

Projekt **2019 551**  
Bericht **3 vom 20. Januar 2025**  
Koordinaten **2'767'010 / 1'257'345 bis 2'767'235 / 1'257'690**  
Bearbeiter **Joachim Malt | D 071 274 52 01 | malt@fsgeotechnik.ch**

**St. Margrethen SG  
Abzweiger RBK – ÖBB Brücke, Rhein-km 84.3 – 84.85  
Instandsetzung Dammkrone + Interventionspiste Seite RBK**

**Geotechnischer Bericht**

Setzungsberechnungen Bereich ÖBB Brücke

Auftraggeber      Internationale Rheinregulierung IRR  
                         Bauleitung Schweiz  
                         Parkstrasse 12  
                         9430 St. Margrethen  
  
                         Daniel Dietsche | T 058 229 21 01 | daniel.dietsche@sg.ch

Projekt- und      Rheinunternehmen  
Bauleitung      Rheinbaustrasse 2  
                         9443 Widnau  
  
                         René Ragettli | T 071 726 12 44 | rene.ragettli@rheinunternehmen.ch

Ingenieur      Wälli AG Ingenieure  
                         Auerstrasse 23  
                         9435 Heerbrugg  
  
                         Roger Dietsche | T 058 100 90 02 | r.dietsche@waelli.ch

| Inhaltsverzeichnis                       | Seite    |
|--|----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>               | <b>3</b> |
| <b>2. Objekt.....</b>                    | <b>3</b> |
| <b>3. Berechnungen .....</b>             | <b>3</b> |
| 3.1. Berechnungsgrundlagen .....         | 3        |
| 3.2. ÖBB-Querung Längenschnitt A-A ..... | 4        |
| <b>4. Schlussfolgerungen .....</b>       | <b>4</b> |
| <b>5. Schlussbemerkungen .....</b>       | <b>5</b> |

| Anhangverzeichnis                          | Nummer |
|--|--------|
| Übersicht   1:25'000   A4 .....            | 1      |
| Situation   1:2'000   A3 .....             | 2.1    |
| Detailsituation ÖBB   1:200   A3 .....     | 2.2    |
| Schnitt A   1:100   A3+ .....              | 3      |
| FE-Setzungsberechnung Schnitt A   A4 ..... | 4      |
| Datenblatt (ETA) MISAPOR   A4 .....        | 5      |

## 1. Einleitung

Die Internationale Rheinregulierung (IRR), vertreten durch den Schweizer Rheinbauleiter Daniel Diet sche, beauftragte uns mit Schreiben vom 6. Juli 2023 mit der geologisch-geotechnischen Projekt- und Ausführungsbegleitung des eingangs erwähnten Projekts.

## 2. Objekt

Das Projekt besteht aus folgenden Elementen, welche in den Auflageprojektplänen der Wälli AG ersichtlich sind:

- Anschluss Autobahn A13 (Fahrtrichtung St. Gallen)
- Interventionspiste OK Hauptdamm (zumeist Abtrag)
- Interventionspiste zwischen Hauptdamm und Rheintaler Binnenkanal (RBK)
- Querung ÖBB-Trassee inkl. dafür notwendiger Geländeangepassungen Richtung Bruggerhorn weg

Dieser Bericht beschränkt sich auf die Setzungsprognosen im Bereich der ÖBB-Trasseeüberfahrt.

## 3. Berechnungen

### 3.1. Berechnungsgrundlagen

#### 3.1.1. Methodik

Deformationsberechnungen erfolgten mit dem Programm Plaxis 2D AE. Hier werden ebenfalls, wie für Deformationsberechnungen ohnehin üblich, charakteristische Baugrundwerte, angesetzt.

#### 3.1.2. Geometrie / Geologie

Die Dammgeometrie basiert auf den Querprofilen der Wälli AG (Plandatum 9. März 2024), welche wiederum auf Bestandesaufnahmen vom 19. Februar 2024 basieren.

Angaben zu den Dammaufbauten wurden aus den Berichten der 3P Geotechnik GmbH resp. von eigenen Sondierungen (2 Kernbohrungen ca. Rhein-km 84.42) übernommen.

Beim Profil AA (Setzungsberechnung im Bereich ÖBB-Brücke) wurden uns über das Rheinunternehmen Berichte und Unterlagen zur Verfügung gestellt, aus welchen Angaben zum Schichtaufbau und zu den  $M_E$ -Werten entnommen werden konnten:

- ÖBB Strecke St. Margrethen-Lauterach, Umbau St. Margrethen – Lustenau, Baulos 3 – Ausführungsprojekt (km 0.750 - km 1.448), Bericht zur Baugrundkundung, BGG, 8. Februar 2011
- ÖBB Strecke St. Margrethen-Lauterach, Umbau St. Margrethen – Lustenau, Rheinbrücke km 1.620, Bericht zur Baugrundkundung, BGG, 2. Juni 2010
- ÖBB Strecke St. Margrethen-Lauterach, Umbau St. Margrethen – Lustenau, Ausführungsprojekt Regelquerschnitte Baulos 3, BERNARD Ingenieure ZT GmbH, 29. April 2010
- Auszug aus der RVS 08.03.01, Tab. 1 – Mindestanforderungen an die Verdichtung
- Auszug aus der RVS 08.15.01, Tab. 2 – Mindestanforderungen an ungebundene Tragschichten

### 3.1.3. Baugrundwerte

Für die Setzungsberechnung sind v.a. die  $M_E$  – Werte relevant. Für das Baugrundmodell gemäss Anhang 6.1 haben wir in Anlehnung an die unter 3.1.2 erwähnten Unterlagen folgende  $M_E$  – Werte eingesetzt:

- A Kofferungen 60 MN/m<sup>2</sup>
- B Dammschüttung neue ÖBB Brücke 35 MN/m<sup>2</sup>
- C Geplante Schüttung für Überfahrt 35 MN/m<sup>2</sup>
- D Alte Dammschüttung 20 MN/m<sup>2</sup>
- E (Alte) Deckschicht 20 MN/m<sup>2</sup>
- F Rheinkies / -schotter 50 MN/m<sup>2</sup>
- G Delta- / Schwemmablagerungen 30 MN/m<sup>2</sup>

### 3.1.4. Dammschüttung mit Schaumglas

Nach mehreren Überprüfungen wurde projektseitig entschieden, die geplante Schüttung für die Überfahrt (C) mit Schaumglasschotter auszuführen. Vorteil sind das geringe Gewicht und die Verdichtungsfähigkeit. Für die Berechnung wurde ein Raumgewicht von 1.95 kN/m<sup>3</sup> angesetzt. Die technischen Angaben zum Produkt "MISAPOR" finden sich in Anhang 5. Eine Vorabklärung beim Amt für Wasser und Energie (AWE) des Kantons St. Gallen zeigte, dass dieses Material nicht unter die klassische "RC-Regelung" fällt und es somit aus gewässerschutzrechtlicher Sicht verwendet werden kann.

