



DB Engineering & Consulting GmbH
Region Deutschland Südwest
Umwelt- & Geoservice
Gartenstraße 76-78
76135 Karlsruhe
www.db-engineering-consulting.de

Geotechnischer Bericht

Projekt: Neubau ESTW Mühlacker
Signale, Kabeltiefbau und Modulgebäude

Planungsphase: Vor- & Entwurfsplanung (Lph. 2/3)

Auftraggeber: DB Netz AG
PD Stuttgart
I.NP-SW-D-STG(P)
Presselstraße 17
70191 Stuttgart

Auftragsnummer DB E&C: P-KA01402

Auftragsnummer DB Netz: G.016265804

Bearbeiter: S. Bauersfeld, Dipl. Geologe
K. Steller, M. Sc. Bauingenieurwesen
T. Hoff, M. Sc. Georessourcenmanagement

Dieser Geotechnische Bericht umfasst 50 Seiten und 6 Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nicht zulässig.

Karlsruhe, 23.10.2020


i. A. Tang, Uwe
2020.10.23
13:10:53 +02'00'
Dipl.-Geol. U. Tang


i. A. Bauersfeld, Sebastian
2020.10.23
13:57:05 +02'00'
Dipl. Geol. S. Bauersfeld

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Allgemeines	4
1.1 Unterlagen	4
1.2 Vorgang / Aufgabenstellung	6
1.3 Aufschlussarbeiten	6
2 Darstellung der Untersuchungsergebnisse	8
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	8
2.2 Erdbebenzone	8
2.3 Geologischer Überblick	8
2.4 Kampfmittel	9
2.5 Baugrundverhältnisse	10
2.6 Homogenbereiche nach VOB-C	16
2.7 Hydrogeologische Verhältnisse	16
3 Auswertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	19
3.1 Kennwerte zur Bemessung	19
3.2 Bodenrechenwerte	19
3.3 Kennwerte zur Bemessung von Bohrpfählen	20
3.4 Kennwerte zur Bemessung von Fertigrammpfählen	21
3.5 Kennwerte zur Bemessung von Spundwandbohlen und Bohlträgern	23
3.6 Hinweise zum Bettungsverlauf von Pfahlgründungen	25
3.7 Kennwerte zur Bemessung von Mikropfählen	25
3.8 Kennwerte zur Bemessung von Rückverankerungen	26
4 Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Signale	28
4.1 Allgemeines	28
4.2 Flachgründung auf Betonmonolithen	28
4.3 Rammrohrgründung	28
4.4 Bohrpfahlgründung	29
4.5 Felsgründung über verpresste Mikropfähle	29
5 Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Kabelquerungen	30
5.1 Herstellung von Kabelquerungen in offener Bauweise	30
5.2 Überdeckung von rohrförmigen Kabelquerungen	31

5.3	Wiederverfüllung der Kabelquerungsgräben	31
5.4	Herstellung Gleisquerung in geschlossener Bauweise	32
5.5	Gründung der Kabelschächte	34
6	Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Modul-Gebäude	35
6.1	Allgemeines	35
6.2	Modulgebäude Illingen	35
6.3	Modulgebäude Mühlacker	38
6.4	Modulgebäude Ölbronn	41
7	Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für die Weichenverbindung Strecke 4800 km 53,250	44
8	generelle Bautechnische Hinweise	45
8.1	Baugrubensicherung	45
8.2	Wasserhaltungsmaßnahmen	46
8.3	Wiederverfüllung der Arbeitsräume	46
8.4	Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauungen / Gleisanlagen	46
8.5	Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen	47
8.6	Sonstige Bautechnische Hinweise	48
9	Zusammenfassung / Schlussbemerkungen	49

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Abkürzungsverzeichnis	1 Blatt
Anlage 2	Aufschlüsse	
Anlage 2.1	Tabellarische Auflistung	10 Blatt
Anlage 2.2	Lagepläne	40 Blatt
Anlage 2.3	Bohr- und Sondierprofile	24 Blatt
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche	
Anlage 3.1	Versuchsergebnisse Bodenmechanik	114 Blatt
Anlage 3.2	Versuchsergebnisse Bodenchemie	76 Blatt
Anlage 4	Geotechnische Empfehlungen	
Anlage 4.1	Zusammenstellung Signale	3 Blatt
Anlage 4.2	Zusammenstellung Querung	2 Blatt
Anlage 5	Homogenbereiche nach VOB C	16 Blatt
Anlage 6	Fotodokumentation	35 Blatt

1 Allgemeines

1.1 Unterlagen

- /U 1/ Betriebliche Aufgabenstellung „G.016265804, ESTW Mühlacker mit Maulbronn West, Version 1.05“, DB Netz AG, Stuttgart, November 2018
- /U 2/ Lagepläne „Kabeltrassen-Konzept“; Blatt 1-37, DB Engineering & Consulting GmbH, Karlsruhe, 19.03.2020
- /U 3/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der Umweltgeotechnik GmbH, Nonnweiler, März/April 2020
- /U 4/ Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der bqs GmbH, Duisburg, März/April 2020
- /U 5/ Bodenmechanische und Chemische Laborversuche der DB Engineering & Consulting GmbH, Bodenmechanisches Labor, Berlin, Mai/Juni 2020
- /U 6/ Geotechnische Berichte „Knoten Mühlacker LSW 1 bis 4“ DB International GmbH, Baugrund Karlsruhe, Juni 2012
- /U 7/ Geotechnischer Bericht „Bf. Illingen LSW 1 & 2“ DB International GmbH, Baugrund Karlsruhe, Juni 2011
- /U 8/ Geotechnische Stellungnahme „F-Kabelprojekte Bruchsal – Bretten, Bretten – Mühlacker, Mühlacker – Vaihingen, Vaihingen – Bietigheim-Bissingen, 3. Geot. Stellungnahme“, GTU Ingenieurgesellschaft, Hannover, Februar 2018
- /U 9/ Ril 836 Erdbauwerke (und sonstige geotechnische Bauwerke) planen, bauen und Instand halten, Aktual. 06 vom 01.02.2019
- /U 10/ TM 4-2015-10212 I.NPS 3 zur Ril 819 „Gründungsarten und deren Verwendbarkeit für Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik an Gleisstrecken“ DB Netz AG, März 2015
- /U 11/ TM 4-2016-10434 I.NPS 3 zur Ril 819 „Rammrohrgründung mit Felsgründungsadapter der großen Bauform von der Fa. Bahnbau Lüneburg (BBL)“ DB Netz AG, August 2016
- /U 12/ TM 4-2015-10205 I.NPS 3 zur Ril 819 „Signalausleger u. zugehörige Arbeitsbühnen;“ DB Netz AG, März 2015
- /U 13/ Topografische Karte online URL: <https://www.opentopomap.org>, Abfrage: 29.09.2020
- /U 14/ Daten- und Kartendienst des Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Regierungspräsidium Freiburg, Onlinedienst, URL: <https://maps.lgrb-bw.de/>, Geologische Karte von Baden-Württemberg, 1:50.000, Abfrage: 29.09.2020
- /U 15/ Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW); URL: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>, Abfrage: 09.09.2020

- /U 16/ Hochwasserrisikomanagement Baden-Württemberg, Online-Abfrage via LUBW, URL: <https://www.lgl-bw.de/> Abfrage: 09.09.2020
- /U 17/ Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350 000 / Herausgeber: Innenministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, Bearbeitung: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Freiburg, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, 2005
- /U 18/ Eurocode 7 - DIN EN 1997-1; Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allg. Regeln; März 2014
- /U 19/ EA-Pfähle; Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Verlag Ernst & Sohn, 2. Auflage, Berlin 2012
- /U 20/ EA-Baugrube; Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Verlag Ernst & Sohn, 5. Auflage, Berlin 2012
- /U 21/ Entwurf EB 85 und Anhang A10 in Jahresbericht 2018 des Arbeitskreises „Baugruben“; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., veröffentlicht in Bautechnik 95 Heft 9, Verlag Ernst & Sohn, Berlin November 2018
- /U 22/ DWA-Arbeitsblatt 125 „Rohrvortrieb und verwandte Verfahren“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Dezember 2008
- /U 23/ DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hennef, April 2005
- /U 24/ RStO Ausgabe 2012, Richtlinien zur Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (FGSV-Merkblatt 499), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Bonn, Dezember 2012
- /U 25/ ZTVE-StB17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (FGSV-Merkblatt 599), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Bonn, September 2017
- /U 26/ Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB); Im Auftrag des Deutschen Vergabe- und Vertragsausschusses für Bauleistungen herausgegeben von DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe 2016
- Weiter kommen die einschlägigen DIN-Normen und Richtlinien für Erd- und Grundbau zur Anwendung.

1.2 Vorgang / Aufgabenstellung

Die DB Netz AG plant im Bereich der Planungsabschnitte

- Strecke 4130 km 16,0 (Bf. Bretten)
- Strecke 4200 km 35 – km 40 (Pforzheim - Mühlacker),
- Strecke 4800 km 40 – km 65 (Vaihingen – Mühlacker – Bretten),
- Strecke 4840 km 37 – km 40 (Kurve Mühlacker),
- Strecke 4841 W653 – km 0,4 (AVG Maulbronn-West – Maulbronn) und
- Strecke 4842 km 139 – km 142 (Sersheim - Illingen)

den Umbau der Stellwerkstechnik auf ESTW-Technik (ESTW Mühlacker).

Dafür sind der Neubau von Signalen und umfangreiche Kabeltiefbauarbeiten notwendig.

Die DB Engineering & Consulting GmbH, Umwelt- & Geoservices wurde im Rahmen der Vorplanung und Entwurfsplanung mit der Erkundung und geotechnischen Bewertung des Baugrundes beauftragt. Grundlage für die Festlegung der Erkundungspunkte waren die BAst (Stand 12.2018) /U 1/ und die Lagepläne Kabeltrassen-Konzept (Stand März 2020) /U 2/.

Mit dem vorliegenden Geotechnischen Bericht nach DIN 4020 werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen dargestellt, ein Baugrundmodell mit charakteristischen Bodenkennwerten entwickelt, Empfehlungen für die Gründung ausgesprochen und eine orientierende Einteilung der erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche nach DIN ATV 18300, DIN ATV 18301, DIN ATV 18304, DIN ATV 18319 und DIN ATV 18320 durchgeführt. Eine orientierende abfalltechnische Deklaration der ggf. anfallenden Aushubmassen Boden enthält dieser Bericht nicht. Dazu wurde im Zuge des BoVEK-Prozesses ein separater Bericht erstellt.

1.3 Aufschlussarbeiten

Die Aufschlussarbeiten wurden unter unserer fachtechnischen Begleitung im Zeitraum 16.03.-25.04.2020 durch die Fa. Umweltgeotechnik GmbH, Nonnweiler /U 3/ und die Fa. bqs Consult GmbH, Duisburg /U 4/ durchgeführt. Im Zuge der Baugrunderkundung und zur Entnahme von Bodenproben, wurden insgesamt 151 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 mit geplanten Zielteufen von 3 m (offene Querung), 4m (geschlossene Querung und Modulgebäude) bzw. 6 bis 10m (Signale) unter Ansatzpunkt (m u. AP) ausgeführt. Um indirekte Aussagen über die Lagerungsdichte der Bodenschichten machen zu können, wurden neben den KRB insgesamt 139 schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 mit den gleichen geplanten Zielteufen niedergebracht. Zur Sicherstellung der Kabel- und Leitungsfreiheit wurden an allen Ansatzpunkten Handschachtungen (S) bis 1,2 m u. AP hergestellt.

Alle Aufschlüsse wurden mittels Messrad auf den km des nächstgelegenen Streckengleises und mittels Maßband und Nivelliergerät auf die Schienenoberkante (SO) des nächstgelegenden

Gleises eingemessen. Die Aufschlüsse sind in der Anlage 2.1 tabellarisch aufgeführt. Die Lage der Aufschlüsse können den Lageplänen in der Anlage 2.2 entnommen werden .

In der Anlage 2.3 sind die Baugrundprofile aller ausgeführten Aufschlüsse dargestellt. Die Entnahme von gestörten Bodenproben erfolgte je lfd. Meter bzw. bei Schichtwechsel. Insgesamt wurden aus den abgeteufte Kleinrammbohrungen ca. 800 gestörte Bodenproben entnommen. Die einzelnen, auf Bohrmeisterangaben beruhenden Schichtenverzeichnisse können bei Bedarf im Archiv der DB Engineering & Consulting GmbH, Geotechnik eingesehen werden.

Alle entnommenen gestörten Bodenproben wurden von uns handspezifiziert. Zur Ermittlung von Bodenkennwerten und zur genaueren Einteilung der Bodenarten in Bodengruppen nach DIN 18196 und Homogenbereichen nach VOB-C wurden ausgewählte Bodenproben bodenmechanischen Untersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt:

- 5 x Nasssiebung nach DIN EN ISO 17892-4,
- 31 x kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17892-4,
- 11 x Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122.

Die Laborversuche wurden durch das bodenmechanische Labor der DB Engineering & Consulting GmbH, Berlin /U 5/ durchgeführt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 3 zusammengestellt.

2 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Untersuchungsbereich erstreckt sich über die in Kapitel 1.2 genannten Streckenabschnitte. Eine detaillierte Beschreibung der örtlichen Verhältnisse kann der betrieblichen Aufgabenstellung zum Projekt „ESTW Mühlacker“ entnommen werden. Eine Fotodokumentation der Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen ist der Anlage 6 zu entnehmen.

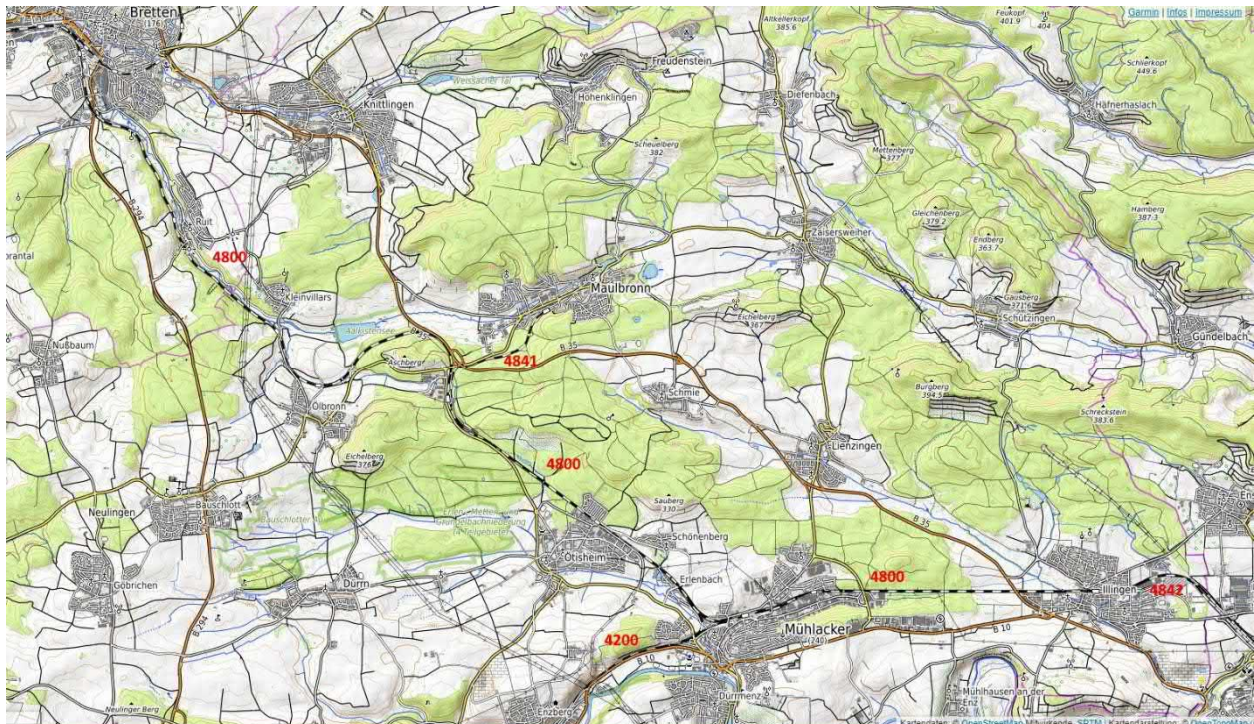


Abbildung 1: Ausschnitt aus der topographischen Karte (Quelle: OpenTopoMap /U 13/)

2.2 Erdbebenzone

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg /U 17/ befindet sich der Untersuchungsbereich innerhalb der Erdbebenzone 0. Laut der Eisenbahnspezifischen technischen Baubestimmungen (EiTB) ist bis zur Bauaufsichtlichen Einführung der DIN EN 1998 in der Erdbebenzone 0 für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke kein Nachweis der Erdbebenbeanspruchung nach DIN 4149:2005-04 durchzuführen.

2.3 Geologischer Überblick

Gemäß der geologischen Karte /U 14/ finden sich im Erkundungsbereich oberflächennah überwiegend Lößlehme (Schluffe, Feinsande und Tone) und sehr lokal Auensedimente (Schluffe/Tone, tlw. organische Böden). Den tieferen Untergrund im Bereich der Strecke 4800 zwischen Illingen - Mühlacker und zwischen Mühlacker und Knittlingen-Kleinvillars bilden z.T. tiefgründig verwitterte Festgesteine der Grabfeldformation des Gipskeupers (Schluffe/Tone und

Sand,- Ton,-Tonmergel- und Mergelsteine in verschiedenen Verwitterungsstufen). Im Bereich der Strecke 4200 und der Strecke 4800 zwischen Kleinvillars und Bretten herrschen die Gesteine des mittleren Muschelkalkes (Kalk- und Kalkmergelsteine tlw. Sandsteine in verschiedenen Verwitterungsstufen) vor.

In urban genutzten Bereichen ist oberflächennah infolge vorangegangener Baumaßnahmen mit anthropogenen Auffüllungen zu rechnen. Durch den Einbau von zumeist lokal vorkommenden Böden ist dabei eine zweifelsfreie Unterscheidung zwischen aufgefülltem und gewachsenem Boden nicht immer möglich.

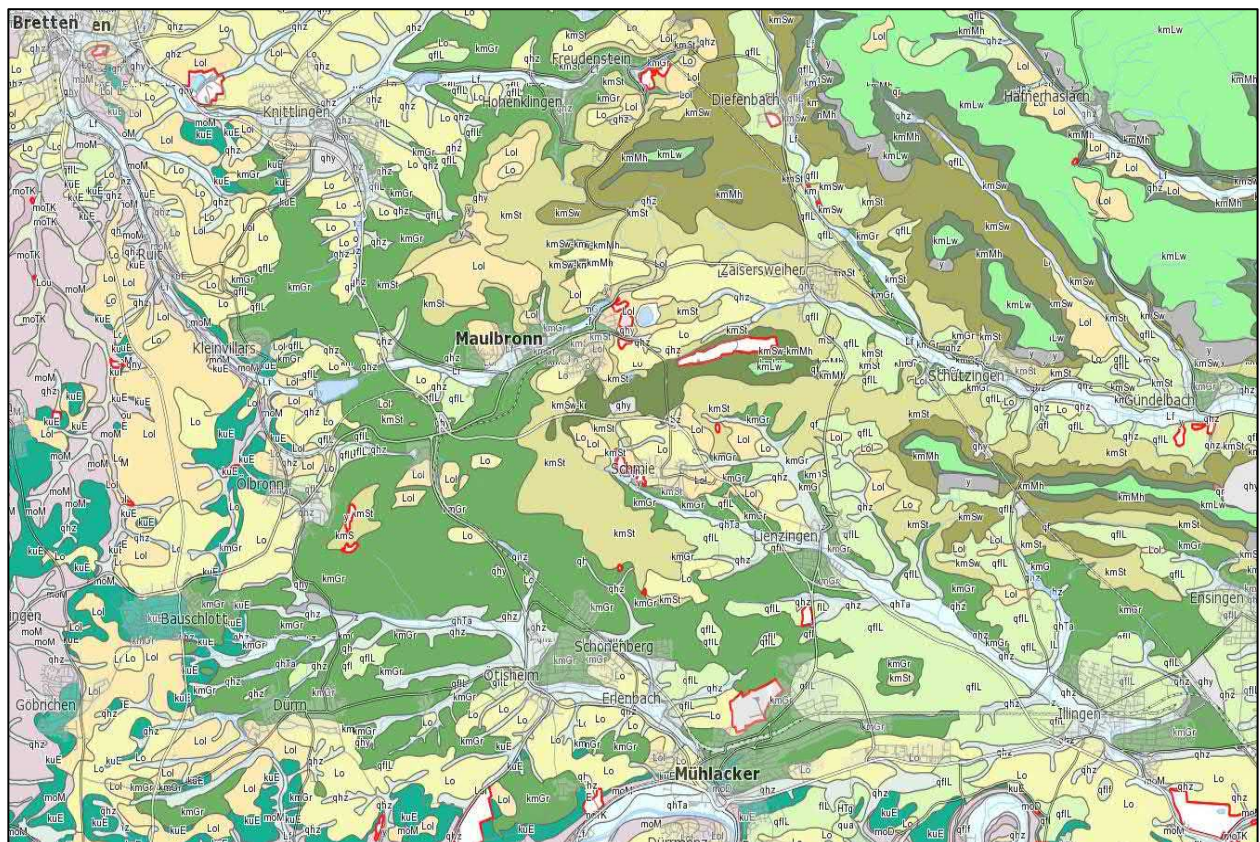


Abbildung 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte nach /U 14/

2.4 Kampfmittel

Die Auswertung des KMBD Baden-Württemberg ergab für einige Bereiche einen Verdacht auf Kampfmittelbelastung. Deshalb wurden ca. 140 Bohr- und Sondieransatzpunkte durch die Fa. geolog GmbH, Starnberg mittels Georadarverfahren auf das Vorhandensein von oberflächennahen Hindernissen im Untergrund freigemessen. Bei Unklarheiten wurden die Ansatzpunkte um wenige Meter versetzt.

2.5 Baugrundverhältnisse

2.5.1 Baugrundmodell

Aus den Ergebnissen der Baugrunderkundungen lässt sich für den Untersuchungsbereich ein allgemeines Baugrundmodell entwickeln, welches für die Bewertung der Baugrundverhältnisse herangezogen werden kann. Die angetroffenen Böden können als Schichten mit jeweils annähernd gleichen bodenphysikalischen und bodenmechanischen Eigenschaften zusammengefasst werden.

Tabelle 1: Baugrundmodell

Schicht 0.1 Gleisschotter

Schicht 0.2 Packlage

Schicht 0.3 Pflaster, Asphalt, Beton

Schicht 0.4 Mutterboden

Schicht 1 Dammschüttungen und Auffüllungen

Schicht 1.1 **grobkörnige Auffüllungen mit Feinanteil <15%**

Sande und Kiese, schwach schluffig-tonig, tlw. steinig. Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus Naturstein- und tlw. Asphalt-, Beton- oder Ziegelbruch.

- Schicht 1.1a: locker, locker bis mitteldicht gelagert
- Schicht 1.1b: mitteldicht gelagert
- Schicht 1.1c: mitteldicht bis dicht und dicht gelagert
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **[GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT]**

Schicht 1.2 **gemischtkörnige Auffüllungen mit Feinanteil ≥15%**

Sande und Kiese, schluffig bis stark schluffig, tlw. steinig. Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus Naturstein- und tlw. Asphalt-, Beton- oder Ziegelbruch.

- Schicht 1.2a: locker, locker bis mitteldicht gelagert
- Schicht 1.2b: mitteldicht gelagert
- Schicht 1.2c: mitteldicht bis dicht und dicht gelagert
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **[SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL]**

Schicht 1.3 **leichtplastische bindige Auffüllungen**

leichtplastische Schluffe/Tone, sandig-kiesig, schwach steinig bis steinig. Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus Kalksteinbruch und tlw. Asphalt-, Beton- oder Ziegelbruch.

- Schicht 1.3b: steife Konsistenz
- Schicht 1.3c: halbfeste Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **[UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*]**

Schicht 1.4 **mittelplastische bindige Auffüllungen**

mittelplastische Tone/Schluffe, sandig-kiesig, schwach steinig bis steinig.

Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus Kalksteinbruch und tlw. Asphalt-, Beton- oder Ziegelbruch.

- Schicht 1.4b: steife Konsistenz
- Schicht 1.4c: halbfeste Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **[TM], [UM-TM]**

Schicht 2 Löß, Schwemmlöß und Auenlehm

Schicht 2.1 **Feinsande**

Feinsande, tonig/schluffig

- Schicht 2.1a: locker gelagert
- Schicht 2.1b: mitteldicht gelagert
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **SU*, SU*-UL, ST*-TL**

Schicht 2.2 **leichtplastische bindige Böden**

leichtplastische Tone/Schluffe, tlw. sandig

- Schicht 2.2a: weiche Konsistenz
- Schicht 2.2b: steife Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST***

Schicht 2.3 **mittelplastische bindige Böden**

mittelplastische Tone/Schluffe, tlw. sandig

- Schicht 2.3a: weiche Konsistenz
- Schicht 2.3b: steife Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **UM, UM-TM, TM, TM-TA**

Schicht 2.4 **Torfe**

nicht bis mäßig zersetzte Torfe, faserig, holzreich, unkonsolidiert

- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **HN**

Schicht 3 Hangschutt und zersetztes Festgestein (Verwitterungshorizont)

Schicht 3.1 **grob- bis gemischtkörnige Böden mit Feinanteil 0-15%**

Sande, kiesig, steinig, tlw. schwach schluffig und Kiese, sandig, steinig, tlw. schwach schluffig.

Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus eckigem bis kantengerundetem Natursteinbruch (Kalkstein, Mergelstein, Tonstein, lokal Sandstein).

- Schicht 3.1a: locker gelagert
- Schicht 3.1b: mitteldicht gelagert
- Schicht 3.1c: mitteldicht bis dicht oder lokal dicht gelagert
- Klassifikation lt. DIN 18196 ⇒ **SW, GW, SU, GU**

- Schicht 3.2 **gemischtkörnige Böden mit Feinanteil $\geq 15\%$**
Sande, kiesig, steinig, schluffig bis stark schluffig und Kiese, sandig, steinig, schluffig bis stark schluffig.
Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus eckigem bis kantengerundetem Natursteinbruch (Kalkstein, Mergelstein, Tonstein, lokal Sandstein).
- Schicht 3.2a: locker gelagert
- Schicht 3.2b: mitteldicht gelagert
- Schicht 3.2c: mitteldicht bis dicht oder dicht gelagert
- Klassifikation lt. DIN 18196 $\Rightarrow$ **GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL**
- Schicht 3.3 **leichtplastische bindige Böden**
leichtplastische Tone/Schluffe, schwach sandig-kiesig bis sandig-kiesig, tlw. steinig.
Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus eckigem bis kantengerundetem Natursteinbruch (Kalkstein, Mergelstein, Tonstein, lokal Sandstein).
- Schicht 3.3b: steife Konsistenz
- Schicht 3.3c: steif bis halbfeste und halbfeste Konsistenz
- Schicht 3.3d: halbfest bis feste Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 $\Rightarrow$ **UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU***
- Schicht 3.4 **mittelpplastische bindige Böden**
mittelpplastische Tone/Schluffe, schwach sandig-kiesig bis sandig-kiesig, tlw. steinig.
Die Körner der Stein-, Kies-, und Sandfraktion bestehen aus eckigem bis kantengerundetem Natursteinbruch (Kalkstein, Mergelstein, Tonstein, lokal Sandstein).
- Schicht 3.4b: steife Konsistenz
- Schicht 3.4c: steif bis halbfeste und halbfeste Konsistenz
- Schicht 3.4d: halbfest bis feste Konsistenz
- Klassifikation lt. DIN 18196 $\Rightarrow$ **UM-TM, TM, TM-TA**
- Schicht 4 Festgesteine**
- Schicht 4.1 **Mergelstein Verwitterungsstufe 3-4 und 4**
stark bis vollständig verwittert, geschichtet, schlechte Kornbindung, geringe bis tlw. mäßige Druckfestigkeit, veränderlich.
- Klassifikation lt. DIN EN ISO 14689 $\Rightarrow$ **Mst**
- Schicht 4.2 **Sandstein Verwitterungsstufe 2-3**
mäßig bis stark verwittert, geschichtet, vollkörnig, sehr gute Kornbindung, hohe bis sehr hohe Druckfestigkeit, nicht veränderlich.
- Klassifikation lt. DIN EN ISO 14689 $\Rightarrow$ **Sst**
- Schicht 4.3 **Kalkstein Verwitterungsstufe 3-4**
stark bis vollständig verwittert, geschichtet, dicht, sehr gute Kornbindung, mäßig hohe bis hohe Druckfestigkeit, nicht veränderlich.
- Klassifikation lt. DIN EN ISO 14689 $\Rightarrow$ **Kst**

Die Festgesteine des Schichtpaketes 4 konnte aufgrund des rammenden Aufschlussverfahrens (KRB, DPH) zumeist nicht direkt aufgeschlossen werden. Es kann anhand von Kleinrammbohrungen (KRB) und schweren Rammsondierungen (DPH) zudem nicht hundertprozentig differenziert werden, ob der teilweise festgestellte vorzeitige Bohrabbruch durch sonstige Hindernisse, Steine, Blöcke, unverwitterte Partien im Halbfestgestein oder den anstehenden Festgesteinshorizont, bedingt ist.

Mit dem gewählten Aufschlussverfahren der Kleinrammbohrung und der Rammsondierung können nur indirekt Informationen über den Anteil von Steinen und Blöcken im Lockergestein und über die Einaxiale Druckfestigkeit des Halbfest- und Festgesteines gewonnen werden. Die in diesem Bericht gemachten Angaben fußen auf den Gesteinsbeschreibungen in den Beiheften zu den geologischen Karten und unseren Erfahrungen mit dieser Art Gesteinen aus anderen Bauvorhaben.

Für eine ggf. benötigte genauere Verifizierung der Angaben ist in einer weiteren Erkundungsphase die Ausführung von gewerblichen Großbohrungen, die Gewinnung von ungestörten Proben und die Durchführung von boden- und felsmechanischen Laborversuchen erforderlich.

2.5.2 Einbringbarkeit von Bauteilen in den Untergrund

Eine Einschätzung der Böden hinsichtlich ihrer Einbringbarkeit von Bauteilen (z.B. nach DIN-Norm) existiert nicht. Nach DIN 18304 ist Boden zur Beurteilung für das Einbringen von Bauelementen mittels rammender oder rüttelnder Arbeitsweise in gerätespezifische Homogenbereiche einzuteilen.

Die Einschätzung der Einbringbarkeit basiert auf den ausgeführten Rammsondierungen, den erkundeten Bodenarten und Angaben des Bohrmeisters zur Bohrbarkeit sowie den hieraus ermittelten Lagerungsdichten und lokaler Erfahrungen. Die Einschätzung ist durch den Planer bzw. einen geotechnischen Sachverständigen (ggf. untermauert durch weitere geotechnische Erkundungen) an die vorgesehenen Arbeitsverfahren und Geräte anzupassen.

Einbringbarkeit	Schicht-Nr. Baugrundmodell
leicht bis mittelschwer*	1.1a+b, 1.2a+b, 1.3b, 1.4b, 2.1a+b, 2.2a+b, 2.3a+b, 2.4
schwer	0.2, 1.1c, 1.2c, 1.3c, 1.4c, 3.1a+b, 3.2a+b, 3.3b+c, 3.4b+c
sehr schwer bis nicht möglich	3.1c, 3.2c, 3.3d, 3.4d, 4.1, 4.2, 4.3

*Bei Vorhandensein von Fundamentresten, Steinen und Blöcken kann sich die Einbringbarkeit deutlich verschlechtern

Blöcke / große Steine mit einem Durchmesser ≥ 30 cm wurden mit den ausgeführten Aufschlussverfahren nur in Schürfen erkundet, können aber innerhalb der anstehenden Böden des Hangschuttes und des Verwitterungshorizontes (Schichtpaket 3.x) aufgrund der geologischen

Entstehungsgeschichte sowie innerhalb der Auffüllungen (Schichtpaket 1.x) nicht generell

ausgeschlossen werden. Es ist ein fachgerechtes Rammern mit entsprechend geeigneter Technik, ausreichend bemessener Bauteile und Erfahrung erforderlich.

In sehr locker bis locker gelagerten Böden (insbesondere bei den Schichten 1.1a, 1.2a, 2.1a, 2.2a, 3.1a und 3.2a) kann es bei Ramm- oder Rüttelarbeiten zu Setzungen im Boden im Nahbereich der Arbeiten kommen.

Sofern das Einbringen von Bauelementen mittels rammender oder rüttelnder Arbeitsweise vorgesehen ist, empfehlen wir, zur Auswahl der Technologie und Geräte eine Fachfirma einzuschalten und Probereinbringungen vorzusehen. Die von uns vorgenommenen Einschätzungen schließen nicht die Erfahrungen von Baufirmen bei der Durchführung von Arbeiten mit ähnlichen Baugrundverhältnissen aus.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Ramm- und Rüttelarbeiten die Regelungen der DIN 18304 zu beachten. Die Ausführung von Verdrängungspfählen (z. B. offene Rammrohre) regelt die DIN EN 12699:07/2015. Nach den aktuellen Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB) Stand 01/2019 des Eisenbahnbundesamtes (EBA) ist im Bahnbereich weiterhin noch die DIN EN 12699:05/2001 inkl. DIN SPEC 18538:02/2012 zu beachten.

2.5.3 Beton- und Stahlaggressivität des Bodens

Aus den mit den ausgeführten Aufschlüssen gewonnen Bodenproben wurden über die gesamte Tiefe der jeweiligen Aufschlüsse aus bestimmten Streckenabschnitten (siehe z.B. Tabelle 2) insgesamt 15 Mischproben des Bodenmaterials hergestellt. Die Mischproben wurden im Labor der DB Engineering & Consulting GmbH Berlin auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe untersucht. Die Analysenergebnisse befinden sich in Anlage 3.

Die Beurteilung des Bodenmaterials auf Betonaggressivität nach DIN 4030 Teil 1 ergibt anhand der chemischen Analysenergebnisse die in der folgenden Tabelle dargestellte Bewertung.

Tabelle 2: **Betonaggressivität des Bodens nach DIN 4030**

Misch-probe	Streckenabschnitt	Boden-gruppe	Bodenag-gressivität	Expositions-klasse
MP 1	4842 km 139,0 - km 141,21	TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositions-klasse XA1
MP 2	4800 km 40,65 - km 41,91	TL-TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositions-klasse XA1
MP 3	4800 km 41,415 - km 48,341	UL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositions-klasse XA1
MP 4	4800 km 42,20 - km 44,20	TL-TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositions-klasse XA1

MP 5	4800 km 44,20 – km 45,25	TL-TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 6	4800 km 45,25 – 46,90	TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 7	4800 km 46,900 – 48,225	TL-TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 8	4200 km 37,90 – km 39,20	TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 9	4200 km 36,10 – km 37,50	GT*-TM	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 10	4840 km 38,90 – km 39,90	TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 11	4800 km 48,30 – km 50,70	GT*-TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 12	4800 km 51,59 – km 52,93 + 4841 km -0,200 – km 0,500	GT*-TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 13	4800 km 53,40 – km 55,40	TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 14	4800 km 55,595 – km 57,300	TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1
MP 15	4800 km 57,30 – km 61,50 + 4130 km 15,95	GT*-TL	praktisch nicht angreifend	unterhalb der Zuordnungswerte für die Expositionsklasse XA1

Die Beurteilung des Bodenmaterials auf Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50929 Teil 3 ergibt anhand der chemischen Analysenergebnisse die in der folgenden Tabelle dargestellte Bewertung.

Tabelle 3: **Stahlaggressivität des Bodens nach DIN 50929**

Mischprobe	Streckenabschnitt	Bodenaggressivität	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
MP 1	4842 km 139,0 – km 141,21	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	gering	sehr gering
MP 2	4800 km 40,65 – km 41,91	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 3	4800 km 41,415 – km 48,341	Bodenklasse II aggressiv	hoch	mittel
MP 4	4800 km 42,20 – km 44,20	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 5	4800 km 44,20 – km 45,25	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 6	4800 km 45,25 – 46,90	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	gering	sehr gering

MP 7	4800 km 46,900 – 48,225	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 8	4200 km 37,90 – km 39,20	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 9	4200 km 36,10 – km 37,50	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	gering	sehr gering
MP 10	4840 km 38,90 – km 39,90	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 11	4800 km 48,30 – km 50,70	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	mittel	gering
MP 12	4800 km 51,59 – km 52,93 + 4841 km -0,200 – km 0,500	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 13	4800 km 53,40 – km 55,40	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	gering	sehr gering
MP 14	4800 km 55,595 – km 57,300	Bodenklasse II aggressiv	mittel	gering
MP 15	4800 km 57,30 – km 61,50 + Strecke 4130 km 15,95	Bodenklasse Ib schw. aggressiv	gering	sehr gering

2.6 Homogenbereiche nach VOB-C

Eine Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN ATV 18300, Bohrarbeiten nach DIN ATV 18301, Ramm-/Rüttelarbeiten nach DIN ATV 18304, Rohrvortriebsarbeiten nach DIN ATV 18319 sowie Landschaftsbauarbeiten nach DIN ATV 18320 wird in Anlage 5 vorgeschlagen.

Die vorliegende Einteilung in Homogenbereiche ist als grobe Empfehlung zu sehen, die auf dem aktuellen Kenntnisstand (Lph2) basiert und muss mit fortschreitender Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen, überprüft und ggf. fortgeschrieben werden. Dies gilt insbesondere für das Gewerk Rohrvortriebsarbeiten, da eine detaillierte Einteilung hier hauptsächlich vom gewählten Vortriebsverfahren abhängig ist.

Hinweis: Mit dem gewählten Aufschlussverfahren der Kleinrammbohrung können nur indirekt Informationen über den Anteil von Steinen und Blöcken im Lockergestein gewonnen werden.

2.7 Hydrogeologische Verhältnisse

2.7.1 Bemessungswasserstand

Die Aufschlussarbeiten wurden im Zeitraum Mitte Oktober bis Ende April 2020 durchgeführt. Dabei sollte nach Abschluss der Kleinrammbohrungen (KRB) mit einem Lichtlot der jeweilige Ruhewasserspiegel in den Bohrlöchern eingemessen werden. Nicht in allen ausgeführten KRB konnten Ruhewasserstände eingemessen werden. Entweder wurde bis zur erreichten Endteufe kein Wasser angetroffen, oder die Bohrlöcher sind direkt nach dem Ziehen der Bohrgestänge wieder zugefallen. Zusätzlich wurde durch den Bohrmeister bei der Aufnahme der Sondierprofile vor Ort die Feuchtigkeit der jeweiligen Bodenschichten aufgezeichnet. Die ggf. mit dem Lichtlot

gemessenen Wasserspiegel, bzw. die Feuchtegrade der Böden, sind in den Bohrprofilen und deren Bodenbeschreibungen in der Anlage 2.3 dargestellt.

Zusätzlich sind in der folgenden Tabelle alle Aufschlüsse aufgeführt in denen Grund- oder Schichtwasser gemessen werden konnte oder in denen durch den Bohrmeister feuchte bis nasse Böden dokumentiert wurden.

Tabelle 4: Angaben zum angetroffenen GW/SW innerhalb der Aufschlüsse

Station		Grundwasserspiegel / feucht bis nasse Böden [m zu SO]	Bemerkung
Strecke	[km]		
4800	40,700	-5,10	Grundwasserspiegel gemessen
4800	41,555	-5,01	Grundwasserspiegel gemessen
4800	41,822	-7,28	Grundwasserspiegel gemessen
4800	44,853	-2,79	Grundwasserspiegel gemessen
4200	38,300	-0,90 bis -1,30	feuchte Böden (Schichtwasser)
4200	38,305	-4,23	Schichtwasserspiegel gemessen
4200	38,816	Stauwasser innerhalb des Bahnsteigkörpers-	
4800	46,066	-5,40	Grundwasserspiegel gemessen
4800	47,000	-2,29	Grundwasserspiegel gemessen
4800	47,075	-0,40 bis -0,60	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	47,100	-0,90	Schichtwasserspiegel gemessen
4800	47,220	-0,85	Schichtwasserspiegel gemessen
4800	47,850	-3,20 bis -4,20	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	47,970	-1,80 bis -3,25	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	48,040	-1,90 bis -3,20	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	50,660	-1,95 bis -3,15	feuchte Böden (Schichtwasser)
4841	-0,002	-5,85 bis -7,35	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	53,592	-1,80 bis -3,80	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	53,592	-6,00 bis -6,80	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	55,380	-2,06	Schichtwasserspiegel gemessen
4800	55,595	-2,10 bis -3,40	feuchte Böden (Schichtwasser)
4800	55,741	-1,56	Schichtwasserspiegel gemessen
4800	55,925	-6,35	Grundwasserspiegel gemessen

An den oben genannten Standorten ist im Tiefenbereich der erkundeten Grund- oder Schichtwasserspiegel bei Erdarbeiten mit Wasserzutritt zu rechnen. An den anderen Standorten liegen eventuelle Grund- oder Schichtwasserspiegel unterhalb der maximalen Erkundungstiefe. Jedoch ist aufgrund der oberflächennah erkundeten Böden mit feinkörnigen Anteilen und der Festgesteinsoberfläche vor allem in niederschlagsreichen Zeiten örtlich mit der Bildung von Stauwasser oberhalb dieser Schichten zu rechnen. Den erkundeten Lockergesteinsböden

können anhand von Laborversuchen und Literaturwerten den in der folgenden Tabelle zusammengefassten Bandbreiten der Wasserdurchlässigkeitskoeffizienten k_f zugesprochen werden.

Tabelle 5: Wasserdurchlässigkeitskoeffizienten der erkundeten Lockergesteinsböden

Schichtnr.	Bandbreite k_f [m/s]	ermittelt aus Kornverteilung mit Korrekturfaktor 0,2
1.1x	$10^{-5} \dots 10^{-2}$	$1,47 \cdot 10^{-5} \dots 1,08 \cdot 10^{-2}$
3.1	$10^{-6} \dots 10^{-4}$	--
1.2, 2.1, 2.4	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$8,40 \cdot 10^{-9} \dots 1,05 \cdot 10^{-7}$
1.3, 2.2, 3.2, 3.3	$10^{-10} \dots 10^{-9}$	$2,76 \cdot 10^{-10} \dots 5,12 \cdot 10^{-9}$
1.4, 2.3, 3.4	$10^{-10} \dots 10^{-8}$	--

Das Festgestein der Schicht 4.1 (Gipskeuper) kann nach Angaben des LGRB als Grundwassergeringleiter eingestuft werden. Nach Angaben des LGRB kann diesen Gesteinen eine geringe mittlere horizontale Gebirgsdurchlässigkeit ($10^{-7} \dots 10^{-5} \text{m/s}$) zugesprochen werden.

Das Festgestein der Schichten 4.2 und 4.3 (oberer Muschelkalk) ist ein Karst- und Kluftgrundwasserleiter. Nach Angaben des LGRB kann diesen Gesteinen eine mittlere horizontale Gebirgsdurchlässigkeit ($10^{-4} \dots 10^{-3} \text{m/s}$) zugesprochen werden.

2.7.2 Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

Folgende Streckenabschnitte befinden sich nach dem Onlinedienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) /U 15/ innerhalb von festgesetzten Wasserschutzgebieten:

Tabelle 6: Wasserschutzgebiete im Bearbeitungsraum

Streckenabschnitt	Wasserschutzgebiet
Strecke 4800 km 41,100 – km 42,150	WSG 236013 TB Brühl-/Pfahlwiesen Zone III+IIIA
Strecke 4800 km 41,100 – km 44,650	WSG 236113 WSG Fassungen Brühl-/ Pfahlwiesen
Strecke 4800 km 47,250 – km 49,050	WSG 236115 TB III-V Stadtwerke Mühlacker
Strecke 4200 km 34,650 – km 38,250	
Strecke 4840 komplette Länge	
Strecke 4200 km 36,500 – km 38,050	WSG 236115 TB I-III Stadtwerke Mühlacker Zone III+IIIA
Strecke 4800 km 55,175 – km 56,050	WSG 236111 TB I+II Lückenbronn Zone I und II bzw. IIA
Strecke 4800 km 56,050 – km 62,500	WSG 215205 Bretten Bauschlottter Platte Zone III+IIIA
Strecke 4130 km 15,000 – km 16,000	
Strecke 4800 km 60,950 – km 61,755	

Die untersuchten Standorte liegen gemäß dem Onlinedienst des Hochwasser-Risikomanagements Baden-Württemberg /U 16/ zumeist außerhalb von Überschwemmungsgebieten. Lediglich einige Streckenabschnitte liegen innerhalb oder am Rand von solchen Flächen. In diesen Abschnitten verlaufen die Gleise jedoch in hohen Dammlagen, sodass die Gründung von Signalen und Querungen im Böschungsschulterbereich nicht betroffen sind.

3 Auswertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.1 Kennwerte zur Bemessung

Es wird davon ausgegangen, dass die Materialien der Schicht 0.3 (Asphalt, Beton, etc.) und 0.4 (Mutterboden) vor Beginn der Maßnahme entfernt werden. Für diese Materialien werden daher keine Kennwerte zur Bemessung angegeben.

3.2 Bodenrechenwerte

Den erkundeten Böden können für erdstatische Berechnungen die in der folgenden Tabelle angegebenen, charakteristischen Kenngrößen und Bodenrechenwerte zugeordnet werden.

Tabelle 7: Bodenrechenwerte

Schicht -Nr. BG- Modell	DIN 18196 / DIN EN ISO 14689	LD/ Konsistenz	cal γ_k [kN/m³]	cal $\gamma'_{\text{ k}}$ [kN/m²]	$\phi'_{\text{ k}}$ [°]	$c'_{\text{ k}}$ [kN/m²]	$c'_{\text{ u,k}}$ [kN/m²]	$E_{\text{ s,k}}^{1)}$ [MN/m²]
Dammschüttungen und Auffüllungen								
01.	Gleisschotter	lo-md	16,0	8,5	32,5	0	--	20
0.2	Packlage	md	17,0	9,5	35,0	0	--	25
1.1a	[GE], [GI], [GW], [SU], [GU]	lo, lo-md	16,0	8,5	32,5	0	--	20
1.1b		md	17,0	9,5	35,0	0	--	25
1.1c		md-d, d	18,0	10,5	37,5	0	--	30
1.2a	[SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*- UL]	lo, lo-md	17,0	9,5	32,5	0	--	15
1.2b		md	18,0	10,5	32,5	0	--	25
1.2c		md-d, d	19,0	11,0	35,0	0	--	30
1.3b	[UL], [TL], [UL- TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL- GT*], [TL-ST*]	st	19,0	9,0	27,5	5	100	8
1.3c		hf	19,5	9,5	27,5	10	200	12
1.4b	[TM], [UM-TM]	st	19,0	9,0	25,0	10	80	8
1.4c		hf	19,5	9,5	25,0	15	180	12
Löß, Schwemmlöß und Auenlehm								
2.1a	SU*, SU*-UL, ST*-TL	lo	16,5	9,0	30,0	0	--	10
2.1b		md	18,0	10,5	32,5	0	--	15
2.2a	UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*	w	18,0	9,5	22,5	2	40	5
2.2b		st	19,0	9,0	27,5	5	100	8
2.3a	UM, UM-TM, TM, TM-TA	w	18,0	8,5	22,5	5	35	5
2.3b		st	19,0	9,0	25,0	10	80	8
2.4	HN	un-konsoli- diert	11,0	1,0	15,0	0	--	0,5
Hangschutt und zersetztes Festgestein (Verwitterungshorizont)								

Schicht -Nr. BG- Modell	DIN 18196 / DIN EN ISO 14689	LD/ Konsistenz	cal γ_k [kN/m³]	cal $\gamma'_{\text{ k}}$ [kN/m³]	$\phi'_{\text{ k}}$ [°]	$c'_{\text{ k}}$ [kN/m²]	$c'_{\text{ u,k}}$ [kN/m²]	$E_{s,\text{ k}}^{1)}$ [MN/m²]
3.1a	SW, GW, SU, GU	lo	16,0	8,5	32,5	0	--	20
3.1b		md	17,0	9,5	35,0	0	--	25
3.1c		md-d, d	18,0	10,5	37,5	0	--	30
3.2a	GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL	lo	17,0	9,5	32,5	0	--	15
3.2b		md	18,0	10,5	32,5	0	--	25
3.2c		md-d, d	19,0	11,0	35,0	0	--	30
3.3b	UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*	st	19,0	9,0	27,5	5	100	8
3.3c		st-hf, hf	20,0	11,0	30,0	10	150	12
3.3d		hf-f	20,5	11,5	32,5	15	250	15
3.4b	UM-TM, TM, TM-TA	st	19,0	9,0	25,0	10	80	8
3.4c		st-hf, hf	19,5	10,5	27,5	10	120	12
3.4d		hf-f	20,0	11,0	30,0	15	220	15
Festgesteine								
4.1	Mst	Verwitterungs- stufe 3-4 & 4	20,5	10,5	32,5	5	--	100
4.2	Sst	Verwitterungs- stufe 2-3	21,0	11,0	--	--	--	200
4.3	Kst	Verwitterungs- stufe 3-4	22,0	12,0	37,5	-	-	150

LD: Lagerungsdichte; slo: sehr locker; lo: locker; md: mitteldicht; d: dicht; w: weich; st: steif; hf: halbfest

bei Vorhandensein von Steinen und Blöcken können etwas höhere Werte angesetzt werden

¹⁾ **Hinweis:** Der Steifemodul $E_{s,k}$ ist spannungsabhängig und nimmt mit der Höhe der Überdeckung zu. Die Angaben für den Steifemodul $E_{s,100}$ gelten bei einer Spannung $\sigma=100$ kN/m² bei Lockersedimenten, die Ermittlung des spannungsabhängigen Steifemoduls $E_{s,k}$ ergibt sich nach der Gleichung:

$$E_S = E_{S,100 \text{ kN/m}^2} \left(\frac{\sigma}{100 \text{ kN/m}^2} \right)^w, \text{ wobei } w \text{ ein Parameter ist und } \sigma \text{ die betrachtete Spannung.}$$

Der Parameter w ist in Abhängigkeit der Bodenart zu wählen:

Organische Böden $w=0,85-1,0$; Tone $w=0,85-1,0$; Schluffe $w=0,80-0,95$; Sand/Kies $w=0,55-0,70$

3.3 Kennwerte zur Bemessung von Bohrpfählen

Die Einbindung von Bohrpfählen muss nach EA-Pfähle /U 19/ mindestens 2,5 m in tragfähige Lockergesteinsschichten erfolgen. Gemäß EA-Pfähle gelten rollige Lockergesteinsböden mit einem Spitzenwiderstand der Drucksonde $q_c \geq 7,5$ MN/m² und bindige Lockergesteinsböden mit einer Scherfestigkeit des undrännierten Bodens $c_{u,k} \geq 0,1$ MN/m² als ausreichend tragfähig und somit relevant für den Ansatz eines Pfahlsitzenwiderstandes.

Aus unserer Sicht kann im vorliegenden Fall für die Böden der Schichten 1.1b+c, 1.2b+c, 1.3b+c, 1.4c, 2.1b, 2.2b+c, 2.3b, 3.1b+c, 3.2b+c, 3.3b+c+d, 3.4b+c+d, 4.1, 4.2 und 4.3 ein Spitzendruck und eine Mantelreibung und für die Böden der Schichten 1.1a, 1.2a, 1.4b, 3.1a und 3.2a nur eine Mantelreibung angegeben werden.

Für die Ermittlung der zulässigen Belastung der Bohrpfähle kann die EA-Pfähle herangezogen werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die zur Vorbemessung erforderlichen Bohrpfahleigenschaften für die gründungsrelevanten Schichten in Anlehnung an die EA-Pfähle angegeben. Für die Ermittlung der angegebenen Kennwerte wurde orientierend für eine mitteldichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von 7,5 MN/m² und für eine dichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von 15 MN/m² zu Grunde gelegt.

Tabelle 8: Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung für Bohrpfähle nach EA-Pfähle /U 19/

Schichtnummer Baugrundmodell	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ MN/m ² bei einer Setzung von s/D_s von			Bruchwerte der Mantelreibung $q_{s,k}$ MN/m ²
	0,02	0,03	0,10	
0.1, 0.2, 2.1a, 2.2a, 2.3a, 2.4	--	--	--	--
1.1a, 1.2a, 3.1a, 3.2a	--	--	--	0,040
1.1b, 1.2b, 2.1b, 3.1b, 3.2b	0,550	0,700	1,600	0,055
1.1c, 1.2c	0,800	1,050	2,300	0,080
3.1c, 3.2c	1,050	1,350	3,000	0,105
1.4b	--	--	--	0,030
1.3b, 2.2b, 2.3b, 3.3b, 3.4b	0,350	0,450	0,800	0,040
1.4c, 3.4c	0,600	0,700	1,200	0,050
1.3c, 3.3c	0,800	1,000	1,400	0,060
3.3d, 3.4d	0,950	1,200	1,600	0,065
4.1	4,000			0,400
4.2	6,000			0,500
4.3	6,000			0,600

*zu geringmächtig zum Ansatz eines Spitzendruckes

Die angegebenen Werte gelten für Bohrpfähle ($D_s = 0,30$ m bis 3,00 m). Für die Anwendung der Werte der o. g. Tabelle wird vorausgesetzt, dass die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht (in Lockergesteinen) unterhalb der Pfahlfußfläche nicht weniger als drei Pfahldurchmesser, mindestens aber 1,50 m betragen darf. Sofern dies nicht gewährleistet ist, empfehlen wir, sicherheitshalber keinen Spitzendruck anzusetzen. Des Weiteren gelten die Angaben für Einzelpfähle unter Beachtung der Hinweise und Forderungen der EA-Pfähle.

Für die Bemessung, Ausführung und Prüfung von Bohrpfählen ist nach aktueller EiTb (01/2019) die DIN EN 1536:12/2010 inkl. DIN SPEC 18140:02/2012 zu beachten.

3.4 Kennwerte zur Bemessung von Fertigrammpfählen

Die Hinweise zur Rammfähigkeit der einzelnen Schichten können dem Kapitel 2.5.2 entnommen werden. Das Einbringen der Rammpfähle sollte erschütterungsarm erfolgen, um Schäden an der Gleisanlage sowie an den vorhandenen Nachbarbebauungen zu vermeiden. Beim Rütteln oder

Einvibrieren der Rammpfähle sind zusätzlich Geräte zur Hindernisbergung bzw. Beseitigung vorzuhalten. Um die auftretende Vibrationseinwirkung in den Baugrund sowie die Lärmbelastung zu reduzieren, wäre die Möglichkeit des Vorbohrens gegeben.

Gemäß EA Pfähle /U 19/ gelten rollige Böden mit einem Spitzenwiderstand der Drucksonde $q_c \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$ und bindige Böden mit einer Scherfestigkeit des undrained Bodens $c_{u,k} \geq 0,1 \text{ MN/m}^2$ als ausreichend tragfähig und somit relevant für den Ansatz eines Pfahlsitzenwiderstandes.

Aus unserer Sicht kann im vorliegenden Fall für die Böden der Schichten 1.1b+c, 1.2b+c, 1.3b+c, 1.4c, 2.1b, 2.2b+c, 3.1b+c, 3.2b+c, 3.3b+c+d, 3.4b+c+d ein Spitzendruck und eine Mantelreibung und für die Böden der Schichten 1.1a, 1.2a, 1.4b, 2.1a, 2.3b, 3.1a und 3.2a nur eine Mantelreibung angegeben werden. Den übrigen Bodenschichten sollten keine Werte gegeben werden.

In der nachfolgenden Tabelle 9 werden die zur Vorbemessung erforderlichen Pfahlkennwerte für Rammpfähle in Anlehnung an die EA-Pfähle angegeben. Für die Ermittlung der angegebenen Kennwerte wurde für eine mitteldichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von $7,5 \text{ MN/m}^2$ und für eine dichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von 15 MN/m^2 zu Grunde gelegt. Für den Fall, dass ggf. der Einsatz von anderen Rammpfahlarten geplant ist, sind in der Tabelle 10 die jeweiligen Modellfaktoren nach EA-Pfähle angegeben. Grundsätzlich liefert nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 eine Probelastung sicherere Ergebnisse als eine Dimensionierung auf der Basis von Erfahrungswerten und wird deshalb von uns empfohlen.

Tabelle 9: Pfahlsitzendruck und Pfahlmantelreibung für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton nach EA-Pfähle /U 19/

Schichtnummer Baugrundmodell	Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²] bei einer Setzung von s/D		Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²] bei einer Pfahlkopfsetzung s/D _{eq} von	
	0,035	0,100	$S_{sg}^{1)}$	$S_g = 0,1 \cdot D_{eq}$
0.1, 0.2, 2.2a, 2.3a, 2.4	--	--	--	--
1.1a, 1.2a, 2.1a, 3.1a, 3.2a	--	--	0,020	0,030
1.1b, 1.2b, 2.1b, 3.1b, 3.2b	2,2	4,2	0,030	0,040
1.1c, 1.2c, 3.1c, 3.2c	4,0	7,6	0,065	0,095
1.4b, 2.3b	--	--	0,020	0,020
1.3b, 2.2b, 3.3b, 3.4b	0,350	0,600	0,030	0,035
1.3c, 1.4c, 2.2c, 3.3c, 3.4c	0,550	0,850	0,035	0,040
3.3d, 3.4d	0,800	1,150	0,045	0,055
4.1	Einbringen mittels rammenden Verfahren nicht möglich. Beim Vorbohren und Einbetonieren der Bauteile sind für diese Schichten die Kennwerte für Bohrpfähle anzuwenden.			
4.2				
4.3				

¹⁾ S_{sg} = Setzung bei der die Mobilisierung der Bruchmantelreibung beginnt

*zu geringmächtig zum Ansatz eines Spitzendruckes

Tabelle 10: Modellfaktoren für Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung von Fertiggrammpfählen nach Tab. 5.5 der EA-Pfähle /U 19/

Pfahltyp		η_b	η_s
Stahlbeton und Spannbeton		1,00	1,00
Stahlträgerprofil ($h \leq 0,50$ m und $h / b_F \leq 1,5$)	$S = 0,035 \times D_{eq}$	$0,61 - 0,30 \times h / b_F$	0,60
	$S = 0,10 \times D_{eq}$	$0,78 - 0,30 \times h / b_F$	
doppeltes Stahlträgerprofil		0,25	0,60
offenes Stahlrohr und Hohlkasten ($0,30 \text{ m} \leq D_b \leq 1,60 \text{ m}$)		$0,95 \times e^{-1,2 \times D_b}$	$1,1 \times e^{-0,63 \times D_b}$
geschlossenes Stahlrohr ($D_b \leq 0,80 \text{ m}$)		0,80	0,60

h = Höhe des Stahlträgerprofils, b_F = Flanschbreite des Stahlträgerprofils, D_b = Pfahlfußdurchmesser, D_{eq} = äquivalenter Pfahlersatzdurchmesser

Werden die Bauteile einvibriert, sind die Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck auf 75 % abzumindern. Die Abminderung entfällt, wenn die Bauteile auf den letzten $8 \cdot D_{eq}$ in den tragfähigen Boden gerammt werden. Die Mächtigkeit der tragfähigen Böden unterhalb der Pfahlfußfläche darf nicht weniger als 5 Pfahlfußdurchmesser mindestens aber 1,5 m betragen. Des Weiteren gelten die Angaben für Einzelpfähle unter Beachtung der Hinweise und Anforderungen der EA-Pfähle. Für die Bemessung, Ausführung und Prüfung von Verdrängungspfählen ist nach aktueller EITB (01/2019) noch die DIN EN 12699:05/2001 inkl. DIN SPEC 18538:02/2012 zu beachten.

3.5 Kennwerte zur Bemessung von Spundwandbohlen und Bohlträgern

Spundwände im Ausbreitungsbereich von Eisenbahnverkehrslasten sind so zu bemessen, dass nur eisenbahnverträgliche, horizontale Kopfverschiebungen auftreten. Um Kopfverschiebungen zu begrenzen, sind unter Umständen Aussteifungen bzw. Rückverankerungen erforderlich. Wenn z.B. vertikale Lasten von Hilfsbrücken über Spundwände abgetragen werden sollen, sind die Spundwände für diese Last zu dimensionieren. Grundsätzlich liefert nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 eine Probelastung sicherere Ergebnisse als eine Dimensionierung auf der Basis von Erfahrungswerten und wird deshalb von uns empfohlen. Eine Dimensionierung für vertikale Lasten auf Basis von Erfahrungswerten kann nach unserer Ansicht nach den Angaben in Bautechnik 95 Heft 9 Seite 684ff „Bericht des EAB 2018; Entwurf Änderung EB 85 und Anhang A10“ /U 21/ durchgeführt werden. Dieser Entwurf enthält Kennwerte, die nach Aussage des Entwurfes zu wirtschaftlicheren Längen der Bauteile führen, als die Werte in der aktuellen 5. Auflage der EAB /U 20/. Bei Verwendung der Erfahrungswerte aus Tabelle 6 sind zusätzlich die Anmerkungen und Hinweise aus /U 21/ zu beachten.

Die Lastabtragung einer Spundwand erfolgt über Spitzendruck und Mantelreibung. Aus unserer Sicht kann im vorliegenden Fall für die Böden der Schichten 1.1a+b+c, 1.2a+b+c, 1.3b+c, 1.4c, 2.1a+b, 2.2b+c, 3.1a+b+c, 3.2a+b+c, 3.3b+c+d und 3.4b+c+d ein Spitzendruck und eine

Mantelreibung und für die Böden der Schichten 1.4b und 2.3b nur eine Mantelreibung angegeben werden. Den übrigen Bodenschichten sollten keine Werte gegeben werden.

Weiterhin ist die Abtragung von zusätzlichen Lasten (z. B. aus einer Hilfsbrücke) neben der Eigenlast der Baugrubenkonstruktion und der Vertikalkomponente des Erddrucks nach EAB bei Spundwänden nur ab einer Mindesteinbindetiefe von $t_g \geq 3,0$ m zulässig. Anderenfalls sind genauere Nachweise erforderlich.

In der folgenden Tabelle sind der Spitzendruck und die Mantelreibung für die erkundeten Schichten nach den Erfahrungswerten in Tabelle 10.1 und 10.2 im Anhang 10 des Entwurfes 2018 EB 85 /U 21/ dargestellt.

Für die Ermittlung der angegebenen Kennwerte wurde für eine mitteldichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von $7,5 \text{ MN/m}^2$ und für eine dichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von 15 MN/m^2 zu Grunde gelegt.

