



# Fliessgewässerüberwachung Biologie: Makrozoobenthos

Einzugsgebiet Walensee  
und Linthkanal 2019



Auftraggeber:  
Amt für Wasser und Energie  
Lämmlibrunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

Brugg, 05. Juli 2019

## **Impressum**

### **Auftraggeber**

Amt für Wasser und Energie  
Lämmli brunnenstrasse 54  
9001 St.Gallen

### **Auftragnehmer**

Limnex AG  
Neumarktplatz 18  
5200 Brugg

Limnex-Projekt 2907  
05. Juli 2019

### **Bearbeitung**

Stephanie Schmidlin, David Tanno, Roman Gerber, Urs Vogel

**Hinweis:** Diese Studie wurde im Auftrag des Amtes für Wasser und Energie St.Gallen verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

### **Titelbild**

Probestelle OGW130, Entsumpfungskanal. Blick abwärts 18.03.2019 (Foto: © Limnex AG)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>9</b>
3.1	Untersuchungsstellen	9
3.2	Untersuchungszeitpunkt	9
3.3	Vergleichsdaten	10
3.4	Veränderungen im Einzugsgebiet seit 2013	10
<b>4</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b> .....	<b>11</b>
4.1	Äusserer Aspekt	11
4.2	Pflanzenbewuchs	12
4.2.1	Algenbewuchs	12
4.2.2	Moos	12
4.2.3	Makrophyten	12
4.3	Makrozoobenthos	13
4.3.1	Individuendichte	14
4.3.2	Anzahl Taxa	14
4.3.3	IBCH	15
4.3.4	Makroindex	15
4.3.5	Saprobien-Index	15
4.3.6	SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index	15
4.4	Vergleich mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen	17
4.4.1	Untersuchungsstellen	17
4.5	Auswirkungen von Veränderungen im Einzugsgebiet seit 2013	18
4.5.1	Weitere Beobachtungen	18
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>20</b>
6.1	Stellendokumentation	20
6.2	Methoden und Rohdaten Äusserer Aspekt	26
6.3	Methoden und Rohdaten Makrozoobenthos	27

# 1 Zusammenfassung

Am 18. März 2019 wurden im Einzugsgebiet des Walensees vier Gewässerabschnitte gewässerbiologisch untersucht. Ausserdem wurde am 27.02.2019 der Linthkanal im Einzugsgebiet des Zürich-Obersees unter Einsatz von Tauchern beprobt. Die Bearbeitung und Beurteilung des Zustandes erfolgte dabei nach verschiedenen Modulen des Modul-Stufen-Konzeptes (BUWAL 1998).

Die vorliegende Untersuchung hat drei Ziele:

- **Ermittlung des biologischen Zustands** der einzelnen Flussabschnitte und Überprüfung der Einhaltung der „ökologischen Ziele für Gewässer“ und der „Anforderungen an die Wasserqualität“ gemäss Anhang 1 und 2 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, soweit biologische Indikatoren betroffen sind.
- **Aufzeigen von Veränderungen** bezüglich der Ergebnisse früherer biologischer Untersuchungen und Erfolgskontrolle für realisierte Gewässerschutzmassnahmen.
- Datenerhebung im Rahmen der **routinemässigen Fliessgewässer-Überwachung**.

## Ergebnisse 2019

### Seez: Walenstadt, nach Flumroc Gelände (OGW082)

- *Äusserer Aspekt:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **fraglich eingehalten**. Grund: leichte Kolmation, vereinzelt Abfälle.
- *Pflanzlicher Bewuchs:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Makrozoobenthos:* Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden **eingehalten**. Der biologische Gewässerzustand ist **gut**.

### Seez: Walenstadt, Scholbina (OGW125)

- *Äusserer Aspekt:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Pflanzlicher Bewuchs:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Makrozoobenthos:* Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden **eingehalten**. Der biologische Gewässerzustand ist **gut**.

### Entsumpfungskanal: Walenstadt, Biäsche ob Tscherlerbach (OGW130)

- *Äusserer Aspekt:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **fraglich eingehalten**. Grund: Wenig Schlamm und unnatürlicher Schaum, vereinzelt Abfälle.
- *Pflanzlicher Bewuchs:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Makrozoobenthos:* Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden **eingehalten**. Der biologische Gewässerzustand ist **gut**.

#### **Tscherlerbach (Siffler): Walenstadt, am See (OGW004)**

- *Äusserer Aspekt:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **fraglich eingehalten**. Grund: Wenig Kolmation, vereinzelte Abfälle.
- *Pflanzlicher Bewuchs:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Makrozoobenthos:* Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden **eingehalten**. Der biologische Gewässerzustand ist **gut**.

#### **Linthkanal: Uznach, Grinau (OGW012)**

- *Äusserer Aspekt:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Pflanzlicher Bewuchs:* Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden **eingehalten**.
- *Makrozoobenthos:* Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden **eingehalten**. Der biologische Gewässerzustand ist **gut**.

#### **Veränderungen**

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen von 2006, 2007 und 2013 hat sich der allgemeine Gewässerzustand aller untersuchten Gewässerabschnitte 2019 nach der Verschlechterung von 2013 wieder erholt und wird mit „gut“ beurteilt. Die Gesamtvielfalt der Taxa hat zugenommen und in der Seez konnte eine vom Aussterben bedrohte Steinfliege festgestellt werden. Das übermässige Algenwachstum ging zurück und eine Belastung mit Pestiziden wurde durch das Makrozoobenthos nicht mehr angezeigt. Verschiedene Parameter des Äusseren Aspekts waren nicht mehr oder weniger auffällig.

Diese Veränderungen sind aber vermutlich keinen bekannten Massnahmen zuzuschreiben. Vielmehr handelt es sich dabei um Jahresschwankungen der Stichproben. Alle Untersuchungsabschnitte sind gleichermassen betroffen.

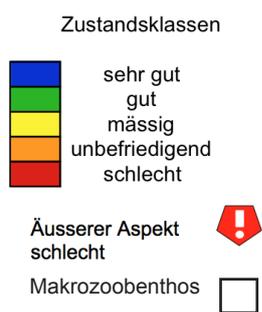
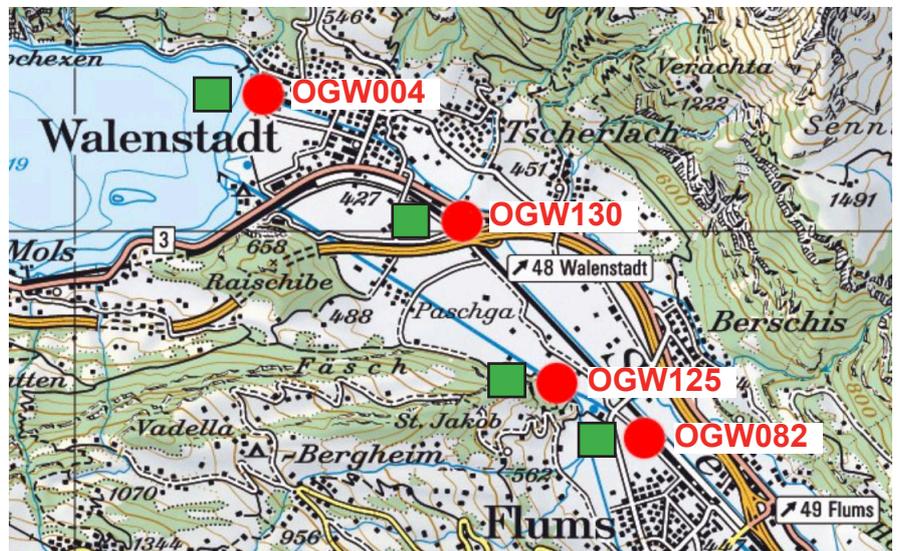
In Tabelle 1 und Abbildung 1 sind die Ergebnisse zusammengefasst.

**Tabelle 1** Zusammenfassende Darstellung der gewässerökologischen Untersuchungen 2013 (Linthkanal 2006) und 2019 im Einzugsgebiet Walensee und dem Linthkanal. Anhand der Farben kann die Einhaltung der ökologischen Ziele der GSchV überprüft werden. Es sind nur die Untersuchungsabschnitte gezeigt, die 2019 untersucht wurden. Die übrigen Stellen der früheren Untersuchungen sind nicht aufgeführt. Falls ein Pfeil neben dem IBCH des Makrozoobenthos steht, war dieser Index nicht robust. Der Pfeil weist die Richtung (nach oben = besser, nach unten = schlechter), in die sich der IBCH aufgrund der methodischen Artefakte verändern kann.

Gewässer	Stellenbezeichnung	OGW	Untersuchungen 2019			Untersuchungen 2013 (Linthk.: 2006)			Bemerkung zum Äusseren Aspekt 2019
			Äusserer Aspekt	Pflanzlicher Bewuchs	Makrozoobenthos	Äusserer Aspekt	Pflanzlicher Bewuchs	Makrozoobenthos	
Seez	nach Flumroc Gelände	082	2	2	13	2	4	12	wenig natürliche Trübung, vereinzelte Abfälle, wenig Kolmatation
Seez	Schobina, nach ARA Flums	125	1	3	14	2	4	12	wenig natürliche Trübung
Entsumpfungskanal	Bläse ob Tschierlerbach	130	2	3	14 ↓	2	5	12	wenig Schlamm, wenig unnatürlicher Schaum, vereinzelte Abfälle
Tschierlerbach	Am See	004	2	2	14 ↓	3	3	11	viel natürliche Trübung, vereinzelte Abfälle, mittlere Kolmatation
Linthkanal	Grinau	012	1	2	15	2	5	14 ↓	-

Legende	Bewertungen			Zustand	Erfüllungsgrad Gewässerschutzverordnung GSchV
	ÄÄ	PB	MZB		
ÄÄ = Äusserer Aspekt (4 Zustandsklassen)	1	1-2	17-20	sehr gut	Ökologische Ziele gemäss GSchV eingehalten
PB = Pflanzlicher Bewuchs (Agendichte, Bewertung nach eigenem Ermessen)		3-4	13-16	gut	Ökologische Ziele gemäss GSchV eingehalten
MZB = Makrozoobenthos (gem. IBCH)	2		9-12	mässig	Ökologische Ziele gemäss GSchV <b>knapp nicht eingehalten</b> resp. Situation nicht klar oder fraglich
		5	5-8	unbefriedigend	Ökologische Ziele gemäss GSchV <b>deutlich nicht eingehalten</b>
	3	6	0-4	schlecht	Ökologische Ziele gemäss GSchV <b>sehr deutlich nicht eingehalten</b>



OGW Nr.	Gewässer	Standortbezeichnung
OGW082	Seez	Walenstadt, nach Flumroc Gelände
OGW125	Seez	Walenstadt, Scholbina
OGW130	Entsumpfungskanal	Walenstadt, Biäsche ob Tscherlerbach
OGW004	Tscherlerbach	Walenstadt, am See
OGW012	Linthkanal	Uznach, Grinau

**Abbildung 1** Untersuchungsabschnitte im Einzugsgebiet Walensee (unten) und Linthkanal (oben) sowie die Beurteilung des biologischen Zustandes anhand des Makrozoobenthos (IBCH) am 27. Februar (Linthkanal) und 18. März 2019 (Karte: map.geo.admin.ch).

