

Auftrag:	Geotechnischer Bericht
DB - Strecke:	5310, Donauwörth – Treuchtlingen
Abschnitte:	Donauwörth – Mündling (km 0,000 bis km 11,344) Otting-Weilheim – Treuchtlingen (km 22,283 bis km 34,546)
Bahn - km:	km 7,750 – 7,791 rdB km 10,440 – 10,450 rdB km 23,400 – 23,550 rdB
Auftraggeber:	DB Infra GO AG Richelstr. 5 80634 München
Projektnummer:	gbP24.053 (intern)
Datum:	01.07.2025
Ausführung:	GEOBAY PartG mbB beratende Ingenieure Thann 7 94036 Passau 0851 379 326 0
Verfasser:	Dipl. Geol. (univ.) Hubert Kalhammer Oliver Janzik B.A., M.A., B.Sc.(stud.)

Inhalt

1. Veranlassung / Aufgabenstellung.....	1
2. Unterlagen	1
3. Geographische Lage	2
3.1 Stützwand km 7,750 – 7,791 rdB	3
3.2 Stützwand km 10,440 – 10,450 rdB.....	3
3.3 Stützwand km 23,400 – 23,550 rdB.....	3
4.0 Schutzgebiete.....	4
5.0 Lage im Netz.....	4
6.0 Beschreibung der Bauwerke	4
6.1 km 7,750 – 7,791 rdB	5
6.2 km 10,440 – 10,450 rdB.....	5
6.3 km 23,400 – 23,550 rdB.....	5
6.4 Weitere Einrichtungen	6
7.0 Geologie.....	7
7.1 km 7,750 – 7,791 rdB	8
7.2 km 10,440 – 10,450 rdB.....	8
7.3 km 23,400 – 23,550 rdB.....	8
8.0 Durchgeführte Untersuchung	9
9.0 Baugrundmodell und Homogenbereiche	11
10.0 Homogenbereiche	11
11.0 Eigenschaften der Böden.....	13
12.0 Mantelreibung / Ankergestaltung	16
13.0 Fazit	16
14.0 Schlussbemerkungen	17

Der Bericht besteht aus 17 Seiten, 4 Abbildungen und 5 Anlagen (35 Seiten) und hat nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

1. Veranlassung / Aufgabenstellung

Im Zuge der Begehungen der Sicherungseinrichtungen an der Strecke 5310 Donauwörth – Treuchtlingen wurden durch den DB Infra GO AG teils erhebliche Schäden an bestehenden Stützbauwerken festgestellt. Besonders betroffen waren drei Bauwerke bei den km 7,750 – 7,791 rdB, km 10,440 – 10,450 rdB und km 23,400 – 23,550 rdB.

Die Geobay PartG mbB wurde mit der Erstellung eines Geotechnischen Gutachtens, eines daraus abgeleiteten Baugrundmodells und den dafür notwendigen Erkundungen des Untergrundes beauftragt.

Ziel ist es, Grundlagen für die Planung von Sicherungsmaßnahmen oder Ersatzbauwerken zu schaffen.



Abbildung 01: Einschnitt bei Weilheim, die Stützmauer km 23,400 – km 23,550 befindet sich im Baumbestand auf der rechten Böschung, (Blick von Südwesten 26.10.2024)

2. Unterlagen

Zur Ausarbeitung des geotechnischen Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Digitale Geologische Karte 1: 25.000 (dGk 25)
Online als WMS unter <https://www.lfu.bayern.de/gdi/wms/geologie/dgk25> [letzter Abruf 25.06.2025]
- [U2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) Geologische Karte von Bayern, 1:25.000, Blatt 7130 Wemding (Augsburg 2020)
- [U3] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) Geologische Karte von Bayern, 1:25.000, Blatt 7230 Donauwörth (Augsburg 2018)
- [U4] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- [U5] DB Infra GO Ag Infrastrukturregister Online: <https://geoviewer.deutschebahn.com/maps> [letzter Abruf 25.06.2025]

Zusätzlich kommen die gegenwärtig gültigen Normen und Vorschriften der Bodenmechanik sowie des Erd- und Grundbaus zur Anwendung.

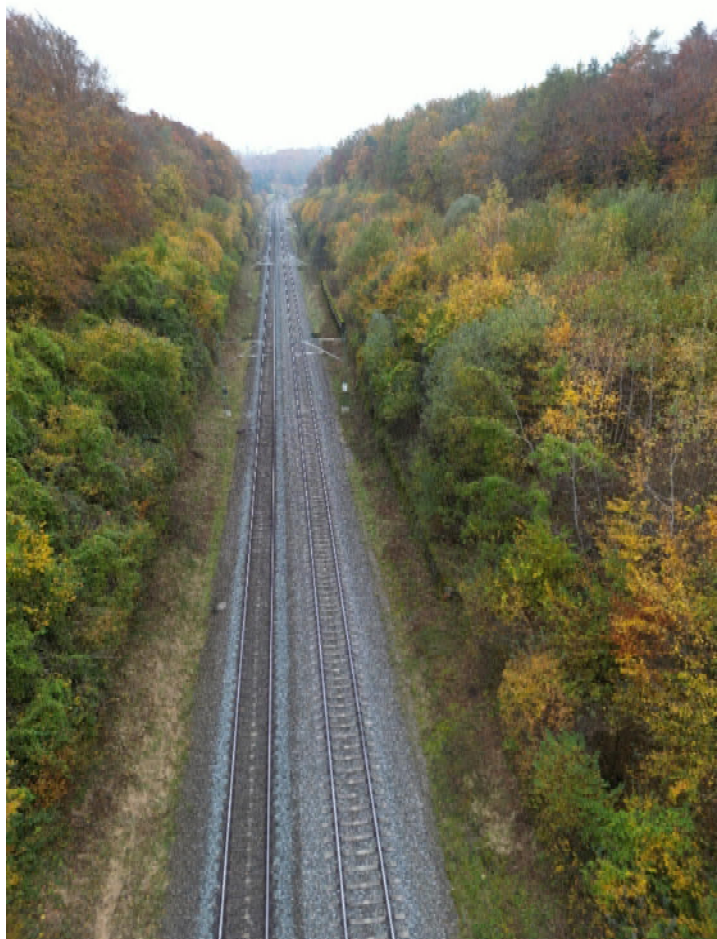
3. Geographische Lage

Die Maßnahmenflächen liegen im Regierungsbezirk Schwaben, Landkreis Donau-Ries in den Gemeinden Kaisheim (km 7,750 – 7,791 rdB und km 10,440 – 10,450 rdB) und Monheim (km 23,400 – 23,550 rdB).

Die Landschaft ist Teil des Stufenlandes der Südwestlichen Mittelgebirge (Haupt-Nr. D61). Die Strecke führt zwischen Donauwörth und Donauwörth und Weilheim durch die Hochflächen der Südlichen Frankenalb (Unter-Nr. 082-AA) und beginnt zwischen Weilheim und Gundelsheim mit dem Abstieg, dem Trauf ((Unter-Nr. 082-E) in die nördlich anschließende Altmühlau (Haupt-Nr. D59 Unter-Nr. 110-A).

Die Strecke durchzieht mit zahlreichen Einschnitten und Dammlagen die Hügellandschaft der Hochfläche und folgt dabei häufig den durch die Oberflächengewässer geschaffenen Geländeformen.

Abbildung 2: Dem Stützbauwerk bei km 7,750 – km 7,791 folgen im gleichen Abschnitt noch weitere Stützbauwerke (Blick von Süden 26.10.2024)



3.1 Stützwand km 7,750 – 7,791 rdB

Das Bauwerk liegt rund 700 m östlich der Ortslage Marbach (zu 86655 Harburg (Schwaben)), mittig an der nach Westen geneigten Ostflanke eines künstlich angelegten, rund 440 Meter langen Einschnittes (km 7,560 – km 8,100) in die westlichen Flanken der Höhenzüge des „Harburger Karab“ auf.

Die Einschnittsflanke weist im Bereich der Stützmauer eine Höhe von ca. 11 m über GOK bei einer Neigung von ca. 30° auf. Die Maßnahmenfläche ist lediglich fußläufig über den streckenbegleitenden Randweg oder von einem Waldweg mit wassergebundener Schotterdecke, welche den Einschnitt an der östlichen Hangschulter begleitet, ‚von oben‘ zu erreichen.

3.2 Stützwand km 10,440 – 10,450 rdB

Das Bauwerk liegt rund 600 m nordwestlich der Ortslage Gunzenheim (zu 86687 Kaisheim) in einer rund 330 m langen künstlichen Einschnittböschung (km 10,220 – km 10,550). Die nach Nordwesten geneigte Böschung weist im Bereich der Stützmauer eine Höhe von ca. 12 m über GOK bei einer Neigung von ca. 36° auf. Die Maßnahmenfläche ist über den streckenbegleitenden Randweg oder ebenfalls fußläufig durch ein Waldstück zu erreichen, welches von einem an der Kreisstraße DON24 beginnenden, nördlich der Ortslage Gunzenheim verlaufenden Feldweg angefahren werden kann.



3.3 Stützwand km 23,400 – 23,550 rdB

Das mit Abstand größte der drei Bauwerke liegt im direkten nordwestlichen Anschluß an die Ortslage Weilheim (zu 86653 Monheim). Die Strecke durchquert in einer 550 m langen künstlichen Einschnittböschung (km 23,280 – km 23,830) einen nördlich der Ortslage Weilheim gelegenen Höhenzug. Die nach West-Nordwest geneigte steile Einschnittböschung hat im Bereich der Stützmauer Höhen zwischen 15,5 m (ca. km 23,405) und 22 m (km 23,515) über GOK. Das untere Einschnittsdrittel bilden ein und dreistufige

Abbildung 3: Das Stützbauwerk bei km 10,440 – km 10,450 rdB liegt in einer leichten Linkskurve der Strecke (Blick von Westsüdwest 26.10.2024)

Stützwandkonstruktionen und Spritzbetonsicherungen mit Höhen zwischen 4 und 8 m über GOK. Die Maßnahmenfläche ist fußläufig vom streckenbegleitenden Randweg entlang der Stützmauerkrone oder über einen nördlich des Monheimer Neubaugebietes ‚Am Angerfeld‘ gelegenen Feldweg ‚von oben‘ zu erreichen. Die Hangschulter kann, bei günstiger Witterung, auf der gesamten Länge der Stützmauer auf einen ca. 5 m breiten unbefestigten Wiesenstreifen angefahren werden, wobei die Zufahrt über den o.g. Feldweg oder eine private Hofeinfahrt / Scheunenzufahrt ‚Am Angerfeld, Hausnummer 18 erfolgt.

4.0 Schutzgebiete

Alle Maßnahmenorte liegen im Naturpark „Altmühltal“ (ID NP-00016) und innerhalb der Landschaftsschutzgebietes Naturpark „Altmühltal“ (Schutzgebiets-ID LSG-00565.01)

Die Fläche bei km 7,750 – 7,791 rdB liegt darüber hinaus im Flora-Fauna-Habitat Schutzgebiet (FFH) „Donauwörther Forst mit Standortübungsplatz und Harburger Karab“ (ID DE7230-371)

Die Fläche bei km 23,400 – 23,550 rdB ist Teilfläche des in der Biotopkartierung Bayern geführten Biotops „Gebüsche und Altgrasfluren entlang der Bahnlinie von der nördlichen LK-Grenze bei Weilheim bis südlich Otting“ (ID 7330-0002, Teilfläche 003).

5.0 Lage im Netz

Die Maßnahmenflächen liegen an der Strecke 5310 Donauwörth – Treuchtlingen in den Abschnitten Donauwörth – Mündling, alle auf der bahnrechten Seite (Richtungsgleis) (Stützmauern km 7,750 – 7,791 rdB und km 10,440 – 10,450 rdB) und Otting-Weilheim – Treuchtlingen (Stützmauer km 23,400 – 23,550 rdB).

Die Strecke ist in den Abschnitten durchgängig zweigleisig und elektrifiziert, die Streckenklasse D4 mit einer maximalen Achslast von 22,5 t und einer Meterlast von 8 t je Meter. Die maximale zulässige Geschwindigkeit VzG beträgt im Abschnitt Donauwörth – Mündling (Stützmauern km 7,750 – 7,791 rdB und km 10,440 – 10,450 rdB) 150 km/h und im Abschnitt Otting-Weilheim – Treuchtlingen (Stützmauer km 23,400 – 23,550 rdB) 160 km/h.

6.0 Beschreibung der Bauwerke

Die Maße der Bauwerke konnten für einige Angaben nur im indirekten Verfahren, etwa durch das Einstecken oder Einschlagen eines Sondiergestänges ermittelt werden. Es muß davon ausgegangen werden, daß vor allem der Bauwerksunterkanten keine einheitliche Höhenkote zugrunde liegt, sondern die Einbindetiefe der Bauwerke sich nach den im Bau vorgefundenen Verhältnissen richtete. Vor allem die Bauwerke km 7,750 – km 7,791 rdB und km 10,440 – 10,450 rdB könnten auf einer Gründung aus Bruchsteinen / Schroppen, in Form einer Schüttung oder Schlichtung gegründet sein. Die Ausdehnung und Mächtigkeit dieser Gründungen läßt sich jedoch ohne größere Abgrabungen nicht erkunden.

Auch die genaue Ausdehnung der bei allen Stützmauern vorhandenen Drainagen aus Kalksteinbruch / -Schroppen entlang der gesamten Bauwerksrückseiten konnte nur indirekt,

mittels Sondierstange ‚ertastet‘ werden, die genaue Tiefe, mutmaßlich nahe der Bauwerksunterkante bzw. der Sohlen der im Bauwerk km 23,400 – 23,550 rdB vorhandenen Entwässerungsöffnungen konnte nicht mit Sicherheit erkundet werden.

Bei allen Bauwerken handelt es sich um Stampfbetonwände ohne bzw. mit nur rudimentärer Putzschicht. Die in den vorhandenen Schadensbereich zugängliche Struktur des Zuschlagkörpers, besteht vornehmlich aus gut gerundetem Mittel- und Grobkiese in einer Zementmatrix mit einem erkennbaren Luftporenanteil. Der die unterschiedlichen Luftporengehalte bzw. Zementfüllung des Matrixraums sind typische Zeichen einer händischen Betonbereitung und dem Einsatz von Rüttelbrettern bzw. händischem Schalungsrütteln.

6.1 km 7,750 – 7,791 rdB

Beim Bauwerk handelt es sich um eine mehrlagig aufgebaute Stampfbetonwand ohne Putzschicht mit den Maßen 41 m (Länge) x 0,90 m (Breite Krone) bzw. min. 1,3 m (Breite Basis) x min. 2,5 m (Höhe). Das Bauwerk ist mutmaßlich auf einer Schroppen oder Blocksteinschüttung unbekannter Ausdehnung und Mächtigkeit gegründet. Das Bauwerk wird von einer hangseitigen Drainagelage aus Kalksteinbruch / -Schroppen begleitet.

Das Bauwerk ist stark mit Moos und Flechten bewachsen und von der oberhalb stehenden Vegetation in Teilen überwachsen. Die Vorderseite ist vom Gleis her frei zugänglich.

Es zeigen sich größere Abplatzungen im Bereich der Krone, leichtere Schäden an den Arbeitsfugen / Betonschichtgrenzen und massive Schäden an horizontalen und vertikalen Kanten beider Bauwerksenden.

6.2 km 10,440 – 10,450 rdB

Beim Bauwerk handelt es sich um eine mehrlagig aufgebaute Stampfbetonwand mit den Maßen 15,5 m (Länge) x 0,60 m (Breite Krone) bzw. min. 1,2 m (Breite Basis) x min. 2,5 m (Höhe). Das Bauwerk ist mutmaßlich auf einer Schroppen oder Blocksteinschüttung unbekannter Ausdehnung und Mächtigkeit gegründet. Das Bauwerk wird von einer hangseitigen Drainagelage aus Kalksteinschroppen begleitet.

Das Bauwerk ist stark mit Moos und Flechten bewachsen aber rundherum von Bewuchs freigestellt und von allen Seiten zugänglich

Es zeigen sich größere Schäden an den Arbeitsfugen / Betonschichtgrenzen und massiven Schäden der Bauwerksenden, vor allem am südwestlichen Ende.

Im unmittelbaren Umfeld der Stützmauer finden sich keine weiteren Einrichtungen.

6.3 km 23,400 – 23,550 rdB

Beim Bauwerk handelt es sich um eine mehrlagig aufgebaute Stampfbetonwand mit den Maßen 156 m (Länge) x 0,70 m bis 0,80 (Breite Krone) bzw. min. 1,2 m bis 1,5 m (Breite Basis) x min 1,0 m (ca. bei km 23,554) bis 3,5 m (ca. bei km 23,413) (Höhe). Das Bauwerk ist mutmaßlich auf den leicht nach Osten einfallenden Schichtflächen der massiven Bänke der

Jurakalklagen gegründet. In kurzen Abschnitten könnten diese entweder in aufgelockertem Verbund vorkommen oder durch Kalksteinbruch / -Schroppen ergänzt worden sein. Das Bauwerk wird von einer hangseitigen Drainagelage aus Kalksteinbruch / -Schroppen begleitet.

Im Mauerverlauf konnten 16 Entwässerungsöffnungen mit rechteckigem und rundem Querschnitt ($\varnothing$ ca. 120 mm) auf Höhen des Stützmauerfußes und einige cm darüber aufgefunden werden. Aufgrund der teilweisen Verschüttung der Stützmauvorderkante / des Mauerfußes ist vom Vorhandensein weiterer Öffnungen auszugehen. Im Bereich vor den Öffnungen wurden an einigen Stellen Rinnen in den anstehenden Kalkstein gearbeitet und mit Beton konstruktiv ergänzt. Die so erstellten rechteckigen Gerinne haben eine Länge von 3,0 m bis 6,0 m und eine Breite und Höhe von ca. 0,4 m. Über sie kann Wasser aus den Entwässerungsöffnungen an die vor der Mauer liegende Abbruchkante oberhalb des untersten Einschnittdrittels geführt werden. Die Gerinne sind ausnahmslos nahezu vollständig mit Bodenmaterial gefüllt und waren zum Zeitpunkt der Begehungen augenscheinlich ohne Funktion.

Auf der gesamten Bauwerkslänge finden sich größere Schäden im Bereich der Mauerkrone und der Arbeitsfugen / Betonschichtgrenzen. An drei Stellen kommen diagonale Risse über die gesamte Bauwerkshöhe vor (km 23,460, km 23,472, km 23,505). Die Rissbildung könnte ein Anzeichen eines Versagens der Stützmauer an diesen Stellen aufgrund einer ungenügenden Standsicherheit des Bestandsbauwerkes sein.

Das Bauwerk ist in mindestens zwei Abschnitten von abgerutschtem Material des Oberhanges überschoben (ca. km 23,460 und km 23,530). Auf der Mauervorderseite finden sich entsprechende Schüttkegel. Der Zeitpunkt der Rutschungen läßt sich nicht festlegen, lediglich die jüngste Vergangenheit scheidet mit einiger Sicherheit aus.

6.4 Weitere Einrichtungen

Unterhalb der Stützmauer findet sich an einer Stelle eine ergänzende Hangsicherung in Form einer Betonschalung eines zerrütteten Kalksteinausbisses von ca. 4 m Länge (ca. km 23,439 bis km 23,443) und 1,5 m Höhe an der Vorderkante. Die Oberkante des Bauwerkes ist mit ehemals verbolzten Riffelblechen von je ca. 2 m² abgedeckt. Das Bauwerk weist in beiden Flanken über die gesamte Bauwerkshöhe vertikal verlaufende Risse auf, welche auf einen nahezu vollständigen Funktionsverlust der Sicherung schließen lassen.

Im Laufe der Untersuchung konnten Reste von Betonstreifenfundamenten des Wiederlagers einer den Einschnitt überspannenden und Mitte der 1960iger Jahre rückgebauten Brücke (ca. km 23,390) sowie ein mutmaßlicher Auflastfilter aus Kalksteinschroppen (ca. km 23,360) jüngeren Datums erkundet werden

Zwischen km 23,270 und km 23,425 folgt ein stark verlandeter und stellenweise zugewachsener Entwässerungsgraben der mit zunehmender Einschnittstiefe ansteigenden Hangschulter. Der Graben ist abschnittsweise mit Betonsohlschalen (Sohlschalen) ausgekleidet, und weist im Bereich des ehemaligen Brückenstandortes eine Lücke von ca. 8,0 m mit einem ca. 2,0 m mächtigen Abtrag der Hangschulter auf.

.



Abbildung 4: Felssicherungsbauwerk mittels Betonverschalung im Bericht unterhalb der Stützmauer km 23,400 – km 23,550 (Blick von Südwesten 26.10.2024)

7.0 Geologie

Der tiefere Untergrund wird im Projektgebiet durch Karbonate des Oberjuras aufgebaut. Es handelt sich um Kalkstein bzw. Dolomitformationen, die überwiegend in gebankter Fazies bzw. massiger Fazies (Riff-Fazies) vorliegen (Treuchtlingen- bzw. Arzberg-Formationen und Massenkalk-Formation).