Tabelle 11: Erfahrungswerte für Spitzendruck & Mantelreibung für Spundbohlen & Bohlträger nach /U 21/

Schichtnummer Baugrundmodell	Spundbohlen		Bohlträger	
	Spitzendruck $q_{b,k} [\text{MN/m}^2]$	Bruchwert Mantelreibung $q_{s,k} [\text{MN/m}^2]$	Spitzendruck $q_{b,k} [\text{MN/m}^2]$	Bruchwert Mantelreibung $q_{s,k} [\text{MN/m}^2]$
0.1, 0.2, 2.2a, 2.3a, 2.4	--	--	-	--
1.1a, 1.2a, 2.1a, 3.1a, 3.2a	5,000	0,010	5,000	0,010
1.1b, 1.2b, 2.1b, 3.1b, 3.2b	9,000	0,020	9,000	0,035
1.1c, 1.2c, 3.1c, 3.2c	18,000	0,040	18,000	0,070
1.4b, 2.3b	--	0,015	--	0,020
1.3b, 2.2b, 3.3b, 3.4b	1,000	0,020	1,000	0,027
1.3c, 1.4c, 2.2c, 3.3c, 3.4c	1,750	0,025	1,750	0,035
3.3d, 3.4d	2,500	0,035	2,500	0,050
4.1	Einbringen mittels rammenden Verfahren nicht möglich. Beim Vorbohren und Einbetonieren der Bauteile sind für diese Schichten die Kennwerte für Bohrpfähle anzuwenden.			
4.2				
4.3				

*zu geringmächtig zum Ansatz eines Spitzendrucks

Werden die Bauteile einvibriert, sind die Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck auf 75 % abzumindern. Die Abminderung entfällt, wenn die Bauteile auf den letzten $8 \cdot D_{eq}$ in den tragfähigen Boden gerammt werden. Für den Verbau und die Ausbildung der Baugrube sind die Hinweise der DIN 4124 sowie EAB 2012 /U 20/ zu beachten. Darüber hinaus sind im gleisnahen Bereich die Vorgaben der Module 4302 und 4305 der Ril 836 /U 9/ zu beachten. Weiterhin gelten die Hinweise zur Rammfähigkeit des Baugrundes aus Kapitel 2.5.2.

3.6 Hinweise zum Bettungsverlauf von Pfahlgründungen

Querwiderstände dürfen nur für Pfähle mit einem Pfahlschaftdurchmesser $D \geq 0,30$ m bzw. einer Kantenlänge $a \geq 0,30$ m angesetzt werden. Der charakteristische Querwiderstand darf dabei durch charakteristische Werte des horizontalen Bettungsmoduls beschrieben werden.

Der horizontale Bettungsmodul $k_{s,k}$ lässt sich grob abschätzen nach der Gleichung:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s \quad \text{mit } E_{s,k} \dots \text{ charakteristischer Wert des Steifemoduls} \\ D_s \dots \text{ Pfahldurchmesser}$$

Die Anwendung dieser Formel gilt bei einem Höchstwert der Horizontalverschiebung von $y = 2$ cm bzw. $y = 0,03 \cdot D$, wobei der kleinere Wert maßgebend ist. Bei einem Pfahldurchmesser von 0,5 m ergibt sich somit eine maximale Horizontalverschiebung von $0,03 \cdot 0,5 \text{ m} = 1,5 \text{ cm}$. Bei größeren Verformungen sind die Bettungsmoduli abzumindern.

Bei der Ermittlung des horizontalen Bettungsmoduls ist, so erforderlich, ebenfalls eine Gruppenwirkung der Pfähle zu berücksichtigen. Bei einem Pfahlabstand, der dem zweifachen Pfahldurchmesser entspricht, ist der Bettungsmodul mit dem Faktor 0,75 abzumindern.

Auf Dämmen sind für den Bettungsverlauf die Lage des Pfahls zur Böschungskante und die Neigung der Böschung zu beachten. Durch den geringeren mobilisierbaren Erdwiderstand kann der Punkt, ab dem ein konstanter Bettungsmodul angesetzt werden kann, tiefer als 3,0 m liegen. Während in nichtbindigen Böden im obersten Pfahlbereich i.A. keine Bettungsausfälle zu erwarten sind, ist beim Vorhandensein von bindigen Böden mit einem Bettungsausfall bis zu einer Tiefe von ca. $1,0 \cdot \text{Pfahldurchmesser}$ zu rechnen. Dementsprechend ist für diese Bereiche keine Bettung anzusetzen.

3.7 Kennwerte zur Bemessung von Mikropfählen

Für die Ermittlung der zulässigen Belastung für den Grenzzustand der Tragfähigkeit von verpressten Mikropfählen kann die EA-Pfähle /U 19/ herangezogen werden.

In der nachfolgenden Tabelle wird die zur Vorbemessung erforderliche Pfahlmantelreibung für die relevanten Schichten in Anlehnung an die EA-Pfähle angegeben. Ein zusätzlicher Pfahlspitzendruck darf hier gemäß EA-Pfähle nicht angesetzt werden. Für die Ermittlung der angegebenen Kennwerte wurde für eine mitteldichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von $7,5 \text{ MN/m}^2$ und für eine dichte Lagerung ein mittlerer Spitzenwiderstand q_c von 15 MN/m^2 zu Grunde gelegt. Für Bodenschichten die in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt sind empfehlen wir vorsorglich keine Mantelreibung anzusetzen. In diesen Böden ist nur eine sehr geringe seitliche Stützung vorhanden. Wir empfehlen für diese Schichten einen Nachweis gegen knicken zu führen.

Tabelle 12: Erfahrungswerte Pfahlmantelreibung für verpresste Mikropfähle ($D_s \leq 0,30$ m) nach EA-Pfähle

Schichtnummer Baugrundmodell	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
0.1, 0.2, 2.1a, 2.2a, 2.3a, 2.4	--
1.1a, 1.2a, 3.1a, 3.2a	0,075
1.1b, 1.2b, 2.1b, 3.1b, 3.2b	0,135
1.1c, 1.2c	0,175
3.1c, 3.2c	0,215
1.4b	0,055
1.3b, 2.2b, 2.3b, 3.3b, 3.4b	0,065
1.4c, 3.4c	0,095
1.3c, 3.3c	0,105
3.3d, 3.4d	0,115
4.1	0,800
4.2	1,000
4.3	1,200

Wir empfehlen vor-Ort Pfahlprobelastungen durchzuführen, um die in o. g. Tabelle angegebenen Erfahrungswerte für den Bruchwert der Pfahlmantelreibung für Mikropfähle nach DIN EN 14199 zu verifizieren. Für Bemessung, Herstellung und Prüfung von Mikropfählen sind gemäß EITB Stand 01/2019 die in der folgenden Tabelle dargestellten Normen zu beachten.

Tabelle 13: Normative Regelungen für Mikropfähle gemäß EITB (Stand 01/2019)

	Mikropfähle
Bemessung + Anzahl der Prüfungen und Höhe der Prüfkraft	<ul style="list-style-type: none"> DIN EN 1997-1:2009-09 DIN EN 1997-1/NA:2012-12 DIN 1054:2010-12 DIN 1054/A1:2012-08 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Herstellung	<ul style="list-style-type: none"> DIN EN 14199:2012-01 DIN SPEC 18539:2012-02 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Pfähle mit kleinem Durchmesser (Mikropfähle)
Prüfung (Durchführung und Bewertung)	<ul style="list-style-type: none"> Normenhandbuch EC 7 + DIN 1054/A1:2012-08 mit Verweis auf EA-Pfähle

3.8 Kennwerte zur Bemessung von Rückverankerungen

Für eine Rückverankerung können für die Vorbemessung nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 die Erfahrungswerte von verpressten Mikropfählen aus Kapitel 3.7 angesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass diese Erfahrungswerte nur für Pfähle mit Verpresslängen von max. 12 m angewendet werden sollten. Bei einer Rückverankerung im Bereich von Eisenbahnverkehrslasten sind zusätzlich die Anforderungen und Hinweise der Ril 836.4302 Kapitel 8 /U 9/ zu beachten.

Für Bemessung, Herstellung und Prüfung von Verpressankern sind gemäß EiTB Stand 01/2019 die in der folgenden Tabelle dargestellten Normen zu beachten.

Tabelle 14: Normative Regelungen für Verpressanker gemäß EiTB (Stand 01/2019)

	Verpressanker
Bemessung + Anzahl der Prüfungen und Höhe der Prüfkraft	<ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1997-1:2009-09 • DIN EN 1997-1/NA:2012-12 • DIN 1054:2010-12 • DIN 1054/A1:2012-08 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Herstellung	<ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1537:2001-01 • DIN SPEC 18537:2012-02 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker
Prüfung (Durchführung und Bewertung)	<ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1537:2001-01 • DIN SPEC 18537:2012-02 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker

4 Gründungstechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Signale

4.1 Allgemeines

Die geplanten Signalgründungen liegen im Einflussbereich von Eisenbahnverkehrslasten und werden von uns anhand der Arbeitsanweisung Baugrund der DB Netz AG der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet. Die Auswahl von Gründungsarten für Signalmasten im Geltungsbereich der DB Netz AG hat nach der Gründungsmatrix zur TM 4-2015-10212 I.NPS 3 /U 10/ zu erfolgen. Erfahrungsgemäß werden dabei Rammrohrgründungen und nur in Einzelfällen Betonmonolithen oder andere Gründungsvarianten (z. b. Mikropfahl- oder Bohrpfahlgründung) bevorzugt. Die Gründung von Signalauslegern erfolgt laut TM 4-2015-10205 I.NPS 3 immer nach statischer Bemessung. Eine Übersicht der möglichen Gründungsvarianten an den einzelnen untersuchten Standorten findet sich in Anlage 4.

4.2 Flachgründung auf Betonmonolithen

Gemäß /U 10/ können für Flachgründungen von Signalen die Regelzeichnungen und Einbauanweisungen S8240.21 (bbl-Beton) oder S5240.23 (Railbeton) herangezogen werden.

Die erkundeten Bodenschichten sind (mit Ausnahme der Torfe der Schicht 2.4) mit entsprechender Nachverdichtung eventuell beim Aushub aufgelockerter Bereiche, zum Abtrag der Lasten aus einer Signalgründung mittels Fertigteil-Betonmonolith nach den o.g. Regelzeichnungen und Einbauanweisungen geeignet. Die in den Regelzeichnungen und Einbauanweisungen genannten Vorgaben zum Einbau sind zu beachten.

Alternativ zum Fertigteilmonolith können in Bereich mit oberflächennah anstehendem Festgestein auch Ortbetonfundamente direkt, in aus dem Festgestein ausgemeißelten und ausreichend dimensionierten Baugruben hergestellt werden.

4.3 Rammrohrgründung

Zur vereinfachten Bemessung der Rammrohrgründungen sind die Einbaueinweisungen der Serie 8240.xx.xt der DB Netz zu befolgen. Sind die dort angegebenen Mindestanforderungen an den Baugrund am jeweiligen Gründungsstandort erfüllt, können Standardlängen für die Rammrohre verwendet werden.

Aufgrund der Erkundungsergebnisse werden die Mindestanforderungen an den Baugrund an den meisten Standorten eingehalten. Sofern die Einbaueinweisungen nicht angewendet werden sollen, oder an Standorten, an denen die Mindestanforderungen an den Baugrund nicht erfüllt sind, können zur Bemessung der Rammrohre aus unserer Sicht die Erfahrungswerte für Fertigrammpfähle der EA-Pfähle 2012 unter Berücksichtigung der Modellfaktoren (siehe 3.4) herangezogen werden. Dabei sind bei Standorten im Bereich von Böschungen die Hinweise zum Bettungsverlauf in Kapitel 3.6 zu beachten.

Die Mantelreibung kann dabei nur für die eingerammte oder einvibrierte Länge der Rohre angesetzt werden. Werden die Rammrohre einvibriert, sind die Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck auf 75 % abzumindern. Die Abminderung entfällt, wenn die Rohre auf den letzten $8 \cdot D_{eq}$ in den tragfähigen Boden gerammt werden.

Aus geotechnischer Sicht kann, aufgrund der nur minimal auftretenden Vertikalkräfte bei der Gründung von Signalen, auf die nach EA Pfähle geforderte Mindesteinbindetiefe der Pfähle von 2,5 m in den tragfähigen Horizont verzichtet werden. Durch den Statiker muss jedoch nachgewiesen werden, dass die auftretenden Kräfte (insbesondere horizontale Kräfte) schadfrei in den Untergrund abgeleitet werden können. Die Mächtigkeit der tragfähigen Bodenschichten unterhalb der Pfahlfußfläche von Ramppfählen darf nicht weniger als fünf Pfahlersatzfußdurchmesser betragen oder muss mindestens 1,50 m überschreiten. Sofern dies nicht gewährleistet ist, wird nach EA-Pfähle empfohlen sicherheitshalber keinen Spitzendruck anzusetzen.

4.4 Bohrpfahlgründung

Der Vorteil dieser Gründungsvariante besteht in der Einflussnahme auf vorhandene Hindernisse, welche zum Teil überbohrt und ggf. auch durch Meißelarbeiten beseitigt werden können. Die auftretende Lärmemission ist in Abhängigkeit der gewählten Geräte meist geringer als bei Ramppfahlgründungen. Durch die geringere dynamische Einwirkung auf den Untergrund sind zwar Verdichtungssetzungen nicht auszuschließen, sie werden im Allgemeinen deutlich minimiert. Angaben zu Spitzenwiderstands- und Mantelreibungswerten zur Bemessung von Bohrpfählen finden sich in Kapitel 3.3.

4.5 Felsgründung über verpresste Mikropfähle

Für die Gründung von Signalen im Bereich von oberflächennahen ($< 2,0$ m unter Gelände) tragfähigen Festgesteinshorizonten kann auch eine Gründung mittels verpressten Mikropfählen ausgeführt werden. Als Beispiel kann hier die „Rammrohrgründung System BBL, Erweiterung für Felsgründung“ nach TM: 4-2015-10403 I.NPS 3 (Einbauanweisung S8240.24 der DB Netz AG) herangezogen werden. Für die Vorbemessung auf Erfahrungswerte der Pfahlmantelreibung von verpressten Mikropfählen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit oder eine Bemessung der benötigten Krafteintragungslänge nach Einbauanweisung S8240.24 können die in Kapitel 3.7 angegebenen Werte genommen werden. Für Herstellung und Prüfung von Mikropfählen sind die in den jeweils aktuellen Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB Stand 01/2019) genannten Normen zu beachten.

5 Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Kabelquerungen

Die geplanten Kabelquerungen liegen im Einflussbereich von Eisenbahnverkehrslasten und werden von uns anhand der Arbeitsanweisung Baugrund der DB Netz AG der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet. Für den Neubau des ESTW Mühlacker sollen aktuell 62 Querungen neu gebaut werden. Nach den vorliegenden Planunterlagen ist zumeist die Ausbildung der Kabelquerungen aus einem oder mehreren PE-HD-Rohren DN110 mit Betonummantelung geplant. Ausgeführt werden soll der Bau in offener oder geschlossener Bauweise. Die genaue Lage der benötigten Kabelquerungen wurde seitens der Planung auch nach Abschluss der Baugrunderkundungsarbeiten noch mehrfach geändert. Aus diesem Grund liegen die ausgeführten Baugrundaufschlüsse nicht immer direkt im Baufeld der Querungen. Wir empfehlen bei Abweichungen >50 m im Zuge der nächsten Planungsphasen zusätzliche Baugrundaufschlüsse auszuführen. Eine Bewertung der einzelnen Standorte findet sich in Anlage 4.2. Im Laufe der Planung wurden einzelne Standorte von Querungen nach Abschluss der Baugrunderkundung nochmals verlegt. Für die in der Bewertung gelb markierten Standorte kann auf Grundlage der bisherigen Erkundungen keine Empfehlung abgegeben werden. Hier sind ggf. noch zusätzliche Baugrundaufschlüsse auszuführen.

Für die Anlage und Planung von Querungen gelten die in Ril 836.4501 genannten Grundsätze. So sollen Querungen Bahnanlagen rechtwinklig in gerader Linienführung kreuzen. Bei schiefwinkligen Querungen sind die Auswirkungen auf die Gleisverwindung unter Berücksichtigung der in Modul 836.3001 genannten Eingreifschwellwerte zu untersuchen. Sie sollen nicht unter Weichen (Kreuzungen), Schienenauszügen oder Schienenstößen angeordnet und auch nicht mit solchen überbaut werden. Zwischen Querungen und Flachfundamenten von z. B. Oberleitungen soll ein Mindestabstand von 5,0 m, zu anderen Einbauten (z.B. Anker) von 2,0 m eingehalten werden.

5.1 Herstellung von Kabelquerungen in offener Bauweise

Wir gehen davon aus, dass beim Einsatz der offenen Bauweise die entsprechenden Gleise stillgelegt sind. Zur Anlage der Kabelquerungen und -trassen in offener Bauweise gelten die Hinweise zur Ausführung von Erdarbeiten in Modul 836.4103 /U 9/, bzw. die dort enthaltenen Verweise auf die ZTV E-StB 17.

Schutzrohre müssen nach Ril 836.4501 3 (4) den einschlägigen technischen Regeln entsprechen und als tragende Rohre ausgebildet werden. Alternativ ist auch die Verwendung von Kabelformsteinen zulässig. Zur Auflagerung von Kabelschutzrohren muss die Grabensohle steinfrei und eben sein.

Da die erkundeten aufgefüllten und anstehenden Böden der Schichten 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.2, 3.3 und 3.4 wasserempfindlich sind, bzw. Staunässe auftreten kann (aufgeweichte Böden), empfehlen wir für Kabelquerungen innerhalb dieser Böden eine Auflagerverbesserung von ca. 20 cm vorzusehen.

Als Auflagerungsverbesserung empfehlen wir ein Kies-Sand-Gemisch. Bei trockenen Böden ist eine statische Nachverdichtung ausreichend (eine dynamische Verdichtung führt bei bindigen Böden zu einem Tragfähigkeitsverlust und sollte daher verhindert werden).

5.2 Überdeckung von rohrförmigen Kabelquerungen

Bei in offener Bauweise errichteten rohrförmigen Querungen mit Rohren Außendurchmesser $< 1000\text{ mm}$ soll die Mindestüberdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 1,50\text{ m}$ ($h_{\bar{u}}$ = Abstand Rohroberkante zu Schwellenoberkante) betragen.

Bei DB-eigenen Kabelquerungen bis 110 mm Außendurchmesser, die dem Eisenbahnbetrieb dienen und in offener Bauweise verlegt werden, darf die Mindestüberdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ mit Einverständnis der Anlagenverantwortlichen auf $\geq 1,0\text{ m}$ reduziert werden.

Bei betonummantelten Kabelbündelungen beträgt die Mindestüberdeckungshöhe generell $h_{\bar{u}} \geq 1,50\text{ m}$.

5.3 Wiederverfüllung der Kabelquerungsgräben

Beim Herstellen von Querungen in offener Bauweise sind die Gräben so zu verfüllen, dass keine Beeinträchtigung der Gleislage entsteht. Das Verfüllen und Verdichten des Grabens erfolgt nach ZTV E-StB 17 in mind. 2 Lagen. Die Leitungszone ist mit einem gut verdichtbarem Kies-Sand-Gemisch (Größtkorn 8 mm) oder Sand bis ca. 3 cm über Scheitelhöhe Schutzrohr aufzufüllen und mit möglichst geringer Einwirkung (von Hand) gleichmäßig gut zu verdichten. Dabei ist ein Verdichtungsgrad D_{pr} von 97% zu erreichen.

Es ist darauf zu achten, dass mit einer maschinellen Verdichtung (nur leichtes Verdichtungsgerät) erst bei einer Lage ca. 30 cm über Scheitelhöhe begonnen wird. Die Arbeit mit einem mittleren Verdichtungsgerät nach ZTV E-StB 17 ist erst ab einer Lage von ca. 100 cm über Scheitelhöhe zulässig. Dabei ist über die gesamte Höhe der Verfüllung je nach verwendetem Korngemisch ein Verdichtungsgrad D_{pr} nach den Anforderungen in Modul 836.4101 Anhang 01 Tabelle 1 einzuhalten (D_{pr} $95\text{--}100\%$).

Sofern unterhalb des Gleisoberbaues eine Tragschicht aus KG-Material nach DBS 918 062 eingebaut werden soll ist in Höhe der Oberfläche Tragschicht unterhalb der Gleise ein Verformungsmodul nach den Anforderungen in Modul 836.4101 Anhang 01 Tabelle 2 einzuhalten.

Liegen die Kabelschutzrohre im Tiefenbereich unterhalb der Festgesteinsoberfläche, so empfehlen wir im Bereich des Lastausbreitungswinkels der Eisenbahnlasten die Verfüllung der Gräben bis zur Oberkante Festgesteinshorizont mit Magerbeton auszuführen und erst darüber mit Kies-Sand-Gemisch zu verfüllen.

5.4 Herstellung Gleisquerung in geschlossener Bauweise

Beim Rohrvortrieb unter Bahnanlagen der DB AG sind die Hinweise und Forderungen der DIN 18139-2015, der DWA-Arbeitsblatt 125 /U 22/ und der Ril 836 Modul 45XX /U 9/ zu beachten. Die Mindestüberdeckungen nach DWA-Arbeitsblatt 125 für Rohrvortrieb und verwandte Verfahren unter Bahngelände der Eisenbahnen des Bundes sieht teilweise andere Mindestüberdeckungshöhen als die Ril 836 vor. Im Folgenden bezieht sich die Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ auf die Schwellenoberkante und die Bodenüberdeckung h_B auf die Oberfläche Tragschicht.

5.4.1 Bodenentnahmeverfahren (ohne Spülbohrverfahren)

Bei diesem Verfahren beträgt die geringste zulässige Bodenüberdeckung h_B (OK Rohr zu OK Planum) nach Ril 836 Modul 4505: **$h_B \geq 2 \times \text{Rohraußendurchmesser } D_a$**

nach Ril836 Modul 4502 mindestens jedoch 0,5 m. Mit dem geplanten Durchmesser DN110 und einer angenommenen Schottermächtigkeit von 0,5 m ist die aktuell geplante Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 1,50$ m (OK Rohr zu OK Schwelle) gemäß Ril836 ausreichend.

Als geringste zulässige Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ (OK Rohr zu OK Schwelle) sollte nach DWA-A 125: **$h_{\bar{u}} \geq 2,5 \times \text{Rohraußendurchmesser } D_a + 0,7 \text{ m}$**

angestrebt werden. Mit der aktuell geplanten Überdeckung $h_{\bar{u}}$ von $\geq 1,50$ (OK Rohr zu OK Schwelle) und dem geplanten Durchmesser DN110 sind die Anforderungen nach DWA-A 125 ebenfalls eingehalten.

Die erkundeten Festgesteinsböden der Schichten 4.2 und 4.3 und die Lockergesteinsböden der Schicht 2.4 (Torf) sind nach DWA-A125 für Bodenentnahmeverfahren (Kap. 6.1.3.2.3 der DWA-A125) ungeeignet. In den erkundeten Festgesteinsböden der Schicht 4.1 (aufgrund ihrer Druckfestigkeit), den Lockergesteinsböden der Schichten 2.2a und 2.3a (aufgrund ihrer weichen Konsistenz) ist die Durchführung eines Bodenentnahmeverfahrens nur unter hohem Aufwand möglich.

In den Lockergesteinsböden der Schicht 0.2 und des Schichtpaketes 3.x kann es mit dem geplanten Durchmesser DN110 aufgrund des tlw. hohen Gehaltes an Steinen mit Durchmesser $>100\text{mm}$ ($>30\%$) ebenfalls zu einem erhöhten Aufwand kommen.

Mit den Böden der Schichten 1.1a, 1.2a, 3.1a, 3.2a, 2.2a und 2.3a wurden Böden in sehr lockerer bis lockerer Lagerung bzw. weich-steifer Konsistenz erkundet. Hier ist zu berücksichtigen, dass in diesen Böden Setzungen im Gleisbereich eintreten können. In sehr locker bis locker gelagerten Böden ist zudem das Bodenentnahmeverfahren mit der Horizontalramme gemäß DWA-A125 nicht zugelassen, ein Durchpressen ist jedoch grundsätzlich möglich.

Die Gleislage ist messtechnisch zu überwachen. Für die Ausführung sollte daher eine Fachfirma gewählt werden, die umfangreiche Erfahrung in den vorliegenden Verhältnissen nachweisen kann. Es sind die Hinweise der DWA-A 125, Abschnitt 8 zum Einsatz unter Bahngelände der Eisenbahnen des Bundes im Hinblick auf die jeweiligen Entnahmeverfahren (Horizontalramme/-presse mit offenem Rohr bzw. Horizontal-Pressbohrverfahren) zu berücksichtigen.

5.4.2 Bodenverdrängungsverfahren

Nach Ril 836 Modul 4505 beträgt bei Bodenverdrängungsverfahren die geringste zulässige Bodenüberdeckung h_B (OK Rohr zu OK Planum) generell:

$$h_B \geq 12 \times \text{Rohraußendurchmesser } D_a$$

wenn sich aus anderen Regelungen keine größeren Mindestabstände ergeben.

Im vorliegenden Fall ergibt dies bei einer idealisierten Schottermächtigkeit unter Schwelle von 30cm und der Annahme einer Schwellenhöhe von ca. 20cm eine zulässige Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ (OK Rohr zu OK Schwelle) von **1,86m**. Mit der aktuell geplanten Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} \geq 1,50$ m sind die Vorgaben nach Ril 836 Modul 4505 **nicht eingehalten**.

Die erkundeten Festgesteinsböden der Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 und die Lockergesteinsböden der Schichten 2.4 (Torf), 3.2c, 3.3d und 3.4d sind nach DWA-A125 für Bodenverdrängungsverfahren (Kap. 6.1.3.2.2 der DWA-A125) ungeeignet.

In den Lockergesteinsböden der Schicht 0.2 und des Schichtpaketes 3.x kann es mit dem geplanten Durchmesser DN110 aufgrund des tlw. hohen Gehaltes an Steinen mit Durchmesser >100mm (>30%) zu einem erhöhten Aufwand bei Bodenverdrängungsverfahren kommen.

Die Gleislage ist messtechnisch zu überwachen. Für die Ausführung sollte daher eine Fachfirma gewählt werden, die umfangreiche Erfahrung in den vorliegenden Verhältnissen nachweisen kann.

Bodenverdrängungsverfahren nach Kap 6.1.2.1 der DWA-A125 (z. b. Erdrakete) dürfen nur mit einer Sofortverrohrung durchgeführt werden.

5.4.3 Spülbohrverfahren

Gemäß Ril 836.4505 dürfen Horizontal-Spülbohrverfahren (z. b. HDD-Verfahren nach Kap. 6.1.3.3, bzw. Mikrotunnelbau mit Spülförderung nach Kap. 6.1.3.1.3 der DWA-A125) nur unter Eisenbahnstrecken mit Schotteroberbau und örtlich zulässigen Geschwindigkeiten $v_{zG} \leq 160$ km/h und bis zu einem Nenndurchmesser bis DN200 ausgeführt werden. Beim Spülbohrverfahren beträgt nach Ril 836 Modul 4505, die Mindestüberdeckung $h_B \geq 5,0$ m.

Eine Reduzierung auf 4m kann bei den erkundeten Baugrundverhältnissen nicht empfohlen werden.

Generell sind alle erkundeten Böden mit Ausnahme der Schicht 2.4 (Torfe) für den Einsatz eines Spülbohrverfahrens geeignet. Die Auswahl des geeigneten Verfahrens inkl. nötiger Sondermaßnahmen ist jedoch durch eine Fachfirma festzulegen, die umfangreiche Erfahrung in den vorliegenden Verhältnissen nachweisen kann.

5.4.4 Setzungen infolge Rohreinbringung

Im Regelfall werden durch Vortriebe Setzungen verursacht. Die Setzungen können dabei infolge der Rohreinbringung (Überschnitt, Bodenverluste, Auflockerung des Bodens) entstehen. Nach der aktuellen Ril 836, Stand 2019, werden keine Verfahren zur Bestimmung der Setzungen infolge von Überschnitt, Bodenverlust sowie allgemeiner Auflockerung für Rohrleitungen mehr vorgegeben. Die bei Gleisquerungen mit dem Rohrvortrieb zu erwartenden Setzungen und die Länge der Setzungsmulde können aber überschlägig nach SCHERLE (Ril 836, Stand 1999, Modul 836.0700 Bild 6) ermittelt werden.

Setzungen infolge Rohreinbringung:

- Setzungsbetrag: $s_1 \approx \frac{Da}{1 + 0,5 \left(\frac{h_{\ddot{u}}}{Da} \right)} \times B_k$
- Länge der Setzungsmulde: $L \approx 2 \times (Da + h_{\ddot{u}})$

S=Setzung [cm], Da=Rohraußendurchmesser [m], hü=Überdeckungshöhe [m], Bk=Bodenkennziffer,
L=Länge der Setzungsmulde [m]

Den erkundeten Böden können zur Abschätzung der Setzungen folgende Bodenkennziffern B_k zugeordnet werden:

Schichtnr. lt. Baugrundgutachten	Bodenkennziffern B _k
4.1, 4.2, 4.3	1,5
1.1b+c, 1.2b+c, 2.1b, 3.1b+c, 3.2b+c, 3.3d, 3.4d	2,0
1.1a, 1.2a, 1.3c, 1.4c, 3.1a, 3.2a, 3.3c, 3.4c	3,0
1.3b, 1.4b, 2.1a, 2.2b, 2.3b, 3.3b, 3.4b,	4,0
2.2a, 2.3a, 2.4	6,0

5.5 Gründung der Kabelschächte

Die Gründung der Kabelschächte kann lediglich im Bereich der Schichten 1.1 und 3.1 nach Nachverdichtung eventuell beim Aushub aufgelockerter Bereiche, sowie der Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 ausschließlich auf einer Sauberkeitsschicht erfolgen. Im Bereich der Schichten 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3 und 3.4 empfehlen wir einen Bodenaustausch aus Magerbeton in einer Stärke von ca. 30 cm unterhalb der Gründungssohle vorzusehen. Die Torfe der Schicht 2.4 sind bis zum Erreichen einer unterlagernden tragfähigen Schicht komplett auszuräumen und gegen einen Bodenaustausch aus Magerbeton zu ersetzen.

6 Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für Modul-Gebäude

6.1 Allgemeines

Die genaue Lage der Modulgebäude in Mühlacker und Ölbronn wurde seitens der Planung nach Abschluss der Baugrunderkundungsarbeiten noch geändert. Aus diesem Grund liegen die ausgeführten Baugrundaufschlüsse nicht immer direkt im Baufeld der Gebäude. Wir empfehlen bei Abweichungen >50 m im Zuge der nächsten Planungsphasen zusätzliche Baugrundaufschlüsse auszuführen. Die Gründung aller Modulgebäude wird der Geotechnischen Kategorie 1 zugeordnet.

6.2 Modulgebäude Illingen

6.2.1 Baugrundverhältnisse

Die ausgeführten Aufschlüsse erbrachten zuoberst 0,5-1,1m mächtigen Auffüllungen aus Kiesen und Sanden mit wechselnden Feinkornanteilen der Bodengruppen [GU], [GT], [GT*], [SU*] Schichten 1.1c und 1.2b) und aus bindigen Böden der Bodengruppen [TL], [TM] (Schicht 1.3c).

Darunter wurden die natürlichen Böden in Form von stark bis vollständig verwitterten Mergelsteinen des Gipskeupers (Schicht 4.1), bzw. bereits zu Lockergesteinsböden der Bodengruppen TL, TM, UL, GU (Schichten 3.1c und 3.3d) zersetzte Mergelsteinen erkundet.

6.2.2 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Im Zuge der Erkundungen im Mai 2011 und Mai 2012 wurde in den ausgeführten Aufschlüssen bis zur Endteufe bei ca. 7,0 m u. AP kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Die Böden wurden vom Bohrmeister durchgehend nur als trocken bis schwach feucht angesprochen.

Es wird daher empfohlen für das Baufeld als Bemessungswasserstand eine Tiefe von mind. 4,0m unter Gelände anzunehmen.

Den für eine Versickerung relevanten erkundeten Böden der Schichten 3.3 und 4.1 können Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-9}$ bis 10^{-7} zugeordnet werden. Sie sind damit als sehr schwach bis schwach durchlässig gemäß DIN 18130 einzuordnen.

Gemäß /U 15/ liegt die geplante Baumaßnahme nicht in einem Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiet.

6.2.3 Gründung

Die Gründung des Gebäudes kann als Flachgründung erfolgen. Das Untersuchungsgebiet liegt nach Anhang 04 des Moduls 4101 der Ril 836 /U 9/ bzw. Bild 6 der RStO-12 /U 24/ in einem Gebiet der Frosteinwirkungszone I. Wir gehen bei den folgenden Bemessungen von einer

frostsicheren Gründungstiefe der Fundamente von mindestens 0,8 m u. GOK aus (Teilfrostsicherung), ansonsten ist eine Frostschräge anzubringen.

Im voraussichtlichen Gründungsniveau von ca. 0,8 m u. GOK befinden sich nach den Erkundungsergebnissen bindige Böden (Schichten 3.3d und 1.3c) in halbfester oder halbfest bis fester Konsistenz. Die Böden sind nicht frostsicher (F3). Sie sind im trockenen Zustand jedoch ausreichend tragfähig. Für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 1 (z. B. Modulgebäude) können unter Annahme eines setzungsunempfindlichen Bauwerks, für die geplante Flächengründung (Streifenfundamente) die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2010 Abschnitt 6.10. angesetzt werden, wenn eine mindestens mitteldichte Lagerung der nichtbindigen Böden bzw. mindestens eine steife Konsistenz der bindigen Böden im Bereich der Gründungssohle gewährleistet ist. Im vorliegenden Fall empfehlen wir die Werte für eine halbfeste mittlere Konsistenz anzusetzen.

Tabelle 15: – Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m nach Tabelle A6.7, DIN 1054:2010

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands		
	kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
m	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			

Das Erdplanum ist vor Wasserzutritt zu schützen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind ausschließlich statisch zu verdichten. Wir empfehlen eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton.

Sobald die geplanten Fundamenteinbindetiefen bzw. Fundamentbreiten sowie die erwarteten Lasten vorliegen, sind die oben gemachten Aussagen zu überprüfen bzw. zu verifizieren. Zur Bemessung von Plattendründungen ist zudem der Bettungsmodul in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, der auftretenden Lasten und Setzungen zu ermitteln.

6.2.4 Abdichtung und Drainage

Die geplante Gründungssohle liegt nicht im Einflussbereich des Grundwassers. Aufgrund der bindigen Böden ($k_f < 10^{-4}$) im Bereich der Gründungssohle und z. T. darüber, besteht bei starken Niederschlägen die Gefahr von aufgestautem Wasser, daher sind die Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 gegen drückendes Wasser auszubilden.

Wir empfehlen eine Einstufung der Maßnahme in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mässige Einwirkung von drückendem Wasser < 3 m Eintauchtiefe) entsprechend DIN 18533. Die Abdichtung ist nach Kapitel 8.6.1 der DIN 18533 auszuführen. Wenn eine Ringdrainage nach DIN 4095 rund um das Gebäude eingebaut wird können alternativ auch Maßnahmen nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) und Kapitel 8.6.1 ausgeführt werden.

Ferner sind die Angaben in der Ril 804.6101 bezüglich Abdichtung zu berücksichtigen, wobei die dort genannte DIN 18195 gegen die DIN 18533 auszutauschen ist. In der aktuellen EiTb werden jedoch als Bauprodukte für Abdichtungen noch die Materialien nach DIN 18195-2:2009 genannt.

6.2.5 Angaben zur Versickerung von Niederschlagswasser

Nach DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sind Böden für Versickerungsanlagen geeignet, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f im Bereich von 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s liegen.

Die erkundeten Böden erfüllen diese Anforderung nicht. Ein örtliches Versickern ist nicht möglich.

6.2.1 Parkplatz/Zufahrt

Die Bemessung des Aufbaus der Verkehrsflächen zur Zuwegung sowie den geplanten Parkplätzen erfolgt entsprechend der RStO12/U 24/. Wir gehen dabei von der Belastungsklasse Bk0,3 aus. Das Bauvorhaben liegt nach RStO12 in der Frosteinwirkungszone I.

Im Gründungsniveau der Verkehrsflächen (sofern die aktuelle Geländegradiante erhalten bleibt) wurden Kiese der Bodengruppe [GT*] (Schicht 1.2b) und bindige Böden in halbfester Konsistenz (Schichten 1.3c und 3.3d) erkundet. Diese Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Für Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk0,3 ergeben sich nach Tabelle 6 der RStO12 (unter Berücksichtigung der Örtlichen Verhältnisse bei den Mehr- oder Minderdicken) damit folgende Mindestdicken für den frostsicheren Oberbau: **50cm**

In Höhe des Planums muss nach RStO12 eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachgewiesen werden. Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ist ein $E_{v2} = 120$ MN/m² erforderlich. Bzw. bei bestimmten Oberbauarten ist bei der Bk0,3 auf der Oberkante der Frostschutzschicht ggf. auch nur ein $E_{v2} = 100$ MN/m² erforderlich.

Auf den im Höhenniveau der späteren Verkehrsflächen im Planum vorhandenen gemischtkörnigen Böden der Bodenschichten 1.2b und den bindigen Böden in halbfester Konsistenz (Schichten 1.3c und 3.3d) lässt sich der erforderliche Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, sofern die Böden nicht durch Niederschlag „aufweichen“, in der Regel erreichen. Zusätzliche Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung sind nicht notwendig.

6.3 Modulgebäude Mühlacker

6.3.1 Baugrundverhältnisse

Die ausgeführten Aufschlüsse erbrachten zuoberst 4,0-7,4 m mächtigen Auffüllungen aus Kiesen mit wechselnden Feinkornanteilen der Bodengruppen [GU], [GU*] (Schichten 1.1a und 1.2a). Darunter wurden die natürlichen Böden in Form bereits zu Lockergesteinsböden der Bodengruppen UL-SU*, UM-TM zersetzten Mergelsteinen (Schichten 3.3c und 3.4c) erkundet.

6.3.2 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Im Zuge der Erkundungen Mai 2020 wurde in den ausgeführten Aufschlüssen bis zur Endteufe bei ca. 8,0 m u. AP kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Die Böden wurden vom Bohrmeister durchgehend nur als trocken bis schwach feucht angesprochen.

Es wird daher empfohlen für das Baufeld als Bemessungswasserstand eine Tiefe von mind. 8,0 m unter Gelände anzunehmen.

Den für eine Versickerung relevanten erkundeten Böden der Schichten 1.2 können Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-8}$ bis 10^{-6} zugeordnet werden. Sie sind damit als schwach durchlässig bis durchlässig gemäß DIN 18130 einzuordnen.

Gemäß /U 15/ liegt die geplante Baumaßnahme nicht in einem Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiet.

6.3.3 Gründung

Die Gründung des Gebäudes kann als Flachgründung erfolgen. Das Untersuchungsgebiet liegt nach Anhang 04 des Moduls 4101 der Ril 836 /U 9/ bzw. Bild 6 der RStO-12 /U 24/ in einem Gebiet der Frosteinwirkungszone I. Wir gehen bei den folgenden Bemessungen von einer frostsicheren Gründungstiefe der Fundamente von mindestens 0,8 m u. GOK aus (Teilfrostsicherung), ansonsten ist eine Frostschräge anzubringen.

Im voraussichtlichen Gründungsniveau von ca. 0,8 m u. GOK befinden sich nach den Erkundungsergebnissen locker bis mitteldicht gelagerte gemischtkörnige Böden (Schicht 1.2a). Die Böden sind nicht durchgängig frostsicher (F2/F3).

Sie sind nach einer Nachverdichtung im trockenen Zustand jedoch ausreichend tragfähig. Für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 1 (z. b. Modulgebäude) können unter Annahme eines setzungsunempfindlichen Bauwerks, für die geplante Flächengründung (Streifenfundamente) die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2010 Abschnitt 6.10. angesetzt werden, wenn eine mindestens mitteldichte Lagerung der nichtbindigen Böden bzw. mindestens eine steife Konsistenz der bindigen Böden im Bereich der Gründungssohle gewährleistet ist. Im vorliegenden Fall empfehlen wir die Werte für nichtbindige Böden anzusetzen.

Tabelle 16: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A6.3, DIN 1054:2010

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²] b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50\text{m}$ und mit Fundamentbreiten $b \text{ bzw. } b' \geq 0,30\text{m}$	210					
Achtung - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. Die Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands entsprechend DIN 1054:2010 sind zu beachten.						

Das Erdplanum ist vor Wasserzutritt zu schützen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind ausschließlich statisch zu verdichten. Wir empfehlen eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton.

Sobald die geplanten Fundamenteinbindetiefen bzw. Fundamentbreiten sowie die erwarteten Lasten vorliegen, sind die oben gemachten Aussagen zu überprüfen bzw. zu verifizieren. Zur Bemessung von Plattengründungen ist zudem der Bettungsmodul in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, der auftretenden Lasten und Setzungen zu ermitteln.

6.3.4 Abdichtung und Drainage

Die geplante Gründungssohle liegt nicht im Einflussbereich des Grundwassers. Aufgrund der gemischtkörnigen Böden ($k_f < 10^{-4}$) im Bereich der Gründungssohle und z. T. darüber, besteht bei starken Niederschlägen die Gefahr von aufgestautem Wasser, daher sind die Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 gegen drückendes Wasser auszubilden.

Wir empfehlen eine Einstufung der Maßnahme in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mässige Einwirkung von drückendem Wasser <3 m Eintauchtiefe) entsprechend DIN 18533. Die Abdichtung ist nach Kapitel 8.6.1 der DIN 18533 auszuführen.

Wenn eine Ringdrainage nach DIN 4095 rund um das Gebäude eingebaut wird, können alternativ auch Maßnahmen nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) und Kapitel 8.6.1 ausgeführt werden.

Ferner sind die Angaben in der Ril 804.6101 bezüglich Abdichtung zu berücksichtigen, wobei die dort genannte DIN 18195 gegen die DIN 18533 auszutauschen ist. In der aktuellen EiTB werden jedoch als Bauprodukte für Abdichtungen noch die Materialien nach DIN 18195-2:2009 genannt.

6.3.5 Angaben zur Versickerung von Niederschlagswasser

Nach DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ /U 23/ sind Böden für Versickerungsanlagen geeignet, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f im Bereich von 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s liegen.

Außerdem sollte die Mächtigkeit des Sickertraumes (Bodenkörper, der zum Betrachtungszeitpunkt kein Grundwasser enthält), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Aus geotechnischer Sicht liegen die erkundeten Böden am unteren Ende der Versickerungsfähigkeit und werden als noch versickerungsfähig eingestuft. Der Mindestabstand zum Grundwasser ist unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse gegeben.

6.3.6 Parkplatz/Zufahrt

Die Bemessung des Aufbaus der Verkehrsflächen zur Zuwegung sowie den geplanten Parkplätzen erfolgt entsprechend der RStO12/U 24/. Wir gehen dabei von der Belastungsklasse Bk0,3 aus. Das Bauvorhaben liegt nach RStO12 in der Frosteinwirkungszone I. Im Gründungsniveau der Verkehrsflächen (sofern die aktuelle Geländegradiante erhalten bleibt) wurden schluffige Kiese der Bodengruppe [GU*] (Schicht 1.2a) erkundet. Diese Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Für Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk0,3 ergeben sich nach Tabelle 6 der RStO12 (unter Berücksichtigung der Örtlichen Verhältnisse bei den Mehr- oder Minderdicken) damit folgende Mindestdicken für den frostsicheren Oberbau: **50cm**

In Höhe des Planums muss nach RStO12 eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachgewiesen werden. Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ist ein $E_{v2} = 120$ MN/m² erforderlich. Bzw. bei bestimmten Oberbauarten ist bei der Bk0,3 auf der Oberkante der Frostschutzschicht ggf. auch nur ein $E_{v2} = 100$ MN/m² erforderlich.

Auf den im Höhenniveau der späteren Verkehrsflächen im Planum vorhandenen gemischtkörnigen Böden der Bodenschichten 1.2a lässt sich der erforderliche Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nach einer Nachverdichtung in der Regel erreichen. Zusätzliche Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung sind nicht notwendig.

6.4 Modulgebäude Ölbronn

Zum Zeitpunkt der Erkundungen war als Standort für das Modulgebäude eine Fläche am km 56,656 bahnlinks der Strecke 4800 angedacht. Später wurde der geplante Standort an den km 56,3 bahnlinks verlegt. Es wird empfohlen in einer späteren Planungsphase mittels weiterer Erkundungen zu überprüfen, ob die unten gemachten Angaben auch für den neuen Standort gelten können.

6.4.1 Baugrundverhältnisse

Der ausgeführte Aufschluss erbrachte zuoberst 2,5 m mächtige Auffüllungen aus Schotter, Sanden und Kiesen mit wechselnden Feinkornanteilen der Bodengruppen [GW], [SU], [SU*] (Schichten 0.1, 1.1a, 1.1b und 1.2a). Darunter wurden die natürlichen Böden in Form bindigen Böden der Bodengruppe UM-TM in weicher Konsistenz (Schicht 2.3a) erkundet.

6.4.2 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Im Zuge der Erkundungen Mai 2020 wurde in den ausgeführten Aufschlüssen bis zur Endteufe bei ca. 4,0 m u. AP kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Die Böden wurden vom Bohrmeister durchgehend nur als trocken bis schwach feucht angesprochen. Es wird daher empfohlen für das Baufeld als Bemessungswasserstand eine Tiefe von mind. 4,0 m unter Gelände anzunehmen. Den für eine Versickerung relevanten erkundeten Böden der Schichten 1.1 und 1.2 können Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-2} (Schicht 1.1), bzw., $k_f = 10^{-8}$ bis 10^{-6} (Schicht 1.2) zugeordnet werden. Sie sind damit als durchlässig (Schicht 1.1), bzw. als schwach durchlässig bis durchlässig (Schicht 1.2) gemäß DIN 18130 einzuordnen.

Der Untersuchungsbereich liegt entsprechend der von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) U 15/ veröffentlichten Daten in der Zone III/IIIA des Wasserschutzgebietes Bauschlottter Platte (WSG 215.205). Die geplante Baumaßnahme liegt nicht in einem Überschwemmungsgebiet.

6.4.3 Gründung

Die Gründung des Gebäudes kann als Flachgründung erfolgen. Das Untersuchungsgebiet liegt nach Anhang 04 des Moduls 4101 der Ril 836 /U 9/ bzw. Bild 6 der RStO-12 /U 24/ in einem Gebiet der Frosteinwirkungszone I. Wir gehen bei den folgenden Bemessungen von einer frostsicheren Gründungstiefe der Fundamente von mindestens 0,8 m u. GOK aus (Teilfrostsicherung),

ansonsten ist eine Frostschräge anzubringen. Im voraussichtlichen Gründungsniveau von ca. 0,8 m u. GOK befinden sich nach den Erkundungsergebnissen locker bis mitteldicht gelagerte gemischtkörnige Böden (Schicht 1.2a). Die Böden sind nicht durchgängig frostsicher (F2/F3). Sie sind nach einer Nachverdichtung im trockenen Zustand jedoch ausreichend tragfähig. Für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 1 (z. B. Modulgebäude) können unter Annahme eines setzungsunempfindlichen Bauwerks, für die geplante Flächengründung (Streifenfundamente) die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2010 Abschnitt 6.10. angesetzt werden, wenn eine mindestens mitteldichte Lagerung der nichtbindigen Böden bzw. mindestens eine steife Konsistenz der bindigen Böden im Bereich der Gründungssohle gewährleistet ist. Im vorliegenden Fall empfehlen wir die Werte für nichtbindige Böden anzusetzen.

Tabelle 17: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A6.3, DIN 1054:2010

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²] b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50\text{m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30\text{m}$	210					
Achtung - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. Die Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands entsprechend DIN 1054:2010 sind zu beachten.						

Das Erdplanum ist vor Wasserzutritt zu schützen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind ausschließlich statisch zu verdichten. Wir empfehlen eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton. Sobald die geplanten Fundamenteinbindetiefen bzw. Fundamentbreiten sowie die erwarteten Lasten vorliegen, sind die oben gemachten Aussagen zu überprüfen bzw. zu verifizieren. Zur Bemessung von Plattengründungen ist zudem der Bettungsmodul in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, der auftretenden Lasten und Setzungen zu ermitteln.

6.4.4 Abdichtung und Drainage

Die geplante Gründungssohle liegt nicht im Einflussbereich des Grundwassers. Aufgrund der gemischtkörnigen Böden ($k_f < 10^{-4}$) im Bereich der Gründungssohle und z. T. darüber, besteht bei starken Niederschlägen die Gefahr von aufgestautem Wasser, daher sind die Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 gegen drückendes Wasser auszubilden. Wir empfehlen eine Einstufung der Maßnahme in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mässige Einwirkung von drückendem

Wasser <3 m Eintauchtiefe) entsprechend DIN 18533. Die Abdichtung ist nach Kapitel 8.6.1 der DIN 18533 auszuführen. Wenn eine Ringdrainage nach DIN 4095 rund um das Gebäude eingebaut wird können alternativ auch Maßnahmen nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) und Kapitel 8.6.1 ausgeführt werden. Ferner sind die Angaben in der Ril 804.6101 bezüglich Abdichtung zu berücksichtigen, wobei die dort genannte DIN 18195 gegen die DIN 18533 auszutauschen ist. In der aktuellen EiTB werden jedoch als Bauprodukte für Abdichtungen noch die Materialien nach DIN 18195-2:2009 genannt.

6.4.5 Angaben zur Versickerung von Niederschlagswasser

In der Schutzzone III ist nach Ril 836 planmäßiges Versickern von abfließendem Wasser nicht zulässig. Anfallendes Wasser ist zu sammeln und abzuleiten. Bei der Planung von Verkehrsflächen sind die jeweiligen Vorgaben der RiStWag zu beachten. Für den Neubau oder die Veränderung von baulichen Anlagen, insbesondere von Verkehrsanlagen in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten sind wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen erforderlich. Diese sind vor Beginn der Baumaßnahme einzuholen. Die zuständige Behörde ist zu beteiligen.

6.4.6 Parkplatz/Zufahrt

Die Bemessung des Aufbaus der Verkehrsflächen zur Zuwegung sowie den geplanten Parkplätzen erfolgt entsprechend der RStO12/U 24/. Wir gehen dabei von der Belastungsklasse Bk0,3 aus. Das Bauvorhaben liegt nach RStO12 in der Frosteinwirkungszone I. Im Gründungsniveau der Verkehrsflächen (sofern die aktuelle Geländegradiante erhalten bleibt) wurden schluffige Kiese der Bodengruppe [GU*] (Schicht 1.2a) erkundet. Diese Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Für Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk0,3 ergeben sich nach Tabelle 6 der RStO12 (unter Berücksichtigung der Örtlichen Verhältnisse bei den Mehr- oder Minderdicken) damit folgende Mindestdicken für den frostsicheren Oberbau: **50cm**

In Höhe des Planums muss nach RStO12 eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden. Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ist ein $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Bzw. bei bestimmten Oberbauarten ist bei der Bk0,3 auf der Oberkante der Frostschutzschicht ggf. auch nur ein $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Auf den im Höhenniveau der späteren Verkehrsflächen im Planum vorhandenen gemischtkörnigen Böden der Bodenschichten 1.2a lässt sich der erforderliche Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nach einer Nachverdichtung in der Regel erreichen. Zusätzliche Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung sind nicht notwendig.

7 Geotechnische Schlussfolgerungen / Empfehlungen für die Weichenverbindung Strecke 4800 km 53,250

Im Bereich des Nordkopfes des Bahnhofes Maulbronn-West ist der Neubau einer Weichenverbindung geplant. Die Strecke verläuft im Bereich der neu geplanten Weichenverbindung in einem tiefen Geländeeinschnitt. Bahnlinks und bahnrechts ist eine Tiefenentwässerungsanlage vorhanden.

Aus betrieblichen Gründen konnten während der Erkundungsarbeiten keine Aufschlüsse in Gleisachse ausgeführt werden.

Die für Signalstandorte im Umfeld ausgeführten Aufschlüsse zeigen jedoch ein homogenes Bild des Untergrundes. Es stehen durchgehend bindige Böden der Bodengruppen UL/TL, UM/TM (Schichten 2.2b und 2.3b) aus verwittertem Festgestein an.

Aussagen über den vorhandenen Gleisoberbau und eventuell schon vorhandene Schutzschichten oder Packlagen können anhand der Erkundungsergebnisse nicht gemacht werden. Zusätzlich ist eine Veränderung der Gleisgradienten geplant.

Für die Bemessung einer ggf. benötigten Planumsverbesserung sollten wir also vom ungünstigsten Fall (keine Schutzschicht oder Packlage vorhanden) ausgehen.

Anhand der erkundeten Untergrundverhältnisse gibt es keine Hinweise darauf, dass die Anforderungen an den Untergrund im Tragbereich nach Tabelle 1 im Anhang 01 Ril 836.4101 nicht eingehalten werden. Die Anforderungen an die Frostsicherheit und den Verformungsmodul werden jedoch im Planum nicht eingehalten. Es ist somit eine Schutzschicht zur Gewährleistung der Frostsicherheit und Einhaltung der Anforderungen Verformungsmodul erforderlich.

Ausgehend vom Kriterium Verbesserung/Erneuerung, einer VzG von 80-160km/h, einer Gleisbelastung von >30.000t/d und dem Hydrologischen Fall 2 ergibt sich nach Ril 836.4101 daraus eine benötigte **Dicke der Schutzschicht von mind. 40cm**.

Diese Schutzschicht sollte in den oberen 20cm aus KG1 und darunter aus KG2 oder einem Korngemisch für Frostschutzschichten bestehen und an die vorhandene Tiefenentwässerung angeschlossen werden.

Bei Verwendung eines unterlagernden Geotextiles mit Bewehrungsfunktion kann die Schutzschichtdicke auf 30cm (dann nur KG1) reduziert werden.

8 generelle Bautechnische Hinweise

8.1 Baugrubensicherung

Für die Herstellung einer Gebäudegründung, einer Signal-Gründung mittels Betonmonolith oder Felsgründung, bzw. für Herstellung von ggf. Pfahlköpfen können Baugruben bis 1,25 m Tiefe nach DIN 4124 senkrecht ausgehoben werden. Tiefere Baugruben müssen geböscht oder verbaut werden. Wir gehen davon aus, dass die Baugruben für die Querungen während Streckensperrungen hergestellt werden. Da die Querungssohlen und insbesondere die Schachtsohlen in Tiefen $> 1,25$ m liegen, müssen diese Baugruben abgeböscht oder verbaut werden.

Bei der Herstellung der Baugruben sind weitergehende Forderungen, Empfehlungen und Hinweise der DIN 4124:2012-01 sowie des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu beachten. Die Anforderungen und Hinweise zu temporären Gleissicherungen in Modul 4305 der Ril 836 sind zu beachten.

Die Böschungswinkel sind nach den tatsächlich anstehenden Erdstoffen im Böschungsbereich anzulegen. Bei abschnittsweisem Öffnen und möglichst kurzem Offenstehen (< 1 Tag) kann bis zu einer Tiefe von ca. 2,0 m mit $70-75^\circ$ abgeböscht werden. Bei Wasserzutritt weichen die Böden der Schichten 0.4, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.2, 3.3 und 3.4 jedoch auf und verlieren ihre Standfestigkeit. Diese Böschungen sind gegen Wasserzutritt, z. B. Regen zu sichern. Bei mächtigen grobkörnigeren Lagen der Schichten 0.1 (Gleisschotter), 1.1a, 1.2a, 2.1a, 3.1a und 3.2a ist der Böschungswinkel auf $50-55^\circ$ abzuflachen. Die Schichten aus verwittertem Festgestein (Schichten 4.1, 4.2 und 4.3) können unter den o.g. Bedingungen mit $80-85^\circ$ geböscht werden. Bei Baugruben mit einer Tiefe $> 2,0$ m und Offenstehen > 1 Tag wird empfohlen nur folgende Böschungswinkel im Lockergesteinsbereich über dem Grundwasser in Ansatz zu bringen:

- nichtbindige oder weiche bindige Böden
(Schichten 0.1, 0.2, 1.1, 1.2, 2.1a+b, 2.2a, 2.3a, 3.1a-c und 3.2a-c) $\beta \leq 45^\circ$
- mindestens steife bindige Böden
(Schichten 2.2b, 2.3b, 3.3b-d, 3.4b-d) $\beta \leq 60^\circ$
- verwitterte oder frische Festgesteine
(Schichten 4.1, 4.2 und 4.3) $\beta \leq 70^\circ$

Die Torfe der Schicht 2.4 sind zur Abböschung ungeeignet.

Falls die Baugrubensohlen bereichsweise im Bereich des Lastausbreitungswinkels von Masten liegen und diese flach gegründet sind, muss dies bei der Verbaustatik berücksichtigt werden. Evtl. ist hier ein abschnittsweises Aufgraben, Verlegen und Verfüllen günstiger. Bei nicht ausreichenden Platzverhältnissen für eine Böschung sind die Baugruben und Gräben, z. B. mittels Plattenverbau oder Gleitschienenverbau zu sichern oder ggf. eine Schotterhaltung einzuplanen. Dies ist kostengünstiger und einfacher umzusetzen als ein Spundwand-/Bohlträgerverbau.

Lediglich für die Start-/Zielgruben der geplanten Kabelquerungen in geschlossener Bauweise sollte ggf. ein ausgesteifter Spundwand-/Bohlträgerverbau vorgesehen werden, welcher bspw. für eine Durchpressung aus statischen Gründen erforderlich ist. Die zur Bemessung eines solchen Verbaus benötigten Kennwerte sind im Kapitel 3.5 angegeben.

8.2 Wasserhaltungsmaßnahmen

Während der Erkundungsmaßnahmen wurde nur sehr lokal Grund- oder Stauwasser in Gründungsrelevanten Tiefenlagen angetroffen. Allerdings ist aufgrund der oberflächennah erkundeten Böden mit feinkörnigen Anteilen und der Festgesteinsoberfläche vor allem in niederschlagsreichen Zeiten örtlich mit der Bildung von Stau- und Schichtwasser oberhalb dieser Schichten zu rechnen.

Wir empfehlen die Baumaßnahme im Zeitraum von niederschlagsarmen Perioden auszuführen und ausreichend dimensionierte Schmutzwasserpumpen für anfallendes Schicht-/ Sicker-/ Oberflächenwasser Vorort vorzuhalten.

8.3 Wiederverfüllung der Arbeitsräume

Die Wiederverfüllung der Arbeitsräume beim Bau von Modulgebäuden, Signalfundamenten und Kabelschächten, sowie eventueller Start- und Zielgruben ist nach Ril 836.4302 nach den Regelungen der ZTV E-STB Kapitel 10 herzustellen. Bei der Verwendung von Betonmonolithen nach Regelzeichnung S5240.23 zur Signalgründung ist abweichend ein lagenweiser Einbau der Hinterfüllung mit Lagen $\leq 30\text{cm}$ und ein Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 95\%$ als Mindestmaßnahmen zulässig.

Für die Verfüllung der Arbeitsräume im Bereich Festgesteinshorizont empfehlen wir eine Verfüllung mit Magerbeton mindestens bis zur Oberkante Festgesteinshorizont. Für die Wiederverfüllung von Leitungsgräben im Lastausbreitungswinkel von Eisenbahnverkehrslasten gelten die im Kapitel 5.3 gemachten Angaben.

8.4 Einfluss der Baumaßnahme auf angrenzende Bebauungen / Gleisanlagen

Bei einer fachgerechten Ausführung der Gründungsarbeiten sind voraussichtlich keine negativen Einflüsse für eine etwaige Nachbarbebauung zu erwarten.

Im Zuge der Baumaßnahme ist darauf zu achten, dass keine Setzungen in den Böden mit sehr lockerer bis lockerer Lagerung oder mit weich-steifer Konsistenz entstehen. Innerhalb des Lastausbreitungswinkels aller Einbauten (z. B. Oberleitungsmasten, Signale, o. ä.) können Ramm- und Rüttelarbeiten (auch z. b. für Verbauten) zu Setzungen oder Schiefstellungen dieser Einbauten führen. Wir empfehlen in diesem Fall diese Einbauten während der Einbringarbeiten kontinuierlich messtechnisch zu überwachen.

Während Rohrvortriebsarbeiten können Unterhaltungsarbeiten im Betriebsgleis nicht völlig ausgeschlossen werden. Deshalb ist eine messtechnische Überwachung der benachbarten Gleisanlagen während der Arbeiten einzurichten. Als bahnseitige Schutzmaßnahme empfehlen wir, während der Bauausführung Langsamfahrstellen einzurichten.

8.5 Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Laut Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Wiederverwertung von anfallenden „Abfällen“, in diesem Fall Bodenaushub, einer Entsorgung immer vorzuziehen. Als Bodenaushub für die Herstellung von Baugruben und für die Herstellung der Querungen können fast alle erkundeten Bodenarten anfallen.

Lediglich die erkundeten grobkörnigen Böden der Schichten 1.1 und 3.1 sind gemäß Ril 836, Modul 836.4106, Bild 2 unter Aushaltung von Steinen und Blöcken auch ohne bodenverbessernde Maßnahmen nach ZTVE-StB17 zum Wiedereinbau geeignet.

Die erkundeten gemischtkörnigen und bindigen Böden, sowie Halbfestgesteine der Schichten 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3, 3.4 können mit bodenverbessernde Maßnahmen nach ZTVE-StB17 (z.B. Zerkleinerung, Durchmischung, Bindemittelbeimischung, o. ä.) für einen Wiedereinbau geeignet gemacht werden.

Die Schotter der Schicht 0.1, die Steine der Packlagen der Schicht 0.2 und die Festgesteine der Schichten 4.1 bis 4.3 können (ggf. nach einer Zerkleinerung) nur in Bereichen ohne besondere Anforderungen an Durchlässigkeit, Verdichtungsgrad, Frostempfindlichkeit usw. zum Wiedereinbau o.ä. eingesetzt werden.

Die oben gemachten Aussagen bedingen, dass Fremdbestandteile wie Wurzeln, Bauschutt, o.ä. vor einer Wiederverwendung der Böden ausgesondert worden sind.

Die Torfe der Schicht 2.4 und die Oberflächenbefestigungen der Schicht 0.3 können innerhalb der Baumaßnahme nicht wiederverwendet werden und sind zu verwerten/zu entsorgen.

