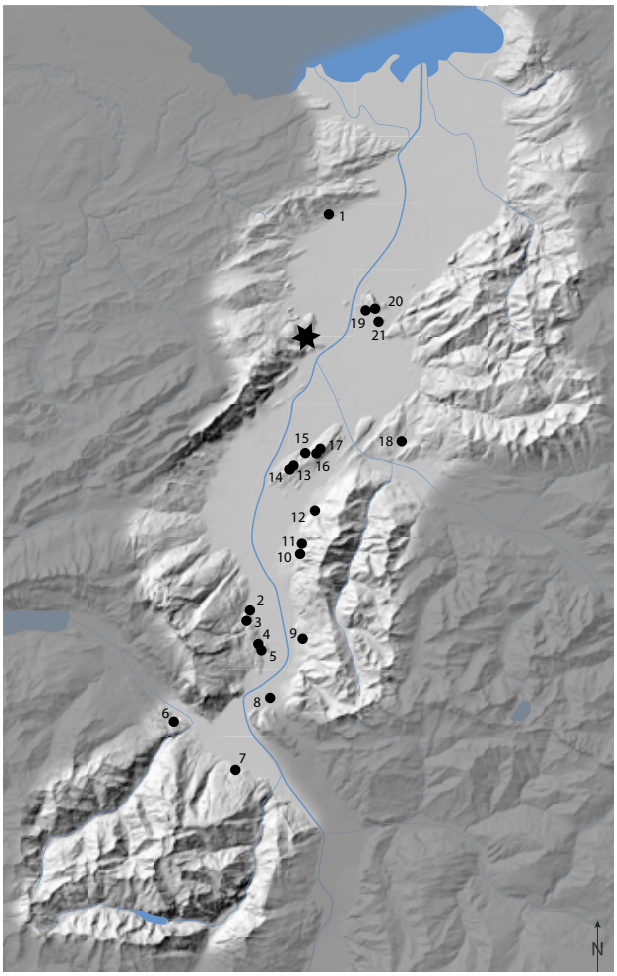


Abb. 15 *Neolithikum: ★ Oberriet SG, Abri Unterkobel, 1 Rebstein SG-Härdli, 2 Sevelen SG-Pfäfersbüel, 3 Sevelen SG-Geissberg/Dachsenboden, 4 Wartau SG-Procha Burg, 5 Wartau SG-Ochsenberg, 6 Mels SG-Castels, 7 Vilters-Wangs SG-Severgall, 8 Balzers FL-Gutenberg, 9 Triesen FL-Finga, 10 Schaan FL-Krüppel, 11 Schaan FL-Fanola, 12 Gamprin FL-Sägaweiher, 13 Gamprin FL-Lutzengüetle, 14 Eschen FL-Malanser, 15 Schellenberg FL-Untere Burg, 16 Schellenberg FL-Obere Burg, 17 Schellenberg FL-Borscht, 18 Göfis A-Hochwindenkopf, 19 Koblach A-Rheinbalme, 20 Koblach A-Nellenbürgle, 21 Koblach A-Krinnenbalme. Kartengrundlage © swisstopo (maps.geo.admin.ch).*

5 Regionaler Kontext

Nach dem Abschmelzen der letzteiszeitlichen Vergletscherung ab etwa 18'000 v. Chr. bildete sich im Alpenrheintal ein grosser See, der mit dem heutigen Bodensee verbunden war. Dieser wurde in den folgenden Jahrtausenden von geschiebereichen Schmelzwasserströmen aus den anliegenden Tälern in verschiedene kleinere Seen unterteilt, die bis ca. 6000 v. Chr. sukzessive verfüllt wurden.[7] Reste von Seesedimenten, die in den Zeitraum von 14'000 bis 11'200 v. Chr. datieren, wurden bei Bohrungen in der Rheinebene auch direkt vor dem Abri erfasst. Um 9000 v. Chr. verlandete dieser See (Kp. V, Abb. 5). Die ältesten menschlichen Spuren im Alpenrheintal wurden im Rüthi SG-Hirschensprung gefunden. Dabei handelt es sich um Einzeldatierungen eines angebrannten Elchknochens um 10'000 v. Chr. An der gleichen Fundstelle existiert auch eine mesolithisch datierte Feuerstelle.[8] Weitere Spuren der mesolithischen Begehung des Alpenrheintals sind rar, es ist aber davon auszugehen, dass dies vor allem dem Forschungsstand und der schwierigen Auffindbarkeit der mesolithischen Fundstellen geschuldet ist (Abb. 14).[9]

Im Neolithikum nimmt die Zahl der bekannten Fundstellen deutlich zu, es wurden vor allem die unteren Talhänge und Inselberge, die über der wiederholt überfluteten Talaue liegen, besiedelt (Abb. 15).

In der Bronzezeit nimmt die Dichte der Fundstellen im Alpenrheintal weiter zu, entlang der Talseiten und auf den Inselbergen sind viele Siedlungsreste vorhanden (Abb. 16). Neben Siedlungen sind aus der Bronzezeit auch Bestattungen und Depotfunde bekannt. Die intensive Nutzung des gesamten Raums zeigte sich auch bei den Prospektionen um Oberriet (siehe Kp. XIX), bei denen an den meisten untersuchten Stellen bronzezeitliche Reste zutage kamen.

In der Eisenzeit wurden im Alpenrheintal viele Siedlungsstandorte aus den vorangehenden Epochen weitergenutzt. Die Dichte der Fundstellen ist nach wie vor hoch (Abb. 17).

In der römischen Zeit gewann das Alpenrheintal als Verkehrsverbindung nochmals an Bedeutung. Hier sind mehrere Gutshöfe, Verkehrswege und in Bregenz auch eine grössere militärische und zivile Siedlung nachgewiesen (Abb. 18).

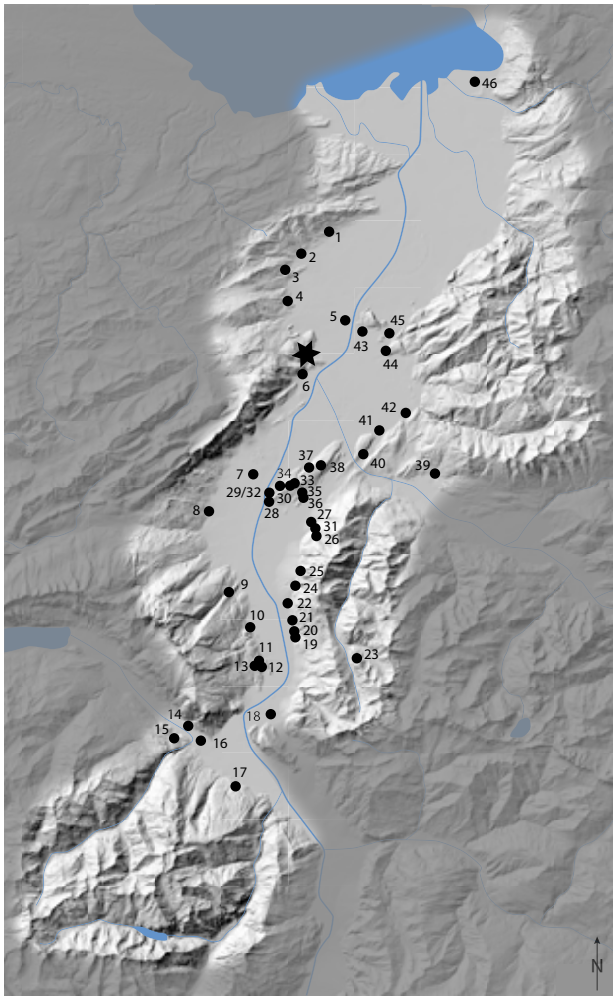


Abb. 16 *Bronzezeit: ★ Oberriet SG-Abri Unterkobel, 1 Rebstein SG-Hardegg-Härdli, 2 Altstätten SG-Schulhaus Bild, 3 Altstätten SG-Bürg 1 und 2, 4 Eichberg SG-Hochchapf, 5 Oberriet SG-Montlingerberg, 6 Rüthi SG-Hirschensprung, 7 Sennwald SG-Salez, 8 Gams SG-Gasenzen, 9 Sevelen SG-Sunnebüel, 10 Sevelen SG-Pfäfersbüel, 11 Wartau SG-Procha Burg, 12 Wartau SG-Ochsenberg, 13 Wartau SG-Herrenfeld, 14 Mels SG-Heiligkreuz, 15 Mels SG-Castels, 16 Mels SG-St.Peter und Paul, 17 Vilters-Wangs SG-Severgall, 18 Balzers FL-Gutenberg-Runda Böchel, 19 Triesen FL-Dorf, 20 Triesen FL-Meierhof-Galga, 21 Vaduz FL-Runder Büchel, 22 Vaduz FL-Greber, 23 Vaduz FL-Hahnenspiel, 24 Vaduz FL-Iraggell, 25 Schaan FL-Krüppel, 26 Planken FL-Kohlera, 27 Nendeln FL-röm. Gutshof, 28 Gamprin FL-Kirchhügel Bendern, 29 Gamprin FL-Grossabünt, 30 Gamprin FL-Oberbühl, 31 Gamprin-Sägaweiher, 32 Gamprin FL-Au, 33 Gamprin FL-Lutzengüetle, 34 Eschen FL-Malanser, 35 Mauren FL-div. Fundstellen, 36 Mauren FL-Brunnenbritschen, 37 Ruggell FL-Weisser Stein, 38 Schellenberg FL-Borscht, 39 Satteins A-div. Fundstellen, 40 Feldkirch A-div. Fundstellen, 41 Feldkirch A-Grütze, 42 Rankweil A-Liebfrauenberg, 43 Koblach A-div. Fundstellen, 44 Götzis A-Neu-Montfort, 45 Götzis A-Kobel, 46 Bregenz A-div. Fundstellen. Kartengrundlage © swisstopo (maps.geo.admin.ch).*