Diese werden von jüngeren Sedimenten überlagert bzw. verzahnen sich mit diesen seitlich.

Morphologisch prägend sind die sog. „Bunten Brekzien“, die im Projektgebiet den Jurafels überlagern, bzw. sich daran nach Norden, Osten und Süden anschließen. Es handelt sich dabei überwiegend gemischtkörnige Sedimente mit wechselnden Stein- und Blockanteilen, die als Auswurfmassen des Ries-Impaktes (Meteoriteneinschlag) gedeutet werden bzw. deren Verwitterungs- und Umlagerungsprodukte.

Im Zuge des Meteoriten- Einschlages wurden die umliegenden Jurafels-Formationen weiträumig gestört, d.h. kleinstückig zerbrochen und zerschert (sog. „shatter cones“).

Eintalungen jüngerer Datums führten zur Ablagerung von, lokal begrenzten, meist sandig – kiesigen Sedimenten, die örtlich von bindigen – feinkörnigen Aueablagerungen geringerer Mächtigkeiten durchsetzt sein können.

Die oben genannten Formationen bzw. Ablagerungen werden durch einen Schleier aus Verwitterungsschutt mit lokal stark wechselnden Zusammensetzungen und Mächtigkeiten sowie mit teils organischen Beimengungen bedeckt.

Die im Kontext der Beauftragung aus geotechnischer Sicht relevanten Böden sind jene Erd- und Felskörper unmittelbar hinter und im nahen Untergrund der zu untersuchenden Maßnahmenflächen.

Ein Überblick der geologischen Situation ist den beiliegenden Anlagen 1 – 3 zu entnehmen.

7.1 km 7,750 – 7,791 rdB

Der Untergrund besteht bis in eine Teufe von bis zu 4 m unter Einschnittoberkante aus fluvial verlagerten, gut sortierten, feinen Verwitterungsprodukten der höheren, östlich des Einschnittes gelegenen Hanglagen. Ausgangsböden sind vor allem die tertiärzeitlich umgelagerten Auswurfmassen des Ries-Impakt inkl. kleinerer Mengen der teils ebenfalls in den Umlagerungsmassen befindlichen, allochthonen Jurakalke. Darunter folgen die unverwitterten Auswurfmassen, die sogenannten „Bunte Brekzien“. Diese zeigen sich als inhomogene Lockergesteine, wobei Tone und Sande meist die dominieren Bestandteile sind.

7.2 km 10,440 – 10,450 rdB

Die im Einschnitt angetroffenen Schichten sind die Massenkalk der jurassischen Deckgebirge (gebankte Fazies sowie Massenkalkformationen des späten Oberjura) bzw. deren Verwitterungsprodukte. Die heute oberflächlich anstehenden Schichten wurden im Zuge des Ries-Impakt zunächst überdeckt und durch ein an dieser Stelle fließendes Gewässer, nördliche Verlängerung des heutigen Ellerbachs wie auch im von diesem abzweigenden Horntal in der Ortslage Gunzenheim, in geologisch jüngerer Zeit wieder freigelegt.

Die Kinetik des Ries-Impakt hat, wie an anderer Stelle auch, zu einer Zerrüttung und Auflockerung der ansonsten kompakten Massenkalk geführt. Eine Folge ist das Auftreten eines ehemals massiven Felsorizontes, der durch die teils kleinteilige und tiefgründige Zerlegung für Verwitterungsprozesse verstärkt anfällig geworden ist. Die von Kalksteinblöcken und Verwitterungsprodukten geprägten Schichten sind unmittelbar nördlich des Einschnittes in einem künstlichen Geländeanschnitt / Steinbruch verstärkt aufgeschlossen.

7.3 km 23,400 – 23,550 rdB

In den größten Tiefen erreicht der Einschnitt die dickbankigen Massenkalk der Treuchtlingen Formation des Oberjura. Aufgrund der bereits geschilderten kinetischen Einwirkungen der aufgeworfenen Massen des Ries-Impakt besteht auch hier eine Tendenz zu tiefgründigen

Verwitterungserscheinungen, wenn auch aufgrund der künstlichen Freilegung die Schichten bis in unsere Zeit von den bindigen Lagen der Auswurfmassen teilweise vor Verwitterung schützten. Unter Berücksichtigung der Lage der am Möhrenbach, westlich und nordwestlich des Einschnittes aufgeschlossenen Schichten gleicher Zeitstellung und den im Einschnitt möglichen Einfallmessungen der Schichtflächen, läßt sich ein leichtes Einfallen der Schichten nach Ost bis Südost feststellen. Für die Geologie der östlichen Einschnittsflanke mit dem Standort der zu sanierenden Stützmauer, bedeutet dies mutmaßlich eine Zunahme der Tiefen, in welchen kompakte, ‚gesunde‘ Massenkalken angetroffen werden können, in Richtung Osten hin. Die DPH-Sondierungen auf der Hangschulter bestätigen diese Annahme.

Im Einschnitt zeigt sich eine eindeutige Tendenz zu Lockerung, Blockbildung und Verwitterungserscheinungen mit zunehmender Oberflächennähe. Etwa auf Höhe der Basis der Stützmauer ist ein Ende der zwar aufgelockerten, jedoch immer noch als bankig anzusehenden Schichten erreicht. Am Übergang von den Massenkalken zum Hangenden zeigen sich auf den Oberflächen der kompakten Jura-Kalke im Einschnitt sogenannte „Schliffflächen“ als direkte Zeugen des Transportes ausgeworfener Massen des Ries-Impakt.

Oberhalb findet sich ein in der Mächtigkeit und Zusammensetzung mutmaßlich uneinheitlicher Übergangshorizont aus Kalksteinblöcken, Verwitterungsschutt, (Verwitterungsprodukte der Jurakalke) und anschließend der Übergang in die inhomogenen Auswurfmassen der Bunten Brekzien.

In der Böschung oberhalb der Stützwand finden sich stellenweise erheblich Mengen Unrat in Form von Bauschutt, Abfällen, ortsfremden Erden und organischen Abfällen.

8.0 Durchgeführte Untersuchung

Die Feldarbeiten zur Erkundung des Untergrundes fanden am 10.04.2025 und am 16./17.04.2025 statt. Weitere Begehungen am 12.04.2025 (Ortstermin mit allen Projektbeteiligten) und am 18.04.2025. Der Zeitpunkt der Probennahme fiel in eine Phase geringer Niederschläge und historisch hohen Durchschnittstemperaturen.

Umfassendere Freistellungen der Flächen waren nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand, bzw. erheblichen Eingriffen in schützenswerte Güter möglich. Es wurde daher durch den AG auf eine Freistellung verzichtet.

Eine Durchführung von Bohrungen mit Gewinnung gekernter Proben im Durchmesser >80 mm war aufgrund der nicht gegebenen und mit wirtschaftliche Aufwand nicht darstellbaren Zuwegung nicht möglich. Die Erkundung des Untergrundes wurden deshalb mittels Kleinbohrgerät auf Gummiketten nach DIN EN ISO 22475-1 und mit Hilfe handgeführter Geräte durchgeführt.

Die Ergebnisse der Bohrungen können den Bohrsäulen entnommen werden. [Anlage 3] Die Kerngewinnung mittels motorgetriebenem Kleinbohrgerät mit Kerndurchmessern von 80 mm bis 60 mm wurde zur Gewinnung von Labormaterial genutzt, die Gewinnung von Material mittels verlängerbarem Bohrstock mit Kerndurchmesser von 20 mm zur Absicherung der Übertragung der Ergebnisse auf größere Flächen. Die Schwere Rammsondierung wurde vor allem zum Erkunden der Tiefenlage der Felslinie der Jurakalke genutzt.

Die handgeführte Bodentastsonde wurde vor allem zur Erkundung der Stützmauern genutzt.

Es wurden 34 Proben mit Massen $\leq 1l$ zur Handspezifizierung und weiterführenden Untersuchungen gewonnen. An 12 der gewonnenen Proben wurden im Prüflabor Matz zur näheren Klassifizierung und zur Absicherung der Beurteilung bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

An drei Proben wurde der Anteil an organischem Material mittels Glühverlust nach DIN 18128 ermittelt, an sechs Proben wurde die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-4 sowie die jeweiligen Wassergehalte mittels Ofentrocknung (nach DIN 18121, Teil 1) bestimmt.

An drei Proben wurde mittels Sieb-Schlamm-Verfahren nach DIN EN ISO 17892-4 die Kornverteilung bestimmt.

Tabelle 1: Bohransatzpunkte RKS / DPH

	Rechts- / Ostwert	Hoch- / Nordwert	Höhe ü.N.N.
RKS 1.01	4414082,745	5417658,802	500,730
DPH 1.01	4414082,324	5417657,869	500,730
DPH 1.02	4414071,861	5417635,092	499,900
RKS 1.02	4414072,674	5417636,115	499,900
RKS 1.03	4414057,679	5417606,669	498,600
DPH 1.03	4414059,004	5417607,392	498,600
RKS 3.01	4407405,364	5404574,223	495,580
DPH 3.01	4407405,846	5404572,777	461,200
RKS 3.02	4407407,412	5404544,596	461,200
RKS 1.4	4414064,509	5417642,018	460,300
EPSG 9934: DB_REF2016 zone 4			

Die dafür verwendeten Bodenproben mit den jeweiligen Entnahmetiefen sowie den im einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen und den Ergebnissen dieser Untersuchungen liegen dem Bericht als Anlage [Anlage 4] bei.

Die Ausmessung der Stützwände, inkl. aller Details erfolgte mit SAPOS korrigierter GNSS-Antenne.

Tabelle 2: Anzahl der durchgeführten Bohrungen

	km 7,750 7,791 rdB -	km 10,440 10,450 rdB -	km 23,400 23,550 rdB -
Rammkernsondierung RKS	2	1 (Versuch)	4
Schwere Rammsondierung DPH	1	0	2

Bohrstocksondierung	div	div	div
Bodentastsonde	div	div	div

9.0 Baugrundmodell und Homogenbereiche

Die Felderkundungen haben den, aufgrund der regionalen geologischen Situation zu erwartenden Aufbau des Untergrundes im Wesentlichen bestätigt [Anlage 1].

Die erkundeten Böden und Felsbereiche wurden zu Homogenbereiche zusammengefasst. Diese Homogenbereiche repräsentieren gemäß DIN 18300 eine Zusammenfassung von Bodenarten mit weitgehend gleichen geotechnischen Eigenschaften, woraus eine entsprechende Bandbreite von Bodenkennwerten resultiert.

Der interpolierte Aufbau des Untergrunds mit den zugewiesenen Homogenbereichen kann den geologischen Querprofilen entnommen werden [Anlage 5]. Es ist zu beachten, daß es sich bei allen Darstellungen der Untergrundverhältnisse um Modelle handelt, welche auf Basis der vorhandenen Daten die tatsächlichen Verhältnisse so genau wie möglich abzubilden versuchen. Aufgrund des punktuellen Charakters der Untergrunderkundung mittels Bohrungen und dem zu erwartenden, genetisch bedingten, kleinräumlichen Wechsel der Untergrundverhältnisse, kann es jedoch zu Abweichungen und Unschärfen kommen.

10.0 Homogenbereiche

Die erkundeten Böden können im Wesentlichen in fünf Homogenbereiche eingeteilt bzw. zusammengefasst werden:

Homogenbereich A1

Deckschichten / Oberboden / Verwitterungsschutt

Es handelt sich um Lehm (Schluff, Ton, Feinsand) überwiegend steifer Konsistenz. Im Umgriff der Auswurfmassen aufliegende Verwitterungsprodukt der bunten Brekzien.

Im Bereich oberflächig anstehender Massenkalken deren Verwitterungsprodukt. in den flachen Hängen der Maßnahmenfläche km 7,750 bis km 7,791 und den östlich gelegenen flachen ansteigenden Hanglagen erreichen diese größere Mächtigkeiten. Bei km 23,400 bis 23,550 durch die Bebauung überprägt / verändert. Die Schichten sind Ausgangsmaterial der Bodenbildung.

Homogenbereich B1

Diamiktton / Bunte Brekzie / Auswurfmassen

Der Homogenbereich umfasst aufgrund ihrer ähnlichen geomechanischen Eigenschaften die Ries-Auswurfmassen, die ‚Bunten Brekzien‘ oder Diamikttone und jüngere fluviatile Deckschichten.

Die Lagen bestehen aus Ton, Schluff, seltener Sanden, Gesteinsbruchstücke in stark unterschiedlichen Massenanteilen sowie stellenweise organischen Beimengungen. Es handelt sich um einen inhomogene Mischhorizont mit eingelagerten Gesteinsbruchstücken unterschiedlicher Größen, meist Kalkstein, selten Mergelstein oder Sandstein. Die Konsistenz bei ungestörter Lagerung ist überwiegend steif.

Auf der Maßnahmenfläche km 7,750 bis km 7,791 schneidet die Strecke in die zum Homogenbereich gehörenden Lagen der ‚Bunten Brekzien‘, bei km 10,440 bis km 10,450 fehlen die Lagen aufgrund des Abtrages der Schichten in der jüngeren Erdgeschichte durch benachbarte Fließgewässer.

Homogenbereich B2

Feinkörnige Sedimente /Solifluktionsböden

Bei den Schichten des Homogenbereiches handelt es sich um Solifluktionsdecken (Fließerden) flacher Hanglagen. Sie ähneln jenen des Homogenbereich B1, sind jedoch in deutlich stärkerem Maße mit Kalksteinblöcken und -schutt durchsetzt.

An Stellen, an welchen die Feinanteile den Homogenbereich dominieren und der Anteil des Grobmaterials geringer ist, zeigen sich die Lagen meist homogen und gut sortiert, die Konsistenz der bindigen Matrix ist überwiegend steif anzusprechen.

Aufgrund des enthaltenen Grobmaterials war der Homogenbereich mit der eingesetzten Kleinrammtechnik nur schwer genauer zu erkunden. Im Böschungsbereich der Maßnahmenfläche km 10,440 – km 10,450 sind die enthaltenen Blöcke oberflächlich zugänglich.

Homogenbereich X1

Verwitterungsschutt Jurafels / Übergangshorizont

Beim Homogenbereich X1 handelt es sich im Wesentlichen um den Ver- und Aufwitterungshorizont der Jurafelsen (X2), deren Verwitterungsprodukte (Jurafelsbrocken unterschiedlicher Größe, sandige Dolomitasche und Residualtöne stellenweise mit Feinanteil aus hangenden Schichten durchsetzt sind.

Die Schichten bestehen aus Schluff, Ton, lokal sandige Lagen und lokal begrenzte Linsen („Dolomitasche“), Kiese (überwiegend kantiges Felsklein) und Kalksteinblöcke mit Kantenlängen von mehreren Dezimetern. Die Konsistenz des Feinanteils ist überwiegend als steif anzusprechen.

Das Verhältnis der Anteile der Gesteinsbruchstücke zu Feinmaterial ist stark von Randbedingungen wie Überdeckung, Exposition, Wasserhaushalt, kinetische Einwirkung der Auswurfmassen des Riesimpakt u. ä. abhängig und folgt keinem erkennbaren Muster bzw. Ablagerungsregime.

Homogenbereich X2

Kalkstein / Dolomit (gebankt / massig)

Beim Homogenbereich handelt es sich um die massiven, meist hellgrauen jurassischen Kalksteinlagen.

Die Lagen werden lediglich im Umfeld der Maßnahme bspw. im Einschnitt unterhalb der Stützmauer zwischen km 23,400 und 23,560 aufgeschlossen, im gewählten Bohrverfahren / Bohrgut nicht klar von Blöcken in X1 zu trennen.

11.0 Eigenschaften der Böden

Die bodenphysikalischen Eigenschaften und bodenmechanischen Kennwerte der zuvor beschriebenen Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefaßt.

Die in Tabelle 3 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte basieren neben sensorischen Einschätzungen und Erfahrungswerten auf Angaben der DIN 1054. Um eine integrale Berechnung innerhalb der erkundeten Schichten durchzuführen, wurde für die einzelnen Kennwerte eine Bandbreite in Form eines Minimums und eines Maximums angegeben.

Tabelle 3: Bodenphysikalische Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche

Eigenschaften bzw. Bodenkennwerte	Homogenbereiche				
	A1	B1	B2	X1	X2
Beschreibung	Deckschichten / Oberboden	Diamiktkton oder ‚Bunte Brekzien‘	Feinkörnige Sedimente	Ver- und Aufwitterungshorizont der Massenkalk	Kalkstein/Dolomit
Geologische Bezeichnung	Verwitterungsschutt	Auswurfmassen	Solifluktionsböden	Übergangshorizont	Oberjura
Übliche Bezeichnung der Böden (Bodenansprache)	Ton, schluffig	Ton, Sand, schwach kiesig, schwach steinig	Ton, schwach feinsandig, schwach steinig - steinig	Ton, Schluff, kiesig, steinig - stark steinig	Kalkstein/Dolomit tw. mit geringmächtigen Mergellagen
Bodengruppe (DIN 18196)	[TL]	[ST]	[TA]	[UM*] [TM*] - *bindige Anteile	-
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	ClSi	ClFSafGr	ClFSa	Cl(SiFgrCGr	-
Bodenart (DIN 4022:1997-09)	[T, U]	[T, g, s]	[T, fs]	[T/ U, g, x]	-
Stein-/ Blockanteil [%] (DIN EN ISO 14688-1)	0 - 5	3 - 8	10 - 15	25 - 50	-
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_r [m/s]	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-7}$ (abh. v. Trennflächenanlagen)
Wichte γ [kN/m³]	19,5 - 20,5	21,0	20,0 - 22,0	18 - 22,5	22,5 - 26,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	9,5 - 10,5	11,0	10,0 - 12,0	10 - 14,5	-
Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5 - 27,5	22,5 - 27,0	25,0 - 27,5	27,5 - 30,0	$\geq 35,0$
Kohäsion c' [kN/m²]	2 - 5	5 - 10	5 - 15	2	-
Steifemodul E_s [MN/m²]	5,0 - 7,0	2,0 - 15,0	3,0 - 8,0	25 - 40	150 - 250
Konsistenz / Lagerungsdichte (DIN 18121)	steif	steif (lokal weich)	steif (lokal weich)	steif, dicht	dicht (Kluftfüllungen steif)

Wassergehalt w_n [%]	15 – 20 %	5 – 40 %	15 – 30 %	5 – 10 %	5 – 10 %
Organischer Anteil [%]	5 - 15	5 - 10	0 - 5	0-5	0 - 1
Abrasivität nach CAI [0,1 mm]	0,3 - 0,5	0,3 - 2,0	0,3 - 1,0	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0
Abrasivität nach LAK [g/t]	0 - 50	50 - 500	0 - 250	250 - 500	250 - 500
Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB 17¹	F3	F2	F2	F1	F1
	sehr frostempfindlich	gering bis mittel frostempfindlich	sehr frostempfindlich	nicht frostempfindlich	nicht frostempfindlich

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB), Ausgabe 2017

12.0 Mantelreibung / Ankergestaltung / Sonstige Hinweise

Beim Ortstermin am 12.04.2025 wurde von den Vertretern des durch den AG mit der Planung beauftragte Büros eine Stabilisierung der bestehenden Stützbauwerke mittels Spritzbeton in Verbindung mit einer Rückverankerung der stabilisierten Bauwerke als eine möglich Lösung vorgestellt. Für den Fall des Lastabtrags über Anker können einige weitere Schlüsse aus den durchgeführten Untersuchungen gezogen werden.

Entsprechend der Beobachtungen und Annahmen vor Ort ist generell bei der Bemessung eine statisch unwirksame Schichtdicke von 2,0 m anzusetzen. Die Abtragung der Nagelkräfte sollte dementsprechend erst ab 2,00 m unter der Geländeoberkante angesetzt werden.

Für die im Untergrund anstehenden, zerrütteten, gebankten Massenkalken, des Homogenbereiches X2 wird eine charakteristische Mantelreibung von $\tau_M = 0,150 \text{ MN/m}^2$ angesetzt. Die Geometrie der Schichtlagen mit dem leichten Einfallen nach Osten / Ostsüdost und die Schwierigkeiten bei der Erkundung eines klaren Überganges aus jurassischen Massenkalken in die sie überlagernden Ver- und Aufwitterungshorizonte machen eine zuverlässige Lokalisation von Schichtlagen mit höheren Mantelreibungswerten zur Einbringung von Ankern unmöglich.

Für die aufliegenden Schichten, Solifluktsdecken, Auswurfmassen und Ver- bzw. Aufwitterungshorizonte der Massenkalken, den Homogenbereichen B1 und B2 kann eine charakteristische Mantelreibung von $\tau_M = 0,100 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden.

Die Auswahl der Bohrtechnik zur Ankererstellung sollte den teils hohen Anteilen der in den aufgewitterten Übergangsbereichen enthaltenen Kalksteinblöcke sowie dem kleinräumlichen Wechsel des Untergrundaufbaus Rechnung tragen.