## 3.2. ÖBB-Querung Längenschnitt A-A

Für die Setzungsberechnung wurden die im Profil A vorgesehenen Auffüllungen, ausgehend vom Ist-Zustand, berücksichtigt. Die dabei angesetzten  $M_E$ -Werte gemäss Kapitel 3.1.3 sind dabei als eher konservativ einzustufen. Verkehrslasten (Bahn, Piste) wurden nicht berücksichtigt. Zudem werden 3D-Effekte vernachlässigt – die 2D-Berechnung impliziert eine unendlich lange Schüttung in Gleislängsrichtung, was so zu höheren Setzungen führt, als real zu erwarten sind.

Die prognostizierte Setzung beträgt **7 mm** und ist im Schnitt A praktisch homogen über den gesamten Gleiskörper verteilt (vgl. Schnitt durch Gleis ÖBB in Anhang 4.3).

## 4. Schlussfolgerungen

Die berechneten Setzungen im Bereich ÖBB-Querung sind u.E. tolerierbar, zumal diese sehr gering und gleichmässig sind. Es sind somit keine relevanten Verwindungen zu erwarten, wenn der Aufbau der Schüttungen gleichmässig erfolgt.

Wir empfehlen trotzdem dringend, die Bauarbeiten bei der ÖBB-Querung messtechnisch zu überwachen. Grundlage bildet die SIA 267 6.1.6 (Kontroll- und Überwachungsplan). Für die Gleisüberwachung empfehlen wir dazu ein Monitoring zwischen dem Widerlager und der Brücke über den RBK auf Grundlage des SBB-Regelwerks I-50009.

Zudem sollen verschiedene Messpunkte ausserhalb der Gleisanlage in das Monitoring integriert werden.

## 5. Schlussbemerkungen

Die Aussagen und Angaben beziehen sich auf die durchgeführten Sondierungen und die Kenntnisse aufgrund der verfügbaren Unterlagen. Sie gelten nur für den uns bekannten Projektstand zum Zeitpunkt der Berichterstellung und sind in jedem Fall während der Ausführung durch den Geotechniker zu verifizieren. Lokale Abweichungen von den beschriebenen Untergrundverhältnissen sind möglich und müssen dem Geotechniker umgehend angezeigt werden, sodass die Aussagen des Berichts überprüft und, wenn erforderlich, Massnahmen angepasst werden können.

St. Gallen, 20. Januar 2025



FS Geotechnik AG

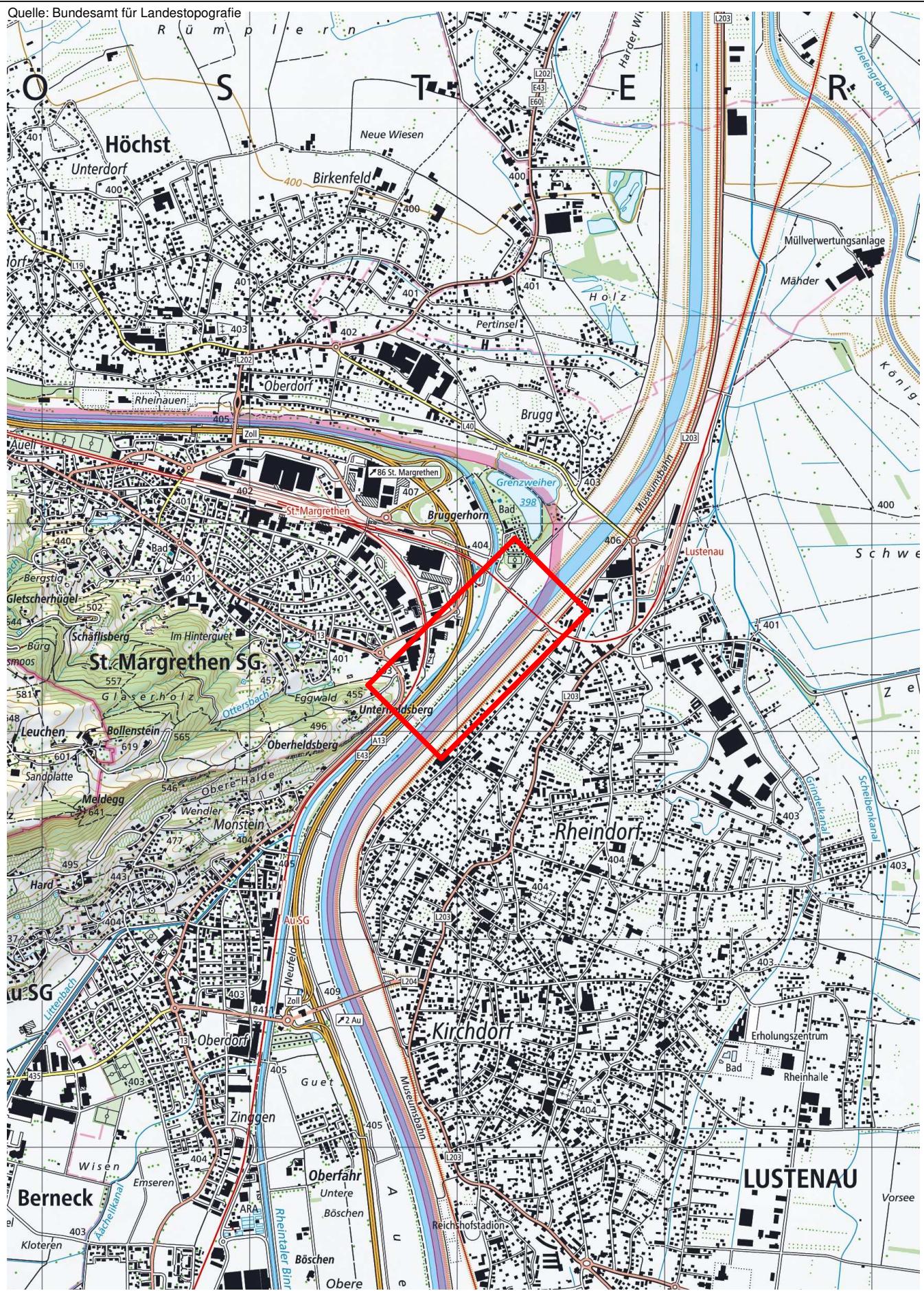
Joachim Malt

Verteiler René Ragettli | Rheinunternehmen (PDF per Mail)  
Roger Dietsche | Wälli AG (PDF per Mail)

2019 551 St. Margrethen SG  
Rhein-km 84.3-84.85 links  
Instandsetzung Dammkrone

## Übersicht 1 : 25'000

Zentrum: 2°76'030 / 1°25'390  
Karte: TOPO-25-18 27.03.2024 10:35:19



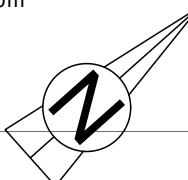
2019 551 St. Margrethen SG  
Rhein-km 84.3 - 84.85 links  
Instandsetzung Dammkrone

**Situation 1:2'000  
mit Sondierungen SOMA Schmalwand / RHESI**

Version 1  
Bearbeiter MA  
Datum 27.03.2024

Datei P:\2019\2019551\12\_cad\temp\_ber002-mitRS.dwg  
Format A3  
CTB Mono (Grundfarben), Graustufen.ctb  
Plotter Print As PDF.pc3 Plotdatum 17.09.2024