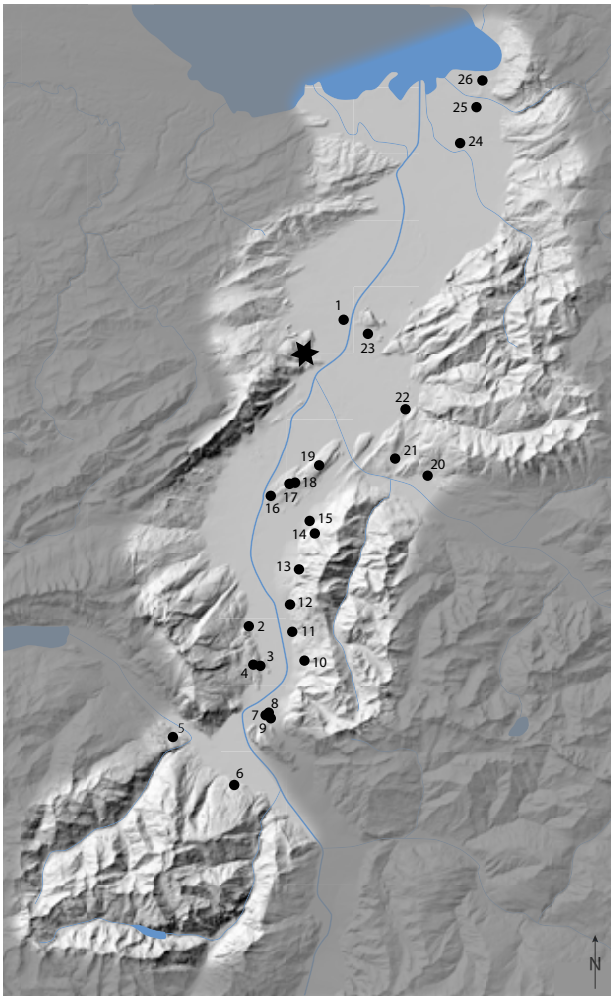


Abb. 17 *Eisenzeit: ★ Oberriet SG-Abri Unterkobel, 1 Oberriet SG-Montlingerberg, 2 Sevelen SG-Pfäfersbüel, 3 Wartau SG-Ochsenberg, 4 Wartau SG-Herrenfeld, 5 Mels SG-Castels, 6 Vilters-Wangs SG-Severgall, 7 Balzers FL-Runda Böchel, 8 Balzers FL-Gutenberg, 9 Balzers FL-Rietle, 10 Triesen FL-Garnis, 11 Triesen FL-Meierhof-Galga, 12 Vaduz FL-Schloss, 13 Schaan FL-Krüppel, 14 Planken FL-Kohlera, 15 Nendeln FL-Im Feld, 16 Gamprin FL-Hala, 17 Gamprin FL-Lutzengüetle, 18 Eschen FL-Schneller, 19 Schellenberg FL-Borscht, 20 Satteins A-Horwa, 21 Göfis A-Heidenburg, 22 Rankweil A-div. Fundstellen, 23 Koblach A-div. Fundstellen, 24 Lauterach A-Lauteracher Ried, 25 Wolfurt A-Bregenzerach, 26 Bregenz A-Ölrainplateau. Kartengrundlage © swisstopo (maps.geo.admin.ch).*

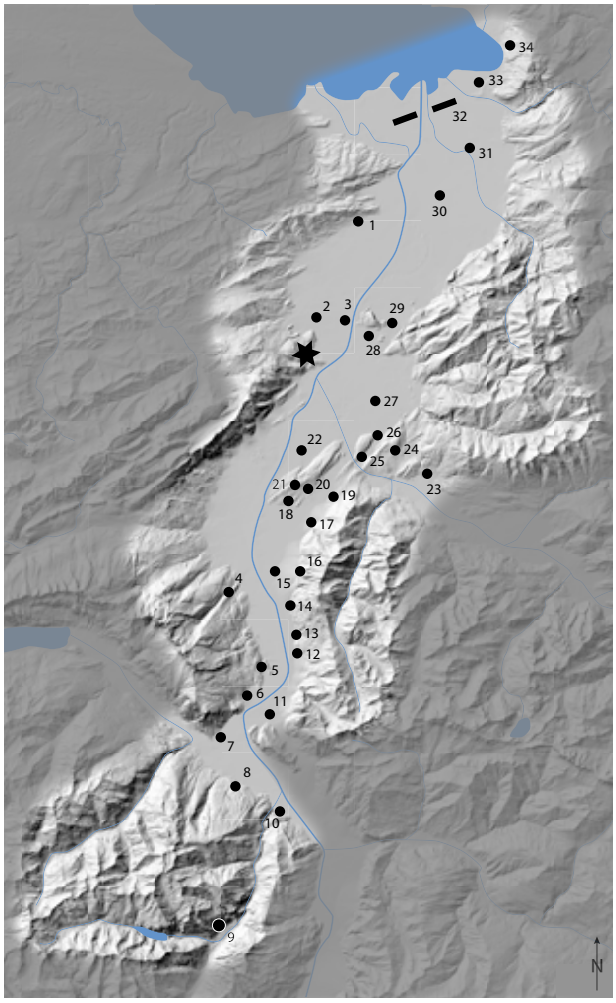


Abb. 18 *Römische Zeit: ★ Oberriet SG-Abri Unterkobel, 1 Balgach SG-Widen, 2 Oberriet SG-Fehri, 3 Oberriet SG-Montlingerberg, 4 Sevelen SG-Sunnebüel, 5 Wartau SG-Ochsenberg, 6 Wartau SG-Azmoos, 7 Sargans SG-div. Fundstellen, 8 Vilters-Wangs SG-Severgall, 9 Pfäfers SG-Vättis, 10 Bad Ragaz SG-div. Fundstellen, 11 Balzers FL-div. Fundstellen, 12 Triesen FL-div. Fundstellen, 13 Triesen FL-Meierhof-Galga, 14 Vaduz FL-div. Fundstellen, 15 Schaan FL-div. Fundstellen, 16 Schaan FL-Krüppel, 17 Nendeln FL-div. Fundstellen, 18 Eschen FL-div. Fundstellen, 19 Schaanwald FL-div. Fundstellen, 20 Mauren FL-div. Fundstellen, 21 Gamprin FL-Eschnerberg, 22 Ruggell FL-div. Fundstellen, 23 Satteins A-in der Rühe, 24 Göfis A-div. Fundstellen, 25 Feldkirch A-div. Fundstellen, 26 Feldkirch A-Altenstadt, 27 Rankweil A-Villa Weitried, 28 Koblach A-Neuburghorst, 29 Götzis A-Söhlehöhle, 30 Lustenau A-Wiesenrain, 31 Lauterach A-Lauteracher Ried, 32 Hard/Höchst A-röm. Strasse, 33 Bregenz A, 34 Lochau A. Kartengrundlage © swisstopo (maps.geo.admin.ch).*

6 Synthese

6.1 Mesolithikum

Das Mesolithikum ist im Abri Unterkobel mit drei Fundeinheiten vertreten, allerdings liegen nur aus den Fundeinheiten H und I stratifizierte Funde vor. Die älteste mesolithische Datierung von 8570 bis 8300 v. Chr. stammt von einem verlagerten Knochen aus Fundeinheit J. Die Fundeinheiten I und H zeugen von einer sporadischen Begehung des Abris, in Fundeinheit I eher in der wärmeren Jahreshälfte, in Fundeinheit H eher in der kühleren. Zwischen den wiederholten menschlichen Nutzungsphasen hielten sich Greifvögel im Abri auf und hinterliessen Gewölle, durch die sich Knochen von Kleinsäugern, Amphibien, Reptilien und Vögeln im Abri ablagerten. Zudem wurden Knochen von Kleintieren auch durch karnivore Säugetiere eingetragen. Molluskenschalen und Kalkschutt lagerten sich ausserdem durch kolluviale Prozesse im Abri ab. Während des Mesolithikums trat immer wieder Wasser aus dem Felsen und floss über die damalige Oberfläche. Offenbar war dies aber kein Hinderungsgrund für Menschen, den Felsunterstand sporadisch zu nutzen. Der Abri wurde wohl für Jagdhalte genutzt, während derer in erster Linie Wildschweine gejagt wurden, in geringerem Ausmass auch Hirsche und Pelztiere. Im direkten Umfeld des Abris wurden einzelne Bäume gefällt und der Wald etwas aufgelichtet. Weiter konnten das Bearbeiten von Holz und Schilf, die Verarbeitung von Häuten, das Sammeln von Wildpflanzen und die Produktion und Bearbeitung von Steingeräten nachgewiesen werden. Feuerstellen und verbrannte Knochensplitter zeugen von weiteren Aktivitäten im Abri. Aquatische Ressourcen der naheliegenden Rheinebene wurden nur begrenzt genutzt. Schilf- oder Riedgras wurde in den Abri gebracht und mit Steingeräten bearbeitet.[10] Vereinzelte Knochen von Biber und Fischotter belegen ausserdem, dass Tiere aus den gewässernahen Gebieten gejagt wurden. In Fundeinheit I fand man einzelne Panzerfragmente der europäischen Sumpfschildkröte. Sie war während des holozänen Klimaoptimums in Europa weit verbreitet.[11] Auffällig ist, dass in archäologischen Kontexten meist nur Panzerfragmente vorhanden sind, andere Skeletteile aber fehlen.[12] Dies deutet auf eine spezielle Verwendung der Schildkrötenpanzer hin. Funde aus Norddeutschland und Südschweden mit ornamentaler Ritzverzierung könnten als Hinweis auf eine rituelle Funktion der Panzer gedeutet werden.[13]

Die topographische Lage des Abris über dem Talboden und in der Nähe eines Gewässers folgt dem bekannten Muster mesolithischer Siedlungsplätze.[14] Im Vergleich zu weiteren gleichzeitigen Abrifundstellen fällt der Abri Unterkobel durch sein geringes Fundvolumen auf. Die Funktion des Abris Unterkobel gleicht damit anderen kleineren Abris, die eher aus dem alpinen Raum bekannt sind und als kurzzeitig begangen interpretiert werden.[15] Auffallend sind die hohen Anteile an Wildschweinknochen, die an den meisten mesolithischen Fundstellen deutlich geringer sind. Mangels regionaler Vergleichsfundstellen bleibt aber ungeklärt, ob dies mit einer generellen Ausrichtung der Jagd auf wenige Tierarten zusammenhängt, wie sie auch an anderen Fundstellen im Mittelland und in den Voralpen festzustellen ist.[16] Die verwendeten Rohmaterialien zeigen die Nutzung regionaler Rohstoffe und Beziehungsnetze, die in die Zentral- und Nordschweiz sowie in die Alpen und nach Norditalien reichten.[17]