Die erkundeten, bindigen Böden bzw. Bodenschichten mit höheren Feinkornbeimengungen neigen bei Wasserbeaufschlagung sowie mechanischer Beanspruchung zum Aufweichen. Sie verlieren dadurch schlagartig ihre derzeitigen bodenmechanischen Eigenschaften. Dem ist bei der Wahl der Bohr- und Bauverfahren sowie bei der Freilegung der Bodenschichten bzw. bei einer ggf. vorgesehenen Abgrabung bzw. Nutzung des möglichen Aushubs entsprechend Rechnung zu tragen.

13.0 Fazit

Die im Zuge der Feldarbeiten erkundeten Verhältnisse des Untergrundes konnten in einem geotechnischen Modell abgebildet werden.

Im Zuge der Untersuchungen konnten die geometrischen Verhältnisse der Schichtlagen und die Zusammensetzung der einzelnen geologischen Einheiten erkundet bzw. interpretiert werden.

14.0 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen bieten nur einen punktuellen Einblick in das komplexe Geschehen und die Verhältnisse des Untergrundes auf den Maßnahmenflächen. Für die dazwischenliegenden Bereiche lassen sich lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen.

Aus diesem Grund sind Abweichungen in Teilbereichen nicht auszuschließen. Zudem wird darauf hingewiesen, daß aufgrund der Entstehungsgeschichte im Untersuchungsbereich ein kleinräumiger Wechsel der vorgefundenen Homogenbereiche nicht ausgeschlossen ist.

Eine bauzeitliche Prüfung der tatsächlich angetroffenen Baugrundverhältnisse bzw. eine geotechnische Baubegleitung wird empfohlen.



Dipl. Geol. (univ.) Hubert Kalhammer

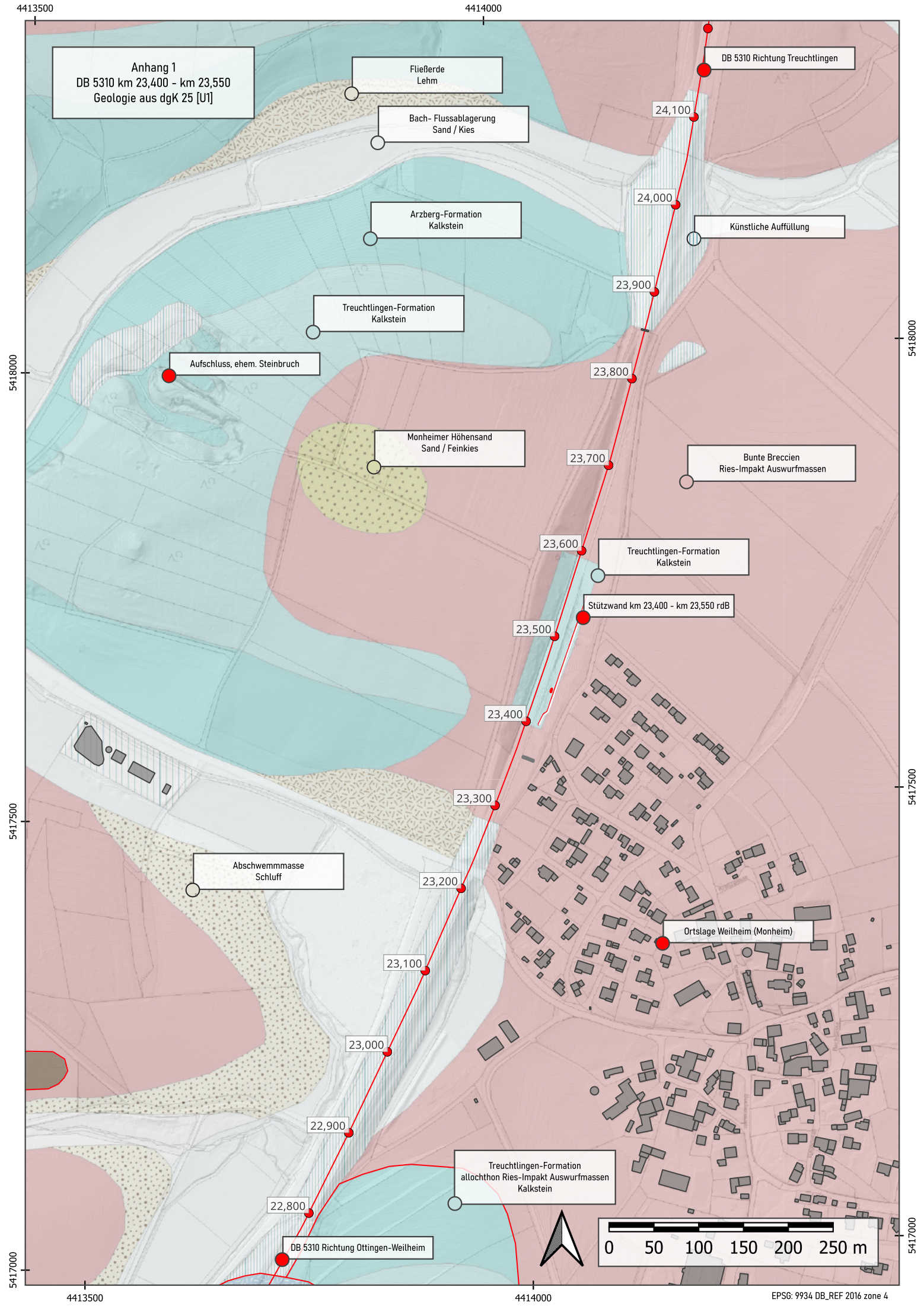


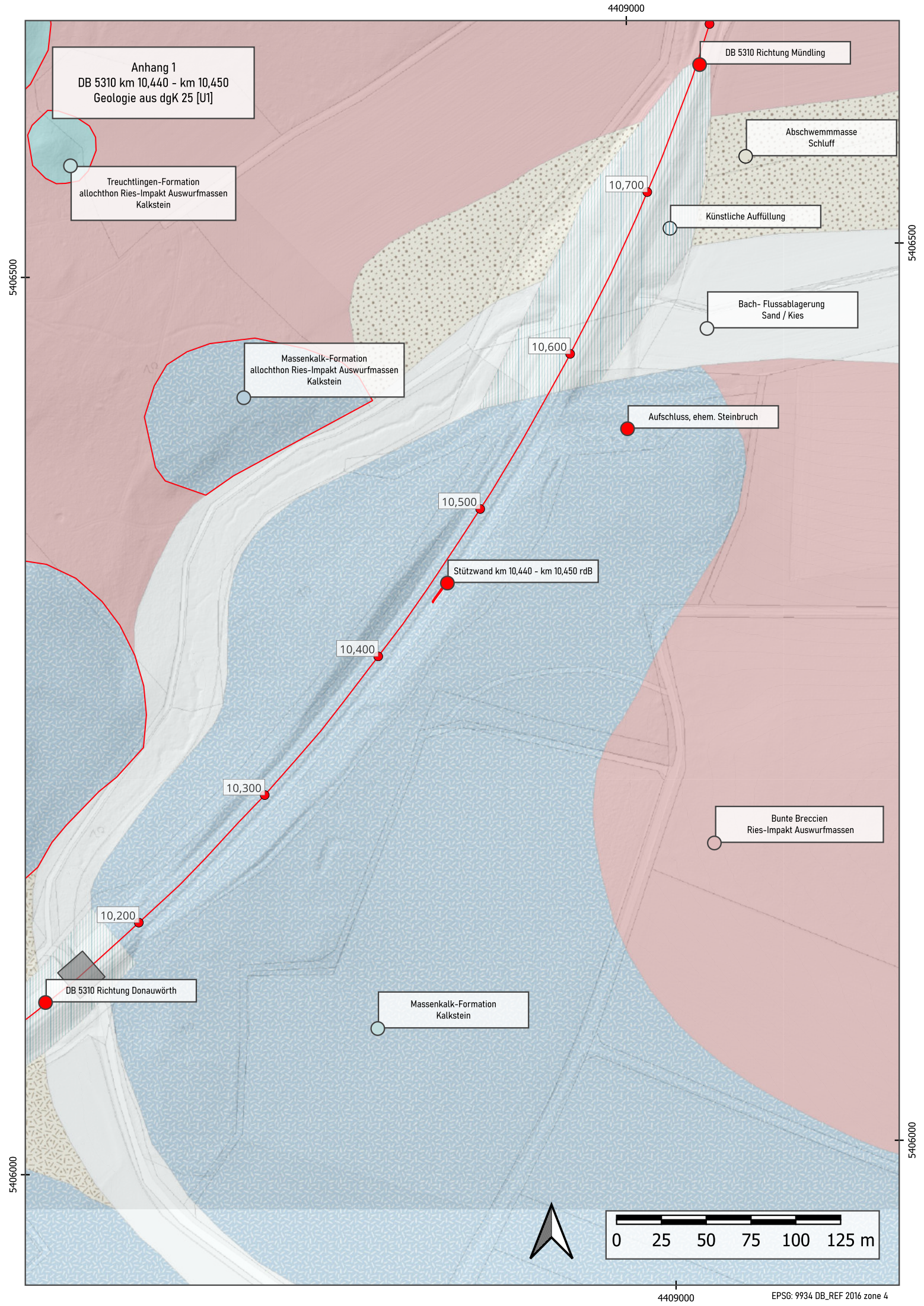
Oliver Janzik B.A. M.A.

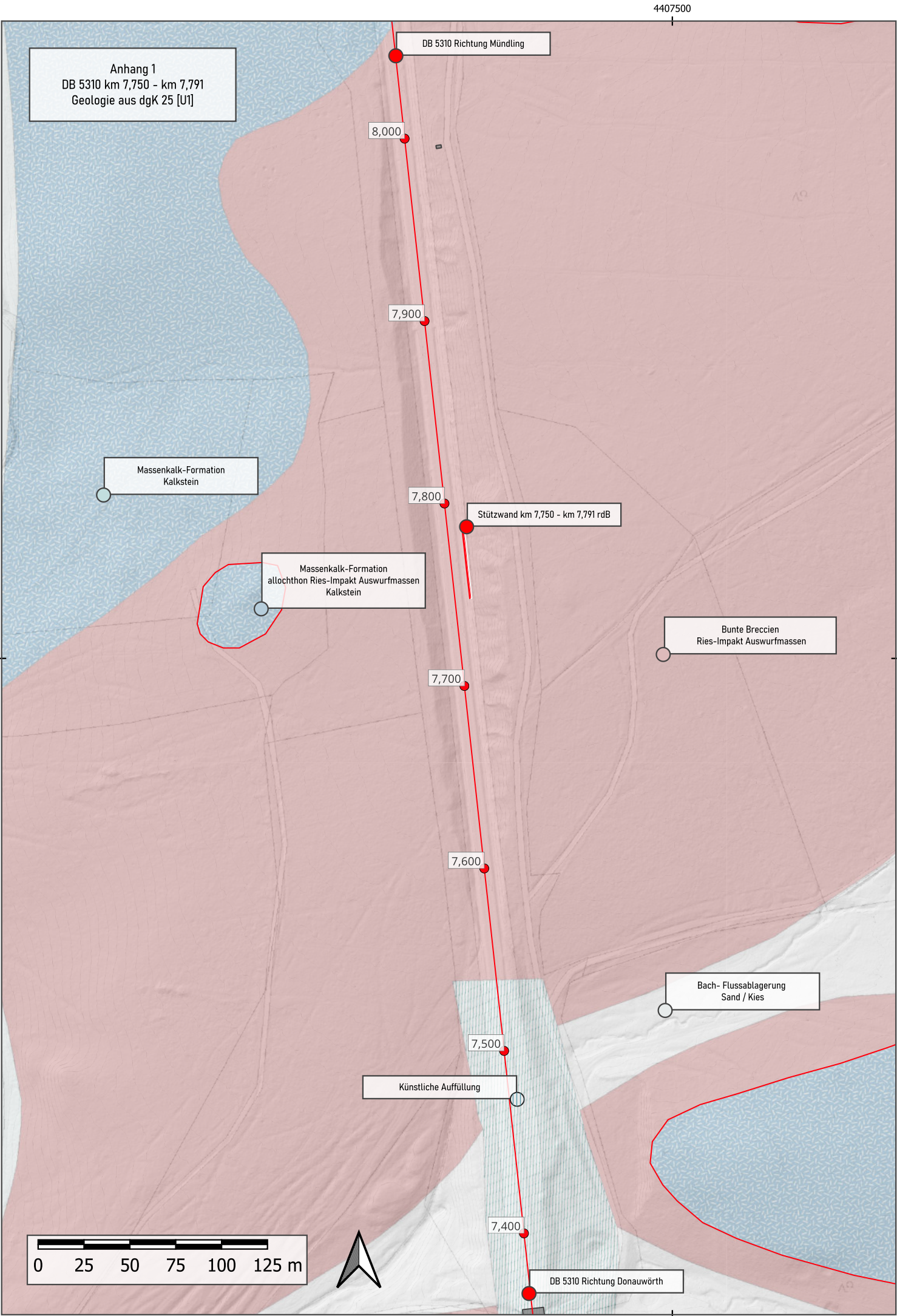
Passau, den 01.07.2025

GEOBAY PartG mbB

Beratende Ingenieure







Anhang 1
DB 5310 km 7,750 - km 7,791
Geologie aus dgK 25 [U1]

DB 5310 Richtung Mündling

8,000

7,900

7,800

Stützwand km 7,750 - km 7,791 rdB

7,700

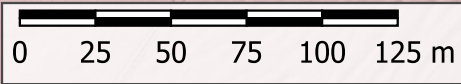
7,600

7,500

Künstliche Auffüllung

7,400

DB 5310 Richtung Donauwörth



Anhang 2
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Geländemodell, Bestandsaufnahme

DB 5310 Richtung Treuchtlingen

23,500

km 23,500

km 23,490

km 23,480

km 23,520

km 23,530

km 23,540

km 23,550

km 23,560

DB 5310 Richtung Ottingen-Weilheim

LEGENDE

- Stützmauer Oberseite
- Stützmauer Vorderseite
- Felssicherung
- Auflastfilter Schroppen
- überschüttete Mauerabschnitte
- Entwässerungsgrabenfläche, verlandet, tw. Sohlshalen
- DPH - Bohransatzpunkte
- RKS - Bohransatzpunkte
- Rinnen
- Abrisskanten, flachgründig
- Streckenachse
- Entwässerungrohre



Anhang 2
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Geländemodell, Bestandsaufnahme

DB 5310 Richtung Treuchtlingen

23,500

km 23,500

km 23,490

km 23,480

km 23,470

km 23,460

km 23,450

km 23,420

km 23,410

DB 5310 Richtung Ottingen-Weilheim

RKS 1.01

DPH 1.01

RKS 1.4

DPH 1.02

RKS 1.02

DPH 1.03

RKS 1.03

km 23,430

km 23,440

4414100

km 23,520

km 23,510

LEGENDE

- Stützmauer Oberseite
- Stützmauer Vorderseite
- Felssicherung
- Auflastfilter Schroppen
- überschüttete Mauerabschnitte
- Entwässerungsgrabenfläche, verlandet, tw. Sohlschalen
- DPH - Bohransatzpunkte
- RKS - Bohransatzpunkte
- Rinnen
- Abrisskanten, flachgründig
- Streckenachse
- Entwässerungrohre

4414100

EPSG: 9934 DB_REF 2016 zone 4

5417600

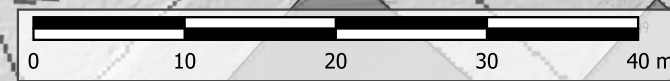
Anhang 2
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Geländemodell, Bestandsaufnahme

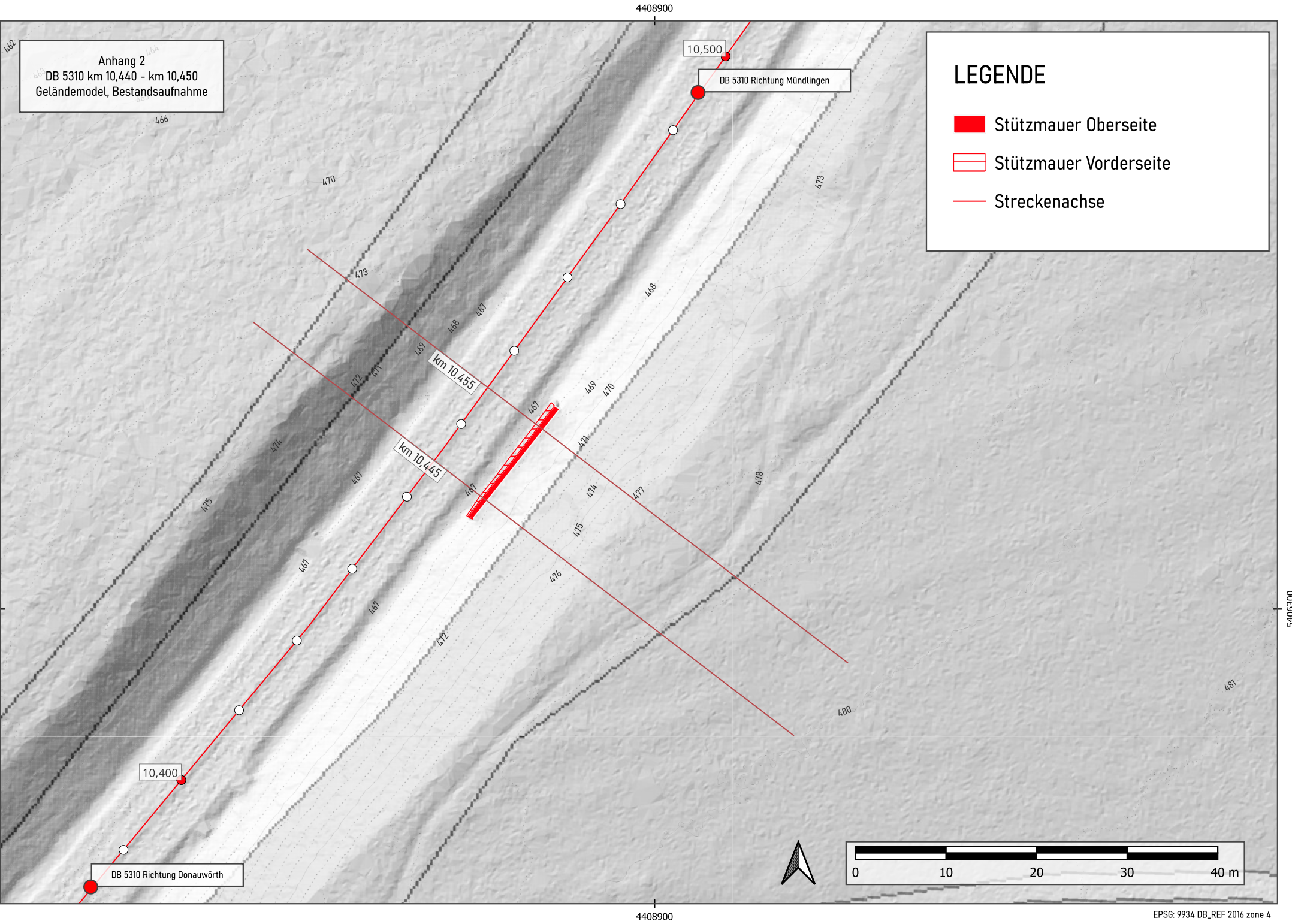
DB 5310 Richtung Treuchtlingen

DB 5310 Richtung Ottingen-Weilheim

LEGENDE

- Stützmauer Oberseite
- Stützmauer Vorderseite
- Felssicherung
- Auflastfilter Schroppen
- überschüttete Mauerabschnitte
- Entwässerungsgrabenfläche, verlandet, tw. Sohlshalen
- DPH - Bohransatzpunkte
- RKS - Bohransatzpunkte
- Rinnen
- Abrisskanten, flachgründig
- Streckenachse
- Entwässerungrohre