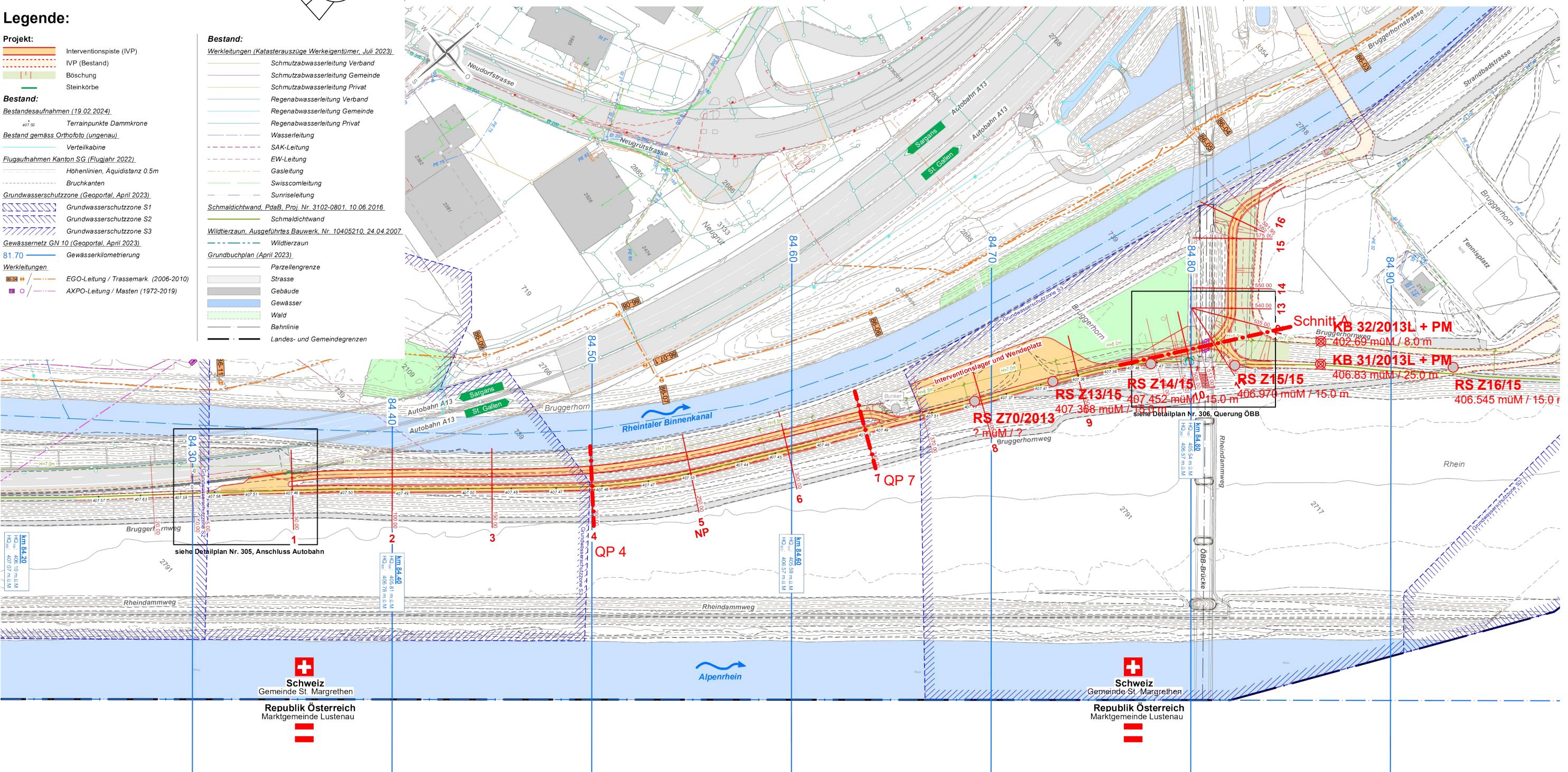
0 20 40 60 80 100m



**Legende:**

|   |   |
|---|---|
| <b>Projekt:</b>                               | Interventionspunkte (IVP)<br>IVP (Bestand)  |
| <b>Bestand:</b>                               | Böschung<br>Steinkörper   |
| <b>Bestand:</b>                               | Bestandsaufnahmen (19.02.2024)<br>Terrainpunkt Dammkrone  |
| Bestand gemäss Orthofoto (ungegenau)          |   |
| Verteilkkabine                                |   |
| Flugaufnahmen Kanton SG (Flugjahr 2022)       | Höhenlinien, Aquidistanz 0.5m   |
| Brückkanten                                   |   |
| Grundwasserschutzzone (Geoportal, April 2023) | Grundwasserschutzzone S1<br>Grundwasserschutzzone S2<br>Grundwasserschutzzone S3                      |
| Gewässernetz GN 10 (Geoportal, April 2023)    | Gewässerkilometrierung  |
| Werkleitungen                                 | EGO-Leitung / Trassemark. (2006-2010)<br>AXPO-Leitung / Masten (1972-2019)                            |
| Werkleitungen                                 | Ego-Leitung / Trassemark. (2006-2010)<br>Axpo-Leitung / Masten (1972-2019)                            |
| Werkleitungen                                 | Parzellengrenze<br>Strasse<br>Gebäude<br>Gewässer<br>Wald<br>Bahnlinie<br>Landes- und Gemeindegrenzen |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Bestand:</b>            | Werkleitungen (Katasterauszüge Werkeigentümer, Juli 2023)   |
| Bestand:                   | Schmutzabwasserleitung Verband<br>Schmutzabwasserleitung Gemeinde<br>Schmutzabwasserleitung Privat<br>Regenabwasserleitung Verband<br>Regenabwasserleitung Gemeinde<br>Regenabwasserleitung Privat<br>Wasserleitung<br>SAK-Leitung<br>EW-Leitung<br>Gasleitung<br>Swisscomleitung<br>Sunriseleitung |
| Bestand:                   | Wildtierzaun, Ausgeführt Bauwerk, Nr. 10405210, 24.04.2007  |
| Bestand:                   | Schmalwand, PdaB, Proj. Nr. 3102-0801, 10.06.2016   |
| Bestand:                   | Wildtierzaun  |
| Grundbuchplan (April 2023) | Parzellengrenze   |
| Grundbuchplan (April 2023) | Strasse   |
| Grundbuchplan (April 2023) | Gebäude   |
| Grundbuchplan (April 2023) | Gewässer  |
| Grundbuchplan (April 2023) | Wald  |
| Grundbuchplan (April 2023) | Bahnlinie   |
| Grundbuchplan (April 2023) | Landes- und Gemeindegrenzen   |