## 2 Einleitung

Im Einzugsgebiet Walensee wurde am 18. März 2019 bei regnerischem Wetter und erhöhter Wasserführung der Äussere Aspekt, der Pflanzliche Bewuchs und das Makrozoobenthos aufgenommen. Die Ökonomie wird standardmässig bei der Aufnahme des Makrozoobenthos im Feldprotokoll beschrieben, aber gemäss Pflichtenheft nicht explizit im vorliegenden Bericht behandelt. Der Taucheinsatz am Linthkanal fand am 27. Februar 2019 bei sonnigem Wetter und Niederwasserabfluss statt.

Ziele der Untersuchung sind:

- **Ermittlung des biologischen Zustands** der einzelnen Flussabschnitte und Überprüfung der Einhaltung der „ökologischen Ziele für Gewässer“ und der „Anforderungen an die Wasserqualität“ gemäss Anhang 1 und 2 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, soweit biologische Indikatoren betroffen sind.
- **Aufzeigen von Veränderungen** bezüglich der Ergebnisse früherer biologischer Untersuchungen und Erfolgskontrolle für realisierte Gewässerschutzmassnahmen.
- Datenerhebung im Rahmen der **routinemässigen Fliessgewässer-Überwachung**.

## 3 Methodik

Es wurde eine Dokumentation der Einzelstellen verfasst, die neben den allgemeinen Angaben auch jene Untersuchungsergebnisse (Parameter) enthält, welche direkt zur Beurteilung der gesetzlichen Anforderungen dienen (Anhang 6.1 Stellendokumentation).

Die methodischen Module sind Teil des Modul-Stufen-Konzepts des Bundes (MSK, BUWAL 1998a). Der Kanton wünscht folgende Auswertungen zum Makrozoobenthos:

- IBCH
- Makroindex
- Saprobien-Index (Gewässergüte)
- Makrozoobenthos Individuendichte je Taxon und gesamt (Abundanzklasse nach IBCH)
- Makrozoobenthos Taxazahl
- SPEAR<sub>pesticide</sub>-Index

Die Methodenbeschreibung befindet sich im Anhang 6.2 und 6.3. Die Feld- und Laborprotokolle liegen separat in elektronischer Form (Excel) vor. Sie werden zusammen mit der Taxaliste im MIDAT-Format dem CSCF übermittelt. Je zwei Fotos des Untersuchungsabschnitts sind dem elektronischen Anhang beigefügt.

### 3.1 Untersuchungsstellen

In Tabelle 2 sind die Stellen mit Koordinaten und Höhenlage aufgeführt. Die geographische Lage geht aus Abbildung 1 hervor. Bei den untersuchten Gewässern handelt es sich um mittlere bis grosse Fließgewässer in kolliner Höhenlage. Der Linthkanal entwässert in den Zürich-Obersee, die übrigen Flussläufe entwässern in den Walensee.

### 3.2 Untersuchungszeitpunkt

Die Untersuchungsstellen wurden nach Höhenlage im vom MSK Modul vorgesehenen Zeitraum am 27. Februar (Linthkanal) bei Niederwasser und am 18. März 2019 bei erhöhtem Wasserstand beprobt. Es gab im Vorfeld der Untersuchungen keine grösseren Hochwasser. Die Witterung der Vortage war leicht regnerisch (Linthkanal: sonnig).

**Tabelle 2** Untersuchungsabschnitte für die biologische Untersuchung im Einzugsgebiet Walensee und dem Linthkanal mit Angaben zu Standort, Koordinaten und Höhenlage. \*Der Tscherlerbach wird alternativ auch „Siffler“ genannt.

Gewässer	Standortbezeichnung	Koordinaten		Höhe über Meer [m]	OGW Nr.
		x	y		
Seez	Walenstadt, nach Flumroc Gelände	2744400	1218390	430	OGW082
Seez	Walenstadt, Scholbina	2743730	1218800	430	OGW125
Entsumpfungskanal	Walenstadt, Biäsche ob Tscherlerbach	2743000	1220070	430	OGW130
Tscherlerbach*	Walenstadt, am See	2741450	1221050	425	OGW004
Linthkanal	Uznach, Grinau	2716044	1230673	408	OGW012

### 3.3 Vergleichsdaten

- Limnex 2013: Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Walensees 2013. Im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen. 33 S. und Anhang.
- Limnex 2007: Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Walensees im Jahr 2007. Im Auftrag des Amt für Umweltschutz Kanton St.Gallen. 25 S. und Anhang.
- Limnex 2006: Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Zürich-Obersees. Im Auftrag des Amt für Umweltschutz Kanton St.Gallen. 28 S. und Anhang.

### 3.4 Veränderungen im Einzugsgebiet seit 2013

Seit der letzten Benthosuntersuchung gab es folgende Veränderungen:

- Am Entsumpfungskanal wurden umfangreiche Strukturierungsmassnahmen durchgeführt. Das Gerinne wurde aufgeweitet.
- Im Oberlauf des Tscherlerbaches fanden ebenfalls Revitalisierungen statt (Berschnerbach und Widenbach). Auf die vorliegende Untersuchungsstelle haben diese Eingriffe jedoch aufgrund der räumlichen Distanz zur Untersuchungsstelle vermutlich keine Auswirkung.

An der Seez und im Linthkanal sind keine Änderungen vorgenommen worden.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Äusserer Aspekt

Eine geringe **Verschlammung** wurde nur im Entsumpfungskanal festgestellt.

Zur Zeit der einsetzenden Schneeschmelze im März konnte in beiden Abschnitten der Seez wenig und im Tscherlerbach viel natürliche **Trübung** beobachtet werden.

Ein sehr leichtes **Schaumvorkommen** betraf den Entsumpfungskanal. Die Herkunft kann sowohl natürlich auch als auch anthropogen sein (evtl. Landwirtschaft).

**Abfälle** wurden vereinzelt in der Seez nach Flumroc, im Entsumpfungskanal und im Tscherlerbach gefunden.

In der Seez nach Flumroc waren grosse Steine und Blöcke nicht aus dem umliegenden Sediment zu lösen. Im Tscherlerbach war ein leichter Kickwiderstand der Sohle (**Kolmation**) festzustellen.

Die übrigen Parameter des Äusseren Aspekts waren unauffällig (Tabelle 3).

**Tabelle 3** Beschreibung des Äusseren Aspekts an 4 Untersuchungsabschnitten im Einzugsgebiet Walensee am 18. März 2019 und einem Abschnitt im Linthkanal am 27. Februar 2019. Beurteilung: Blau = Anforderungen erfüllt, Gelb = Anforderungen fraglich erfüllt, Rot = Anforderungen nicht erfüllt.

Stelle	OGW082	OGW125	OGW130	OGW004	OGW012
Gewässer	Seez	Seez	Entsumpfungskanal	Tscherlerbach	Linthkanal
Stellenbeschrieb	nach Flumroc Gelände	Scholbina	Biäsche ob Tscherlerbach	am See	Grinau
<b>Äusserer Aspekt</b>					
Schlamm	kein	kein	wenig	kein	kein
Trübung	wenig*	wenig*	keine	viel*	keine
Verfärbung	keine	keine	keine	keine	keine
unnatürlicher Schaum	kein	kein	wenig	kein	kein
Geruch	kein	kein	kein	kein	kein
Eisensulfid	kein	kein	kein	kein	kein
Feststoffe und Abfälle	vereinzelte	keine	vereinzelte	vereinzelte	keine
Heterotropher Bewuchs	kein	kein	kein	kein	kein
Kolmation MSK	wenig	keine	keine	wenig	keine
Totholz	wenig	wenig	kein	kein	kein

\*Natürliche Ursache

Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden in der Seez Scholbina (OGW125) und im *Linthkanal* (OGW012) **eingehalten**.

Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) wurden in der Seez nach Flumroc (OGW028), im *Entsumpfungskanal* (OGW130) und im *Tscherlerbach* (OGW004) **fraglich eingehalten**.

## 4.2 Pflanzenbewuchs

### 4.2.1 Algenbewuchs

Der Algenbewuchs war an den meisten Untersuchungsabschnitten gering. Einzig in der Seez Scholbina fanden sich Ansätze von fädigen Grünalgen und *Hydrurus foetidus* (Tabelle 4).

### 4.2.2 Moos

Nur wenig Moosbewuchs hatte es in der Seez nach Flumroc, im Entsumpfungskanal und im Tscherlerbach. In den übrigen Gewässern wurde kein Moosbewuchs festgestellt.

### 4.2.3 Makrophyten

Makrophyten kamen nur im Entsumpfungskanal in geringer bis mittlerer Dichte vor.

**Tabelle 4** Beschreibung des Pflanzlichen Bewuchses an 4 Untersuchungsabschnitten im Einzugsgebiet Walensee am 18. März 2019 und im Linthkanal am 27. Februar 2019. Die Beurteilungsstufen folgen Binderheim und Gögge (2007) und der 6-stufigen Skala von Thomas und Schanz (1976).

Stelle	OGW082	OGW125	OGW130	OGW004	OGW012
Gewässer	Seez	Seez	Entsumpfungskanal	Tscherlerbach	Linthkanal
Stellenbeschreibung	nach Flumroc Gelände	Scholbina	Biäsche ob Tscherlerbach	am See	Grinau
Pflanzlicher Bewuchs (nach Thomas und Schanz 1976)					
Algen	2	3	2	2	2
Moos	2	1	2	2	1
Makrophyten	1	1	3	1	1