Mit den ausgeführten Aufschlüssen wurde lokal Oberboden/Mutterboden (Schicht 0.4) erkundet. Entsprechend § 4 des BBodSchG (Bundesbodenschutzgesetz) und § 202 des BauGB (Baugesetzbuches) ist bei Planung und Ausführung von Baumaßnahmen darauf zu achten, das Oberboden/Mutterboden (Mu) in seinem nutzbaren Zustand erhalten bleibt, keiner schädlichen Veränderung unterliegt und vor Vernichtung und Vergeudung geschützt wird.

Möglichst schonende Arbeiten mit Mutterboden/Oberboden regeln die DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten und die DIN ATV 18320 Landschaftsbauarbeiten. Dies gilt insbesondere für die Sicherung des Bodens während der Baumaßnahme sowie die spätere Wiederverwertbarkeit. Darüber hinaus können von den zuständigen Behörden detailliertere Auflagen erteilt werden.

In der Anlage 5 wurde eine Einteilung in Homogenbereiche nach DIN ATV 18320 vorgenommen.

Hinweis: Die oben gemachten Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die bautechnische Wiederverwendbarkeit von Aushubböden. Zur vorliegenden Maßnahme wurden im Zuge der Erstellung eines Bodenverwertungskonzeptes (BoVeK) umfangreiche Abfalltechnische Deklarationen an Bodenmaterial durchgeführt. Vor einer Wiederverwendung sind die Ergebnisse dieser abfalltechnischen Untersuchungen unbedingt zu berücksichtigen.

8.6 Sonstige Bautechnische Hinweise

- Wir empfehlen, die Fundamentsohlen der Bauwerke von einem fachkundigen Geotechniker abnehmen zu lassen.
- Wir empfehlen unter sämtlichen Fundamenten eine Sauberkeitsschicht von $> 0,1$ m Beton der Güte C12/15 aufzubringen.
- Sollten Steine oder Blöcke in der Gründungssohle angetroffen werden, sind diese zu entfernen und der Bereich entsprechend aufzufüllen und zu verdichten.
- Die erkundeten feinkörnigen Böden (Schichten 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.2, 3.3 und 3.4) sind wasserempfindlich. Sie weichen bei Wasserzutritt oder durch Befahren (Porenwasserüberdrücke) schnell auf und verlieren ihre Festigkeit. Ein Offenstehen bindiger Erdplanien ist zu vermeiden.
- Die erkundeten verwitterten Festgesteine der Schicht 4.1 sind als wasserveränderlich nach DIN EN ISO 14689 einzuschätzen. Auf das Einbringen von Wasser, z. B. als Spülzusatz bei der Herstellung von Bohr- oder Mikropfählen in diese Schichten sollte verzichtet werden.

9 Zusammenfassung / Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht sind die Baugrundverhältnisse für den geplanten Neubau von Signalen, Kabelquerungen und Modulgebäude im Bereich des Bahnhofes (Bf.) Mühlacker sowie den umliegenden Streckenabschnitten der Strecken 4200, 4800, 4840, 4841 und 4842 dargestellt. Auf Grundlage der Erkundung ist ein Geotechnischer Bericht im Umfang nach DIN 4020 mit Empfehlungen für Gründungsarten für Signalmastfundamente nach TM 4-2015-10212 I.NPS 3, sowie mit Angaben von Bodenkennwerten zur Bemessung der Gründung der ESTW-Modul-Gebäude und zur Bauausführung der Kabelquerungen angefertigt worden. Grundlage für die Festlegung der Erkundungspunkte waren die BAst (Stand 12.2018) und die Lagepläne Kabeltrassen-Konzept (Stand März 2020).

Die vorliegenden geplanten Signalgründungen und Kabelquerungen liegen im Einflussbereich von Eisenbahnverkehrslasten und werden von uns anhand der Arbeitsanweisung Baugrund der DB Netz AG der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet. Die geplanten Modulgebäude liegen mit ihrer Gründung außerhalb des Einflussbereiches von Eisenbahnverkehrslasten. Aufgrund der erkundeten Bodenverhältnisse wird diese Gründung der GK1 zugeordnet.

Baugrund

Gemäß der geologischen Karte /U 14/ finden sich im Erkundungsbereich oberflächennah überwiegend Lößlehme (Schluffe, Feinsande und Tone) und sehr lokal Auensedimente (Schluffe/Tone, tlw. organische Böden). Den tieferen Untergrund im Bereich der Strecke 4800 zwischen Illingen – Mühlacker und zwischen Mühlacker und Knittlingen-Kleinvillars bilden z.T. tiefgründig verwitterte Festgesteine des Gipskeupers (Schluffe/Tone und Sand,- Ton,-Tonmergel- und Mergelsteine in verschiedenen Verwitterungsstufen). Im Bereich der Strecke 4200 und der Strecke 4800 zwischen Kleinvillars und Bretten herrschen die Gesteine des mittleren Muschelkalkes (Kalk- und Kalkmergelsteine in verschiedenen Verwitterungsstufen) vor.

In urban genutzten Bereichen liegen oberflächennah infolge vorangegangener Baumaßnahmen anthropogene Auffüllungen vor. Die Geologischen Verhältnisse konnten durch die von uns ausgeführten Aufschlüsse bestätigt werden.

Gründungsempfehlungen Signale

Die Auswahl von Gründungsarten für Signalmasten im Geltungsbereich der DB Netz AG wurde nach der Gründungsmatrix zur TM 4-2015-10212 I.NPS 3 /U 10/ durchgeführt. Es können überwiegend Rammrohrgründungen ausgeführt werden. Nur in Einzelfällen sind Betonmonolithen oder Felsgründungen notwendig. Eine Zusammenstellung der Baugrundbeurteilung der einzelnen Signale ist der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Empfehlungen Kabelquerungen

Eine Zusammenstellung der Baugrundbeurteilung der einzelnen Querungen ist der Anlage 4.2 zu entnehmen.

Empfehlungen Gründung Modulgebäude

Eine Zusammenstellung der Baugrundbeurteilung der einzelnen Modulgebäude sowie Empfehlungen zur Gründung sind dem Kapitel 6 zu entnehmen.

Hinweis: Die genaue Lage einzelner Signale und Kabelquerungen, sowie die Lage der Modulgebäude Mühlacker und Ölbronn wurde seitens der Planung nach Abschluss der Baugrunderkundungsarbeiten noch geändert. Wir empfehlen bei Abweichungen der Lage >50 m im Zuge der nächsten Planungsphasen ggf. zusätzliche Baugrundaufschlüsse auszuführen.

Die punktförmig durchgeführten Bodenuntersuchungen geben einen Überblick über die vorhandenen Untergrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen uns einzuschalten, wenn sich Abweichungen von den Untersuchungsergebnissen ergeben bzw. planungstechnische Änderungen durchgeführt werden, die Einfluss auf die Gründung haben können.

Unsere beauftragten Leistungen für dieses Objekt sind hiermit abgeschlossen.

aufgestellt durch:



Bauersfeld, Sebastian
2020.10.23 13:57:44
+02'00'

i.A. S. Bauersfeld



G.016265804
P-KA01402
Stand: 15.10.2020

ESTW Mühlacker
Signale und Kabeltiefbau
Geotechnischer Bericht Lph 2/3
Aufschlussliste

Anlage 2.1

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Strecke 4842 km 139,995 bis km 140,020 (Bf Vaihingen/Enz)							
Vaa	139,995	3,82 m bl	-0,89	KRB	-1,99	1,10*	27.04.2020
				DPH	-2,09	1,20*	
Va	140,020	3,22 m br	-0,83	KRB	-2,33	1,50*	27.04.2020
				DPH	-2,83	2,00*	
Strecke 4842 km 140,885 bis km 141,210 (Vaihingen/Enz – Illingen)							
VWa	140,885	3,27 m br	-0,47	KRB	-1,77	1,30*	28.04.2020
				DPH	-1,87	1,40*	27.04.2020
VWaa	140,915	3,72 m bl	-0,27	KRB	-5,07	4,80*	28.04.2020
				DPH	-6,37	6,10*	27.04.2020
A	141,181	5,90 m br	+0,40	KRB	-1,90	2,30*	16.04.2020
				DPH	-2,60	3,00*	
AA	141,210	3,80 m bl	-0,60	KRB	-2,60	2,00*	16.04.2020
				DPH	-2,00	1,40*	
AA.1	141,210	3,80 m bl	-0,60	DPH	-4,00	3,40*	16.04.2020
Strecke 4800 km 40,655 bis km 41,910 (Bfu Illingen)							
Illingen 1	40,655	15,00 m br	+0,00	KRB	-4,00	4,00	13.05.2020
				DPH	-4,00	4,00	
Illingen-2	40,670	15,00 m br	+0,00	KRB	-4,00	4,00	13.05.2020
				DPH	-4,00	4,00	
P2	40,700	4,00 m br	-0,55	KRB	-7,75	7,20*	16.04.2020
				DPH	-8,55	8,00	
P1	40,770	3,30 m bl	+0,10	KRB	-5,50	5,60*	15.05.2020
				DPH	-4,30	4,40*	
N2	41,415	3,35 m br	-0,85	KRB	-6,95	6,10	15.04.2020
				DPH	?	?	
N1	41,555	4,75 m bl	-0,21	KRB	-8,21	8,00	15.04.2020
				DPH	-8,21	8,00	
V111	41,822	5,10 m bl	+0,32	KRB	-7,68	8,00	15.04.2020
				DPH	-7,68	8,00	
V11	41,910	5,75 m br	+1,47	KRB	-3,13	4,60*	14.04.2020
				DPH	-6,53	8,00	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Strecke 4800 km 42,225 bis km 45,195 (Illingen – Mühlacker)							
F	42,225	5,00 m bl	+0,95	KRB	-1,25	2,20*	15.04.2020
				DPH	?	?	
FF	42,210	6,70 m br	+1,65	KRB	-2,50	4,15*	14.04.2020
				DPH	-6,35	8,00	
111	43,110	4,96 m bl	-0,92	KRB	-8,82	7,90*	30.04.2020
				DPH	10,02	9,10*	
11	43,110	5,22 m br	-1,14	KRB	-4,14	3,00	30.04.2020
				DPH	-9,44	8,40*	
10	43,570	2,92 m br	-0,67	KRB	-5,57	4,90*	28.04.2020
				DPH	-7,87	7,20*	
110	43,570	3,78 m br	-0,36	KRB	-3,26	2,90*	29.04.2020
			+0,00	DPH	-5,90	5,90*	
113	44,195	3,42 m bl	-0,43	KRB	-1,43	1,00*	29.04.2020
				DPH	-1,63	1,20*	
13	44,199	2,89 m br	-0,36	KRB	-1,56	1,20*	29.04.2020
				DPH	-1,86	1,50*	
Querung	44,230	3,23 m bl	-0,51	KRB	-2,11	1,60*	29.04.2020
				DPH	?	?	
12	44,853	3,72 m bl	-0,79	KRB	-3,89	3,10*	08.04.2020
				DPH	-4,59	3,80*	
112	44,853	3,12 m br	-0,49	KRB	-3,69	3,20*	08.04.2020
				DPH	-4,59	4,10*	
AA	45,195	5,12 m bl	-0,09	KRB	-6,39	6,30*	08.04.2020
				DPH	-8,09	8,00	07.04.2020
Strecke 4800 km 43,250 bis km 43,330 (Bf Hohleiche)							
Schranke 1	43,315	6,00 m bl	-0,27	KRB	-6,27	6,00	09.04.2020
				DPH	-6,27	6,00	
Weg 1	43,329	36,50 m bl	+0,00	KRB	-2,00	2,00	14.05.2020
				DPH	?	?	
Weg 2	43,323	32,50 m br	+0,00	KRB	-2,00	2,00	14.05.2020
				DPH	?	?	
Schranke 2	43,332	3,60 m br	+0,00	KRB	-4,80	4,80	14.05.2020
				DPH	-6,00	6,00	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Strecke 4200 km 37,910 bis km 39,190 (Bf. Mühlacker)							
N203	37,910	?	+0,00	KRB	-2,40	2,40*	22.04.2020
				DPH	-2,40	2,40*	
ZU201	38,120	3,70 m von GA Signalauslager	-0,27	KRB	-10,47	10,20	01.04.2020
Querung	38,300	3,63 m br	-0,32	KRB	-3,82	3,50	19.03.2020
Mühlacker 1	38,305	33,80 m bl	-0,24	KRB	-8,24	8,00	18.03.2020
				DPH	-8,24	8,00	
Mühlacker 2	38,305	24,30 m bl	-0,23	KRB	-8,23	8,00	18.03.2020
				DPH	-8,23	8,00	
ZU203	38,465	3,00 m bl	-0,12	KRB	-1,32	1,20*	17.03.2020
			+0,00	DPH	-1,40	1,40*	
Querung	38,545	4,10 m bl	-0,19	KRB	-3,19	3,00	17.03.2020
ZS50	38,630	4,30 m br	-0,36	KRB	-5,56	5,20*	19.03.2020
				DPH	-6,86	6,50*	
ZV50	38,782	5,50 m br	-0,25	KRB	-6,05	5,80*	20.03.2020
				DPH	-6,65	6,40	
ZR2	38,816	-	+0,50	KRB	-0,80	1,30*	11.05.2020
ZR1	38,873	-	+0,50	KRB	-6,00	6,50*	11.05.2020
				DPH	-6,50	7,00*	
P2	39,190	5,00 m br	-0,10	KRB	-5,40	5,30*	01.04.2020
P1	39,190	7,10 m br	+0,26	KRB	-5,54	5,80*	20.03.2020
				DPH	-5,54	5,80*	
Strecke 4800 km 45,248 bis km 48,225 (Bf. Mühlacker)							
VW112	45,248	5,02 m bl	-0,06	KRB	-6,36	6,30*	07.04.2020
				DPH	-8,06	8,00	
VR24	45,630	4,90 m bl	-0,32	KRB	-5,82	5,50*	06.04.2020
				DPH	-9,22	8,90*	
Vr25	45,640	3,22 m br	-0,88	KRB	-7,08	6,20*	07.04.2020
				DPH	-8,08	7,20*	
P5	46,066	5,00 m bl	-0,61	KRB	-5,11	4,50*	02.04.2020
				DPH	-8,61	8,00*	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
P6	46,066	-	+0,00	KRB	-5,50	5,50*	02.04.2020
				DPH	-8,00	8,00	
P4	46,138	5,70 m bl	-0,40	KRB	-4,40	4,00*	03.04.2020
				DPH	-8,40	8,00	
P3	46,290	-	+0,50	KRB	-5,10	5,60	12.05.2020
				DPH	-6,10	6,60	11.05.2020
Querung 1	46,530	4,25 m br	-0,15	KRB	-5,35	5,20*	16.03.2020
				DPH	-5,55	5,40*	
Querung 2	46,530	-	+0,50	KRB	-5,50	6,00	12.05.2020
				DPH	-5,40	5,90*	
ZR3	46,588	-	+0,50	KRB	-5,80	6,30*	13.05.2020
				DPH	-7,50	8,00	
ZR5	46,753	4,30 m br	-0,13	KRB	-5,53	5,40*	17.03.2020
				DPH	5,93	5,80*	
ZR6	46,880	4,20 m br	-0,32	KRB	-2,82	2,50*	16.03.2020
				DPH	-5,32	5,00*	
ZU102	47,000	3,40 m bl	-0,34	KRB	-2,54	2,20*	17.03.2020
				DPH	-2,54	2,20*	
ZU103	47,000	3,95 m bl	-0,21	KRB	-2,21	2,00*	18.03.2020
				DPH	-2,51	2,30*	
Querung1	47,075	6,00 m br	-0,11	KRB	-3,11	3,00	17.03.2020
Querung 2	47,075	14,40 m bl	+0,08	KRB	-2,92	3,00	18.03.2020
Querung	47,100	4,70 m bl	-0,17	KRB	-3,07	2,90	17.03.2020
ZU104	47,100	3,40 m bl	-0,12	KRB	-3,82	3,70*	17.03.2020
				DPH	-4,82	4,70*	16.03.2020
Querung	47,220	3,35 m br	+0,14	KRB	-0,86	1,00	30.03.2020
Vp105	47,400	-	+0,00	KRB	-3,10	3,10*	22.04.2020
				DPH	-4,30	4,30*	
Querung	47,505	3,70 m br	-0,13	KRB	-3,73	3,60*	20.04.2020
				DPH	-4,13	4,00	
Querung	47,505	3,40 m br	-0,80	KRB	-2,30	1,50*	22.04.2020

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Querung	47,645	3,40 m br	+0,33	KRB	-1,37	1,70*	22.04.2020
N102	47,710	4,10 m bl	-0,42	KRB	-2,32	1,90*	20.04.2020
				DPH	-2,42	2,00*	
N104	47,710	-	+0,00	KRB	-1,85	1,85*	21.04.2020
				DPH	-1,70	1,70*	
N105	47,850	4,35 m br	-0,65	KRB	-11,05	10,40*	21.04.2020
				DPH	-11,15	10,50*	
Querung	47,920	3,30 m bl	-0,68	KRB	-3,68	3,00	21.04.2020
Querung	47,970	3,90 m bl	-0,25	KRB	-3,25	3,00	23.04.2020
Querung	48,040	1,60 m bl	-0,16	KRB	-3,16	3,00	23.04.2020
V211	48,225	3,45 m bl	-0,75	KRB	-9,35	8,60*	23.04.2020
				DPH	-9,45	8,70*	
Strecke 4200 km 36,104 bis km 37,495 (Mühlacker – Pforzheim)							
g.A	36,104	-	-1,32	DPH	-2,12	0,80*	27.04.2020
g	36,104	-	-1,32	DPH	-2,02	0,70*	27.04.2020
HS g	36,104	3,42 m bl	-1,32	HS	-2,12	0,80*	27.04.2020
gg	36,104	4,52 m br	-1,69	KRB	-5,19	3,50*	27.04.2020
				DPH	-5,19	3,50*	
G	37,136	2,72 m br	-0,84	KRB	-2,44	1,60*	27.04.2020
Querung	37,495	5,22 m br	-0,91	KRB	-2,41	1,50*	27.04.2020
Strecke 4840 km 38,060 bis km 38,965 (Bf. Mühlacker)							
N204	38,060	2,70 m bl	-0,31	KRB	-6,91	6,60*	31.03.2020
P204	38,425	2,35 m bl	-0,18	KRB	-10,18	10,00	20.04.2020
				DPH	-9,18	9,00	
Querung	38,965	4,70 m bl	-0,24	KRB	-3,24	3,00	21.04.2020

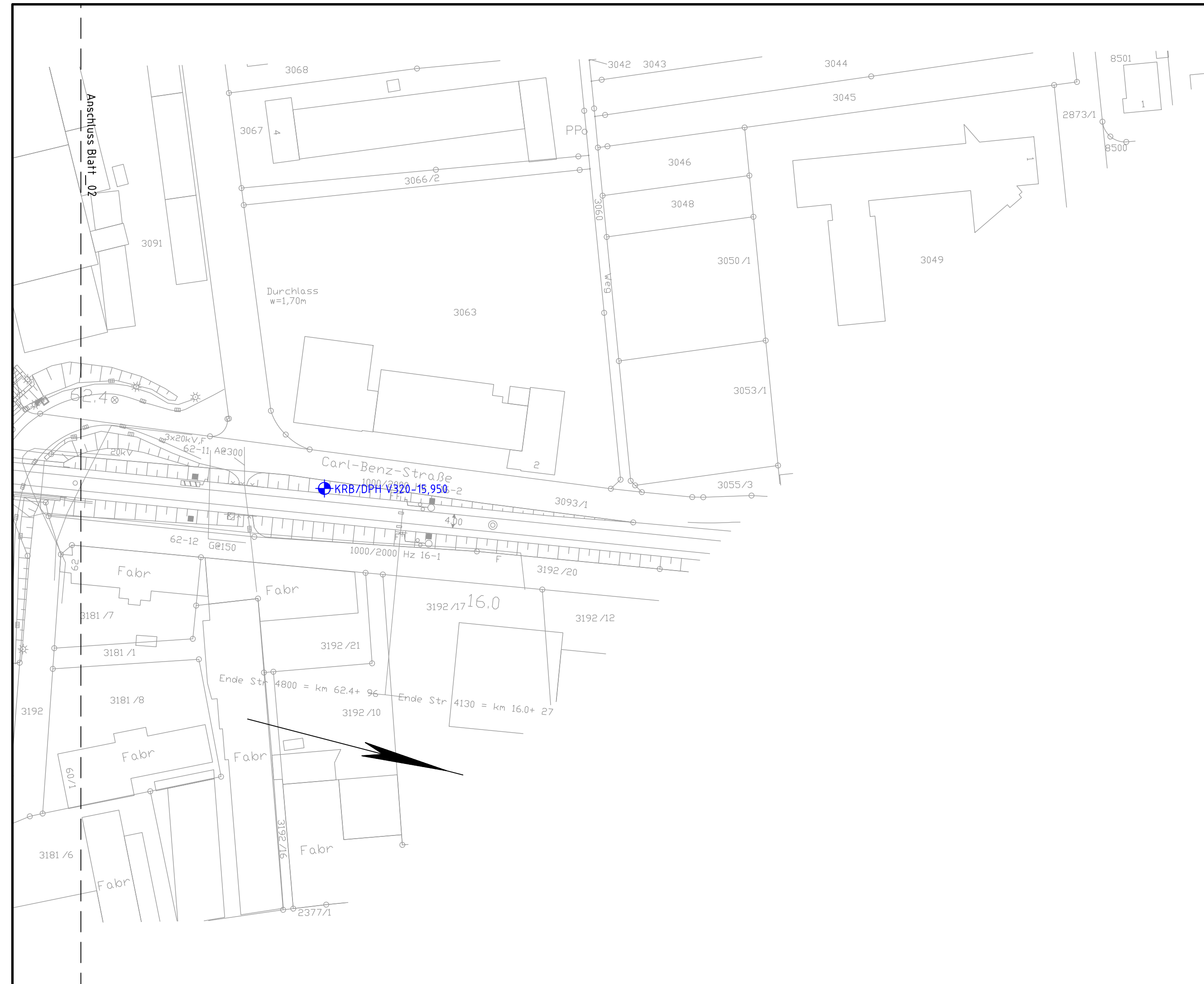
Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Strecke 4800 km 48,341 bis km 50,875 (Mühlacker-Maulbronn West)							
F	48,341	3,25 m bl	-0,85	KRB	-10,85	10,00	23.03.2020
				DPH	-10,85	10,00	
FF	48,341	3,35 m br	-0,74	KRB	-10,74	10,00	23.03.2020
				DPH	-10,74	10,00	
211	49,364	3,85 m br	-0,22	KRB	-4,77	4,55*	24.03.2020
				DPH	-6,17	5,80*	
Vff	49,373	4,25 m br	-0,03	KRB	-3,88	3,85*	24.03.2020
			+0,00	DPH	-6,10	6,10*	
210	49,376	3,35 m bl	-0,34	KRB	-5,64	5,30*	24.03.2020
				DPH	-6,54	6,20*	
Vaa	50,488	5,05 m bl	-1,09	KRB	-11,09	10,00	24.03.2020
		5,10 m bl	-1,08	DPH	-11,08	10,00	
213	50,488	3,80 m br	-0,70	KRB	-10,70	10,00	25.03.2020
				DPH	-10,70	10,00	
212	50,660	3,60 m bl	-0,54	KRB	-10,54	10,00	25.03.2020
				DPH	-10,54	10,00	
Querung	50,875	4,90 m br	-0,37	KRB	-3,37	3,00	25.03.2020
Strecke 4800 km 51,590 bis km 52,930 (Bf. Maulbronn-West)							
AA	51,590	4,45 m bl	-0,43	KRB	-6,43	6,00	26.03.2020
				DPH	-6,53	6,00	
A	51,590	2,85 m br	-0,50	KRB	-1,70	1,20	26.03.2020
V212	51,830	4,10 m bl	-0,60	KRB	-3,80	3,20*	26.03.2020
				DPH	-5,70	5,10*	
Zp	51,950	4,90 m bl	-0,65	KRB	-2,80	2,15*	26.03.2020
			-0,63	DPH	-3,33	2,70*	
P2+P3	52,150	5,55 m bl	-0,17	KRB	-1,97	1,80*	26.03.2020
				DPH	-6,17	6,00	
P2alt	52,150	3,00 m br	-0,25	KRB	-3,20	2,95*	26.03.2020
				DPH	-3,15	2,90*	
P1	52,165	2,10 m bl	-0,13	KRB	-1,93	1,80*	27.03.2020
				DPH	-6,13	6,00	
VWp3	52,410	3,30 m bl	-0,34	KRB	-3,69	3,35*	30.03.2020
				DPH	-8,34	8,00	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
VWp2	52,410	3,90 m bl	-0,18	KRB	-3,48	3,30*	30.03.2020
				DPH	-8,18	8,00	
VWn2	52,635	6,90 m bl	-0,14	KRB	-8,14	8,00	30.03.2020
				DPH	-8,14	8,00	
N2	52,880	4,55 m br	-0,91	KRB	-8,91	8,00	31.03.2020
				DPH	-8,91	8,00	
N3	52,892	3,10 m bl	-0,42	KRB	-8,42	8,00	31.03.2020
				DPH	-8,42	8,00	
N1	52,930	3,05 m br	-0,24	KRB	-7,74	7,50*	31.03.2020
				DPH	-8,24	8,00	
Strecke 4841 km -0,210 bis km -0,002 (Bf. Maulbronn-West [AVG])							
P4	-0,210	3,80 m br	-0,29	KRB	-2,54	2,25*	27.03.2020
				DPH	-8,29	8,00	
Querung	-0,115	2,50 m bl	+0,10	KRB	-2,90	3,00	01.04.2020
N4	-0,002	3,00 m br	-0,16	KRB	-8,16	8,00	01.04.2020
			-0,14	DPH	-8,14	8,00	
Strecke 4841 km 0,170 bis km 0,570 (AVG)							
G	0,170	2,55 m bl	-0,61	KRB	-8,61	8,00	01.04.2020
				DPH	-8,61	8,00	
Vg	0,570	2,70 m bl	-0,37	KRB	-7,52	7,15*	01.04.2020
				DPH	-8,37	8,00	
Strecke 4800 km 53,404 bis km 61,483 (Maulbronn-West – Bretten)							
F	53,404	4,00 m bl	-0,55	KRB	-6,25	5,70*	02.04.2020
			-0,62	DPH	-8,62	8,00	
FF	53,404	4,80 m bl	-0,87	KRB	-8,87	8,00	02.04.2020
				DPH	-8,87	8,00	
VWf	53,592	3,90 m bl	-0,78	KRB	-8,13	7,35*	03.04.2020
				DPH	-8,78	8,00	
VWff	53,592	3,00 m br	-0,77	KRB	-8,47	7,70*	02.04.2020
				DPH	-8,77	8,00	
311	54,095	4,05 m bl	-0,36	KRB	-3,86	3,50*	06.04.2020
				DPH	-8,36	8,00	
310	54,400	3,10 m bl	-0,66	KRB	-6,76	6,10*	06.04.2020
				DPH	-8,66	8,00	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
Vff	54,400	3,60 m br	-0,61	KRB	-8,71	8,10*	07.04.2020
				DPH	-10,61	10,00	
VW310	54,645	3,65 m bl	-0,43	KRB	-5,13	4,70*	07.04.2020
				DPH	-6,17	5,70*	
Querung	55,065	3,60 m br	-0,43	KRB	-3,43	3,00	07.04.2020
Querung	55,068	3,50 m bl	-0,40	KRB	-3,40	3,00	07.04.2020
VW313	55,270	3,05 m br	-0,39	KRB	-2,64	2,25*	08.04.2020
				DPH	-8,39	8,00	
313	55,380	3,55 m br	-0,41	KRB	-8,41	8,00	08.04.2020
				DPH	-8,41	8,00	
Querung	55,595	4,25 m bl	-0,41	KRB	-3,41	3,00	08.04.2020
312	55,741	3,55 m bl	-0,26	KRB	-5,66	5,40*	08.04.2020
				DPH	-5,86	5,60*	
VW312	55,925	5,30 m bl	+0,15	KRB	-7,85	8,00	09.04.2020
				DPH	-7,85	8,00	
VW2315	55,933	3,10 m br	-0,51	KRB	-7,66	7,15*	09.04.2020
				DPH	-5,51	5,00*	
Querung	56,521	4,00 m br	-0,03	KRB	-3,03	3,00	14.04.2020
Ölbronn 2	56,561	6,30 m bl	+0,38	KRB	-0,42	0,80	14.04.2020
				DPH	-0,32	0,70	
Ölbronn 1	56,567	5,05 m bl	+0,31	KRB	-3,69	4,00	14.04.2020
				DPH	-3,69	4,00	
VW1315	56,605	4,00 m br	+0,17	KRB	-5,38	5,55*	14.04.2020
				DPH	-5,43	5,60*	
315	56,680	4,90 m br	+1,38	KRB	-0,72	2,10*	15.04.2020
				DPH	-1,12	2,50*	
V312	56,841	3,35 m bl	-0,35	KRB	-6,40	6,05*	15.04.2020
				DPH	-6,35	6,00*	
VW317	57,117	4,70 m br	+0,00	KRB	-1,95	1,95*	15.04.2020
				DPH	-1,60	1,60*	
V417	57,211	4,45 m bl	-0,10	KRB	-2,20	2,10*	16.04.2020
				DPH	-2,60	2,50*	

Signal/ Querung	Station [km]	Lage zur Gleisachse	Höhe AP [m zu SO]	Aufschl uss	max. Erkundungstiefe		Datum
					[m zu SO]	[m u. AP]	
314	57,298	3,75 m bl	-0,27	KRB	-4,22	3,95*	16.04.2020
				DPH	-3,97	3,70*	
317	57,988	5,30 m br	+0,45	KRB	-1,45	1,90*	16.04.2020
				DPH	-4,60	5,00*	
417	58,211	3,80 m bl	-0,56	KRB	-8,56	8,00	17.04.2020
			-0,58	DPH	-8,58	8,00	
416	58,298	4,60 m br	-0,43	KRB	-4,58	4,15*	17.04.2020
				DPH	-2,83	2,40*	
				DPH	-3,13	2,70*	
316	58,494	4,70 m bl	-0,67	KRB	-2,62	1,95*	20.04.2020
				DPH	-4,67	4,00*	
319	59,213	2,90 m br	-0,55	KRB	-8,55	8,00	20.04.2020
				DPH	-8,55	8,00	
V416	59,335	2,90 m br	-0,56	KRB	-9,71	9,15*	20.04.2020
				DPH	-2,56	2,00*	
				DPH	-8,46	7,90*	
Querung	59,400	3,20 m bl	-0,27	KRB	-3,27	3,00	21.04.2020
318	59,850	3,40 m bl	-0,20	KRB	-5,65	5,45*	21.04.2020
				DPH	-8,20	8,00	
VW321	60,191	5,25 m br	+0,05	KRB	-2,35	2,40*	21.04.2020
				DPH	-5,35	5,40*	
321	60,370	5,10 m br	+0,47	KRB	-1,23	1,70*	22.04.2020
				DPH	-1,63	2,10*	
320	61,230	2,30 m bl	-0,23	KRB	-1,53	1,30*	23.04.2020
				DPH	-1,93	1,70*	
VW323	61,375	3,10 m br	-0,92	KRB	-5,72	4,80*	22.04.2020
			-0,93	DPH	-6,33	5,40*	
323	61,483	3,20 m br	-0,62	KRB	-4,82	4,20*	22.04.2020
				DPH	-5,52	4,90*	
Strecke 4130 km 15,950 (Bf. Bretten)							
V320	15,950	3,75 m br	-0,37	KRB	-8,37	8,00	23.04.2020
				DPH	-1,37	1,00*	
				DPH	-8,37	8,00	

S - Handschachtung/; KRB - Kleinrammbohrung; DPH - schwere Rammsondierung; AP: Ansatzpunkt; GA - Gleisachse; SO - Schienenoberkante; bl / br - bahnlinks / -rechts; * Abbruch, kein Bohrfortschritt

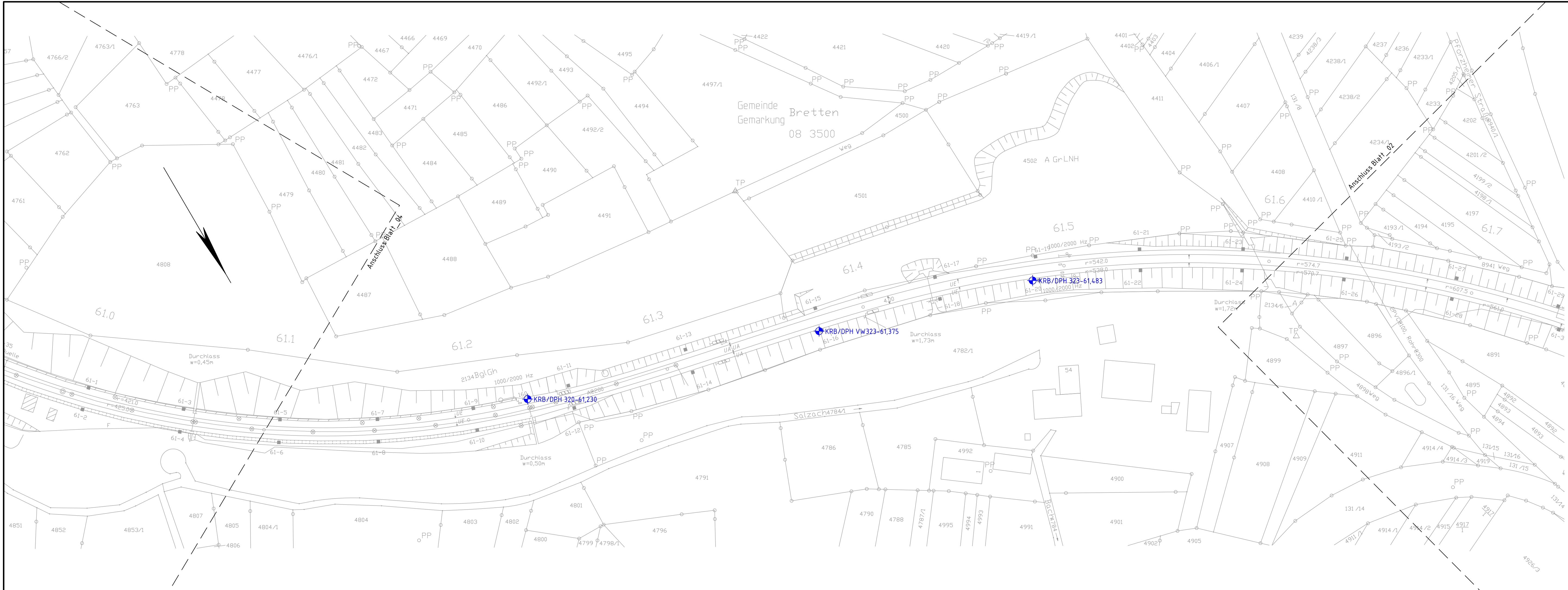




Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name	
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>					
Auftragsnummer: P-KA014/02					
		Datum		Name	
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld	
gezeichnet		10/2020		Wagner	
geprüft		10/2020		Tang	
Maßstab:	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten				Reg.-Nr.:
1: 1000					Ausgabe vom
					<div>Ersatz f.</div> <div>Ursprung</div>
Lage- und Aufschlussplan					



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

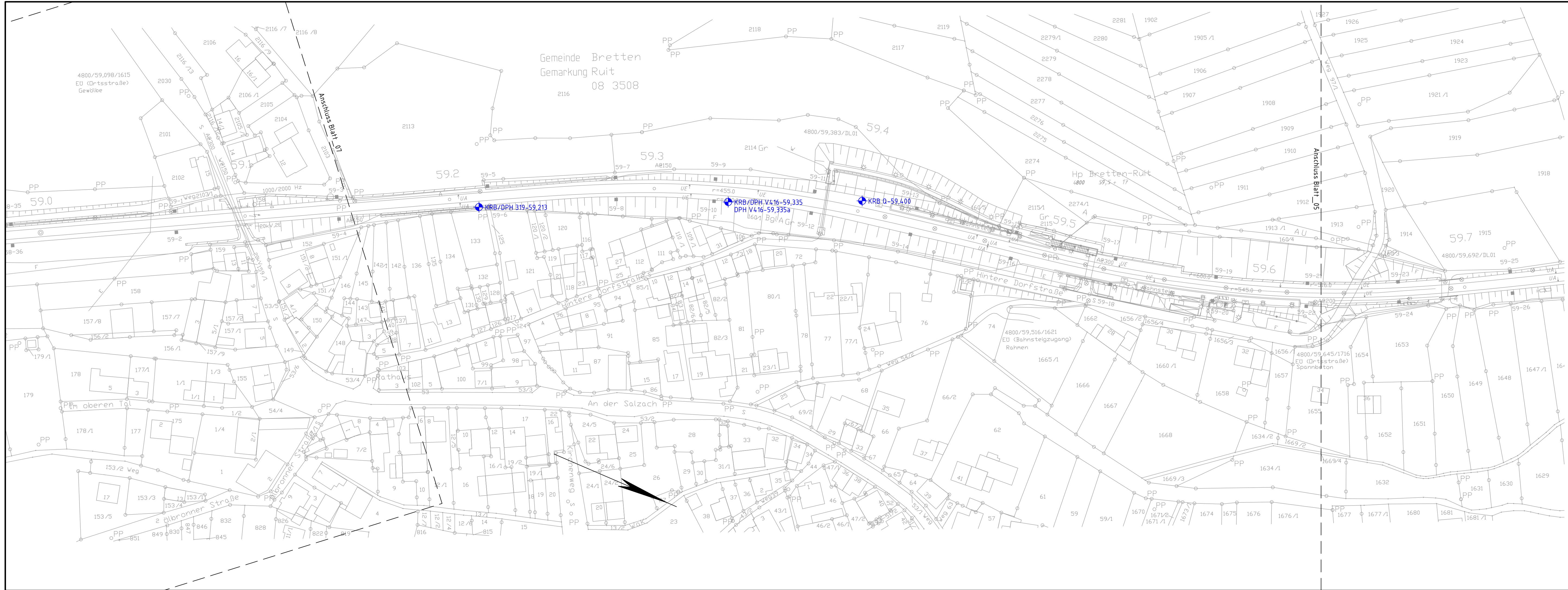
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999			 Karlsruhe, 22.10.2020			
Maßstab: 1: 1000			Anlage: 2.2			Blatt: 3
			Auftragsnummer: P-KA01402			
				Datum	Name	
			bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	
			gezeichnet	10/2020	Wagner	
ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Lage- und Aufschlussplan			geprüft	10/2020	Tang	
			Reg.-Nr.:			
			Ausgabe vom			
				Ersatz f.		
				Ursprung		



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

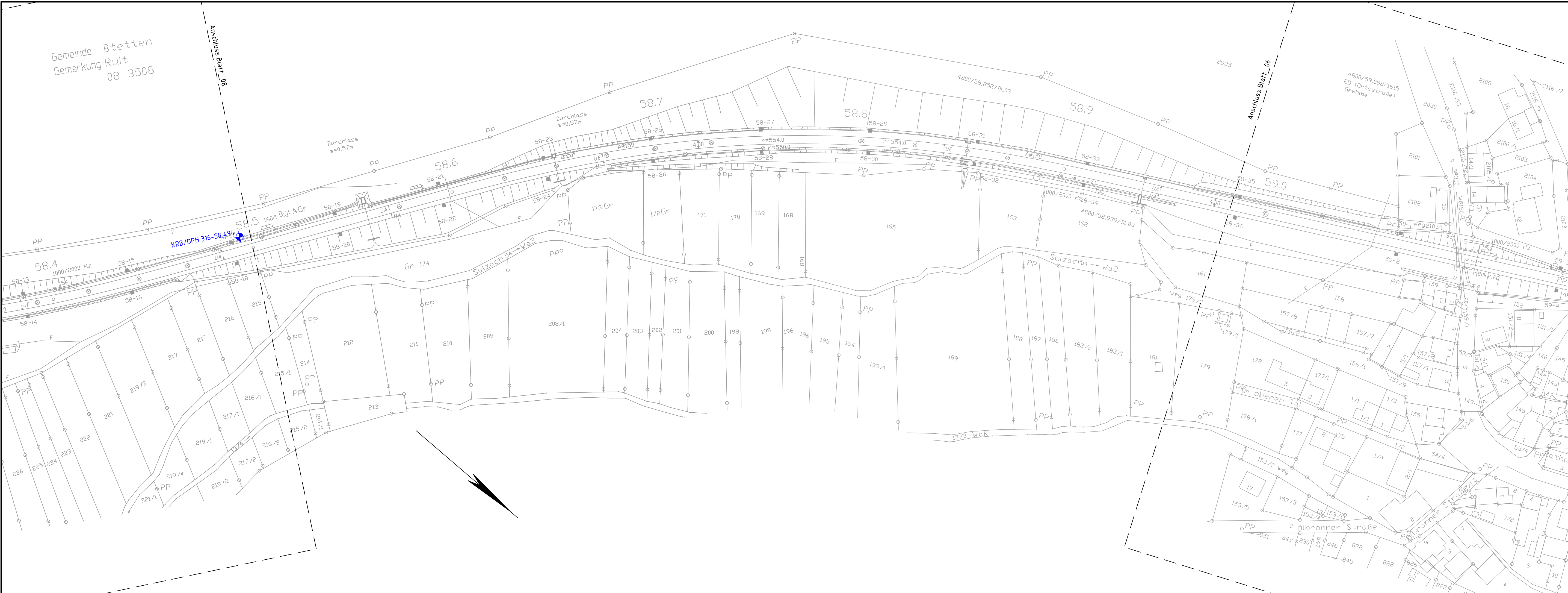
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 4
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: 2.2	Blatt: 6
<div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Auftragsnummer: P-KA01402	
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
Lage- und Aufschlussplan				Ursprung	



- Legende
- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
 - HS Handschurf

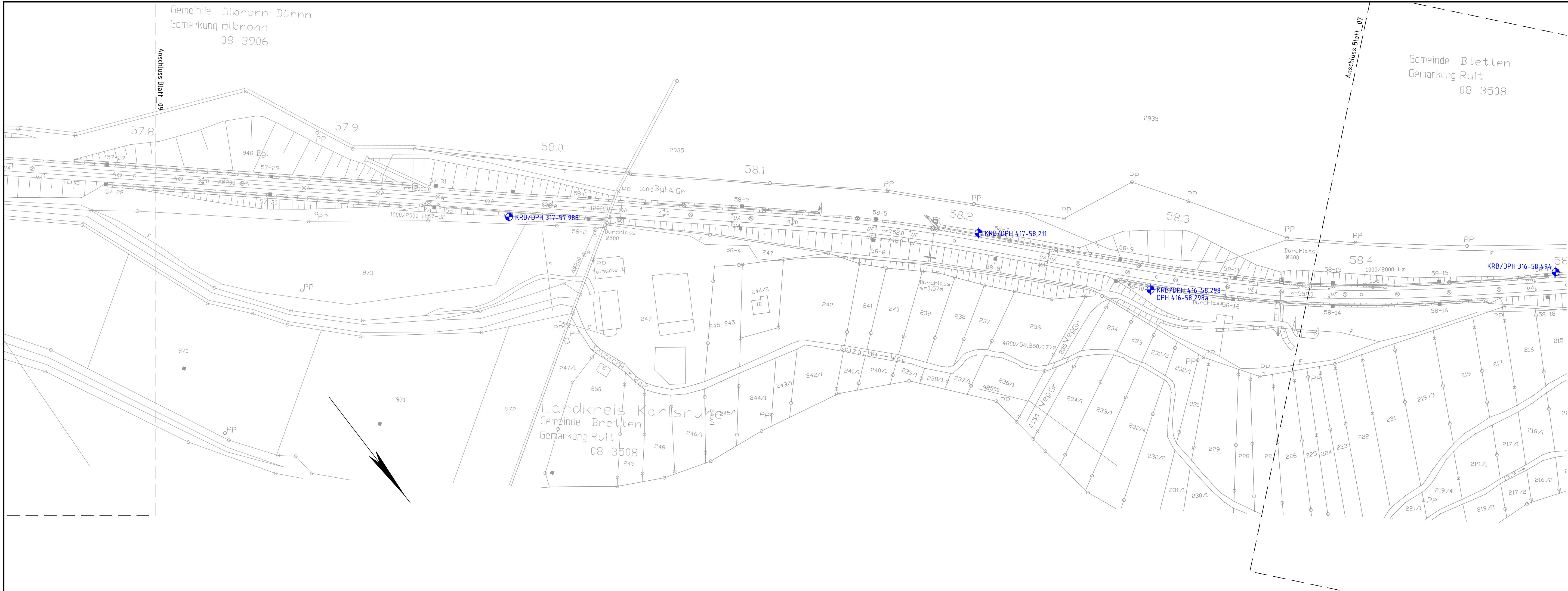
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 7	
				Auftragsnummer: P-KA01402		
					Datum	Name
				bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020	Wagner
geprüft	10/2020	Tang				
Maßstab: 1: 1000	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>			Reg.-Nr.:		
				Ausgabe vom		
					Ersatz f.	
		Ursprung				

Gemeinde Ölbronn-Dürnn
Gemarkung Ölbronn
08 3906

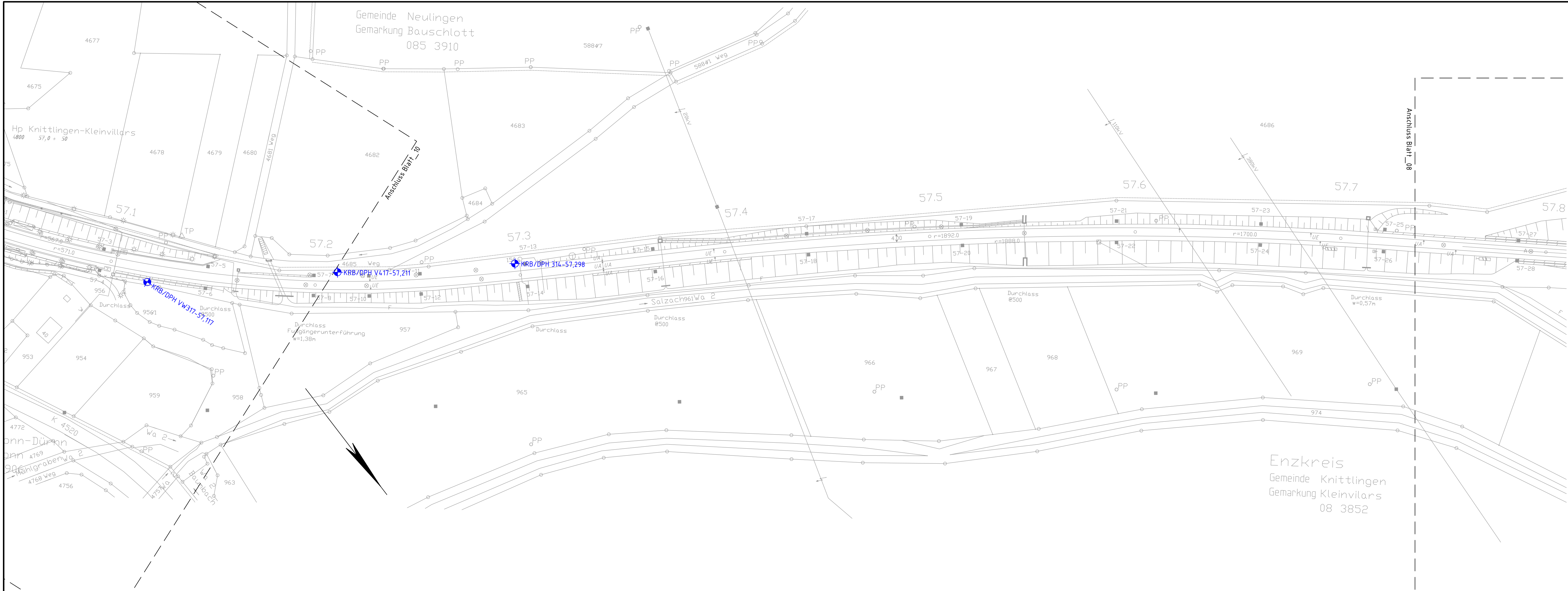
Gemeinde Bretten
Gemarkung Ruit
08 3508

Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf



Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 8	
				Auftragsnummer: P-KA01402		
					Datum	Name
				bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020	Wagner
geprüft	10/2020	Tang				
Maßstab:	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Lage- und Aufschlussplan			Reg.-Nr.:		
1: 1000				Ausgabe vom		
					Ersatz f. Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

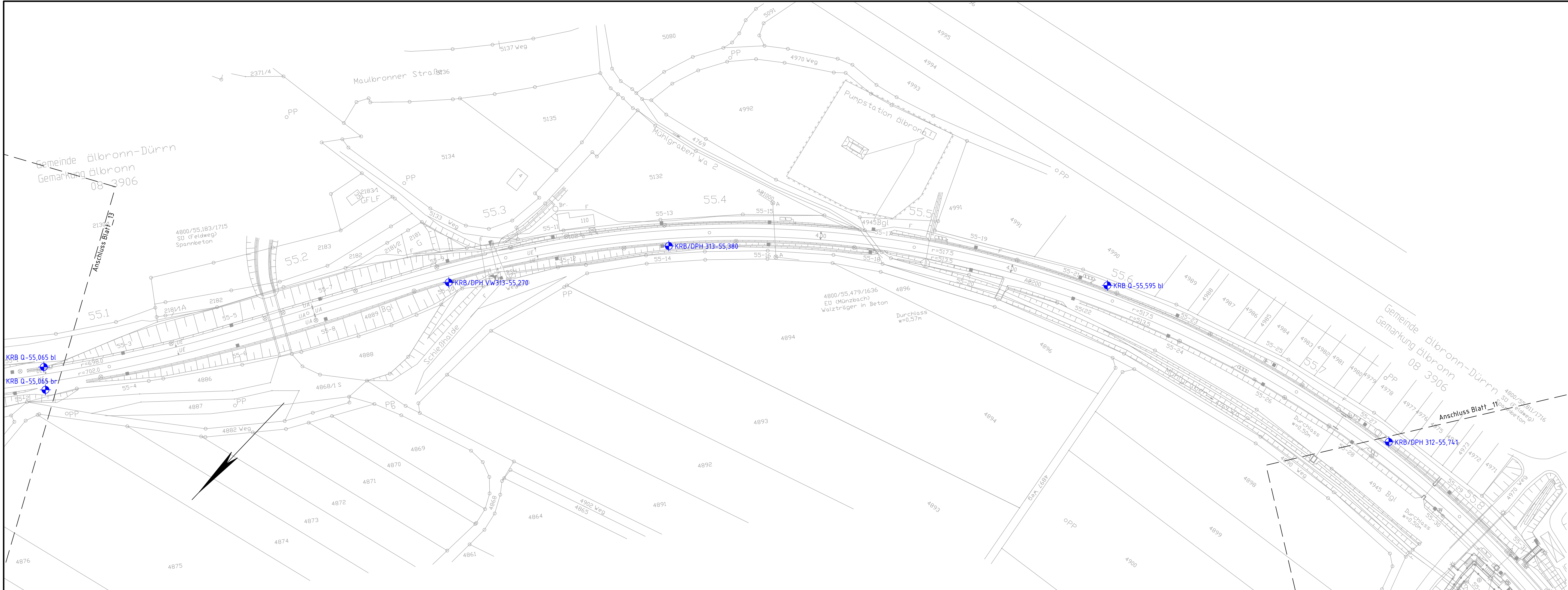
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name					
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>								Anlage: 2.2	Blatt: 9	
								Auftragsnummer: P-KA01402		
									Datum	Name
								bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
								gezeichnet	10/2020	Wagner
								geprüft	10/2020	Tang
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>							Reg.-Nr.:		
1: 1000								Ausgabe vom		
								Ersatz f.		
								Ursprung		



Legende

-  KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
-  HS Handschurf

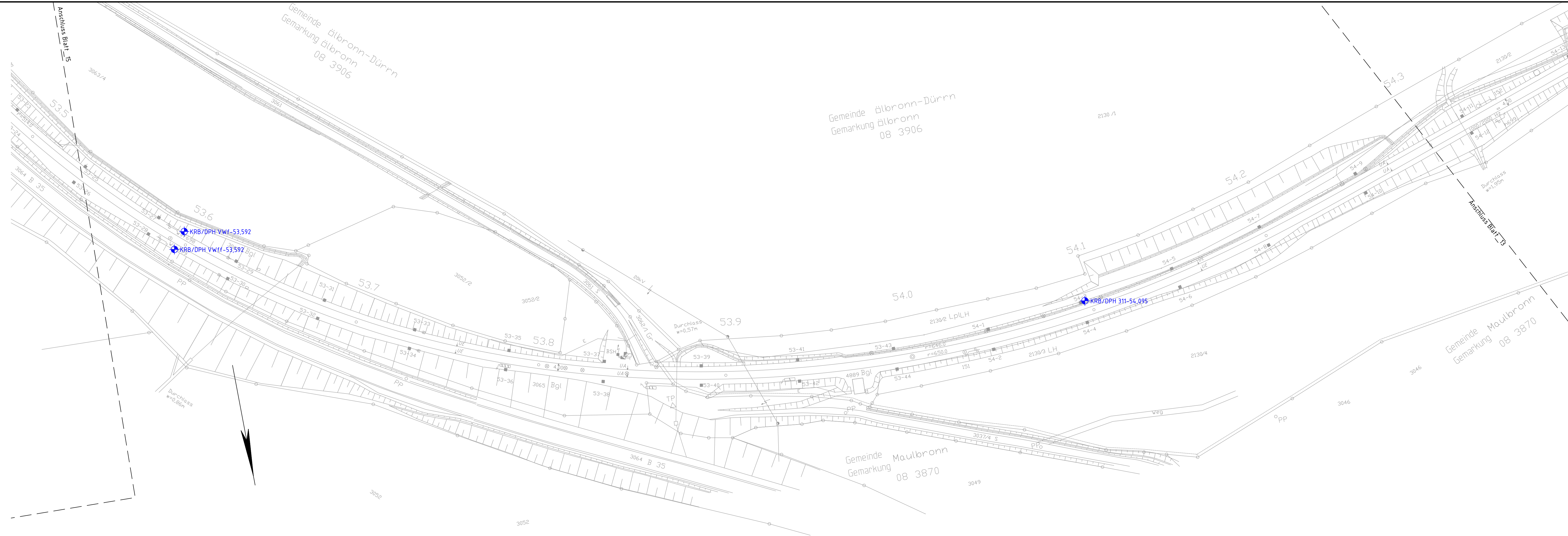
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name				
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div> <div></div>							Anlage: 2.2	Blatt: 11	
							Auftragsnummer: P-KA01402		
		Datum		Name					
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld					
gezeichnet		10/2020		Wagner					
geprüft		10/2020		Tang					
Maßstab:	ESTW Mühlacker						Reg.-Nr.:		
1: 1000	Strecke 4800 Stuttgart - Bretten								
Lage- und Aufschlussplan							Ausgabe vom		
							Ersatz f.		
							Ursprung		



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 12
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab: 1: 1000	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart – Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>			Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	

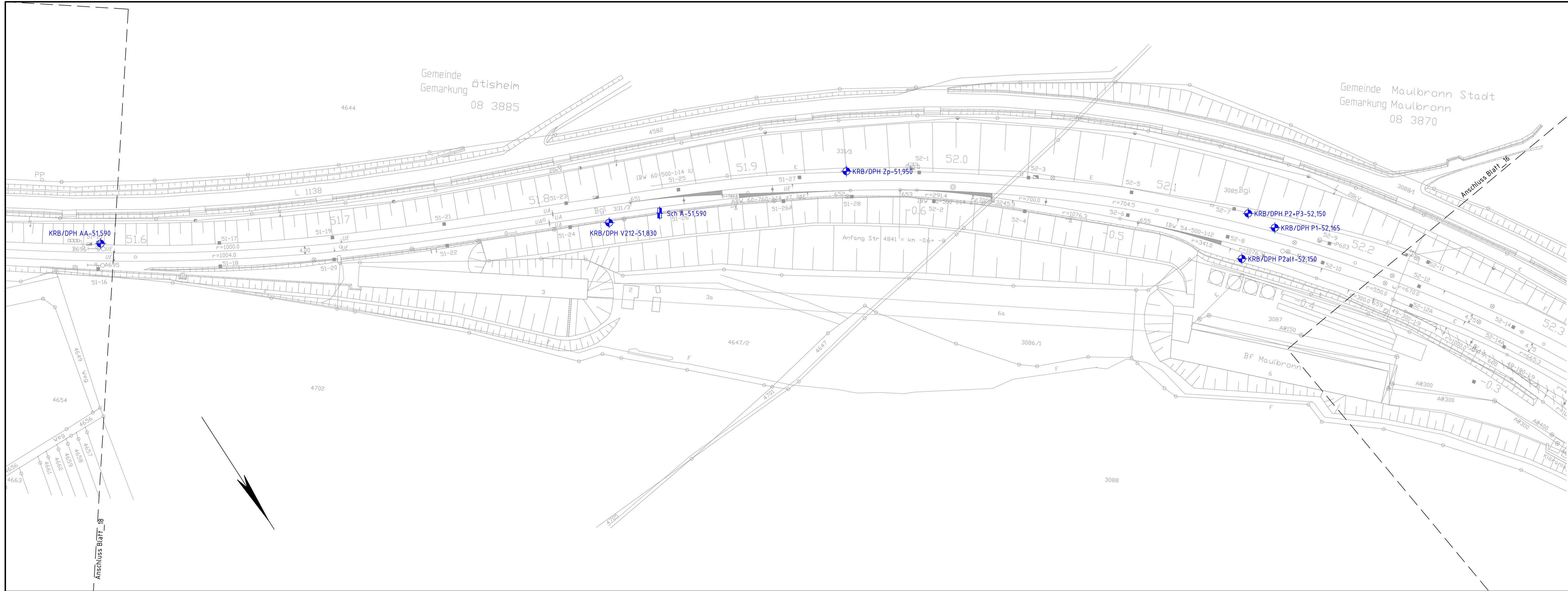


Legende

 KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung

 HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: 2.2	Blatt: 14
<div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bayersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab:	ESTW Mühllacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten				Reg.-Nr.:
1:1000	Lage- und Aufschlussplan				Ausgabe vom
					Ersatz f.
					Ursprung



Legende

-  KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
-  HS Handschurf

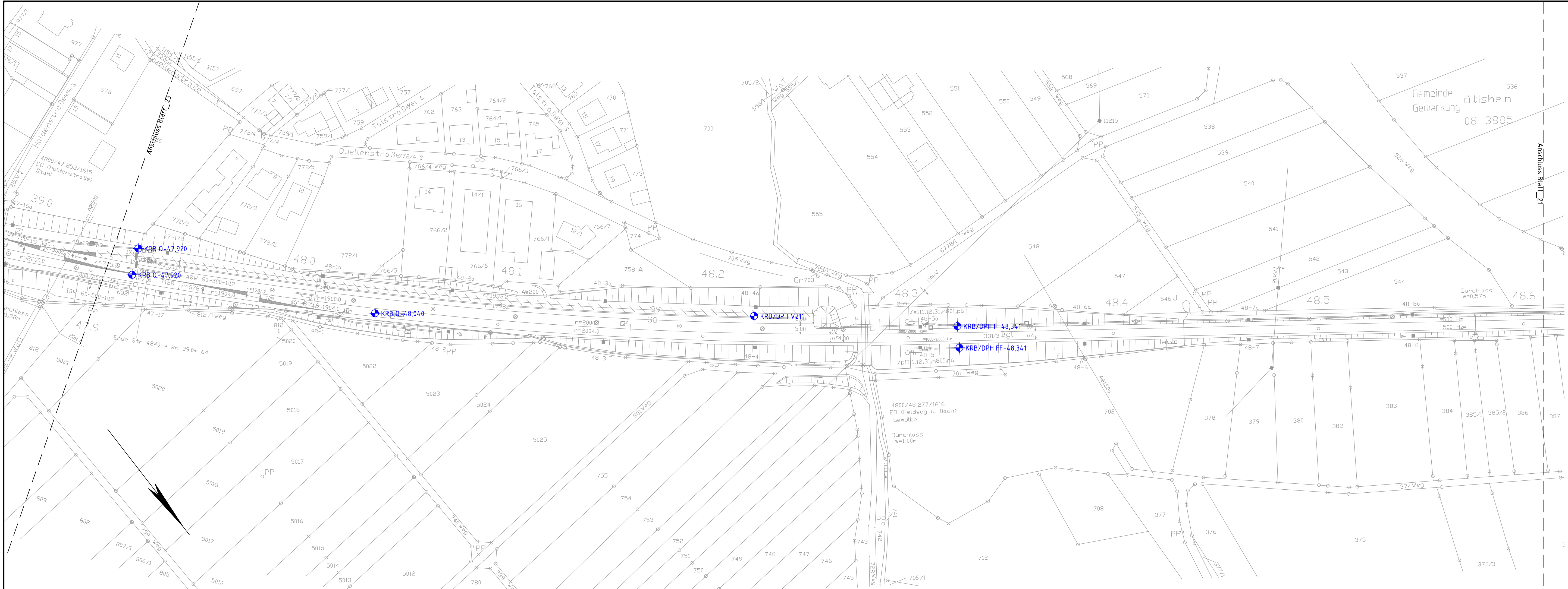
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name				
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>						Anlage: 2.2	Blatt: 17	
						Auftragsnummer: P-KA01402		
							Datum	Name
						bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
						gezeichnet	10/2020	Wagner
						geprüft	10/2020	Tang
Maßstab: 1: 1000	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>					Reg.-Nr.:		
						Ausgabe vom		
							Ersatz f.	
							Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschrift

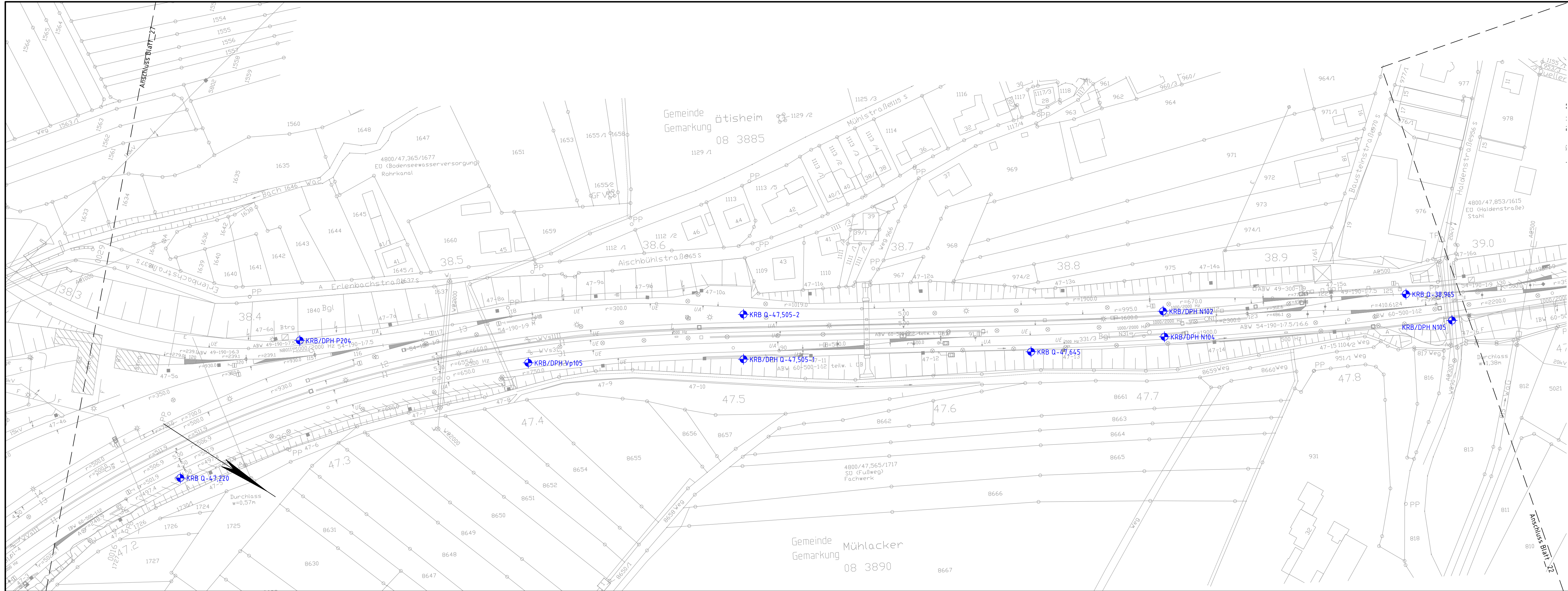
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name	
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 9316-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>					
Auftragsnummer: P-KA01402					
		Datum		Name	
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld	
gezeichnet		10/2020		Wagner	
geprüft		10/2020		Tang	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>				
1: 1000					
Reg.-Nr.:					
Ausgabe vom					
		Ersatz f.			
		Ursprung			



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
<div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 22
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				bearbeitet	Datum
				gezeichnet	Name
				geprüft	
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.2	Blatt: 23
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	
ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten					
Lage- und Aufschlussplan					



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

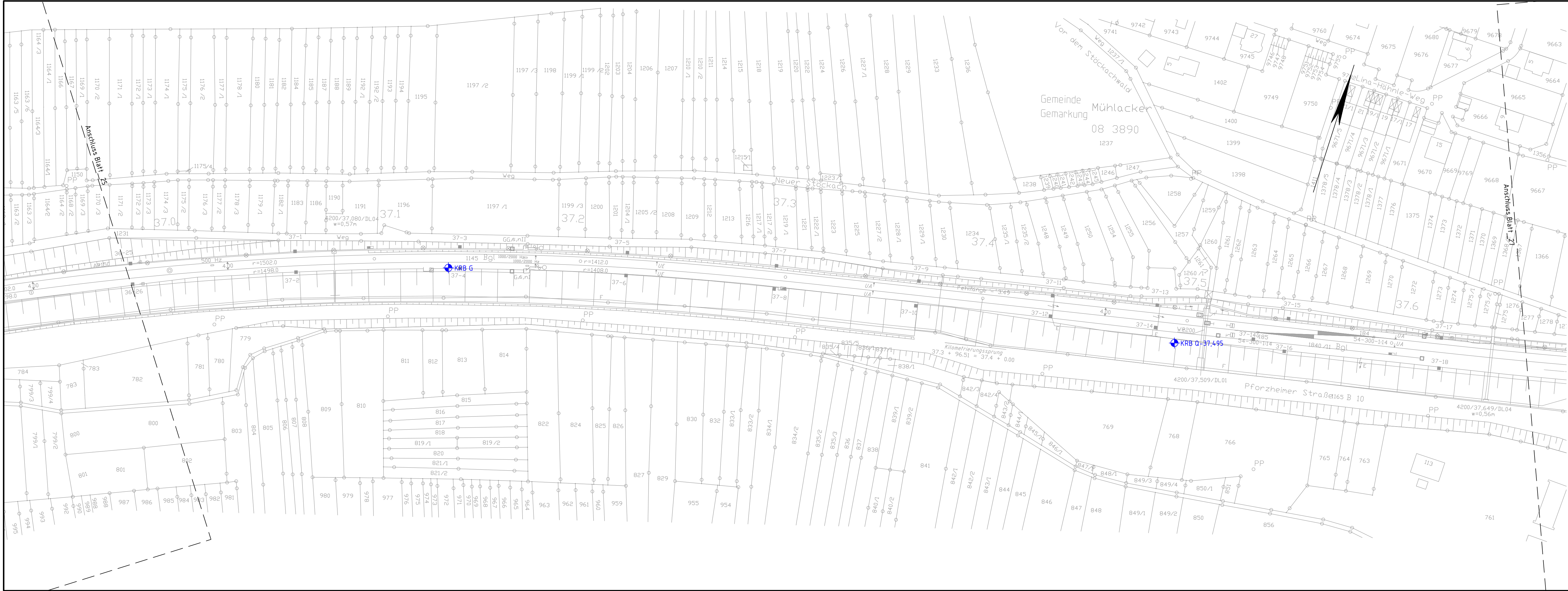
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.2	Blatt: 24
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
Maßstab: 1: 1000				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
				Reg.-Nr.:	
ESTW Mühlacken Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Lage- und Aufschlussplan				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

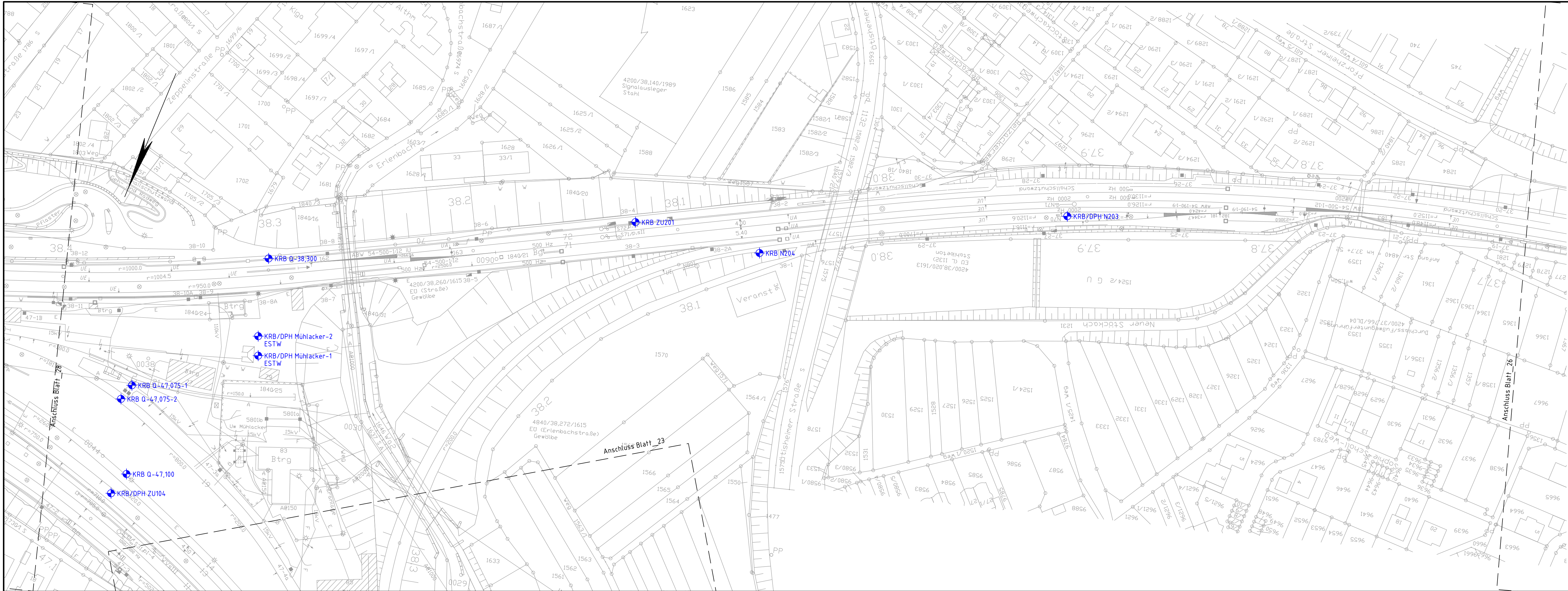
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name				
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2		Blatt: 25		
				Auftragsnummer: P-KA01402				
					Datum		Name	
				bearbeitet	10/2020		Bauersfeld	
				gezeichnet	10/2020		Wagner	
geprüft	10/2020		Tang					
Maßstab: 1: 1000	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten					Reg.-Nr.:		
	Lage- und Aufschlussplan					Ausgabe vom		
							Ersatz f.	
						Ursprung		



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

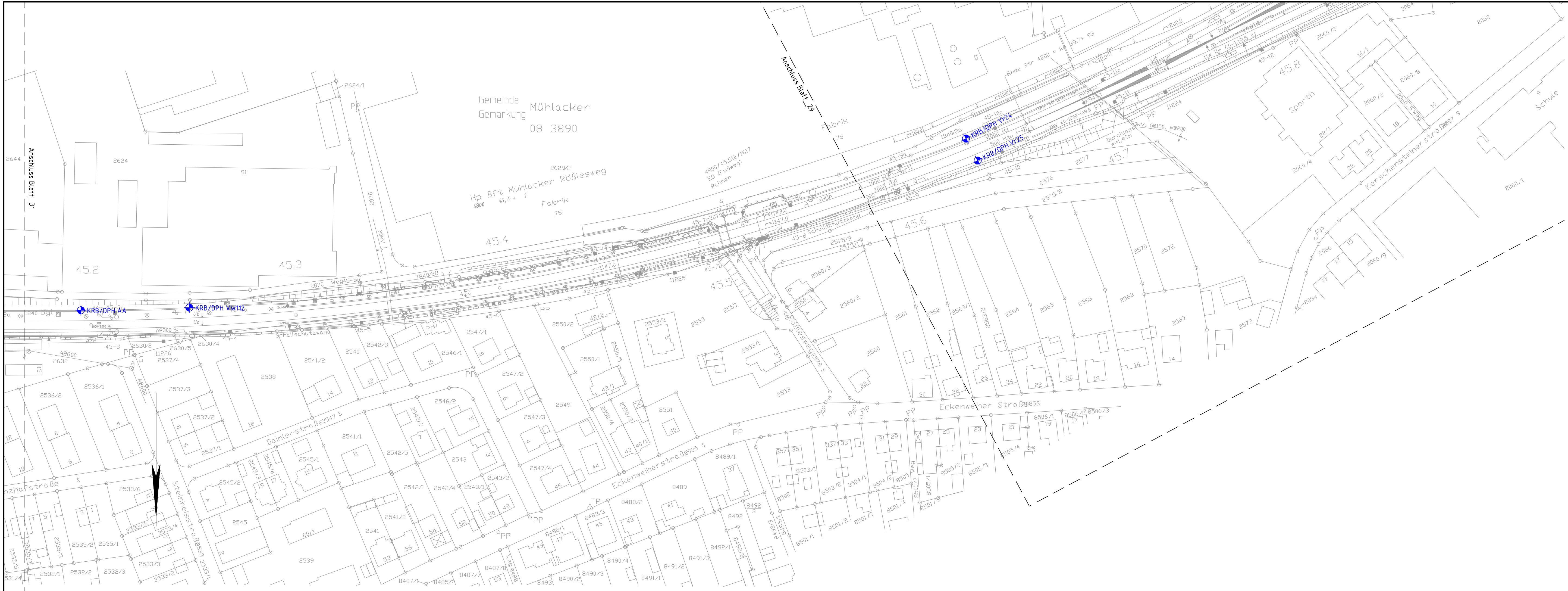
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name														
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>																			
<div>Anlage: 2.2</div> <div>Blatt: 26</div> <div>Auftragsnummer: P-KA01402</div> <table><thead><tr><th></th><th>Datum</th><th>Name</th></tr></thead><tbody><tr><td>bearbeitet</td><td>10/2020</td><td>Bauersfeld</td></tr><tr><td>gezeichnet</td><td>10/2020</td><td>Wagner</td></tr><tr><td>geprüft</td><td>10/2020</td><td>Tang</td></tr></tbody></table>									Datum	Name	bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	gezeichnet	10/2020	Wagner	geprüft	10/2020	Tang
	Datum	Name																	
bearbeitet	10/2020	Bauersfeld																	
gezeichnet	10/2020	Wagner																	
geprüft	10/2020	Tang																	
Maßstab:	ESTW Mühlacker			Reg.-Nr.:															
1: 1000	Strecke 4800 Stuttgart - Bretten			Ausgabe vom															
Lage- und Aufschlussplan				Ersatz f.															
				Ursprung															



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

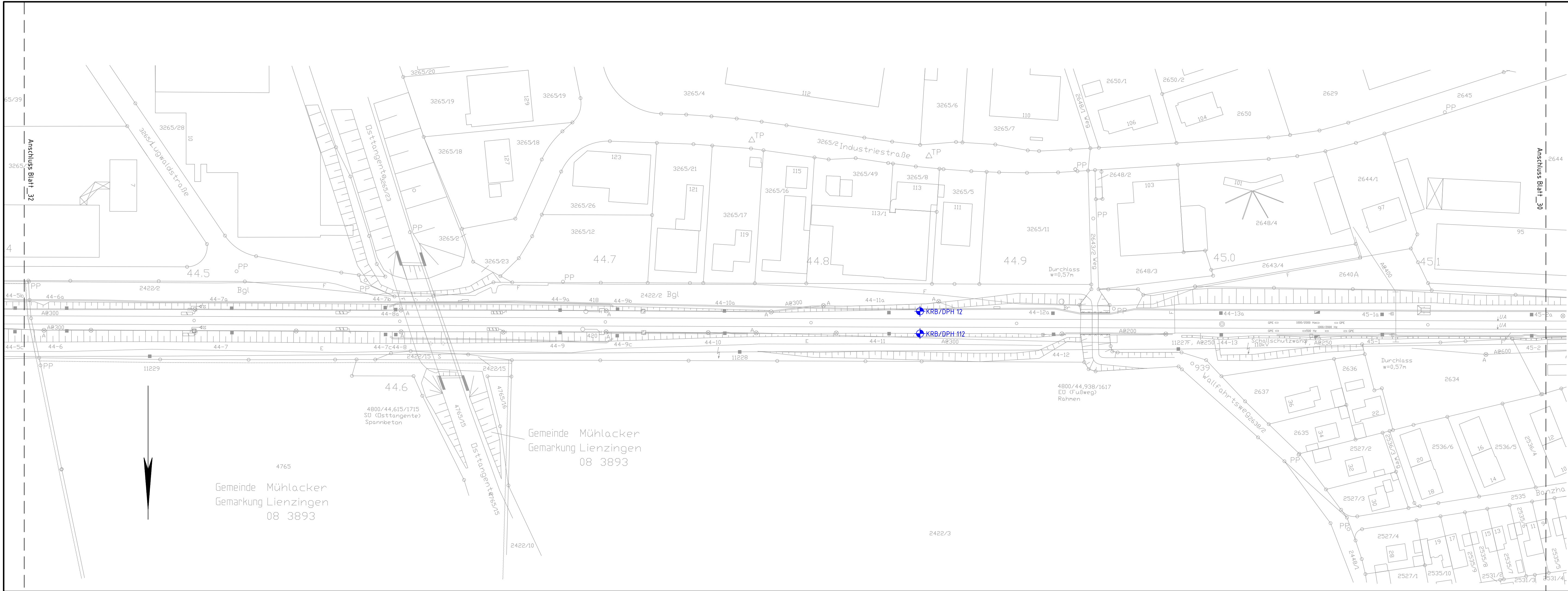
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name	
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>					
Auftragsnummer: P-KA01402					
		Datum		Name	
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld	
gezeichnet		10/2020		Wagner	
geprüft		10/2020		Tang	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>				
1: 1000					
Reg.-Nr.:					
Ausgabe vom					
		Ersatz f.			
		Ursprung			



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

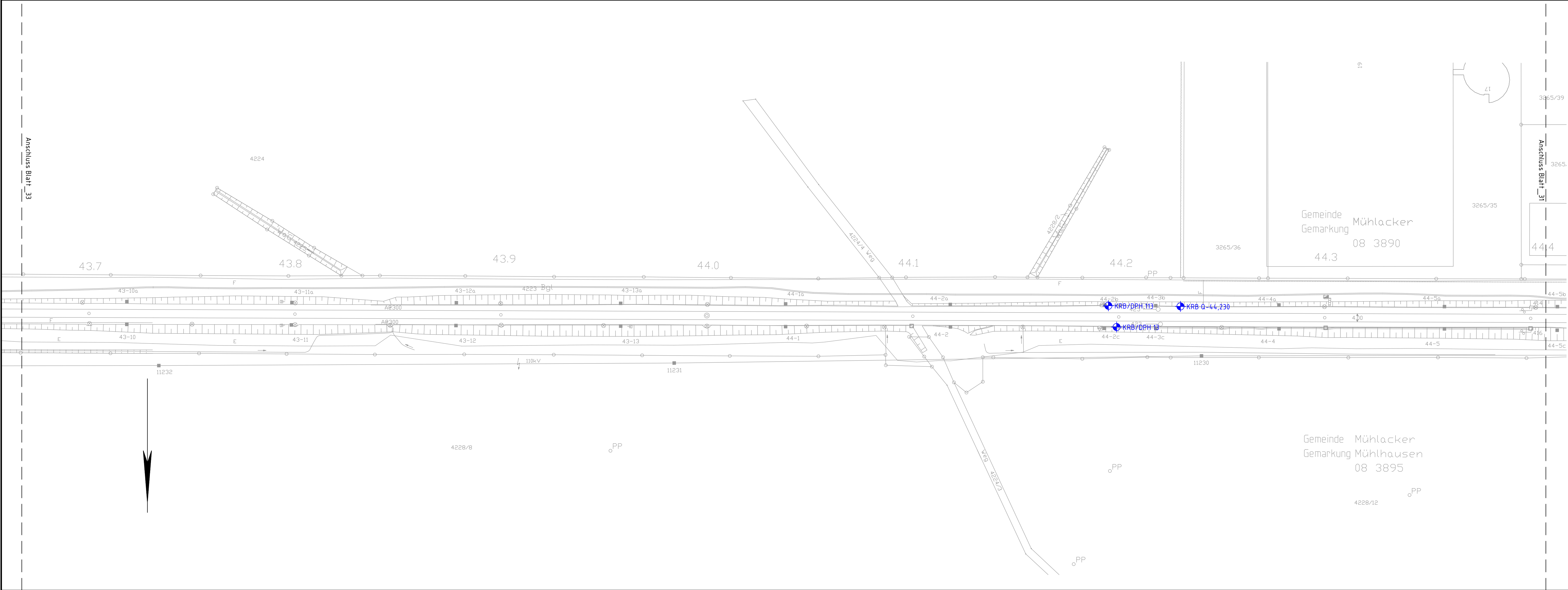
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 30
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020
gezeichnet	10/2020	Wagner			
geprüft	10/2020	Tang			
Maßstab: 1: 1000	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Lage- und Aufschlussplan			Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
					Ersatz f.
					Ursprung



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

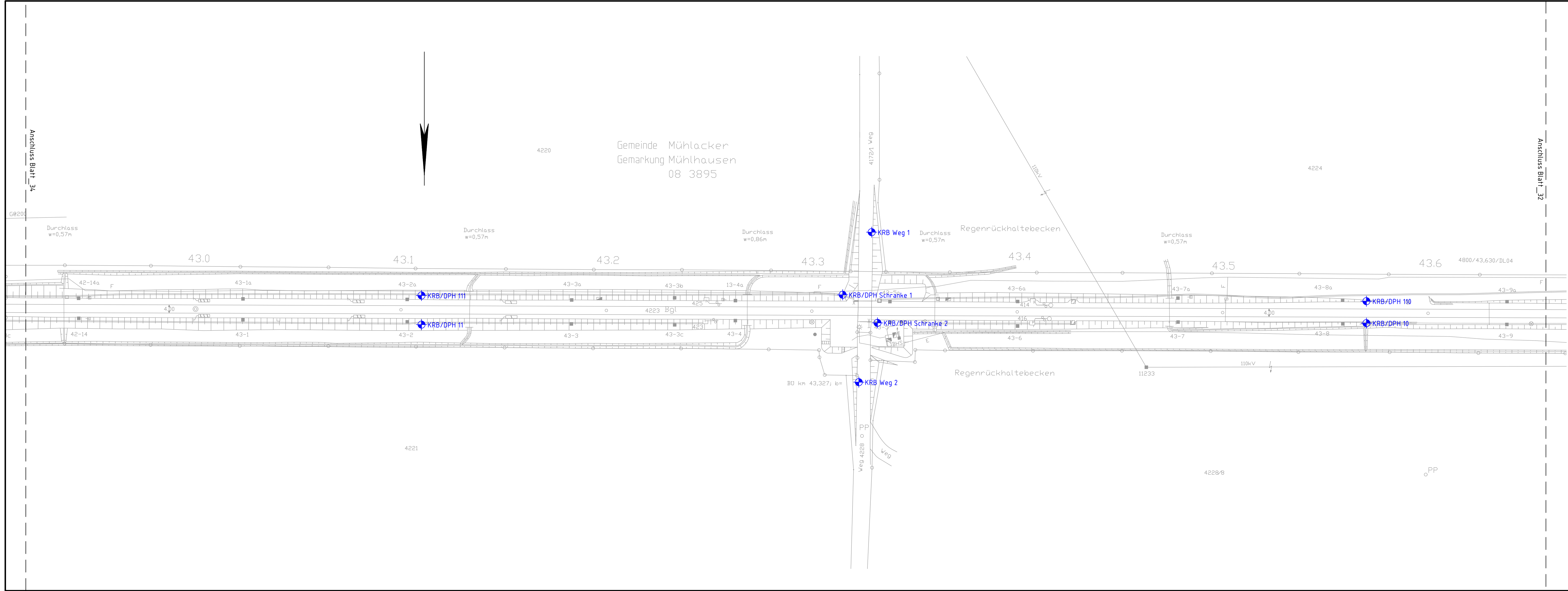
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.2	Blatt: 31
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
Maßstab: 1: 1000 ESTW Mülacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Lage- und Aufschlussplan				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

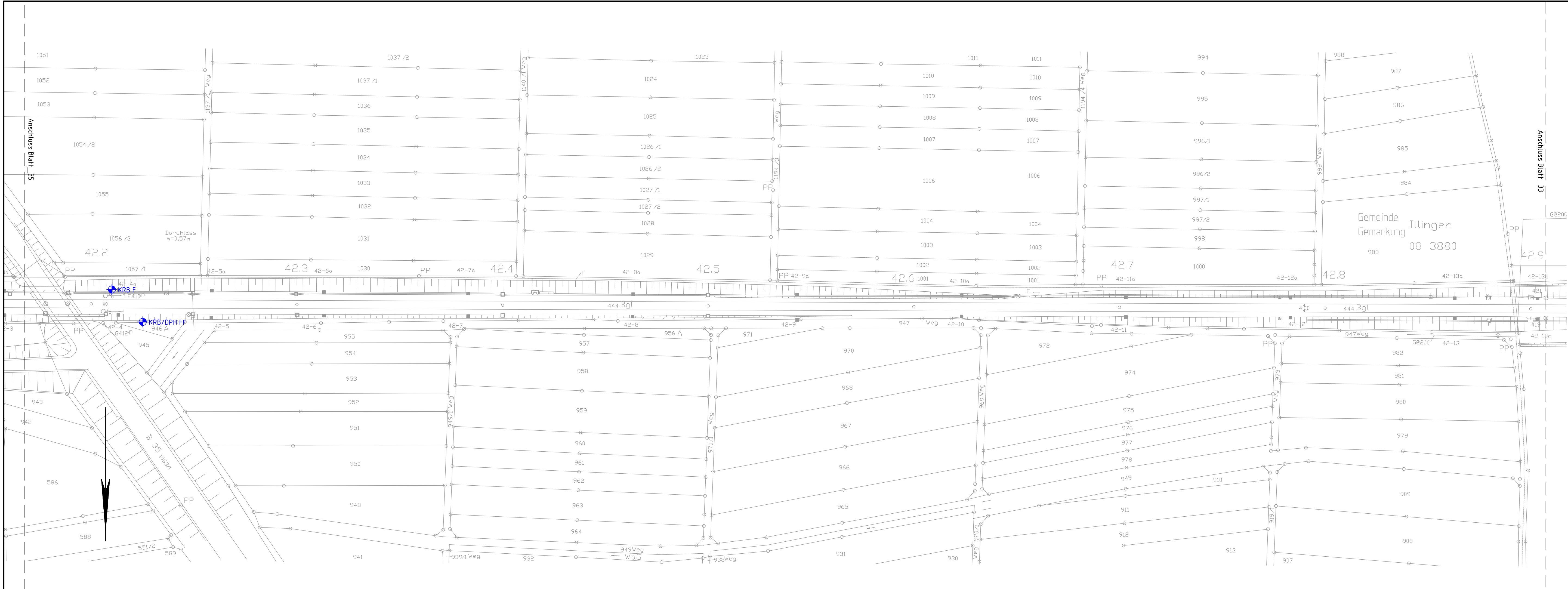
Nr.	Anderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.2	Blatt: 32
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>						Anlage: 2.2	Blatt: 33	
						Auftragsnummer: P-KA01402		
							Datum	Name
						bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
						gezeichnet	10/2020	Wagner
						geprüft	10/2020	Tang
Maßstab:	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten					Reg.-Nr.:		
1: 1000						Ausgabe vom		
						Ersatz f.		
						Ursprung		
Lage- und Aufschlussplan								



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschrift

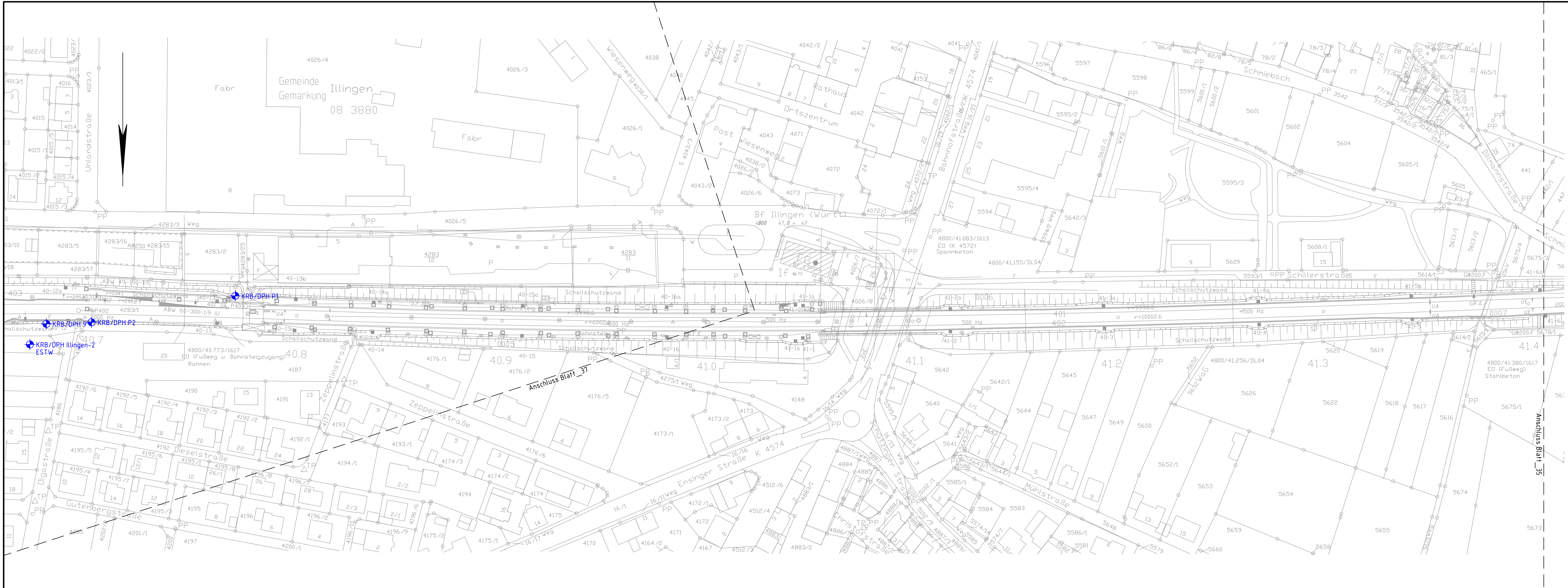
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name														
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div> <div></div>																			
<div>Anlage: 2.2</div> <div>Blatt: 34</div> <div>Auftragsnummer: P-KA01402</div> <table><tr><td></td><td>Datum</td><td>Name</td></tr><tr><td>bearbeitet</td><td>10/2020</td><td>Bauersfeld</td></tr><tr><td>gezeichnet</td><td>10/2020</td><td>Wagner</td></tr><tr><td>geprüft</td><td>10/2020</td><td>Tang</td></tr></table>									Datum	Name	bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	gezeichnet	10/2020	Wagner	geprüft	10/2020	Tang
	Datum	Name																	
bearbeitet	10/2020	Bauersfeld																	
gezeichnet	10/2020	Wagner																	
geprüft	10/2020	Tang																	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>																		
1: 1000																			
<div>Reg.-Nr.:</div> <div>Ausgabe vom</div> <table><tr><td></td><td>Ersatz f.</td></tr><tr><td></td><td>Ursprung</td></tr></table>									Ersatz f.		Ursprung								
	Ersatz f.																		
	Ursprung																		



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name														
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>																			
<div>Anlage: 2.2</div> <div>Blatt: 35</div> <div>Auftragsnummer: P-KA01402</div> <table><thead><tr><th></th><th>Datum</th><th>Name</th></tr></thead><tbody><tr><td>bearbeitet</td><td>10/2020</td><td>Bauersfeld</td></tr><tr><td>gezeichnet</td><td>10/2020</td><td>Wagner</td></tr><tr><td>geprüft</td><td>10/2020</td><td>Tang</td></tr></tbody></table>									Datum	Name	bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	gezeichnet	10/2020	Wagner	geprüft	10/2020	Tang
	Datum	Name																	
bearbeitet	10/2020	Bauersfeld																	
gezeichnet	10/2020	Wagner																	
geprüft	10/2020	Tang																	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div>																		
1: 1000	<div>Lage- und Aufschlussplan</div>																		



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

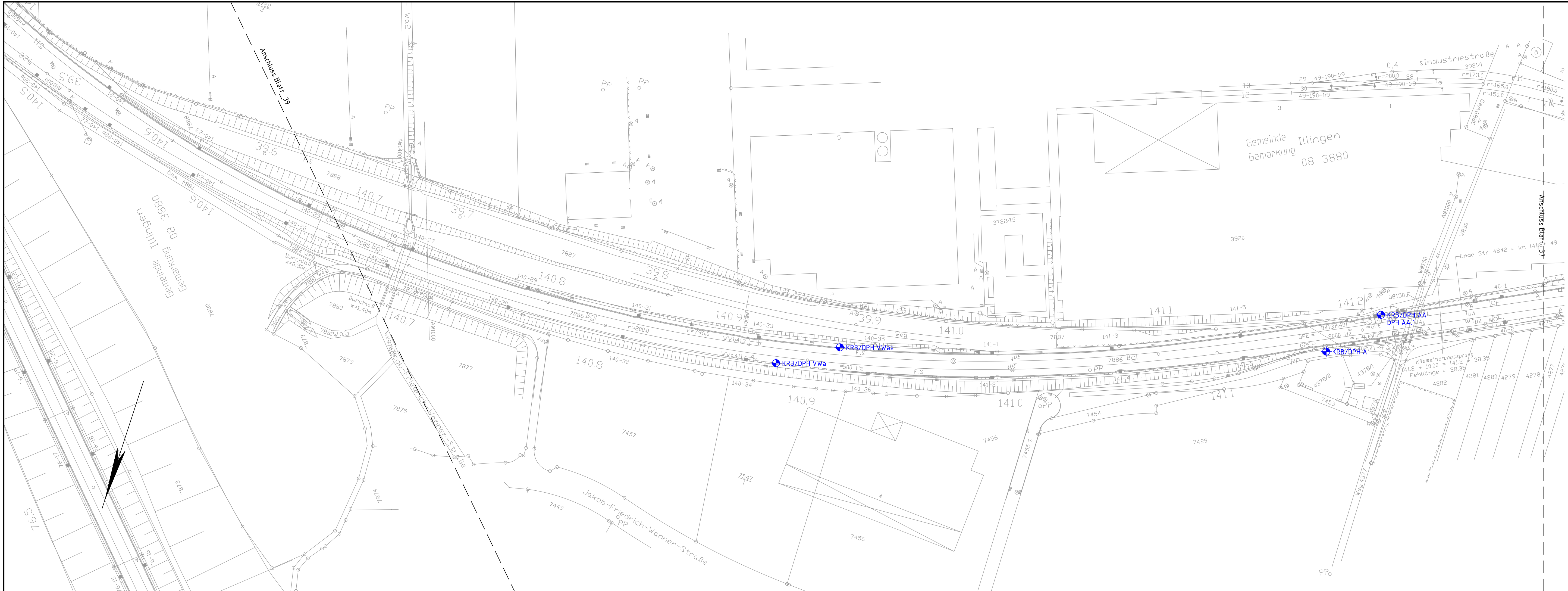
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name														
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>																			
<div>Anlage: 2.2</div> <div>Blatt: 36</div> <div>Auftragsnummer: P-KA01402</div> <table><thead><tr><th></th><th>Datum</th><th>Name</th></tr></thead><tbody><tr><td>bearbeitet</td><td>10/2020</td><td>Bauersfeld</td></tr><tr><td>gezeichnet</td><td>10/2020</td><td>Wagner</td></tr><tr><td>geprüft</td><td>10/2020</td><td>Tang</td></tr></tbody></table>									Datum	Name	bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	gezeichnet	10/2020	Wagner	geprüft	10/2020	Tang
	Datum	Name																	
bearbeitet	10/2020	Bauersfeld																	
gezeichnet	10/2020	Wagner																	
geprüft	10/2020	Tang																	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>																		
1: 1000	<div>Reg.-Nr.:</div> <div>Ausgabe vom</div> <table><tbody><tr><td>Ersatz f.</td></tr><tr><td>Ursprung</td></tr></tbody></table>							Ersatz f.	Ursprung										
Ersatz f.																			
Ursprung																			



Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

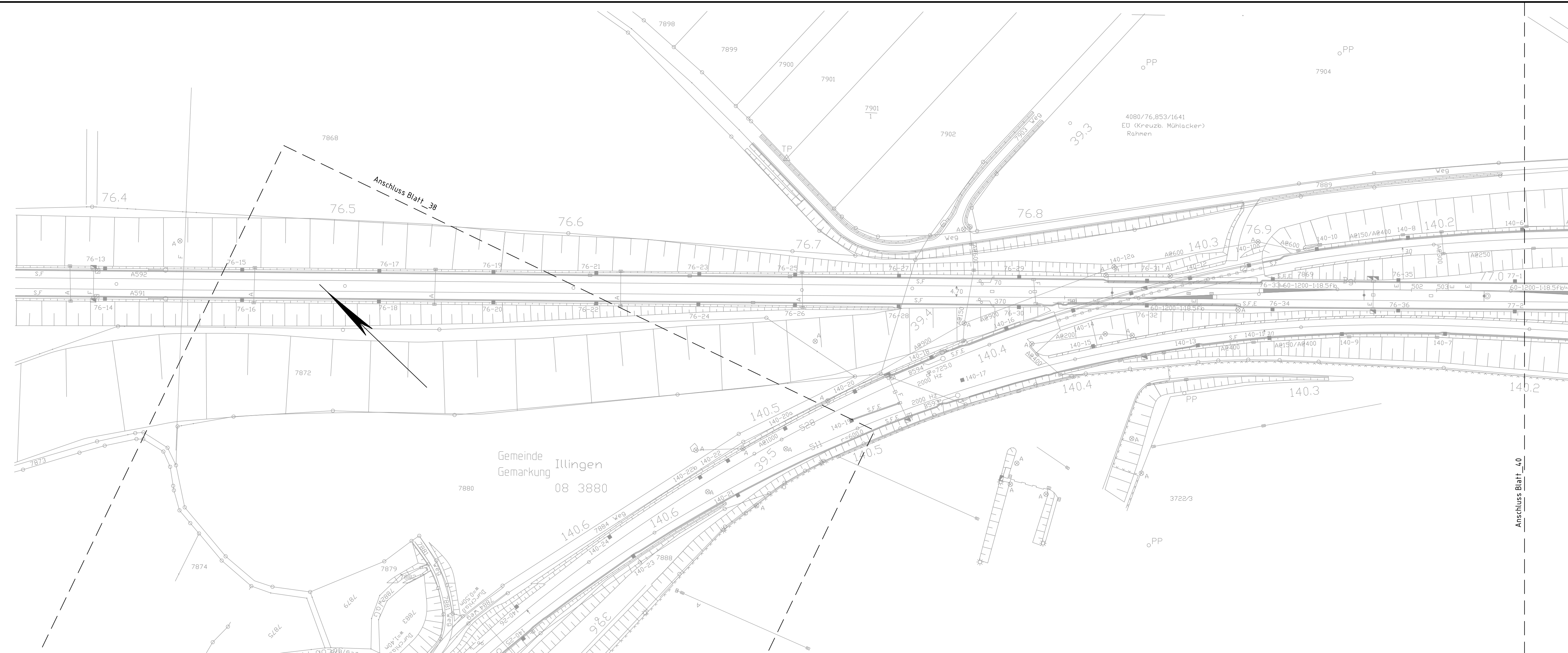
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name	
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>					
Auftragsnummer: P-KA01402					
		Datum		Name	
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld	
gezeichnet		10/2020		Wagner	
geprüft		10/2020		Tang	
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>				
1: 1000					
Reg.-Nr.:					
Ausgabe vom					
		Ersatz f.			
		Ursprung			



Legende

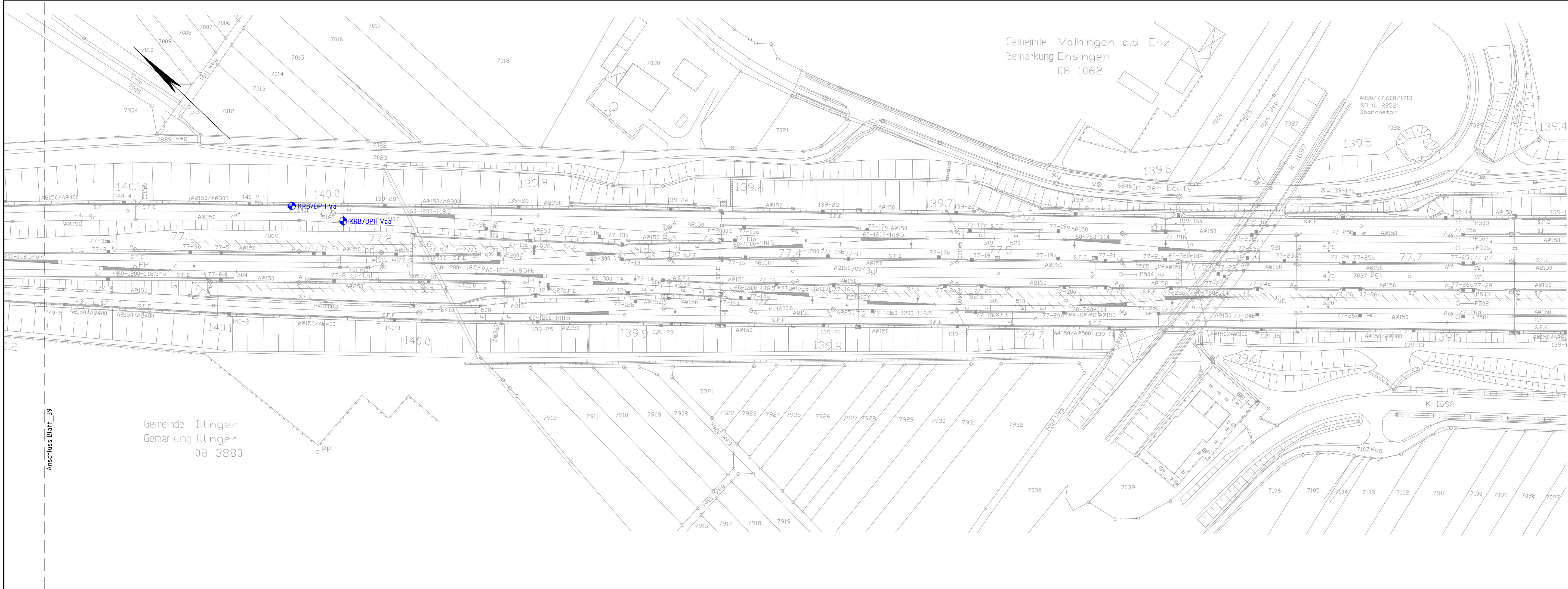
- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name					
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>									
						Anlage: 2.2		Blatt: 38	
						Auftragsnummer: P-KA01402			
							Datum	Name	
						bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	
<div>gezeichnet10/2020Wagner</div> <div>geprüft10/2020Tang</div>									
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Lage- und Aufschlussplan</div>								
1: 1000									
<div>Reg.-Nr.:</div> <div>Ausgabe vom</div> <div><div>Ersatz f.</div><div>Ursprung</div></div>									



- Legende
- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
 - HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest  Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.2	Blatt: 39
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				bearbeitet	Datum
				gezeichnet	Name
				geprüft	
Maßstab: 1: 1000 ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart – Bretten Lage- und Aufschlussplan				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	

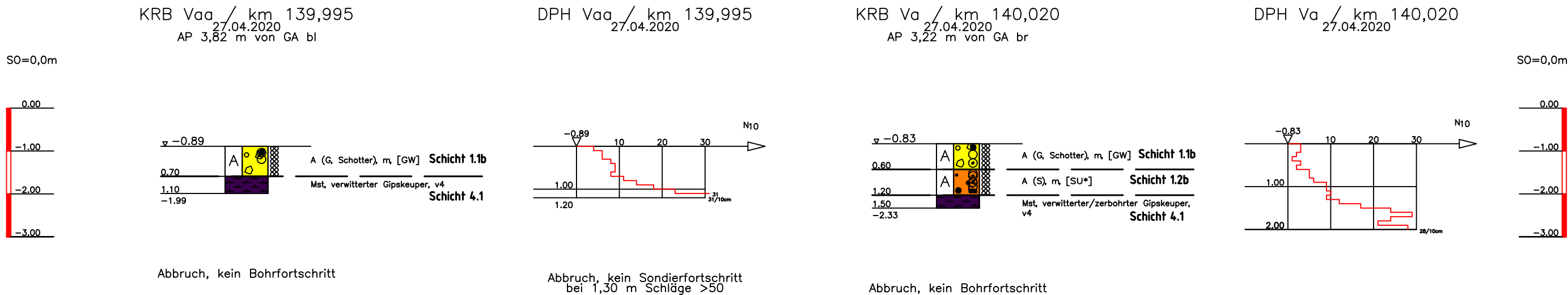


Legende

- KRB/DPH Kleinrammbohrung/schwere Rammsondierung
- HS Handschurf

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
<div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.2	Blatt: 40
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020 Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020 Wagner
				geprüft	10/2020 Tang
Maßstab: 1: 1000				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
Lage- und Aufschlussplan				Ursprung	

Bf Vaihingen/Enz



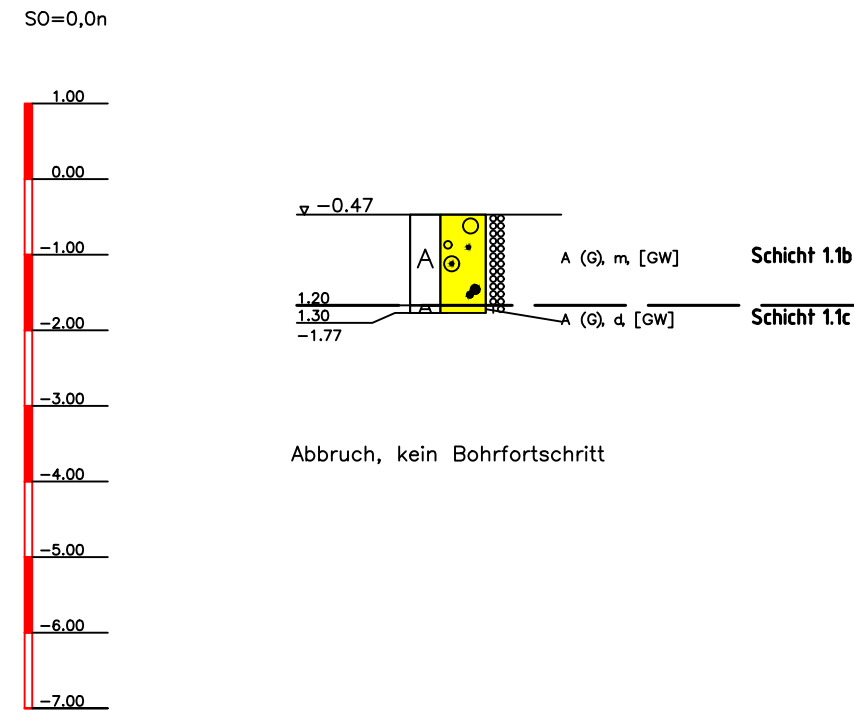
KRB Vaa / km 139,995	
TIEFE	BODENART
0.70	Auffüllung (Kies, Schotter, sandig), schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
1.10	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, veränderlich, mittlere Druckfestigkeit, rotgrau, violett-orange, oliv

KRB Va / km 140,020	
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Kies, Schotter, sandig), schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
1.20	Auffüllung (Sand, schluffig, kiesig- stark kiesig), schwach feucht, mitteldicht, [SU*] verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv
1.50	Mergelstein, verwitterter/zerbohrter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grau, oliv

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name				
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Anlage: 2.3 Blatt: 1 Auftragsnummer: P-KA01402			
		Datum	Name				
bearbeitet	10/2020		Bauersfeld				
gezeichnet	10/2020		Wagner				
geprüft	10/2020		Tang				
Maßstab: 1: 100	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten			Reg.-Nr.:			
Bohr- und Sondierprofile				Ausgabe vom			
				Ersatz f.			
				Ursprung			

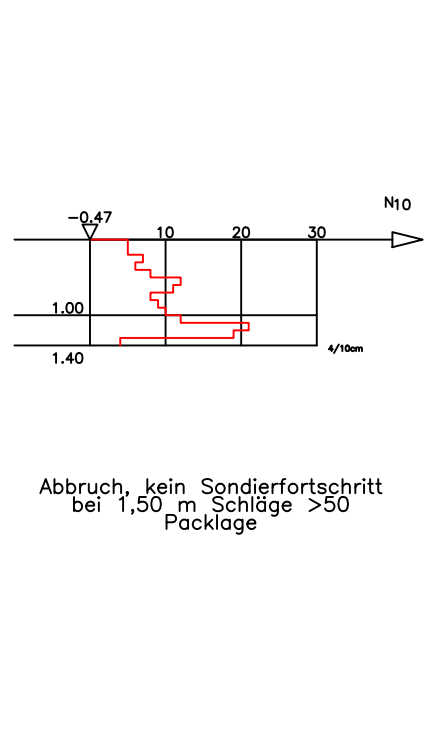
Strecke 4842 Vaihingen/Enz - Illingen

KRB VWa / km 140,885
28.04.2020
AP 3,27 m von GA br

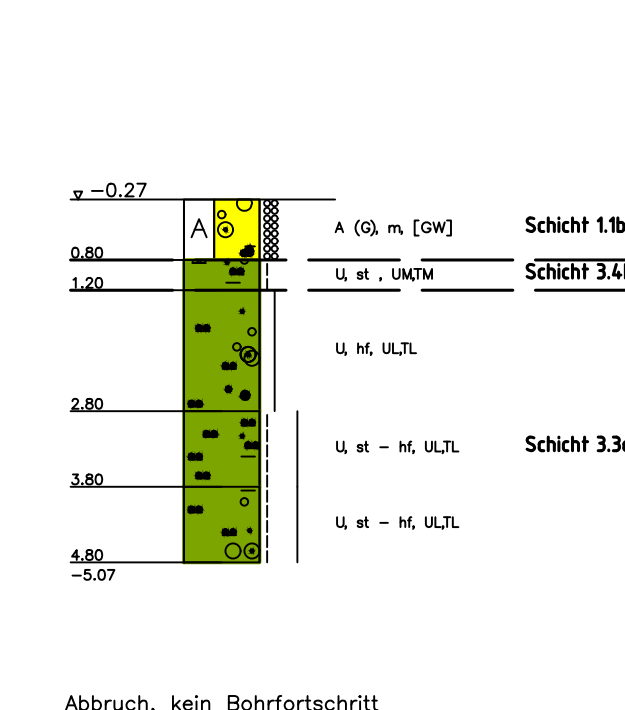


KRB VWa / km 140,885	
TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, sandig), schwach feucht, mitteldicht, [GW]
1.30	Auffüllung (Kies, sandig, schwach steinig, Packlage), schwach feucht, dicht, [GW] grau

DPH VWa / km 140,885
27.04.2020

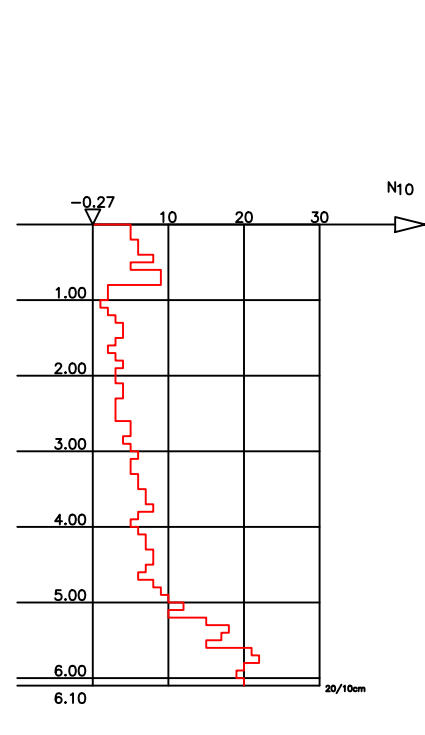


KRB VWaa / km 140,915
28.04.2020
AP 3,72 m von GA bl



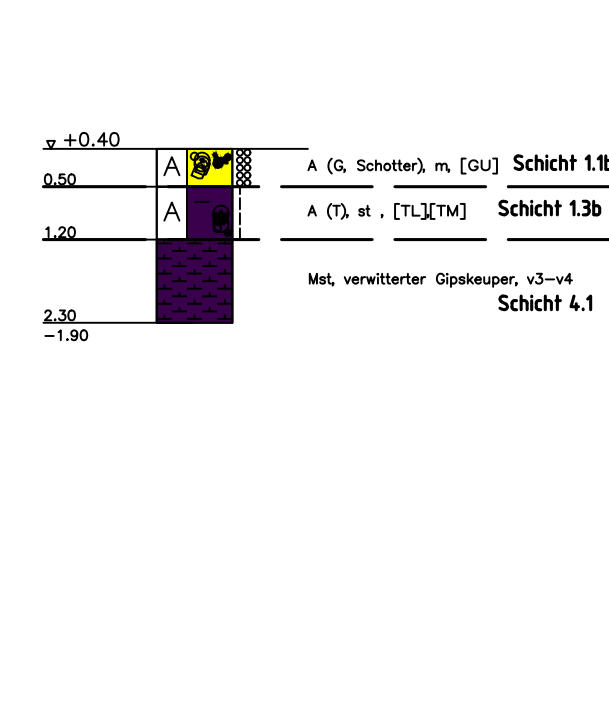
KRB VWaa / km 140,915	
TIEFE	BODENART
0.80	Auffüllung (Kies, sandig, Wurzelreste), schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
1.20	Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, steif, UMTM, verwitterter Gipskeuper, v5, braun, graubraun
2.80	Schluff, kiesig- stark kiesig sandig, schwach feucht, halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelgrau, rot
3.80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif bis halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, beige-grau, oliv, rot, violett
4.80	Schluff, tonig, kiesig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif bis halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkeloliv

DPH Vaa / km 140,915
27.04.2020

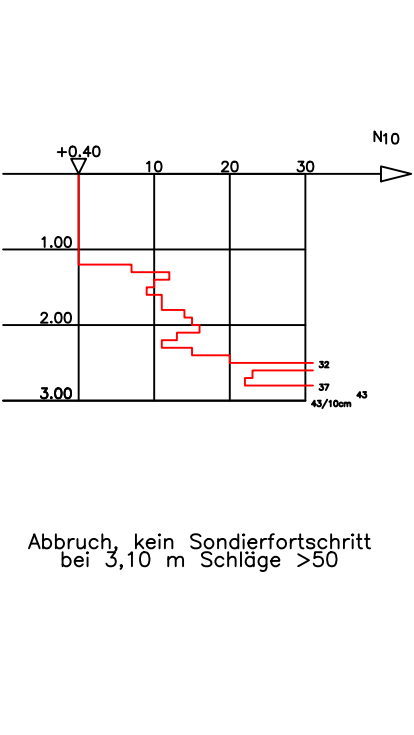


KRB A / km 141,181	
TIEFE	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, Schotter, sandig, schwach schluffig, Pflanzentrümmer, Wurzelreste), schwach feucht, mitteldicht, [GW] grobgrau
1.20	Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig- sandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste, Wurzelreste), schwach feucht, steif, [TL][TM] dunkelbraun
2.30	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, graurot

KRB A / km 141,181
16.04.2020
AP 5,90 m von GA br

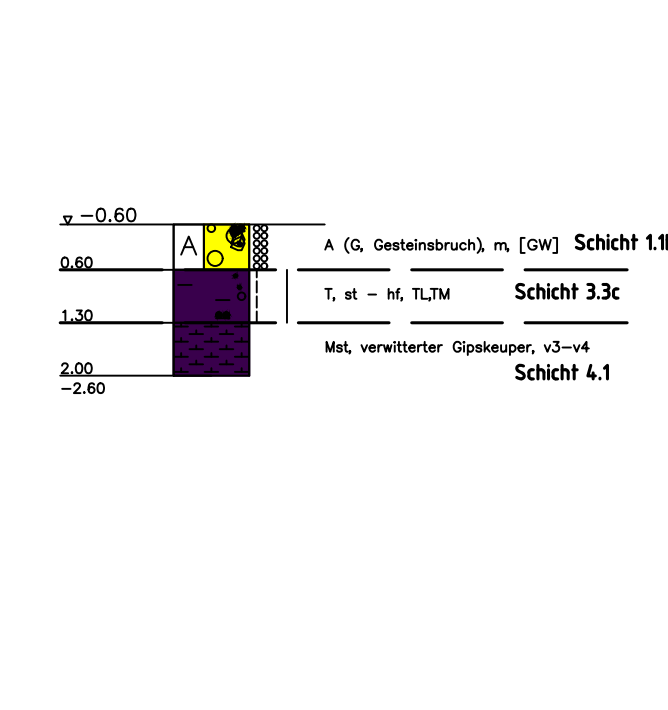


DPH A / km 141,181
16.04.2020

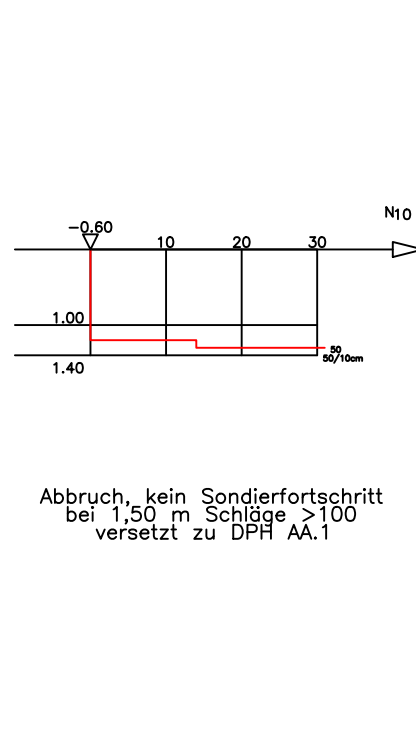


KRB AA / km 141,210	
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Gesteinsbruch), schwach feucht, mitteldicht, [GW] grobgrau
1.30	Ton, schwach feinsandig- feinsandig, schluffig, schwach feinkiesig, schwach feucht, steif bis halbfest, TLTM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelbraun
2.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, dunkelbraun, graurot

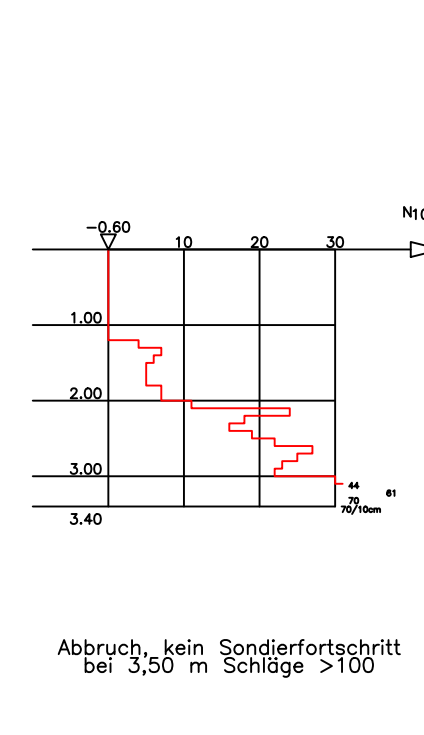
KRB AA / km 141,210
16.04.2020
AP 3,80 m von GA bl



DPH AA / km 141,210
16.04.2020

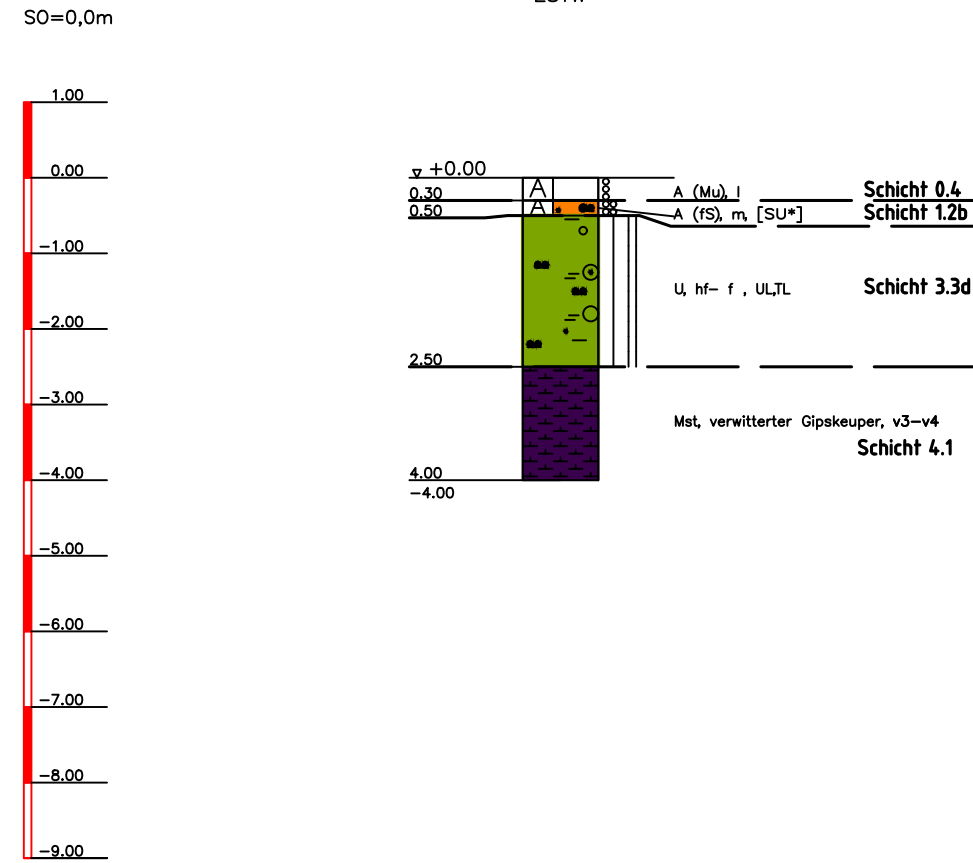


DPH AA.1 / km 141,210
16.04.2020



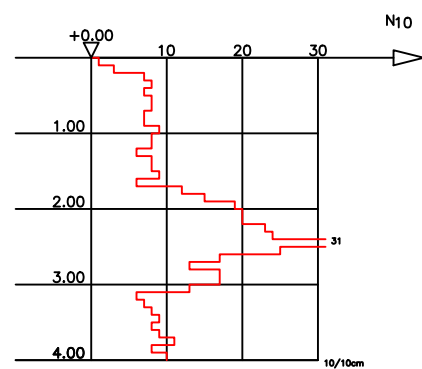
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name				
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div></div> <div>Gartenstrasse 76-78</div> <div>76135 Karlsruhe</div> <div>Tel. +49 721 938-5330</div> <div>Fax. +49 721 93116-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.3		Blatt: 2		
				Auftragsnummer: P-KA01402				
					Datum		Name	
				bearbeitet	10/2020		Bauersfeld	
				gezeichnet	10/2020		Wagner	
geprüft	10/2020		Tang					
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart – Bretten</div> <div>Bohr- und Sondierprofile</div>				Reg.-Nr.:			
1:100					Ausgabe vom			
					<div>Ersatz f.</div> <div>Ursprung</div>			