**FS GEOTECHNIK**

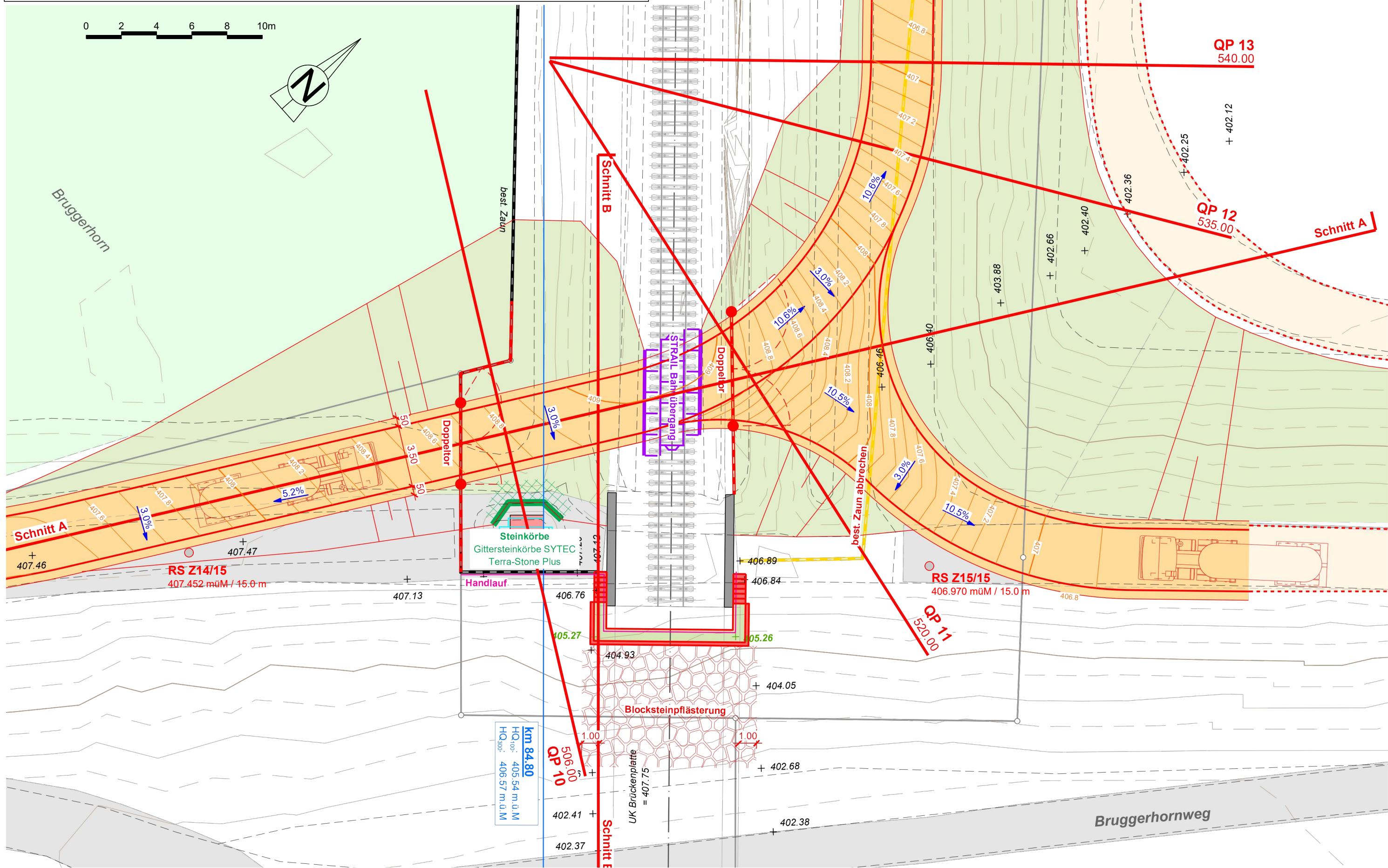
Anhang 2.2

2019 551 St. Margrethen SG  
Rhein-km 84.3 - 84.85 links  
Instandsetzung Dammkrone

## **Detailsituation ÖBB 1:200 mit Sondierungen SOMA Schmalwand / RHESS**

Version 1  
Bearbeiter MA  
Datum 27.03.2024

**Datei** P:\2019\2019551\12\_cad\temp\_ber002-mitRS.dwg  
**Format** A3  
**CTB** Mono (Grundfarben), Graustufen.ctb  
**Plotter** Print As PDF.pc3      **Plotdatum** 17.09.20



2019 551 St. Margrethen SG  
Rhein-km 84.3 - 84.85 links  
Instandsetzung Dammkrone

**Schnitt A 1:100  
mit RS Z14/15 und RS Z15/15**

Version 1  
Bearbeiter MA  
Datum 27.03.2024

Datei P:\2019\2019551\12\_cadtemp\_ber002-mitRS.dwg  
Format 630.0 x 297.0 mm  
CTB Plotter Print As PDF.pc3  
Plotdatum 17.09.2024

0 1 2 3 4 5m

| AUFSCHLUSS:      | BAUVORHABEN:  | AUFRAGGEBER:                           | BGG Consult   |
|------------------|---|--|---|
| <b>RS Z14/15</b> | ALPENRHEIN<br>INTERNATIONALE STRECKE,<br>KM 65 - 91,<br>SOMA 11 | INTERNATIONALE<br>RHEINREGULIERUNG IRR | BAUGRUNDKUNDUNG - GEOMECHANIK - GEHYDROLOGIE<br>Dr. Peter Waibel ZT-GmbH; A-6845 Hohenems, Graf-Kaspar-Straße 2 |