Anhang 2
DB 5310 km 10,440 - km 10,450
Geländemodell, Bestandsaufnahme

10,500
DB 5310 Richtung Mündlingen

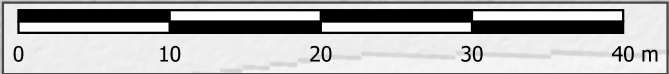
LEGENDE

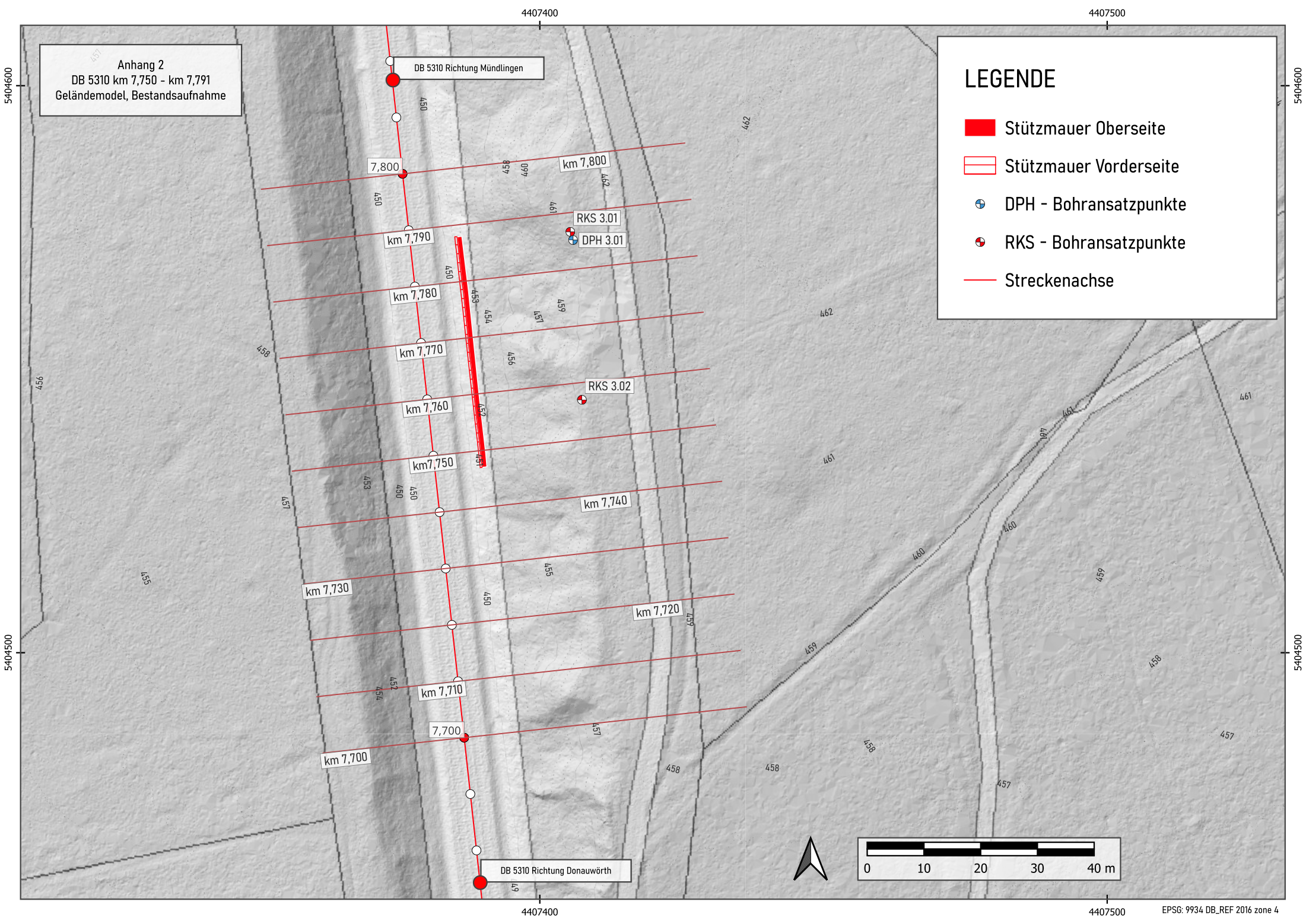
Stützmauer Oberseite

Stützmauer Vorderseite

Streckenachse

DB 5310 Richtung Donauwörth





Anhang 2
DB 5310 km 7,750 - km 7,791
Geländemodell, Bestandsaufnahme

DB 5310 Richtung Mündlingen

km 7,800

RKS 3.01

DPH 3.01

km 7,790

km 7,780

km 7,770

km 7,760

km 7,750

km 7,740

km 7,730

km 7,720

km 7,710

7,700

km 7,700

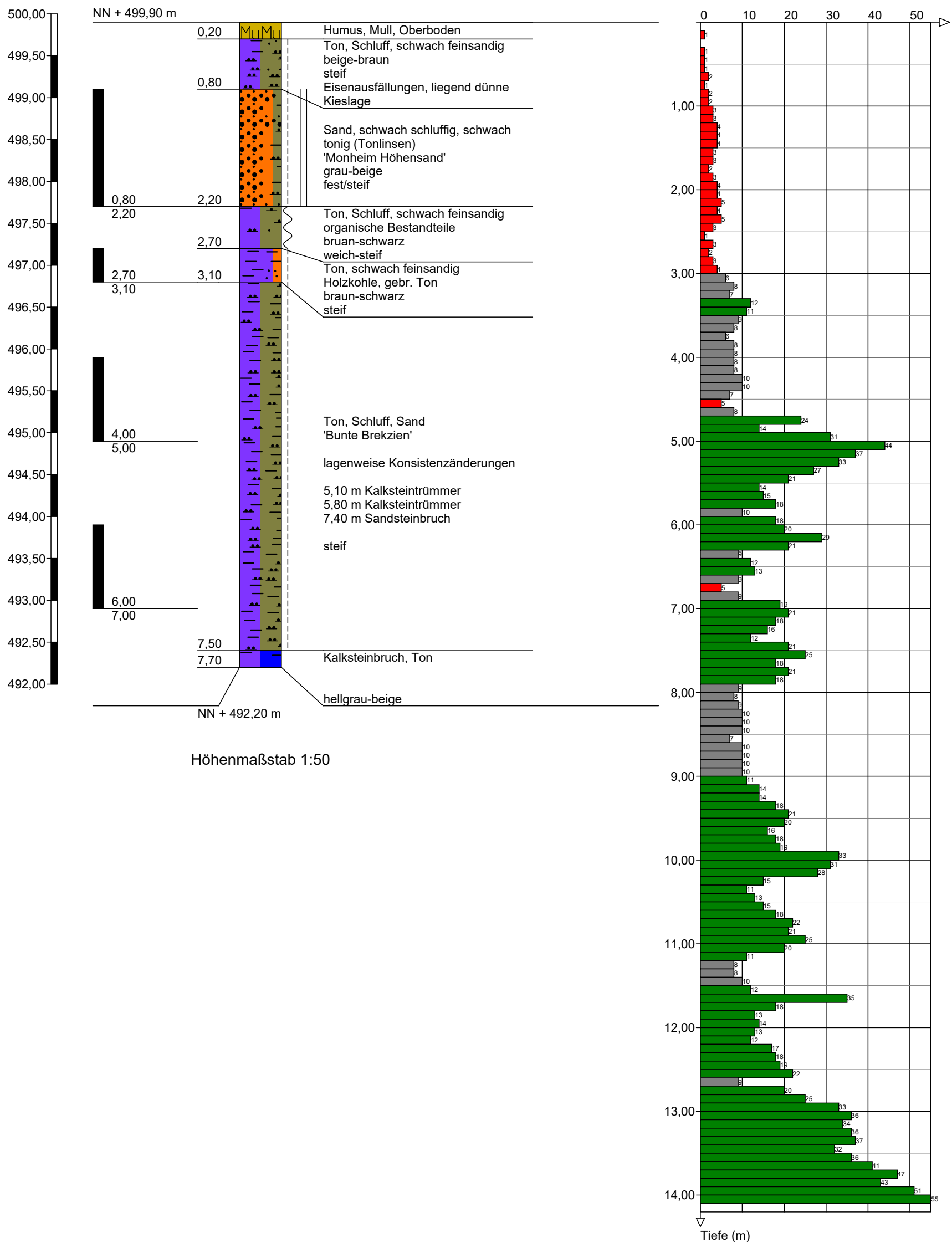
DB 5310 Richtung Donauwörth





Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

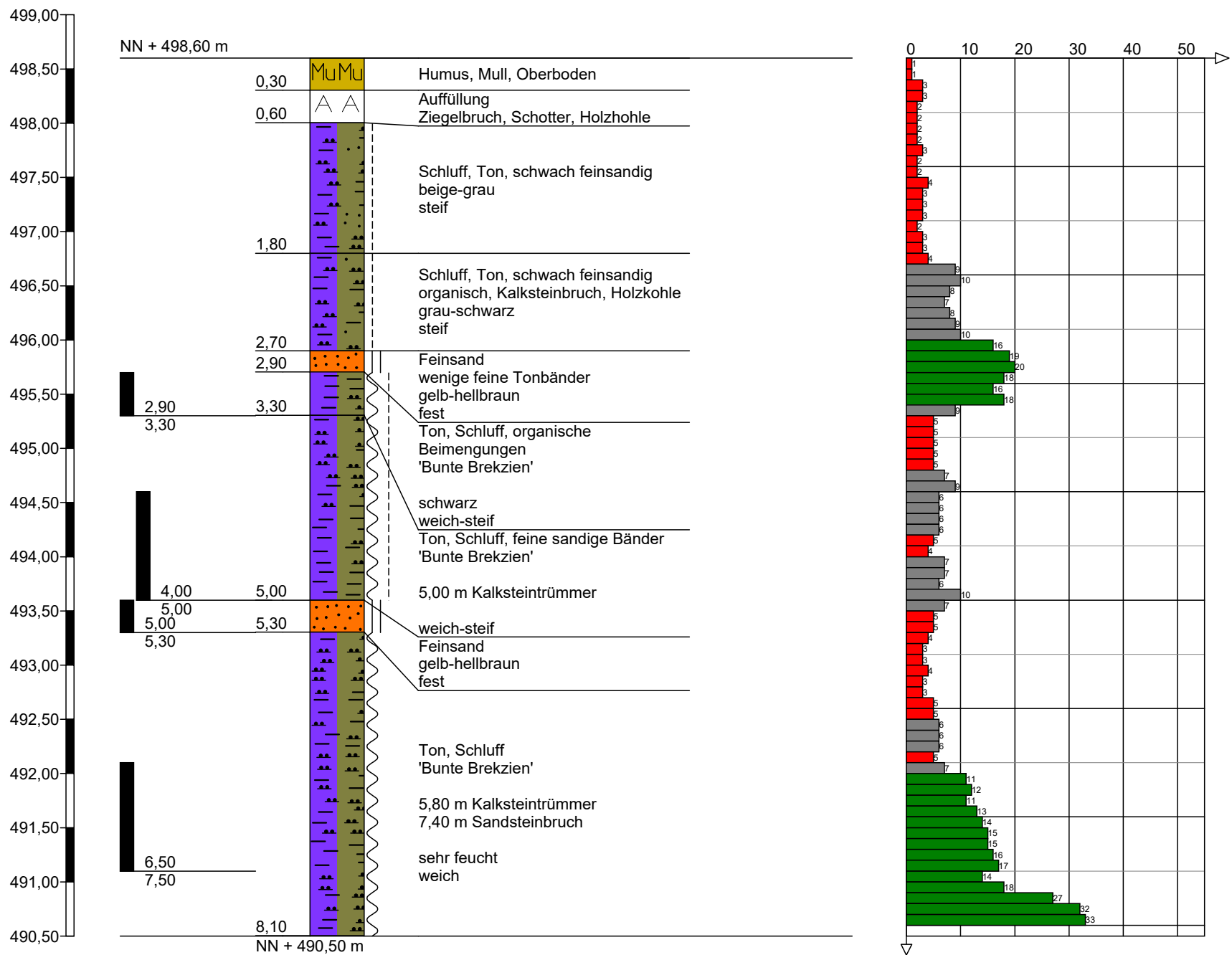
RKS 1.02 / DPH 1.02





Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

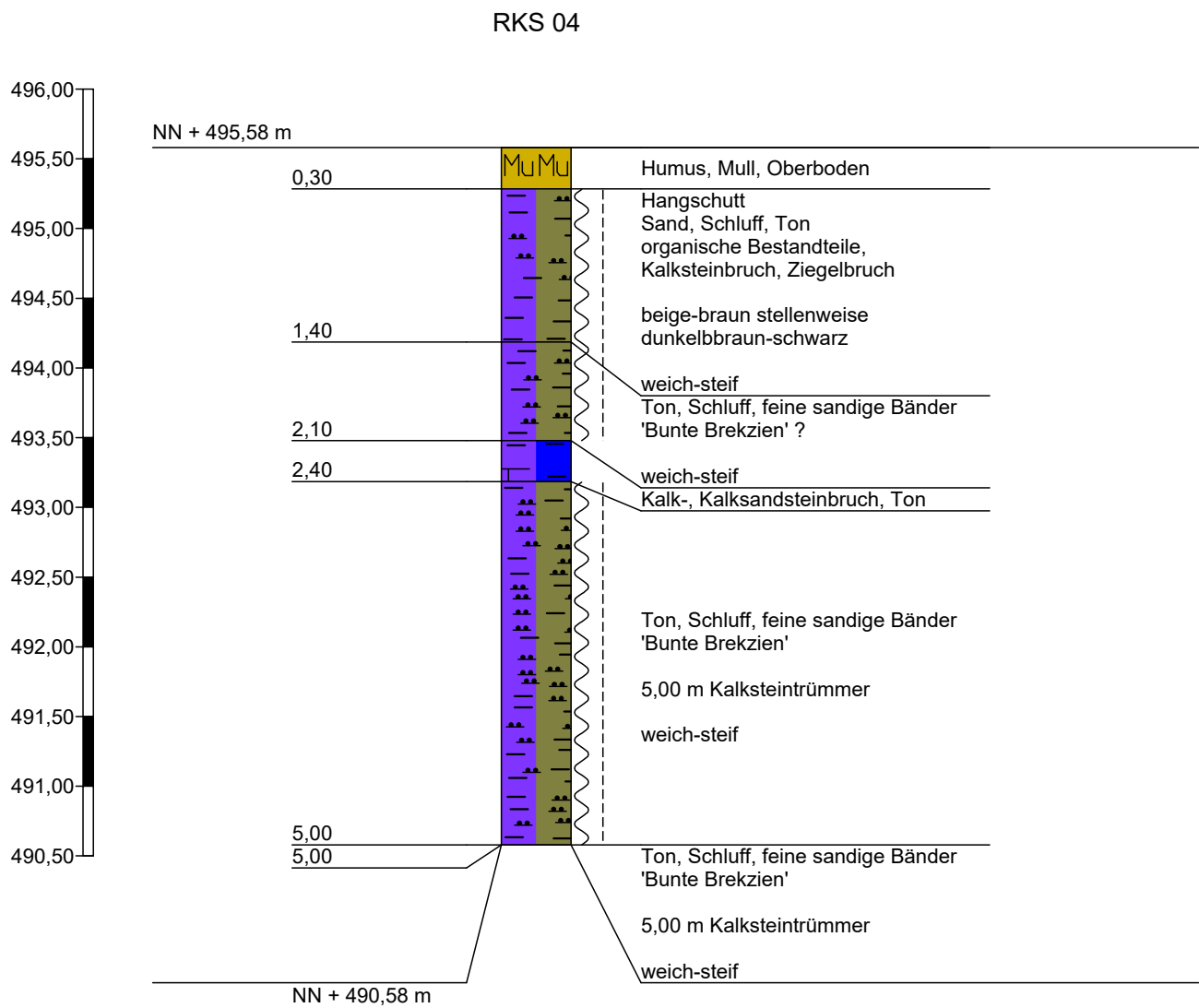
RKS 1.03 / DPH 1.03



Höhenmaßstab 1:50

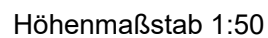


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

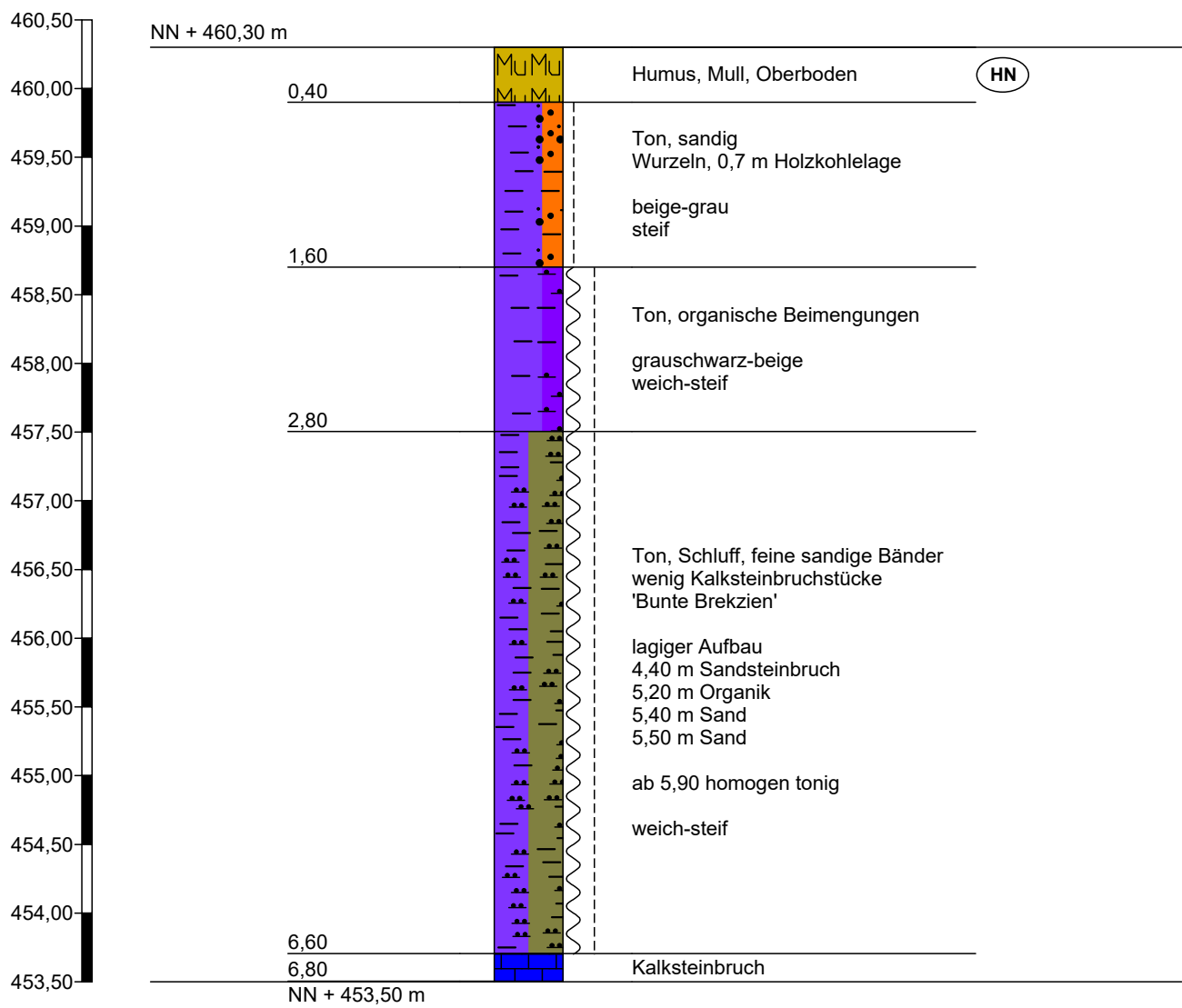
RKS 3.01 / DPH 3.01





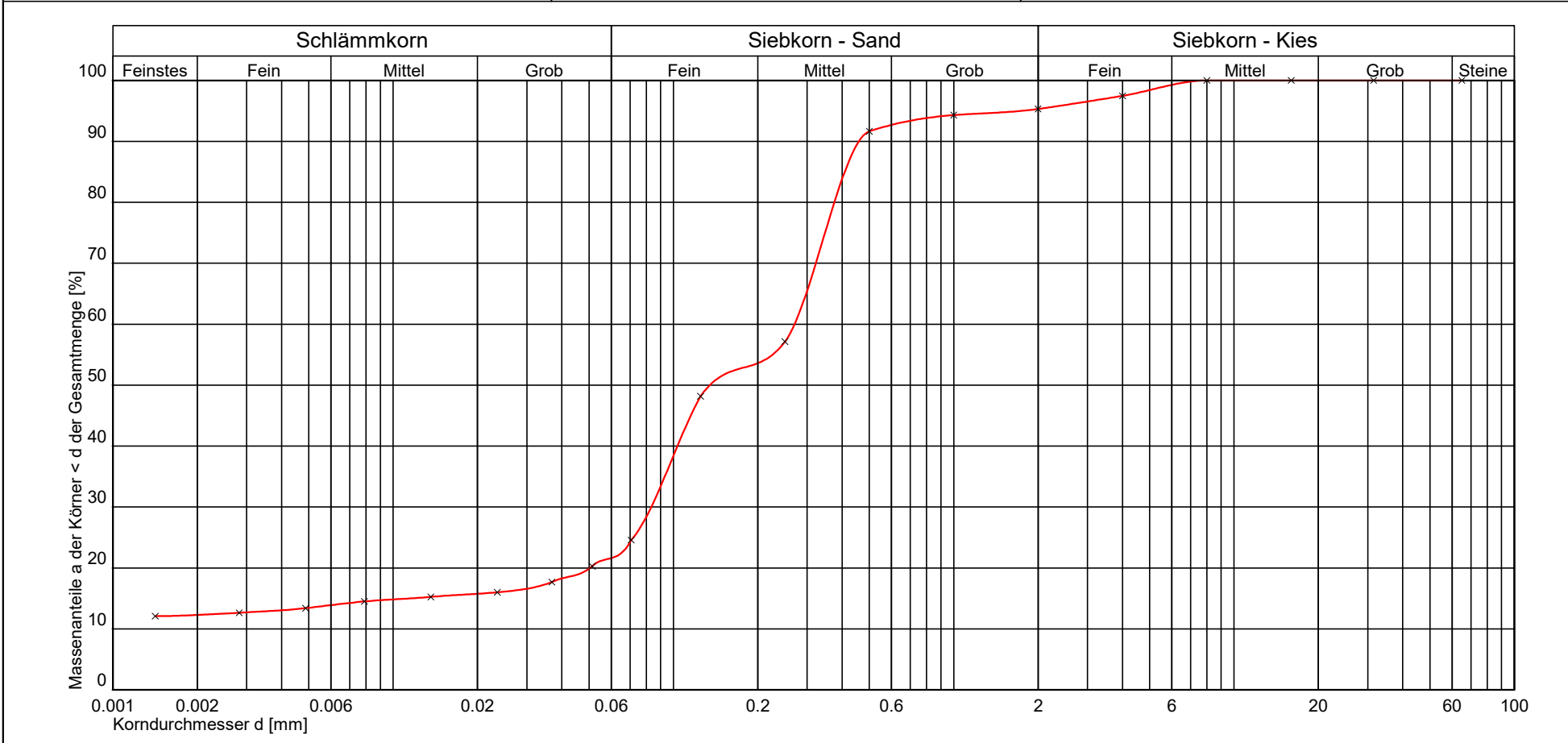
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 3.02