KRB Illingen-1 / km 40,655

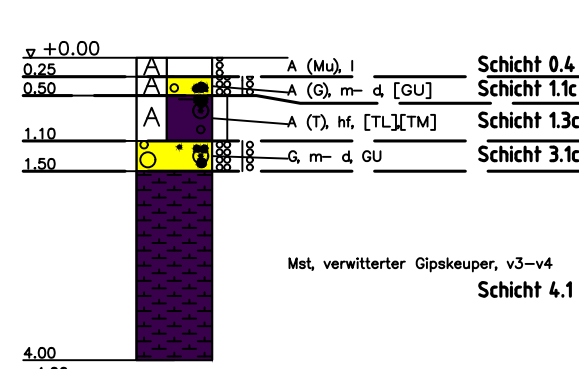
13.05.2020
AP 15,00 m von GA br
ESTW

TIEFE	BODENART
0.30	Auffüllung (Mutterboden), locker, braun
0.50	Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach kiesig), mitteldicht, [SU*], Schlackereite, Wurzelreste, hellbraun
2.50	Schluff, tonig schwach feinsandig, kleisig, Wurzelreste, trocken bis schwach feucht, halbfest bis fest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun
4.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, graurot

DPH Illingen-1 / km 40,655

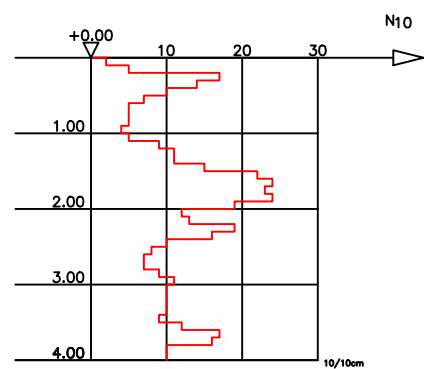
13.05.2020
ESTW

KRB Illingen-2 / km 40,670

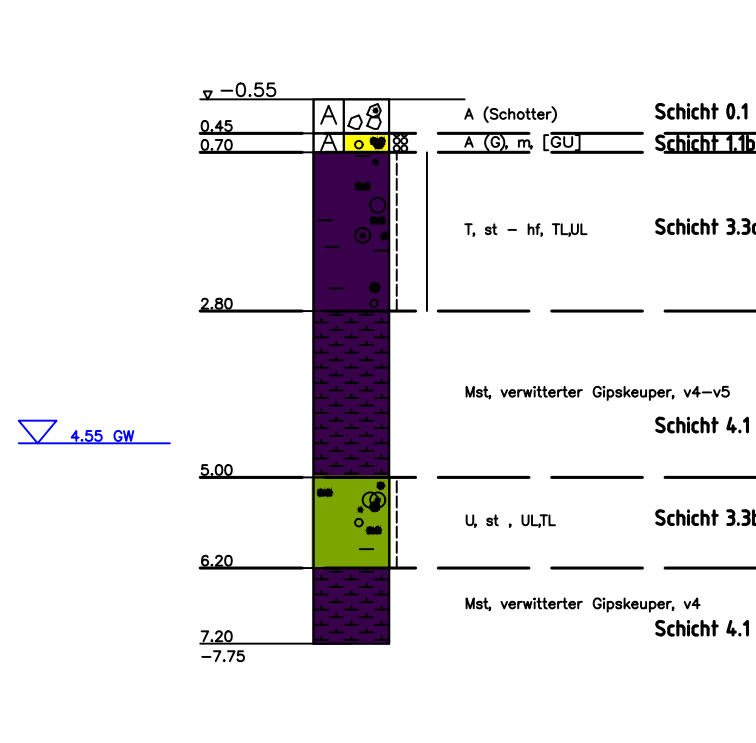
13.05.2020
AP 15,00 m von GA br
ESTW

TIEFE	BODENART
0.25	Auffüllung (Mutterboden), locker, dunkelbraun
0.50	Auffüllung (Kies, sandig schwach schluffig), schwach feucht, mitteldicht bis dicht, [GU] Muschelkalkbruch, Glasreste, Wurzelreste, Ziegelreste, Pflanzenreste, graubraun
1.10	Auffüllung (Ton, sandig schluffig, kleisig), schwach feucht, halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun
1.50	Kies, sandig schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht bis dicht, GU, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun
4.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, trocken, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rotgrau

DPH Illingen-2 / km 40,670

13.05.2020
ESTW

KRB P2 / km 40,700

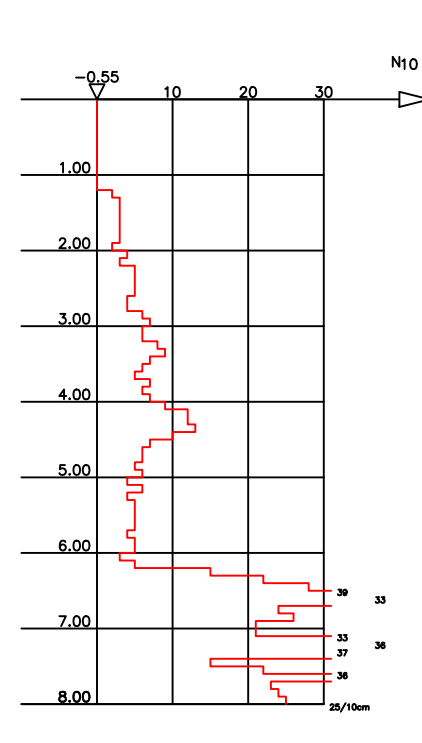
16.04.2020
AP 4,00 m von GA br

Abbruch, kein Bohrfortschritt

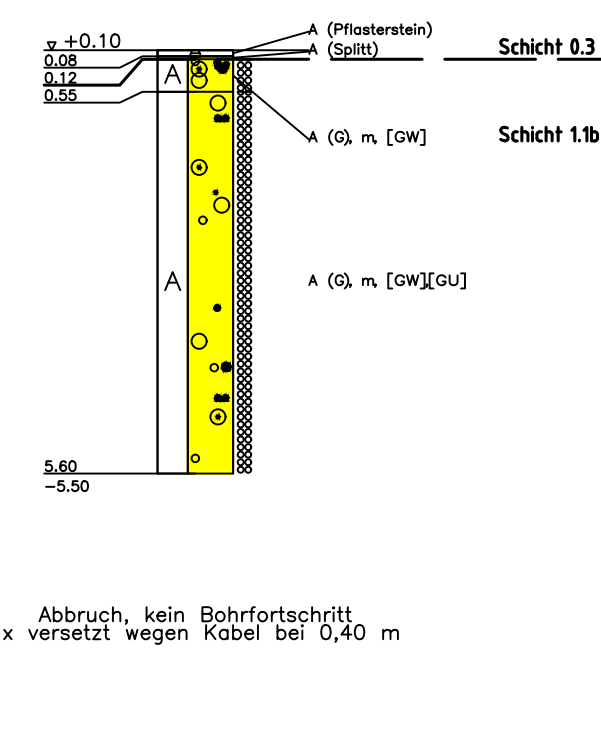
TIEFE	BODENART
0.45	Auffüllung (Schotter), trocken, hellgrau
0.70	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig), schwach feucht, mitteldicht, [GU] graubraun
2.80	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kleisig, steif bis halbfest, TLJL, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelbraun, rötlich
5.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4-v5, kalkhaltig, schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit
6.20	Schluff, tonig schwach sandig, kleisig, naß, steif, ULTL, Keuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
7.20	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, feucht, grau

DPH P2 / km 40,700

16.04.2020



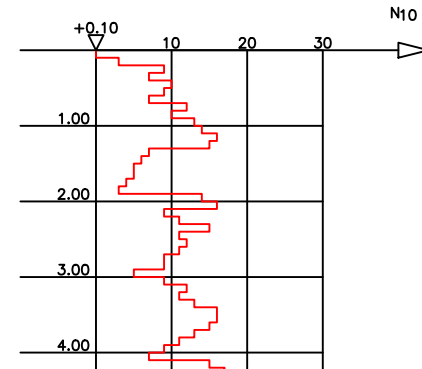
KRB P1 / km 40,770

15.05.2020
AP 3,30 m von GA blAbbruch, kein Bohrfortschritt
1x versetzt wegen Kabel bei 0,40 m

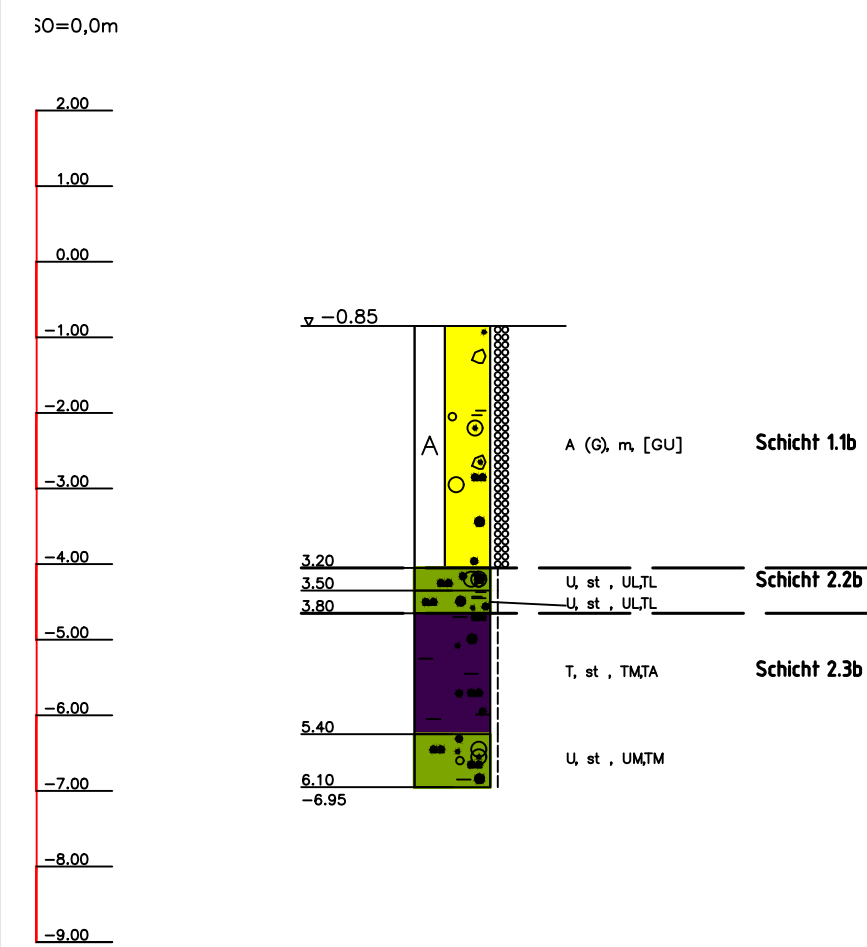
TIEFE	BODENART
0.08	Auffüllung (Pflasterstein), grau
0.12	Auffüllung (Spill), feucht, grau
0.55	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig), feucht, mitteldicht, [GW] Schotter, Schlackereite, grau
5.60	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig), stark kalkhaltig, schwach feucht, mitteldicht, [GW][GU] Muschelkalkbruch, braungrau

DPH P1 / km 40,770

15.05.2020

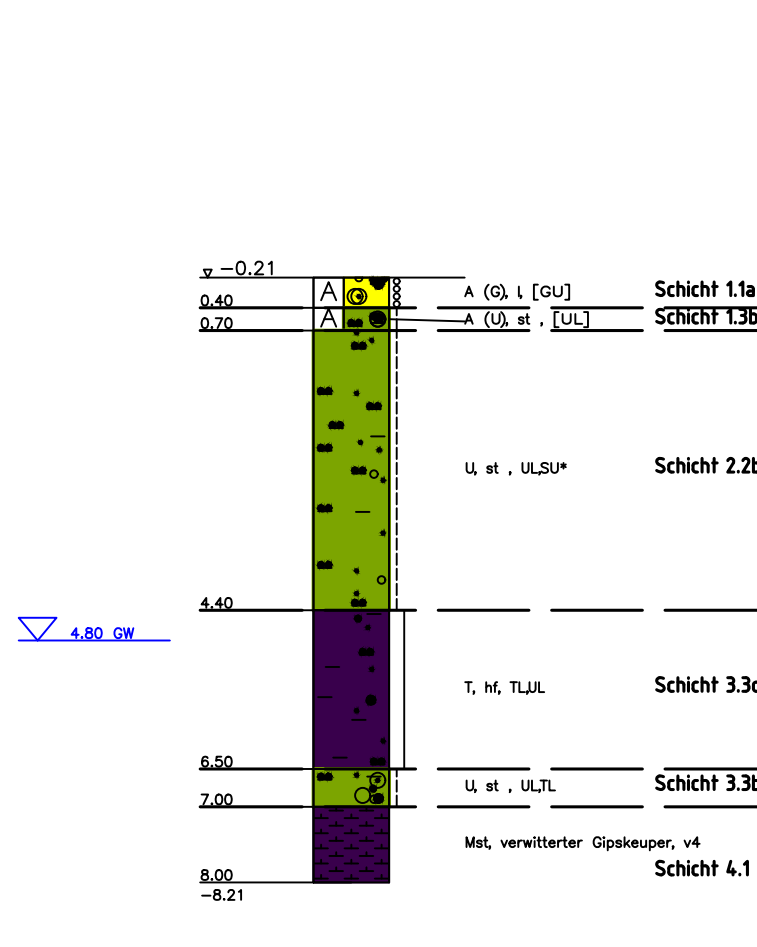
Abbruch, kein Sondierfortschritt
bei 4,40 m Schläge >100

KRB N2 / km 41,415

15.04.2020
AP 3,35 m von GA br

TIEFE	BODENART
3.20	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Schotter, Wurzelreste), trocken bis schwach feucht, mitteldicht, [GU] graubraun
3.50	Schluff, Auenmedimente, tonig schwach sandig, schwach kleisig, Rundkies, schwach feucht, steif, ULTL, braun
3.80	Schluff, schwach tonig schwach sandig, Wurzelreste, trocken, steif, ULTL, hellbraun
5.40	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach organisch, schwach feucht, steif, TMS, dunkelbraun
6.10	Schluff, tonig sandig, kleisig, schwach feucht, steif, UMKM, olivbraun

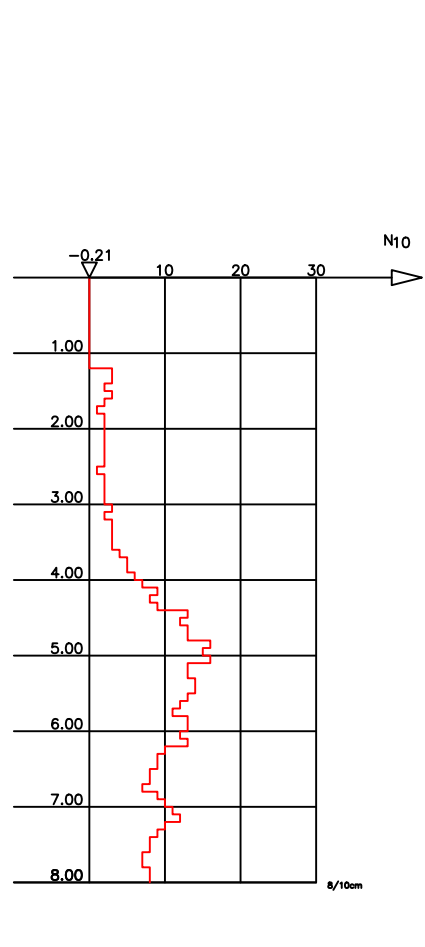
KRB N1 / km 41,555

15.04.2020
AP 4,75 m von GA bl

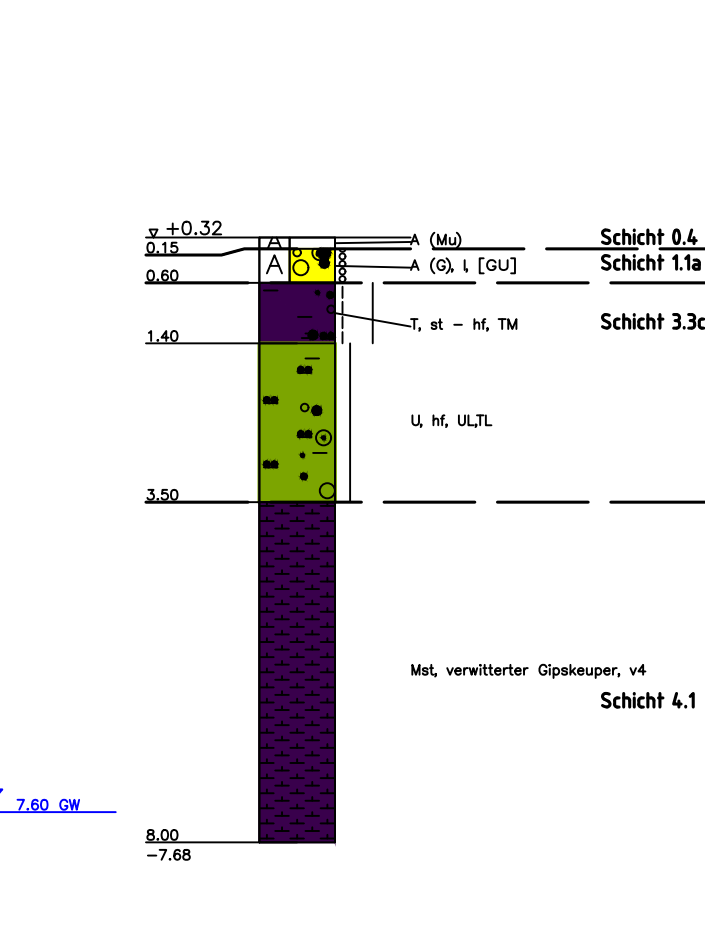
TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig, Wurzelreste), trocken bis feucht, locker, [GU] graubraun
0.70	Auffüllung (Schluff, schwach tonig schwach kleisig, sandig, Ziegelreste), steif, [UL] Schlackereite, braun
4.40	Schluff, schwach tonig feinsandig, stark feinsandig, trocken, steif, ULTL, hellbraun
6.50	Ton, schwach schluffig, schwach sandig, feinsandig, trocken bis schwach feucht, halbfest, TLJL, dunkelbraun, oliv
7.00	Schluff, tonig sandig, kleisig, feucht bis naß, steif, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, grau
8.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, olivgrau-violettgrau

DPH N1 / km 41,555

15.04.2020



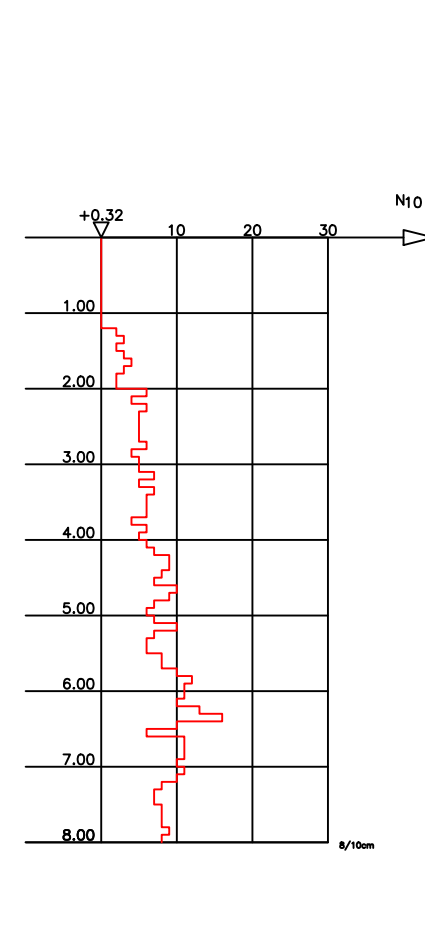
KRB V111 / km 41,822

15.04.2020
AP 5,10 m von GA bl

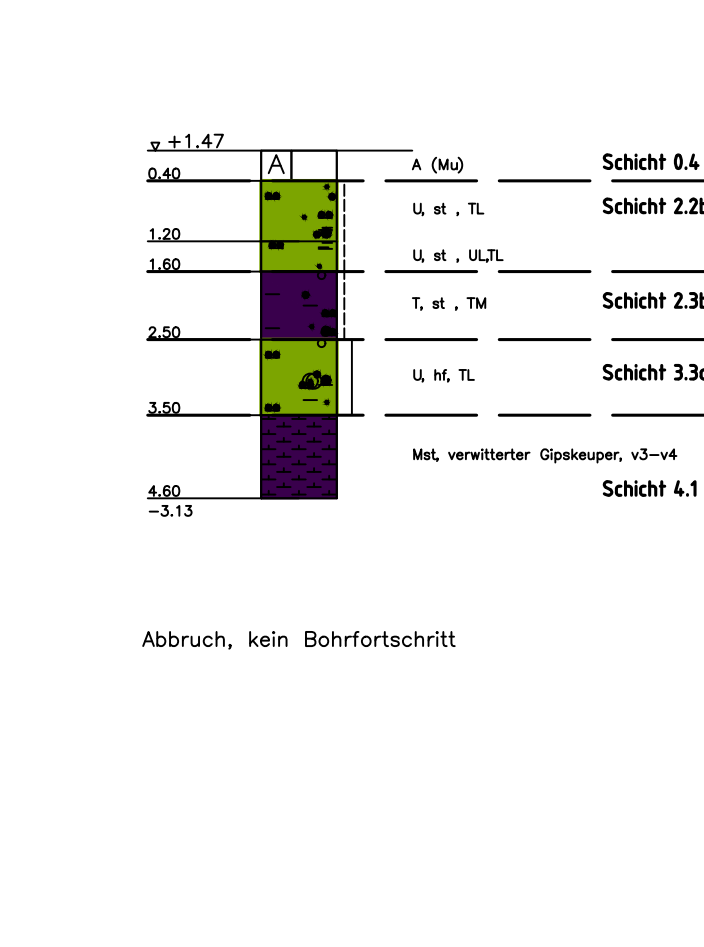
TIEFE	BODENART
0.15	Auffüllung (Mutterboden), dunkelbraun
0.60	Auffüllung (Kies, schwach sandig- sandig schwach schluffig, schwach humus, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU] graubraun
1.40	Schluff, tonig schwach sandig, kleisig, halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, rotbraun
3.50	Schluff, tonig schwach sandig, kleisig, halbfest, ULTL, Keuper, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
8.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grauoliv-violett

DPH V111 / km 41,822

15.04.2020



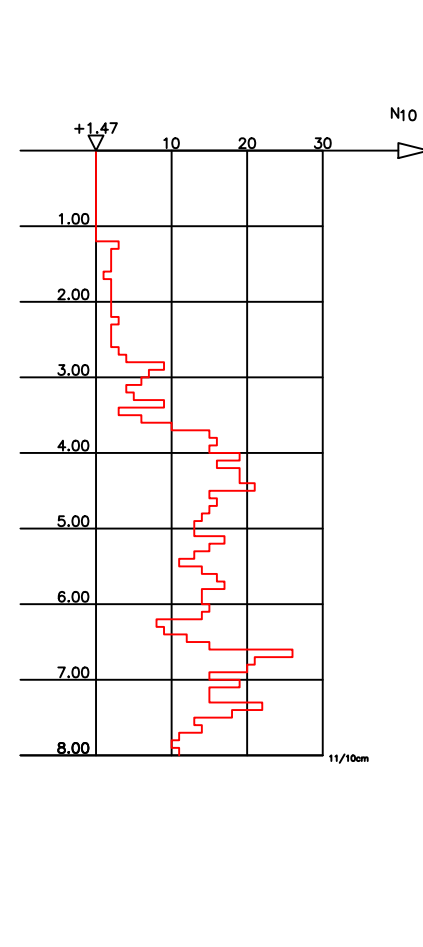
KRB V11 / km 41,910

14.04.2020
AP 5,75 m von GA br

TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Mutterboden), dunkelbraun
1.20	Schluff, schwach tonig schwach sandig- sandig, Wurzelreste, trocken bis schwach feucht, steif, TL, braun
1.60	Schluff, schwach tonig, feinsandig, Wurzelreste, schwach feucht, steif, ULTL, braun
2.50	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif, TM, Auenlehm, Rostflecken, braun
3.50	Schluff, tonig schwach sandig, schwach kleisig, trocken bis schwach feucht, halbfest, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, olivbraun
4.60	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, olivgrau

DPH V11 / km 41,910

14.04.2020

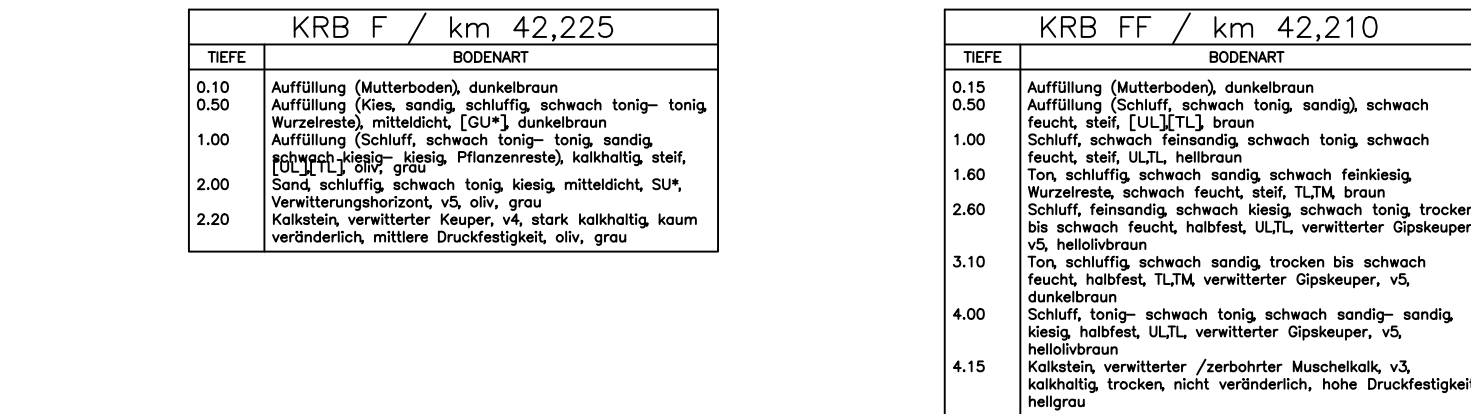
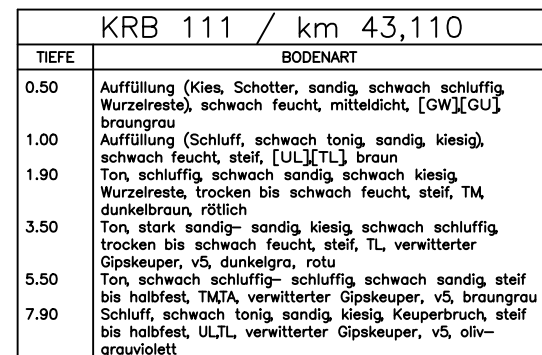
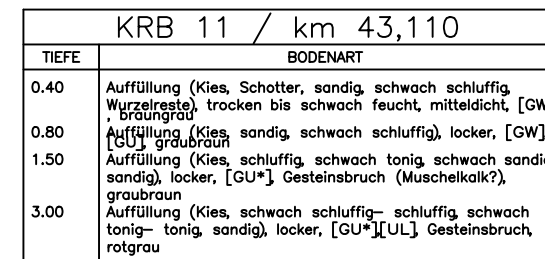
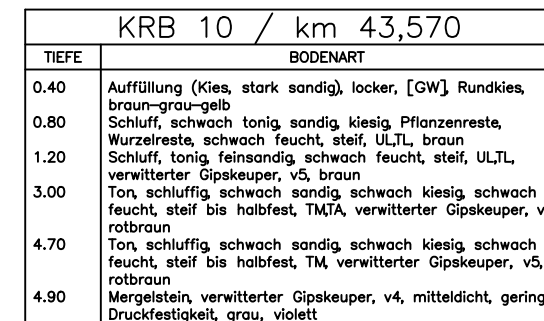
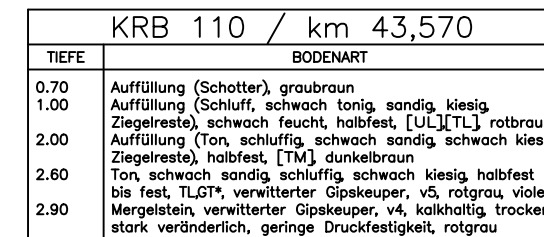
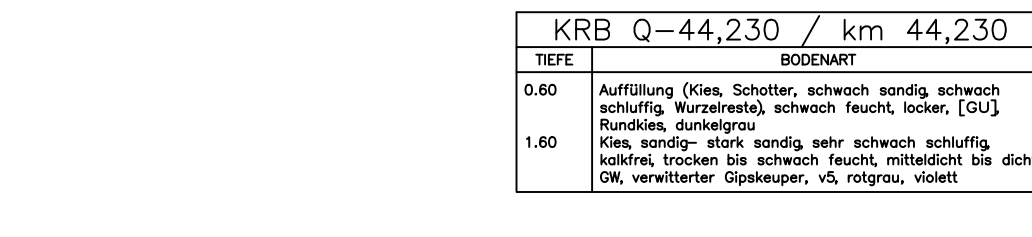
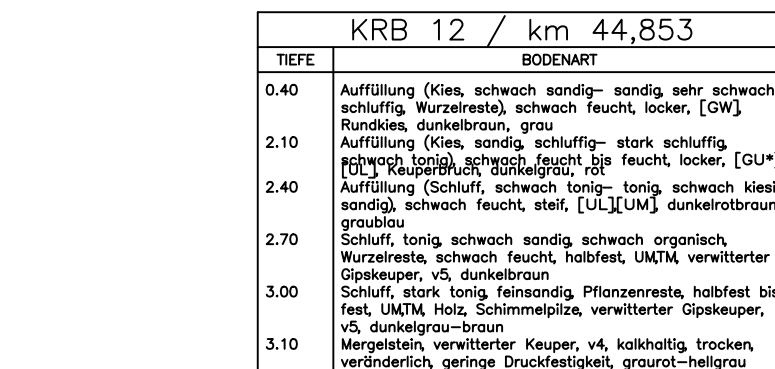
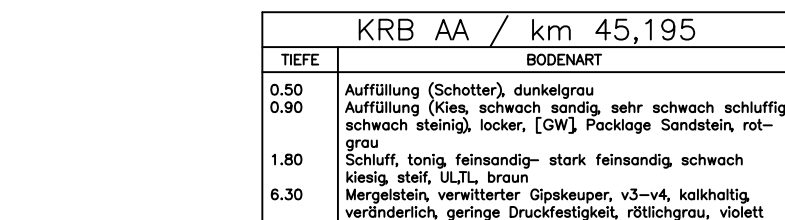


Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax +49 721 9316-999 Karlsruhe, 22.10.2020			
Anlage: 23		Blatt: 3	
Auftragsnummer: P-KA01402			
bearbeitet	10/2020	Datum	Name
gezeichnet	10/2020	Wagner	
geprüft	10/2020	Tang	
Reg.-Nr.:			
Ausgabe vom			
Ersatz f.			
Ursprung			

ESTW Mühlacker
Strecke 4800 Stuttgart - Bretten

Bohr- und Sondierprofile

Strecke 4800 Illingen - Mühlacker

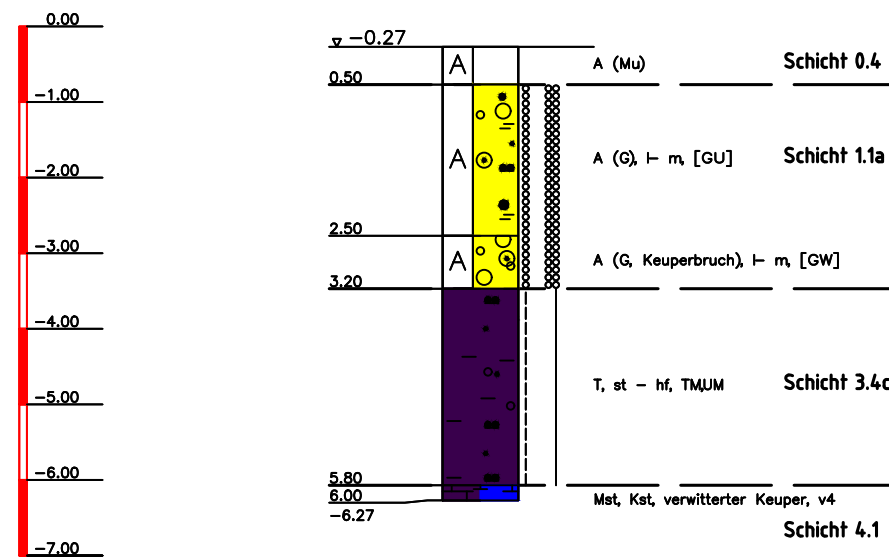


No.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage	23	Blatt 4	
<div>DB</div> <div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 70435 Karlsruhe Tel +49 721 938-3338 Fax +49 721 9378-999</div>				Auftragsnummer: P-KA0162			
				Datum		Name	
				bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	
				genehmigt	10/2020	Wagner	
				geprüft	10/2020	Tang	
Kartierung: 22.10.2020							
Mafstab: 1 : 100	ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten			Reg.-Nr.:			
				Ausgabe von:			
				Erstatt f. Ursprung			
Bahn- und Sondierprofile							

BÜ Hohleiche

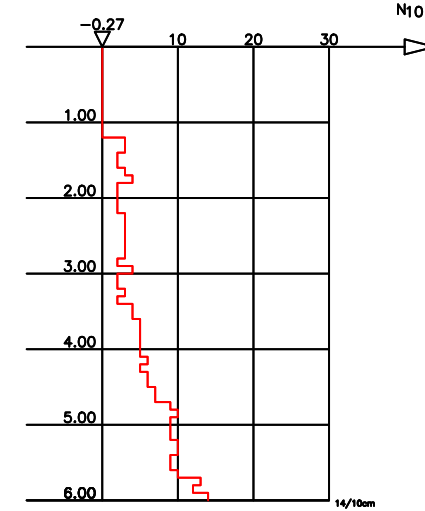
KRB Schranke 1 / km 43,315
09.04.2020
AP 6,00 m von GA bl

SO=0,0m

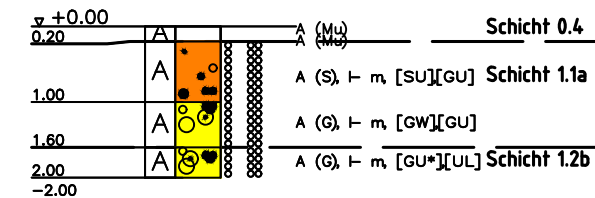


TIEFE	BODENART
0.50	Auffüllung (Mutterboden), braun
2.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig, Pflanzenreste, Wurzelreste), locker bis mitteldicht, [GU]
3.20	Schlackegrus, dunkelbraun
5.80	Auffüllung (Kies, Keuperbruch), trocken bis schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GW] rot-grau
6.00	Ton, schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig, steif bis halbfest, TMUM, verwitterter Gipskeuper, v5, rotbraun
	Mergelstein, Kalkstein, verwitterter Keuper, v4, kalkhaltig, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rot-grau, violett

DPH Schranke 1 / km 43,315
09.04.2020

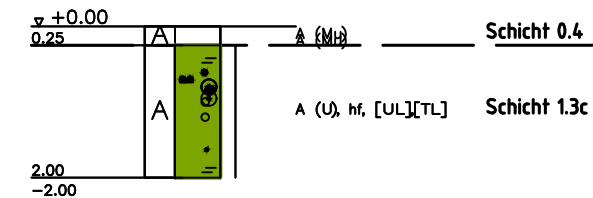


KRB Weg 1 / km 43,329
14.05.2020
AP 36,50 m von GA bl



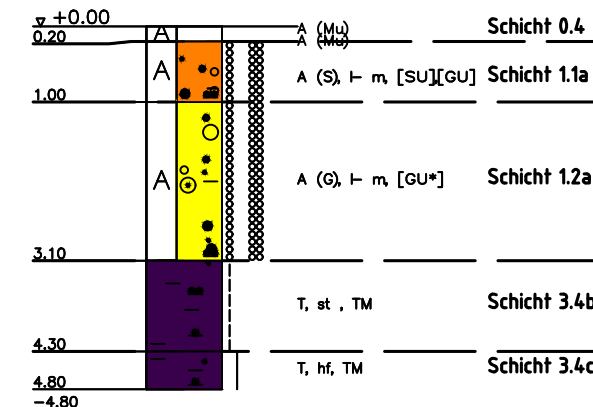
TIEFE	BODENART
0.20	Auffüllung (Mutterboden), dunkelbraun
1.00	Auffüllung (Sand, feinkiesig- mittelkiesig, Keuperbruch, schwach schluffig, Pflanzenreste), trocken bis schwach feucht, locker bis mitteldicht, [SU][GU], graubraunrot, rötlich
1.60	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, schwach sandig, schluffig, Wurzelreste), trocken bis schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GW][GU] grau, rötlich
2.00	Auffüllung (Kies, Sandstein, Keuperbruch, Rostflecken, schwach sandig, schluffig, schwach tonig), trocken bis schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*][UL] braun, rötlich

KRB Weg 2 / km 43,323
14.05.2020
AP 32,50 m von GA br



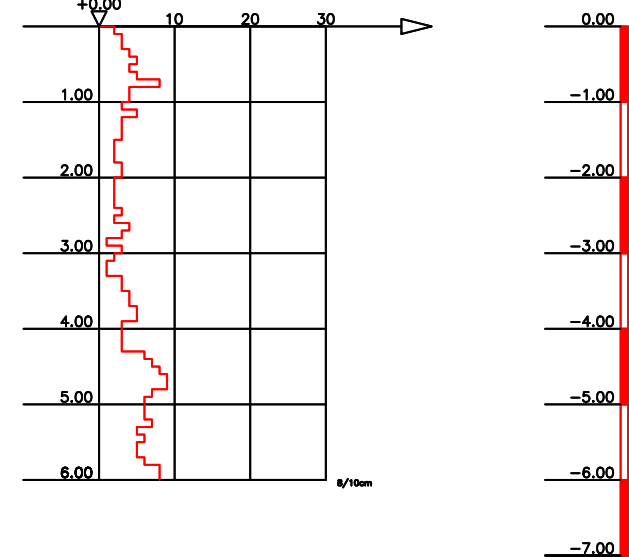
TIEFE	BODENART
0.25	Auffüllung (Mutterboden), dunkelbraun
2.00	Auffüllung (Schluff, tonig, kiesig- stark kiesig, Keuperbruch, schwach sandig, schwach humos, Wurzelreste), schwach feucht, halbfest, [UL][TL], dunkelbraun, rötlich

KRB Schranke 2 / km 43,332
14.05.2020
AP 3,60 m von GA br

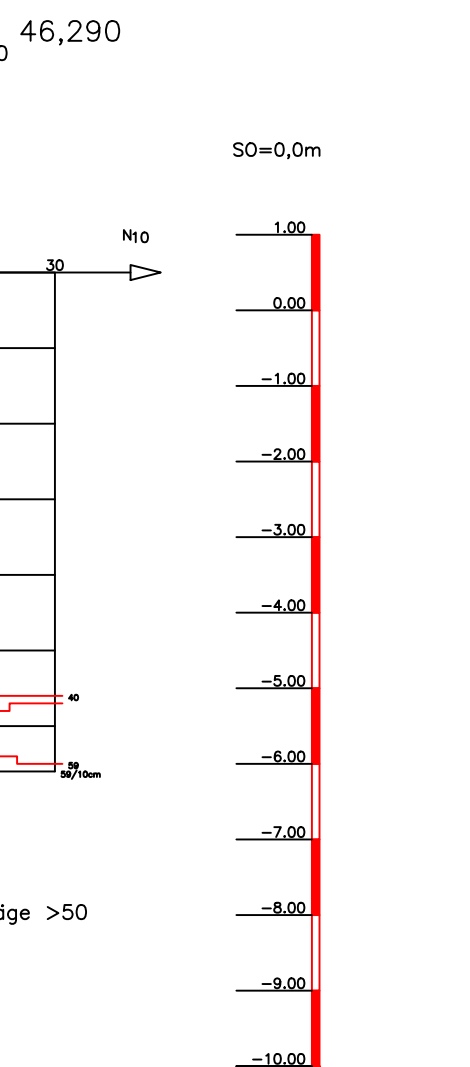


TIEFE	BODENART
0.20	Auffüllung (Mutterboden)
1.00	Auffüllung (Sand, kiesig- stark kiesig, Keuperbruch, schwach schluffig, Ziegelreste, Pflanzenreste, Wurzelreste), trocken bis schwach feucht, locker bis mitteldicht, [SU][GU] graubraun, rötlich
3.10	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, schluffig, schwach tonig, schwach sandig- sandig, schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*] graubraun, rötlich
4.30	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach organisch, schwach feucht bis feucht, steif, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelbraungrau
4.80	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach organisch, schwach feucht, halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelbraungrau

DPH Schranke 2 / km 43,332
14.05.2020



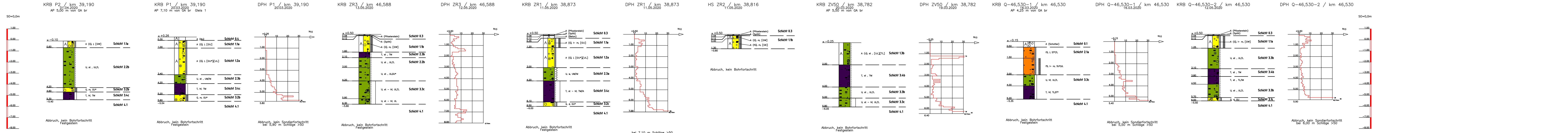
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 9316-999 Karlsruhe, 22.10.2020			
Anlage: 2.3 Blatt: 5 Auftragsnummer: P-KA01402			
bearbeitet		Datum	Name
gezeichnet		10/2020	Bauersfeld
geprüft		10/2020	Wagner
Reg.-Nr.:			
Ausgabe vom			
Ersatz f.			
Ursprung			



KRB P3 / km 46,290	
TIEFE	BODENART
0.08	Auffüllung (Plasterstein), grau
0.12	Auffüllung (Spilit), grau
1.30	Auffüllung (Kies, schwach sandig- sandig, So schwach feucht, mittelmäßig, [GW] Runderies, ei sondige) feucht, locker, [GU] Schotterbrech, So Runderies, oliv
2.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig schluffig- st sondige) feucht, locker, [GU] Schotterbrech, So Runderies, oliv
5.10	Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach ki schwach feucht, steif, UL5U, Kruppenbruch, So hellbraun-braun
5.60	Kies, sandig, schwach schluffig, trocken bis so feucht, mittelmäßig bis dicht, GU, verwitterter G v5, grau-oliv

07.07.2020 11:09 wagnerh1 @22.0s \\Kadesr02\ugg\2 PROJ\2019\p-KA01402\06 Geotech\09 CAD\101 Profile\Pr ESTW Muehlacker.dwg / B16

Bf. Mühlacker



KRB P2 / km 39,190		KRB P1 / km 39,190		KRB ZR3 / km 46,588		KRB ZR1 / km 38,873		HS ZR2 / km 38,816		KRB ZV50 / km 38,782		KRB Q-46,530-1 / km 46,530		KRB Q-46,530-2 / km 46,530							
TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART	TIEFE	BODENART				
0.60	Auffüllung (Kies, sandig, Schotter), schwach feucht, locker	0.30	Auffüllung (Mutterboden), dunkelbraun	0.08	Auffüllung (Plasterstein), grau	0.08	Auffüllung (Plasterstein), grau	0.08	Auffüllung (Plasterstein), grau	0.08	Auffüllung (Schutt), schwach tonig, sandig, schwach	0.50	Auffüllung (Schutt), schwach tonig, sandig, schwach	0.50	Auffüllung (Plasterstein), grau	0.08	Auffüllung (Plasterstein), grau				
1.00	[GW] grau	0.30	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Ziegelereste), steif, UL, TL, braun	0.12	Auffüllung (Spillt), feucht	0.12	Auffüllung (Spillt), feucht	0.12	Auffüllung (Spillt), feucht	0.12	Auffüllung (Spillt), feucht bis nass, grau-braun	1.00	Auffüllung (Spillt), feucht bis nass, grau-braun	1.00	Auffüllung (Spillt), trocken, grau	0.12	Auffüllung (Spillt), trocken, grau				
4.20	Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, steif, UL, TL, Schwemmsand, hellbraun	1.60	Schluff, schwach tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, steif, UL, TL, Schwemmsand, hellbraun	0.35	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	0.35	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	0.35	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	0.40	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.25	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.25	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.25	Auffüllung (Kies, schwach sandig, sehr schwach schluffig, feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)				
4.60	Schluff, schwach tonig, feinsandig, mittelsteif, GU*, verwitterter Gipskeuper, vS, grau-braun-violett	3.40	Schluff, schwach tonig, feinsandig, mittelsteif, GU*, verwitterter Gipskeuper, vS, grau-braun-violett	1.20	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.20	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.20	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [GU] dunkelgrau-schwarz)	1.30	Auffüllung (Feinkies, sandig, sehr schwach schluffig, nat, mittelsteif, [GE] feiner Spillt, Schotter, dunkelgrau-braun)	3.00	Feinsand stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, braun, grünlich	3.00	Feinsand stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, braun, grünlich	3.10	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv-braun	3.10	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv-braun		
5.30	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, halbfest, TM, Keuperbruch, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	5.30	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	2.10	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach feinkiesig, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	3.00	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach feinkiesig, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	3.00	Ton, schluffig, schwach sandig, schwach feinkiesig, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	4.00	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	4.00	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	4.00	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	4.00	Schluff, tonig, sandig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	5.20	Ton, schluffig, sandig, kiesig, stark kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, halbfest, TL, ST*, verwitterter Keuper, vS, oliv, braun	5.20	Ton, schluffig, sandig, kiesig, stark kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, halbfest, TL, ST*, verwitterter Keuper, vS, oliv, braun
		5.80	Kies, schwach tonig, schwach schluffig, sandig, mittelsteif, GU*, verwitterter Keuper, vS, oliv-braun	3.00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig- feinsandig, schwach feinkiesig, feucht, steif, UL, TL, braun	4.20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig- feinsandig, schwach feinkiesig, feucht, steif, UL, TL, braun	4.20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig- feinsandig, schwach feinkiesig, feucht, steif, UL, TL, braun			5.80	Ton, schluffig, schwach feinsandig, feinsandig, schwach feinkiesig, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, dunkelbraun	5.80	Ton, schluffig, schwach feinsandig, feinsandig, schwach feinkiesig, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, dunkelbraun						
				4.20	Schluff, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, feucht, steif, UL, TL, braun	6.10	Ton, schwach schluffig, sehr schwach feinsandig, steif bis halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, vS, braun	6.10	Ton, schwach schluffig, sehr schwach feinsandig, steif bis halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, vS, braun			6.50	Kies, schwach sandig, schwach schluffig, trocken bis schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv	6.50	Kies, schwach sandig, schwach schluffig, trocken bis schwach feucht, steif, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv						
				6.30	Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, schwach feucht, steif bis halbfest, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv			6.50	Kies, schluffig, stark schluffig, feinsandig, schwach feucht, steif bis halbfest, UL, verwitterter Gipskeuper, vS, oliv												

Nr.

Änderungen bzw. Ergänzungen

Da:

Name

DB Engineering & Consulting GmbH

Umwelt- & Geo-Services

Region Südwest

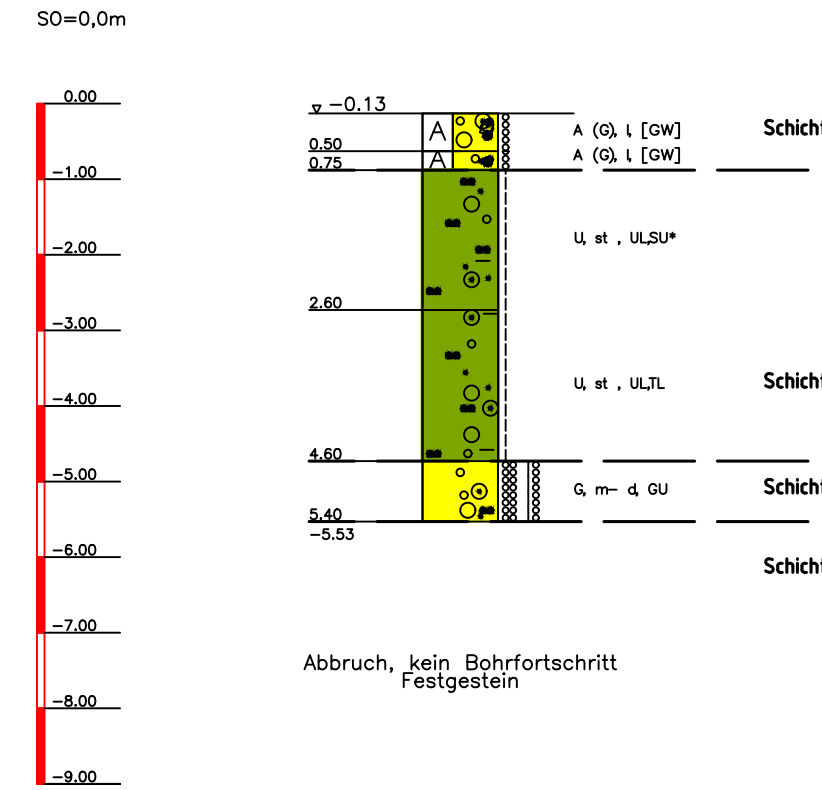
Gartenstrasse 76-78

76135 Karlsruhe

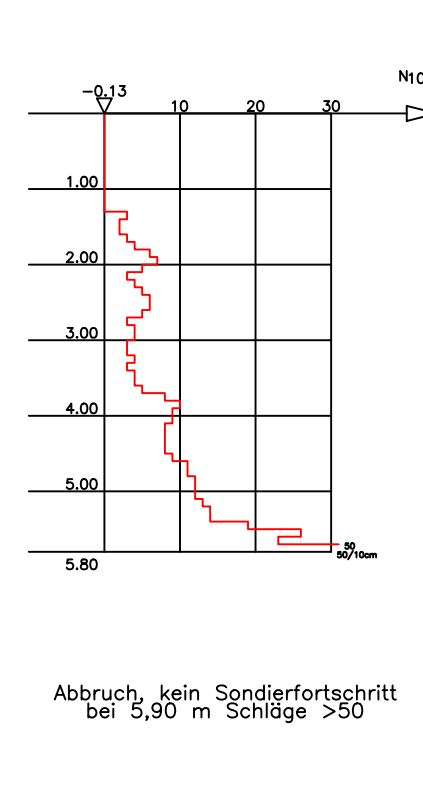
</

Bf. Mühlacker

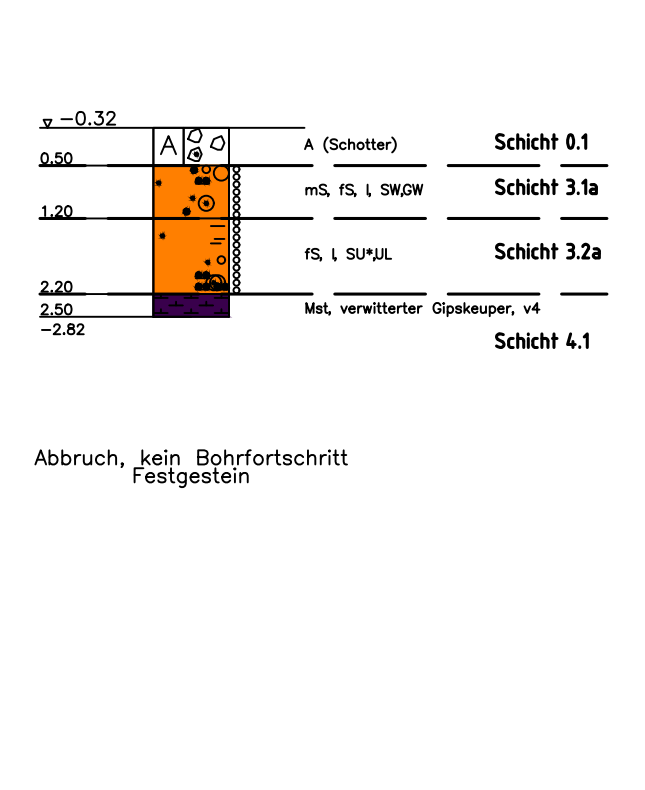
KRB ZR5 / km 46,753
17.03.2020
AP 4,30 m von GA br Gleis 5



DPH ZR5 / km 46,753
17.03.2020



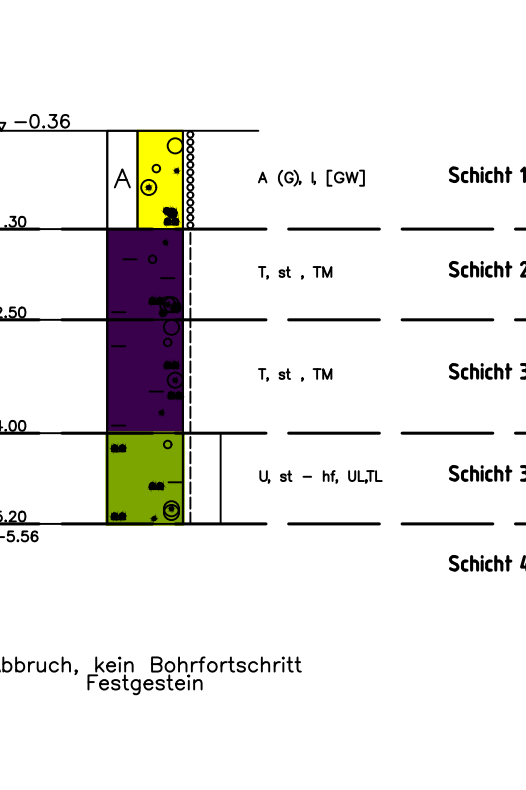
KRB ZR6 / km 46,880
16.03.2020
AP 4,20 m von GA br



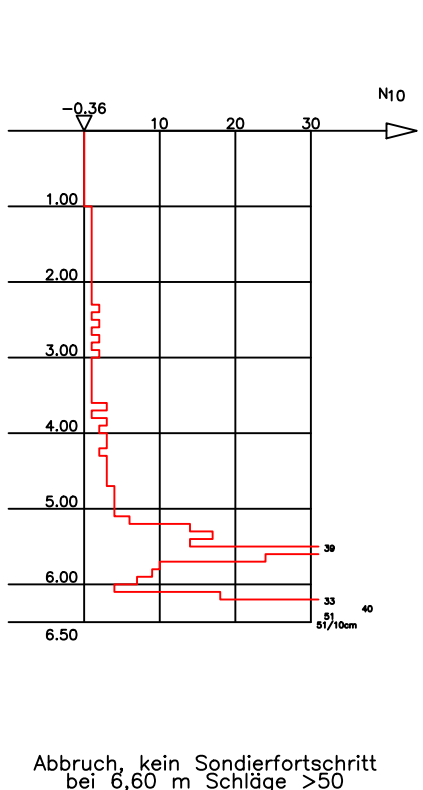
DPH ZR6 / km 46,880
16.03.2020



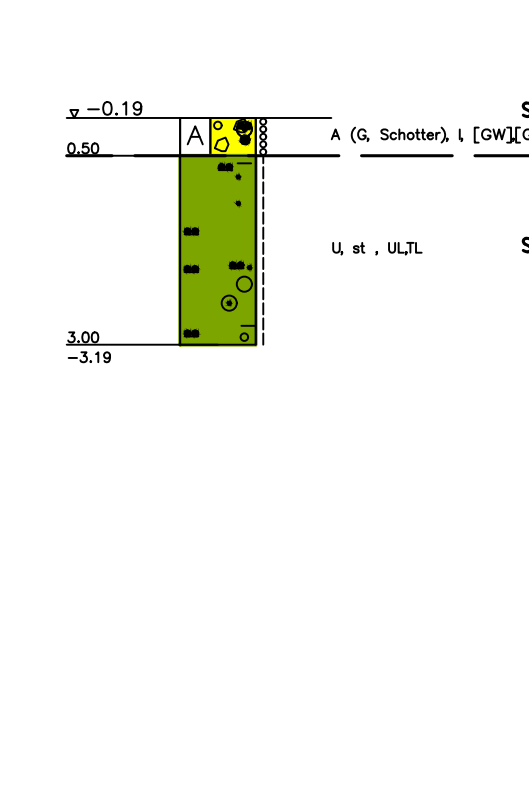
KRB ZS50 / km 38,630
19.05.2020
AP 4,30 m von GA br



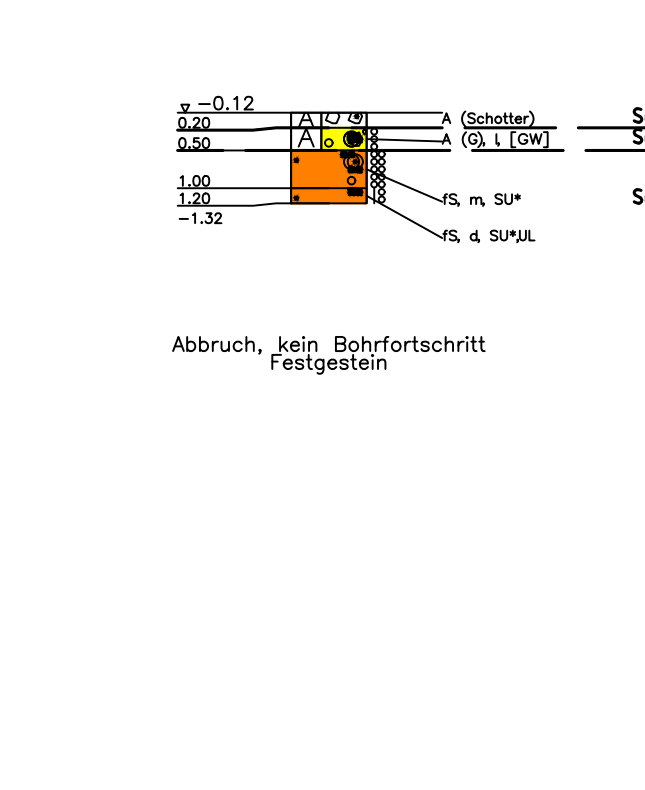
DPH ZS50 / km 38,630
19.05.2020



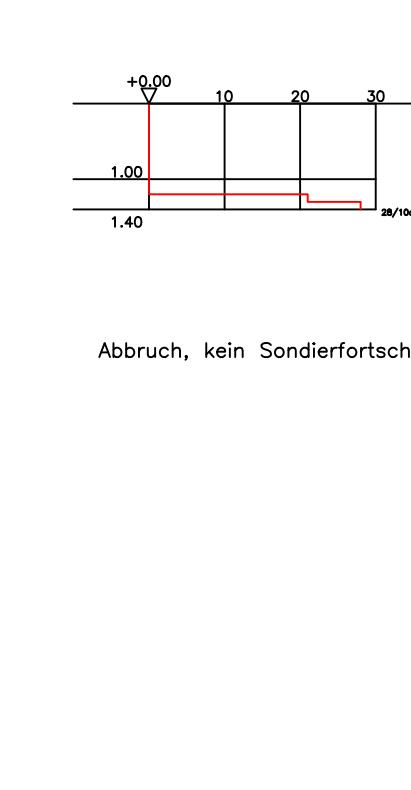
KRB Q-38,545 / km 38,545
17.03.2020
AP 4,10 m von GA bl Gleis 70



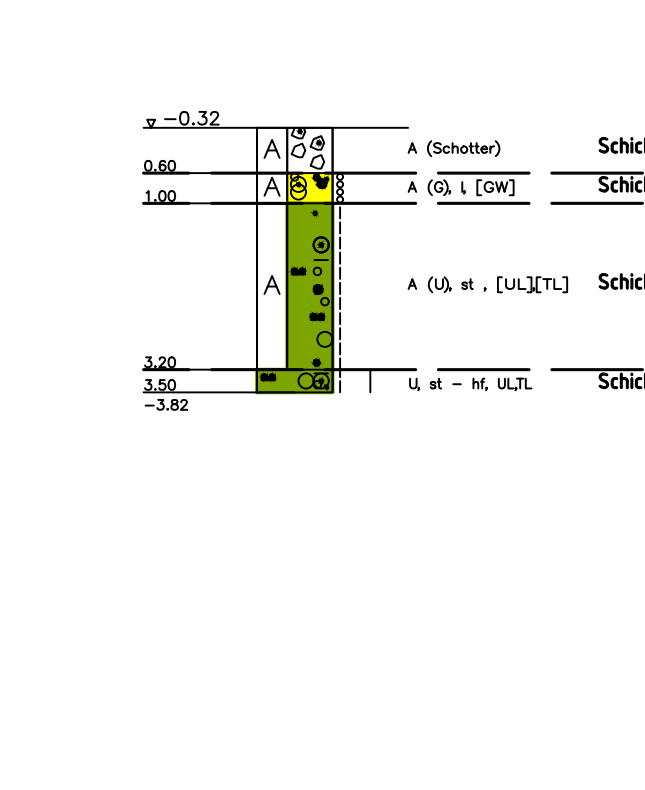
KRB ZU203 / km 38,465
17.03.2020
AP 3,00 m von GA bl Gleis 70



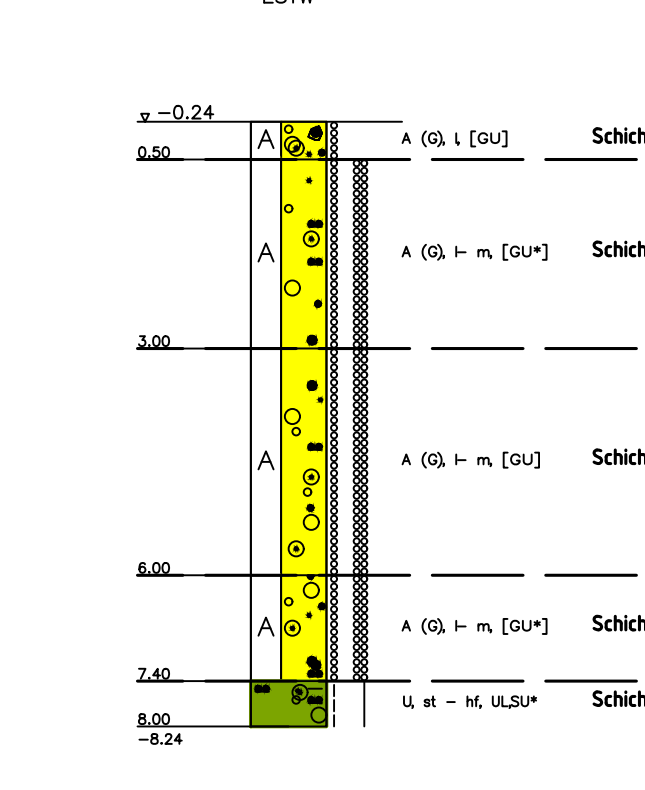
DPH ZU203 / km 38,465
16.03.2020



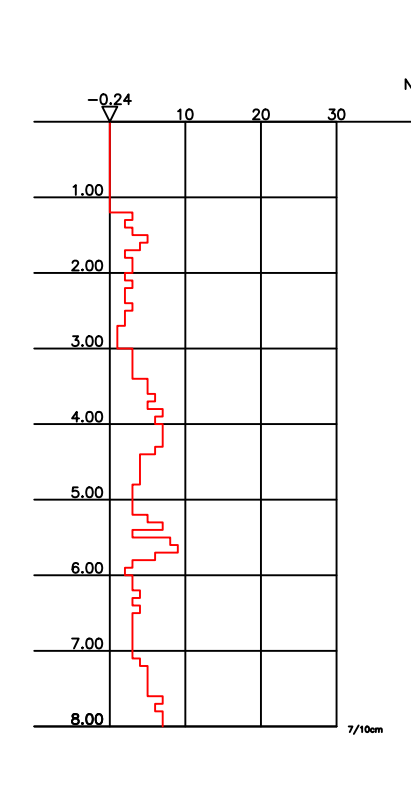
KRB Q-38,300 / km 38,300
19.03.2020
AP 3,63 m von GA br