M 1:100 GOK: --- KOORD.: Y= --- DATUM: 29.05.2015 SACHBE.: gr

Typ: DPH, Spitze: 15 cm<sup>2</sup>, Fallhöhe: 50 cm, Bärmasse: 50 kg

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

< Gefälle 5,17%

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlagzahl

ANMERKUNGEN

Bohrunternehmen: PLANKEL Bohrungen GmbH, Wolfurt

Aufschlussdarstellung auf Basis ÖNORM B 4419

**STRAIL Bahnübergang**

3.25

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

1.62

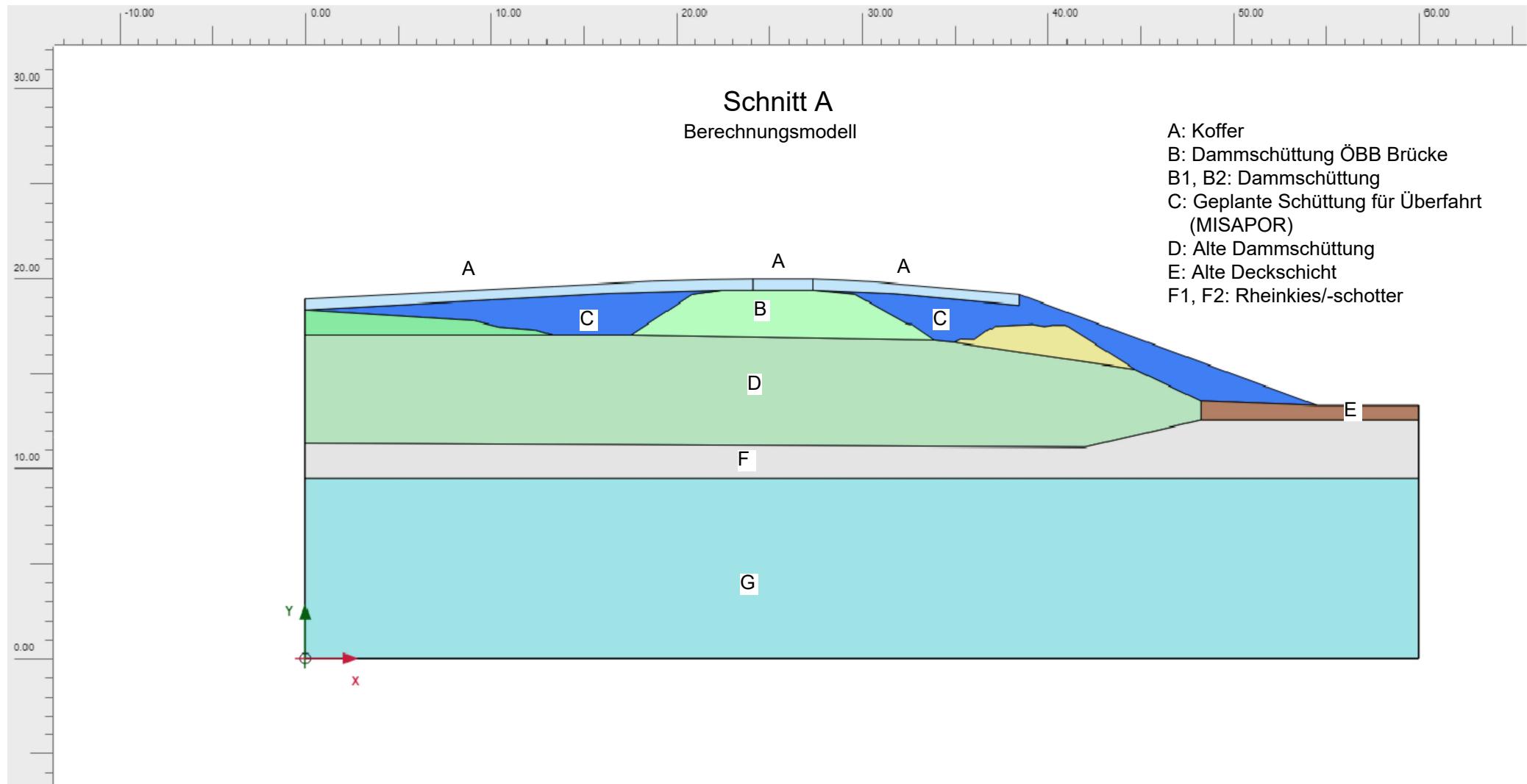
1.62

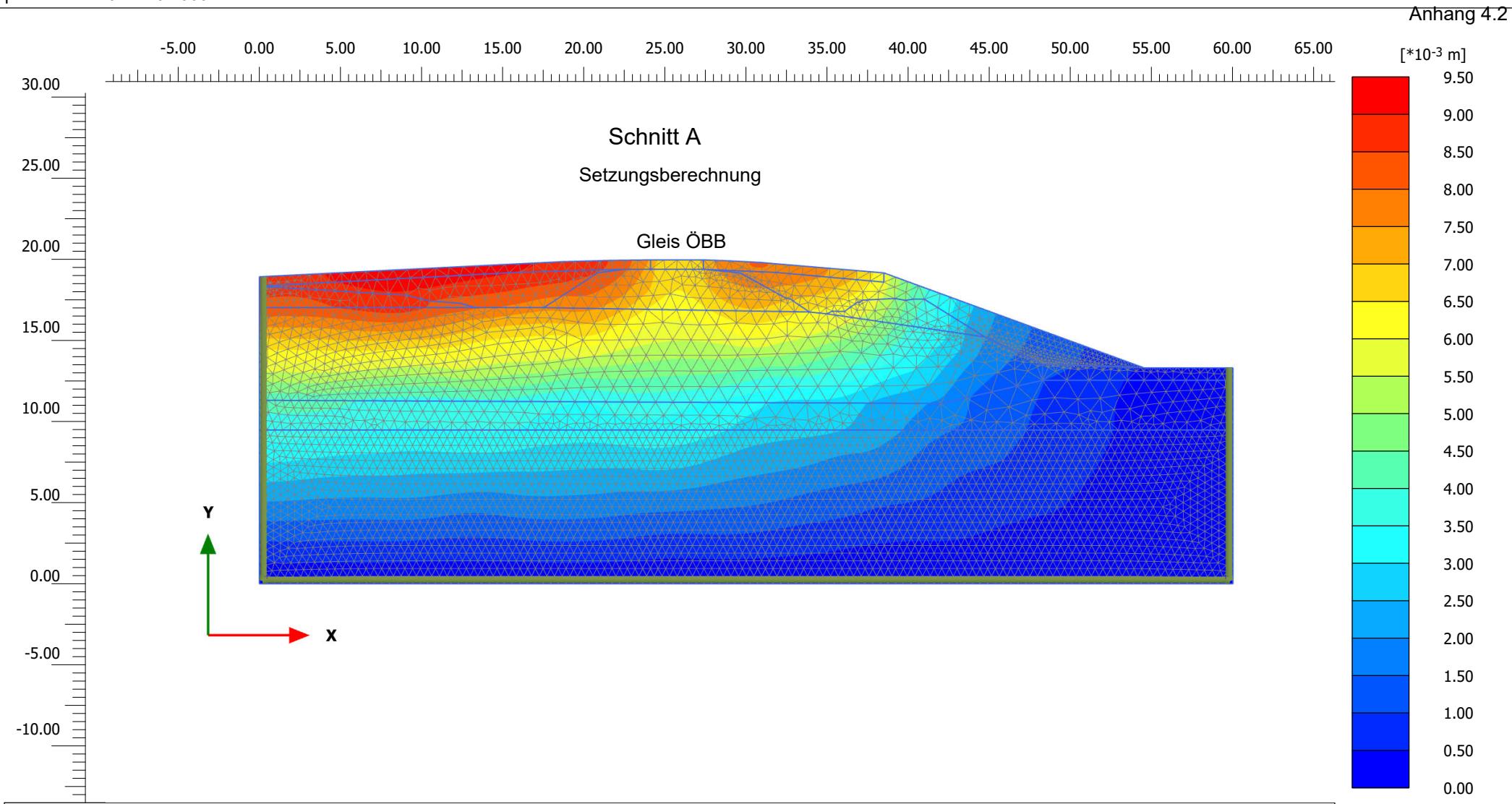
1.62

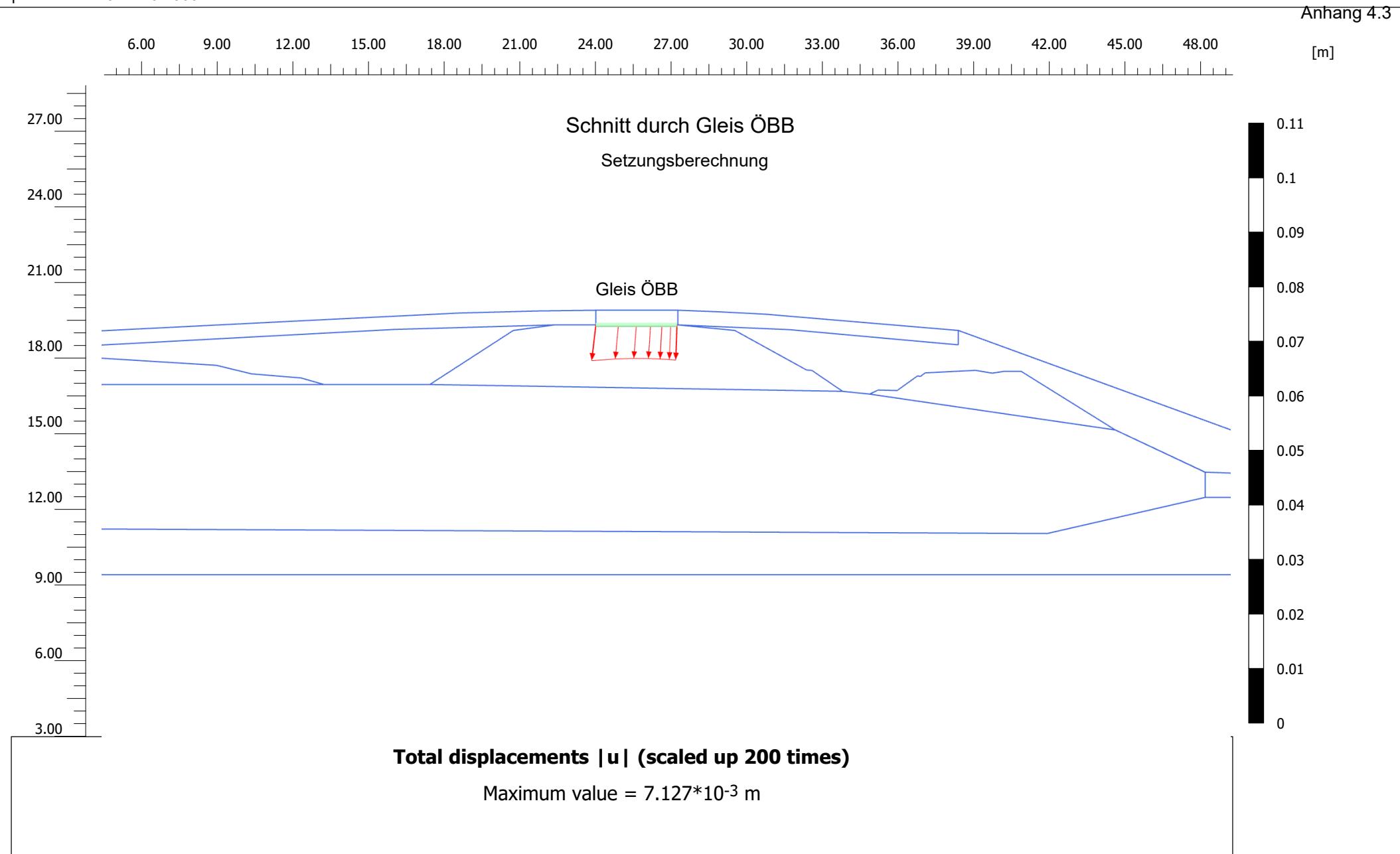
1.62

1.62

1.62







Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt  
Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Benannt  
gemäß Artikel 29  
der Verordnung (EU)  
Nr. 305/2011 und Mit-  
glied der EOTA (Europä-  
ische Organisation  
für Technische  
Bewertung)

## Europäische Technische Bewertung

ETA-13/0549  
vom 18. August 2020

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

MISAPOR Standard 10/75  
MISAPOR Standard Plus 10/50  
MISAPOR Dynamic 10/50

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Werksmäßig hergestellte Schüttung aus  
Schaumglasschotter

Hersteller

Misapor Management AG  
Rossriedstrasse 2  
7205 ZIZERS  
SCHWEIZ

Herstellungsbetrieb

MISAPOR AG  
Werkstraße 32  
CH-6252 Dagmersellen  
MISAPOR AG  
Bahnhofstraße 19  
CH-7472 Surava

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

11 Seiten, davon 1 Anhang, die fester Bestandteil dieser  
Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung  
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)  
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 040394-00-1201

Diese Fassung ersetzt

ETA-13/0549 vom 21. Juni 2018

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Diese Europäische Technische Bewertung gilt für Schüttungen aus Schaumglasschotter, hergestellt aus recyceltem Altglas. Der Schaumglasschotter besteht aus werksmäßig hergestellten gebrochenen Partikeln aus Schaumglas mit der typischen Größe 10/50 mm oder 10/75 mm (Nenngröße d/D). Die Schüttungen aus Schaumglasschotter "MISAPOR" werden in zwei Standardklassen hergestellt.