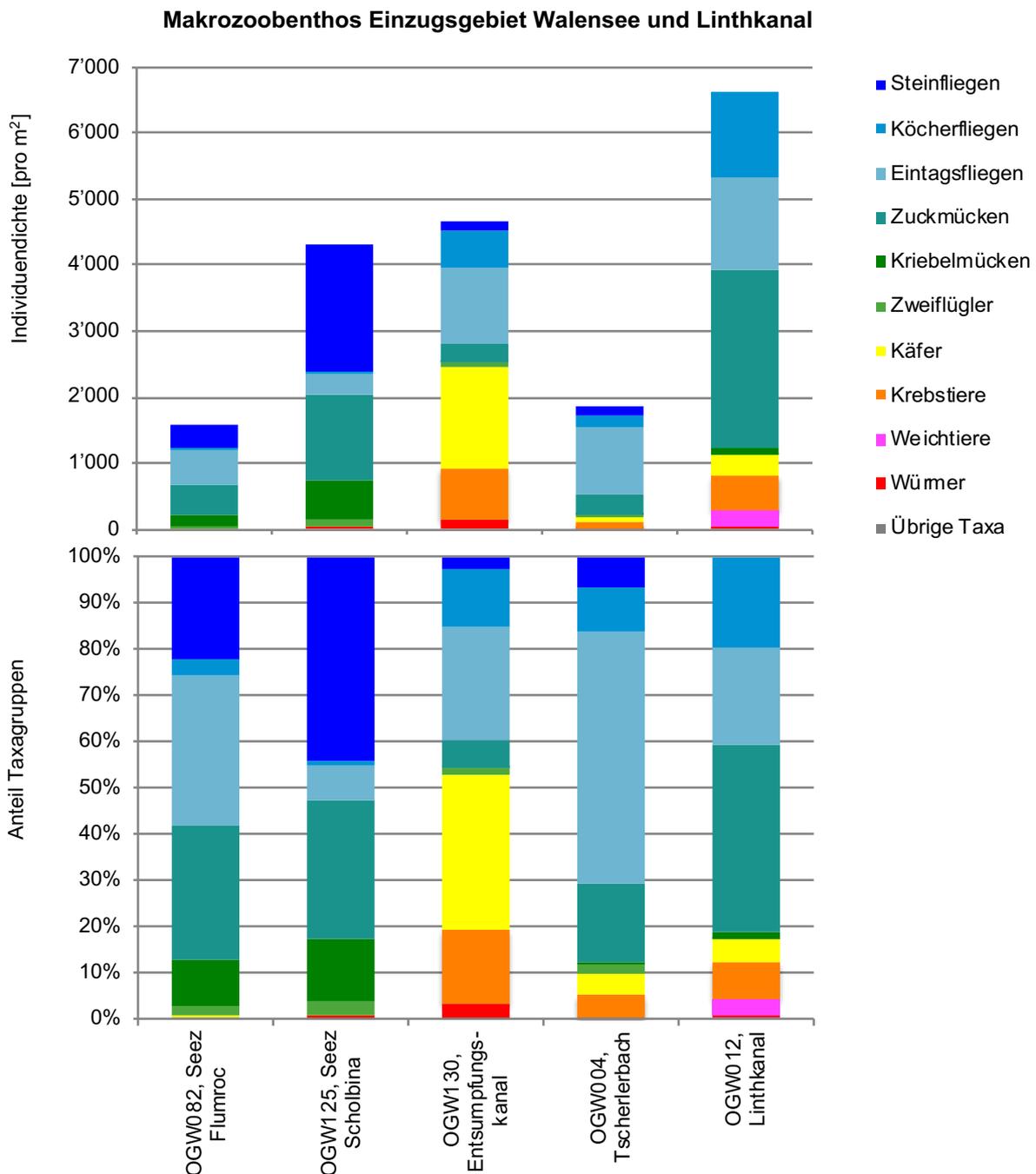
#### Pflanzlicher Bewuchs (verändert nach Thomas und Schanz 1976)

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 kein Bewuchs                                     | 4 gut ausgebildete Zotten     |
| 2 Krustenalgen                                     | 5 Sohle grösstenteils bedeckt |
| 3 Ansätze von fädigen Algen/<br>einige Moospolster | 6 ganze Sohle bedeckt         |

Die **Anforderungen an die Wasserqualität** (GSchV Anhang 2) hinsichtlich unnatürlichen Wucherungen des Pflanzlichen Bewuchses wurden an allen untersuchten Gewässerabschnitten **eingehalten**.

### 4.3 Makrozoobenthos

Die Untersuchung des Makrozoobenthos im Einzugsgebiet Walensee und Linthkanal erfolgte gemäss der im Anhang 6.3 beschriebenen Methodik. Die vollständigen Rohdaten sind ebenfalls im Anhang 6.3 zusammengestellt (Taxaliste im MIDAT-Format). Eine Übersicht der bewerteten Indices zeigt Tabelle 5.



**Abbildung 2** Zusammensetzung und Abundanz des Makrozoobenthos an 4 Untersuchungsabschnitten im Einzugsgebiet Walensee am 18. März 2019 und am Linthkanal am 27.02.2019. Dargestellt sind die wichtigsten systematischen Gruppen in absoluter (oben) und relativer Häufigkeit (unten). Beachte: In der Abbildung wird die Individuendichte in Individuen/m<sup>2</sup> dargestellt, während sich die Häufigkeitsklassen (Text) auf die Individuen/Probe (~0.5 m<sup>2</sup>) beziehen.

#### 4.3.1 Individuendichte

Die Gesamtindividuendichte war für alle Abschnitte hoch bis sehr hoch (Häufigkeitsklasse 4 und 5). Insbesondere im Linthkanal wurden sehr viele Individuen gezählt. Die meisten davon waren hier Zuckmückenlarven (40%), aber auch die Köcher- und Eintagsfliegenlarven trugen mit je rund 20% aller Individuen grosse Anteile zur Lebensgemeinschaft bei. Im Linthkanal wurden keine Steinfliegenlarven gefunden. Dafür ist er der einzige Abschnitt mit Mollusken.

An der Seez erreichten die EPT gut die Hälfte aller Individuen. Während im Abschnitt nach Flumroc die Eintagsfliegenlarven zahlreich waren, dominierten im Abschnitt Scholbina die Steinfliegen der Gattung *Leuctra*. Als Kieslückenschlängler kann diese bei Scholbina (im Gegensatz zum Abschnitt Flumroc) von der unkolmatierten Sohle profitieren.

Im Tscherlerbach waren die Eintagsfliegenlarven mit über 50%-Anteil die zahlreichste Gruppe. Die Käfer und Krebstiere waren im Entsumpfungskanal stark vertreten (zusammen ca. 50%). Die Makrophyten dürften hierbei eine wichtige Rolle spielen. Käfer und Krebstiere kamen in geringerer Dichte (zusammen um die 10%) auch im Tscherlerbach und im Linthkanal vor.

**Tabelle 5** Zusammenstellung und Bewertung folgender Indices: Makroindex, IBCH, Saprobien-Index,  $SPEAR_{pesticide}$ -Index. Pfeil: Die Bewertung überschätzt hier den Gewässerzustand womöglich. Der Index ist hier nicht robust.

OGB Nr.	Gewässer	Standortbezeichnung	Makro-Index	IBCH	Saprobien-Index	$SPEAR_{pesticide}$ -Index
OGW082	Seez	Walenstadt, nach Flumroc	1	13	1.39	59.5
OGW125	Seez	Walenstadt, nach Scholbina	1	14	1.45	58.0
OGW130	Entsumpfungskanal	Walenstadt, Biäsch ob. Tscher.	2	14 ↓	1.91	50.2
OGW004	Tscherlerbach	Walenstadt, am See	1	14 ↓	1.91	50.3
OGW012	Linthkanal	Uznach, Grinau	3	15	1.98	47.1

Bewertung		Kriterien			
Zustand		MI	IBCH	$SPEAR_{pesticide}$ -Index	Saprobien-Index
	sehr gut	1-2	17 – 20	> 44	1.0 – 1.79
	gut	3	13 – 16	33 – 44	1.8 – 2.29
	mässig	4	9 – 12	22 – 33	2.3 – 3.69
	unbefriedigend	5-6	5 – 8	11 – 22	2.7 – 3.49
	schlecht	7-8	0 – 4	< 11	3.5 – 4.00

#### 4.3.2 Anzahl Taxa

Am meisten Taxa wurden mit 48 im Linthkanal gefunden, gefolgt vom Tscherlerbach und dem Entsumpfungskanal mit 35 resp. 34 Taxa (Abbildung 3). Am wenigsten Taxa wurden mit 27 und 28 in der Seez gezählt.

Der Linthkanal beherbergt auch die meisten Rote Liste-Arten: Zwei potenziell gefährdete (NT) und zwei als verletzlich (VU) eingestufte Eintagsfliegen, eine Köcherfliege (VU) und einen Käfer (VU). Er ist aber auch das einzige untersuchte Gewässer mit einem Neozoon. Die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* wurde hier nachgewiesen.

Auch die übrigen Gewässer wiesen mindestens eine Rote-Liste Art auf. Darunter die vom Aussterben bedrohte Steinfliegenart *Brachyptera trifasciata* an beiden Seez-Stellen. Weitere Rote Liste-Arten sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

**Tabelle 6** Rote Liste-Arten im weiteren Sinn und Neozoen der untersuchten Gewässer. Rote Liste: NT = potenziell gefährdet; VU = verletzlich; EN = stark gefährdet; CR = vom Aussterben bedroht; Liste Prioritäre Arten der Schweiz: 5 = regional; 4 = mässig; 3 = mittel; 2 = hoch; 1 = sehr hoch.

Status	Priorität	Art	Ordnung	OGW082, Seez Flumroc	OGW125, Seez Scholbina	OGW130, Entsumpfungskanal	OGW004, Tscherlerbach	OGW012, Linthkanal
CR	2	<i>Brachyptera trifasciata</i>	Steinfliege	x	x			
VU	4	<i>Agapetus laniger</i>	Köcherfliege			x		
VU	4	<i>Agapetus nimbulus</i>	Köcherfliege					x
NT		<i>Ecclisopteryx guttulata</i>	Köcherfliege	x		x		
VU	3	<i>Baetis pentaplebedes</i>	Eintagsfliege			x		x
NT		<i>Baetis vardarensis</i>	Eintagsfliege					x
NT		<i>Potamanthus luteus</i>	Eintagsfliege					x
VU	4	<i>Torleya major</i>	Eintagsfliege			x	x	x
VU		<i>Orectochilus villosus</i>	Käfer					x
Neozoen								
		<i>Dreissena polymorpha</i>	Weichtier					x

#### 4.3.3 IBCH

Die Wasserwirbellosen indizierten an allen untersuchten Gewässerabschnitten einen guten allgemeinen Gewässerzustand. Die Ergebnisse beim Entsumpfungskanal und beim Tscherlerbach sind jedoch nicht robust. Ohne die Steinfliegenfamilie der Perlidae, wäre der IBCH 12 und würde einen mässigen Zustand anzeigen. Im Linthkanal ergibt die Plausibilitätsprüfung statt einem IBCH von 15 einen IBCH von 14 und verbleibt somit in derselben Zustandsklasse.