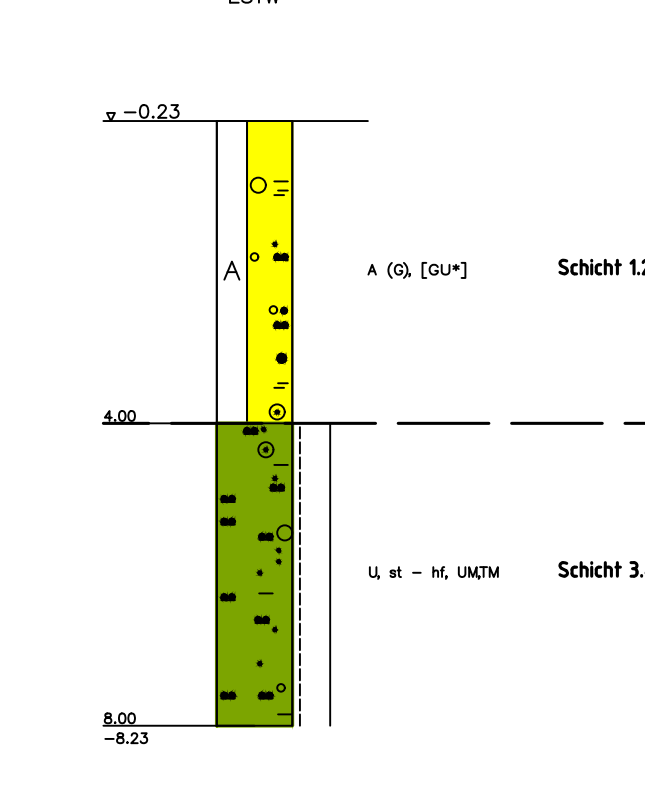
KRB Mühlacker-1 / km 38,305
18.03.2020
AP 33,80 m von GA bl ESTW



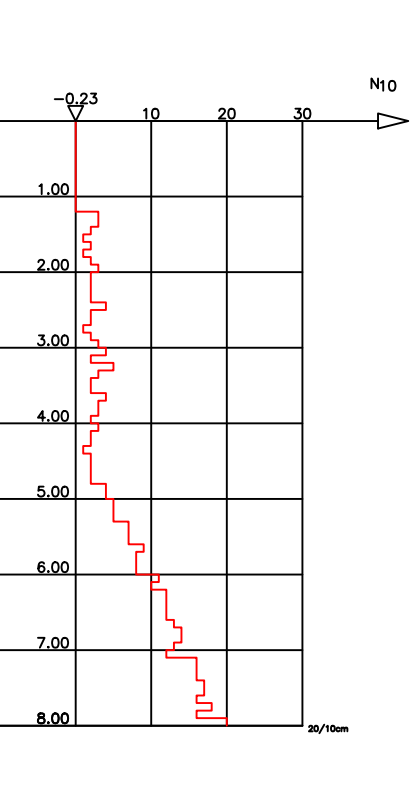
DPH Mühlacker-1 / km 38,305
18.03.2020
ESTW



KRB Mühlacker-2 / km 38,305
18.03.2020
AP 24,50 m von GA bl ESTW



DPH Mühlacker-2 / km 38,305
18.03.2020
ESTW



tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

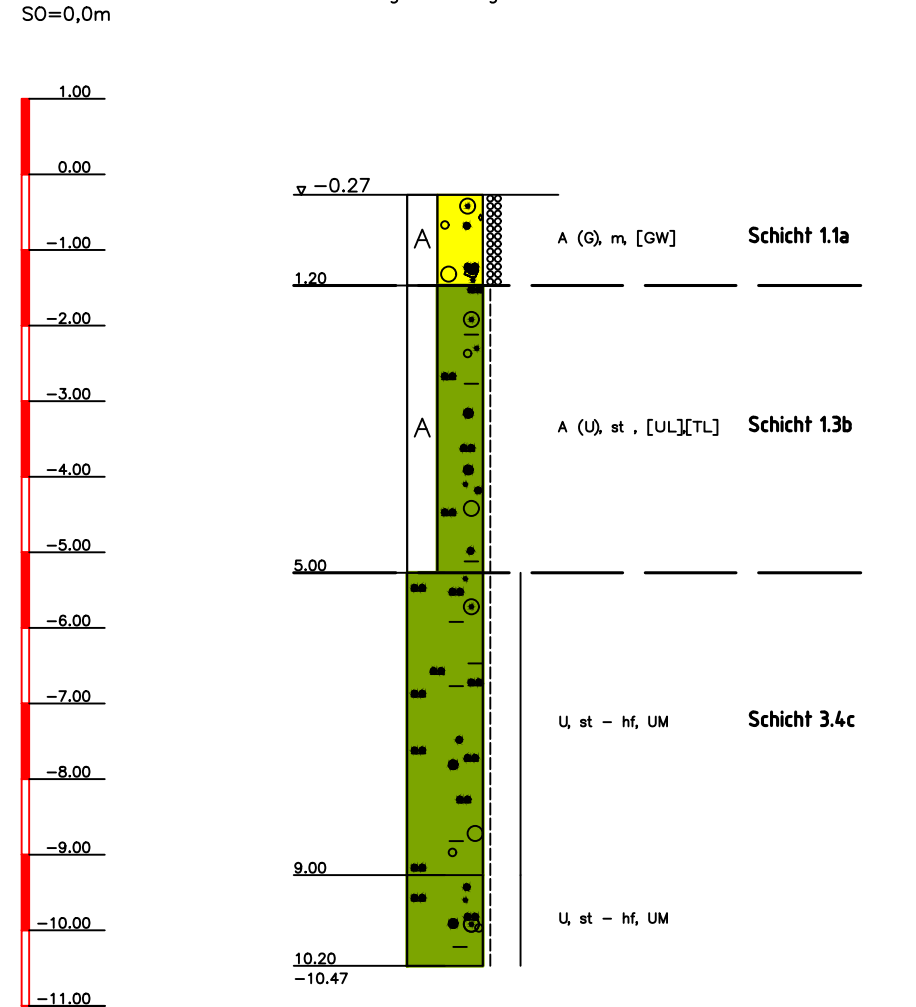
tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

tiefe	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, stark sandig, Rundkies), schwach feucht, locker, [GW] braungrau
2.80	Schluff, stark feinsandig, kiesig, schwach tonig, steil, UL, SU*
4.60	Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, steil bis halbfest, UL, UL*
5.40	Kies, schwach sandig, feinsandig, Keuperbruch, Gesteinsbruch, trocken bis feucht, mitteldicht bis dicht, UL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun, oliv

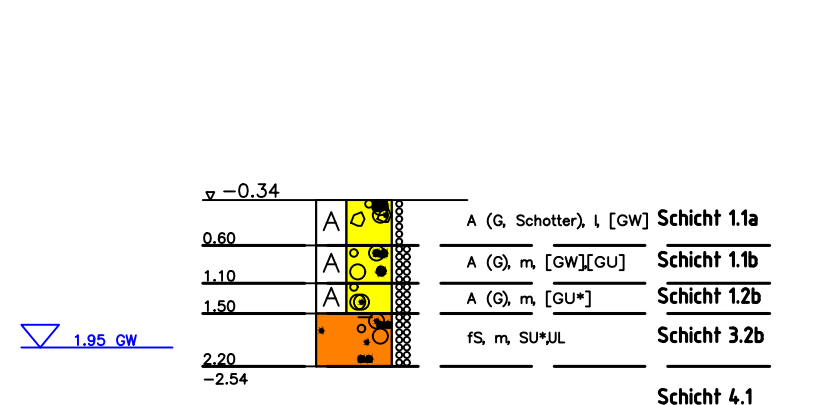
Nr.		Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.		Name	
Anlage: 2.3		Blatt: 8		Auftragsnummer: P-KA01402			
bearbeitet		10/2020		Bauersfeld			
gezeichnet		10/2020		Wagner			
geprüft		10/2020		Tang			
Reg.-Nr.:							
Ausgabe vom:							
Ersatz f.:							
Ursprung:							

Bf. Mühlacken

KRB ZU201 / km 38,120
AP 3,70 m von GA
Signalauslöser

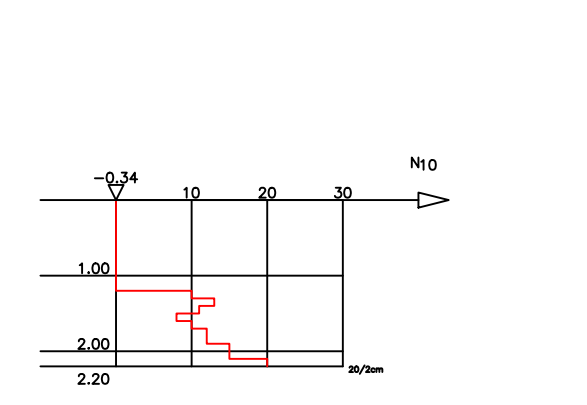


KRB ZU102 / km 47,000
AP 3,40 m von GA bl
Gleis 12



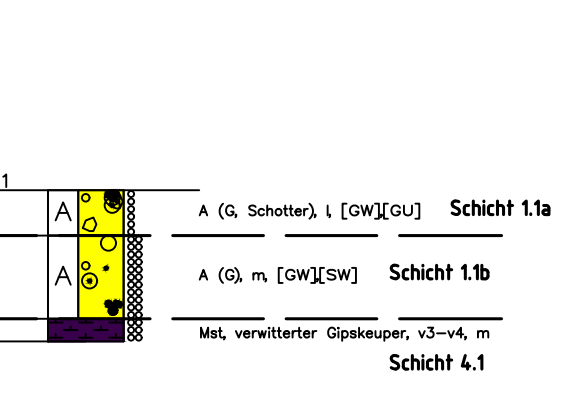
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

DPH ZU102 / km 47,000
16.03.2020



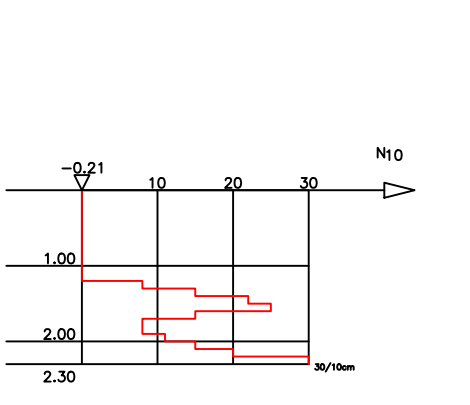
Abbruch, kein Sondierfortschritt
Festgestein

KRB ZU103 / km 47,000
AP 3,95 m von GA bl
Gleis 14



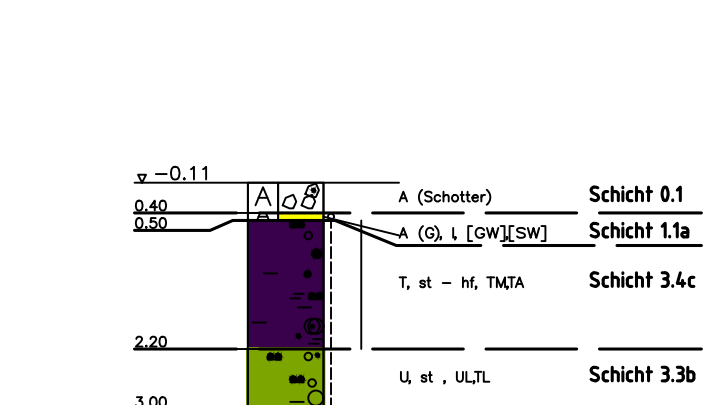
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

DPH ZU103 / km 47,000
18.03.2020



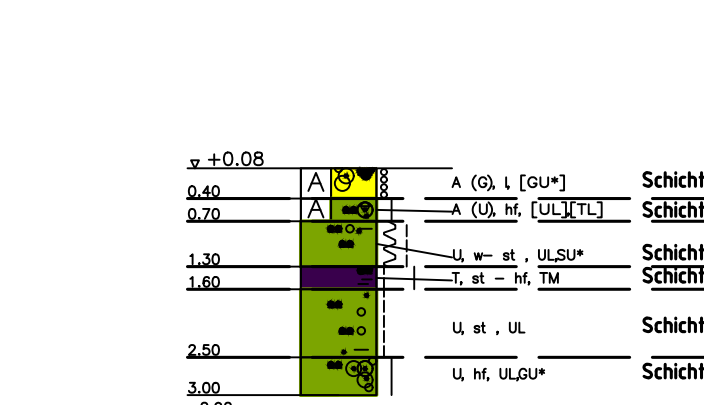
Abbruch, kein Sondierfortschritt
bei 2,40 m Schläge >50

KRB Q-47,075-1 / km 47,075
AP 6,00 m von GA br
Gleis 21



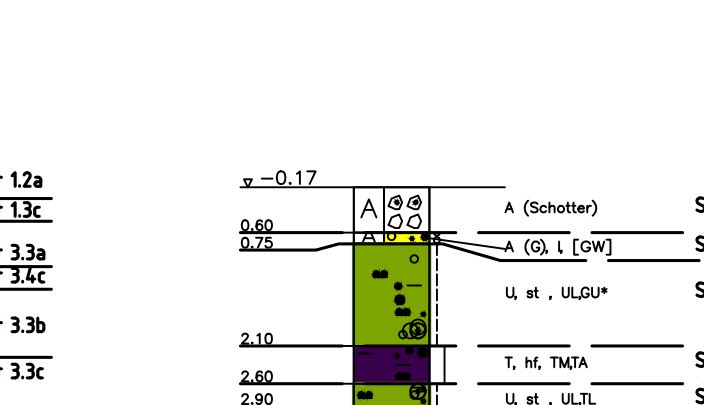
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB Q-47,075-2 / km 47,075
AP 14,40 m von GA bl
Gleis 21



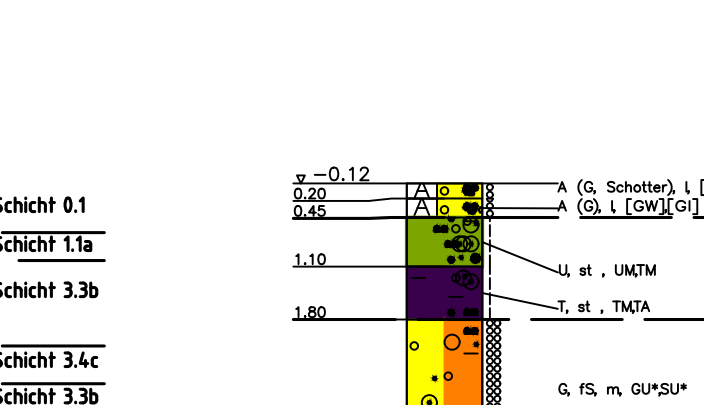
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB Q-47,100 / km 47,100
AP 4,70 m von GA bl
Gleis 14



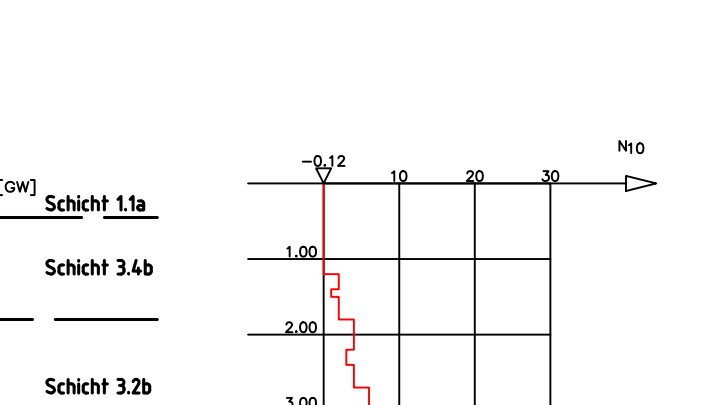
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB ZU104 / km 47,100
AP 3,40 m von GA bl
Gleis 12



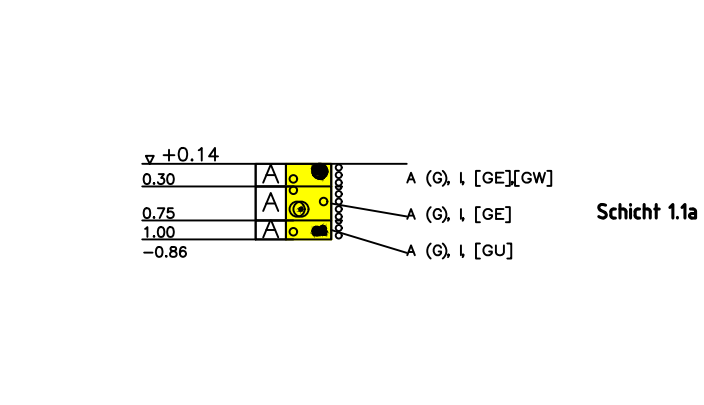
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB Q-47,220 / km 47,220
AP 3,35 m von GA br



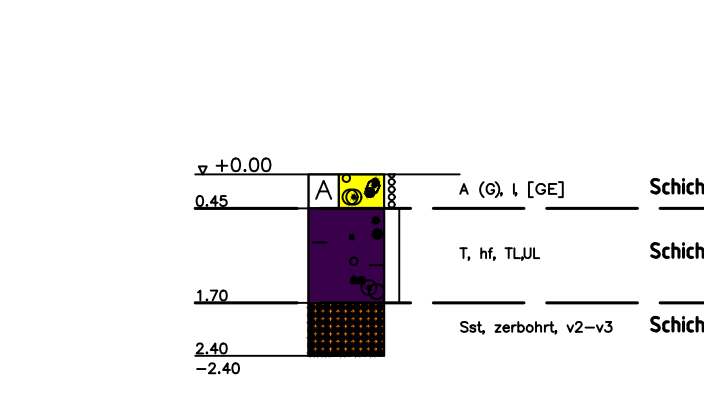
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB N203 / km 37,910
22.04.2020



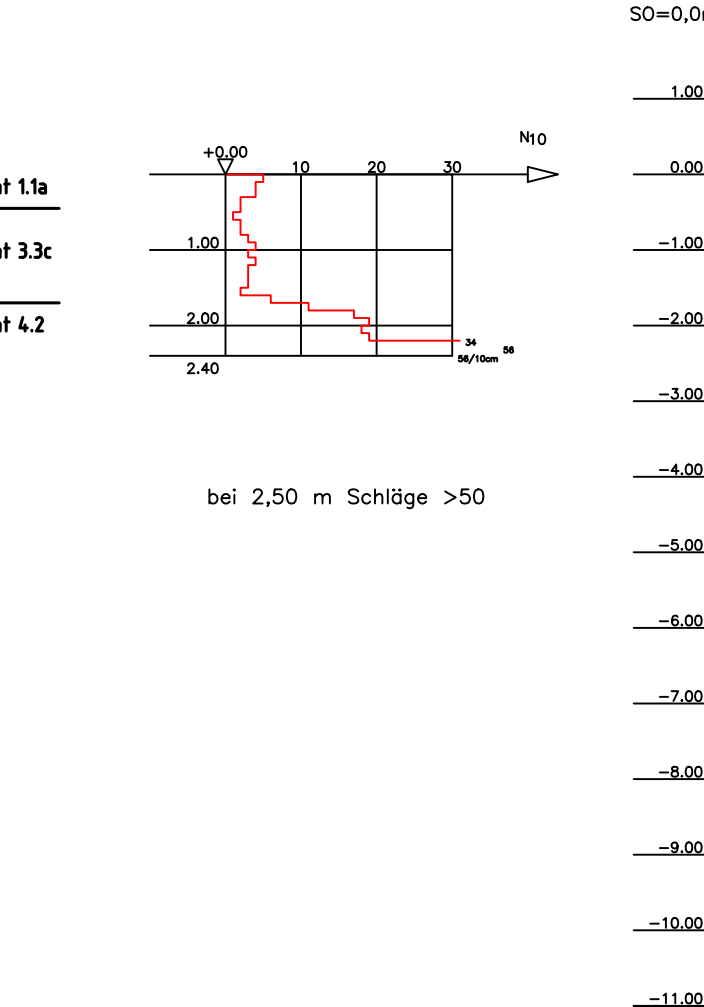
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

DPH N203 / km 37,910
22.04.2020



Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

KRB ZU201 / km 38,120
AP 3,70 m von GA
Signalauslöser



Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

TIEFE	BODENART
1.20	Auffüllung (Kies, steinig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
5.00	Auffüllung (Kies, schwach tonig, tonig, schwach schluffig, Schotter, Pockgras, Rundkies), locken bis schwach feucht, mitteldicht, [GW] grau
9.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)
10.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach feucht, sehr feucht, steil bis halbfest, UM, verwitterter Gipskeuper, v3, v4, m)

DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest		
Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 9316-999		
Karlsruhe, 22.10.2020		
Anlage: 2.3 Blatt: 8 Auftragsnummer: P-KA01402		
bearbeitet	Datum	Name
gezeichnet	10/2020	Bauersfeld
geprüft	10/2020	Wagner
Reg.-Nr.:		
Ausgabe vom		
Ersatz f.		
Ursprung		
Bohr- und Sondierprofile		

Bf. Mühlacker

KRB Vp105 / km 47,400
22.04.2020

DPH Vp105 / km 47,400
22.04.2020

KRB Q-47,505-1 / km 47,505
22.04.2020
AP 3,70 m von GA br

DPH Q-47,505-1 / km 47,505
20.04.2020

KRB Q-47,505-2 / km 47,505
22.04.2020
AP 3,40 m von GA br

KRB Q-47,645 / km 47,645
22.04.2020
AP 3,40 m von GA br

KRB N102 / km 47,710
20.04.2020
AP 4,10 m von GA bl

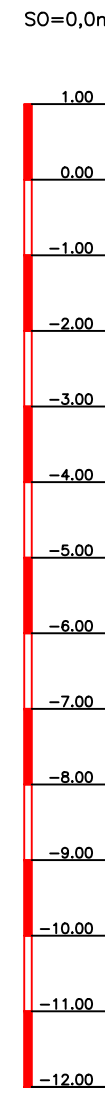
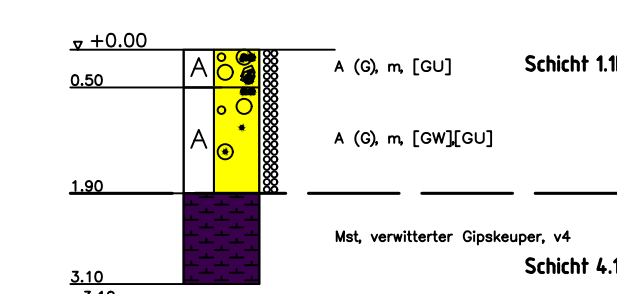
DPH N102 / km 47,710
20.04.2020

KRB N104 / km 47,710
21.04.2020

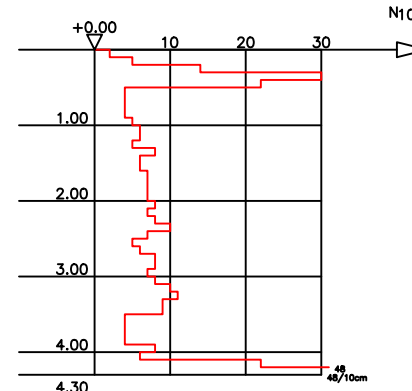
DPH N104 / km 47,710
21.04.2020

KRB N105 / km 47,850
21.04.2020
AP 4,35 m von GA br

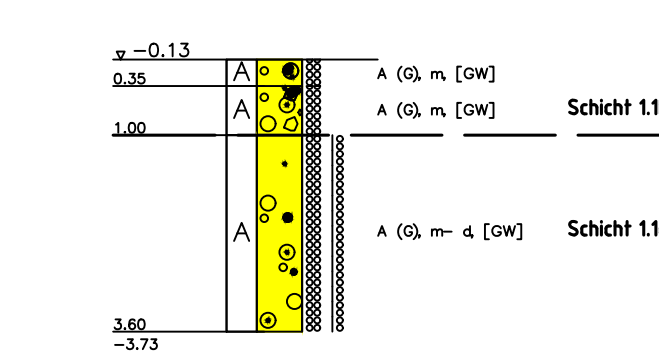
DPH N105 / km 47,850
21.04.2020



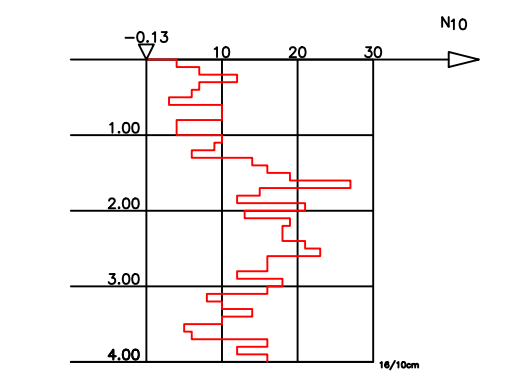
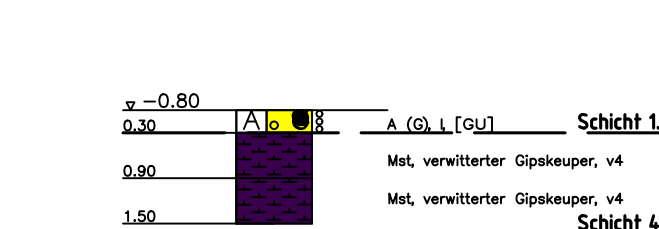
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



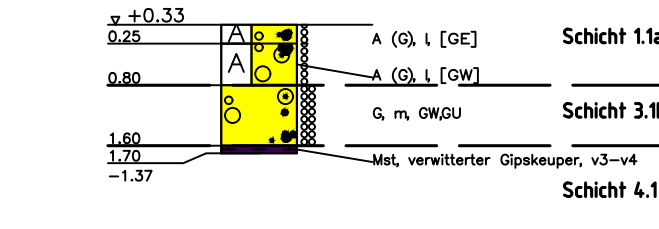
bei 4,40 m Schläge >50



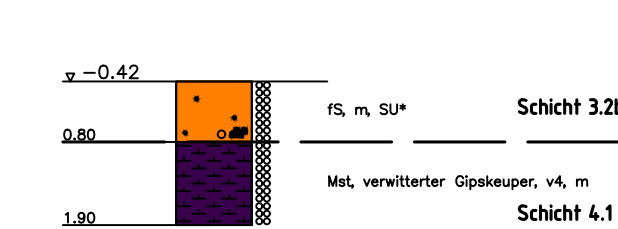
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



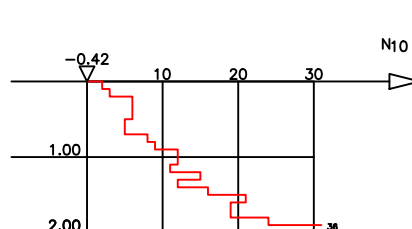
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



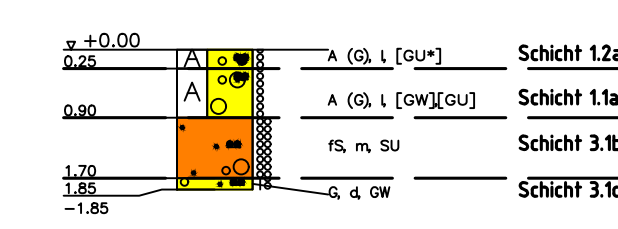
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



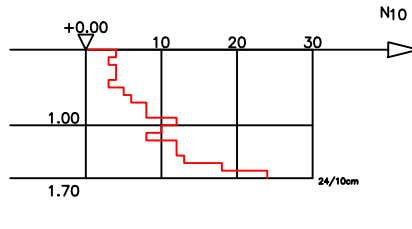
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



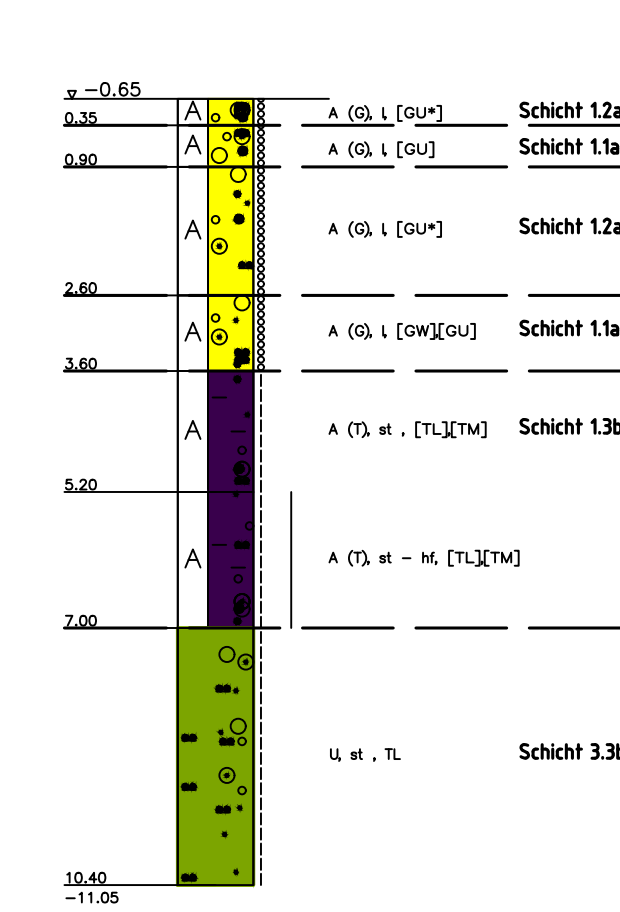
bei 2,10 m Schläge >50



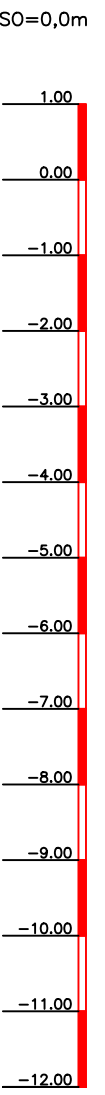
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



bei 1,80 m Schläge >50



bei 10,60 m Schläge >50



TEFTE	BODENWART
0.50	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Schotter), schwach feucht, mittelsteif, [GW] grau
1.90	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Schotter), schwach feucht, mittelsteif, [GW] grau
3.10	geringe Druckfestigkeit, grau-braun, oliv
3.10	Mergelschicht, verwitterter Gipskeuper, v5, kohärent, veränderlich, sehr geringe-geringe Druckfestigkeit, rotbraun

TEFTE	BODENWART
0.35	Auffüllung (Kies, schwach sandig, rund, kantig), trocken, mittelsteif, [GW] grau
1.00	Auffüllung (Kies, schwach steinig, schwach sandig, Schotter), trocken, mittelsteif, [GW] grau
3.60	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Gipskeuperbruch, Mergelschicht), trocken, mittelsteif bis dicht, [GW] grau, oliv

TEFTE	BODENWART
0.30	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach humos, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.80	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [GW] grau), Gipskeuperbruch, hellgrau-braun
1.60	Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [GW] grau, Gipskeuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
1.70	Mergelschicht, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kohärent, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, braun

TEFTE	BODENWART
0.25	Auffüllung (Kies, schwach sandig, trocken, locker, [GE] grau)
0.80	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [GW] grau), Gipskeuperbruch, hellgrau-braun
1.60	Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [GW] grau, Gipskeuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
1.70	Mergelschicht, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kohärent, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, braun

TEFTE	BODENWART
0.80	Felsand, schwach schluffig-schluffig, klebrig, mittelsteif, SU*, verwitterter Gipskeuper, v5, Keuperbruchschicht, grau-braun, oliv
1.90	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, Gipskeuperbruch, Wurfboden), schwach feucht, locker, [GW] grau, Gipskeuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
1.70	Kies, feinsandig, schwach schluffig, dicht, oliv, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, oliv

TEFTE	BODENWART
0.25	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach humos, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.80	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, Gipskeuperbruch, Wurfboden), schwach feucht, locker, [GW] grau, Gipskeuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv
1.70	Kies, feinsandig, schwach schluffig, dicht, oliv, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, oliv
1.85	Kies, feinsandig, schwach schluffig, dicht, oliv, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, oliv

TEFTE	BODENWART
0.35	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, Schotter), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.90	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, locker, [GW] grau)
2.60	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach feucht, locker, [GW] grau), verwitterter Gipskeuper, v5, Gipskeuperbruch-schicht, Rostfelsen, stark veränderlich, braun
3.60	Auffüllung (Kies, sandig, sehr schwach schluffig, schluffig, Rostfelsen), feucht, locker, [GW] grau, verwitterter Gipskeuper, v5, Gipskeuperbruch-mittlere Druckfestigkeit, grau-braun, gelblich
5.20	Auffüllung (Ton, schluffig, klebrig, kleinsch, Keuperbruch), steif, [TL, TM] braun
7.00	Auffüllung (Ton, schwach sandig, schwach kleinsch, kleinsch, schluffig, Gipskeuperbruch), steif bis hartfest, [TL, TM] braun
10.40	Schluff, stark feinsandig, schwach kleinsch, kleinsch, Keuperbruch, steif, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, grau, oliv-braun

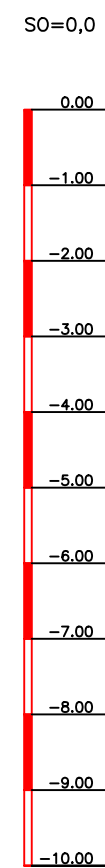
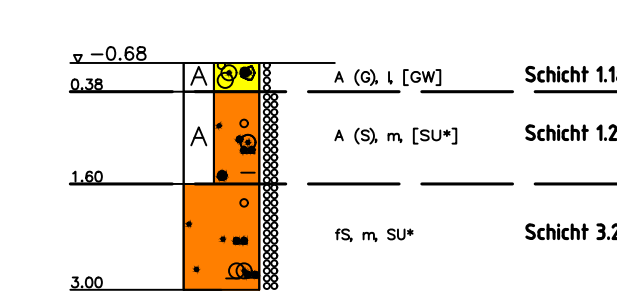
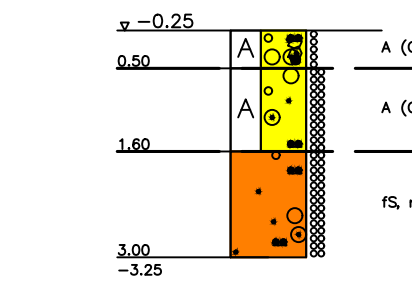
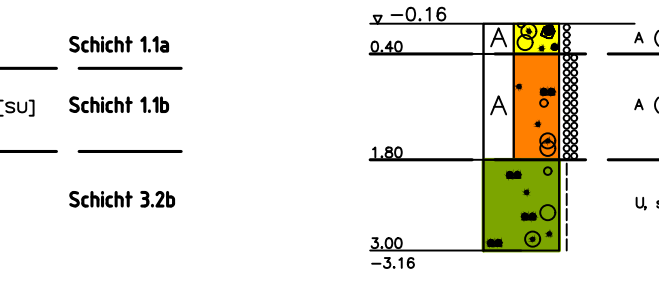
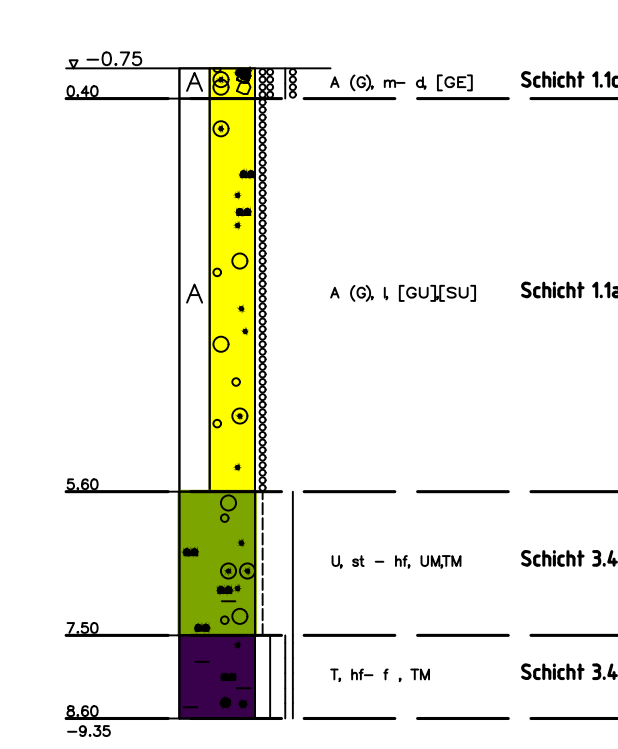
KRB Q-47,920 / km 47,920
21.04.2020
AP 3,30 m von GA bl

KRB Q-47,970 / km 47,970
23.04.2020
AP 3,90 m von GA bl

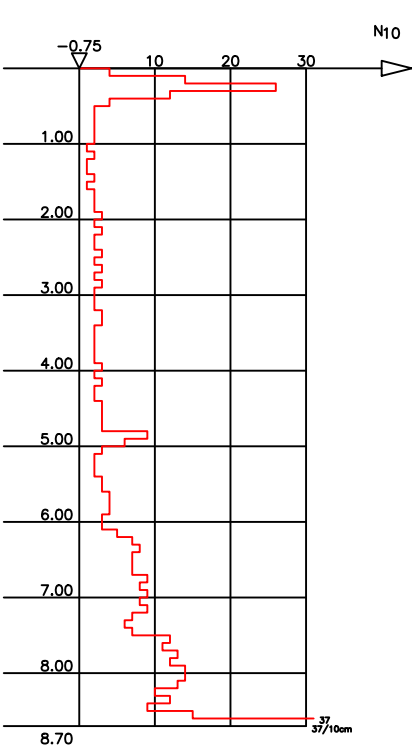
KRB Q-48,040 / km 48,040
23.04.2020
AP 1,60 m von GA bl

KRB V211 / km 48,225
23.04.2020
AP 3,45 m von GA bl

DPH V211 / km 48,225
23.04.2020



Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein



bei 8,80 m Schläge >50

TEFTE	BODENWART
0.38	Auffüllung (Kies, sandig, schwach sandig, schwach schluffig, [GW] dunkelgrau)
1.60	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, kleinsch, mittelsteif, [SU*] dunkelgrau-braun)
3.00	Felsand, stark schluffig, schwach tonig, mittelsteif, SU*, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, oliv

TEFTE	BODENWART
0.50	Auffüllung (Kies, sandig, schwach sandig, schwach schluffig, Schotter, Pocke), schwach feucht, locker, [GE] grau
1.60	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [SU*] hellgrau-dunkelgrau)
3.00	Schluff, stark feinsandig, schwach kleinsch, feucht, stat, UL, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, hellgrau-braun

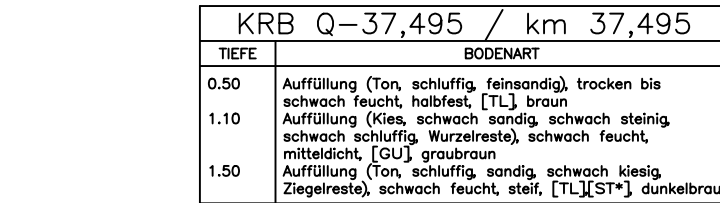
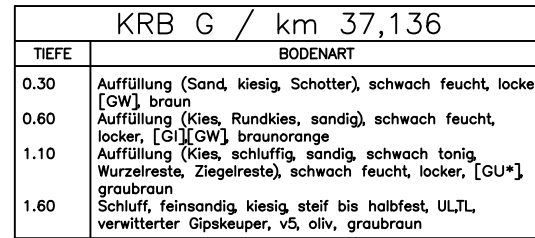
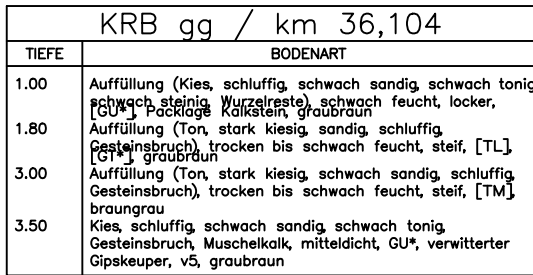
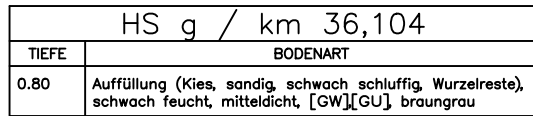
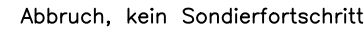
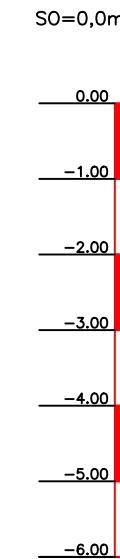
TEFTE	BODENWART
0.40	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach steinig, Schotter, Pocke), schwach feucht, locker, [GE] grau
1.80	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [SU*] hellgrau-dunkelgrau)
3.00	Schluff, stark feinsandig, schwach kleinsch, feucht, stat, UL, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, hellgrau-braun

TEFTE	BODENWART
0.40	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach steinig, Schotter, Pocke), schwach feucht, locker, [GE] grau
1.80	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [SU*] hellgrau-dunkelgrau)
3.00	Schluff, stark feinsandig, schwach kleinsch, feucht, stat, UL, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, hellgrau-braun

TEFTE	BODENWART
0.40	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach steinig, Schotter, Pocke), schwach feucht, locker, [GE] grau
1.80	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelsteif, [SU*] hellgrau-dunkelgrau)
3.00	Schluff, stark feinsandig, schwach kleinsch, feucht, stat, UL, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, hellgrau-braun

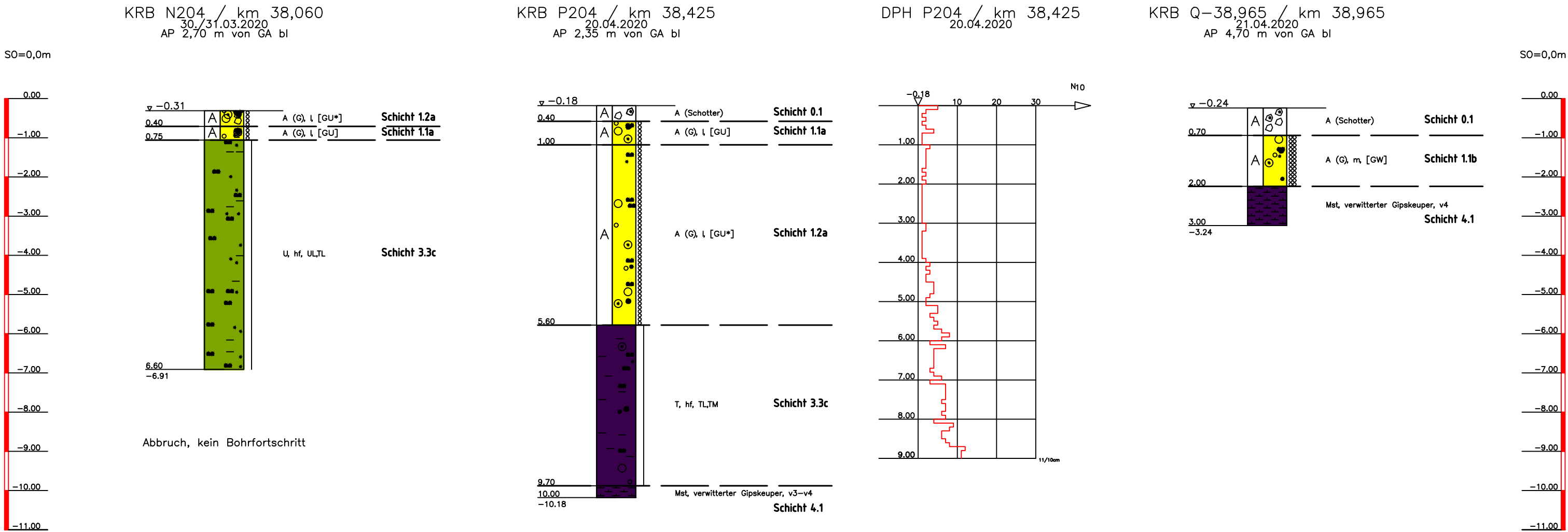
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: 2.3	Blatt: 10
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 938-999 Karlsruhe, 22.10.2020				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				10/2020	Bauersfeld
				gezeichnet	Wagner
				geprüft	Tang
Reg.-Nr.:					
Ausgabe vom					
Ersatz f.					
Ursprung					

Strecke 4200 Mühlacker – Pforzheim



Nr.	Anderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999		 Karlsruhe, 22.10.2020	Anlage: 2.3 Blatt: 11 Auftragsnummer: P-KA014.02
		Datum	Name
		bearbeitet 10./2020	Bauersfeld
		gezeichnet 10./2020	Wagner
		geprüft 10./2020	Tang
Maßstab:	ESTW Mühlacker		Reg.-Nr.:
1 : 100	Strecke 4800 Stuttgart - Bretten		
		Ausgabe vom	
		Ersatz f.	
		Ursprung	
Bohr- und Sondierprofile			

Strecke 4840 (von Bf. Mühlacker W 183 bis W127)



KRB N204 / km 38,060	
TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Kies, schwach sandig, schluffig, schwach tonig, Schotter, Gesteinsbruch, Rundkies), feucht, locker, [GU*], dunkelgrau-braun
0.75	Auffüllung (Kies, sandig, sehr schwach schluffig, Schlackereeste, Wurzelreste, Pflanzenreste), schwach feucht, locker, [GU] schwarz
6.60	Schluff, tonig, schwach tonig, feinsandig, stark feinsandig, halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, hellbraun

KRB P204 / km 38,425	
TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau
1.00	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig), schwach feucht, locker, [GU] Gesteinsbruch, Schotter, Schlackegrus, dunkelgrau-braun
5.60	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig, stark schluffig), schwach feucht, locker, [GU*] Schlackegrus, verwitterter Gipskeuperbruch, dunkelgrau-braun
9.70	Ton, sandig, kiesig, schluffig, schwach feucht, halbfest, TL, TM, Gipskeuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, braun
10.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, stark veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grauoliv, grauolivett

KRB Q-38,965 / km 38,965	
TIEFE	BODENART
0.70	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau
2.00	Auffüllung (Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig, Pflanzenteile, Ziegelreste), schwach feucht, mitteldicht, [GW] verwitterter Gipskeuper, v5, grau
3.00	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v4, kalkhaltig, stark veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grauolivett

				Anlage: 2.3	Blatt: 12
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	

DB Engineering & Consulting GmbH
Umwelt- & Geo-Services
Region Südwest
Gartenstrasse 76-78
76135 Karlsruhe
Tel. +49 721 938-5330
Fax. +49 721 93116-999
Karlsruhe, 22.10.2020



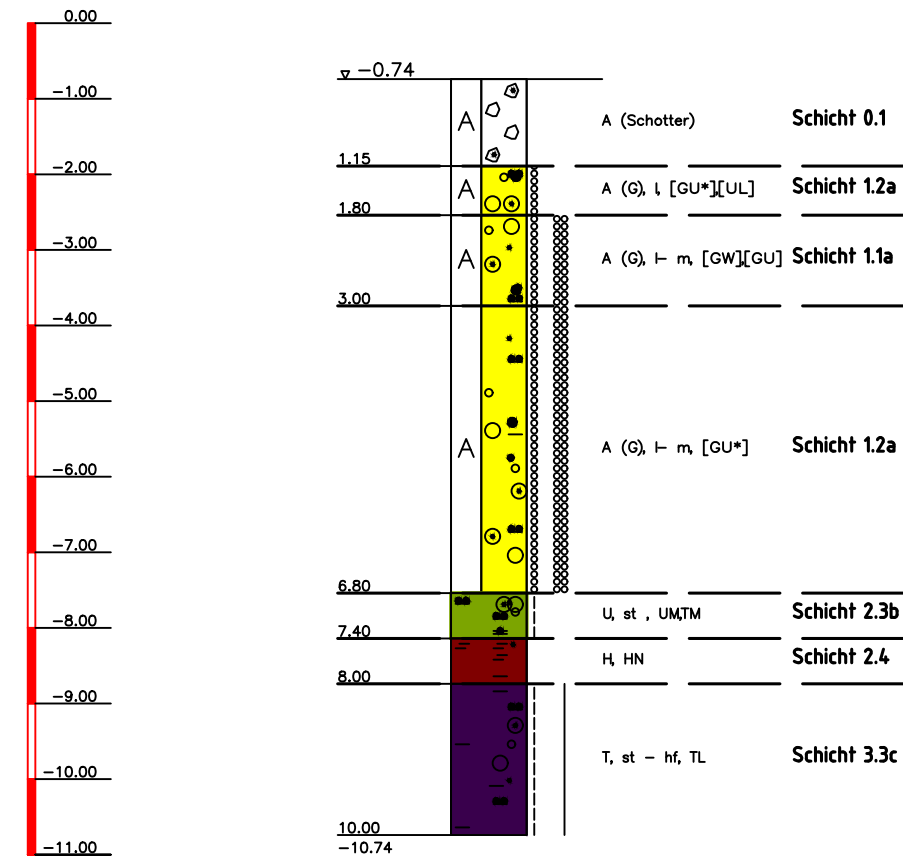
ESTW Mühlacker
Strecke 4800 Stuttgart - Bretten

Bohr- und Sondierprofile

Strecke 4800 Mühlacker - Maulbronn-West

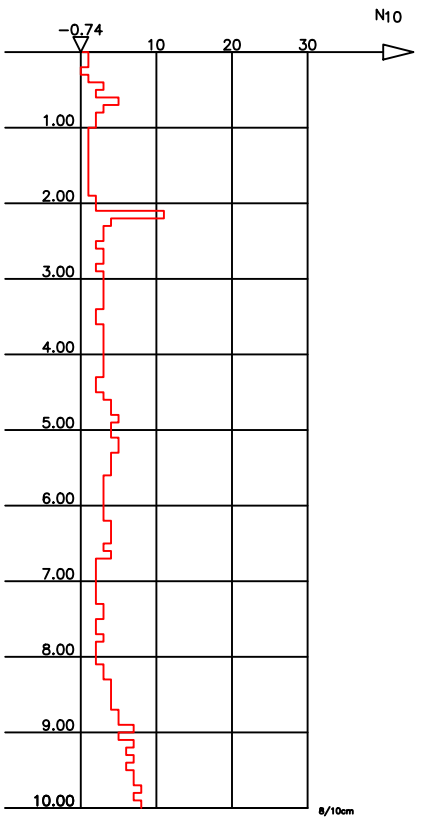
KRB FF-48,341 / km 48,325
AP 3,35 m von GA br
24.03.2020

SO=0,0m

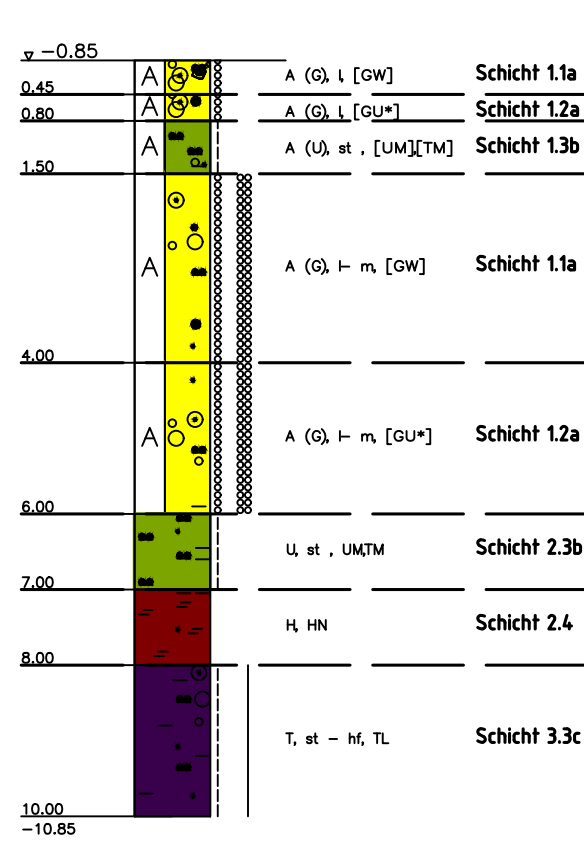


TIEFE	BODENART
1.15	Auffüllung (Schotter), graubraun
1.80	Auffüllung (Kies, schluffig, sandig, schwach tonig, Keuperbruch), schwach feucht, locker, [GU*][UL], braun, grau
3.00	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, sandig, schwach schluffig), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GW][GU], grau
6.80	Auffüllung (Kies, schluffig, schwach tonig, sandig, Keuperbruch), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*][UL], grau
7.40	Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, schwach kieselig, Auenlehm, Rostflecken, schwach feucht, steif, UMTM, Torflage bei 7,50m, graubraun
8.00	Torf, schwach feinsandig, schwach tonig, Pflanzenreste, schwach feucht, HN, dunkelbraun-schwarz
10.00	Ton, schwach feinsandig, schluffig, schwach kieselig, schwach feucht, steif bis halbfest, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, grau

DPH FF-48,341 / km 48,325
AP 3,35 m von GA br
24.03.2020

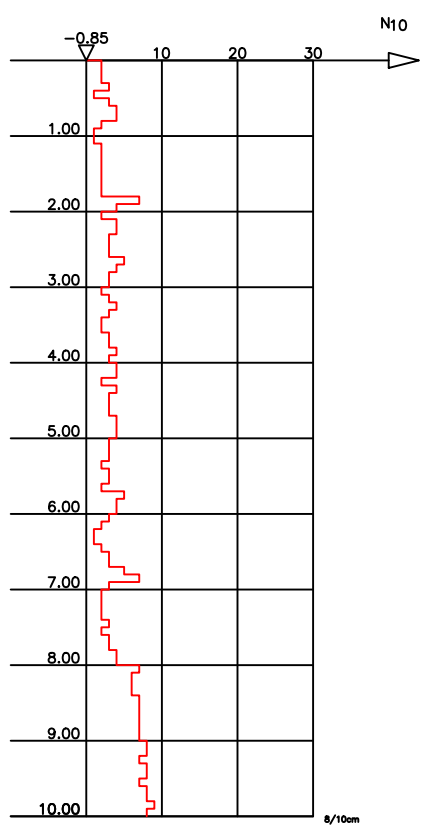


KRB F-48,341 / km 48,324
AP 3,25 m von GA bl
24.03.2020

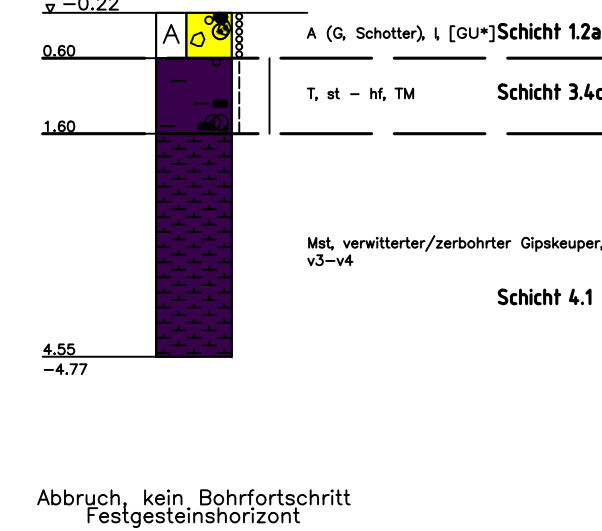


TIEFE	BODENART
0.45	Auffüllung (Kies, rund, schwach sandig, schwach steinig, schwach schluffig, Kieselsteine, Schotter, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU*] graubraun
0.80	Auffüllung (Kies, stark schluffig, stark tonig, sandig, schwach organisch), schwach feucht, locker, [GU*] dunkelbraun
1.50	Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, Keuperbruch, Rostflecken), schwach feucht, steif, UMTM, grau
4.00	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, sandig, schwach schluffig), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GW] grau
6.00	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, schluffig, schwach tonig, feinsandig), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*] grau
7.00	Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif, UMTM, grau
8.00	Torf, schwach feinsandig, tonig, schwach feucht, HN, dunkelbraun-schwarz
10.00	Ton, feinsandig, schluffig, schwach kieselig, schwach feucht bis feucht, steif bis halbfest, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, grau

DPH F-48,341 / km 48,325
AP 3,25 m von GA bl
24.03.2020

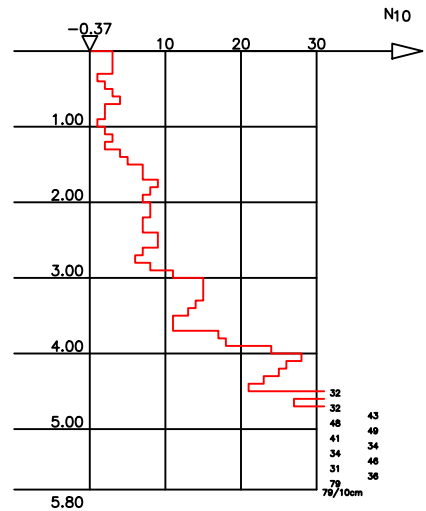


KRB 211-49,364 / km 49,353
AP 3,85 m von GA br
24.03.2020



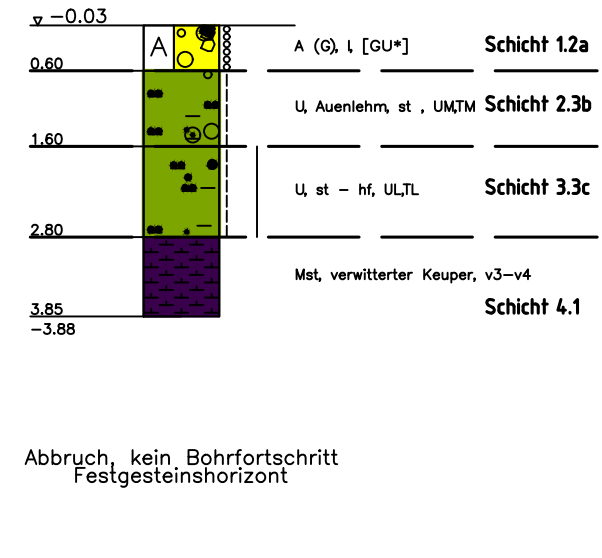
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Kies, Schotter, stark schluffig, schwach sandig, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU*] Gesteinsbruch, dunkelbraun
1.60	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach kieselig, schwach feucht, steif bis halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelbraun
4.55	Mergelstein, verwitterter/zerbohrter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht bis trocken, veränderlich, sehr geringe Druckfestigkeit, rotbraungrau

DPH 211-49,364 / km 49,352
AP 3,85 m von GA br
24.03.2020



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 5,90 m Schläge >100

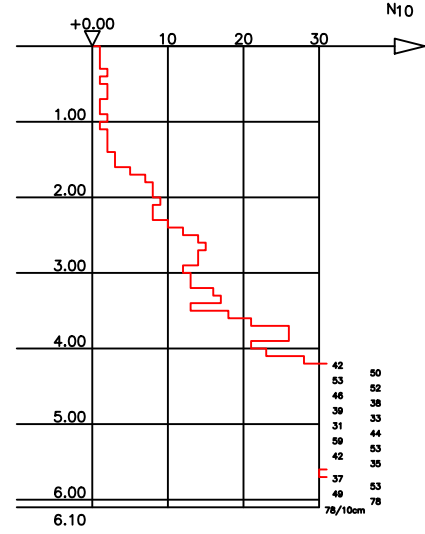
KRB Vff-49,376 / km 49,373
AP 4,25 m von GA br
24.03.2020



Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgesteinshorizont

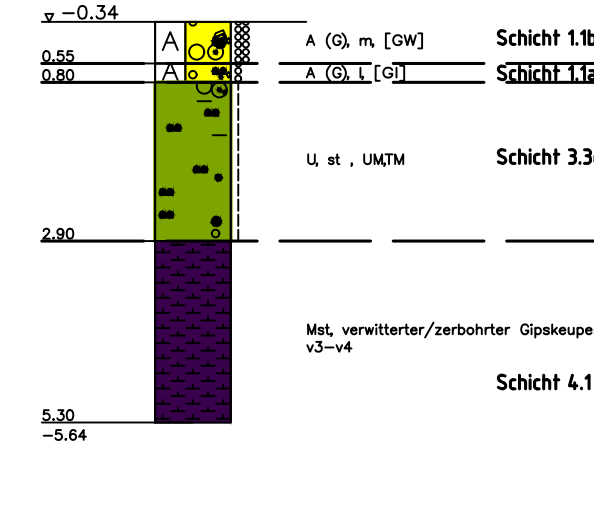
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Kies, stark schluffig, schwach sandig, Schotter, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU*] dunkelbraun
1.60	Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach kieselig, Auenlehm, schwach feucht, steif, UMTM, braun
2.80	Schluff, tonig, schwach sandig, trocken bis schwach feucht, steif bis halbfest, UL, TL, verwitterter Keuper, Rostflecken, grau
3.85	Mergelstein, verwitterter Keuper, v3-v4, trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rotgrau