Die Schüttungen aus Schaumglasschotter werden in Abhängigkeit von der Körnung wie folgt bezeichnet:

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| in der Körnung ≤ 75 mm | "MISAPOR Standard 10/75",         |
| in der Körnung ≤ 50 mm | "MISAPOR Standard Plus 10/50" und |
|                        | "MISAPOR Dynamic 10/50".          |

Die Europäische Technische Bewertung wurde für das Produkt auf Grundlage abgestimmter Daten und Informationen ausgestellt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des bewerteten Produkts dienen. Die Europäische Technische Bewertung gilt nur für die Produkte, die den hinterlegten Daten und Informationen entsprechen.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Schüttungen aus Schaumglasschotter sind vorgesehen für die Anwendung als lastabtragende und wärmedämmende Schicht. Die lastabtragende Funktion ist auf vorwiegend ruhende Belastung beschränkt. Der Schaumglasschotter wird typischerweise unter Gründungsplatten angewendet.

Weitere Anwendungen sind:

- Wärmedämm- und Frostschutzschicht in Bereichen mit Bodenfrost
- Leichtschüttung und Drainageschicht

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Schüttungen aus Schaumglasschotter nach den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers in verdichtetem Zustand mit Verdichtung von 1,3:1 entsprechend der in der ETA gegebenen Schütttdichte eingebaut werden und während Transport, Lagerung und Einbau vor Niederschlag, Bewitterung und Feuchtigkeit geschützt sind.

Für die Anwendung der Wärmedämmstoffe sind zusätzlich die jeweiligen nationalen Vorschriften zu beachten.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Wärmedämmstoffe von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistungen der Produkte und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Hinsichtlich Probennahme, Vorbehandlung und Durchführung der Prüfungen gelten die Festlegungen des EAD Nr. 040394-00-1201 "Werksmäßig hergestellte Schüttung aus Schaumglasschotter".