6.2 Neolithikum

In den neolithischen Fundeinheiten G bis E sind zwei Nutzungsphasen zu unterscheiden. Fundeinheit G zeigt eine intensive Nutzung des Abris während einer kurzen Phase im Mittelneolithikum. Dabei wurden Lehmunterzüge erstellt, wobei dafür sowohl Lehm aus dem hinteren Bereich des Abris als auch aus ortsfremder Quelle verwendet wurde. Die Lehmunterzüge dienten als Unterlagen von Feuerstellen, weisen eine starke Brandrötung auf und liegen z. T. übereinander, wurden folglich also wiederholt konstruiert. Die Grosstierknochen zeigen einen hohen Wildtieranteil, der von Hirsch dominiert wird. Daneben sind wenige Reste von Wildschweinen und verschiedenen Pelztieren vorhanden. In Fundeinheit G sind mit Knochen von Rind, Hausschwein und vereinzelt Schaf bzw. Ziege erstmals Haustiere vertreten. Dungreste, wie sie bei einer Nutzung des Abris als Viehunterstand zu erwarten wären, fehlen gänzlich. Reste von Kulturpflanzen sind nicht vorhanden, eine Keramikscherbe und das veränderte Spektrum an Steingeräten zeigen aber deutlich den neolithischen Charakter des Fundensembles. Die Gebrauchsspurenanalyse an Stein- und Knochenartefakten belegt die Verarbeitung von Pflanzen und Häuten im Abri. Die Funktion der Feuerstellen lässt sich nicht rekonstruieren, es gibt keine klaren Hinweise auf einen Zusammenhang mit einer handwerklichen Tätigkeit oder der Verarbeitung und Zubereitung von Wild- oder Haustieren. Einfache ebenerdige Feuerstellen auf Lehmplanien sind ein häufiger archäologischer Befund, der aber in verschiedensten Epochen vorkommt und viele Funktionen haben kann.[18] Auch während des Mittelneolithikums ist mit gelegentlichem Wasseraustritt aus dem hinteren Abribereich zu rechnen. Dies ändert sich erst mit dem Jungneolithikum, während dem der Abri ganzzeitig trocken ist.

Mittelneolithische Fundstellen sind im Gebiet der heutigen Schweiz nur wenige bekannt, meist in Form von Einzelbefunden mit unspezifischem Fundmaterial.[19] Auch Fundeinheit G mit dem spärlichen Fundmaterial reiht sich in diese Fundstellen ein und stellt einen weiteren Nachweis der frühen neolithischen Besiedlung der Region dar.

In den jungneolithischen Fundeinheiten F und E wurde der Abri primär als Viehunterstand genutzt. Der wichtigste Sedimentbildner ist deshalb verbrannter und verwitterter Wiederkäuerdung, was auf vor Ort entstandene und teils verbrannte Dungschichten zurückgeht. Insbesondere in Fundeinheit F ist viel Dungasche vorhanden, in Fundeinheit E nehmen die Anteile von verbranntem Dung etwas ab. Einzelne sehr gut erhaltene Dungreste und die Tierknochen weisen auf die Haltung von Schafen und Ziegen hin. Die Tiere weideten wahrscheinlich während der wärmeren Jahreszeit in der Umgebung des Abris und wurden zeitweise im Abri eingepfercht. Pferchartige Strukturen wurden zwar nicht erfasst, diese standen aber möglicherweise ausserhalb der ausgegrabenen Fläche. An einer Scherbe festgestellte Fettsäuren, welche die Verarbeitung von frischer Milch belegen, sowie die Altersstruktur der geschlachteten Schafe und Ziegen weisen auf die gezielte Gewinnung und Verarbeitung von Milch im Abri hin. Die wohl recht schnelle Akkumulation der Dungschichten und intensive Trampling-Spuren zeugen von einer starken Begehung innerhalb des Abris durch die Tiere. Einzelne botanische Reste können als Hinweise auf Laubfütterung gedeutet werden. Auffällig ist die stetige Präsenz von Eibenholzkohlen, die oft im Zusammenhang mit Tierhaltung gefunden werden. Eibenzweige wurden möglicherweise als insektizider und antimikrobieller Einstreu genutzt.[20] Ob das wiederholte Abbrennen der Dungschichten ebenfalls aus hygienischen Gründen, zur Reduktion der Dungmengen, erfolgte oder ganz andere Gründe hatte, kann nicht beurteilt werden.

Die wiederholte, geschichtete Abfolge verbrannter und unverbrannter Dungschichten in prähistorischen Abris und Höhlen werden als *Fumier* bezeichnet. Sie sind im mediterranen Raum weit verbreitet. Jung- und spätneolithische bis bronzezeitliche Beispiele finden sich in Süd- und Nordspanien sowie in den Pyrenäen[21], in Italien[22], in der Ardèche-Schlucht[23], in den französischen Alpen[24] und in Marokko[25]. Spätneolithische Ascheabfolgen sind auch aus Südosteuropa bekannt.[26] Mit dem Abri Unterkobel konnte nun erstmals ein *Fumier* in der Schweiz und zudem nördlich der Alpen nachgewiesen werden. Ob der Abri Unterkobel eine Ausnahmeerscheinung ist oder die saisonale Viehhaltung in Abris nur aufgrund des Forschungsstands nördlich der Alpen noch nicht nachgewiesen wurde, muss im Moment offenbleiben.

Wildtierknochen belegen, dass neben der Behirtung auch Jagd betrieben wurde. Vor allem in den obersten Bereichen von Fundeinheit E nehmen die Anteile von Wildtieren deutlich zu. Diese Entwicklung ist auch in anderen neolithischen Siedlungen des Alpenrheintals aus diesem Zeitraum zu beobachten (Kp. XII, Abb. 30). Nur wenige archäologische Funde sind in den jungneolithischen Fundeinheiten vorhanden. Dies deutet darauf hin, dass sich vermutlich nur wenige Menschen während der Nutzung des Abris als Viehunterstand dort auch tatsächlich aufhielten. Ein Keramikgefäss aus Fundeinheit F zeigt grosse Ähnlichkeiten zu den Funden aus Gamprin FL-Lutzengüetle und zeigt den starken regionalen Bezug der den Abri nutzenden Menschen. Aus Fundeinheit E liegt eine Schale vor, die dem Michelsberger Formenkomplex zugeordnet werden kann und die auf Beziehungen zum Bodenseeraum hinweist. Verbrannte Hüttenlehmstücke und vereinzelte Staketenlöcher in Fundeinheit E deuten eine räumliche Gliederung durch leichte Einbauten an.

In allen neolithischen Fundeinheiten ist eine auffallende Häufung an Hinterextremitäten von Grasfröschen vorhanden, die als Speisereste gedeutet werden. Grasfrösche als Nahrungsquellen sind in verschiedenen mesolithischen und neolithischen Fundstellen mehrfach nachgewiesen und zeigen, dass neben dem Jagdwild auch weitere Wildtiere als Nahrungsressource genutzt wurden. [27]

6.3 Bronzezeit

Im Abri Unterkobel setzt die Nutzung nach einem Hiatus von etwa 1000 Jahren zu Beginn der Frühbronzezeit wieder ein. Erosive Prozesse und der anschliessende kolluviale Eintrag einer recht mächtigen Kalkschuttschicht sind mit der Frühbronzezeit zu verknüpfen und deuten auf eine Rodung im unmittelbaren Umfeld des Abris hin. Die bronzezeitlichen Schichten unterscheiden sich von den neolithischen vor allem durch ein viel höheres Fundaufkommen, insbesondere von Keramikfragmenten. Analog zu den jungneolithischen Schichten bestehen die bronzezeitlichen Ablagerungen zu einem grossen Teil aus verwittertem und verbranntem Dung, sodass weiterhin von intensiver Tierhaltung ausgegangen werden muss. Allerdings wurde der Dung nicht flächig verbrannt, sondern

gesammelt und als Brennmaterial in Feuerstellen verwendet. Experimentelle Dungverbrennung in einfachen Viehställen führten zu sehr ähnlichen Befunden.[28] Bei den Tierknochen ist gegenüber den neolithischen Fundeinheiten eine Zunahme von Rinderknochen zu beobachten, in Fundeinheit C wurde mikromorphologisch nebst verbrannten Resten von Ziegendung auch Rinderdung festgestellt. Im Ziegendung enthaltene, verkohlte Weisstannennadeln erlauben Rückschlüsse auf die Ernährung der Tiere, während die petrographische Zusammensetzung der Sandkörner innerhalb der Dungreste zeigt, dass die Tiere zum Teil nicht direkt neben dem Abri, sondern in einiger Entfernung (von wenigen hundert Metern) ihr Futter fanden. Steinartefakte sind nur noch selten vorhanden, dafür nimmt die Anzahl der Knochenartefakte zu. Das Fehlen von unvollendeten Werkstücken lässt vermuten, dass sie nicht vor Ort gefertigt wurden. Die Keramikfunde stammen, sofern bestimmbar, mehrheitlich von kleinen oder offenen Gefässen wie Bechern oder Schalen. Angekohlte Speisereste und massive grobkeramische Töpfe, die auf Nahrungszubereitung auf dem Feuer hinweisen, fehlen gänzlich. Die vorliegende Gefässformauswahl und -grösse spricht nach wie vor für einen mobilen Kontext der Nutzung. Allerdings sind ab der Bronzezeit auch Kulturpflanzen in den Schlämmproben vertreten. Ausserdem gibt es für Fundeinheit C vermehrt Hinweise auf kleinere Einbauten innerhalb des Abris. Somit manifestiert sich für die Bronzezeit eine veränderte Nutzung des Abris im Vergleich zum Jungneolithikum, obschon für beide Epochen Viehhaltung nachgewiesen werden konnte.