DPH Vff-49,376 / km 49,373
AP 4,25 m von GA br
24.03.2020



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 6,20 m Schläge >100

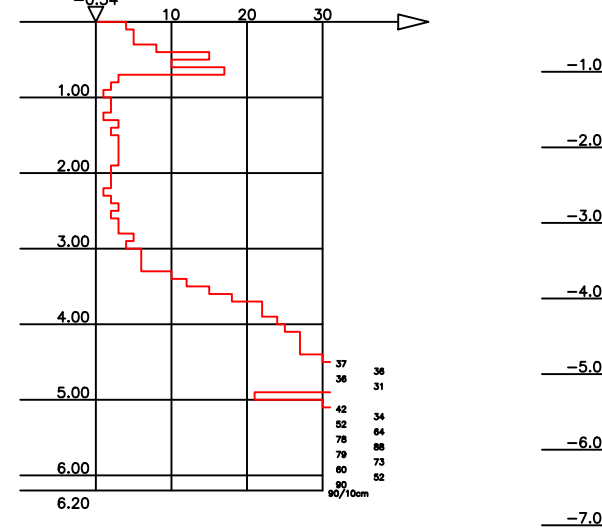
KRB 210-49,376 / km 49,372
AP 3,35 m von GA bl
24.03.2020



Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgesteinshorizont

TIEFE	BODENART
0.55	Auffüllung (Kies, schwach steinig, Schotter, schwach sandig, schwach schluffig), schwach feucht, mitteldicht, [GW] dunkelbraun
0.80	Auffüllung (Kies, schwach steinig, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, locker, [G])
2.90	Gesteinsbruch, verwitterter/zerbohrter Gipskeuper, hellgrau, Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kieselig, schwach feucht, steif, UMTM, Auenlehm/Schwemmlöss, braun
5.30	Mergelstein, verwitterter/zerbohrter Gipskeuper, v3-v4, trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rotgrau

DPH 210-49,376 / km 49,371
AP 3,35 m von GA bl
24.03.2020



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 6,30 m Schläge >100

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: 2.3	Blatt: 13
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
Reg.-Nr.:					
Ausgabe vom					
Bohr- und Sondierprofile				Ersatz f.	
				Ursprung	

Strecke 4800 Mühlacker - Maulbronn-West

KRB Vaa-50,488 / km 50,488
24.03.2020
AP 5,05 m von GA bl

DPH Vaa-50,488 / km 50,483
24.03.2020
AP 5,10 m von GA bl

KRB 213-50,488 / km 50,482
25.03.2020
AP 3,80 m von GA br

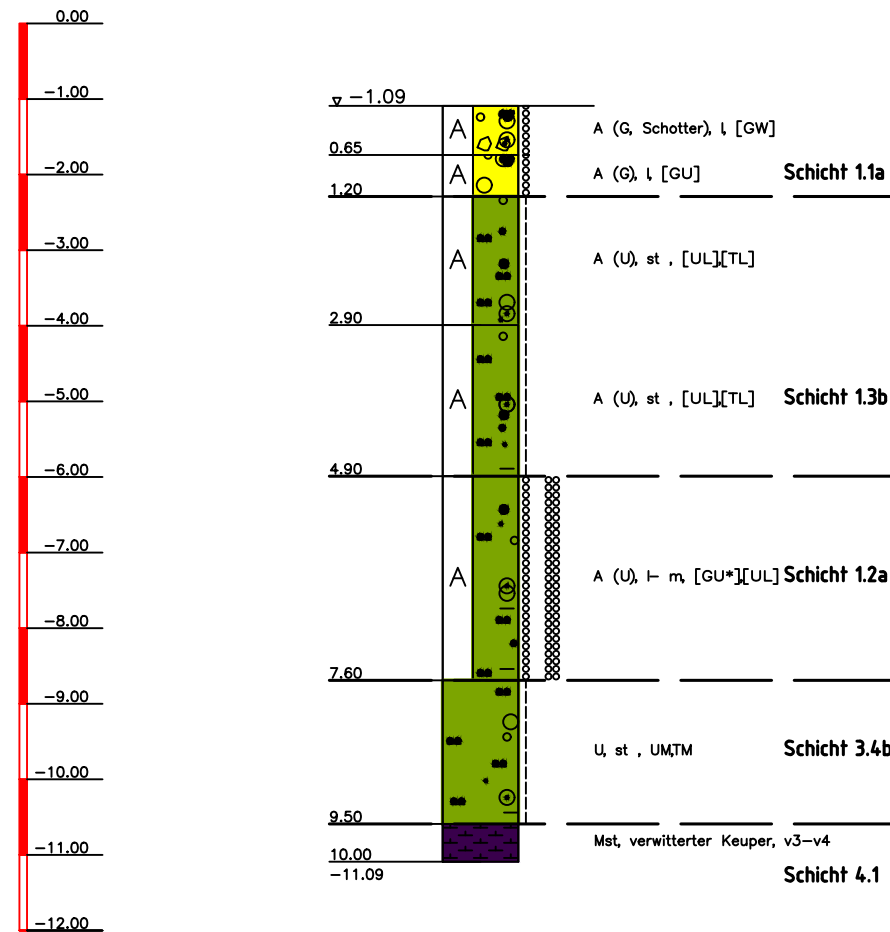
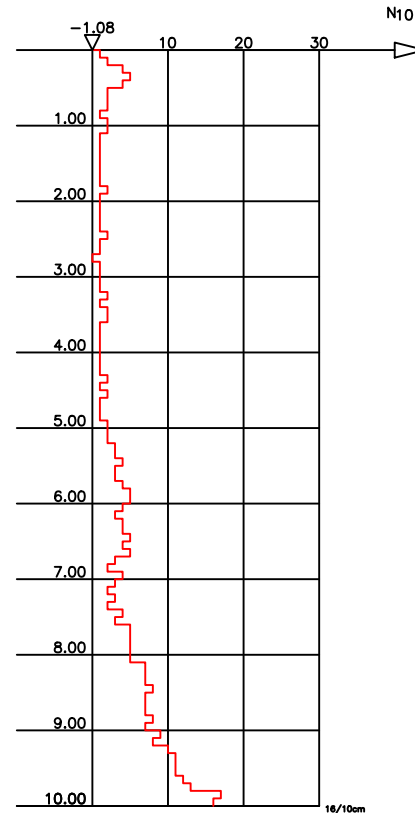
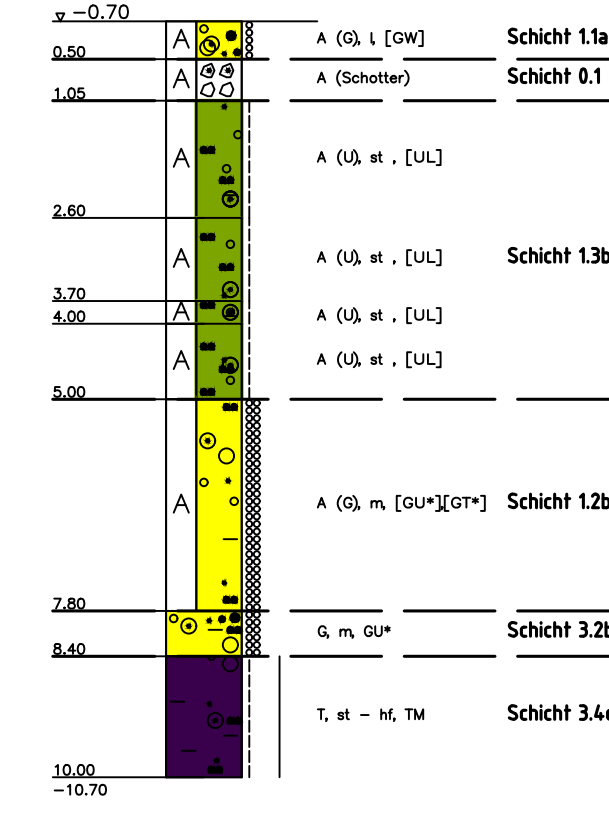
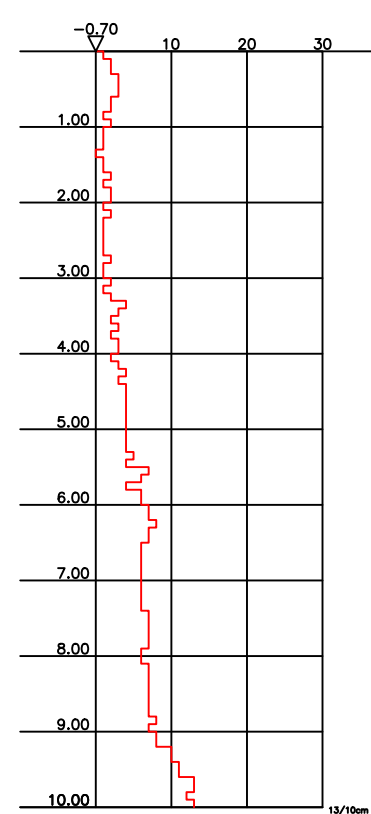
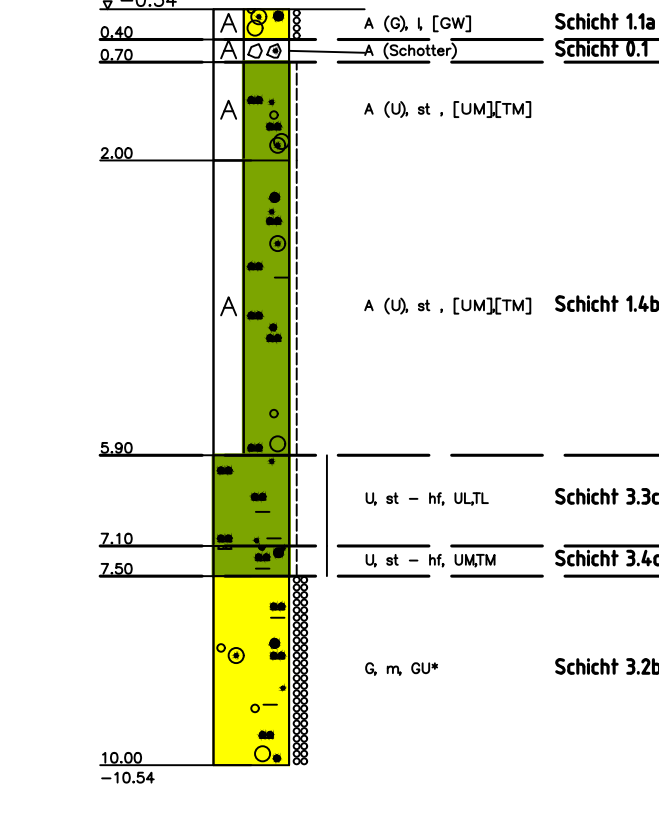
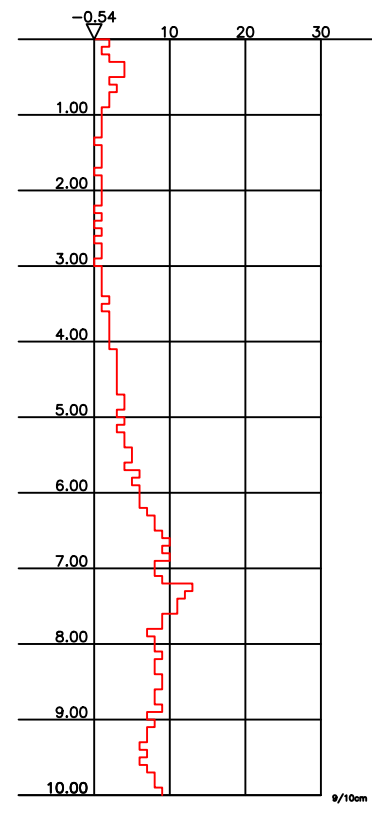
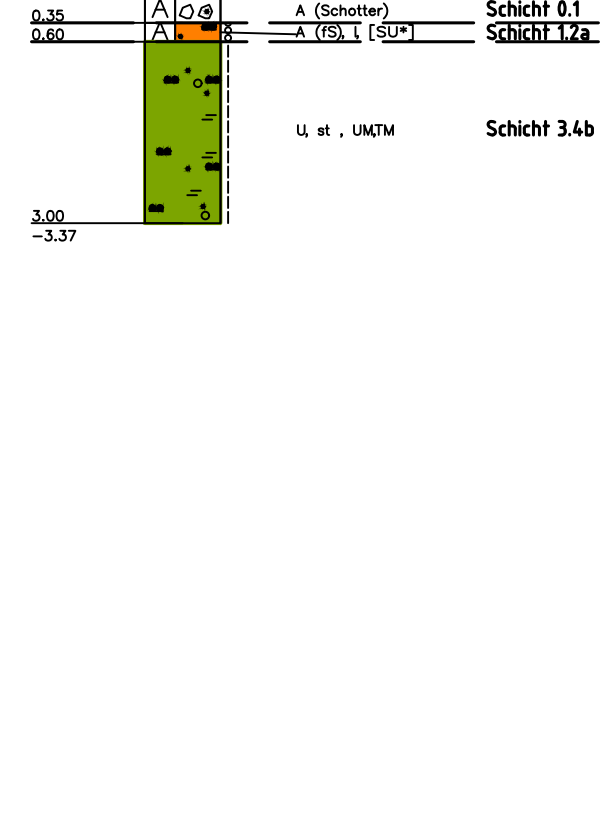
DPH 213-50,488 / km 50,483
25.03.2020
AP 3,80 m von GA br

KRB 212-50,660 / km 50,664
25.03.2020
AP 3,60 m von GA bl

DPH 212-50,660 / km 50,663
25.03.2020
AP 3,60 m von GA bl

KRB Q-50,875 / km 50,882
25.03.2020
AP 4,90 m von GA br

SO=0,0m



SO=0,0m

KRB Vaa-50,488 / km 50,488	
TIEFE	BODENART
0.65	Auffüllung (Kies, Schotter, schwach sandig, schwach schluffig, schwach humos, Pflanzenreste, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GW], dunkelbraun-schwarz
1.20	Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig), schwach feucht, locker, [GU], Gesteinsbruch, Keuperbruch, graugrün
2.90	Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig), schwach feucht, steif, [UL][TL], Gesteinsbruch, braun
4.90	Auffüllung (Schluff, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig), schwach feucht, steif, [UL][TL], Gesteinsbruch / Keuperkrümel, Gesteins-/ Keuperbruch, braungrün
7.60	Auffüllung (Schluff, tonig, schwach sandig, schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*][UL], Keuperbruch, graubraun
9.50	Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach feucht, steif, UMTM, Keuperbruch, Rostflecken, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelgrau-braun
10.00	Mergelstein, verwitterter Keuper, v3-v4, schwach feucht, veränderlich, sehr geringe Druckfestigkeit, grau-rotbraun

KRB 213-50,488 / km 50,482	
TIEFE	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, sandig, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GW] gelbbraun
1.05	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
2.60	Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach kiesig, Keuperbruch), schwach feucht, steif, [UL], graugrün, graubraun
3.70	Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig), schwach feucht, steif, [UL], graugrün, graubraun
4.00	Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach kiesig, Keuperbruch), schwach feucht, steif, [UL], graugrün, graubraun
5.00	Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig), schwach feucht, steif, [UL], braun
7.80	Auffüllung (Kies, Keuperbruch, schluffig, schwach tonig, stark feinsandig), schwach feucht, mitteldicht, [GU*][GT*], graugrün, graubraun
8.40	Kies, Gesteinsbruch, Keuperbruch, sandig, schluffig, schwach tonig, schwach feucht bis mittelweich, GU*, verwitterter Gipskeuper, v5, graugrün, graubraun
10.00	Ton, feinsandig, schluffig, schwach kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, steif bis halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelgrau-braun

KRB 212-50,660 / km 50,664	
TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Kies, rund, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GW] grau
0.70	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
2.00	Auffüllung (Schluff, feinsandig, kiesig, Keuperbruch), schwach feucht, steif, [UM][TM], grüngrau, rötlich
5.90	Auffüllung (Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig, Keuperbruch), feucht, steif, [UM][TM], graubraun
7.10	Schluff, feinsandig, tonig, schwach feucht, steif bis halbfest, ULTL, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun
7.50	Schluff, schwach sandig, tonig, schwach feucht, steif bis halbfest, UMTM, verwitterter Gipskeuper, v5, braun
10.00	Kies, Gesteinsbruch, Keuperbruch, sandig, stark schluffig, tonig, schwach feucht, mitteldicht, GU*, verwitterter Gipskeuper, v5, graubraun

KRB Q-50,875 / km 50,882	
TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun
0.60	Auffüllung (Feinsand, stark schluffig, Wurzelreste, schwach tonig, Holzreste), schwach feucht, locker, [SU*] braun
3.00	Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste, schwach feucht, steif, UMTM, verwitterter Gipskeuper, v5, braun

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen		Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services</div> <div>Region Südwest</div> <div><div>Gartensrasse 76-78</div><div>76135 Karlsruhe</div><div>Tel. +49 721 938-5330</div><div>Fax. +49 721 93116-999</div></div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.3		Blatt: 14	
				Auftragsnummer: P-KA01402			
					Datum	Name	
				bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	
				gezeichnet	10/2020	Wagner	
geprüft	10/2020	Tang					
Maßstab:	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart – Bretten</div> <div>Bohr- und Sondierprofile</div>			Reg.-Nr.:			
1: 100				Ausgabe vom			
				Ersatz f. Ursprung			

DB Engineering & Consulting GmbH
Umwelt- & Geo-Services
Region Südwest

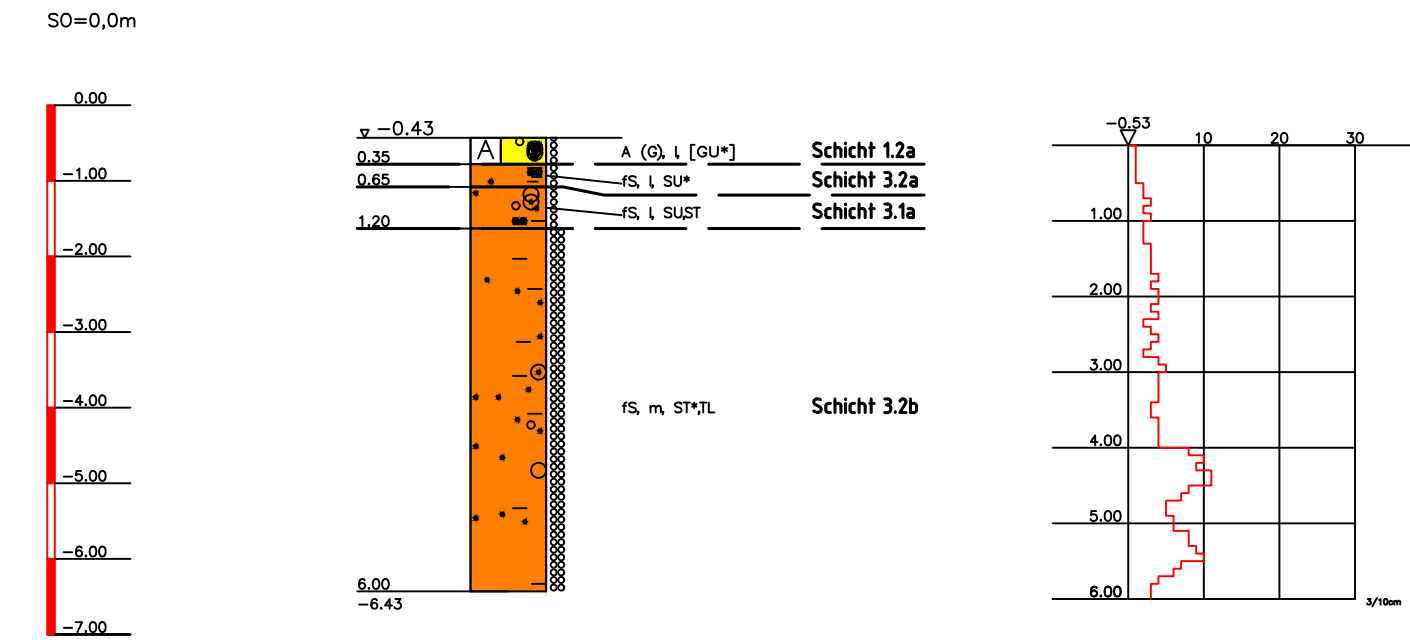


Gartenstrasse 76-78
76135 Karlsruhe
Tel. +49 721 938-5330
Fax. +49 721 93116-999

Karlsruhe, 22.10.2020

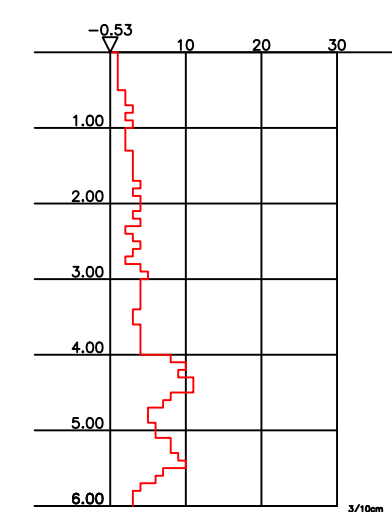
Bf. Maulbronn-West

KRB AA-51,590 / km 51,583
26.03.2020
AP 4,45 m von GA bl

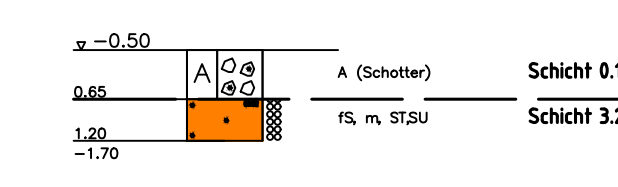


TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Kies, sandig, tonig, schluffig, Schotter, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU+] dunkelbraun
0.65	Feinsand, stark schluffig, tonig, Wurzelreste, schwach feucht, locker, StP, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, braun
1.20	Feinsand, schwach tonig, schwach schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün, bis 0.65m
6.00	Feinsand, tonig, sehr schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, mittelstark, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün

DPH AA-51,590 / km 51,584
26.03.2020
AP 4,45 m von GA bl

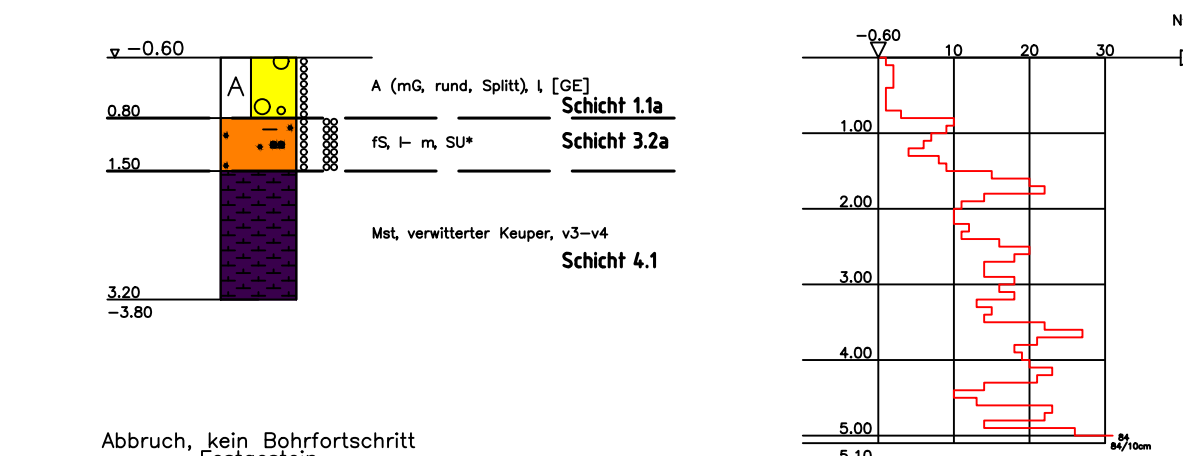


Sch A-51,590 / km 51,856
26.03.2020
AP 2,85 m von GA br



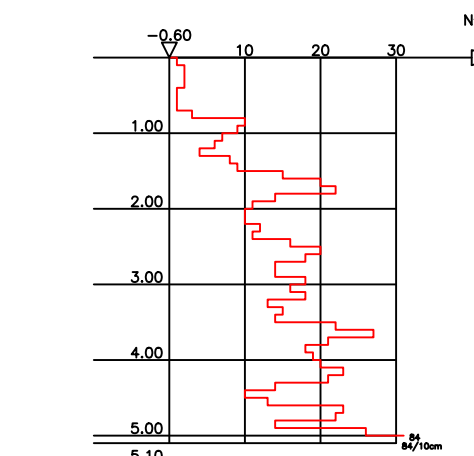
TIEFE	BODENART
0.65	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
1.20	Feinsand, schwach tonig, schwach schluffig, schwach feucht, mittelstark, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün

KRB V212-51,830 / km 51,831
26.03.2020
AP 4,10 m von GA bl



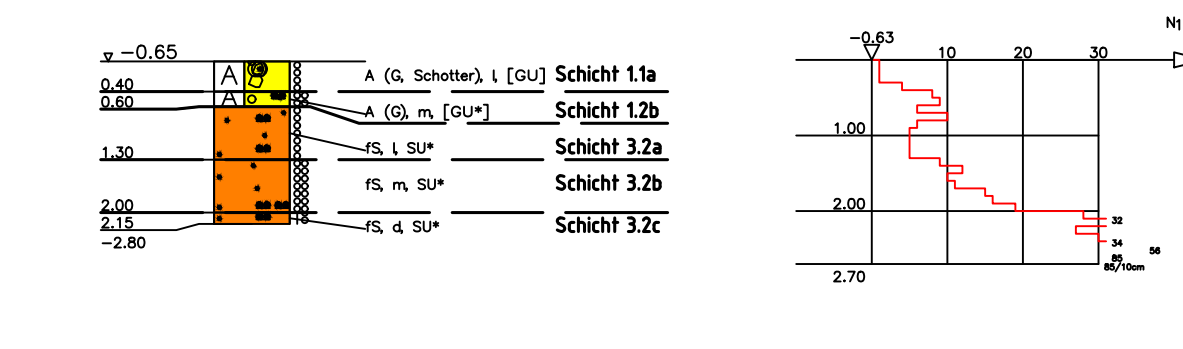
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Mittelkies, rund, schwach feinkiesig, Splitt), schwach feucht, locker, [G+] dunkelbraun
1.30	Feinsand, schluffig, tonig, schwach feucht, locker bis mittelstark, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün
3.20	Mergelstein, verwitterter Keuper, v3-v4, kohlschluffig, schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grau/grün

DPH V212-51,830 / km 51,832
26.03.2020
AP 4,10 m von GA bl



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 5,20 m Schläge >100

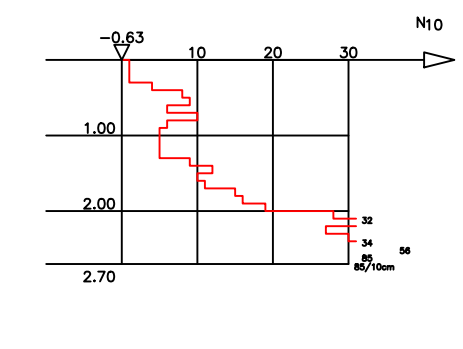
KRB Zp-51,950 / km 51,948
26.03.2020
AP 4,90 m von GA bl



Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

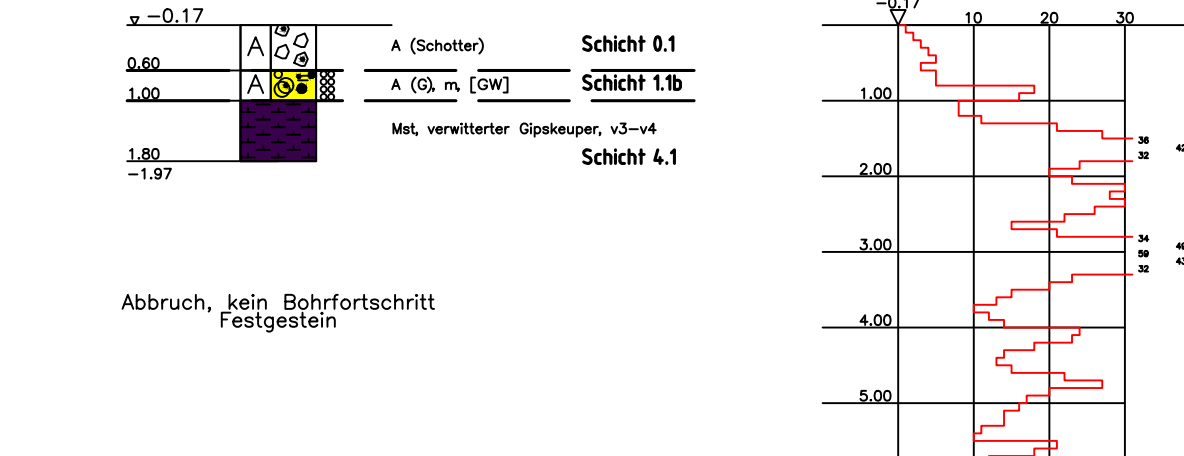
TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Kies, rund, Schotter, feinsandig, schwach schluffig, humos, Plastikecke, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU] dunkelbraun
0.60	Auffüllung (Kies, feinsandig, schluffig, schwach tonig, Kaupertuch, schwach feucht, mittelstark, [GU+] grau/grün-braun
1.30	Feinsand, schluffig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün, grau-braun
2.00	Feinsand, schluffig, Kaupertuch, schwach feucht, mittelstark, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün, grau-braun
2.15	Feinsand, schluffig, Kaupertuch, schwach feucht, stark, StP, verwitterter Gipskeuper, v3, grau/grün, grau-braun

DPH Vp-51,950 / km 51,948
26.03.2020
AP 4,90 m von GA bl



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 2,80 m Schläge >100

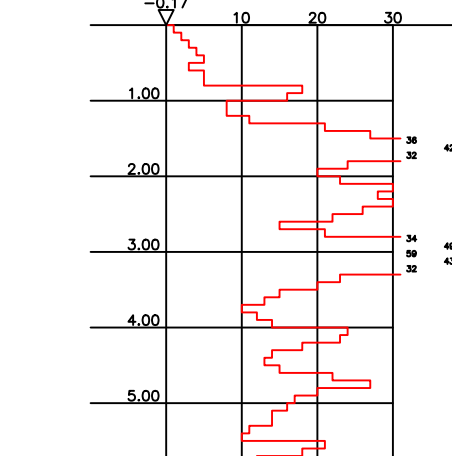
KRB P2+P3-52,150 / km 52,144
26.03.2020
AP 5,55 m von GA bl



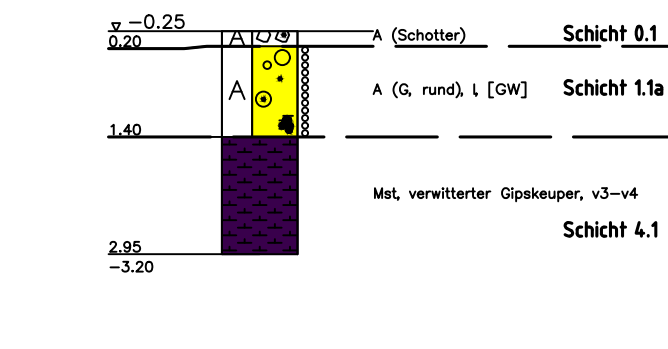
Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Schotter), grau-braun
1.00	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Pflanzenreste), schwach feucht, mittelstark, [GW] braun, sandig
1.80	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, veränderlich, sehr geringe Druckfestigkeit, grau

DPH P2+P3-52,150 / km 52,145
26.03.2020
AP 5,55 m von GA bl



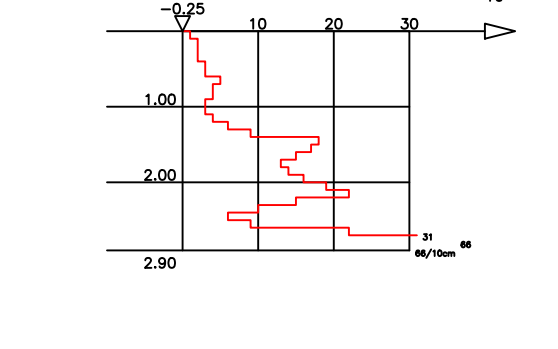
KRB P2alt-52,150 / km 52,145
26.03.2020
AP 3,00 m von GA br



Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

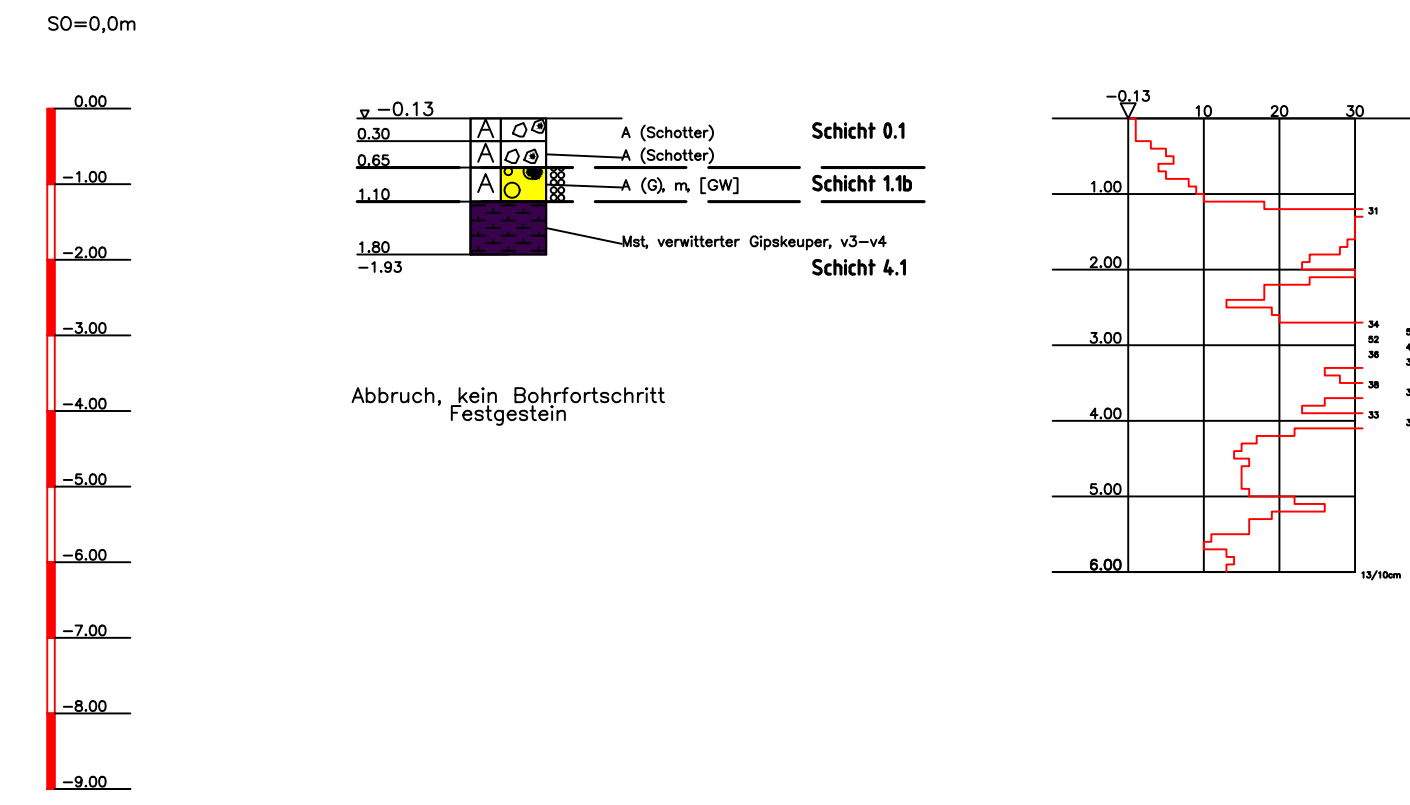
TIEFE	BODENART
0.20	Auffüllung (Schotter), grau-braun
1.40	Auffüllung (Kies, rund, schwach sandig, sehr schwach plastisch, sehr zäh, humos), schwach feucht, locker, Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, sehr geringe Druckfestigkeit, grau/grün
2.95	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, sehr geringe Druckfestigkeit, grau/grün

DPH P2alt-52,150 / km 52,146
26.03.2020
AP 3,00 m von GA br



Abbruch, kein Sondierfortschritt bei 3,00 m Schläge >100

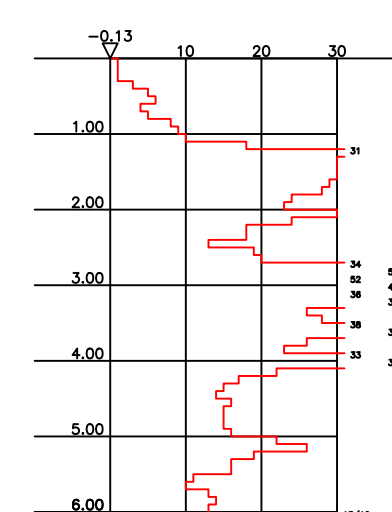
KRB P1-52,165 / km 52,158
21.03.2020
AP 2,10 m von GA bl



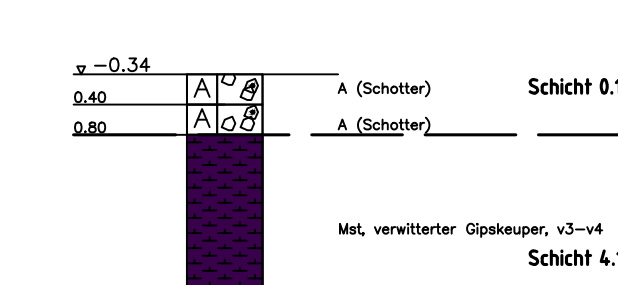
Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

TIEFE	BODENART
0.30	Auffüllung (Schotter), grau-braun
0.65	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-schwarz
1.10	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig), schwach feucht, mittelstark, [GW] dunkelgrau-braun
1.80	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, sehr geringe Druckfestigkeit, grau

DPH P1-52,165 / km 52,159
21.03.2020
AP 2,10 m von GA bl



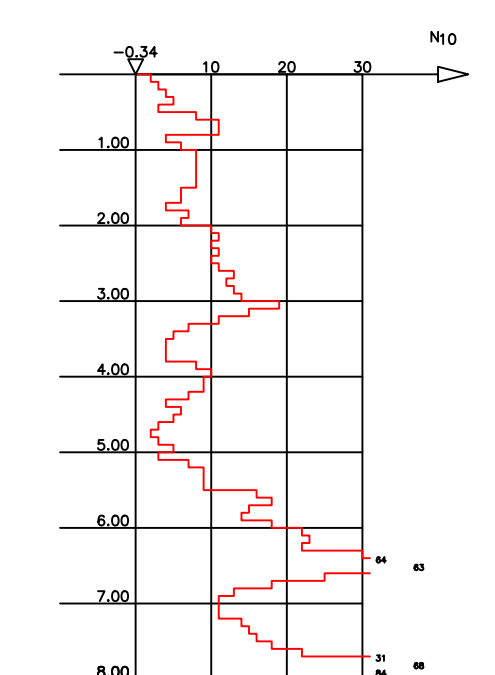
KRB Vwp3-52,410 / km 52,410
26.03.2020
AP 3,30 m von GA bl



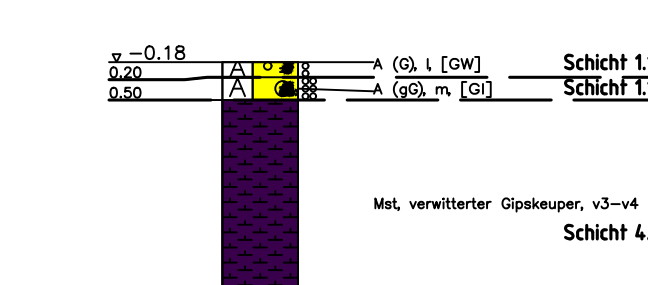
Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

TIEFE	BODENART
0.40	Auffüllung (Schotter), grau
0.80	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
3.30	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, veränderlich, Druckfestigkeit: gering-mittel

DPH Vwp3-52,410 / km 52,411
26.03.2020
AP 3,30 m von GA bl



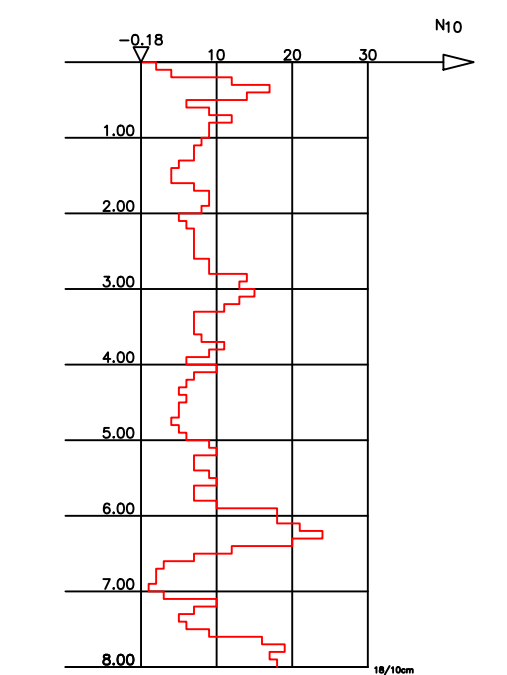
KRB Vwp2-52,410 / km 52,410
26.03.2020
AP 3,90 m von GA bl



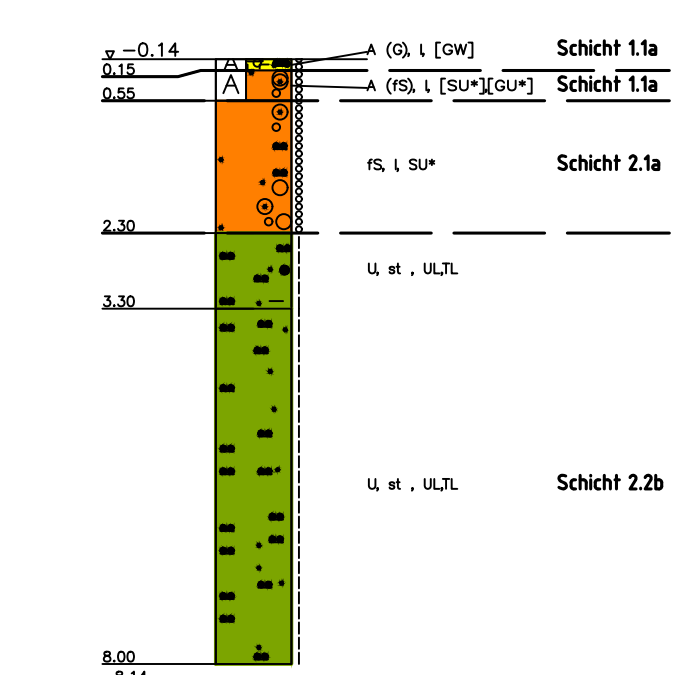
Abbruch, kein Bohrfortschritt Festgestein

TIEFE	BODENART
0.20	Auffüllung (Kies, sandig, schwach humos, Pflanzenreste), schwach feucht, locker, [GW] dunkelgrau-schwarz
0.50	Auffüllung (Grobkies, schwach steinig, schwach sandig, schwach schluffig, Holzereste, Zweigreste), schwach feucht, mittelstark, [GU] Muschelabdruck, dunkelgrau
3.30	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kohlschluffig, schwach feucht, veränderlich, sehr geringe-geringe Druckfestigkeit, grau/grün

DPH Vwp2-52,410 / km 52,411
26.03.2020
AP 3,90 m von GA bl

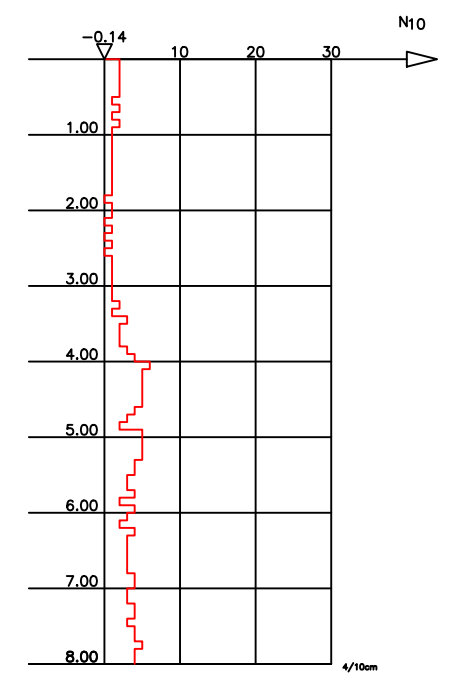


KRB Vwn2-52,635 / km 52,635
26.03.2020
AP 6,90 m von GA bl

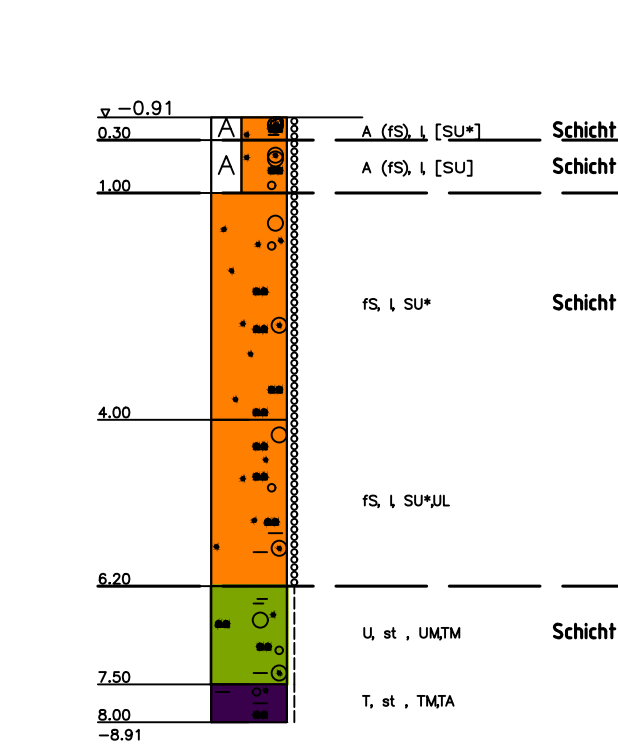


TIEFE	BODENART
0.15	Auffüllung (Kies, schwach humos, schwach sandig, schwach schluffig, Braunkohle, durchwurzelt), schwach feucht, locker, [GW] grau-braun
0.55	Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, Holzreste, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GU] grau-braun
2.30	Feinsand, schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, grau
3.30	Feinsand, stark schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, grau
5.30	Feinsand, stark schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, grau
8.00	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach feinsandig, schwach feucht, steil, UMTM, grau

DPH Vwn2-52,635 / km 52,636
26.03.2020
AP 6,90 m von GA bl

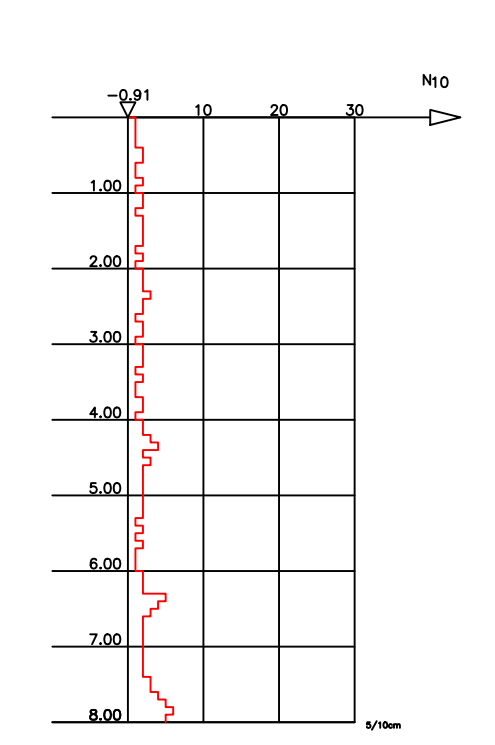


KRB N2-52,880 / km 52,877
21.03.2020
AP 4,55 m von GA br



TIEFE	BODENART
0.30	Auffüllung (Feinsand, schluffig, Schotter, humos, klebrig, Schotter, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [SU+] dunkelgrau-braun
1.00	Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, Holzreste, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [SU] grau-braun
4.00	Feinsand, schluffig, klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, grau, grau-braun
6.20	Feinsand, stark schluffig, schwach klebrig, Kaupertuch, schwach feucht, locker, StP, grau, grau-braun
7.50	Schluff, tonig, feinsandig, schwach klebrig, Wurzelreste, schwach feucht, steil, UMTM, grau
8.00	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach feinsandig, schwach feucht, steil, TMTA, schlammig blaugrünlich, grau-braun

DPH N2-52,880 / km 52,876
21.03.2020
AP 4,55 m von GA br



Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 938-599			
Anlage: 2.3	Blatt: 15	Datum	Name
Auftragsnummer: P-KA01402	10/2020	10/2020	Baersfeld
bearbeitet	10/2020	10/2020	Wagner
gezeichnet	10/2020	10/2020	Tang
geprüft	10/2020	10/2020	Tang
Reg.-Nr.:			
Ausgabe vom			
Ersatz f.			
Ursprung			

Bf. Maulbronn-West

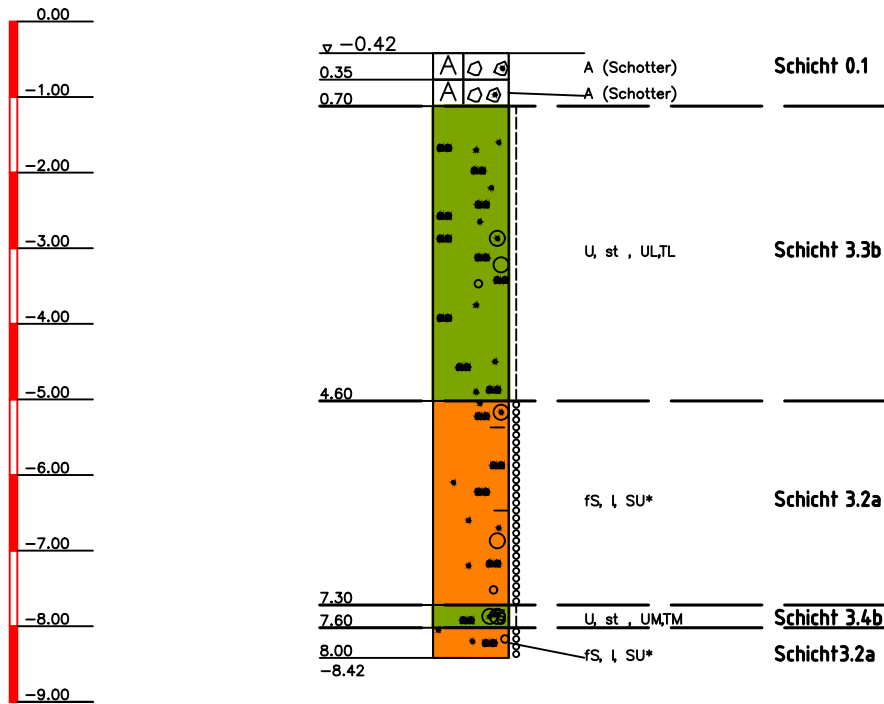
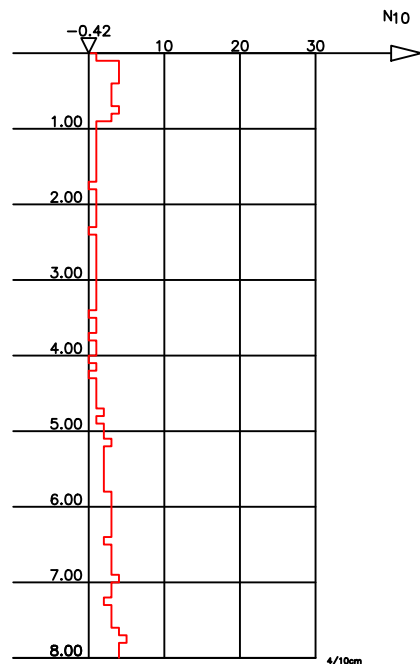
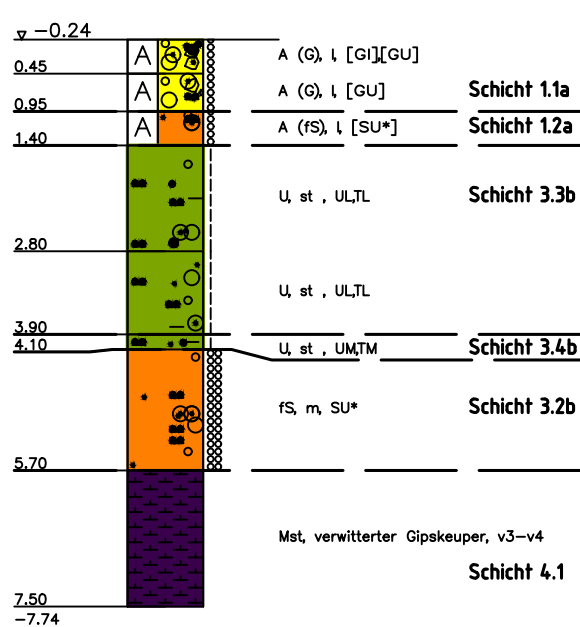
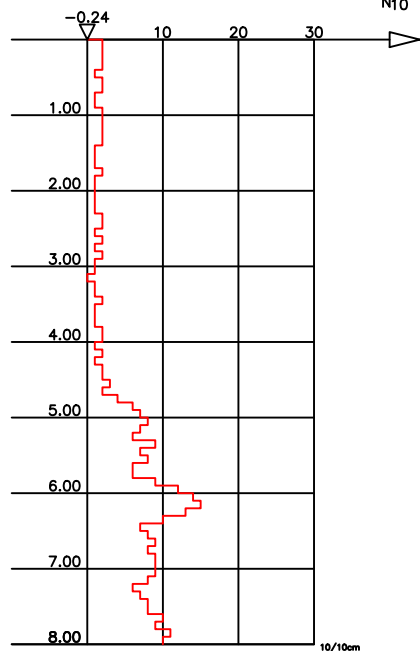
KRB N3-52,892 / km 52,890
31.03.2020
AP 3,10 m von GA bl

DPH N3-52,892 / km 52,899
31.03.2020
AP 3,10 m von GA bl

KRB N1-52,930 / km 52,923
31.03.2020
AP 3,05 m von GA br

DPH N1-52,930 / km 52,923
31.03.2020
AP 3,05 m von GA br

SO=0,0m



SO=0,0m

TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
0.70	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau-braun
4.60	Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig, Keuperbruch, schwach feucht bis feucht, steif, UL, TL, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun
7.30	Feinsand, stark schluffig, schwach tonig, kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, locker, SU*, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun
7.60	Schluff, feinsandig, tonig, schwach feinkiesig-kiesig, Pflanzenreste, schwach feucht, steif, UMTM, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun
8.00	Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, schwach feucht, locker, SU*, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-grün

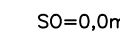
Abbruch, kein Bohrfortschritt
Festgestein

TIEFE	BODENART
0.45	Auffüllung (Kies, Schotter, schwach schluffig, Pflanzenreste, Wurzelreste, sandig), schwach feucht, locker, [G], [GU], dunkelbraun
0.95	Auffüllung (Kies, steinig, schwach schluffig, schwach feinsandig), schwach feucht, locker, [GU], Muschelkalkbruch, Rostflecken, grau-braun
1.40	Auffüllung (Feinsand, schluffig, tonig, schwach kiesig, Ziegelreste), schwach feucht, locker, [SU*], Betonreste, grau-braun
2.80	Schluff, stark sandig, kiesig, schwach tonig, schwach feucht, steif, UL, TL, Keuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, grünlich
3.90	Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, kiesig, schwach feucht, steif, UL, TL, Keuperbruch, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun
4.10	Schluff, tonig, schwach sandig, schwach feucht, steif, UM, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelgrau-braun
5.70	Feinsand, schluffig, stark schluffig, schwach kiesig-kiesig, schwach feucht, mitteldicht, SU*, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun, grünlich
7.50	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, kalkhaltig, schwach feucht, veränderlich, sehr geringe-geringe Druckfestigkeit, grau-braun

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: 2.3	Blatt: 16
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
Maßstab: 1:100				Reg.-Nr.:	
ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten				Ausgabe vom	
Bohr- und Sondierprofile				Ersatz f.	
				Ursprung	

Bf. Maulbronn-West (AVG)

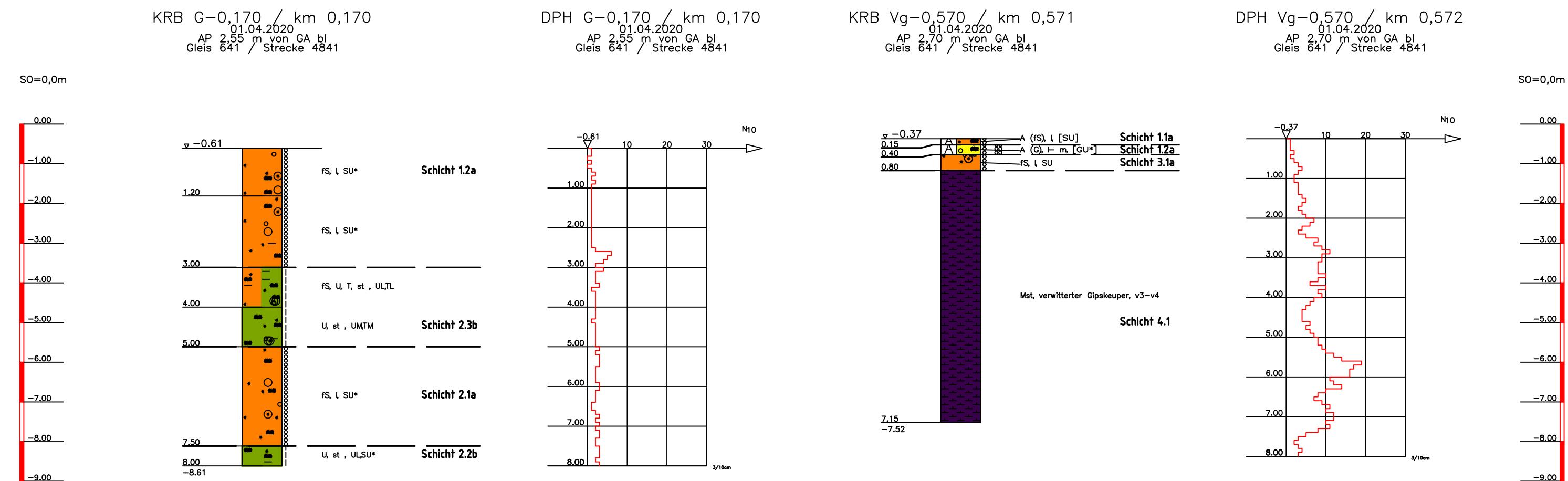
DPH N4--0,002 / km -0,006
01.04.2020
AP 3,00 m von GA br



KTB N4= -0,002 / km -0,006	
TIEFE	BODENART
0.35	Aufluffung (Steine, grobkiesig) Muschelkalkbruch, schwach sandig (schwach schluffig) Wurzeln, Pflanzennest, schwach feucht, locker bis mitteltief, braun
1.50	Aufluffung (Feinsand, schluffig) (Kiepschutt, Keuperbruch), schwach feucht, locker, (S _{u1}) ⁺ braungrau
4.50	Schluff, feinsandig schwach tonig schwach kiesig, schwach feucht bis feucht, stiel, U _{MTA} hellbraun-rotbraun
5.50	stiel, tonig schwach feinsandig feinkiesig, schwach feucht, stiel, U _{MTA} verwitterter Gipskeuper, v5, braun-graubraun
7.20	Feinsand, schluffig schwach tonig schwach feucht bis mitteltief, S _{u1} ⁺ verwitterter Gipskeuper, v5, braungrün, grünlich
8.00	Kies, Keuperbruch, sandig schwach schluffig - schluffig, schwach feucht, mitteltief, S _{u1} ⁺ verwitterter Gipskeuper, v5, rotbraun



Strecke 4841 (AVG)



KRB G-0,170 / km 0,170	
TIEFE	BODENART
1.20	Feinsand, schluffig, schwach kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, locker, SU*, graugrün, graubraun
3.00	Feinsand, schluffig, kiesig, Keuperbruch, schwach tonig, schwach feucht, locker, SU*, graubraun, grünlich
4.00	Feinsand, Schluff, Ton, schwach kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, steif, ULTL, graubraun
5.00	Schluff, feinsandig, schwach tonig, kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, steif, UMTM, graubraun
7.50	Feinsand, schluffig, kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, locker, SU*, graubraun, grünlich
8.00	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach feucht, steif, UL, SU*, graubraun

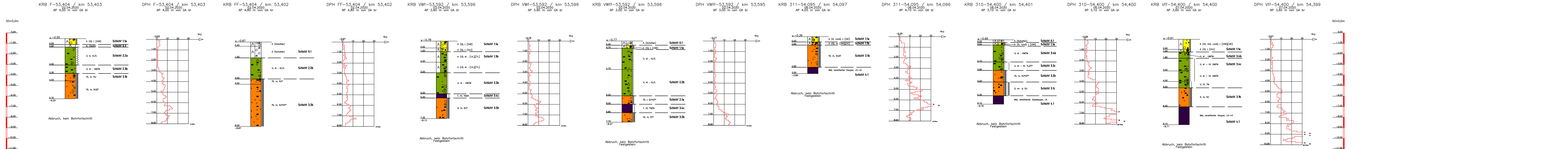
KRB Vg-0,570 / km 0,571	
TIEFE	BODENART
0.15	Auffüllung (Feinsand, schwach schluffig, humos), schwach feucht, locker, [SU], Wurzeln, Schlackegrus, dunkelbraun
0.40	Auffüllung (Kies, schwach feinsandig, schwach schluffig-schluffig, Wurzelreste, Pflanzenreste, Schotter), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [GU*], Schlackegrus, dunkelbraun
0.80	Feinsand, schwach schluffig, kiesig, schwach feucht, locker, SL, graugrün
7.15	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, graugrün-rotgrau

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 93116-999 Karlsruhe, 22.10.2020			
Anlage: 2.3		Blatt: 18	
Auftragsnummer: P-KA01402			
bearbeitet	10/2020	Datum	Name
gezeichnet	10/2020		Bauersfeld
geprüft	10/2020		Wagner
Tang			
Reg.-Nr.:			
Ausgabe vom			
Ersatz f.			
Ursprung			

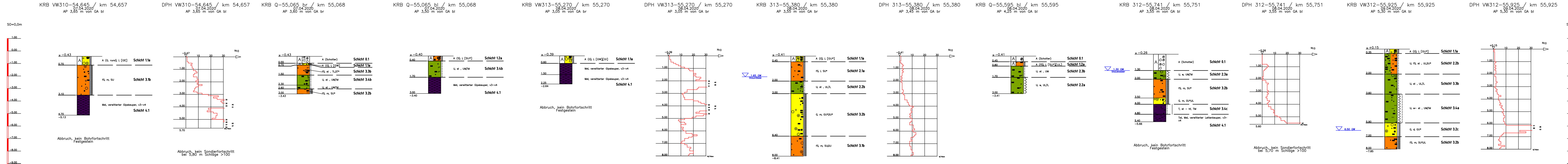
Maßstab: 1:100
ESTW Mühlacker
Strecke 4800 Stuttgart - Bretten