Höhenmaßstab 1:50

<div>Prüfungs-Nr.: 25-L77</div> <div>Bauvorhaben: DB 5310 Erneuerung Stützwände</div> <div>gbP 24.053</div> <div>Ausgeführt durch: E.Matz</div> <div>am: 23.06.2025</div> <div>Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN 19683</div>	<div>Entnahmestelle: BP 02</div> <div>Station: m rechts der Achse</div> <div>Entnahmetiefe: 0,8-2,2 m</div> <div>Bodenart: mS-fS,t',u'</div> <div>m unter GOK</div> <div>Art der Entnahme: gestört</div> <div>Entnahme am: 05.05.2025</div> <div>durch: geobay</div>
---	---	--



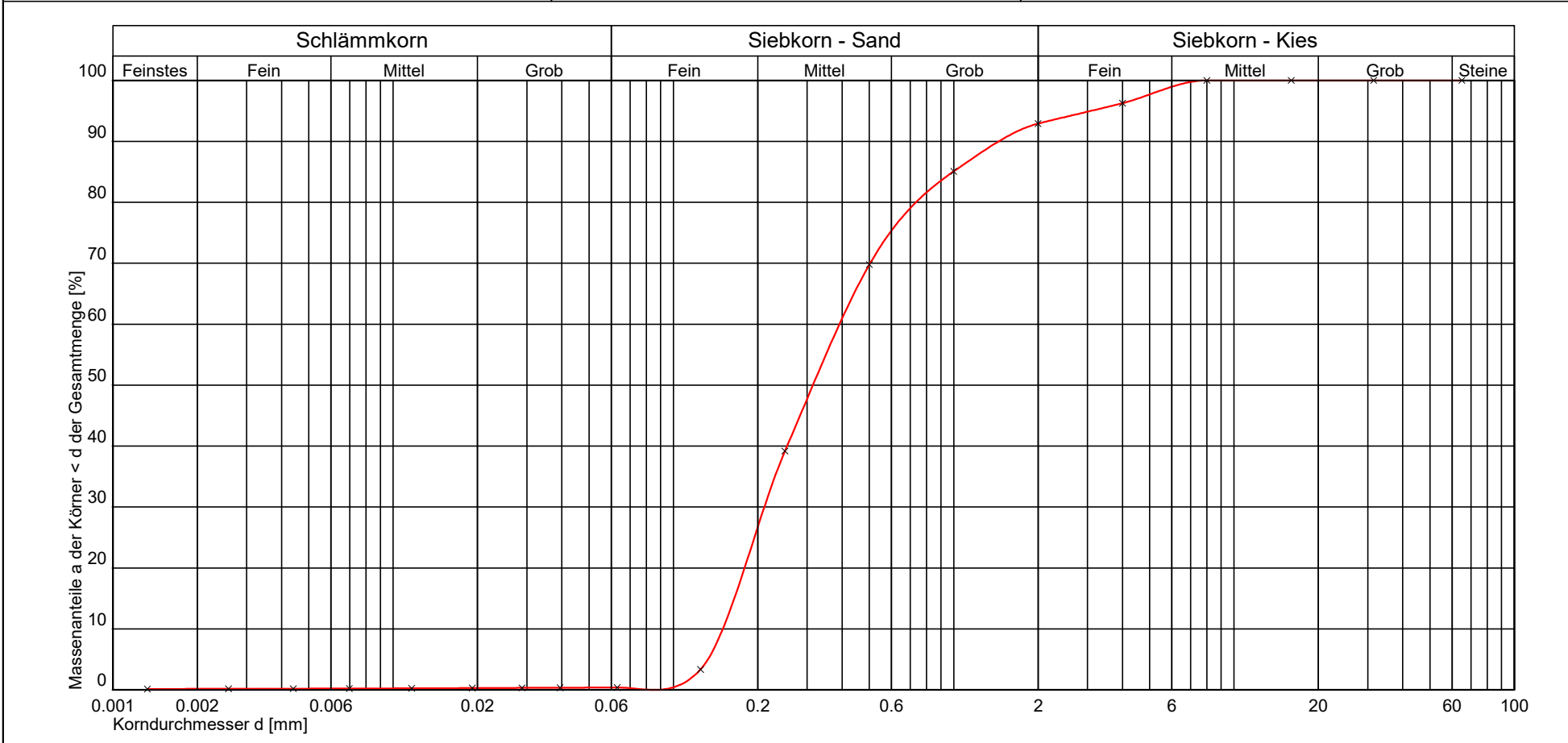
Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$3,733 \cdot 10^{-6}$ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer	1 1 7 1 0 mS-fS,t',u'	



Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L77
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

<div>Prüfungs-Nr.: 25-L72</div> <div>Bauvorhaben: DB 5310 Erneuerung Stützwände</div> <div>gbP 24.053</div> <div>Ausgeführt durch: E.Matz</div> <div>am: 23.06.2025</div> <div>Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>Nass-/Trockensiebung</div> <div>nach DIN 19683</div>	<div>Entnahmestelle: BP 02</div> <div>Station: 3,1-7,5</div> <div>Entnahmetiefe: 4,0-5,0 m</div> <div>Bodenart: mS,fs,gs,fg'</div> <div>Art der Entnahme: gestört</div> <div>Entnahme am: 05.05.2025</div> <div>m rechts der Achse</div> <div>m unter GOK</div> <div>durch: geobay</div>
---	--	--



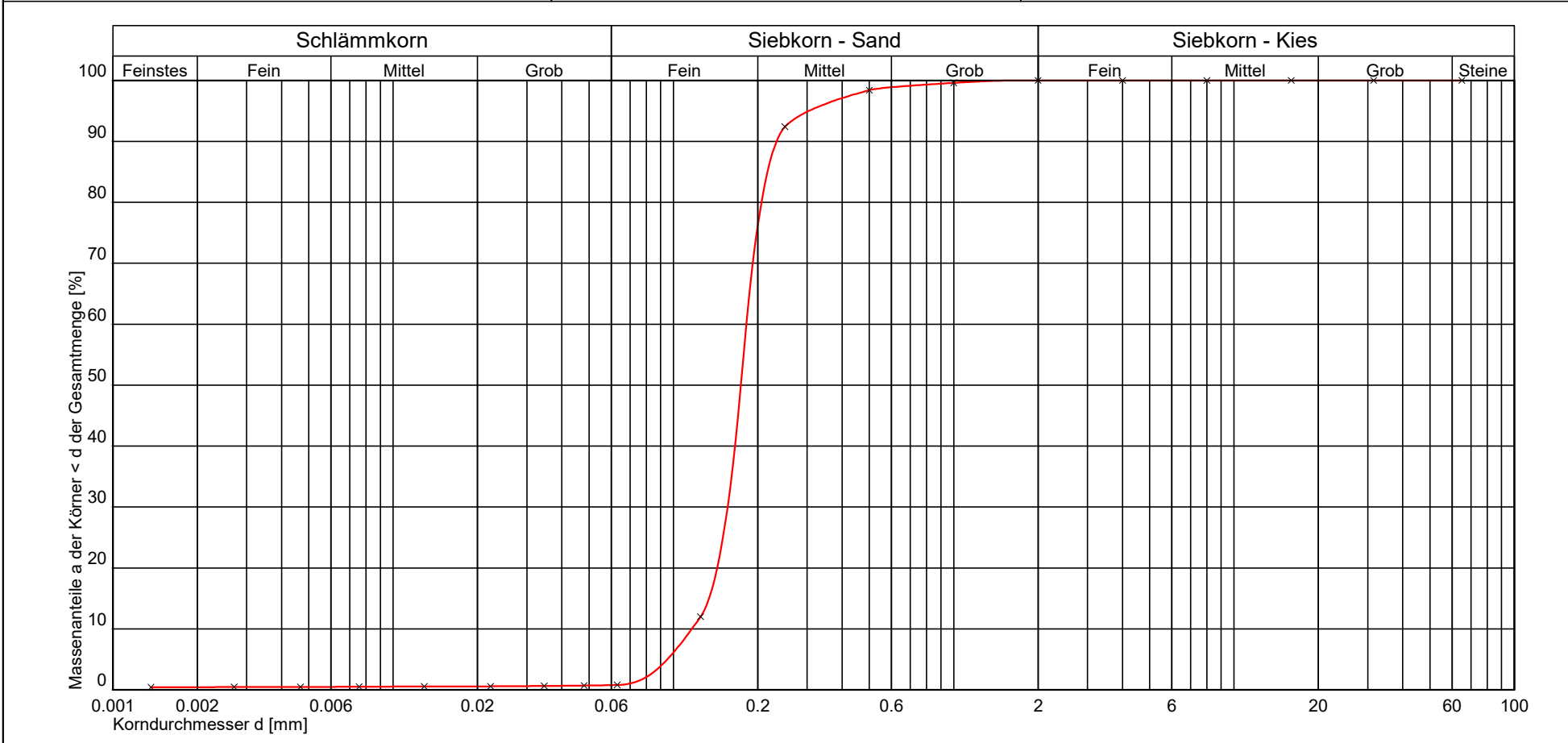
Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,61	0,76		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$6,918 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer	0 0 9 1 0	mS,fs,gs,fg'		



Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L72
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

<div>Prüfungs-Nr.: 25-L78</div> <div>Bauvorhaben: DB 5310 Erneuerung Stützwände</div> <div>gbP 24.053</div> <div>Ausgeführt durch: E.Matz</div> <div>am: 23.06.2025</div> <div>Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN 19683</div>	<div>Entnahmestelle: BP 03</div> <div>Station:</div> <div>Entnahmetiefe: 5,0-5,3 m</div> <div>Bodenart: fS,ms</div> <div>Art der Entnahme: gestört</div> <div>Entnahme am: 05.05.2025</div> <div>m rechts der Achse</div> <div>m unter GOK</div> <div>durch: geobay</div>
---	---	---



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	1,56	1,15		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,082 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Seelheim			
Kornkennziffer	0 0 10 0 0	fS,ms		



Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L78
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053



Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L69

Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände

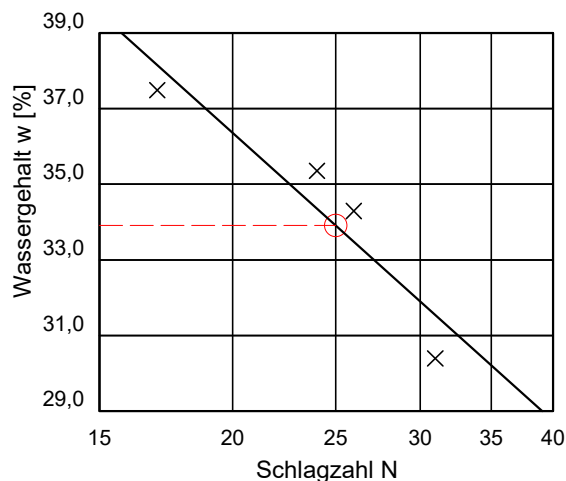
zu: gbP 24.053

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 25-L69
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

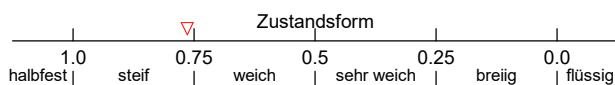
Entnahmestelle: BP 02 BP 1.02 km 23,400 – 23,550 rdB
Station: 3,1-7,5 m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 6,0-7,0 m m unter GOK
Bodenart: T,g,s

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025 durch: geobay

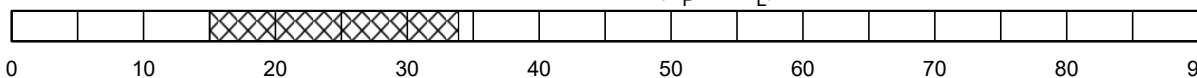
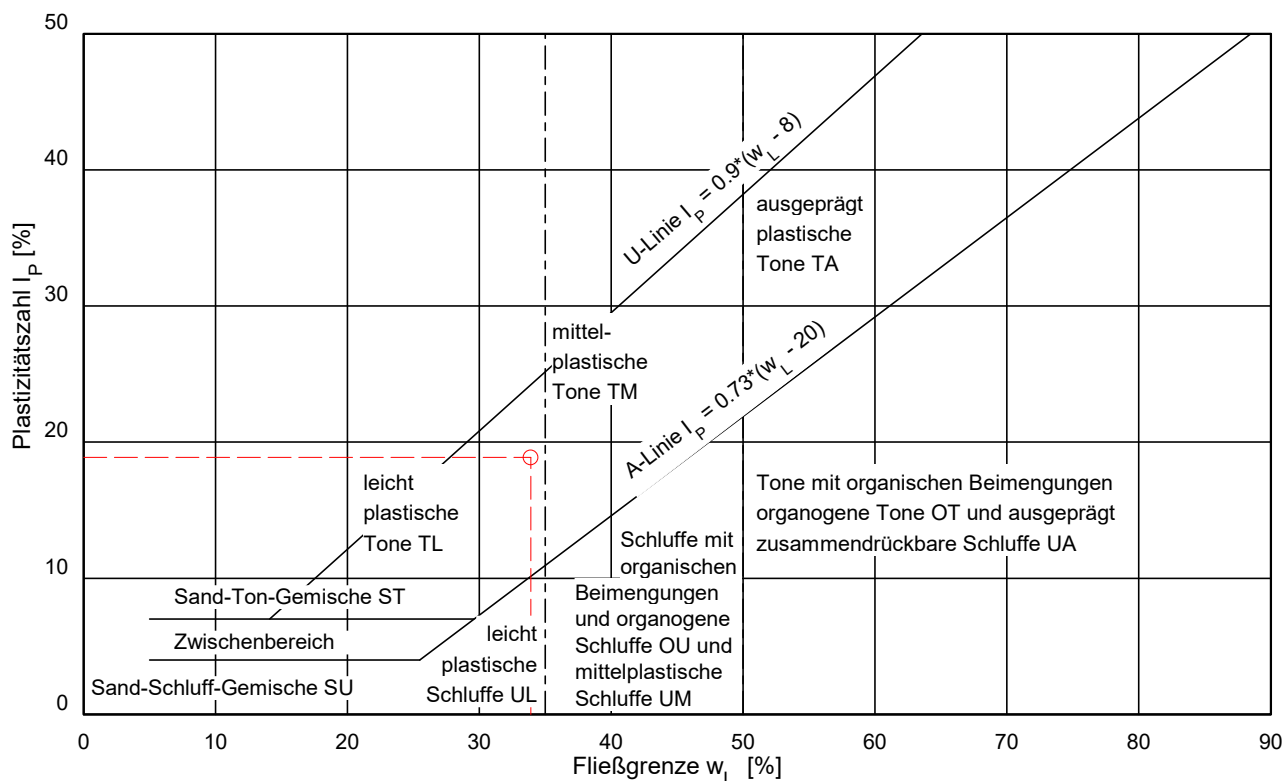


Feuchtmasse der Probe 58,40 g
Trockenmasse der Probe 50,20 g
Wassergehalt der Probe $w = 16,33 \%$
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 8,10 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 16,14 \%$
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00 \%$
Trockenmasse $\leq 0,4 \text{ mm}$ 42,10 g
Anteil $\leq 0,4 \text{ mm}$ 83,86 %
Anteil $\leq 0,06 \text{ mm}$ %
Anteil $\leq 0,002 \text{ mm}$ %
korr. Wassergehalt $w_{<0,4} = 19,48 \%$

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 33,91 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 15,03 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 18,877 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0,76 \triangleq \text{steif}$
Liquiditätszahl $I_L = 0,24$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$



Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)





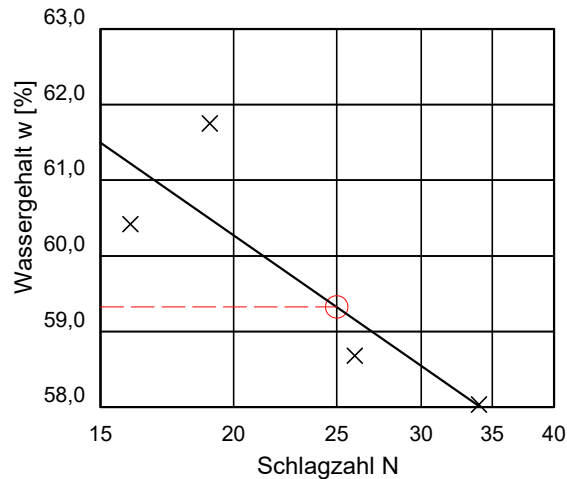
Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L74
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

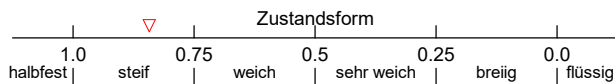
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 25-L74
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

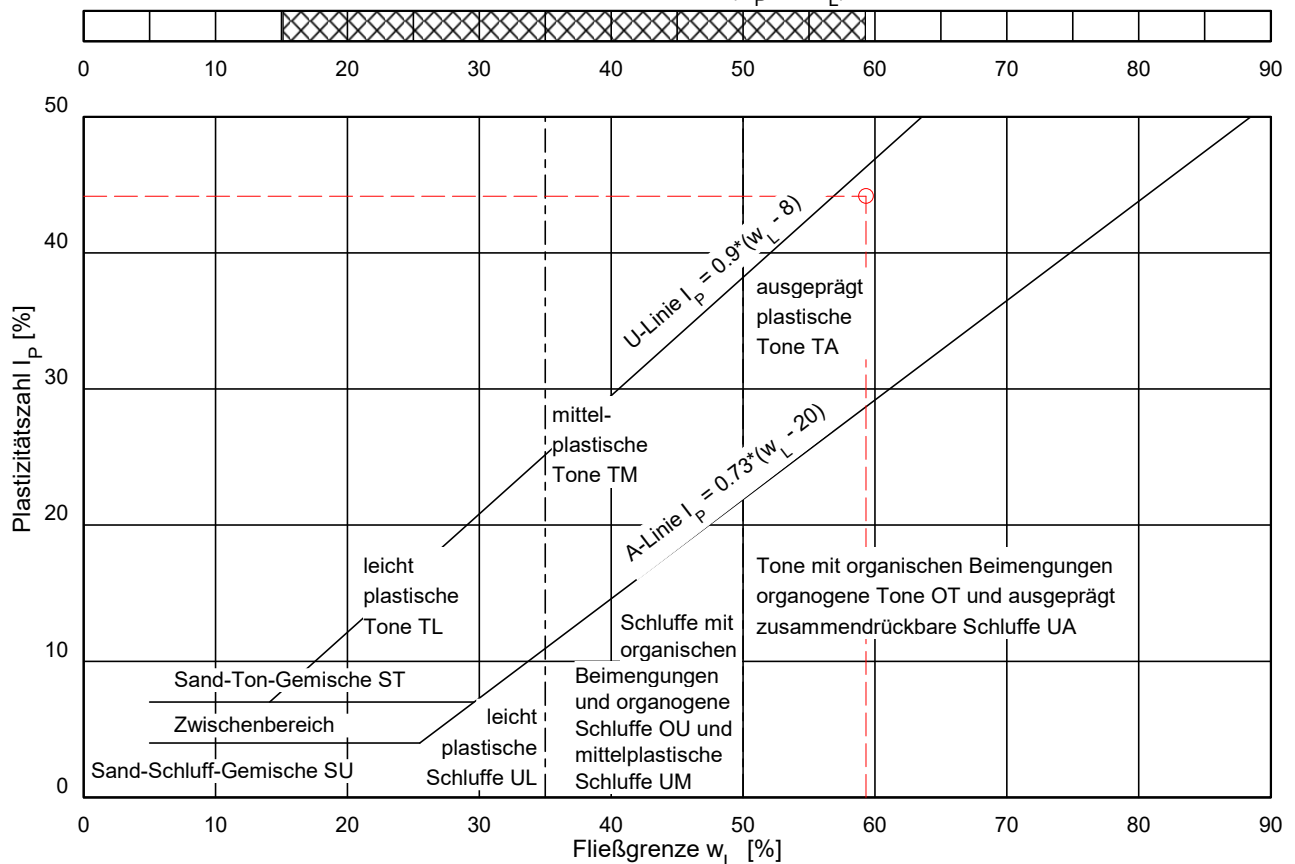
Entnahmestelle: BP 03 BP 1.03 km 23,400 – 23,550 rdB
Station: 2,7-8,1 m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 4,0-5,0 m m unter GOK
Bodenart: T,s,g
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025 durch: geobay