Die Mittel- und Spätbronzezeit ist in Fundeinheit B vertreten, deren Funde dicht aufeinanderliegen und im hinteren Bereich des Abris teilweise vermischt sind. Diese Fundeinheit zeigt einen deutlichen Anstieg an Fundmaterial. In Fundeinheit B weisen ein grosses Pfostenloch und Funde von Hüttenlehmbrocken auf einen massiven Einbau im Abri hin. Es kann für Fundeinheit B von länger andauernden Aufenthalten ausgegangen werden. Ob der Abri permanent oder nur saisonal genutzt wurde, lässt sich nicht sagen.

6.4 Eisenzeit und römische Funde

Nach der spätbronzezeitlichen Nutzung des Abris ist ein erneuter Hiatus von mehreren hundert Jahren festzustellen. Im Abri Unterkobel ist nur die jüngere Eisenzeit vertreten. Die Keramikfunde gehören zur Schneller Keramik und damit zu einem spezifisch regional vorkommenden Formstil. Die wenigen Funde und zwei sicher eisenzeitlich datierende Feuerstellen zeigen eine sporadische Begehung des Abris in diesem Zeitraum.

Die römische Zeit ist nur mit einzelnen Funden, unter anderem einem Antoninian des Kaisers Aurelian, vertreten. Sie weisen auf eine sporadische Nutzung des Abris hin, die aber nicht weiter charakterisiert werden kann. Nur unweit des Abris, bei Oberriet SG-Fehri, wurde ein Münzschatz geborgen, der ebenfalls Münzen aus der Regierungszeit Aurelians beinhaltet und vermutlich in den Kontext eines Gutshofes gehört. Zwei Antoniniane wurden auch bei den Prospektionen in Rüthi SG-Mittlerer Büchel Abri West aufgefunden (Kp. XVII.3.2). Einzelfunde aus römischer Zeit sind auch in anderen Abrifundstellen vorhanden. [29]

6.5 Fazit und Ausblick

Der Abri Unterkobel ist einer der raren Hinweise auf die mesolithische Begehung des Alpenrheintals. Die Seltenheit mesolithischer Fundstellen ist in erster Linie mit der schwierigen Auffindbarkeit zu erklären. Vor allem in der Rheinebene sind seit dem Beginn des Holozäns grosse landschaftliche Veränderungen festzustellen, sodass viele der mesolithischen Fundstellen teilweise zerstört wurden oder unter mächtigen Ablagerungen (Kolluvien, Überschwemmungssedimente etc.) liegen. So lagen auch die mesolithischen Fundschichten im Abri Unterkobel unter einem Schichtpaket von gut 3 m Mächtigkeit. Die Nutzung von Felsdächern wie Abris oder Höhleneingängen durch nicht-sesshafte Jäger- und Sammlergesellschaften ist allgemein gut belegt und erforscht. Dank der breiten methodischen Herangehensweise konnten im Abri Unterkobel neue Aspekte der mesolithischen Lebensweise rekonstruiert werden. So wurde zum Beispiel das Sammeln und Verarbeiten von Schilf- und Riedgras mittels der Analyse aquatischer Mollusken sowie durch die Gebrauchsspurenanalyse nachgewiesen. Die Zusammensetzung der Mollusken zeigt, dass im direkten Umfeld des Abris der Wald gezielt aufgelichtet wurde. Diese Erkenntnis eröffnet neue Fragen zu einem beginnenden Waldmanagement in mesolithischer Zeit. Die Tierknochen zeugen von einer spezialisierten Jagd auf junge Wildschweine, wie sie bisher im Gebiet der Schweiz noch nicht nachgewiesen werden konnte und unterstreichen, dass auch für das Mesolithikum von vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Felsunterstände ausgegangen werden muss.

In der spätmesolithischen Fundeinheit H sind keinerlei Hinweise auf einen Kontakt mit neolithisierten Bevölkerungsgruppen erkennbar, wie sie zum Beispiel im Abri von Bois-d'Amont FR-Arconciel/La Souche nachgewiesen wurden.[30] Die mittelneolithischen Fundhorizonte in Fundeinheit G zeigen zwar eine ähnliche Nutzung wie im Mesolithikum, das Fundmaterial unterscheidet sich aber deutlich und die Präsenz von Haustierknochen und einem Keramikfragment unterstreichen den neolithischen Charakter. In der Schweiz ist diese Epoche eher schlecht belegt und die Frage nach Beziehungen des Abris zu anderen Siedlungsplätzen ist aufgrund des aktuellen Forschungsstands noch offen. Auffällig ist die fundamentale Änderung der Abri-Nutzung vom Mittelneolithikum zum Jungneolithikum, was als Hinweis auf ein neues Siedlungsgefüge und eine veränderte Landschaftsnutzung im Jungneolithikum gewertet werden kann. Die erstmals nördlich der Alpen nachgewiesenen *Fumier*-Schichten sind ein Beleg für eine saisonale Viehhaltung ausserhalb der permanenten Siedlungen und geben damit einen neuen Einblick in die Transhumanz in neolithischer Zeit. Die intensive Nutzung des Abris im Zusammenhang mit Tierhaltung steht im Kontrast zu der geringen Anzahl der Funde und konnte nur dank der interdisziplinären Rekonstruktion der Schichtbildungsprozesse nachvollzogen werden. Auch hier zeigt sich deutlich die Wichtigkeit eines methodisch breiten Forschungsansatzes. Ob die Präsenz der Dungschichten im Abri Unterkobel für das nordalpine Gebiet eine Ausnahmeerscheinung ist oder ob diesen Fundstellen bisher nicht die nötige Aufmerksamkeit in der Forschung zugekommen ist, muss vorerst offenbleiben. Die Funktion von Abris im neolithischen Siedlungsgefüge ist noch wenig bekannt und spielt in der wissenschaftlichen Diskussion nur eine geringe Rolle, was eine bedauerliche Forschungslücke darstellt.

Die bronzezeitlichen Schichten im Abri Unterkobel zeigen eine Diversifizierung der Tätigkeiten gegenüber dem Jungneolithikum. So nehmen häusliche Aktivitäten insbesondere in den oberen bronzezeitlichen Fundeinheiten deutlich zu. Für die Bronzezeit ist die Nutzung von Abris allgemein schlecht erforscht und wird selten diskutiert. Die Funde im Abri Unterkobel, die Resultate der Prospektionen und vergleichbarer Prospektionsprojekte zeigen aber deutlich auf, dass diese Plätze in der Bronzezeit systematisch genutzt wurden.[31] Demzufolge hatten sie eine gewisse Bedeutung im bronzezeitlichen Siedlungs- und Wirtschaftsgefüge, die über eine nur sporadische Nutzung als Unterkunft für Reisende, Versteck oder Fluchtort hinausging. Ein verstärkter Fokus auf die Nutzung marginaler Plätze und eine systematische Aufarbeitung vorliegender Abrifundstellen mit bronzezeitlichen Resten könnten dazu weitere vielversprechende Ergebnisse liefern.

Dank der guten Erhaltung, den modernen Ausgrabungsmethoden und einer systematischen archäobiologischen und geoarchäologischen Beprobung war eine umfassende interdisziplinäre Auswertung des Abris Unterkobel möglich. Damit konnten die Nutzung des Abris durch den Menschen und viele Aspekte der Umweltentwicklung über einen Zeitraum vom frühen Mesolithikum bis in römische Zeit rekonstruiert werden. Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Besiedlungsgeschichte des Alpenrheintals und eröffnen neue Perspektiven zur Nutzung natürlicher Ressourcen ausserhalb der permanenten Wohnsiedlungen und zur Siedlungsdynamik in prähistorischer Zeit.

7 Anmerkungen

1 Im ganzen Kapitel sind jeweils die kalibrierten 2-Sigma-Bereiche der ^{14}C-Datierungen angegeben.

2 Eine Kartierung nach Fundzahlen wurde ebenfalls durchgeführt und ergab fast identische Resultate, weshalb sie hier nicht abgebildet wird.

3 Die Kartierungen wurden mit der Software QGIS 3.4 erstellt. Die Summe der Gewichte aller entsprechenden Funde wurde pro Grabungsquadrant geplottet. Dabei werden je nach Gewichtsverteilung bis zu 5 Klassen definiert. Die Einteilung der Klassen erfolgt über den Modus «Natürliche Unterbrechungen» (Jenks). Die Quadranten werden entsprechend der Klassierung eingefärbt, wobei dunklere Farben eine höhere Anzahl an Funden bedeuten. Für die wertvolle Mitarbeit sei Dr. Ulla Wingenfelder herzlich gedankt.

4 Diese Prozesse werden unter dem Begriff «site formation processes» zusammengefasst, siehe auch Schiffer 1987.

5 Sog. 8200 BP Event, siehe auch Tinner/Lotter 2001.

6 Diese Beobachtung wird auch von der experimentellen Archäologie gestützt. Beim Sammeln von Schilf ist es viel einfacher, die Pflanzen auszureissen statt sie abzuschneiden. Mündliche Mitteilung D. Wojtczak.

7 Keller 2005, 65 f.

8 Rigert 2005.

9 Die folgenden Fundkarten zeigen für jede Epoche eine Auswahl bedeutender Fundstellen und wurden 2020 von Dr. Sarah Leib, Mag. phil. Ulrike Mayr, Dr. Andreas Picker und Dr. Martin P. Schindler überarbeitet und von M. P. Schindler auf bedeutende Fundstellen reduziert (Siedlungen, Gräber, Depots; keine Einzelfunde). Besten Dank für die unkomplizierte Zusammenarbeit über die Landesgrenzen hinweg. Grundlage bilden die Fundkarten in as 2008 (Alpenrheintal), Steinhauser-Zimmermann 2011 und Steinhauser-Zimmermann 2016. Kartierung F. Wegmüller.

10 Die Nutzung von Schilf und Riedgras für verschiedenste Zwecke wie z.B. zur Herstellung von Geflechten oder als Einstreu oder Tierfutter ist an mehreren Fundstellen nachgewiesen. Siehe z.B.: Vogt 1937; Novellino et al. 2006; Egloff 1985; McQuade/O'Donell 2007.