#### 4.3.4 Makroindex

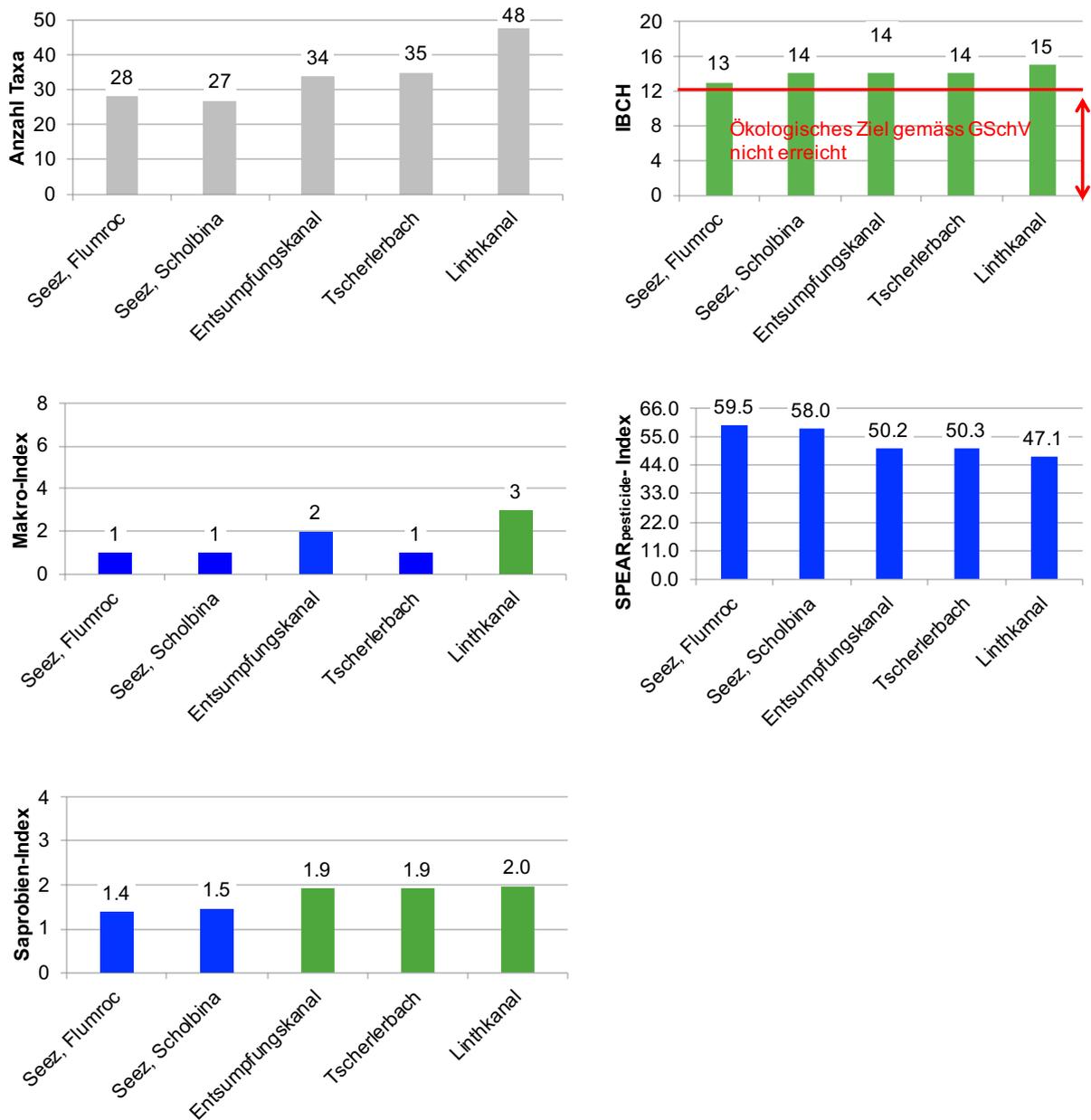
Der Makroindex (MI) zeigte für die Untersuchungsabschnitte im Einzugsgebiet Walensee einen sehr guten Gewässerzustand an. Aufgrund der übrigen Ergebnisse scheint der Makroindex jedoch die Qualität der Gewässer zu überschätzen. Im Linthkanal indiziert der MI einen guten Gewässerzustand, was mit den übrigen Ergebnissen übereinstimmt.

#### 4.3.5 Saprobien-Index

Der Saprobien-Index nach Zelinka und Marvan (1961) beurteilte den Entsumpfungskanal, den Tscherlerbach und den Linthkanal mit ähnlichen Indexwerten zwischen 1.9 und 2.0. Das entspricht einer mässigen Verschmutzung der Gewässergüteklasse II (beta-mesosaprob). Die Seez hingegen wird als unbelastet eingestuft (oligosaprob, Gewässergüteklasse I).

#### 4.3.6 SPEAR<sub>pesticide</sub>-Index

Der SPEAR<sub>pesticide</sub>-Index zeigte für alle untersuchten Gewässerabschnitte keine Belastung mit Pestiziden (Abbildung 3).



**Abbildung 3** Gewässerzustand indiziert durch das Makrozoobenthos an fünf Gewässerabschnitten im Einzugsgebiet Walensee am 18. März 2019 und im Linthkanal am 27. Februar 2019, ausgedrückt in der Anzahl Taxa, dem IBCH, dem Makro-Index, dem SPEAR<sub>pesticide</sub>-Index und dem Saprobien-Index. Bewertung Zustandsklassen: Blau = sehr gut, Grün = gut, Gelb = mässig, Orange = unbefriedigend, Rot = schlecht.

Die **ökologischen Ziele der GSchV** (Anhang 1), mit einer Vielfalt und Häufigkeit der Arten, die typisch ist für nicht oder nur schwach belastete Gewässer, wurden bezüglich Makrozoobenthos in allen Untersuchungsabschnitten **eingehalten**.

## 4.4 Vergleich mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen

Als Vergleichsgrundlage liegen die Berichte von Limnex aus den Jahren 2007 und 2013 für das Einzugsgebiet Walensee vor (Limonex 2013, 2007). Für den Linthkanal werden Daten von 2006 herangezogen (Limonex 2006). Die Dichte der untersuchten Gewässerabschnitte im Einzugsgebiet Walensee hat über die Jahre abgenommen. So wurden 2007 8 Stellen, 2013 7 Stellen und 2019 noch 4 Stellen untersucht. Im folgenden Vergleich wird nur Bezug zu den aktuellen Untersuchungsabschnitten genommen.

Es werden die Anzahl Taxa, der Makroindex, der IBCH, der Saprobien-Index, der SPEAR<sub>pesticide</sub>-Index und der Äussere Aspekt inklusive Pflanzenbewuchs besprochen. Rote Liste-Arten und Neozoen werden erwähnt.

### 4.4.1 Untersuchungsstellen

**Seez, nach Flumroc (OGW082):** Der von den Wasserwirbellosen indizierte allgemeine Gewässerzustand hat sich von der Klasse „mässig“ (2013) zu „gut“ verbessert und ist wieder auf dem Niveau von 2007 (IBCH 14). Der Makroindex verbleibt in der Klasse „sehr gut“. Die Gesamttaxazahl ist von 18 auf 28 angestiegen und ist bei gleicher Bestimmungstiefe wie 2019 ähnlich gross wie 2007. Die Rote Liste-Art *Ecclisopteryx guttulata* (potenziell gefährdet, NT) konnte nach 2013 erneut 2019 nachgewiesen werden. Neu für die Seez ist die vom Aussterben bedrohte Steinfliege *Brachyptera trifasciata* (CR). Nach dem ihr Vorkommen in der Schweiz lange Zeit nur noch auf den Alpen- und Hinterrhein beschränkt war, scheint sie sich jetzt wieder auszubreiten (vgl. CSCF Kartenatlas). Die Gewässergüte ist gegenüber 2013 gleich geblieben (I, oligosaprob) und die geringe Belastung mit Pestiziden ist zurück gegangen. Die leichte Kolmation und die Abfälle bestehen weiterhin in der Seez. Zurückgegangen ist aber das Algenwachstum.

**Seez, Scholbina (OGW125):** Der von den Wasserwirbellosen indizierte allgemeine Gewässerzustand hat sich von der Klasse „mässig“ (2013) zu „gut“ verbessert und ist mit dem IBCH von 14 wieder auf dem Niveau von 2007. Die Beurteilung des Makroindex hat ebenfalls von „gut“ zu „sehr gut“ gewechselt. Die Gesamttaxazahl ist 2019 (27 Taxa) deutlich grösser als 2007 (17 Taxa) und bereinigt nach Bestimmungstiefe ähnlich hoch wie 2007. Wie schon bei Flumroc, konnte auch für den Abschnitt Scholbina die äusserst seltene Steinfliege *B. trifasciata* in der Seez nachgewiesen werden. Die Gewässergüte ist gegenüber 2013 gleich geblieben (I, oligosaprob). Hinweise auf eine Belastung mit Pestiziden gibt es weiterhin nicht. Die leichte Kolmation und die Abfälle wurden nicht mehr festgestellt. Das Algenwachstum war weniger dicht.

**Entsumpfungskanal (OGW130):** Nachdem sich der von den Wasserwirbellosen indizierte Gewässerzustand 2013 verschlechtert hat (IBCH „mässig“), ist er 2019 wieder fast auf dem Niveau von 2007 („gut“), wenn auch nicht ganz robust im Ergebnis (vgl. Kapitel zu IBCH). Auch der Makroindex wechselte von „gut“ zu „sehr gut“. Gleichzeitig nahm mit der Anzahl Gesamttaxa auch die Anzahl an Rote Liste-Arten zu. Die Gewässergütekategorie II (beta-mesosaprob) bleibt auch 2019 bestehen. In der vorliegenden Untersuchung wurde keine Pestizidbelastung mehr indiziert und auch die Algendeckung ist stark zurückgegangen. Schlamm und Abfälle wurden weiterhin beobachtet, Eisensulfid und Kolmation der Sohle hingegen nicht mehr. Neu ist eine geringe Schaumbildung, die sowohl natürlichen (z.B. gewisse Makrophyten) wie auch anthropogenen Ursprungs sein kann.

**Tscherlerbach (OGW004):** Der von den Wasserwirbellosen indizierte allgemeine Gewässerzustand hat sich von 2007 zu 2013 verschlechtert und kehrte 2019 wieder zur Klasse „gut“ zurück, wenn auch nicht ganz robust im Ergebnis (vgl. Kapitel zu IBCH). Der Makroindex wechselte von „gut“ zu „sehr gut“. Die Gesamttaxazahl stieg an und die Rote Liste-Art *Torleya major* (VU) blieb dem Standort treu. Die Gewässergütekategorie verschlechterte sich von Stufe I auf Stufe II, was sich aber nicht wesentlich auf die Lebensgemeinschaft auswirkte. Die Pestizidbelastung nahm hingegen ab. Kolmation und Abfälle bestehen weiterhin, Eisensulfid konnte 2019 nicht festgestellt werden. Die Algendeckung hat etwas abgenommen.

**Linthkanal (OGW012):** Der von den Wasserwirbellosen indizierte allgemeine Gewässerzustand ist weiterhin in der Zustandsklasse „gut“. Dennoch hat eine Verbesserung stattgefunden. Einerseits weil der IBCH von 2006 nicht robust war (12 statt 14), andererseits weil die Gesamtaxavielfalt von 28 auf 48 Taxa zugenommen hat und das auch noch bei geringerer Bestimmungstiefe der Zweiflügler und Würmer. Das zeigt sich auch im Diversitäts-Index der von 1.7 auf 3.6 angestiegen ist. Die Anzahl Rote Listen-Arten hat von 2 auf 6 zugenommen. Das Neozoon *Dreissena polymorpha* wurde in der Untersuchung 2019 nun das erste Mal nachgewiesen. Die Algen- und Moosdeckung ist gegenüber 2006 stark zurückgegangen und auch Eisensulfid-Flecken konnten keine mehr beobachtet werden.

#### 4.5 Auswirkungen von Veränderungen im Einzugsgebiet seit 2013

Die Aufweitungen am Entsumpfungskanal scheinen keinen markanten Einfluss auf die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos an der Untersuchungsstelle OGW130 gehabt zu haben. Wie bei Abbildung 4 zu sehen, ist im Bereich der Untersuchungsstelle selbst keine Aufweitung vorgenommen worden. Die festgestellten Veränderungen wie die Zunahme der Artenvielfalt gegenüber 2013 hat unter anderem mit natürlichen Jahresschwankungen der Stichproben zu tun. Denn die Zunahme betraf das ganze Einzugsgebiet.