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal  | Leistung   |
|---|--|
| Ödometermodul<br>nach ISO 17892-5:2017 und EAD Nr. 040394-00-1201,<br>Anhang A.1<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"   | Siehe Anhang Tabelle 1<br><br>Siehe Anhang Tabelle 1   |
| Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit<br>nach EN 826:2013<br><br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>an trockenem Material<br>nach Frost-Tau-Wechselbeanspruchung<br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br>an trockenem Material<br>nach Frost-Tau-Wechselbeanspruchung                  | $\geq 420$ kPa<br>370 kPa<br><br>$\geq 660$ kPa<br>640 kPa   |
| Charakteristischer Wert der Druckspannung oder Druckfestigkeit $\sigma_{0,05}$<br>5 %-Fraktilwert für ein einseitiges Konfidenzniveau von 75 % bei unbekannter oder bekannter Varianz unter Einsatz von ISO 12491:1997<br><br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50" | $\sigma_{0,05} = 432$ kPa ( $n = 50$ ;<br>$\sigma_{\text{mean}} = 478$ kPa; $s_{\sigma} = 27$ kPa)<br><br>$\sigma_{0,05} = 657$ kPa ( $n = 50$ ;<br>$\sigma_{\text{mean}} = 712$ kPa; $s_{\sigma} = 33$ kPa) |
| Kornfestigkeit<br>nach EN 13055:2016, Anhang C unter Berücksichtigung der Modifikationen nach EAD<br><br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"  | 0,308 N/mm <sup>2</sup><br><br>0,306 N/mm <sup>2</sup>   |
| Kriechverhalten   | Keine Leistung bewertet  |

| Wesentliches Merkmal   | Leistung  |
|--|---|
| Verhalten unter zyklischer Belastung nach EAD  | Lastwechsel: 50 kPa und 200 kPa; Anfangshöhe des verdichteten Probekörpers 459 mm<br><br>Nach 100 Lastwechseln<br>$X_{total} = 0,0085 \text{ m}$ ; $X_{load} = 1,8 \%$<br>Nach 500 Lastwechseln<br>$X_{total} = 0,010 \text{ m}$ ; $X_{load} = 2,2 \%$<br>Nach 1000 Lastwechseln<br>$X_{total} = 0,011 \text{ m}$ ; $X_{load} = 2,4 \%$ |
| Schüttdichte nach EN 1097-3:1998<br><br>"MISAPOR Standard 10/75"   | 125 - 150 kg/m <sup>3</sup>   |
| "MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"  | 160 - 190 kg/m <sup>3</sup>   |
| Einbauspezifische Dichte basierend auf EN 1097-3:1998<br><br>Dichte nach Verdichtung 1,3:1, trocken<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br><br>Dichte nach Verdichtung 1,3:1, feucht<br>(Feuchtegehalt 12 Volumen-%. Verdichtungsgrad 1,3:1<br>(Feuchtegehalt nach 28 Tagen Unterwasserlagerung nach EN 12087:2013))<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50" | 163 - 195 kg/m <sup>3</sup><br><br>208 - 247 kg/m <sup>3</sup><br><br>290 kg/m <sup>3</sup><br><br>310 kg/m <sup>3</sup>  |
| Scherparameter nach DIN 18137-3:2002<br><br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>Kohäsion c'<br>Reibbeiwert φ'<br>Scherfestigkeit<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br>Kohäsion c<br>Reibbeiwert φ'<br>Scherfestigkeit   | 32,2 kN/m <sup>3</sup><br>34,6<br>Siehe Anhang A, Tabelle 2<br><br>31,5 kN/m <sup>3</sup><br>35,1°<br>Siehe Anhang A, Tabelle 2   |

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal  | Leistung   |
|---|------------|
| Brandverhalten<br>klassifiziert nach EN 13501-1: 2007 + A1:2009 | Klasse A1* |
| * gemäß Kommissionsentscheidung 96/603/EC (wie geändert)        |            |

### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

| Wesentliches Merkmal   | Leistung  |   |       |      |
|--|---|---|-------|------|
| Gehalt und/oder Abgabe gefährlicher Substanzen   |   |   |       |      |
| CMR Substanzen<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>"MISAPOR Standard Plus 10/50", "MISAPOR Dynamic 10/50" |   |   |       |      |
| Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Carc. 1A und/oder 1B <sup>a</sup>                               | Für das Bauprodukt werden keine dieser gefährlichen Stoffe eingesetzt. <sup>b</sup> |   |       |      |
| Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Muta. 1A und/oder 1B <sup>a</sup>                               |   |   |       |      |
| Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Repr 1A und/oder 1B <sup>a</sup>                                |   |   |       |      |
| Recyceltes Glas wird verarbeitet und das Glasmehl dazu untersucht <sup>c</sup>                       |   |   |       |      |
| Herauslösbare Substanzen   | Feststoffgehalt nach EN 13657:2002  | Eluatkonzentration nach EN 12457-4:2002 |       |      |
| Arsen (As)   | < 45  | mg/kg                                   | < 20  | µg/L |
| Blei (Pb)  | < 210   |   | < 80  |      |
| Cadmium (Cd)   | < 3   |   | < 3   |      |
| Chrom (Cr)   | < 180   |   | < 25  |      |
| Kupfer (Cu)  | < 120   |   | < 60  |      |
| Nickel (Ni)  | < 150   |   | < 20  |      |
| Quecksilber (Hg)   | < 1,5   |   | < 1   |      |
| Zink (Zn)  | < 450   |   | < 200 |      |
| Freisetzungsszenario bezüglich BWR 3: S/W 1.   |   |   |       |      |

<sup>a</sup> gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.

<sup>b</sup> Beurteilung basiert auf detaillierten Herstellerangaben.

<sup>c</sup> Angaben entsprechend Prüfbericht.

### 3.4 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

| Wesentliches Merkmal  | Leistung   |
|---|--|
| Wärmeleitfähigkeit<br>Prüfung nach EN 12667:2001 und/ oder EN 12664:2001<br>und EN 13167:2012+A1:2015, Anhang A<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br><br>Korrekturfaktor für den Feuchtegehalt (Kondition 1)<br>bei Wasseraufnahme nach EN 12087:2013 ermittelt<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50" | $\lambda_D = 0,080 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$<br>$\lambda_D = 0,093 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$<br><br>(bei 1 - 5 Vol-% Feuchte)<br>1,20<br><br>(bei 1 - 5 Vol-% Feuchte)<br>1,20 |
| Wasseraufnahme bei langzeitigem vollständigem<br>Eintauchen (Prüfdauer 28 Tage)<br>nach EN 12087:2013, Methode 2A<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>verdichtete Proben<br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br>verdichtete Proben  | $\leq 10 \text{ Vol. \%}$<br>$\leq 10 \text{ Vol. \%}$   |
| Frost-Tau-Wechselbeanspruchung<br>in Anlehnung an EN 12091:2013 und nach<br>EAD Nr. 040394-00-1201, Abschnitt 2.2.13.1<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br>verdichtete Proben<br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"<br>verdichtete Proben<br>Frost-/Tauwechselbelastung bei Verkehrsflächen   | $\leq 8 \text{ Vol. \%}$<br>$\leq 8 \text{ Vol. \%}$<br>Keine Leistung bewertet  |
| Korngrößenverteilung<br>nach EN 933-1:2012<br>Nennkorngröße<br>"MISAPOR Standard 10/75"<br><br>"MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50"  | $d/D = 10 - 75 \text{ mm}$<br>siehe Anhang A, Tabelle 3<br><br>$d/D = 10 - 50 \text{ mm}$<br>siehe Anhang A, Tabelle 3   |

| <b>Wesentliches Merkmal</b>                               | <b>Leistung</b>  |
|---|--|
| Wassersaughöhe<br>"MISAPOR Standard 10/75"                | < 150 mm (bei 8,3 kg/m <sup>2</sup> Feuchtegehalt nach 21 Tagen) |
| "MISAPOR Standard Plus 10/50",<br>"MISAPOR Dynamic 10/50" | < 150 mm (bei 15 kg/m <sup>2</sup> Feuchtegehalt nach 21 Tagen)  |