11 Sommer et al. 2007.

12 Siehe z.B. Chaix 2013.

13 Gramsch/Larson 2001.

14 Mauvilly 2012, 39 f.

15 Siehe z.B. Cornelissen/Reitmaier 2016; Leuzinger et al. 2020.

16 Guidez 2018, 403 ff.

17 Besonders zu erwähnen ist der Nachweis von Radiolariten aus dem Kleinwalsertal (siehe Kp. VI), wo Spuren des prähistorischen Radiolaritabbaus nachgewiesen sind. Siehe Bachnetzer 2017.

18 Für eine umfassende Diskussion über Lehmbefunde siehe Ebersbach et al. 2015, 60 ff.

19 Ebersbach et al. 2012, 12.

20 Delhon et al. 2008; Schoch 1991; Favre/Jacomet 1998; Erdemoglu/Sener 2001.

21 Alonso-Eguíluz et al. 2017; Angelucci et al. 200; Brochier/Claustre 2000; Égüez et al. 2014; Polo-Díaz et al. 2016.

22 Angelucci et al. 2009; Boschian 2000; Courty et al. 1991; Macphail et al. 1990; Mlekuž 2009; Scarciglia et al. 2009.

23 Beeching/Moulin 1983.

24 Brochier et al. 1999; Nicod et al. 2010; Sordoillet et al. 2007.

25 Linstädter/Kehl 2012.

26 Zum Beispiel die Höhle von Konispol, Südalbanien (Schuldenrein 1998).

27 Bailon 1997 und 2005; Chiquet 2005; Kysély 2008.

28 Verges et al. 2016, Fig 5.

29 Mauvilly et al. 2010, 19.

30 Mauvilly et al. 2008.

31 Mauvilly et al. 2010; Bär et al. 2016.

8 Bibliographie

Alonso-Eguíluz et al. 2017 M. Alonso-Eguíluz/J. Fernández-Eraso/R. M. Albert, The first herders in the upper Ebro basin at Los Husos II (Álava, Spain): microarchaeology applied to fumier deposits. Vegetation History and Archaeobotany 26, 1, 2017, 143–157.

Angelucci et al. 2009 D. E. Angelucci/G. Boschian/M. Fontanals/A. Pedrotti/J. M. Vergès, Shepherds and karst: the use of caves and rock-shelters in the Mediterranean region during the Neolithic. World Archaeology 41, 2, 2009, 191–214.

as 2008 Das Alpenrheintal – drei Länder, ein Kulturraum. archäologie schweiz 31, 2, 2008.

Bachnetzer 2017 T. Bachnetzer, Prähistorischer Feuersteinbergbau im Kleinwalsertal, Vorarlberg. Silex- und Bergkristallabbaustellen in Österreich. Praearchos 5 (Brixen 2017).

Bailon 1997 S. Bailon, La grenouille rousse (Rana temporaria): une source de nourriture pour les habitants de Chalain 3. In: P. Pétrequin (Hrsg.), Les Sites Littoraux Néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), III, Chalain station 3, 3200–2900 av. JC, Vol. II. Maison des Sciences de l'Homme (Paris 1997) 711–716.

Bailon 2005 S. Bailon, Les amphibiens du Néolithique moyen du Camp de Chassey: un nouvel exemple de la consommation de grenouilles dans le Néolithique français. In: J. P. Thevenot (Hrsg.), Le camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire): les niveaux néolithiques du rempart de «la Redoute». Revue Archéologique de l'Est, 22e supplément (Dijon 2005) 423–428.

Bär et al. 2016 B. Bär/M. Mauvilly/P. Vandorpe/L. Braillard, Arconciel/Sous les Châteaux: neue Erkenntnisse zur menschlichen Nutzung von Felsschutzdächern an der Saane. Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise 18, 2016, 66–121.

Beeching/Moulin 1983 A. Beeching/B. Moulin, Sédiments anthropiques et coprolites animaux: modestes contributions à de grands problèmes? Bulletin de la Société Préhistorique Française 80, 1983, 72–74.

Boschian 2000 G. Boschian, New data on the pastoral use of caves in Italy. Società Preistoria Protostoria Friuli-Venezia Giulia, Trieste, Quaderno 8, 2000, 63–72.

Brochier et al. 1999 J. L. Brochier/A. Beeching/H. S. Maamar/J. Vital, Les grottes bergeries des Préalpes et le pastoralisme alpin, durant la fin de la Préhistoire. In: A. Beeching (Hrsg.), Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la préhistoire – Matériaux pour une étude. Programme CIRCALP 1997–1998. Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence 2 (Valence 1999) 77–114.

Brochier/Claustre 2000 J.-É. Brochier/F. Claustre, Le parcage des bovins et le problème des litières du Néolithique final à l'Âge du Bronze dans la Grotte de Bélesta. In: J. Gascó/F. Treinen-Claustre (Hrsg.), Habitats, économies et sociétés du Nord-Ouest méditerranéen de l'Age du bronze au premier Age du fer. XXIVe Congrès préhistorique de France, Carcassonne, 26–30 septembre 1994 : actes du colloque international (Paris 2000) 27–36.

Chaix 2013 L. Chaix, Schildkrötenpanzer. In: M.-C. Morand/P. Elsig (Hrsg.), Sammeln inmitten der Alpen: das Geschichtsmuseum Wallis, Sitten (Paris 2013) 44–45.

Chiquet 2005 P. Chiquet, Des mésolithiques amateurs de grenouilles? Une étonnante découverte sur le site de la Baume d'Ogens (Vaud, Suisse). Revue de Paléobiologie 10, 2005, 59–67.

Cornelissen/Reitmaier 2016 M. Cornelissen/T. Reitmaier, Filling the gap: Recent Mesolithic discoveries in the central and southeastern Swiss Alps. Quaternary International 423, 2016, 9–22.

Courty et al. 1991 M.-A. Courty/R. I. Macphail/J. Wattez, Soil micromorphology indicators of pastoralism; with special reference to Arene Candide, Finale Ligure, Italy. Rivista di Studi Liguri 57, 1991, 127–150.

Delhon et al. 2008 C. Delhon/L. Martin/J. Argant/S. Thiébault, Shepherds and plants in the Alps: multi-proxy archaeobotanical analysis of neolithic dung from «La Grande Rivoire» (Isère, France). Journal of Archaeological Science 35/11, 2008, 2937–2952.

Ebersbach et al. 2012 R. Ebersbach/M. Kuhn/B. Stopp/J. Schibler, Die Nutzung neuer Lebensräume in der Schweiz und angrenzenden Gebieten im 5. Jtsd. v. Chr. – Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Aspekte, Jahrbuch Archäologie Schweiz 95, 2012, 7–34.

Ebersbach et al. 2015 R. Ebersbach/B. Ruckstuhl/N. Bleicher, Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Uferseidlungen. Band 5: Die neolithischen Befunde und die Dendroarchäologie. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 47 (Zürich/Egg 2015).

Egloff 1985 M. Egloff, Le panier de cueilleur. Étapes de la vannerie préhistorique en Europe. In: R. Fellmann/G. Germann/K. Zimmermann (Hrsg.), Jagen und Sammeln. Festschrift für Hans-Georg Bandi zum 65. Geburtstag. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 63/64, 1983–84, 81–87.

Égüez et al. 2014 N. Égüez/C. Mallol/D. Martín-Socas/M. D. Camalich, Radiometric dates and micromorphological evidence for synchronous domestic activity and sheep penning in a Neolithic cave: Cueva de El Toro (Málaga, Antequera, Spain). Archaeological and Anthropological Sciences 2014.

Erdemoglu/Sener 2001 N. Erdemoglu/B. Sener, Antimicrobial activity of the heartwood of Taxus baccata. Fitoterapia 72/1, 2001, 59–61.

Favre/Jacomet 1998 P. Favre/S. Jacomet, Branch wood from the lake shore settlements of Horgen Scheller, Switzerland: Evidence for economic specialization in the late Neolithic period. Vegetation History and Archaeobotany 7/3, 1998, 167–178.

Gramsch/Larsson 2001 B. Gramsch/L. Larsson, Zwei ornamentierte Rückenpanzer der Sumpfschildkröte aus dem Mesolithikum des zirkumbaltischen Raumes. In: B. Gehlen/M. Heinen/A. Tillmann (Hrsg.), Zeit-Räume: Gedenkschrift für Wolfgang Taute. Archäologische Berichte 14.2 (Heidelberg 2001) 455–464.

Guidez 2018 A. Guidez, Les derniers chasseurs-cueilleurs de l'Arc circum-alpin occidental et de ses marges. Nouvelles données apportées par l'étude archéozoologique de l'abri sous roche de la Souche à Arconciel (canton de Fribourg, Suisse). Thèse de doctorat, Université de Strasbourg 2018.

Keller 2005 O. Keller, Letzte Eiszeit und Landschaftsformung am Hochrhein und am Alpenrhein. In: F. Klötzli/U. Capaul/H. Hilfiker/J. P. Müller/A. Schläfli/T. Bürgin (Hrsg.), Der Rhein – Lebensader einer Region. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (Alpnach-Dorf 2005) 54–74.

Kyselý 2008 R. Kyselý, Frogs as part of the Eneolithic diet. Archaeozoological records from the Czech Republic (Kutná Hora-Denemark site, Řivnáč Culture). Journal of Archaeological Science 35, 2008, 143–157

Leuzinger et al. 2020 U. Leuzinger/R. Jagher/W. Imhof/J. Affolter/W. Müller/W. H. Schoch/ J. Haas/I. Hajdas, The Mesolithic Berglibalm Rock Shelter (Muotathal, Ct. Schwyz/CH). Archäologisches Korrespondenzblatt 50, 3, 2020, 305–322.

Linstädter/Kehl 2012 J. Linstädter/M. Kehl, The Holocene archaeological sequence and sedimentological processes at Ifri Oudadane, NE Morocco. Journal of Archaeological Science 39, 10, 2012, 3306–3323.

Macphail et al. 1990 R. I. Macphail/M.-A. Courty/P. Goldberg, Soil micromorphology in archaeology. Endavour, New Series 14, 4, 1990, 163–171.