**Abbildung 4** Linkes Bild: Entsumpfungskanal 2013; Rechtes Bild: Entsumpfungskanal 2019.

##### 4.5.1 Weitere Beobachtungen

Es gibt Hinweise, dass wärmeliebende Arten sich am Ausbreiten sind. So etwa die Eintagsfliege *Baetis lutheri*, die 2007 und 2013 noch nicht in den Proben war und heute zahlreich im Einzugsgebiet Walensee (ausgenommen der Seez) und im Linthkanal auftritt. *Baetis alpinus* scheint hingegen rückläufig.

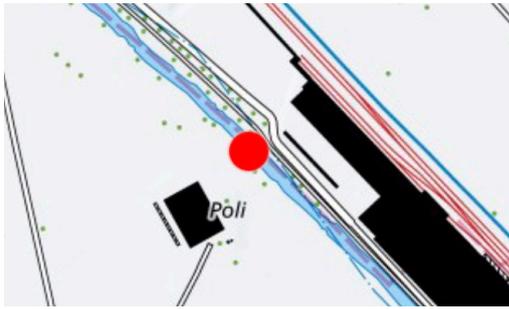
## 5 Literaturverzeichnis

- BAFU (2011): Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
- Binderheim E., Göggel W. (2007): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Äusserer Aspekt. Schriftenreihe Umwelt Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt, Bern: 43 S.
- BUWAL (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Modul-Stufen-Konzept. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 26, herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 41 S.
- Limnex (2013): Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Walensees 2013. Im Auftrag des Amtes für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen. 33 S. und Anhang.
- Limnex 2007: Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Walensees im Jahr 2007. Im Auftrag des Amt für Umweltschutz Kanton St.Gallen. 25 S. und Anhang.
- Limnex 2006: Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Einzugsgebiet des Zürich-Obersees. Im Auftrag des Amt für Umweltschutz Kanton St.Gallen. 28 S. und Anhang.
- Lubini V., Knispel S., Sartori M., Vicentini H., Wagner A. (2012): Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1212: 111 S.
- Moog O., Schmidt-Kloiber A., Vogl R., Koller-Kreimel V. (2010): ECOPROF – Version 4.0. Software zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Fliessgewässern nach WRRL.
- Perret P. (1977): Zustand der Schweizerischen Fliessgewässer in den Jahren 1974/1975 (Projekt MAPOS). Eidgenössisches Amt für Umweltschutz und EAWAG, Bern. 276 S.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Umwelt-Vollzug Nr. 1026. Bundesamt für Umwelt, Bern. 61 S.
- SPEAR Calculator (2014). Version 0.8.1. Department System Ecotoxicology, Helmholtz Center for Environmental Research UFZ.
- Thomas, E.A. & Schanz, F. (1976): Beziehungen zwischen Wasserchemismus und Primärproduktion in Fliessgewässern, ein limnologisches Problem. Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 121: 309-317.
- Wilhm, J.L., Dorris, D.C. (1968): Biological parameters of water quality. Bioscience 18: 477 - 481.
- Zelinka, M. & Marvan, P. (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fliessender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 389-407.
- Webseiten im Internet:
- [www.ecoprof.at](http://www.ecoprof.at); Bewertung nach WRRL (Stand Mai 2019)
- [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch); Kartenansichten und Orthofotos (Stand Mai 2019)

## 6 Anhang

### 6.1 Stellendokumentation

Seez, Walenstadt (Flumroc) OGW082      2 744 400 / 1 218 390      430 m ü.M.      18.03.19



Witterung      bewölkt  
 Abflussverhältnisse      erhöhter Wasserstand  
 Temperatur      4 °C  
 Leitfähigkeit (25°C)      264 µS/cm



Äusserer Aspekt

Sinnenprüfung:

Trübung	keine	leichte*	mittlere	starke
Verfärbung	keine	leichte	mittlere	starke
Geruch	kein	leicht	mittel	stark
Unnatürlicher Schaum	kein	wenig	mittel	viel

Gewässersohle:

Schlamm	kein	wenig	mittel	viel
Eisensulfid-Flecken (FeS)	keine	wenig	mittel	viel
Innere Kolmation	keine	schwache	mittlere	starke
Heterotropher Bewuchs	kein	wenig	mittel	viel
Feststoffe und Abfälle	keine	wenig	mittel	viel

\*Natürliche Ursache

Ökomorphologie (Beeinträchtigungen)

Breitenvariabilität, Böschungsfuss, Sohle, Ufer	naturnah	wenig beeintr.	stark beeintr.	naturfremd
---	----------	----------------	----------------	------------

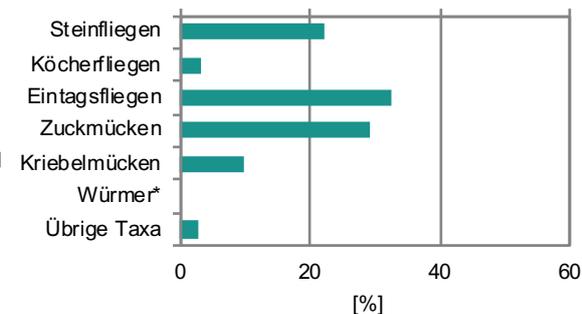
Biotische Indices

Saprobitätsindex Makrozoobenthos	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Kieselalgenindex DI-CH (nicht erhoben)	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
Makroindex Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
IBCH Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		

Quantität und Qualität der Biozönose

Bewuchsdichte Algen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Bewuchsdichte Moose	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Diversität Kieselalgen (nicht erhoben)	> 4		< 2			
Diversität MZB (n. Wilhm & Dorris)	≥ 4	3	2	1	0	
Taxazahl (MZB)	42		8			

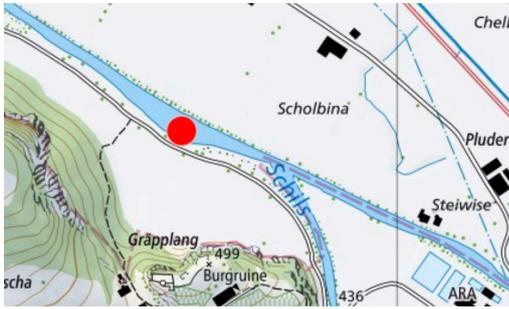
Systematische Gruppen MZB: Stelle OGW082



Zusammenfassende Beurteilung nach den einzelnen Indikatoren

Äusserer Aspekt:	keine bis leichte Belastung	Makrozoobenthos:	geringe bis keine Belastung
Pflanzlicher Bewuchs:	keine Belastung	Kieselalgen:	-

Seez, Walenstadt (Scholbina) OGW125 2 743 730 / 1 218 800 430 m ü.M. 18.03.19



Witterung bewölkt  
 Abflussverhältnisse erhöhter Wasserstand  
 Temperatur 5.4 °C  
 Leitfähigkeit (25°C) 315 µS/cm

Äusserer Aspekt

Sinnenprüfung:

Trübung	keine	leichte*	mittlere	starke
Verfärbung	keine	leichte	mittlere	starke
Geruch	kein	leicht	mittel	stark
Unnatürlicher Schaum	kein	wenig	mittel	viel

Gewässersohle:

Schlamm	kein	wenig	mittel	viel
Eisensulfid-Flecken (FeS)	keine	wenig	mittel	viel
Innere Kolmation	keine	schwache	mittlere	starke
Heterotropher Bewuchs	kein	wenig	mittel	viel
Feststoffe und Abfälle	keine	wenig	mittel	viel

\*Natürliche Ursache

Ökomorphologie (Beeinträchtigungen)

Breitenvariabilität, Böschungsfuss, Sohle, Ufer	naturnah	wenig beeintr.	stark beeintr.	naturfremd
---	----------	----------------	----------------	------------

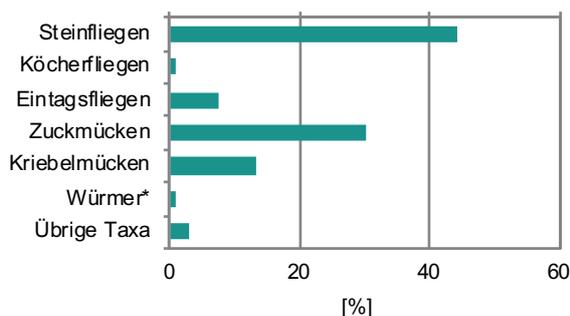
Biotische Indices

Saprobitätsindex Makrozoobenthos	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Kieselalgenindex DI-CH (nicht erhoben)	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
Makroindex Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
IBCH Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		

Quantität und Qualität der Biozönose

Bewuchsdichte Algen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Bewuchsdichte Moose	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Diversität Kieselalgen (nicht erhoben)	> 4		< 2			
Diversität MZB (n. Wilhm & Dorris)	≥ 4	3	2	1	0	
Taxazahl (MZB)	42		8			

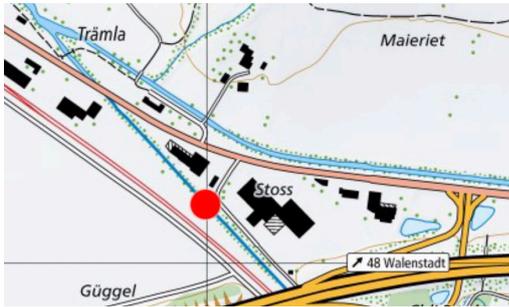
Systematische Gruppen MZB: Stelle OGW125



Zusammenfassende Beurteilung nach den einzelnen Indikatoren

Äusserer Aspekt:	keine Belastung	Makrozoobenthos:	geringe bis keine Belastung
Pflanzlicher Bewuchs:	geringe Belastung	Kieselalgen:	-

**Entsumpfungskanal, Walenstadt** OGW130 2 743 000 / 1 220 070 430 m ü.M. 18.03.19



Witterung bewölkt  
 Abflussverhältnisse erhöhter Wasserstand  
 Temperatur 8.9 °C  
 Leitfähigkeit (25°C) 448 µS/cm



**Äusserer Aspekt**

Sinnenprüfung:

Trübung	keine	leichte	mittlere	starke
Verfärbung	keine	leichte	mittlere	starke
Geruch	kein	leicht	mittel	stark
Unnatürlicher Schaum	kein	wenig	mittel	viel

Gewässersohle:

Schlamm	kein	wenig	mittel	viel
Eisensulfid-Flecken (FeS)	keine	wenig	mittel	viel
Innere Kolmation	keine	schwache	mittlere	starke
Heterotropher Bewuchs	kein	wenig	mittel	viel
Feststoffe und Abfälle	keine	wenig	mittel	viel

**Ökomorphologie (Beeinträchtigungen)**

Breitenvariabilität, Böschungsfuss, Sohle, Ufer	naturnah	wenig beeintr.	stark beeintr.	naturfremd
---	----------	----------------	----------------	------------