Feuchtmasse der Probe	183,70 g
Trockenmasse der Probe	152,75 g
Wassergehalt der Probe	w = 20,26 %
Größtkorn	mm
Masse des Überkorns	12,67 g
Überkornanteil	ü = 8,29 %
Wassergehalt (Überkorn)	w _ü = 0,00 %
Trockenmasse ≤ 0.4 mm	140,08 g
Anteil ≤ 0.4 mm	91,71 %
Anteil ≤ 0.06 mm	%
Anteil ≤ 0.002 mm	%
korrr. Wassergehalt	w _{<0.4} = 22,09 %
Bodengruppe	= TA
Fließgrenze	w _L = 59,32 %
Ausrollgrenze	w _P = 15,16 %
Plastizitätszahl	I _P = 44,166 %
Konsistenzzahl	I _C = 0,84 $\hat{=}$ steif
Liquiditätszahl	I _L = 0,16
Aktivitätszahl	I _A = 0,00



Bildsambereich (w_P bis w_L)





Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L70

Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände

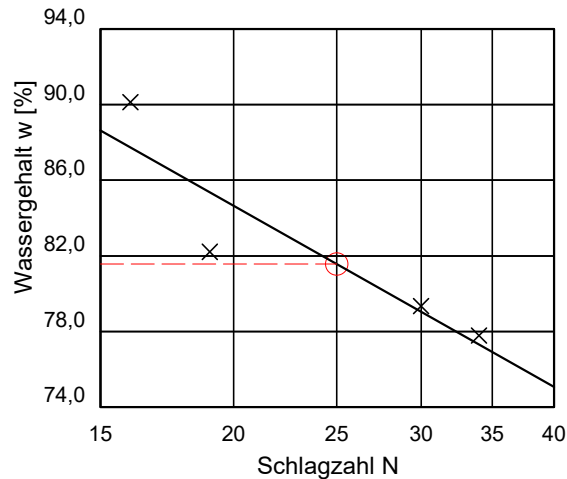
zu: gbP 24.053

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 25-L70
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

Entnahmestelle: BP 03 BP 1.03 km 23,400 – 23,550 rdB
Station: 2,7-8,1 m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 6,5-7,5 m m unter GOK
Bodenart: T,s,g

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025 durch: geobay



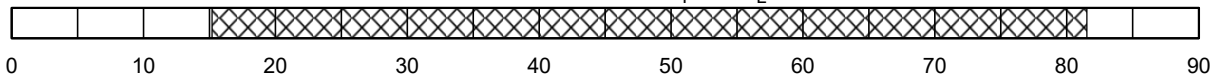
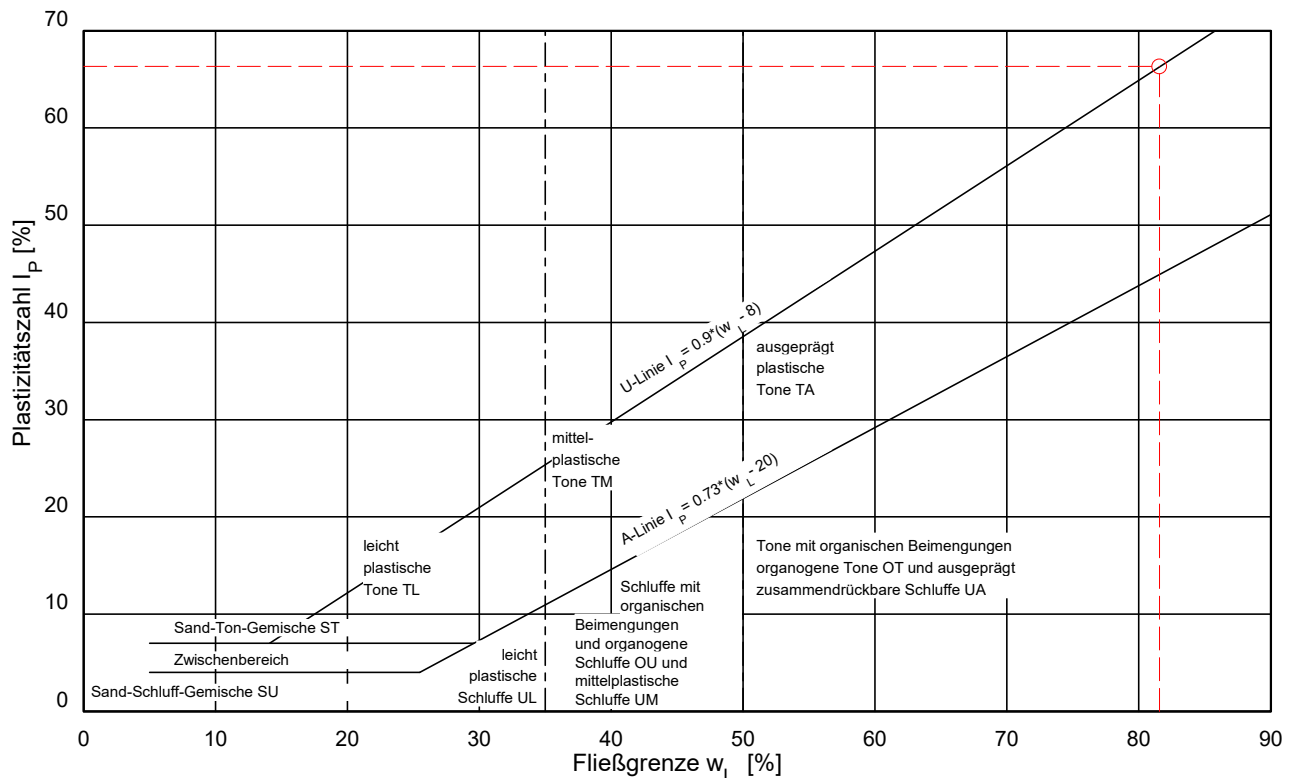
Feuchtmasse der Probe 36,80 g
Trockenmasse der Probe 26,60 g
Wassergehalt der Probe $w = 38,35 \%$
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 0,00 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 0,00 \%$
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00 \%$
Trockenmasse $\leq 0,4 \text{ mm}$ 26,60 g
Anteil $\leq 0,4 \text{ mm}$ 100,00 %
Anteil $\leq 0,06 \text{ mm}$ %
Anteil $\leq 0,002 \text{ mm}$ %
korrr. Wassergehalt $w_{<0,4} = 38,35 \%$

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 81,57 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 15,24 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 66,326 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0,65 \triangleleft \text{weich}$
Liquiditätszahl $I_L = 0,35$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$

▽ Zustandsform

1.0 halbfest | 0.75 steif | 0.5 weich | 0.25 sehr weich | 0.0 breiig | flüssig

Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)





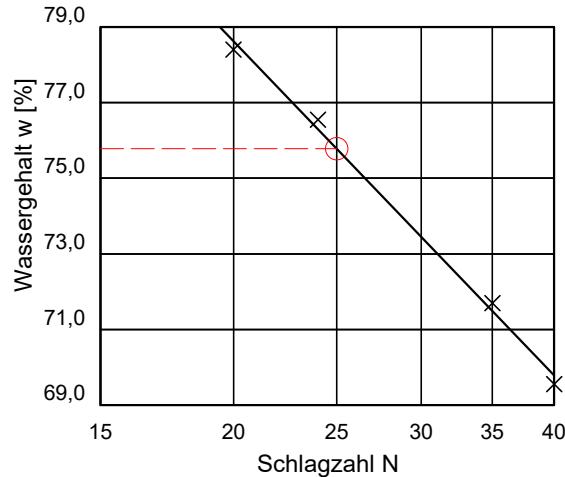
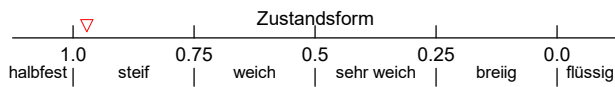
Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L68
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

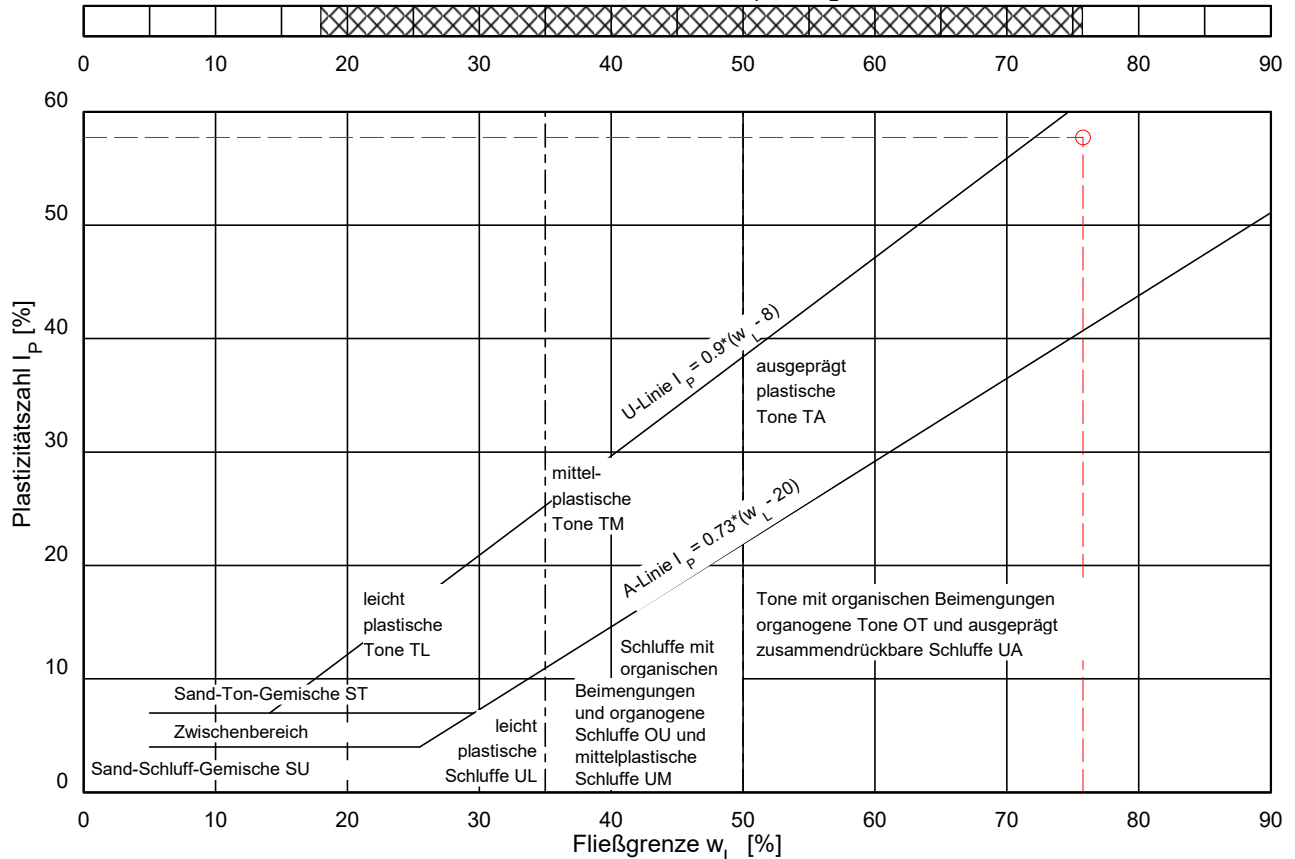
Prüfungsnr.: 25-L68
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

Entnahmestelle: BP 01
Station: 1,2-3,2
Entnahmetiefe: 2,0-3,0 m
Bodenart: T,s,g
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025
BP 3.01 km 7,750 - 7,791 rdB
m rechts der Achse
m unter GOK
durch: geobay



Feuchtmasse der Probe	52,30 g
Trockenmasse der Probe	43,70 g
Wassergehalt der Probe	w = 19,68 %
Größtkorn	mm
Masse des Überkorns	0,00 g
Überkornanteil	ü = 0,00 %
Wassergehalt (Überkorn)	w _ü = 0,00 %
Trockenmasse ≤ 0,4 mm	43,70 g
Anteil ≤ 0,4 mm	100,00 %
Anteil ≤ 0,06 mm	%
Anteil ≤ 0,002 mm	%
korrr. Wassergehalt	w _{<0,4} = 19,68 %
Bodengruppe	= TA
Fließgrenze	w _L = 75,78 %
Ausrollgrenze	w _P = 18,05 %
Plastizitätszahl	I _P = 57,728 %
Konsistenzzahl	I _C = 0,97 Δ steif
Liquiditätszahl	I _L = 0,03
Aktivitätszahl	I _A = 0,00

Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)





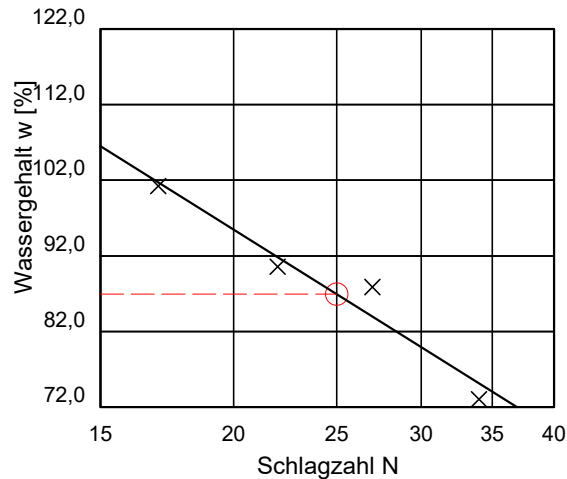
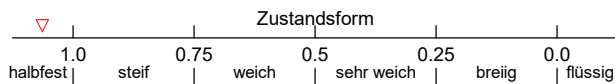
Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L71
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

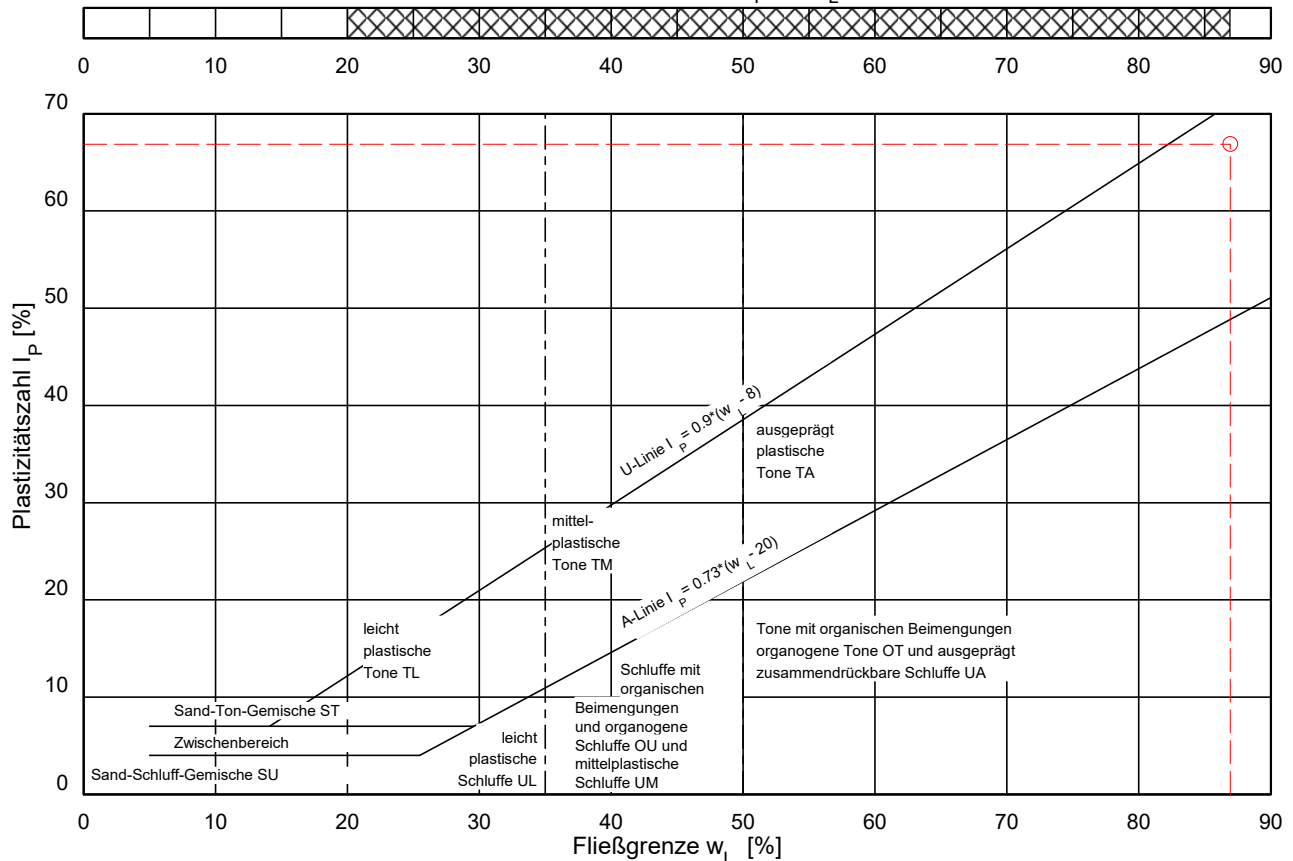
Prüfungsnr.: 25-L71
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

Entnahmestelle: BP 01
Station: 3,2-6,2
Entnahmetiefe: 3,5-4,5 m
Bodenart: T,g,s
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025
durch: geobay



Feuchtmasse der Probe 75,80 g
Trockenmasse der Probe 66,40 g
Wassergehalt der Probe w = 14,16 %
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 6,90 g
Überkornanteil ü = 10,39 %
Wassergehalt (Überkorn) w_Ü = 0,00 %
Trockenmasse ≤ 0,4 mm 59,50 g
Anteil ≤ 0,4 mm 89,61 %
Anteil ≤ 0,06 mm %
Anteil ≤ 0,002 mm %
korrr. Wassergehalt w_{<0,4} = 15,80 %
Bodengruppe = TA
Fließgrenze w_L = 86,94 %
Ausrollgrenze w_P = 20,06 %
Plastizitätszahl I_P = 66,878 %
Konsistenzzahl I_C = 1,06 Δ halbfest
Liquiditätszahl I_L = -0,06
Aktivitätszahl I_A = 0,00

Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)





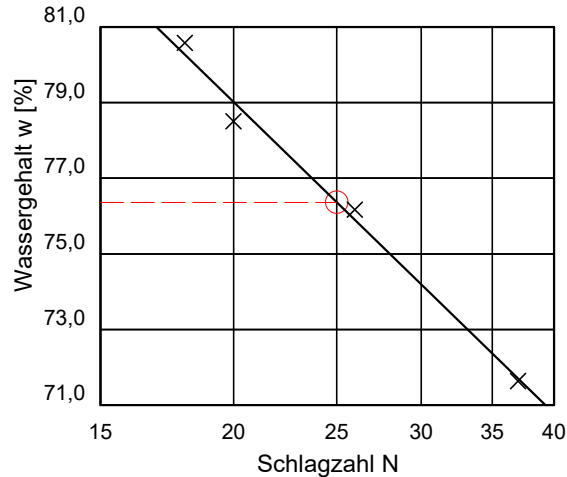
Pröllerstr. 31
94360 Mitterfels
Mobile: 0171/1448730
Tel: 09961/942555

Prüfungsnr.: 25-L73
Anlage: DB 5310 Erneuerung Stützwände
zu: gbP 24.053

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

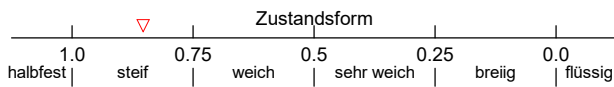
Prüfungsnr.: 25-L73
Bauvorhaben: DB Erneuerung Stützwände
gbP 24.053
Ausgeführt durch: E.Matz
am: 19.06.2025
Bemerkung:

Entnahmestelle: BP 01
Station: 3,2-6,2
Entnahmetiefe: 4,5-5,5 m
Bodenart: T,s,g
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 05.05.2025
durch: geobay