Mauvilly et al. 2008 M. Mauvilly/C. Jeunesse/T. Doppler, Ein Tonstempel aus der spätmesolithischen Fundstelle von Arconciel/La Souche (Kanton Freiburg, Schweiz). Quartär 55, 2008, 151–157.

Mauvilly et al. 2010 M. Mauvilly/L. Braillard/Ph. Rentzel, Villeneuve/La Baume: un exemple de fréquentation des abris naturels fribourgeois, Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise 12, 2010, 4–29.

Mauvilly 2012 M. Mauvilly, Neue Ergebnisse zum Mesolithikum im Kanton Freiburg (Schweiz), in: A. Boschett-Maradi/A. de Capitani/S. Hochuli/U. Niffeler, Form, Zeit und Raum, Grundlagen für eine Geschichte aus dem Boden, Festschrift für W. E. Stöckli zu seinem 65. Geburtstag, Antiqua 50, Basel 2012, 37–46

McQuade/O'Donnell 2007 M. McQuade/L. O'Donnell, Late Mesolithic fish traps from the Liffey estuary, Dublin, Ireland. Antiquity 81, 313, 569–584.

Mlekuž 2009 D. Mlekuž, The materiality of dung. The manipulation of dung in Neolithic Mediterranean caves. Documenta Praehistorica 36, 2009, 219–225.

Nicod et al. 2010 P.-Y. Nicod/R. Picavet/J. Argant/J. L. Brochier/L. Chaix/C. Delhon/L. Martin/B. Moulin/D. Sordoillet/St. Thiébault, Une économie pastorale dans le nord du vercors: analyse pluridisciplinaire des niveaux néolithiques et protohistorique de la Grand Rivoire (Sassenage, Isère). In: A. Beeching/É. Thirault/J. Vital (Hrsg.), Économie et société à la fin de la préhistoire. Actualité de la recherche. Actes de 7e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente tenues à Bron (Rhône), les 3 et 4 novembre 2006. Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne 34 (Lyon 2010) 69–86.

Novellino/Ertuğ 2006 D. Novellino/Z. F. Ertuğ, «Baskets of the World» The Social Significance of Plaited Crafts. Proceeding of the IVth International Congres of Ethnobotany Yeditepe University, Istanbul – Turkey (Istanbul 2006).

Polo-Díaz et al. 2016 A. Polo Díaz/J. Martínez-Moreno/A. Benito-Calvo/R. Mora, Prehistoric herding facilities: site formation processes and archaeological dynamics in Cova Gran de Santa Linya (Southeastern Prepyrenees, Iberia), Journal of Archaeological Science 41, 2014, 784–800.

Rigert 2005 E. Rigert, Rüthi SG, Hirschensprung. Jahrbuch Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 88, 2005, 316–317.

Scarciglia et al. 2009 F. Scarciglia/G. Robustelli/V. Tiné/M. F. La Russa/M. Abate/A. Pezzino, The role of human impacts and Holocene climate change in the Santuario della Madonna Cave (Calabria). Méditerranée 112, 2009, 137–143.

Schiffer 1972 M. B. Schiffer, Archaeological context and systemic context. American Antiquity 37, 2, 156–165.

Schoch 1991 W. Schoch, Analyse anthracologique. In: N. Pousaz/J. Affolter (Hrsg.) L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse). Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy Cahier d'archéologie jurassienne 2, 1991, 137–140.

Schuldenrein 1998 J. Schuldenrein, Konispol Cave, southern Albania, and correlations with other Aegean caves occupied in the Late Quaternary. Geoarchaeology 13, 5, 1998, 501–526.

Sommer et al. 2007 R. S. Sommer/A. Persson/N. Wieseke/U. Fritz, Holocene recolonization and extinction of the pond turtle, Emys orbicularis (L., 1758), in Europe. Quaternary Science Reviews 26, 25–28, 2007, 3099–3107.

Sordoillet et al. 2007 D. Sordoillet/P. Chiquet/M. Piguet-Wernli/J.-M. Treffort/J.-L. Voruz, Anthropic sediments from Neolithic to Iron Age settlements: Interpretation according to micromorphological, archaeozoological and archaeological data. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa. Memorie Serie A 112, 2007, 165–171.

Steinhauser-Zimmermann 2011 R. Steinhauser-Zimmermann, Frühe Besiedlung des Transitlandes Alpenrheintal. Werdenberger Jahrbuch 25, 2012, (Buchs 2011), 29–39.

Steinhauser-Zimmermann 2016 R. Steinhauser-Zimmermann/M. P. Schindler/ H. Frommelt, Durchgangs- und Siedlungsland am Alpenrhein. Werdenberger Jahrbuch 29, 2016, 27–47.

Tinner/Lotter 2001 W. Tinner/A. F. Lotter, Central European vegetation response to abrupt climate change at 8.2 ka. Geology 29, 6, 2001, 551–554.

Verges et al. 2016 J. M. Vergès/A. Burguet-Coca/E.Allué,/I. Expósito, M. Guardiola/P. Martín/J. I. Morales/F. Burjachs/D. Cabanes/Á. Carrancho/J. Vallverdú, The Mas del Pepet experimental programme for the study of prehistoric livestock practices: Preliminary data from dung burning, Quaternary International 414, 2016, 304–315.

Vogt 1937 E. Vogt, Geflechte und Gewerbe der Steinzeit. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 1 (Basel 1937).

XX Zusammenfassung

Fabio Wegmüller

Der Abri Unterkobel bei Oberriet im St.Galler Rheintal liegt im Bereich eines ehemaligen Steinbruchs, der heute als Deponie genutzt wird. Die Fundstelle wurde bei Baggerarbeiten im Frühjahr 2011 angeschnitten und ein Teil der Fundschichten unerkannt abgetragen. Am 4. Mai 2011 erkannte S. Kolb aus Widnau die Fundstelle und meldete die Entdeckung. Zwischen Juli 2011 und Juni 2012 grub die Kantonsarchäologie St.Gallen den zentralen Bereich der Fundstelle aus. Die verbleibenden Fundschichten wurden nach der Grabung sorgfältig abgedeckt und bleiben so, trotz einer mehreren Meter hohen Überschüttung durch die Deponie, erhalten.

Zwischen 2014 und 2020 wurden die archäologischen Funde sowie die archäobiologischen und geoarchäologischen Proben in einem interdisziplinären Forschungsprojekt ausgewertet. Zudem wurden Prospektionen durchgeführt. Dabei konnten in der näheren Umgebung der Fundstelle in mehreren Abri- und Freilandfundstellen Besiedlungsspuren vom Neolithikum bis in die Eisenzeit nachgewiesen werden.

Der Abri Unterkobel weist eine Stratigraphie von 4.5 m Höhe auf, die Fundschichten reichen vom Mesolithikum bis in die Römerzeit. Das Fundmaterial und die Proben wurden für die Auswertung in 10 Fundeinheiten (A–J) unterteilt.

Die Basis der Fundschichten bildet ein wahrscheinlich spätglaziales Kalkschuttpaket. Die älteste frühmesolithische Nutzung im 9. Jahrtausend v. Chr. (Fundeinheit J) konnte nur anhand von verlagerten Einzelfunden nachgewiesen werden. Die darauffolgenden Fundeinheiten I (8200 bis 7100 v. Chr. – Frühmesolithikum) und H (6500 bis 5400 v. Chr. – Spätmesolithikum) weisen aber ein grösseres Schichtpaket mit in situ liegenden Fundschichten und Feuerstellen auf. Während des Mesolithikums wurde der Abri wiederholt aufgesucht, dazwischen gab es aber immer wieder Phasen ohne menschliche Präsenz. Der Abri wurde für Jagdaufenthalte genutzt. Als Tätigkeiten sind die Verarbeitung von Jagdwild, das Sammeln von Holz und verschiedener Nutzpflanzen sowie die Herstellung von Steingeräten belegt. Schon während des Mesolithikums wurden im direkten Umfeld des Abris Bäume gefällt und dieser Bereich gezielt aufgelichtet.

Im Neolithikum können zwei Nutzungen unterschieden werden: In Fundeinheit G (5200 bis 4300 v. Chr. – Mittelneolithikum) wurden neben Jagdwild auch Haustiere im Abri verzehrt. Zudem wurden mehrphasige Feuerstellen auf Lehmplanien errichtet.

Eine deutliche Änderung der Nutzung tritt in den Fundeinheiten F und E (4200 bis 3500 v. Chr. – Jungneolithikum) auf. Schichten von verbranntem und unverbranntem Tierdung belegen eine intensive Nutzung des Abris als Viehunterstand. Die Analyse der Dungreste zeigt, dass vorwiegend Schafe und Ziegen gehalten wurden. Der Abri wurde saisonal im Frühling und Sommer begangen. Die archäozoologischen Resultate sowie die Fettsäurenanalysen einer Tonscherbe belegen die Verarbeitung von Milch. Archäologische Funde sind selten, die wenigen Keramikscherben weisen grosse Ähnlichkeiten zu in der Region verbreiteten Formen auf. Während des ganzen Neolithikums wurden keine Kulturpflanzen in den Abri gebracht, es wurden aber essbare Wildpflanzen gesammelt und eingefangene Grasfrösche verzehrt. Die Jagd ist in allen neolithischen Fundeinheiten durch Wildtierknochen belegt und gewinnt vor allem in Fundeinheit E an Bedeutung.

Die Nutzung des Abris bricht im Jungneolithikum ab. Es folgt ein Hiatus von mehr als 1000 Jahren ohne Sedimentation und menschliche Nutzung.

Auf diesen Unterbruch folgten eine Erosion der obersten jungneolithischen Schichtpakete und der Eintrag eines Kalkschuttpakets in der Frühbronzezeit. Die Nutzung des Abris in Fundeinheit D (2200 bis 1800 v. Chr. – ältere Frühbronzezeit) und Fundeinheit C (1900 bis 1400 v. Chr. – jüngere Frühbronzezeit bis Beginn Mittelbronzezeit) war nach wie vor stark von der Viehhaltung geprägt. Neben Schafen und Ziegen sind Rinder sowohl im Knochenmaterial wie auch bei den Dungresten nachgewiesen. In grösseren, muldenförmige Feuerstellen wurde neben Holz und krautigen Pflanzen auch viel Dung verbrannt. Die Menge an Fundmaterial ist gegenüber den neolithischen Fundeinheiten deutlich erhöht. Es sind Knochenwerkzeuge und viele reich verzierte, kleinere Keramikgefässe vorhanden, grobkeramische Kochtöpfe fehlen. In Fundeinheit C sind Staketenlöcher nachgewiesen, die auf kleinere Baustrukturen wie Zäune oder Gestelle schliessen lassen.