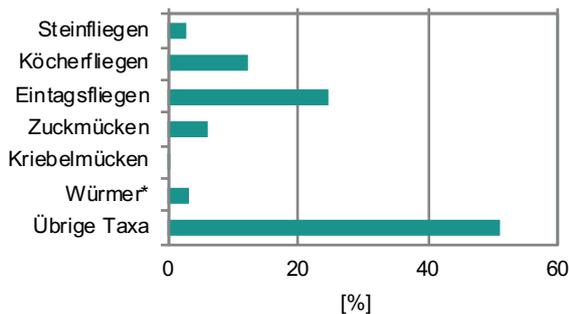
**Biotische Indices**

Saprobitätsindex Makrozoobenthos	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Kieselalgenindex DI-CH (nicht erhoben)	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
Makroindex Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
IBCH Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		

**Quantität und Qualität der Biozönose**

Bewuchsdichte Algen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Bewuchsdichte Moose	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Diversität Kieselalgen (nicht erhoben)	> 4		< 2			
Diversität MZB (n. Wilhm & Dorris)	3	3	2	1	0	
Taxazahl (MZB)	42					8

**Systematische Gruppen MZB: Stelle OGW130**



**Zusammenfassende Beurteilung nach den einzelnen Indikatoren**

Äusserer Aspekt:	keine bis geringe Belastung	Makrozoobenthos:	geringe Belastung
Pflanzlicher Bewuchs:	keine Belastung	Kieselalgen:	-

**Tscherlerbach, Walenstadt** OGW004 2 741 450 / 1 221 050 425 m ü.M. 18.03.19



Witterung bewölkt,  
 Abflussverhältnisse erhöhter Wasserstand  
 Temperatur 7.3 °C  
 Leitfähigkeit (25°C) 380 µS/cm

**Äusserer Aspekt**

Sinnenprüfung:

Trübung	keine	leichte	mittlere	starke*
Verfärbung	keine	leichte	mittlere	starke
Geruch	kein	leicht	mittel	stark
Unnatürlicher Schaum	kein	wenig	mittel	viel

Gewässersohle:

Schlamm	kein	wenig	mittel	viel
Eisensulfid-Flecken (FeS)	keine	wenig	mittel	viel
Innere Kolmation	keine	schwache	mittlere	starke
Heterotropher Bewuchs	kein	wenig	mittel	viel
Feststoffe und Abfälle	keine	wenig	mittel	viel

\*Natürliche Ursache



**Ökomorphologie (Beeinträchtigungen)**

Breitenvariabilität, Böschungsfuss, Sohle, Ufer	naturnah	wenig beeintr.	stark beeintr.	naturfremd
---	----------	----------------	----------------	------------

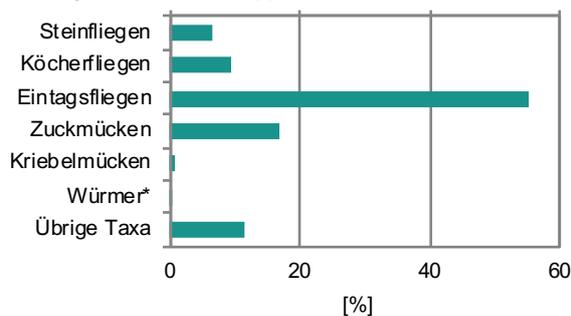
**Biotische Indices**

Saprobitätsindex Makrozoobenthos	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Kieselalgenindex DI-CH (nicht erhoben)	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
Makroindex Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
IBCH Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		

**Quantität und Qualität der Biozönose**

Bewuchsdichte Algen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Bewuchsdichte Moose	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Diversität Kieselalgen (nicht erhoben)	> 4		< 2			
Diversität MZB (n. Wilhm & Dorris)	≥ 4	3	2	1	0	
Taxazahl (MZB)	42					8

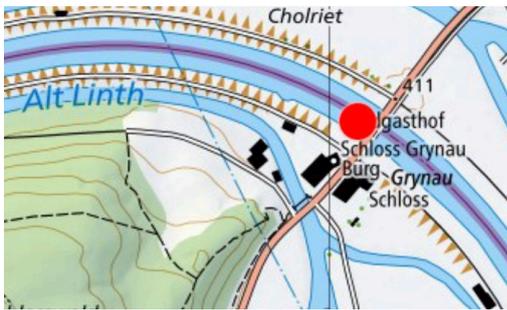
**Systematische Gruppen MZB: Stelle OGW004**



**Zusammenfassende Beurteilung nach den einzelnen Indikatoren**

Äusserer Aspekt: keine bis leichte Belastung      Makrozoobenthos: geringe Belastung  
 Pflanzlicher Bewuchs: keine Belastung      Kieselalgen:

**Linthkanal, Uznach**      OGW012    2 716 044 / 1 230 673    408 m ü.M.      27.02.19



Witterung                      bewölkt  
 Abflussverhältnisse        niedriger Wasserstand  
 Temperatur                    -  
 Leitfähigkeit (25°C)        -

**Äusserer Aspekt**

Sinnenprüfung:

Trübung	keine	leichte	mittlere	starke
Verfärbung	keine	leichte	mittlere	starke
Geruch	kein	leicht	mittel	stark
Unnatürlicher Schaum	kein	wenig	mittel	viel

Gewässersohle:

Schlamm	kein	wenig	mittel	viel
Eisensulfid-Flecken (FeS)	keine	wenig	mittel	viel
Innere Kolmation	keine	schwache	mittlere	starke
Heterotropher Bewuchs	kein	wenig	mittel	viel
Feststoffe und Abfälle	keine	wenig	mittel	viel

**Ökomorphologie (Beeinträchtigungen)**

Breitenvariabilität, Böschungsfuss, Sohle, Ufer	naturnah	wenig beeintr.	stark beeintr.	naturfremd
---	----------	----------------	----------------	------------

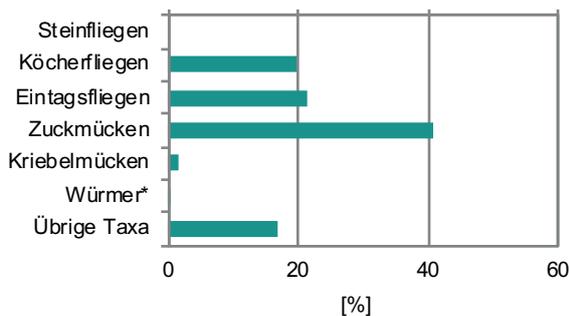
**Biotische Indices**

Saprobitätsindex Makrozoobenthos	I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Kieselalgenindex DI-CH (nicht erhoben)	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
Makroindex Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
IBCH Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		
SPEAR <sub>pesticide</sub> -Index Makrozoobenthos	sehr gut	gut	mässig	unbef.	schlecht		

**Quantität und Qualität der Biozönose**

Bewuchsdichte Algen	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Bewuchsdichte Moose	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6
Diversität Kieselalgen (nicht erhoben)	> 4					< 2
Diversität MZB (n. Wilhm & Dorris)	≥ 4	3	2	1	0	
Taxazahl (MZB)	42					8

**Systematische Gruppen MZB: Stelle OGW012**



**Zusammenfassende Beurteilung nach den einzelnen Indikatoren**

Äusserer Aspekt:	keine Belastung	Makrozoobenthos:	geringe Belastung
Pflanzlicher Bewuchs:	keine Belastung	Kieselalgen:	-

## 6.2 Methoden und Rohdaten Äusserer Aspekt

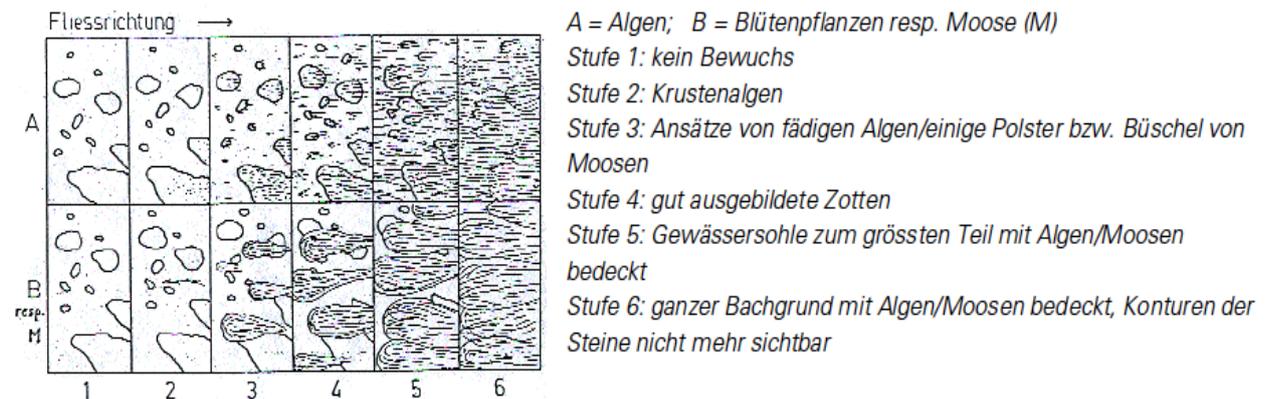
### Äusserer Aspekt

Der Äussere Aspekt wurde anhand der dreistufigen Skala nach BAFU Modul Äusserer Aspekt F (Binderheim und Göggel 2007) beurteilt. Dieser umfasst eine Sinnenprüfung (Geruch, Trübung, Verfärbung, Schaum- und Schlamm bildung), die Beurteilung des Ausmasses von Eisensulfidflecken und Algen-Wucherungen sowie die Grob beurteilung der Kolmation. Zusätzlich wird das Vorhandensein von Totholz im benetzten Bereich überprüft.

Mit dem Äusseren Aspekt können die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV Anhang 2) überprüft werden. Die Beurteilung erfolgte anhand einer dreistufigen Bewertungsskala (keine, leichte/mittlere und starke Beeinträchtigung).

Die Abschätzung der Kolmation erfolgte im benetzten Sohlenbereich gemäss der im Modul Äusseren Aspekt beschriebenen Methodik.

Die Bewuchsdichte des Gewässerbodens bezüglich Aufwuchsalgen, Moosen und höheren Wasserpflanzen (Makrophyten) wurde nach Thomas und Schanz (1976) mit einer 6-stufigen Skala geschätzt. Die Beurteilungsskala sieht wie folgt aus (Abb. 4):



**Abbildung 5** Bewuchsdichte von Algen und Moosen nach Thomas und Schanz (1976).

Die Resultate dazu befinden sich in Kapitel 4.2 und Tabelle 4.

### 6.3 Methoden und Rohdaten Makrozoobenthos

Das Modul Makrozoobenthos Stufe F (Stucki 2010) bezieht sich bei seiner Methodik auf 0.5 m<sup>2</sup> pro Stelle und berücksichtigt dabei die wichtigsten Choriotope (acht Teilproben plus 4 Zusatzproben wenn weitere Choriotope vorhanden sind).