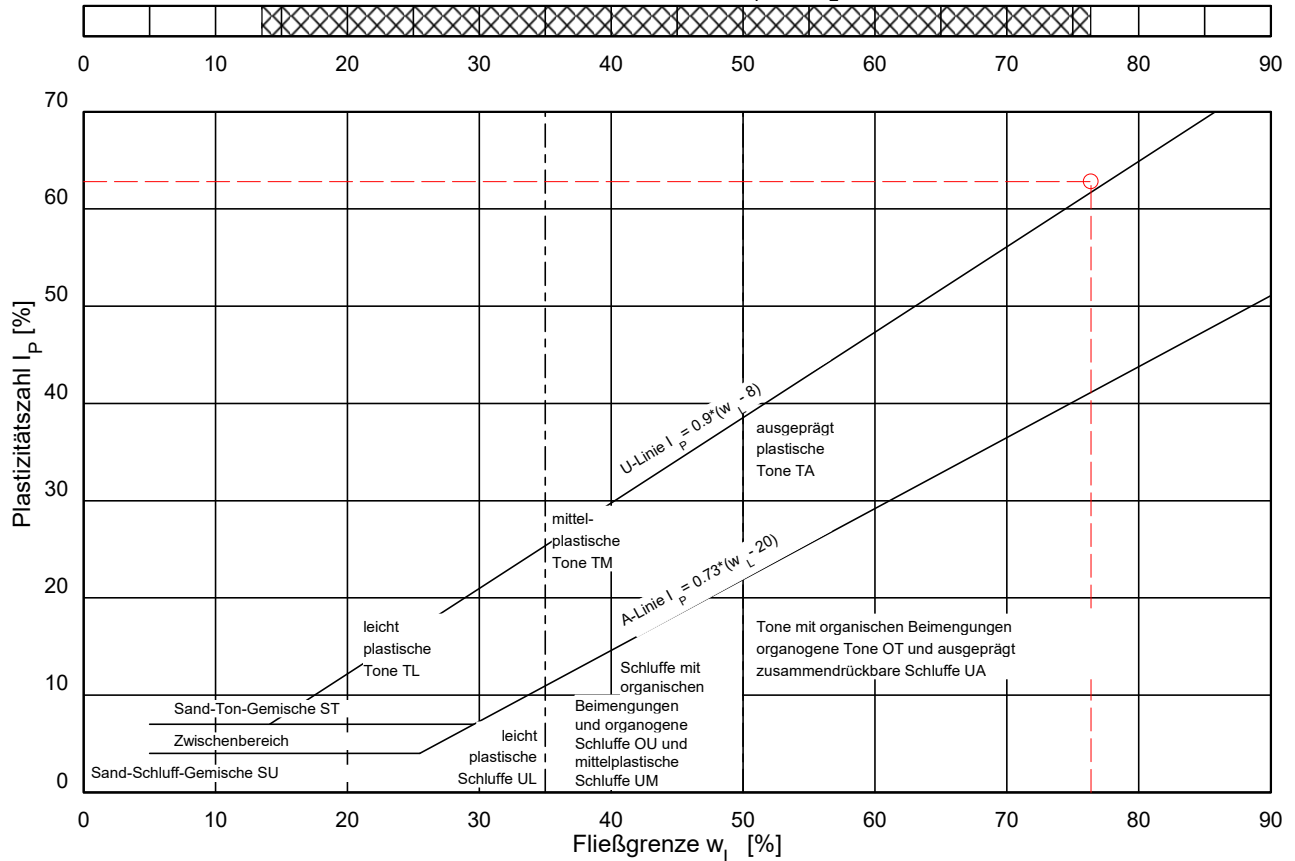


Feuchtmasse der Probe 60,20 g
Trockenmasse der Probe 50,12 g
Wassergehalt der Probe $w = 20,11 \%$
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 5,80 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 11,57 \%$
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00 \%$
Trockenmasse $\leq 0,4 \text{ mm}$ 44,32 g
Anteil $\leq 0,4 \text{ mm}$ 88,43 %
Anteil $\leq 0,06 \text{ mm}$ %
Anteil $\leq 0,002 \text{ mm}$ %
korr. Wassergehalt $w_{<0,4} = 22,74 \%$

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 76,36 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 13,54 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 62,825 \%$
Konsistenzzahl $I_C = 0,85 \Delta$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 0,15$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$



Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)



Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Projektnummer:	gbP 24.053 Erneuerung Stützwände	gbP 24.053 Erneuerung Stützwände	gbP 24.053 Erneuerung Stützwände
Labornummer:	25-L76	25-L75	25-L74
B/RKS:	BP 02	BP 03	BP 03
Entnahmestelle:	2,7-3,1	2,9-3,3	2,7-8,1
Entnahmetiefe:	2,7-3,1 m	2,9-3,3 m	4,0-5,0 m
Datum:	20.06.2025	20.06.2025	20.06.2025

BP 1.02 km 23,400 – 23,550 rdB

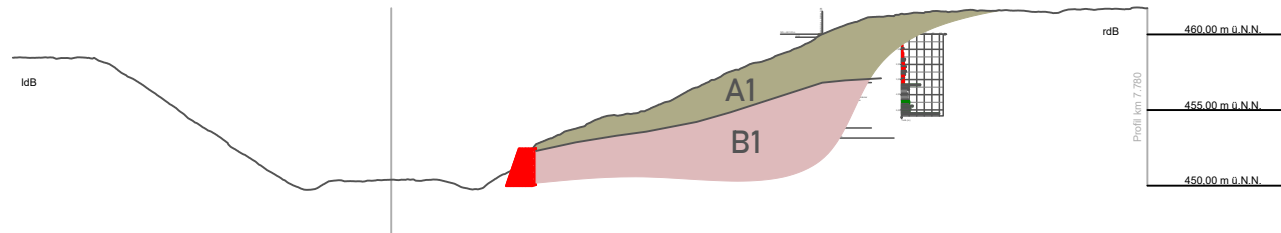
BP 1.03 km 23,400 – 23,550 rdB

BP 1.03 km 23,400 – 23,550 rdB

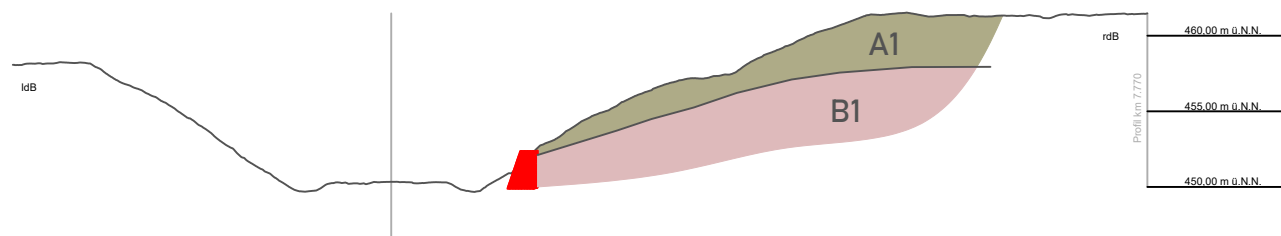
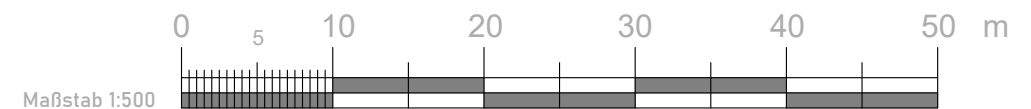
Behälter:	4	1	12	7	10	5	3	9	11
	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Masse Behälter: [g]	32,85	33,62	35,64	37,73	35,24	35,24	38,10	36,09	33,54
Masse der ungeglühten Probe+Behälter: [g]	95,30	105,27	111,45	126,56	113,34	112,70	116,61	110,77	101,82
Masse der geglühten Probe+Behälter: [g]	91,82	101,32	107,18	119,97	107,73	106,91	111,78	105,78	97,32
Massenverlust [g]	3,48	3,95	4,27	6,59	5,61	5,79	4,83	4,99	4,50
Masse der trockenen Probe: [g]	62,5	71,7	75,8	88,8	78,1	77,5	78,5	74,7	68,3
Glühverlust [%]	5,6	5,5	5,6	7,4	7,2	7,5	6,2	6,7	6,6
Glühverlust: (i.M.) [%]	5,6%			7,4%			6,5%		

Anlage 5 -
DB 5310 km 7,750 - km 7,791
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 7.780

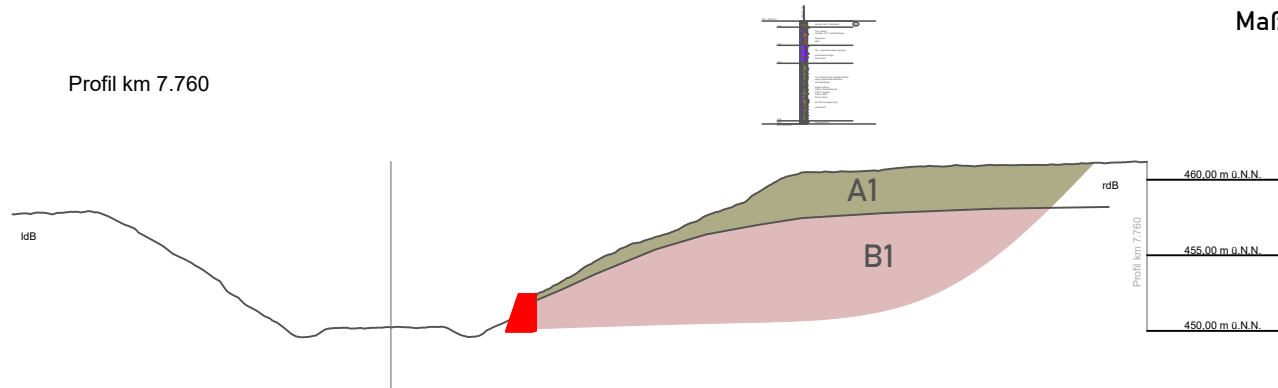


Profil km 7.770

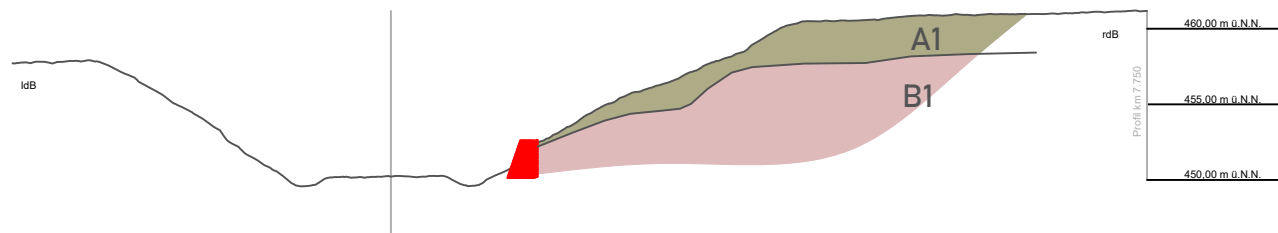
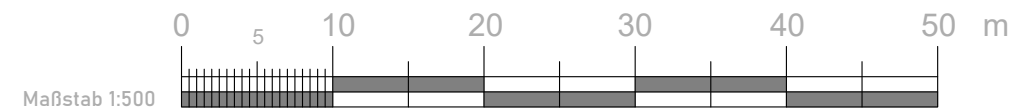


Anlage 5 -
DB 5310 km 7,750 - km 7,791
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 7.760

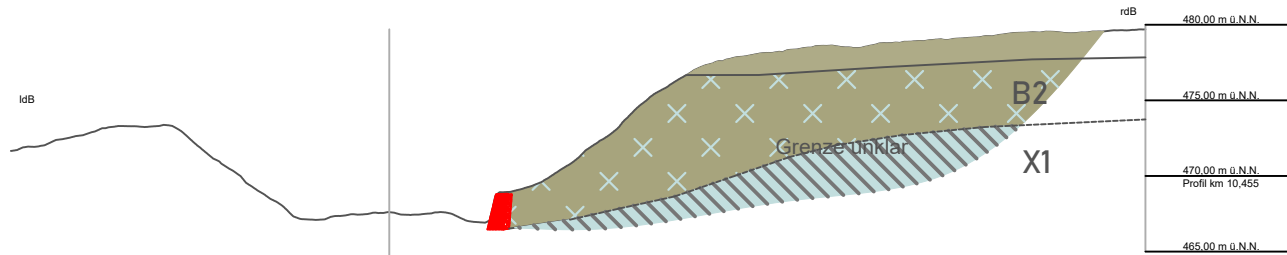


Profil km 7.750

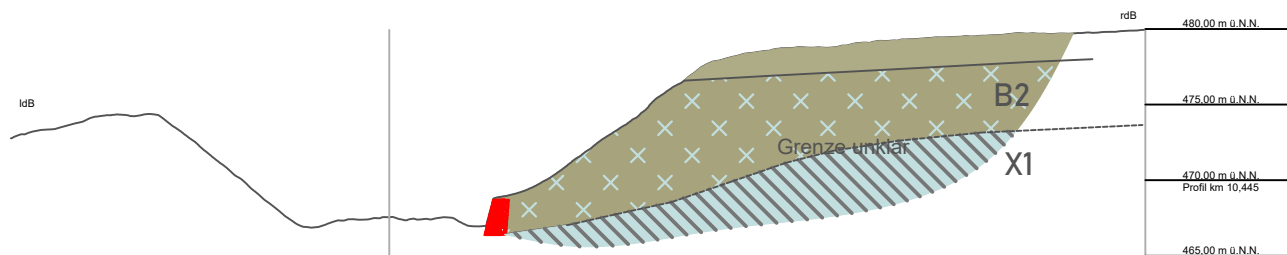
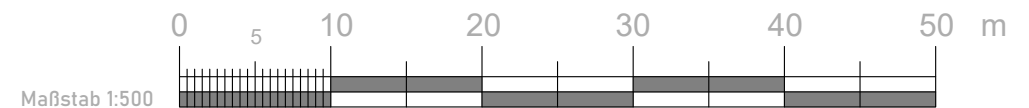


Anlage 5 -
DB 5310 km 10,440 - km 10,450
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 10,455