Eine erneute Änderung der Nutzung lässt sich in Fundeinheit B (1700 bis 1000 v. Chr. – Mittel- und Spätbronzezeit) feststellen. Ein grosses Pfostenloch und die Präsenz von Hüttenlehm lassen vermuten, dass im Abri nun ein fester Einbau vorhanden war, der sich aber nicht rekonstruieren lässt. Die Sedimentation nimmt stark ab und die Menge an Keramikscherben und Tierknochen deutlich zu. Es kann nun von einer intensiven häuslichen Nutzung des Abris ausgegangen werden.

Nach der Spätbronzezeit folgte wiederum ein Hiatus. Die Nutzung des Abris wurde erst in der jüngeren Eisenzeit wieder aufgenommen. In Fundeinheit A (400 v. Chr. bis 3. Jh. n. Chr. – jüngere Eisenzeit und römische Epoche), kann nur noch eine sporadische Nutzung des Abris nachgewiesen werden.

Dank der intensiven Zusammenarbeit von Forschenden verschiedenster Disziplinen war es möglich, ein ganzheitliches und detailliertes Bild der Nutzung des Abris Unterkobel bei Oberriet durch den Menschen und die Veränderung der Umwelt über einen Zeitraum von rund 8000 Jahren zu rekonstruieren.

XX Résumé

Traduction : Catherine Leuzinger-Piccand

L'abri-sous-roche d'Unterkobel se trouve près d'Oberriet, dans la vallée saint-galloise du Rhin, dans une ancienne carrière exploitée aujourd'hui comme décharge. Au printemps 2011, le site a été touché par des travaux de terrassement débouchant sur la disparition d'une partie des niveaux archéologiques. Le 4 mai 2011, S. Kolb découvrait le gisement et l'annonçait auprès des autorités. Entre juillet 2011 et juin 2012, le service archéologique du canton de St-Gall en a fouillé la zone centrale. Après la fin des travaux, les niveaux ont été recouverts, demeurant à l'abri de l'érosion sous un remblai de plusieurs mètres d'épaisseur.

De 2014 à 2020, le mobilier archéologique et les prélèvements archéobiologiques et géoarchéologiques ont été étudiés dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire. Par ailleurs, on a effectué diverses campagnes de prospection permettant de repérer des traces d'occupation humaine dans plusieurs abris-sous-roche et sites de plein air, dont la datation va du Néolithique à l'âge du Fer.

L'abri d'Unterkobel présente une stratigraphie d'une puissance de 4.5 m, avec des niveaux allant du Mésolithique à l'époque romaine. Pour l'élaboration, le mobilier et les échantillons ont été subdivisés en 10 unités (de A à J).

À la base des niveaux archéologiques, on trouve une couche d'éboulis calcaires sans doute tardiglaciaire. L'exploitation mésolithique la plus ancienne, qui date du 9e millénaire av. J.-C. (unité J), n'a pu être attestée que par des objets isolés ne se trouvant plus in situ. Les unités qui lui succèdent, soit I (8200 à 7100 av. J.-C. – Mésolithique ancien) et H (6500 à 5400 av. J.-C. – Mésolithique tardif) constituent un ensemble stratigraphique plus conséquent, avec des niveaux en place et des foyers. Durant le Mésolithique, le site a été fréquenté de manière récurrente, avec toutefois des phases sans trace de présence humaine. L'abri a été utilisé comme halte de chasse. Parmi les activités pratiquées, on note le dépeçage du gibier, la collecte du bois et de diverses plantes utiles, de même que la confection d'outils en pierre. Dès le Mésolithique, on a abattu des arbres à proximité immédiate de l'abri, afin de déboiser la zone.

Au Néolithique, on distingue deux exploitations différentes: dans l'unité G (5200 à 4300 av. J.-C. – Néolithique moyen), on a consommé outre du gibier des animaux domestiques. Par ailleurs, sur des niveaux d'argile, on a installé des foyers comportant plusieurs phases.

Dans les unités F et E (4200 à 3500 av. J.-C. – Néolithique récent), on observe un net changement du mode d'exploitation du site: des couches de fumier, carbonisé ou non, attestent que du bétail séjournait dans l'abri, essentiellement des moutons et des chèvres, comme le montre l'analyse des excréments. L'abri a été fréquenté au printemps et en été. Les résultats de l'archéozoologie, associés à l'analyse des acides gras retrouvés sur un tesson, démontrent qu'on y transformait du lait. Le mobilier archéologique est peu abondant, mais les rares tessons de céramique présentent de grandes similitudes avec des formes fréquentes dans la région. Durant tout le Néolithique, on n'a rapporté aucune plante cultivée à l'abri, mais on a cueilli des plantes sauvages comestibles et consommé des grenouilles rousses. Dans toutes les unités stratigraphiques néolithiques, la chasse est attestée par des ossements d'animaux sauvages; elle gagne en importance surtout dans l'unité E.

L'exploitation de l'abri s'interrompt au Néolithique récent, avec un hiatus de plus de 1000 ans sans aucune sédimentation ou fréquentation par l'homme.

Une érosion des niveaux supérieurs datant du Néolithique récent succède à cette interruption, suivie d'un apport d'éboulis calcaires au Bronze ancien. L'exploitation de l'abri durant l'unité D (2200 à 1800 av. J.-C. – début du Bronze ancien) et l'unité C (1900 à 1400 av. J.-C. – fin du Bronze ancien au début du Bronze moyen) demeure marquée par l'élevage. Outre des moutons et des chèvres, on recense également des bœufs, tant parmi le mobilier ostéologique que dans les vestiges de fumier. Outre du bois et des plantes herbacées, on a brûlé de grandes quantités de fumier dans des foyers en cuvettes de dimensions assez conséquentes. Par rapport aux unités néolithiques, la quantité de mobilier est nettement plus importante. On dénombre des outils en os et de nombreux récipients richement ornés de petites dimensions. On ne recense aucun pot à cuir. Dans l'unité C, on observe des trous relevant d'une palissade, permettant de conclure à l'existence de petites structures de construction (enclos ou râteliers).

Au sein de l'unité B (1700 à 1000 av. J.-C. – Bronze moyen et final), on constate encore un autre changement. Un grand trou de poteau et la présence de torchis permettent de supposer une installation fixe dans l'abri, qu'on ne peut toutefois restituer. La sédimentation diminue fortement, parallèlement à une nette augmentation des quantités de tessons de céramique et d'ossements d'animaux. On peut postuler une exploitation intense de l'abri à des fins domestiques.

Après le Bronze final, apparaît un nouveau hiatus. L'exploitation de l'abri ne reprend que vers le second l'âge du Fer. Dans l'unité A (400 av. J.-C. au 3e s. apr. J.-C. – second âge du Fer et époque romaine), on n'atteste plus qu'une fréquentation sporadique de l'abri.

Grâce à la collaboration intense entre chercheurs issus des disciplines les plus diverses, on peut retracer une image globale et détaillée de l'exploitation de l'abri-sous-roche d'Unterkobel et des bouleversements environnementaux intervenant sur une durée de près de 8000 ans.

XX Summary

Translation: Sandy Hämmerle

The Unterkobel rock shelter at Oberriet in the St Gall Rhine Valley is located in a disused stone quarry, which today serves as a dump site.

The site was truncated during groundworks carried out in the spring of 2011 and not recognised as being of archaeological importance. As a consequence, some of the layers had already been removed by the time S. Kolb recognised the site and reported its discovery on 4th May 2011.

Between July 2011 and June 2012, the Archaeology Department of Canton St Gallen mounted an excavation in the centre of the site. Upon completion of the work, the remaining layers were carefully covered over and have thus remained preserved beneath several metres of waste deposited on top of them.

The archaeological finds and the archaeobiological and geoarchaeological samples taken were studied as part of an interdisciplinary research project from 2014 to 2020. Additional surveying was also carried out around the site, which brought to light several rock shelters and open-air sites with evidence of settlement activity dating from the Neolithic period to the Iron Age.

The Unterkobel rock shelter contained a stratigraphic sequence measuring 4.5 m in thickness, with layers dating from the Mesolithic period to the Roman era. For the purposes of the study, the finds and samples were divided into 10 units (A–J).

The archaeological layers overlay a bed of probably late glacial limestone gravel. The first Early Mesolithic phase of use in the 9th millennium BC (Unit J) was represented by just a few redeposited isolated finds. The subsequent Units I (8200 to 7100 BC – Early Mesolithic) and H (6500 to 5400 BC – Late Mesolithic), however, consisted of thicker units of in situ layers and hearths. The rock shelter was repeatedly visited during the Mesolithic period, though there were also several phases in between without any evidence of human activity at the site. The shelter served as a temporary refuge for hunters. Some of the activities identified included the dissecting of quarry, the gathering of wood and various useful plants as well as the production of stone tools. As early as the Mesolithic period, trees were felled in the direct vicinity of the rock shelter and the woods were intentionally thinned out.

Two phases of occupation were identified for the Neolithic period. Unit G (5200 to 4300 BC – Middle Neolithic) provided evidence of domestic animals being consumed in the shelter besides game. Multi-phase hearths were laid on top of patches of trampled loam.

Units F and E (4200 to 3500 BC – Younger Neolithic) represented a distinct change in the type of occupation. Layers of animal dung, some of it burnt, attested to repeated use of the rock shelter as a pen for livestock. Analysis of the dung remnants showed that the animals were mainly sheep and goats. The shelter was used only in the spring and summer months. Both the archaeozoological results and fatty acid analysis carried out on a potsherd attested to milk processing. There were few archaeological artefacts from this phase and the pottery fragments were very similar to the forms commonly found throughout the region. No cultivated plants were brought to the rock shelter during any period of the Neolithic, but wild edible plants were gathered, and grass frogs were caught and consumed. Hunting was attested to in all the Neolithic units and appears to have been most prevalent in the period associated with Unit E.