Im Kiesbett wurde an jeder Untersuchungsstelle per Kicksampling (ca. 25 x 25 cm Bodenfläche, Maschenweite: 280 µm) Teilproben entnommen. Grössere Steine wurden vorsichtig vom Gewässerboden in ein Probenahmegefäss transferiert und alle Tiere abgespült und gesammelt. Seltene Teillebensräume (Choriotope wie Steinblöcke, Moospolster, Totholz usw.) wurden mittels Abbürsten oder Kicksampling beprobt. Alle Teilproben einer Untersuchungsstelle wurden zu einer Gesamtprobe vereinigt. Die Proben wurden im Feld mit Ethanol fixiert und zur Bestimmung ins Labor überführt.

Das Makrozoobenthos wurde nicht nur auf die für den IBCH nach MSK Modul verlangte taxonomische Stufe bestimmt (Familienniveau oder höher), sondern möglichst bis auf die Art. Die Häufigkeit der Makroinvertebraten in den Proben wurde ausgezählt – in den meisten Fällen musste die Probe aufgeteilt werden (Splitting) – und nicht nur geschätzt, womit zusammen mit dem Flächenbezug eine Schätzung der Individuendichte erfolgen konnte.

Für die Indikation des Gewässerzustandes wurden folgende Kenngrössen bestimmt:

- **Individuendichte:** Zählmass, das entweder in genauer Anzahl an Individuen pro Probe oder m<sup>2</sup> angegeben wird oder in Häufigkeitsklassen. Die hier verwendeten Häufigkeitsklassen entsprechen dem Modul Makrozoobenthos: Klasse 1: 1-2; Klasse 2: 3-10, Klasse 3: 11-100, Klasse 4: 101-1000, Klasse 5: >1000 Individuen pro Probe (~0.5 m<sup>2</sup>). In der MIDAT-Datei sind beide Zählarten vermerkt.
- **Taxazahl:** Grobes Mass für die Artenvielfalt. Siehe Taxaliste Tabelle 8.
- **Makroindex:** Grad der Beeinträchtigung eines Gewässers, beurteilt anhand der Zusammensetzung des Makrozoobenthos auf Art-, Gattungs- oder Familienniveau (Perret 1977). Der MI geht davon aus, dass ein durchschnittliches, unbelastetes Gewässer in der Schweiz mehrere Steinfliegen- und köchertragende Köcherfliegenarten aufweist. Die Insektentaxa überwiegen die Nicht-Insektentaxa. Mit steigender Gewässerbelastung steigt der MI von 1 nach 8 an (Tabelle 7)
- **IBCH:** Grad der Beeinträchtigung eines Gewässers beurteilt anhand der Zusammensetzung des Makrozoobenthos auf Familienniveau. Der schweizerische IBCH entspricht zur Zeit noch dem französischen IBGN (Indice biologique global normalisé); Er wird voraussichtlich den schweizerischen Verhältnissen angepasst werden. Genauer Methodenbeschrieb in Stucki 2010.
- **SPEAR<sub>pesticide</sub>:** Mass für die Exposition und die insektizide Wirkung von Pestiziden in Fließgewässern aufgrund der Merkmalsausprägungen des Makrozoobenthos. Index-Werte können Werte zwischen 1 und 100 einnehmen. Die Wasserqualität wird in fünf Klassen ausgedrückt ([www.systemecology.eu/de/spear/](http://www.systemecology.eu/de/spear/), Version 0.8.1, Desktop). Aus Vergleichsgründen wurde nicht die neue Version von 2018 berücksichtigt, sondern die ältere Version beibehalten.
- **Saprobien-Index:** Mass für die organische Belastung eines Gewässers.
- **Diversitäts-Index:** Mass für die Artenvielfalt eines Gewässers.

Die Berechnung der letzten zwei Indices erfolgte mit dem Programm ECOPROF (Version 4.0, Moog et al. 2010; [www.ecoprof.at](http://www.ecoprof.at)).

Für alle auf Artniveau bestimmten Arten wurde in den Roten Listen (Lubini 2012) überprüft, ob sie als gefährdet eingestuft sind. Von den in Frage kommenden Invertebraten-Gruppen existieren offizielle Rote Listen bisher für die Köcher- Stein- und Eintagsfliegen, Wasserkäfer, Netzflügler, Libellen und Weichtiere. Auch für die Schweiz Prioritäre Arten wurden auf der Taxaliste gekennzeichnet (BAFU 2011).

**Tabelle 7** Bestimmungsmatrix für den Makroindex nach Perret (1977). SE = Systematische Einheit.

Nr.	Tiergruppe		SE Insecta / SE Non-Insecta			
			< 1	1-2	2-6	> 6
1	SE Plecoptera	> 4	-	-	2	1
		3-4	-	3	2	2
2	SE Plecoptera und SE köchertragende Trichoptera	> 4	-	3	3	3
		≤ 4	5	4	3	3
3	SE Ephemeroptera ohne Baetidae	> 2	5	4	4	3
		≤ 2	6	5	5	-
4	<i>Gammarus</i> spp. und/oder <i>Hydropsyche</i> spp.		7	6	5	-
5	<i>Asellus</i> sp. und/oder Tubificidae		8	7	-	-

**Tabelle 8 Rohdaten Makrozoobenthos. Weitere Spalten sind in der elektronischen MIDAT-Datei ersichtlch.**

TAXON_SUP	FAMILIE	GATTUNG / ART	TAXON_IBCH	FREQ1 Tag	Mon	Jahr	OID	CODE_STELLE	CX	CY	ALT	FREQ2 BEMERKUNG		
Oligochaeta			Oligochaeta	4	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Amphipoda			Gammaridae	2	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Amphipoda		Gammarus fossarum	Gammaridae	42	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 131 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera			Baetidae	184	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	4	Effektiv fixiert 74 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		Baetis rhodani	Baetidae	22	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		Baetis lutheri	Baetidae	20	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 9 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		Baetis alpinus	Baetidae	16	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 5 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		Alainites muticus	Baetidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	RL-VU, PR: 4
Ephemeroptera		<b>Torleya major</b>	Ephemerellidae	2	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Ephemeroptera		Ephemerida	Ephemerellidae	263	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	4	Rhithrogena semicolorata-K.; Effektiv fixiert 131 Tiere, Restanza
Ephemeroptera		Rhithrogena sp.	Heptageniidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	Rhithrogena hybrida-K.
Ephemeroptera		Rhithrogena sp.	Heptageniidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	Ecdyonurus venosus-K.
Ephemeroptera		Ecdyonurus sp.	Heptageniidae	48	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 26 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Plecoptera		Leuctra sp.	Leuctridae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Plecoptera		Protomemura sp.	Nemouridae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Plecoptera		Amphinemura sulcicollis	Nemouridae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	Amphinemura sulcicollis-K.
Plecoptera		Dinocras cephalotes	Perlidae	2	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Plecoptera		Dinocras sp.	Perlidae	6	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Plecoptera		Isoperla grammatica	Perlidae	2	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Coleoptera		Limnius sp.	Elmidae	37	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	
Coleoptera		Elmis sp.	Elmidae	3	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Coleoptera		Esolus sp.	Elmidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Coleoptera		Riolus sp.	Elmidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Trichoptera		Glossosomatidae	Glossosomatidae	3	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Trichoptera		Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	76	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 43 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera		Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Trichoptera		Rhyacophila sp.	Rhyacophiliidae	7	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	Rhyacophila sensu str. -K.
Trichoptera		Rhyacophila sp.	Rhyacophiliidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	Rhyacophila-Hyporhyacophila-K.
Diptera		Chironomidae	Chironomidae	156	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	4	Effektiv fixiert 46 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera		Limoniidae	Limoniidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Diptera		Antocha sp.	Limoniidae	3	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Diptera		Dicranota sp.	Pediciidae	5	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	2	
Diptera		Simulium sp.	Simuliidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Diptera		Prosimulium sp.	Simuliidae	12	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	3	Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera		Stratiomyidae	Stratiomyidae	1	18	3	2019	OGW004	Tscherlerbach, Walenstadt	741450	221050	425	1	
Diptera		Tabanidae	Tabanidae	2	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	1	
Nemathelminthes			Nemathelminthes	1	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	1	
Hirudinea			Glossiphoniidae	1	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	1	
Oligochaeta			Oligochaeta	14	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	3	
Gastropoda		Ancylus fluviatilis	Ancylidae	98	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	3	Effektiv fixiert 14 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Gastropoda		Radix sp.	Limnaeidae	4	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	
Gastropoda			Limnaeidae	4	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	
Bivalvia		Dreissena polymorpha	Dreissenidae	6	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	Neozoon
Bivalvia			Sphaeriidae	7	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	
Arachnida (mf.-Cl.)			Hydracarina	2	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	1	
Amphipoda		Gammarus pulex	Gammaridae	98	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	3	Effektiv fixiert 7 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Amphipoda			Gammaridae	168	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	4	Effektiv fixiert 12 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Isopoda			Asellidae	1	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	1	
Ephemeroptera		Baetis rhodani	Baetidae	141	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	4	Effektiv fixiert 26 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		Baetis lutheri	Baetidae	244	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	4	Effektiv fixiert 45 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera		<b>Baetis vardarensis</b>	Baetidae	183	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	4	RL-NT; Effektiv fixiert 34 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative
Ephemeroptera		<b>Baetis pentaphlebodes</b>	Baetidae	3	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	RL-VU, PR: 3; Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualita
Ephemeroptera		Centropotilum luteolum	Baetidae	3	27	2	2019	OGW012	Linthkanal, Uznach	716044	230673	408	2	Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz

Fortsetzung Tabelle 7: Rohdaten Makrozoobenthos.