**4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage**

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 040394-00-1201 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1995/467/EC

Folgende Systeme sind anzuwenden:

- a) Bei Anwendung als lastabtragende und wärmedämmende Schicht: 1
- b) Bei Anwendungen ohne lastabtragende Funktion: 3

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 18. August 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Maja Tiemann  
Abteilungsleiterin

Begläubigt  
Margit Wendler

**MISAPOR Standard 10/75**  
**MISAPOR Standard Plus 10/50**  
**MISAPOR Dynamic 10/50**

**Anhang A**

**Tabelle 1: Ödometermodul**

| <b>MISAPOR Standard 10/75</b>                             |                    |  |  |  |
|---|--------------------|--|--|--|
| Anfangsverformung,<br>$X_0$<br>(%)                        | Laststufe<br>(kPa) | Gesamtverformung,<br>$X_{total}$<br>(mm) | Bezogene Stauchung,<br>$X_{load}$<br>(%) | Ödometermodul,<br>$E_{oed}$<br>nach ISO 17892-5; Anhang A.3<br>(kPa) |
| 0,87  | 80                 | 6,10                                     | 1,33                                     | 8780   |
|   | 100                | 6,99                                     | 1,52                                     | 10380  |
|   | 125                | 8,08                                     | 1,76                                     | 10460  |
|   | 150                | 9,15                                     | 1,99                                     | 10810  |
|   | 200                | 11,51                                    | 2,50                                     | 9720   |
|   | 250                | 14,50                                    | 3,15                                     | 7700   |
|   | 300                | 18,49                                    | 4,02                                     | 5750   |
|   | 400                | 30,82                                    | 6,70                                     | 3730   |
|   | 500                | 48,95                                    | 10,64                                    | 2530   |
| <b>MISAPOR Standard Plus 10/50, MISAPOR Dynamic 10/50</b> |                    |  |  |  |
| Anfangsverformung,<br>$X_0$<br>(%)                        | Laststufe<br>(kPa) | Gesamtverformung,<br>$X_{total}$<br>(mm) | Bezogene Stauchung,<br>$X_{load}$<br>(%) | Ödometermodul,<br>$E_{oed}$<br>nach ISO 17892-5; Anhang A.3<br>(kPa) |
| 0,46  | 80                 | 3,77                                     | 0,82                                     | 11220  |
|   | 100                | 4,67                                     | 1,02                                     | 10200  |
|   | 125                | 5,58                                     | 1,21                                     | 12690  |
|   | 150                | 6,59                                     | 1,43                                     | 11420  |
|   | 200                | 8,22                                     | 1,79                                     | 14040  |
|   | 250                | 9,78                                     | 2,13                                     | 14750  |
|   | 300                | 11,53                                    | 2,51                                     | 13170  |
|   | 400                | 16,43                                    | 3,57                                     | 9390   |
|   | 500                | 25,77                                    | 5,60                                     | 4920   |

Hinweis:

Wenn der Schaumglasschotter unter konzentrierten Lasten verwendet wird, kann eine weitergehende Beurteilung erforderlich sein.

**Tabelle 2: Scherparameter**

| <b>MISAPOR Standard 10/75</b>   |                                     |                                      |  |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Probekörper: Mittelwert der Dichte (nach erfolgter Verdichtung) 177 kg/m <sup>3</sup><br>Verdichtungsgrad 1,3:1 |                                     |                                      |  |
| Normal-<br>spannung<br>(kN/m <sup>2</sup> )   | Konsolidierungs-<br>setzung<br>(mm) | Verschiebungsweg bei<br>Peak<br>(mm) | Peak-Scherfestigkeit<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| 25  | 0,9                                 | 72,8                                 | 43,6   |
| 50  | 2,7                                 | 85,1                                 | 67,3   |
| 100   | 6,8                                 | 98,4                                 | 110,6  |
| 150   | 13,0                                | > 49,1                               | > 134,6                                      |
| 200   | 16,6                                | > 46,7                               | > 166,5                                      |
| <b>MISAPOR Standard Plus 10/50, MISAPOR Dynamic 10/50</b>   |                                     |                                      |  |
| Probekörper: Mittelwert der Dichte (nach erfolgter Verdichtung) 205 kg/m <sup>3</sup><br>Verdichtungsgrad 1,3:1 |                                     |                                      |  |
| Normal-<br>spannung<br>(kN/m <sup>2</sup> )   | Konsolidierungs-<br>setzung<br>(mm) | Verschiebungsweg bei<br>Peak<br>(mm) | Peak-Scherfestigkeit<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| 25  | 2,0                                 | 69,8                                 | 48,5   |
| 50  | 4,1                                 | 78,3                                 | 64,8   |
| 100   | 4,4                                 | 79,5                                 | 107,0  |
| 200   | 7,9                                 | > 61,6                               | > 134,3                                      |
| 250   | 10,7                                | 92,2                                 | 172,1  |

**MISAPOR Standard 10/75**  
**MISAPOR Standard Plus 10/50**  
**MISAPOR Dynamic 10/50**

**Anhang A**

**Tabelle 3: Korngrößenverteilung**

| <b>MISAPOR Standard 10/75</b>                             |  |     |     |      |      |      |      |      |     |
|---|--|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|
| Analyse-siebe   | Durchgang durch das Analysesieb mit einer Maschenweite von |     |     |      |      |      |      |      |     |
|   | 0,063  | 10  | 16  | 31,5 | 45   | 56   | 63   | 75   | 125 |
| Siebdurch-gang<br>in Masse-%                              | 0,1  | 0,7 | 0,8 | 1,9  | 23,7 | 61,4 | 85,8 | 93,9 | 100 |
| <b>MISAPOR Standard Plus 10/50, MISAPOR Dynamic 10/50</b> |  |     |     |      |      |      |      |      |     |
| Analyse-siebe   | Durchgang durch das Analysesieb mit einer Maschenweite von |     |     |      |      |      |      |      |     |
|   | 0,063  | 10  | 16  | 31,5 | 45   | 56   | 63   |      |     |
| Siebdurch-gang<br>in Masse-%                              | 0,4  | 1,4 | 1,6 | 26,8 | 78,7 | 95,9 | 100  |      |     |