Use of the rock shelter ceased in the Younger Neolithic. This was followed by a phase of more than 1000 years without any evidence of sedimentation or human presence.

This hiatus, in turn, was followed by erosion of the topmost Late Neolithic stratigraphic units and the introduction of a layer of limestone rubble in the Early Bronze Age. Occupation of the rock shelter in Units D (2200 to 1800 BC – Early Bronze Age) and C (1900 to 1400 BC – Early Bronze Age to Middle Bronze Age) continued to be characterised mainly by animal husbandry. Besides sheep and goats, the presence of cattle was also attested to, among both the bones and the dung. Besides wood and herbaceous plants, considerable quantities of dung were burnt in relatively large trough-shaped hearths. Compared with the Neolithic units, this phase yielded a greater number of finds. They included bone tools and numerous richly decorated, relatively small ceramic vessels. No coarse ware cooking pots were found. Unit C was associated with stake holes pointing to minor constructions such as fences or racks.

Another change in the type of occupation was identified in association with Unit B (1700 to 1000 BC – Middle and Late Bronze Age). A large posthole and the presence of daub suggest that the rock shelter now contained some form of internal construction, which cannot, however, be reconstructed in detail. Sedimentation significantly decreased during this phase while the number of ceramic sherds and animal bones distinctly increased. We can assume that the shelter was consistently used as a residence at that stage.

The Late Bronze Age was again followed by a hiatus and the shelter remained disused until the later Iron Age. Unit A (400 BC to 3rd century AD – later Iron Age and Roman period) was associated with only intermittent occupation of the rock shelter.

Thanks to close collaboration between researchers from a wide range of disciplines, it has been possible to reconstruct a complete and detailed picture of the occupation and use of the Unterkobel rock shelter at Oberriet and of changes to the environment over a period of approximately 8000 years.

Adressen der Autorinnen und Autoren

Jehanne Affolter
Ar-Geo-Lab
Dîme 86
2000 Neuchâtel, Schweiz
affolterjs@bluewin.ch

Örni Akeret
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
oerni.akeret@unibas.ch

Salvador Bailon
UMR 7209 AASPE
«Archéozoologie, Archéobotanique: Sociétés,
Pratiques et Environnements»
Muséum national d'histoire naturelle MNHN
et Centre National de Recherche Scientifique CNRS
55 rue Buffon CP55
75005 Paris, France
salvador.bailon@mnhn.fr

David Brönnimann
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
david.broennimann@unibas.ch

Simone Häberle
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
simone.haeberle@unibas.ch

Irka Hajdas
ETH Zürich
Labor für Ionenstrahlphysik LIP
Otto-Stern-Weg 5
8093 Zürich, Schweiz
hajdas@phys.ethz.ch

Monika Oberhänsli
Archäologischer Dienst Graubünden
Gürtelstrasse 89
7001 Chur, Schweiz
monika.oberhaensli@adg.gr.ch

Harry K. Robson
BioArCh
University of York
Wentworth Way
Heslington
York, YO10 5DD, United Kingdom
harry.robson@york.ac.uk

Jörg Schibler
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
joerg.schibler@unibas.ch

Martin P. Schindler
Kantonsarchäologie St.Gallen
Rorschacherstrasse 23
9001 St.Gallen, Schweiz
martin.schindler@sg.ch

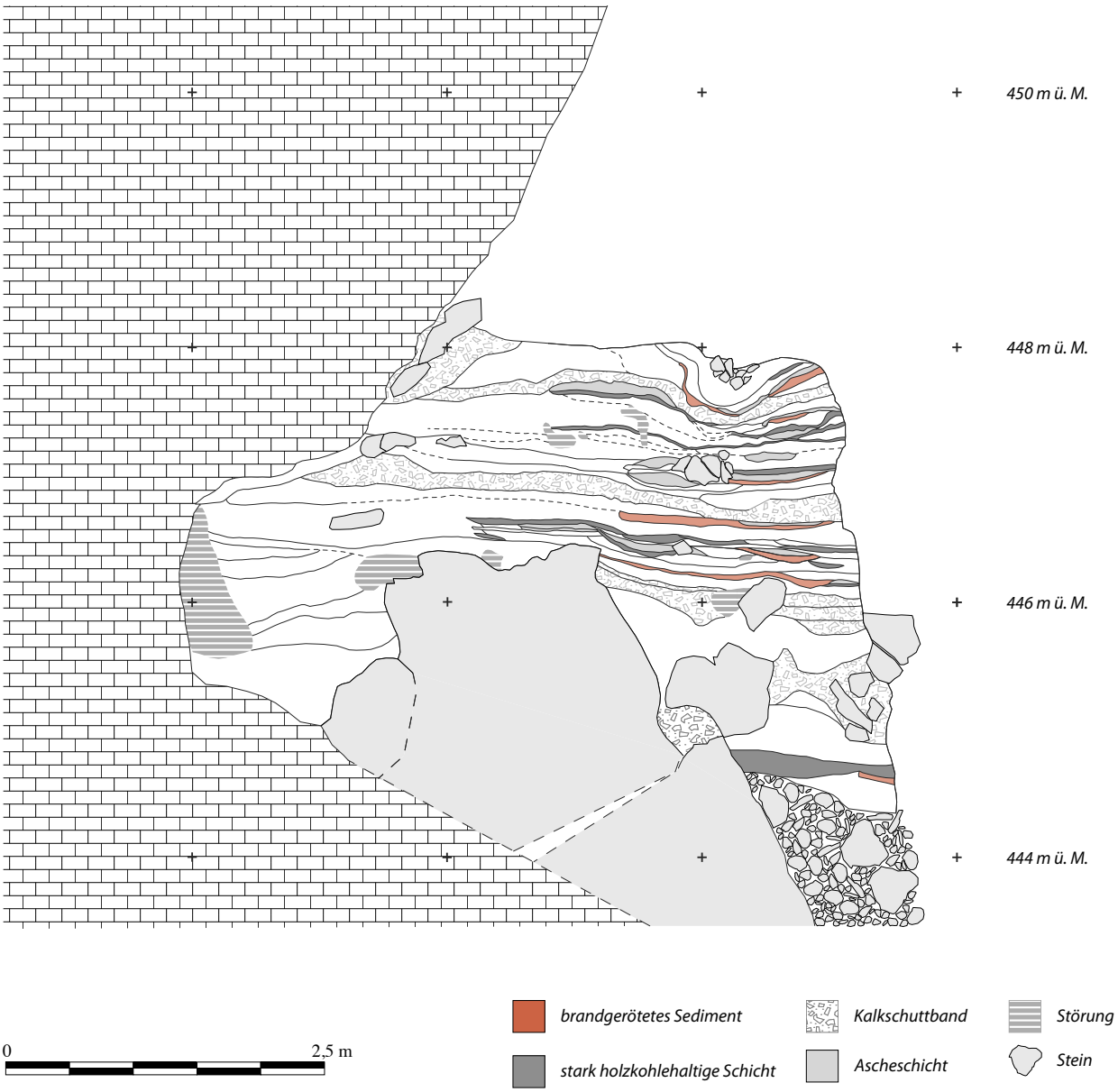
Angela Schlumbaum
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
angela.schlumbaum@unibas.ch

Barbara Stopp
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
barbara.stopp@unibas.ch

Nigel Thew
Rue Paul Bouvier 2
2000 Neuchâtel, Schweiz
nigel.thew@bluewin.ch

Dorota Wojtczak
Universität Basel
Integrative Prähistorische und
Naturwissenschaftliche Archäologie IPNA
Spalenring 145
4055 Basel, Schweiz
dorota.wojtczak@unibas.ch

Fabio Wegmüller
Kantonsarchäologie St.Gallen
Rorschacherstrasse 23
9001 St.Gallen, Schweiz
fabio.wegmueller@sg.ch



Der Abri Unterkobel liegt bei Oberriet SG im St.Galler Rheintal in einem ehemaligen Steinbruch. Die Fundstelle wurde bei Baggerarbeiten im Frühjahr 2011 angeschnitten. 2011 und 2012 grub die Kantonsarchäologie St.Gallen den zentralen Bereich der Fundstelle aus, die verbleibenden Schichtpakete wurden zugedeckt und bleiben erhalten.

Der Abri weist eine Stratigraphie von 4.5 m Höhe auf und umfasst Fundschichten vom Mesolithikum bis in die Römerzeit. Im Mesolithikum (8300 bis 5400 v. Chr.) und Mittelneolithikum (5200 bis 4300 v. Chr.) wurde der Abri vor allem als Jagdhalt genutzt. Eine deutliche Änderung fand im Jungneolithikum (4200 bis 3500 v. Chr.) statt. Grosse Pakete von verbranntem und unverbranntem Tierdung zeigen, dass der Abri vor allem als saisonaler Viehunterstand genutzt wurde. Dieses Phänomen ist im Neolithikum des Mittelmeerraums gut bekannt, es konnte hier erstmals für das Gebiet nördlich der Alpen nachgewiesen werden. Auch die bronzezeitlichen Schichten (2200 bis 1000 v. Chr.) zeigen Spuren intensiver Viehhaltung. Allerdings sind hier viel mehr Keramikfunde und Schlachtabfälle vorhanden, weshalb von einer zunehmenden häuslichen Nutzung des Abris ausgegangen werden kann. Gegen das Ende der Bronzezeit wurde im Abri wahrscheinlich ein Einbau errichtet. Weiter zunehmende Fundmengen weisen auf eine permanentere Besiedlung hin. In der Eisenzeit und der römischen Epoche (400 v. Chr. bis 3. Jh. n. Chr.) wurde der Abri nur noch sehr sporadisch begangen.

In diesem Band werden die Resultate umfassender archäologischer, archäobiologischer und geoarchäologischer Analysen des Fund- und Probenmaterials aus dem Abri Unterkobel von verschiedenen Forschenden präsentiert und interdisziplinär diskutiert.

ISBN 978-3-033-08398-1