TAXON_SUP	FAMILIE	GATTUNG / ART	TAXON_IBCH	FREQ_Tag	Mor	Jahr	OID	CODE_STELLE	CX	CY	ALT	FREQ2_BEMERKUNG
Ephemeroptera	Ephemerellidae	<i>Tortylea major</i>	Ephemerellidae	18	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 RL: VU, PR: 4; Effektiv fixiert 9 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Ephemerellidae	<i>Serratella ignita</i>	Ephemerellidae	59	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 29 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i> sp.	Heptageniidae	32	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 <i>Ecdyonurus venosus</i> -K.; Effektiv fixiert 17 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i> sp.	Rhithrogeniidae	10	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	2 Rhithrogena semicolorata-K.; Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	Leptophlebiidae	1	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1 RL: NT
Ephemeroptera	Potamanthidae	<i>Potamanthus luteus</i>	Potamanthidae	5	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Odonata	Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp.	Gomphidae	1	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Coleoptera	Elmidae	<i>Limnius</i> sp.	Elmidae	52	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmispis</i> sp.	Elmidae	109	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	4 Effektiv fixiert 21 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Coleoptera	Gyrinidae	<i>Orectochilus villosus</i>	Gyrinidae	1	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1 RL: VU
Trichoptera	Glossosomatidae	<i>Agabus nimbulus</i>	Glossosomatidae	24	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 RL: VU, PR: 4
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Cheumatopsyche lepida</i>	Hydropsychidae	166	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	4 Effektiv fixiert 18 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche incognita</i>	Hydropsychidae	92	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i>	Hydropsychidae	37	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 4 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp.	Hydropsychidae	83	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 9 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Hydroptilia</i> sp.	Hydroptilidae	1	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1 Hydroptilia-K.
Trichoptera	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	Lepidostomatidae	50	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Allogamus auricollis</i>	Leptoceridae	2	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilia</i> sp.	Limnephilidae	11	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilia</i> sp.	Limnephilidae	9	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	2 Chaetopt. & Stenoph.-K. Gruppe AURICOLLIS
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilia</i> sp.	Limnephilidae	2	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1 Chaetopterygini & Stenophylacini
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Halesus radiatus</i>	Limnephilidae	2	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	Polycentropodidae	5	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	2 Effektiv fixiert 52 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i> sp.	Polycentropodidae	8	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	2
Trichoptera	Psychomyiidae	<i>Psychomyia pusilla</i>	Psychomyiidae	106	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	4
Trichoptera	Psychomyiidae	<i>Psychomyia</i> sp.	Psychomyiidae	2	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1 Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.	Rhyacophilidae	49	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Rhyacophila sensu str.-K.; Effektiv fixiert 30 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Diptera	Chironomidae	<i>Empididae</i>	Chironomidae	1344	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	5 Effektiv fixiert 48 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Diptera	Empididae	<i>Empididae</i>	Empididae	1	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Diptera	Limoniidae	<i>Antocha</i> sp.	Limoniidae	2	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	1
Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.	Simuliidae	51	27	2	2019	OGW012	716044	230673	408	3 Effektiv fixiert 23 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Arachnida (Inf.-Cl.)	Hydracarina	<i>Hydracarina</i>	Hydracarina	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis alpinus</i>	Baetidae	159	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	4 Effektiv fixiert 71 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	Baetidae	42	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3 Effektiv fixiert 20 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i> sp.	Baetidae	12	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3 Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i> sp.	Heptageniidae	44	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3 Rhithrogena hybrida-K.; Effektiv fixiert 22 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i> sp.	Heptageniidae	2	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 Rhithrogena semicolorata-K.
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i> sp.	Heptageniidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 <i>Ecdyonurus venosus</i> -K.
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra</i> sp.	Leuctridae	140	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	4 Leuctra-K.; Effektiv fixiert 40 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.	Nemouridae	2	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 <i>Amphinemura sulcirostris</i> -K.
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.	Nemouridae	2	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 <i>Nemoura</i> -K.
Plecoptera	Perlidae	<i>Isoptera grammatica</i>	Perlidae	3	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	2
Plecoptera	Perlidae	<i>Isoptera</i> sp.	Perlidae	4	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	2
Plecoptera	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx</i> sp.	Taeniopterygidae	26	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3 Rhadiopteryx-K.; Effektiv fixiert 15 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung
Plecoptera	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera trifasciata</i>	Taeniopterygidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 RL: CR, PR: 2
Coleoptera	Elmidae	<i>Limnius</i> sp.	Elmidae	4	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	2
Trichoptera	Glossosomatidae	<i>Glossosoma</i> sp.	Glossosomatidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 <i>Glossosoma</i> -K.
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp.	Hydropsychidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilia guttulata</i>	Limnephilidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 RL: NT
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilia</i> sp.	Limnephilidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1 Trib. Limnephilini
Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.	Rhyacophilidae	22	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3 Rhyacophila sensu str.-K.
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomidae</i>	Chironomidae	234	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	4 Effektiv fixiert 80 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitativer Schätzung

Fortsetzung Tabelle 7: Rohdaten Makrozoobenthos.

TAXON_SUP	FAMILIE	GATTUNG / ART	TAXON_IBCH	FREQ_Tag	Mor Jahr	OID	CODE_STELLE	CX	CY	ALT	FREQ2	BEMERKUNG	
Diptera	Empididae		Empididae	14	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3	U. Fam. Clinocerinae; Effektiv fixiert 3 Tiere, Restanzahl beruht a
Diptera	Empididae	Chelifera sp.	Empididae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1	
Diptera	Limoniidae	Rhabdomastix sp.	Limoniidae	2	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1	
Diptera	Pediciidae	Dicranota sp.	Pediciidae	1	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	1	
Diptera	Simuliidae	Simulium sp.	Simuliidae	51	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3	Effektiv fixiert 29 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Simuliidae	Prosimulium sp.	Simuliidae	27	18	3	2019	OGW082	744400	218390	430	3	Effektiv fixiert 5 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Oligochaeta	Oligochaeta	Baetis alpinus	Oligochaeta	17	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	4	Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis rhodani	Baetidae	105	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	4	Effektiv fixiert 61 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Alainites muticus	Baetidae	33	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Effektiv fixiert 11 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rhithrogena sp.	Heptageniidae	14	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Rhithrogena hybrida-K.
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rhithrogena sp.	Heptageniidae	7	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	2	Rhithrogena semicolorata-K.
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.	Leuctridae	831	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	4	Amphinemura sulciollis-K.
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura sp.	Nemouridae	13	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Amphinemura sulciollis-K.
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura sp.	Nemouridae	13	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Effektiv fixiert 2 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura nimborum	Nemouridae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura sp.	Nemouridae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	Nemoura-K.
Plecoptera	Perlodidae	Isoperla grammatica	Perlodidae	8	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	2	
Plecoptera	Taeniopterygidae	Rhaudopteryx sp.	Taeniopterygidae	94	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Rhaudopteryx-K.; Effektiv fixiert 50 Tiere, Restanzahl beruht auf
Plecoptera	Taeniopterygidae	<b>Brachyptera trifasciata</b>	Taeniopterygidae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	RL: CR, PR: 2
Coleoptera	Elmidae	Limnius sp.	Elmidae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Coleoptera	Hydraenidae	Hydraena sp.	Hydraenidae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	2	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Trichoptera	Philopotamidae	Wormaldia sp.	Philopotamidae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	Wormaldia-K.
Trichoptera	Psychomyiidae	Psychomyia pusilla	Psychomyiidae	12	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae	4	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	2	Rhyacophila sensu str. -K.
Diptera	Blephariceridae	Liponeura cinerascens	Blephariceridae	2	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Diptera	Chironomidae	Chironomus sp.	Chironomidae	653	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	4	Effektiv fixiert 191 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Empididae		Empididae	52	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	U. Fam. Clinocerinae; Effektiv fixiert 8 Tiere, Restanzahl beruht a
Diptera	Pediciidae	Dicranota sp.	Pediciidae	4	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	2	
Diptera	Simuliidae	Simulium sp.	Simuliidae	247	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	4	Effektiv fixiert 60 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Simuliidae	Prosimulium sp.	Simuliidae	44	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	3	Effektiv fixiert 11 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Tipulidae		Tipulidae	1	18	3	2019	OGW125	743730	218800	430	1	
Oligochaeta	Oligochaeta	Gammarus sp.	Oligochaeta	75	18	3	2019	OGW130	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 12 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Amphipoda	Gammaridae	Gammarus fossarum	Gammaridae	371	18	3	2019	OGW131	743000	220070	430	4	Effektiv fixiert 151 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Amphipoda	Gammaridae	<b>Baetis cf. pentapleobodes</b>	Gammaridae	6	18	3	2019	OGW132	743000	220070	430	2	
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis sp.	Baetidae	12	18	3	2019	OGW133	743000	220070	430	3	RL: VU, PR: 3; Effektiv fixiert 1 Tier, Restanzahl beruht auf qualita
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis sp.	Baetidae	84	18	3	2019	OGW134	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 7 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis rhodani	Baetidae	44	18	3	2019	OGW135	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 11 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis lutheri	Baetidae	35	18	3	2019	OGW136	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 13 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis alpinus	Baetidae	1	18	3	2019	OGW137	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 4 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Baetidae	Alainites muticus	Baetidae	15	18	3	2019	OGW138	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Ephemerellidae	<b>Torleya major</b>	Ephemerellidae	1	18	3	2019	OGW139	743000	220070	430	1	RL: VU, PR: 4
Ephemeroptera	Ephemerellidae	Serratella lignita	Ephemerellidae	61	18	3	2019	OGW140	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Ephemeridae	Ephemerella danica	Ephemeridae	77	18	3	2019	OGW141	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 44 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rhithrogena sp.	Heptageniidae	242	18	3	2019	OGW142	743000	220070	430	4	Rhithrogena semicolorata-K.; Effektiv fixiert 66 Tiere, Restanzahl
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rhithrogena sp.	Heptageniidae	1	18	3	2019	OGW143	743000	220070	430	2	Rhithrogena hybrida-K.
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra sp.	Leuctridae	6	18	3	2019	OGW144	743000	220070	430	2	Leuctra-K.
Plecoptera	Perlidae	Dinocras cephalotes	Perlidae	7	18	3	2019	OGW145	743000	220070	430	2	
Plecoptera	Perlidae	Dinocras sp.	Perlidae	55	18	3	2019	OGW146	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 11 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Coleoptera	Elmidae	Limnius sp.	Elmidae	405	18	3	2019	OGW147	743000	220070	430	4	Effektiv fixiert 52 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz

Fortsetzung Tabelle 7: Rohdaten Makrozoobenthos.

TAXON_SUP	FAMILIE	GATTUNG / ART	TAXON_IBCH	FREQ Tag	Mon	Jahr	OID	CODE_STELLE	CX	CY	ALT	FREQZ	BEMERKUNG	
Coleoptera	Elmidae	Elmis sp.	Elmidae	222	18	3	2019	OGW148	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	4	Effektiv fixiert 24 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Coleoptera	Elmidae	Esolus sp.	Elmidae	87	18	3	2019	OGW149	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Coleoptera	Elmidae	Riolus sp.	Elmidae	61	18	3	2019	OGW150	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Glossomatidae	<b>Agapetus laniger</b>	Glossomatidae	1	18	3	2019	OGW151	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	1	RL: VU, PR: 4
Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	118	18	3	2019	OGW152	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	4	Effektiv fixiert 19 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	20	18	3	2019	OGW153	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	87	18	3	2019	OGW154	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 10 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Limnephilidae	<b>Ecclisopteryx guttulata</b>	Limnephilidae	1	18	3	2019	OGW155	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	1	RL: NT
Trichoptera	Psychomyiidae	Psychomyia pusilla	Psychomyiidae	50	18	3	2019	OGW156	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 6 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae	10	18	3	2019	OGW157	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Rhyacophila sensu str. -K.
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae	1	18	3	2019	OGW158	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	1	Rhyacophila-Hyporhyacophila-K.
Diptera	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	139	18	3	2019	OGW159	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	4	Effektiv fixiert 16 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Empididae	Hemerodromia sp.	Empididae	14	18	3	2019	OGW160	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 3 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Limoniidae	Antocha sp.	Limoniidae	15	18	3	2019	OGW161	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	3	Effektiv fixiert 4 Tiere, Restanzahl beruht auf qualitative Schätz
Diptera	Pediciidae	Dicranota sp.	Pediciidae	4	18	3	2019	OGW162	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	2	
Diptera	Simuliidae	Simulium sp.	Simuliidae	1	18	3	2019	OGW163	Entsumpfungskanal, Walen	743000	220070	430	1	