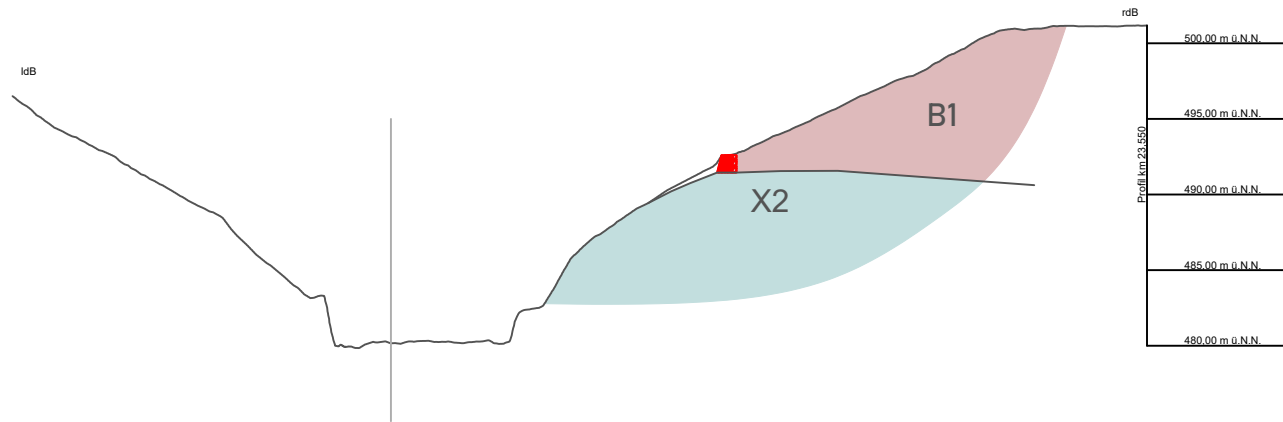


Profil km 10,445

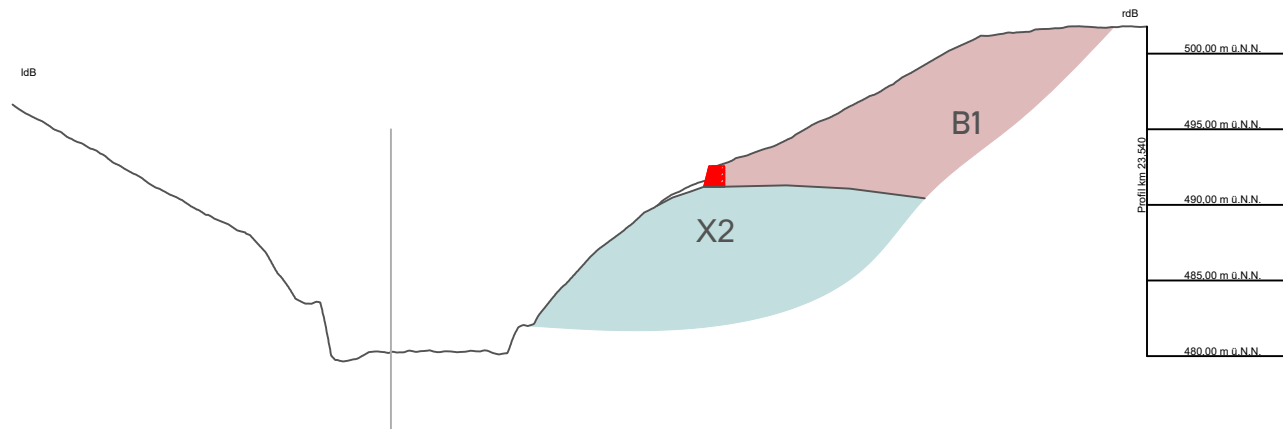


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

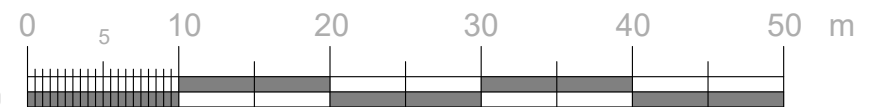
Profil km 23,550



Profil km 23,540

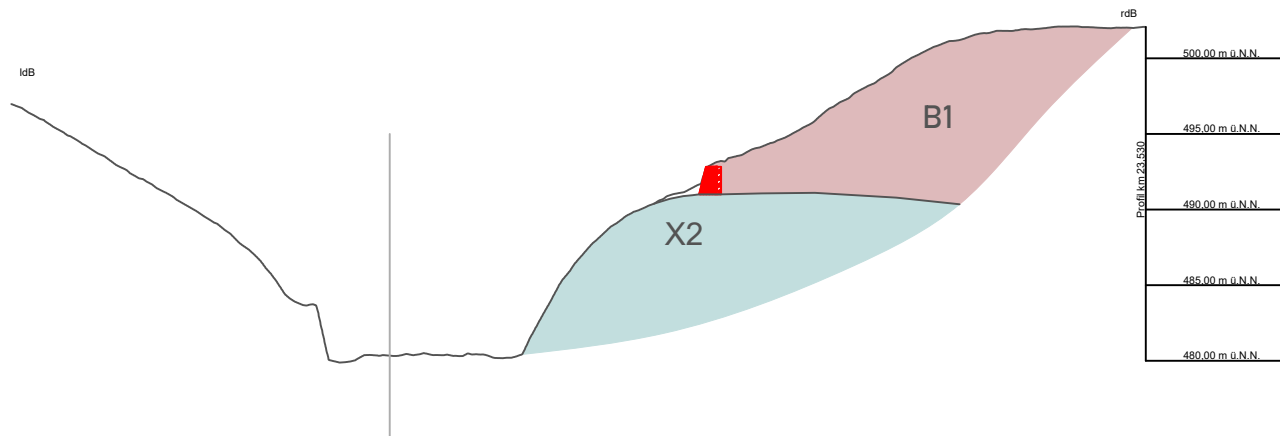


Maßstab 1:500

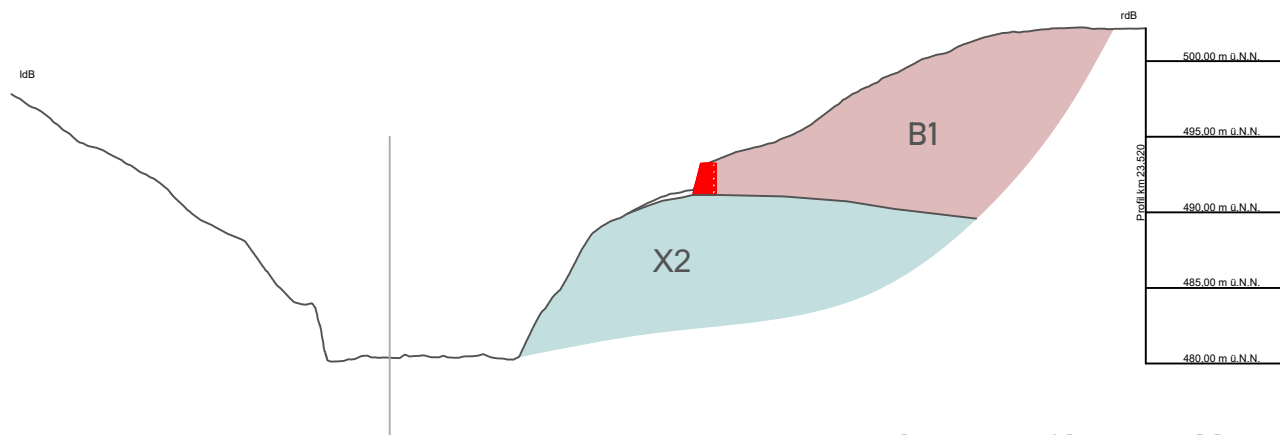


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

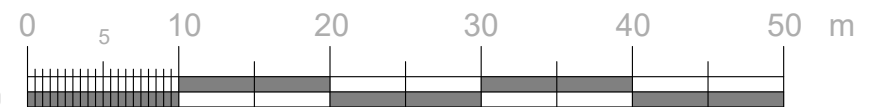
Profil km 23,530



Profil km 23,520

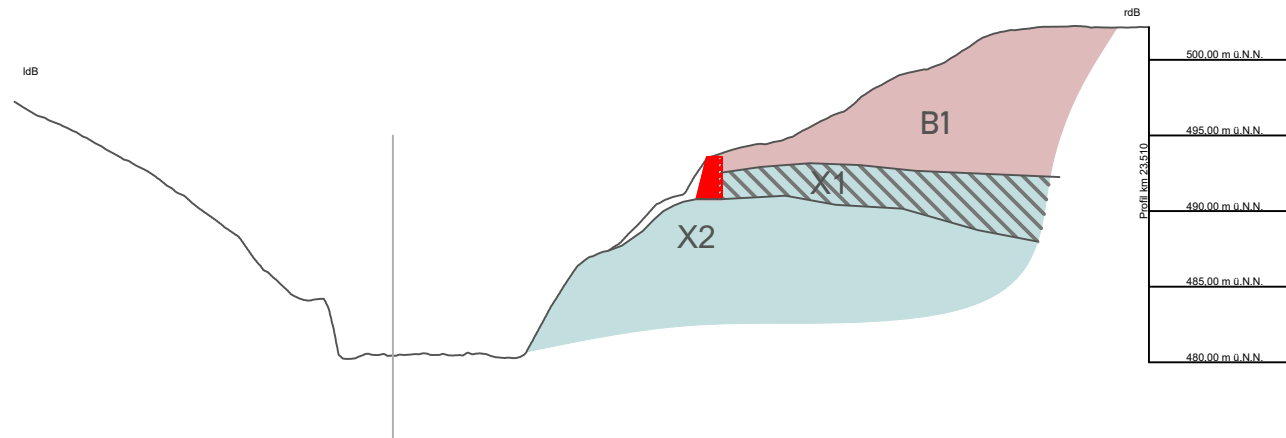


Maßstab 1:500

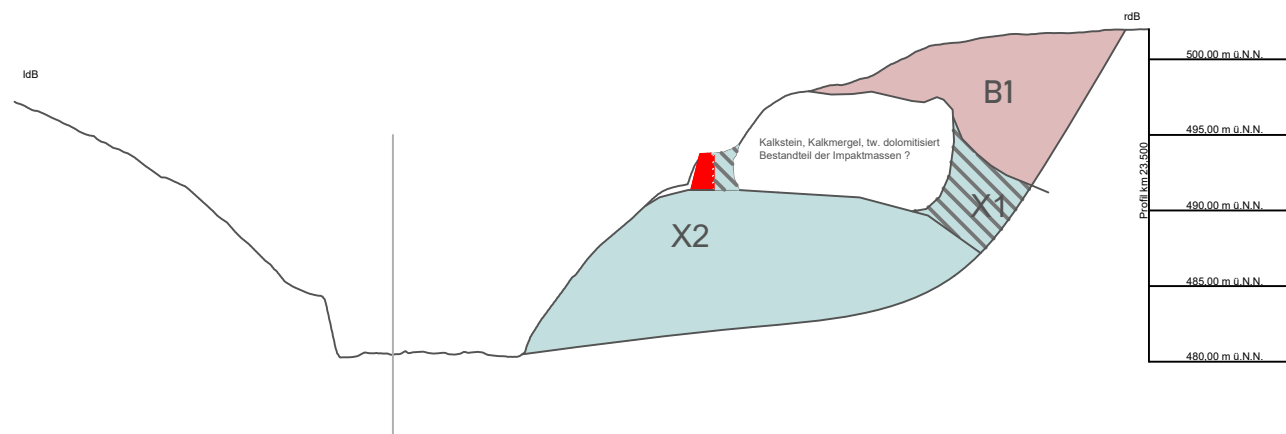
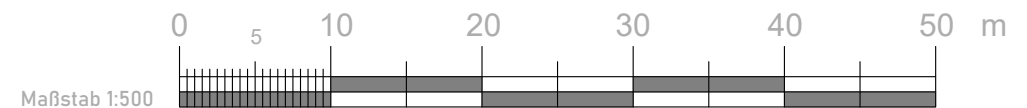


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,510

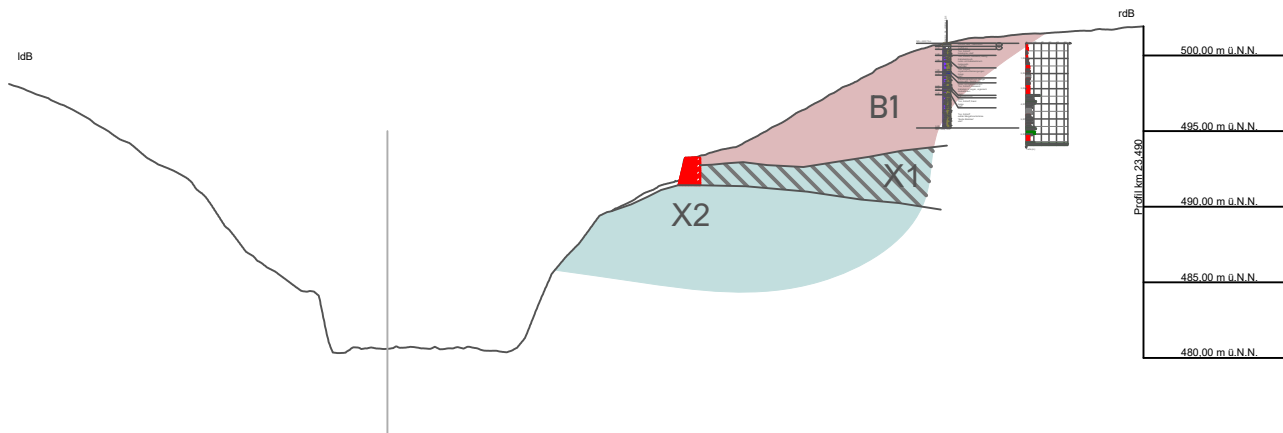


Profil km 23,500

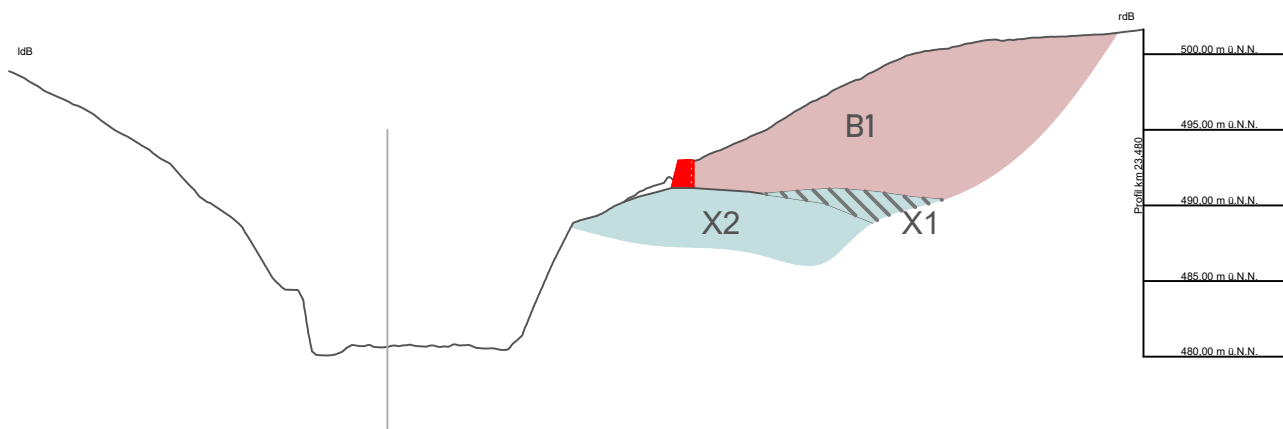
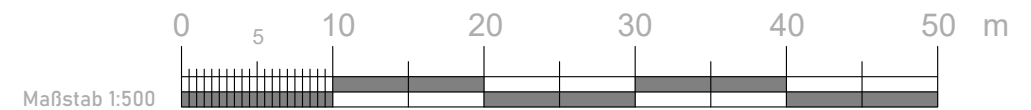


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,490

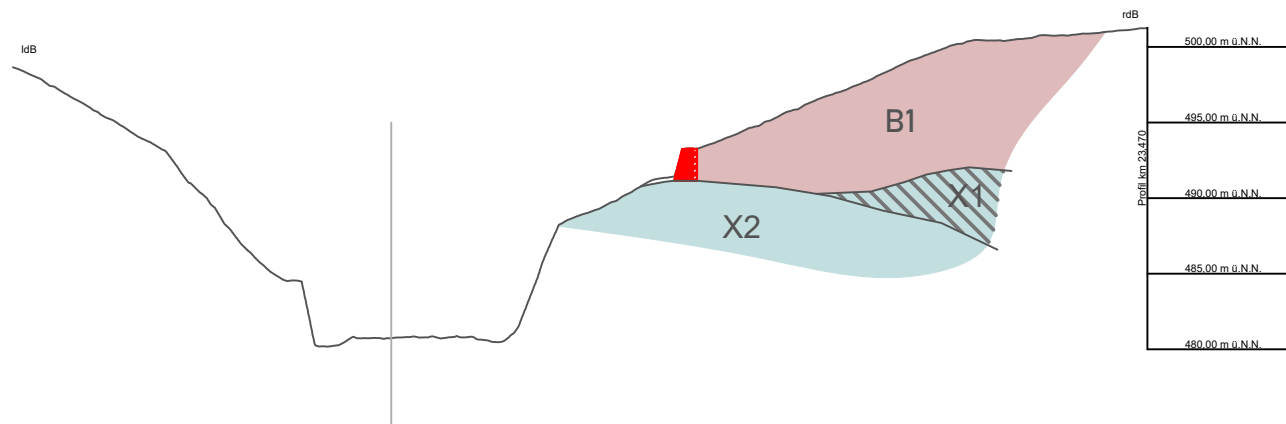


Profil km 23,480

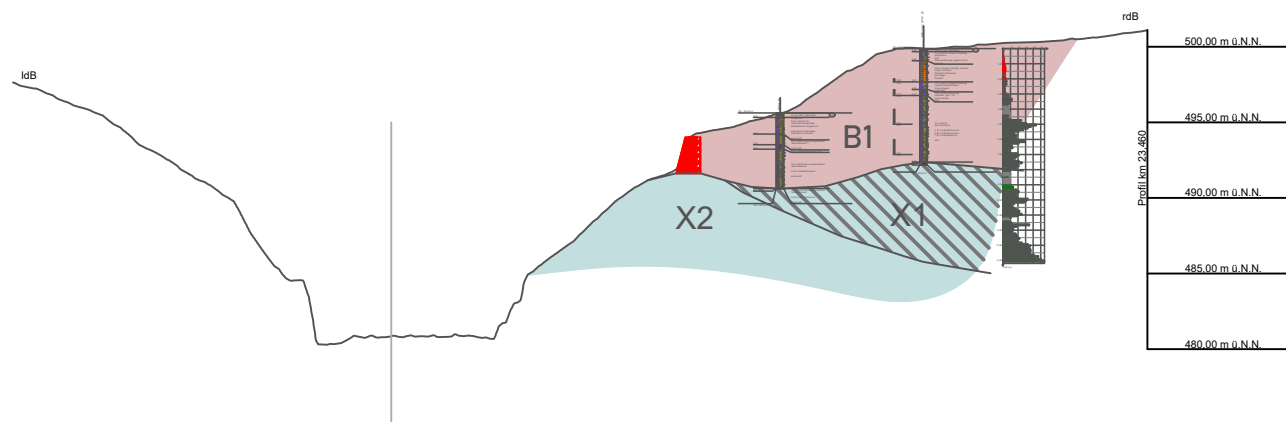
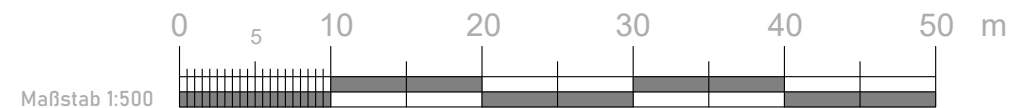


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,470

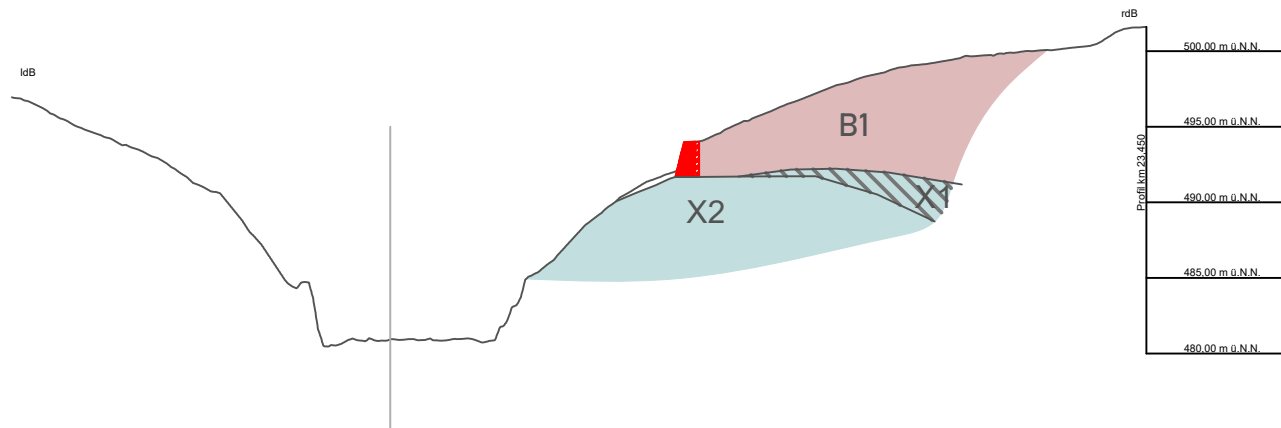


Profil km 23,460

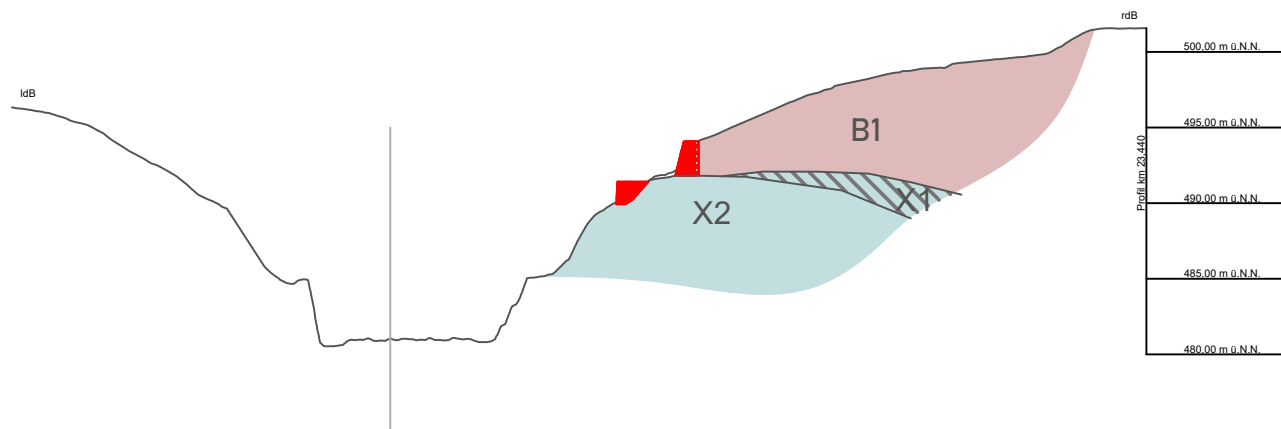
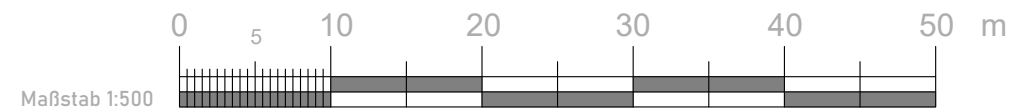


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,450

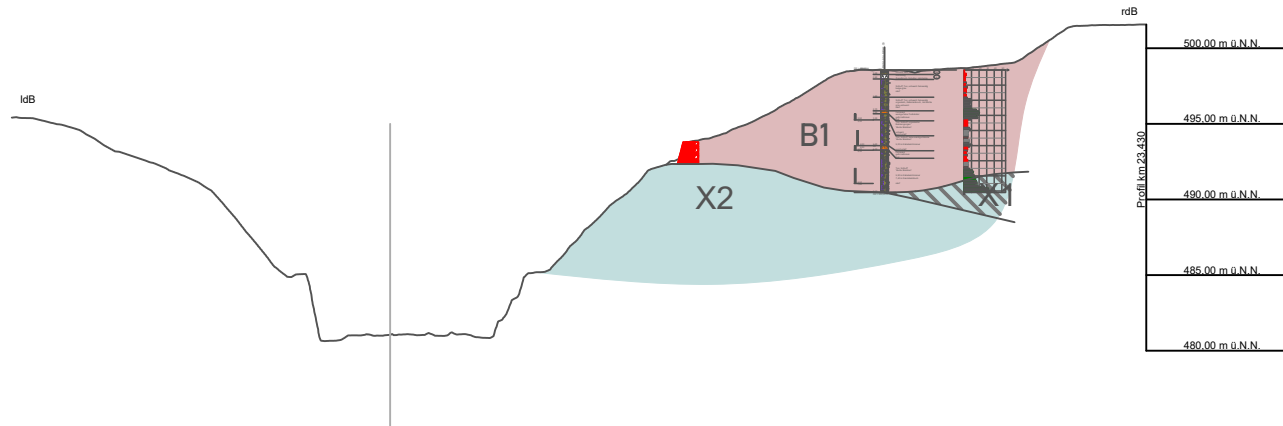


Profil km 23,440

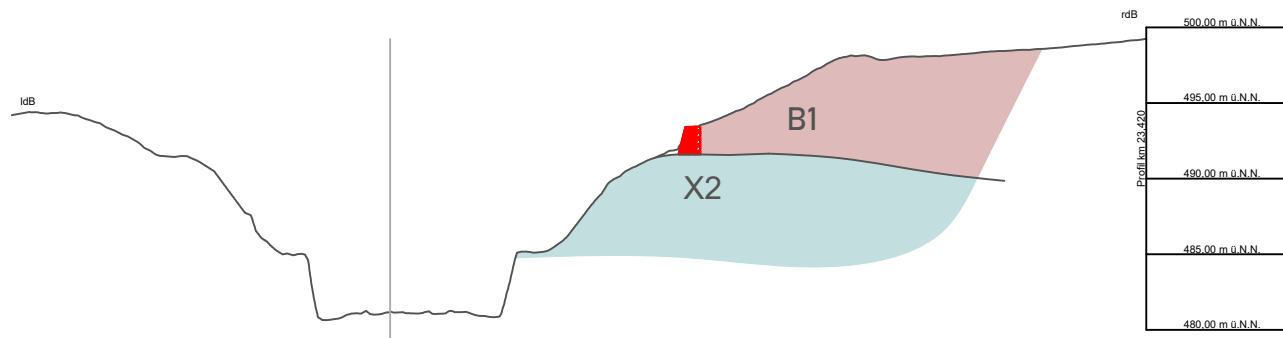
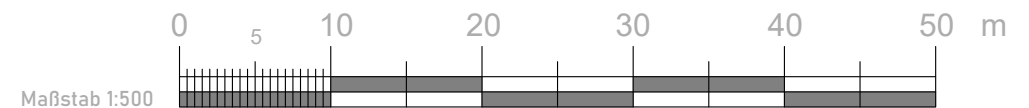


Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,430



Profil km 23,420



Anlage 5 -
DB 5310 km 23,400 - km 23,550
Querprofile aus Geotechnischem Model
Maßstab 1:500

Profil km 23,410