Bohr- und Sondierprofile

Strecke 4800 Maulbronn-West - Bretten

[illegible]

Strecke 4800 Maulbronn-West - Bretten



KRB VW310-54,645 / km 54,6	
TIEFE	BODENART
0.70	Auffüllung (Kies, rund, schwach humos, sehr schwach sandig, sehr schwach schluffig, Würzelreste), schwach feucht, locker, [GE], braun
3.10	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach klebrig, schwach feucht, mitleidlich, S ₁ , Keuperbruch, verwitterte Keuper, v ₅ , grau-brun
4.70	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v ₃ -v ₄ , trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grau

KRB	Q-55,065	br / km	55,068
TIEFE	BODENART		
0,55	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun		
0,70	Auffüllung (Kies, Schotter, sandig-schwach schluffig), schwach feucht, locker, [GW] braun		
1,50	Feinsand stark schluffig, schwach tonig sehr schwach kiesig, Keuperbrun, Pflanzenreste, schwach feucht, steil, T5,5 braun		
2,30	Schuff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig- kiesig, Keuperbrun, schwach feucht, steil, UMTM		
2,60	UMTM, feinsandig, schwach tonig, schwach feucht, steil, UMTM rotbraun		
3,00	Feinsand stark schluffig- schluffig, schwach tonig, schwach feucht, mitteldicht, SU, verwitterter Gipskeuper (v5), rotbraun		

Q-55,065 bl / km 55,068
BODENART
Auffüllung (Sand, schluffig, schwach tonig, Schotter, sandig, kleins. Wurzelreste), schwach feucht, locker, [SU*] dunkelbraun Schluff, stark feinsandig, Wurzelreste, schwach feucht, steif, UMIM, braun gerieselte, verwitterte Gipskreide, v3-v4, schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rotbraun, graubraun

KRB VW313-55,270 / km 55,2	
TIEFE	BODENART
0.60	Auffüllung (Kies, sandig, Schotter, schwach schluffig, humos, schwach steinig, Wurzelreste), schwach feucht locker, [GW][G] Betonbruch, dunkelbraun
1.50	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, rotbraun, rotgrau
2.25	Mergelstein, verwitterter Gipskeuper, v3-v4, trocken bis schwach feucht, veränderlich, geringe Druckfestigkeit, grau

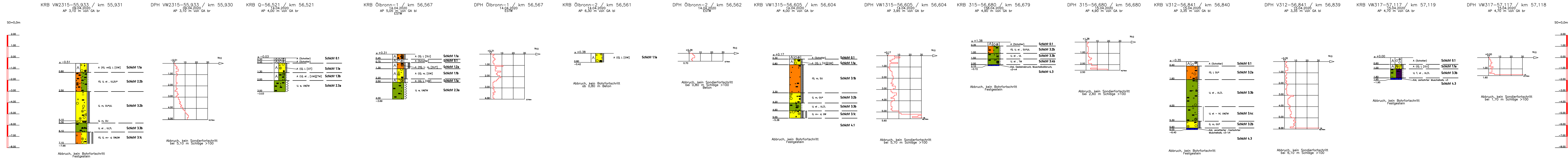
KRB 313--55,380 / km 55,380	
TIEFE	BODENART
0.45	Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig) Schotter, schwach steinig, Betonbruch, schwach feucht, locker, grau, dunkelbraun
1.00	Feinsand, stark schluffig, schwach feucht, locker, SU*, hellbraun
3.00	Schluff, feinsandig, stark feinsandig schwach tonig, schwach feucht, steif, ULtL, braun
6.40	Kies, Keuperbruch schluffig-- stark schluffig, stark sandig, schwach feucht, bis feucht, mitteldünn, QSUS*, verwitterter Gipskeuper, v.5, graubraun, grünlich
8.00	Feinsand, schwach schluffig schwach kiesig, Keuperbruch, schwach feucht, mitteldünn, SUGL, verwitterter Gipskeuper, v.5, graubraun, grünlich

KRB Q-55,595 bl / km 55,595	
tiefe	BOdenART
0.45	Auffüllung (Schotter, humos, Wurzelreste), dunkelbraun
0.80	Auffüllung (Feinsand, stark schluffig, schwach tonig), schwach feucht, locker, [SU*][UL] braun
1.70	Schluff, feinsandig schwach tonig, Wurzelreste, schwach feucht, steil, UM, braun
3.00	Schluff, stark feinsandig- feinsandig, feucht, weich, ULtL graubraun

KRB 312-55,741 / km 55,751	
TIEFE	BODENART
1.30	Auffüllung (Schotter), braun
2.00	Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach feucht bis feucht, weich, UMTM, braun
3.50	Feinsand, schwach schluffig- stark schluffig, feucht, mittel, SLR, verwitterter Gipskeuper, v5, grau/grün, braun
4.00	Kies, stark schluffig, sandig feucht bis naß, mittel, GU/M, verwitterter Gipskeuper, v5, braun
4.80	Ton, feinsandig, schwach tonig, schwach feucht bis feucht, steif bis halbfest, TM, verwitterter Gipskeuper, v5, dunkelgrau
5.40	Talfein-, Meißelstein, verwitterter Lettenkeuper, v3-v4, trocken bis schwach feucht, veränderlich, schwach kohaltig, geringe Druckfestigkeit, dunkelgrau

KRB VW312-55,925 / km 55,925	
TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Kies, feinsandig- stark feinsandig schluffig Wurzelreste , schwach feucht, locker, [Gu*]) dunkelbraun
2.00	Schluff, Feinsand, schwach feucht, steil, UL5U, braun
3.60	Schluff, kiesig, kontig feinsandig schwach feucht bis feucht, steil, UL3, braun
7.00	Schluff, tonig schwach feinsandig- feinsandig feucht, weich bis steil, UM1M verwitterter Gipskeuper, v, braun
7.00	Kies, schluffig- stark schluffig sandig, feucht bis naß, dicht, Gu*, verwitterter Gipskeuper, v, rotbraun
8.00	Feinsand, feinsandig- schluffig- schluffig, naß, mitteldicht, SU1U, verwitterter Gipskeuper, v, braun

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH</div> <div>Umwelt- & Geo-Services Region Südwest</div> <div>Gartensstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 9316-999</div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>				Anlage: 2.3	Blatt: 20	
				Auftragsnummer: P-KA01402		
					Datum	Name
				bearbeitet	10/2020	Bauersfeld
				gezeichnet	10/2020	Wagner
				geprüft	10/2020	Tang
Maßstab: 1 : 100	<div>ESTW Mühlacker</div> <div>Strecke 4800 Stuttgart - Bretten</div> <div>Bohr- und Sondierprofile</div>			Reg.-Nr.		
				Ausgabe vom		
					Ersatz f. Urprung	



KRB W2315-55,933		km 55,931
TIFFE	BODENART	
0.80	Aufluffung (Feinkies, Mittelsies, run, sehr schwach sandig sehr schwach schluffig, Plattenzerse, Wurzelspre), trocken bis schwach feucht (LW) braun	
5.10	Feinsand, Schluff, schwach feucht, steil, UL2, braun	
5.30	Kies, schluffig schwach ton, feinsandig schwach kiesig schwach feucht, mittelsandig, GL verwitterter Gipskeuper, v. UL2, braun	
5.50	Kies, Gesteinsbruch, schwach schluffig sandig feucht bis nass, mittelsandig, GL verwitterter Gipskeuper, v. UL2, braun	
6.10	sandig-geröllig stark sandig nass, steil, UL2, verwitterter Gipskeuper, v. UL2, braun	
7.15	Feinsand, Kies, Sandsteinbruch, Keuperbruch verwitterter Keuper, v. UL2, schluffig schluffig schluffig schluffig, mittelsandig bis dicht, SGNW, verwitterter Gipskeuper, v. UL2, braun	

KRB Q-56,521 / km 56,521	
EFE	BODENART
0	Auffüllung (Schotter), dunkelgrau
5	Auffüllung (Schotter), dunkelgraubraun-schwarz
0	Auffüllung (Kies, Gesteinsbruch, Muschelkalkbruch, Schlackegrus, sandig, schwach tonig), schwach feucht, locker, [GT] braun
0	Auffüllung (Schuff, feinsandig, kiesig, Muschelkalkbruch, Ziegebruch), schwach feucht, steif, [UM][TM] braun
0	Schluff, feinsandig, schwach feucht, weich, UMTM, braun

KRB Öbronn-1	/ km 56,567
TE	BODENART
<p>Auffüllung (Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, Schotter, Wurzeln), schwach feucht, locker, [SU] braun</p> <p>Auffüllung (Schotter), grau</p> <p>Auffüllung (Feinsand, schwach kiesig, Gesteinsbruch, Sandsteinebruch), schwach feucht, locker bis mittelfest, [SU] grau</p> <p>Auffüllung (Kies, Muschelkalkbruch, sandig schwach schluffig, Ziegeleste), schwach feucht, mittelfest, [OW] braun</p> <p>Auffüllung (Kies, Ziegelebruch, Muschelkalkbruch, Betonbruch), schwach feucht, locker, [OW] rotgrau</p> <p>Schluff, feinstark feinsandig, schwach feucht, weich, UKM1, braun</p>	

KRB Ölbronn-2 / km 56,56	
tiefe	Bodenart
0.80	Auffüllung (Kies, schwach steinig, Muschelkalkbruch) Ziegelbruch, sandig, sehr schwach schluffig, Wurzel schwach feucht, locker, [GW] braun

KRB VW1315-56,605 / km 56,60	
TIEFE	BODENART
0.30	Auffüllung (Schotter), dunkelgraubraun
0.80	Auffüllung (Kies, Gesteinsbruch, Muschelkalbkrusch, schwach schluffig) schwach feucht, locker, [Ca][Gw] grau
3.30	Feinsand, schwach schluffig schwach feucht bis feucht, mitteldicht, SL verwitterter Gipskeuper, v.a. hellbraun, o.k. Kies, Gesteinsbruch, sandig schluffig schwach feucht, mitteldicht, Gw, verwitterter Gipskeuper, v.a. braun
4.90	Schluff, stark feinsandig- mittelsandig schwach kiesig, Gesteinsbruch schwach feucht, steif, UL/L, verwitterter Gipskeuper, v.a. braun
5.55	Kies, Gesteinsbruch, sandig schwach feucht bis feucht, mitteldicht bis dicht, Gw, vere. Muschelkalb, harte Druckfestigkeit, nicht veränderlich, sehr kalkhaltig v.a. braun

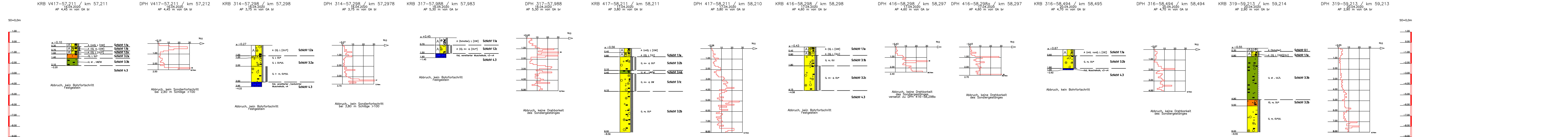
KRB 315-56,680 / km 56,62	
TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Schotter), durchwurzelt, dunkelgrau Braun
1.00	Feinsand, Schluff, schwach tonig, schwach feucht, st. S _U HL, Braun
1.50	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Wurzelreste, schwach feucht, steif, U _L , Braun
2.00	Schluff, feinsandig, tonig, sehr schwach kiesig, schwach feucht bis feucht, steif, T ₄ , Gesteinsbruch
2.10	Kalkstein, Gesteinsbruch, Muschelschalebruch, v.3-4, kalkhaltig, trocken, nicht veränderlich, verw. Kalkstein Braun

KRB V312-56,841 / km 56	
TIEFE	BODENART
0,40	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun
1,60	Feinsand stark schluffig, schwach kiesig, schwach locker, SP_{10} , GS_{10} Feinsandbruch, braun
3,00	Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig, schwach steil, US_{10} , GS_{10}
5,30	Schluff, schwach feinsandig-feinsandig schwach schwach kiesig, schwach feucht, steil bis halbfest, braun
5,90	Kies, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach bis feucht, miltelsteif, SP_{10} , GS_{10} Feinsandbruch, Muschelhaufbruch
6,05	Kalkstein, verwitterter /zerbrochter Muschelkalk, v. kalkhaltig schwach feucht, kaum/nicht veränderte Druckfestigkeit, grau

KRB VW317-57,117 / KRB	
tiefe	BODENART
0,60	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun
1,00	Auffüllung (Kies, steinig, schwach schluffig, tonig), schwach feucht, locker, [GU] Muschel
1,80	Schluff, Ton, schwach felsig, schwach fe
1,95	Kalkstein, zerborstet Muschelkalk, v3, kalkhaltig nicht veränderlich, hohe Druckfestigkeit, hell

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name		
Maßstab: 1 : 100 ESTW Mühlacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Bohr- und Sondierprofile	<div style="text-align: center;">  Karlsruhe, 22.10.2020 </div>	Anlage: Z3		Blatt: 21	
		Auftragsnummer: P-KA01402			
			Datum	Name	
		bearbeitet	10/2020	Bauersfeld	
		gezeichnet	10/2020	Wagner	
		geprüft	10/2020	Tang	
Reg.-Nr.					
Ausgabe vom					
	Ersatz f.				
	Ursprung				

Strecke 4800 Maulbronn-West - Bretten



KRB V417-57,211 / km 57,211	
TIEFE	BODENART
0.30	Aufluffung (Mittelsack, schwach feinkiesig, Schotter, sandig, Wurzeln, Glasscherbe), schwach feucht, locker, [GW] groubraun
0.70	Aufluffung (Kies, steinig, schwach feucht, Muschelschubkrab), schwach feucht, mitteldicht, [GW] groubraun
1.00	Aufluffung (Kies, Muschelschubkrab, feinsandig, schluffig-stark schluffig), schwach feucht, locker, [GU*] hellbraun
1.40	Feinsand, stark schluffig, schwach feucht, locker, SÜ, verwitterter Gipskeuper, v5, braun
2.10	Schluff, tonig schwach feinsandig, Muschelschubkrab, schwach feucht, steif, UMTM, verwitterter Gipskeuper, v5, braun

KRB	314-57,298	/ km 57,298
TIEFE	BODENART	
00	Auffüllung (Kies, steinig schwach schluffig schwach sandig), schwach feucht, locker, GU ⁺ , Muschelkalkbruch, Schlickergrau, Betonbruch, Ziegebruch dunkelbraun	
20	Kies, feinsandig schluffig schwach feucht, locker, GU ⁺ , Muschelkalkbruch, graubraun	
50	Kies, feinsandig schluffig schwach feucht, locker, GU ⁺⁺ , Muschelkalkbruch verwitterter Gipskeuper, v3 dunkelbraun	
95	Kies, feinsandig schluffig schwach feucht bis feucht, locker bis mitlechtig, GU ⁺⁺ , Muschelkalkbruch verwitterter Gipskeuper, v3, braun, grau Kalkstein verwittert, Kalkstein Muschelkalk, v4 schwach feucht, hellgrün-grün	

B 317-57,988 / km 57,98	BODENART
	Auffüllung (Schotter, kiesig, schwach sandig), trocken schwach feucht, locker, [GW] Muschelkalkbruch, Wur- dunkelbraun, graubrun
	Auffüllung (Kies, schluffig, feinsandig), schwach feucht mitteldicht bis dicht, [GU*] Muschelkalkbruch, braun Kalkstein, verwitterter Muschelkalk, v3-v4, kalkhaltig, trocken bis schwach feucht, nicht/kaum veränderlich hohe Druckfestigkeit, hellgrau

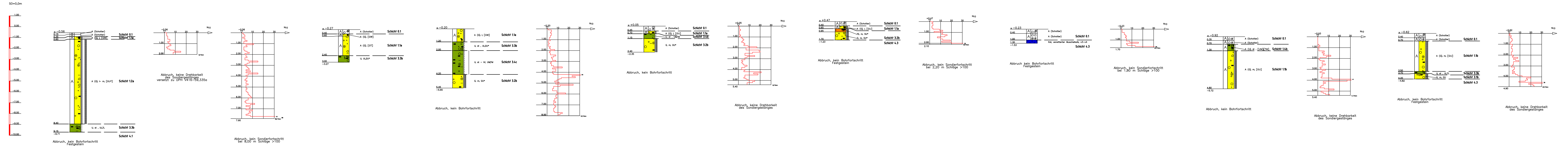
KRB 417–58,211 / km 58,211	
TiFe	BODENART
0.0	Auffüllung (Mittelkeis, sandig; Schotter, humos, Pflanzensetz, Wurzelreste, trocken bis schwach feucht, locker, (GW) dunkelbraun
0.40	Auffüllung (Keis, steinig Muschelkalkbruch, schwach feucht, schwach feucht, sandig, locker, (GW) dunkelbraun
2.10	Auffüllung (Keis, steinig Muschelkalkbruch, schwach feucht, sandig, locker, (GW) dunkelbraun
2.40	Schluff, schwach feucht, mittelfeind bis dicht, GUT, Braun, schwach feucht, stein, (UMK), verwitterter Gipskeuper, v3, braun
4.10	Keis, Muschelkalkbruch, schwach sandig sehr schwach feucht, schwach feucht, sandig bis dicht, GUT, verwitterter Gipskeuper, v3, grobbrun
8.00	Keis, Muschelkalkbruch, schwach-sandig, stark feucht, sandig, steinig, mittel, GUT, verwitterter Gipskeuper, v3, braun-grobbraun, oliv

KRB 416-58,298 / km 58,298	
tiefe	BODENART
0.45	Auffüllung (Kies, Schotter, grobkiesig Muschelkalkbruch, sandig, sehr schwach schluffig), schwach feucht, locker, (Kies) carbonatlos
0.80	Auffüllung (Kies, steinig Muschelkalkbruch, schwach schluffig, schwach feinsandig) schwach feucht, locker, grau, glauco-braun
1.80	Kies, feinsandig schwach schluffig verwitterter /zerbrochter Muschelkalk, v5, schwach feucht, mitteldicht, G1, grau
4.15	Kies, Muschelkalkbruch schwach schluffig- schwach stark feinsandig schwach feucht, mitteldicht, G1, grau, verwitterter Gipskeuper, v5, grau-braun

KRB 316-58,494 / km 58,495	
tiefe	BODENART
0.60	Auffüllung (Mittelkies, rund, Schotter, schwach humus, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GE3] dunkelbraun
1.80	Kies, stark schwach feinsandig, Schotter, schwach feucht, mitteldicht, GU ₄ , Muschelkalkbrüche, verwitterter Gipskeuper, v ₃ , braun
1.95	Kalkstein, Muschelkalk, v ₃ -v ₄ , kalkhaltig trocken bis schwach feucht, nicht veränderlich, hohe Druckfestigkeit, hellgrau

KRB 319-59,213 / km 59,214	
HOHE	BODENART
30	Auffüllung (Schotter), graubraun
80	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Schotter, Planzereste, Wurzelreste), schwach feucht, locker, [GW] / GU ¹ braun
90	Schluff, feinsandig schwach kiesig schwach feucht bis feucht, steil, UJL ¹ verwitterter Gipskeuper, v5, hellbraun
50	Feinsand stark schluffig, kiesig schwach feucht, mitteldicht, SU ¹ verwitterter Gipskeuper, v5, braun
100	Kies feinsandig, schluffig, tonig, Gesteinsbruch, schwach feucht, mitteldicht, GU ¹ / J ¹ verwitterter Gipskeuper, v5, braun

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen			Dat.	Name			
<div>DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 9316-999</div> <div></div> <div>Karlsruhe, 22.10.2020</div>						Anlage: 2.3	Blatt: 22	
						Auftragsnummer: P-KA01402		
							Datum	Name
						bearbeitet:	10/2020	Bauersfeld
						gezeichnet:	10/2020	Wagner
geprüft:	10/2020	Tang						
Mafstab: 1 : 100	ESTW Mülhacker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten Bohr- und Sondierprofile					Reg.-Nr.:		
						Ausgabe vom		
							Ersatz f. Ursprung	

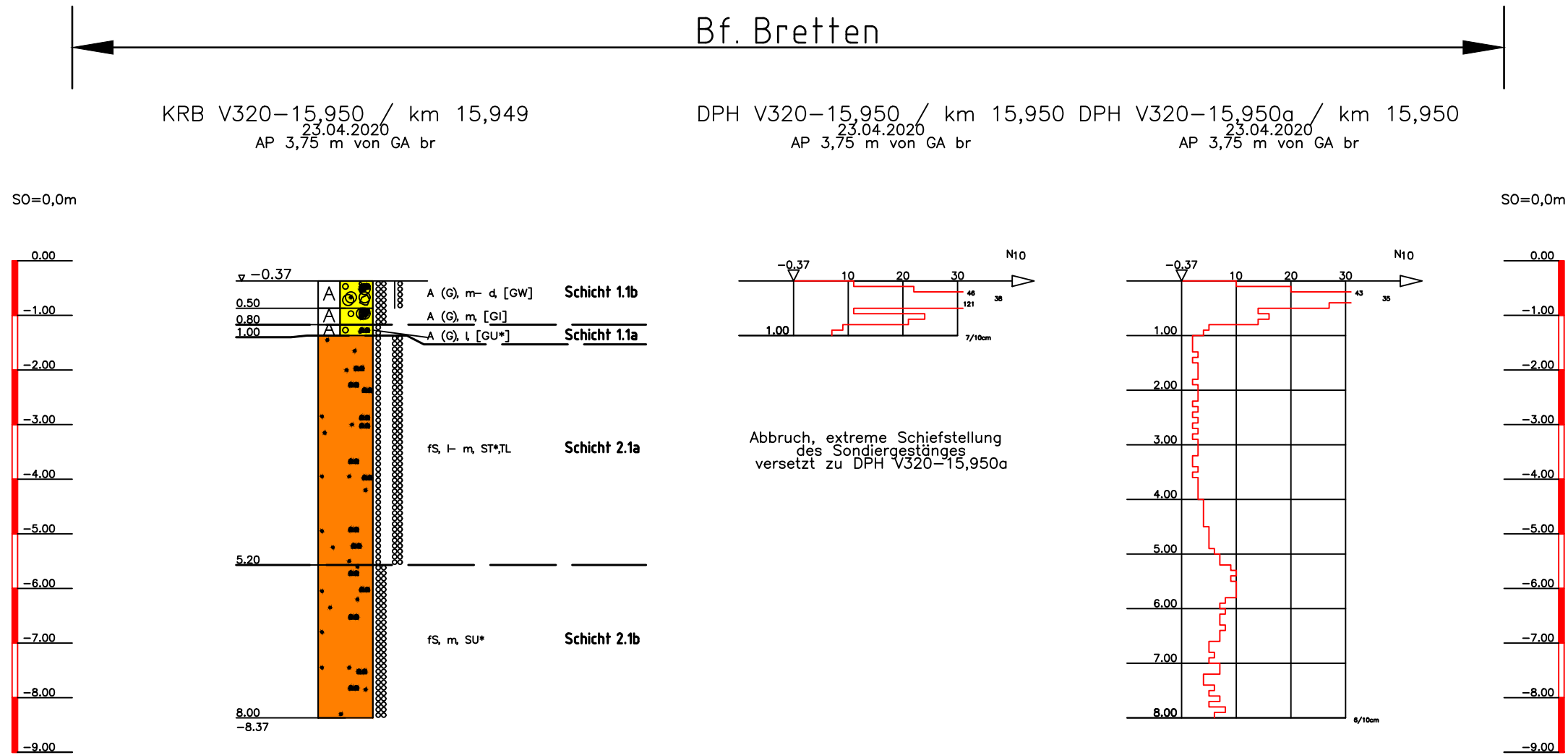


KRB V416–59,335 / km 59,336		KRB Q–59,400 / km 59,401		KRB 318–59,850 / km 59,851		KRB VW321–60,191 / km 60,192	
TIFFE	ROSENWART	TIFFE	ROSENWART	TIFFE	ROSENWART	TIFFE	ROSENWART
0.15	Auffüllung (Schotter), grau	0.60	Auffüllung (Schotter), grau	1.20	Auffüllung (Kies, schwach sandig, Wurzelreste), trocken bis schwach feucht, locker, [GW] graubraun	0.45	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun
0.30	Auffüllung (Schotter), dunkelbraun	0.80	Auffüllung (Kies, sandig, Schotterkiesgrus), trocken bis schwach feucht, [GW] dunkelbraun	2.00	Schluff, schwach tonig, klebrig, Muschelkalzkarbruch, feineisendü, schwach feucht, steif, UL2/3, braun, grau	0.70	Auffüllung (Kies, grobkörnig, Muschelkalzkarbruch), schwach feucht, [GW] braun, grau
0.60	Auffüllung (Kies, sandig, Schotter, Muschelkalzkarbruch), schwach feucht, locker, [GW] grau	2.40	Auffüllung (Kies, steinig, Muschelkalzkarbruch), schwach tonig, feineisendü, schwach feucht, [GT] braun	4.20	Schluff, tonig, schwach feineisendü, schwach klebrig, Muschelkalzkarbruch, schwach steif bis halbfest, LN, TM, braun	1.15	Schluff, feineisendü, schwach tonig, Wurzelreste, schwach feucht, steif, UL2/3, braun, grau
0.80	Auffüllung (Kies, steinig, Muschelkalzkarbruch), schluffig, feineisendü, schwach tonig, Pflanzensand, schwach feucht, locker bis mittelsteif, [GU*]	3.00	Schluff, steinig, schwach tonig, schwach klebrig, Gesteinsbruch, schwach feucht, UL2/3, braun, grau	5.45	Kies, Muschelkalzkarbruch, tonig, schluffig, schwach feineisendü, G, schwach feucht, mittelsteif, [GU*], graubraun	2.40	Kies, Muschelkalzkarbruch, tonig, schluffig, schwach feucht, schwach feucht, mittelsteif, [GU*], graubraun

KRB 320-61,3/0 / km 60,370		KRB 320-61,230 / km 61,224	
TIEFE	RODENWERT	TIEFE	RODENWERT
0,40	Auffüllung (Schotter) schwarz	0,40	Auffüllung (Schotter) grau
0,65	Auffüllung (Kies, schwach steinig Muschelkalkschutt schuttig schwach sandig schwach feucht, locker, GU) braun	1,30	Auffüllung (Schotter), grobsandig Kolkstein, verwitterter Muschelkalk, 3-4, kohlig trocken, nicht veränderlich, hohe Druckfestigkeit, grau
0,85	Felsand schwach schuttig-schuttig klein- stark klein Muschelkalkschutt, schwach feucht schwach feucht, mittelsticht, SU*, verwitterter Gipskeuper, vS, braun		
1,70	Kies Muschelkalkstein vS, schuttig schwach feucht felsandig schwach feucht, mittelsticht, GU*, verwitterter Gipskeuper, vS, braun, grau		

KRB VW323-61,375 / km 61,376		KRB 323-61,483 / km 61,484	
EFE	BODENART	EFE	BODENART
5	Auffüllung (Schotter) grobsand.	0,40	Auffüllung (Schotter) grau
5	Auffüllung (Schotter) dunkelgrau-braun-schwarz	0,40	Auffüllung (Schotter) dunkelgrau-braun
5	Auffüllung (Schuff, sandig- stark sandig schwach tonig schwach klebrig, Ziegelbruch, Wurzelreste), schwach feucht, steil, [LUM]Tm	3,50	Auffüllung (Kies, Muschelkalkbröckel, schwach schiffung, feinsandig, Ziegelreste), schwach feucht, mäßigsteil, [GU] grobsand
5	Auffüllung (Kies, steinig, Muschelkalkbröckel, v5, schwach schiffung, feinsandig), schwach feucht, mäßigsteil, [GU] braun	3,50	Auffüllung (Kies, verwitterter Gipskeuper, v5 braun, Muschelkalkbröckel, schwach schiffung, schwach tonig feinsandig schwach feucht, mäßigsteil, GU verwitterter Gipskeuper, v5, braungrau
		4,20	

Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Dat.	Name	Anlage: Z.3	Blatt: 23
DB Engineering & Consulting GmbH Umwelt- & Geo-Services Region Südwest				 Auftragsnummer: P-KA0102	
Gartenstrasse 76-78 76135 Karlsruhe Tel. +49 721 938-5330 Fax. +49 721 9316-999					
				Datum	Name
				bearbeitet 10/2020	Bauverfahren
				gezeichnet 10/2020	Wagner
				geprüft 10/2020	Tang
Karlruhe, 22.10.2020				Reg.-Nr.:	
Maßstab: 1 : 100				Ausgabe vom	
ESTW Mühleracker Strecke 4800 Stuttgart - Bretten					
Bohr- und Sondierprofile				Ersatz f. Ursprung	



KRB V320-15,950 / km 15,949	
TIEFE	BODENART
0.50	Auffüllung (Kies, Splitt, schwach steinig, kiesig, sandig, schwach schluffig, Muschelkalkbruch, Wurzelreste), trocken, mitteldicht bis dicht, [GW] braunrau
0.80	Auffüllung (Kies, Muschelkalkbruch, schwach sandig, schwach schluffig), trocken, mitteldicht, [G] grau
1.00	Auffüllung (Kies, stark feinsandig, schluffig, Muschelkalkbruch), schwach feucht, locker, [GU*] braun
5.20	Feinsand, stark schluffig, schwach feucht, locker bis mitteldicht, ST*TL, hellbraun-braun
8.00	Feinsand, schluffig, schwach feucht, mitteldicht, SU*, hellbraun

				Anlage: 23	Blatt: 24
				Auftragsnummer: P-KA01402	
				Datum	Name
				bearbeitet	10/2020
				gezeichnet	10/2020
				geprüft	10/2020
				Reg.-Nr.:	
				Ausgabe vom	
				Ersatz f.	
				Ursprung	

DB Engineering & Consulting GmbH

Umwelt- & Geo-Services

Region Südwest

Gartenstrasse 76-78

76135 Karlsruhe

Tel. +49 721 938-5330

Fax. +49 721 93116-999

DB

Karlsruhe, 22.10.2020

Maßstab:

1 : 100

ESTW Mühlacker

Strecke 4800 Stuttgart - Bretten

Bohr- und Sondierprofile



DB Engineering & Consulting GmbH / Umwelt, Geotechnik und Geodäsie
Gartenstraße 76-78
76135 Karlsruhe

Prüfergebnisse von Bodenproben

nach DIN 4022, DIN 18 196

Karlsruhe den, 22.05.2020

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Bauvorhaben : ESTW Mühlacker

Anlage 3.1

Strecke	Station	Aufschluß	Entnahmetiefe	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmig- keitszahl U	Volumen der Probe	Dichte feucht. Bodens r = m / V	Wassergehalt Gesamtprobe	Wassergehalt Feinteile	Trockendichte rd = r / (1+w)	Kohäsion	Reibungswinkel	Steifemodul	Korndichte	Porenzahl e = (s / rd) - 1	Porenanteil n = 1 - (rd / rs)	Anteil luftgefüllter Poren	Druckfestigkeit	Punktlastversuch	Fließgrenze	Plastizitätsgrenz e	Plastizitätsindex IP=wL-wP	Konsistenzindex Ic=(wL-w)/IP	Konsistenzindex Gesamtprobe Ic=(wL-wK)/IP	Glühverlust	Wasserdurch- lässigkeit- beiwert	Anteil >2,0mm	Anteil <2,0mm und >0,063mm	Anteil <0,063mm	Schichtnummer des Baugrundmodells		
Nr.	km	KRB	[m]		d60/d10	[cm³]	[g/cm³]	[%]	[%]	[g/cm³]	[MN/ m²]	[°]	[MN/m²]	[g/cm³]	[-]	[-]	[-]	[MN/m²]	[MN/m²]	[%]	[%]	[%]	[-]	[-]	[%]	[m/s]	[m/s]	[%]	[%]	[%]		
4800	52,150	P2 alternativ	0,20-1,40	GW	8,2	V	ρ	w	w _k	ρ _d	c	φ	E _s	ρ _s	e	n	n _a	σ	I _{s(50)}	w _L	w _p	I _p	I _c	I _c	V _{gl}	n.Beyer	n. USBR	Kies	Sand	Feinanteil		
4800	53,592	VWff	1,05-2,00	TL																					5,366*10 ⁻²		90,2	6,9	2,3	1.1		
4800	54,500	310	0,80-2,20	TM																						4,020*10 ⁻⁹	18,1	27,1	54,7	1.3		
4800	55,065	Querung (br)	0,70-1,50	TL																							4,2	36,1	59,7	3.4		
4800	55,065	Querung (bl)	1,00-1,70	TM																							3,982*10 ⁻⁹	12,5	33,6	53,9	3.3	
4800	55,380	313	2,00-3,00	TL																								2,8	9,1	88,1	3.4	
4800	50,875	Querung	0,60-2,00	TM																								1,592*10 ⁻⁹	0,7	7,9	91,5	2.2
4800	49,376	210	0,80-2,00	TM																								1,6	11,0	87,5	3.4	
4800	51,590	AA	2,00-3,00	TL																								1,7	16,4	81,9	3.3	
4800	52,635	VWn2	4,00-5,00	TL																								5,490*10 ⁻⁹	8,9	27,5	63,7	3.2
4800	52,892	N3	2,00-3,00	TL																								1,970*10 ⁻⁸	0,8	7,5	91,7	2.2
4841	-0,115	Querung	1,70-3,00	TL/TM																								2,560*10 ⁻⁸	21,1	32,1	46,8	3.3
4800	53,404	F	1,10-2,00	TL/TM																								5,0	29,6	65,4	2.2	
4800	49,364	211	0,60-1,60	TA																								21,6	20,6	57,8	2.2	
4200	38,630	ZS50	2,50-3,00	TM				22,9	25,1											65,2	21,2	44,0	0,96	0,91							82,0	3.4
4800	43,110	111	4,50-5,50	TA				22,9	24,4											42,7	17,2	25,5	0,77	0,72							83,1	3.4
4800	43,570	10	1,20-2,00	TA				25,5	26,2											61,3	19,5	41,8	0,86	0,84							81,8	3.4
4200	38,873	ZR1	4,00-5,00	TA				25,8	26,6											67,3	21,7	45,6	0,91	0,89							82,7	3.4
4800	55,595	Querung	1,70-3,00	TL				23,3	24,3											54,4	18,8	35,6	0,87	0,85							90,6	3.4
4800	47,075	Querung	0,50-1,20	TM				22,9	23,5											33,3	18,1	15,2	0,69	0,68							95,2	2.2
4800	56,521	Querung	2,00-3,00	TM				23,6	25,8											49,9	16,5	30,4	0,86	0,79							81,9	3.4
4800	55,925	VW312	4,80-5,90	TM				27,5	27,7											45,7	19,5	26,2	0,70	0,69							87,5	2.3
4800	43,315	Schranke 1	4,20-5,20	TA				24,6	24,9											42,3	16,8	25,5	0,69	0,68							90,2	3.4
4800	56,841	VW312	2,00-3,00	TL				22,0	24,6											53,6	21,0	32,6	0,97	0,89							68,1	3.4
4800	59,213	319	2,00-4,00	TL																								1,421*10 ⁻⁹	4,9	8,5	86,7	3.3
4800	59,400	Querung	0,60-2,40	GT*																								1,100*10 ⁻⁸	0,8	5,7	93,6	3.3
4130	15,950	V320	4,90-5,20	TL																								5,263*10E-7	52,7	16,32	30,98	1.2
4800	46,530	Querung	2,00-3,00	TL																								4,200*10E-8	0,16	8,07	91,77	2.1
4800	56,521	Querung	0,45-1,30	GT																								3,661*10E-9	0,9	10,52	88,58	3.3
4800	55,925	VW312	2,00-3,00	TL																								3,622*10E-4	70,03	14,63	15,34	1.1
4802	48,040	querung	1,80-3,00	TL																								3,089*10E-9	10,77	12,99	76,24	3.3
4840	38,425	P204	5,60-7,00	TM																								2,606*10E-9	1,86	10,72	87,42	3.2
4200	37,910	N203	1,00-1,70	TL																									7,48	15,9	76,62	3.3
4842-1	141,210	AA	0,90-1,90	TL																								5,37	32,26	62,37	3.3	
4800	45,640	Vr24	1,70-2,70	TL-TM																								2,282*10E-9	4,75	10,53	84,72	3.3
4800	45,640	Vr25	1,00-1,70	TM																									0,22	8,2	91,58	2.2
4800	45,640	Vr25	3,90-5,20	TM-TA																									0	3,63	96,37	2.3
4800	46,066	P5	2,00-3,200	TL																								1,33	4,9	93,77	2.3	
4840	38,060	N204	1,20-2,20	TL-TM																								1,045*10E-8	0,33	8,4	91,27	2.2
4800	47,220	Querung	0,75-1,00	GU																								1,376*10E-9	1,28	11,08	87,64	3.3
4200	38,782	ZV50	4,00-5,00	TL																								7,351*10E-5	60,1	27,41	12,49	1.1
4200	37,495	Querung	1,10-1,50	TL																								1,028*10E-8	1,84	14,75	83,41	3.3
4200	36,104	gg	1,80-2,80	TM-TA																								6,493*10E-9	9,9	23,33	66,77	1.3
4800	40,770	P1	2,50-3,50	GU																								5,01	6,69	88,3	1.4	
4800	41,555	N1	2,00-3,00	TL																								4,692*10E-4	69,2	16,54	14,26	1.1
4200	38,120	ZU201	3,00-4,00	TL-TM																								4,525*10E-9	0,33	1,43	98,24	2.2
																												10,16	16,55	73,29	1.3	



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1127
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung: $I_c=0,96$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: 211 - 49,364
4800 / km 49,364

Entnahmetiefe: 0,60-1,60m
Bodenart: TA (nach DIN 18196)
<0,063mm=82,0%

Art der Entnahme:
Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH

Fließgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	38	34	27	22	19
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	22,13	19,69	21,58	22,79	22,27
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	20,11	17,48	19,29	20,53	20,15
Behälter m_B [g]:	16,66	13,80	15,74	17,16	17,09
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,02	2,21	2,29	2,26	2,12
Trockene Probe m_d [g]:	3,45	3,68	3,55	3,37	3,06
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	58,55	60,05	64,51	67,06	69,28
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☒

Ausrollgrenze

32,11	37,55	35,38	
31,15	36,60	34,39	
26,64	32,10	29,72	
0,96	0,95	0,99	
4,51	4,50	4,67	
21,29	21,11	21,20	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 22,90$ %

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 5,08 g

Trockenmasse der Probe: 57,98 g

Überkornanteil: $\bar{u} = 8,76$ %

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 91,24$ %

Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 25,10$ %

Fließgrenze $w_L = 65,15$ %

Ausrollgrenze $w_P = 21,20$ %

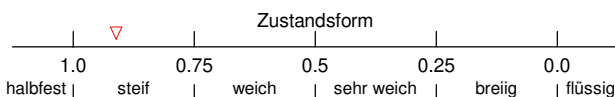
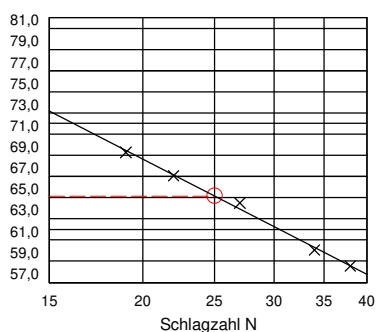
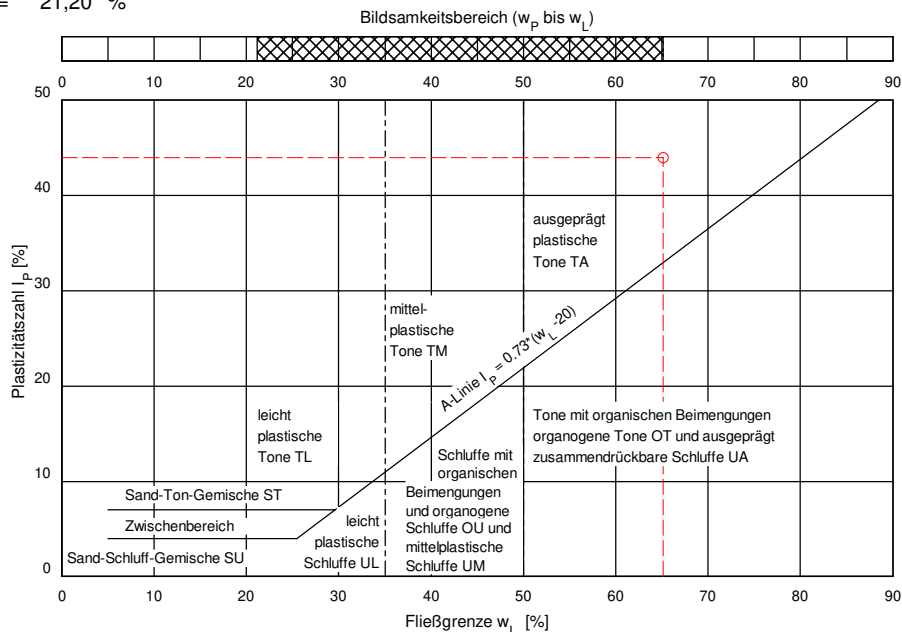
Bodengruppe = TA

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 43,95$ %

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,91 \triangleq \text{steif}$

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,09$

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1182
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 30.05.2020
Bemerkung: $I_c = 0,69$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: Q - 55,595 Pr. 5
4800 / km 55,595

Entnahmetiefe: 1,70-3,00m
Bodenart: TL (nach DIN 18196)
<0,063mm=95,2%

Art der Entnahme:
Entnahme am: 08.04.2020 durch: bqs consult GmbH

Fließgrenze

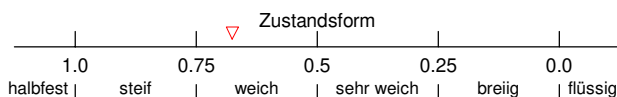
Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	15	18	21	26	30
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	23,21	26,03	24,31	24,22	24,77
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	21,32	24,07	22,44	22,43	22,83
Behälter m_B [g]:	15,94	18,40	16,92	17,03	16,90
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,89	1,96	1,87	1,79	1,94
Trockene Probe m_d [g]:	5,38	5,67	5,52	5,40	5,93
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	35,13	34,57	33,88	33,15	32,72
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☒

Ausrollgrenze

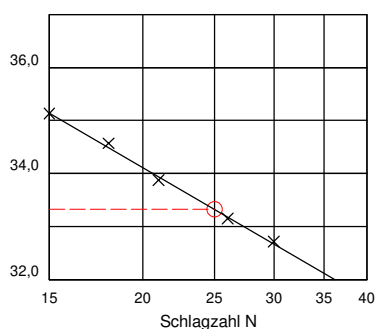
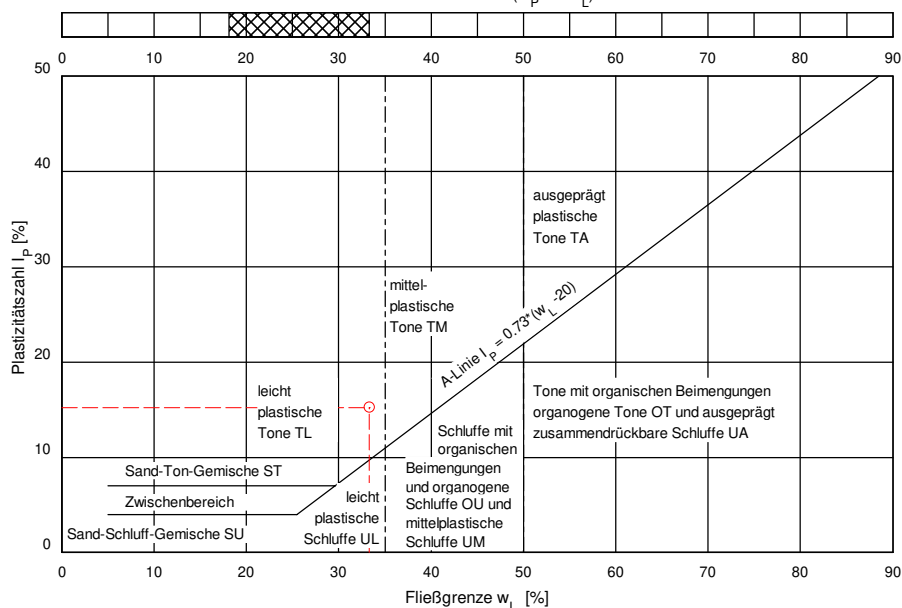
21,01	22,42	20,53	
20,16	21,55	19,67	
15,48	16,78	14,88	
0,85	0,87	0,86	
4,68	4,77	4,79	
18,16	18,24	17,95	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 22,90$ %
Größtkorn: mm
Masse des Überkorns: 0,40 g
Trockenmasse der Probe: 59,96 g
Überkornanteil: $\bar{u} = 0,67$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 99,33$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 23,05$ %
Fließgrenze $w_L = 33,32$ %
Ausrollgrenze $w_P = 18,12$ %

Bodengruppe = TL
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,20$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,68 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,32$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1183
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 30.05.2020
Bemerkung: $I_c=0,86$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: Q1 - 47,075 Pr. 2
4800 / km 47,075

Entnahmetiefe: 0,50-1,20m
Bodenart: TM (nach DIN 18196)
<0,063mm=81,9%

Art der Entnahme:
Entnahme am: 17.03.2020 durch: UGG

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	40	22	26	29	17
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	24,75	26,19	24,52	23,93	26,66
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	22,46	23,36	21,95	21,47	23,79
Behälter m_B [g]:	17,65	17,70	16,78	16,47	18,25
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,29	2,83	2,57	2,46	2,87
Trockene Probe m_d [g]:	4,81	5,66	5,17	5,00	5,54
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	47,61	50,00	49,71	49,20	51,81
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☒

22,96	22,09	23,89	
22,05	21,35	23,01	
17,38	17,56	18,48	
0,91	0,74	0,88	
4,67	3,79	4,53	
19,49	19,53	19,43	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 23,60$ %

Bodengruppe = TM

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 30,44$ %

Masse des Überkorns: 4,70 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,79 \triangleq \text{steif}$

Trockenmasse der Probe: 54,55 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,21$

Überkornanteil: $\bar{u} = 8,62$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 91,38$ %

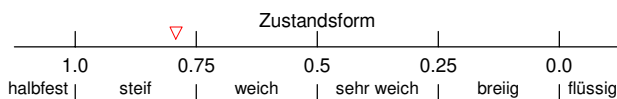
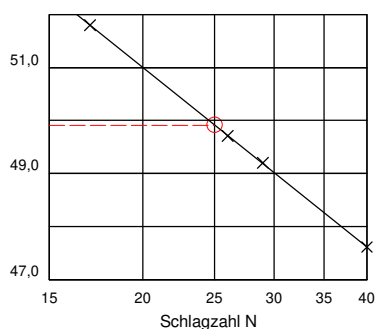
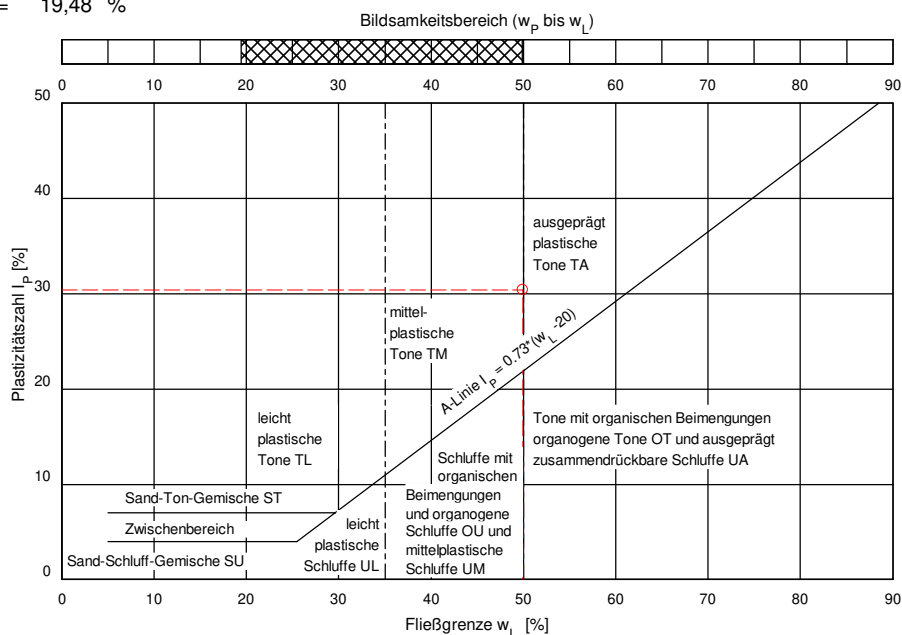
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} \cdot \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 25,83$ %

Fließgrenze $w_L = 49,91$ %

Ausrollgrenze $w_P = 19,48$ %



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1184

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof

am: 30.05.2020

Bemerkung: $I_c=0,70$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: Q - 56,521 Pr. 5

4800 / km 56,521

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m

Bodenart: TM (nach DIN 18196)

<0,063mm=87,5%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 14.04.2020

durch: bqs consult GmbH

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	34	40	15	18	23
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	24,85	22,17	21,74	25,59	24,32
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	22,56	19,90	19,55	23,25	21,98
Behälter m_B [g]:	17,40	14,76	14,98	18,28	16,94
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,29	2,27	2,19	2,34	2,34
Trockene Probe m_d [g]:	5,16	5,14	4,57	4,97	5,04
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	44,38	44,16	47,92	47,08	46,43
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☐

33,85	34,35	36,90	
32,97	33,38	35,75	
28,51	28,38	29,84	
0,88	0,97	1,15	
4,46	5,00	5,91	
19,73	19,40	19,46	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 27,50$ %

Bodengruppe = TM

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 26,17$ %

Masse des Überkorns: 0,30 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,69 \triangleq \text{weich}$

Trockenmasse der Probe: 44,76 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,31$

Überkornanteil: $\bar{u} = 0,67$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 99,33$ %

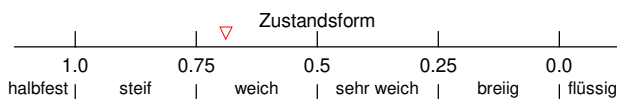
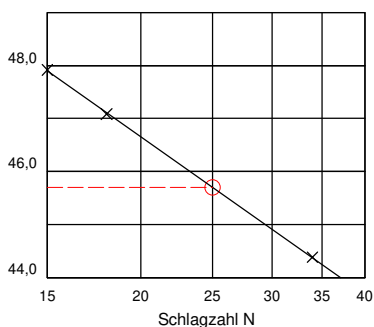
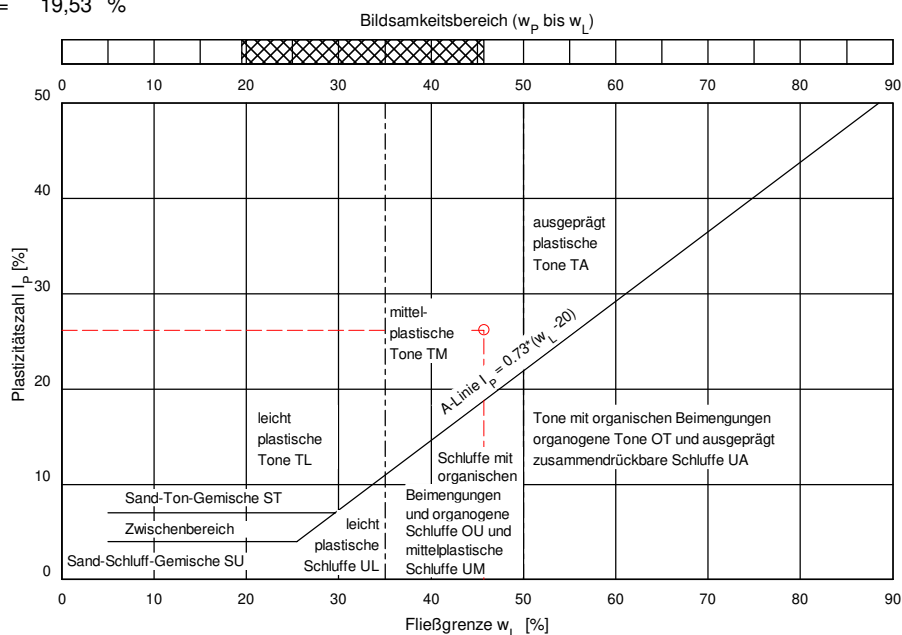
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 27,69$ %

Fließgrenze $w_L = 45,70$ %

Ausrollgrenze $w_P = 19,53$ %



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1185

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof

am: 30.05.2020

Bemerkung: $I_c = 0,69$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: VW312 - 55,925 Pr. 7

4800 / km 55,925

Entnahmetiefe: 4,80-5,90m

Bodenart: TM (nach DIN 18196)

<0,063mm=90,2%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 09.04.2020

durch: bqs consult GmbH

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	37	15	18	22	26
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	26,42	24,82	24,82	23,69	24,09
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	24,22	22,64	22,64	21,26	21,49
Behälter m_B [g]:	18,69	17,75	17,75	15,59	15,32
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,20	2,18	2,18	2,43	2,60
Trockene Probe m_d [g]:	5,53	4,89	4,89	5,67	6,17
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	39,78	44,58	44,58	42,86	42,14
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☒

22,78	22,80	24,02	
22,00	22,05	23,22	
17,38	17,56	18,48	
0,78	0,75	0,80	
4,62	4,49	4,74	
16,88	16,70	16,88	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 24,60$ %

Bodengruppe = TM

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 25,48$ %

Masse des Überkorns: 0,70 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,68 \triangleq \text{weich}$

Trockenmasse der Probe: 58,87 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,32$

Überkornanteil: $\bar{u} = 1,19$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 98,81$ %

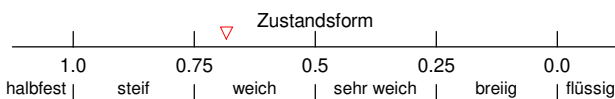
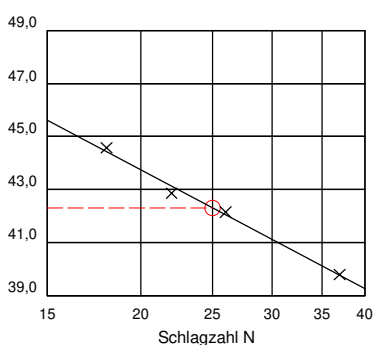
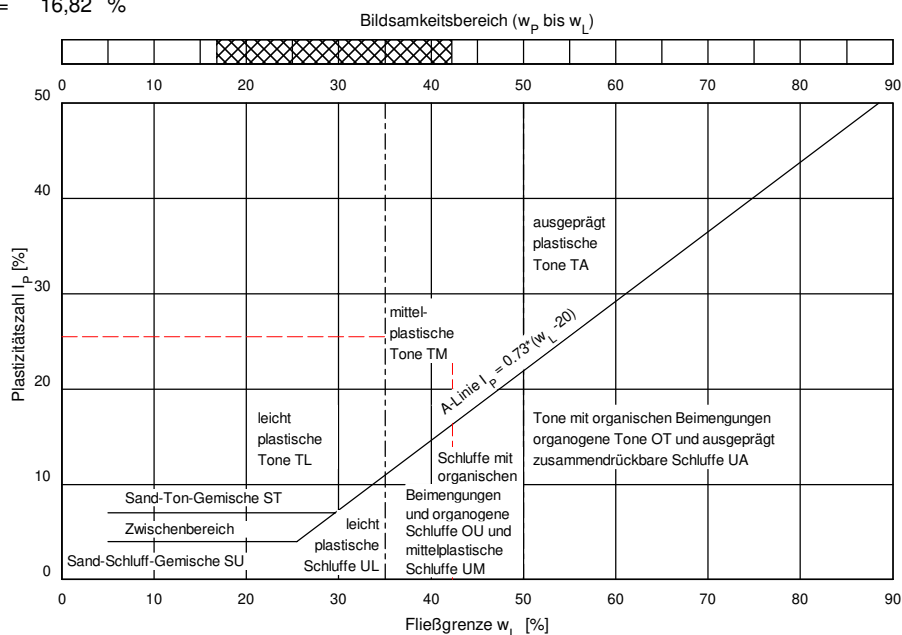
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 24,90$ %

Fließgrenze $w_L = 42,30$ %

Ausrollgrenze $w_P = 16,82$ %



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1186
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 30.05.2020
Bemerkung: $I_c=0,97$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: Schranke 1 - 43,320 Pr. 5
4800 / km 43,320

Entnahmetiefe: 4,20-5,20m
Bodenart: TA (nach DIN 18196)
<0,063mm=68,1%

Art der Entnahme:
Entnahme am: 09.04.2020 durch: UGG

Fließgrenze

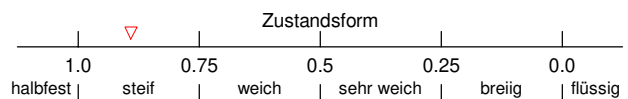
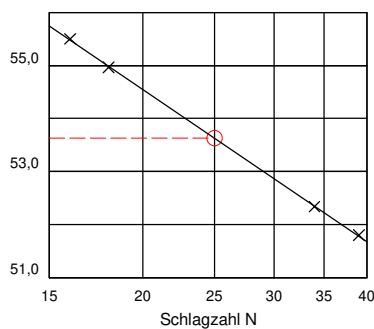
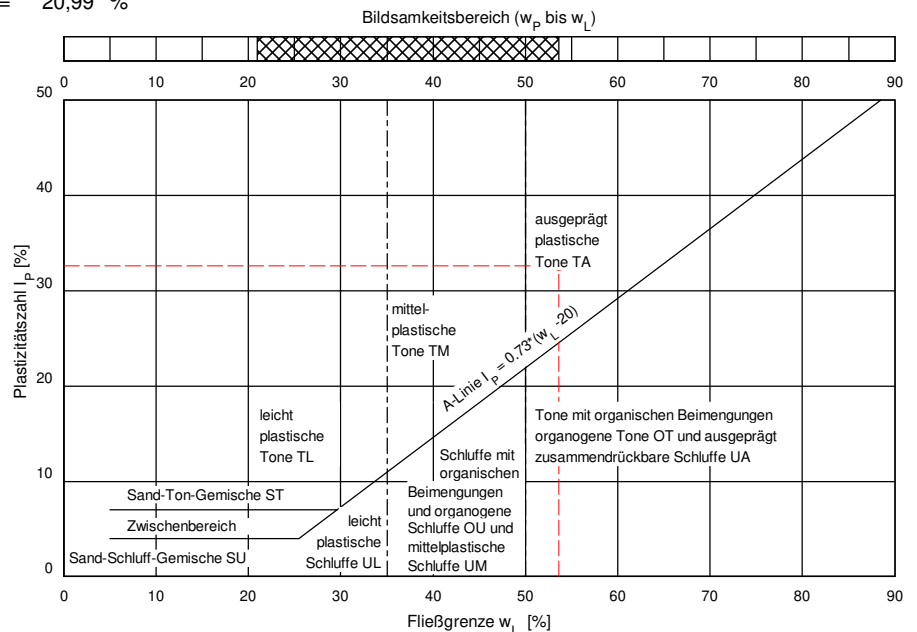
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	34	39	16	18	22
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	25,34	24,16	23,03	24,18	25,22
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	22,99	21,71	20,66	21,69	22,77
Behälter m_B [g]:	18,50	16,98	16,39	17,16	18,27
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,35	2,45	2,37	2,49	2,45
Trockene Probe m_d [g]:	4,49	4,73	4,27	4,53	4,50
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	52,34	51,80	55,50	54,97	54,44
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☐

20,77	22,94	20,21	
19,84	21,88	19,29	
15,48	16,78	14,88	
0,93	1,06	0,92	
4,36	5,10	4,41	
21,33	20,78	20,86	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 22,00$ %
Größtkorn: mm
Masse des Überkorns: 5,20 g
Trockenmasse der Probe: 50,14 g
Überkornanteil: $\bar{u} = 10,37$ %
Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 89,63$ %
Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1.0 - \bar{u}} = 24,55$ %
Fließgrenze $w_L = 53,63$ %
Ausrollgrenze $w_P = 20,99$ %

Bodengruppe = TA
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 32,64$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,89 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,11$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1305

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann

am: 04.06.2020

Bemerkung: $I_c=0,77$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: ZS50 - 38,630 Pr. 3

4200 / km 38,630

Entnahmetiefe: 2,50-3,00m

Bodenart: TM (nach DIN 18196)

<0,063mm=83,1%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 19.03.2020

durch: UGG

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	36	28	25	22	18
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	20,62	21,34	24,51	21,27	23,62
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	19,01	19,58	22,63	19,48	21,71
Behälter m_B [g]:	15,16	15,41	18,23	15,34	17,38
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,61	1,76	1,88	1,79	1,91
Trockene Probe m_d [g]:	3,85	4,17	4,40	4,14	4,33
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	41,82	42,21	42,73	43,24	44,11
Wert übernehmen	☐	☒	☒	☒	☒

32,97	37,25	36,10	
32,03	36,50	35,17	
26,64	32,10	29,72	
0,94	0,75	0,93	
5,39	4,40	5,45	
17,44	17,05	17,06	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 22,90$ %

Bodengruppe = TM

Größtkorn: mm

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 25,52$ %

Masse des Überkorns: 3,50 g

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,72 \triangleq \text{weich}$

Trockenmasse der Probe: 58,69 g

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,28$

Überkornanteil: $\bar{u} = 5,96$ %

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 94,04$ %

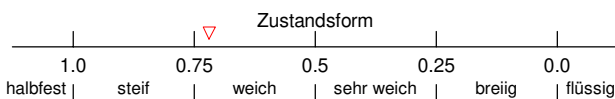
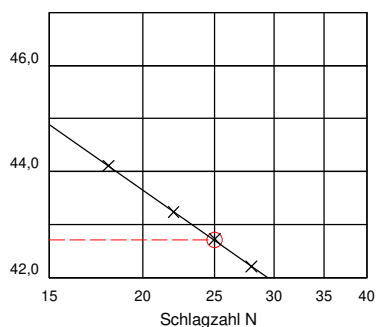
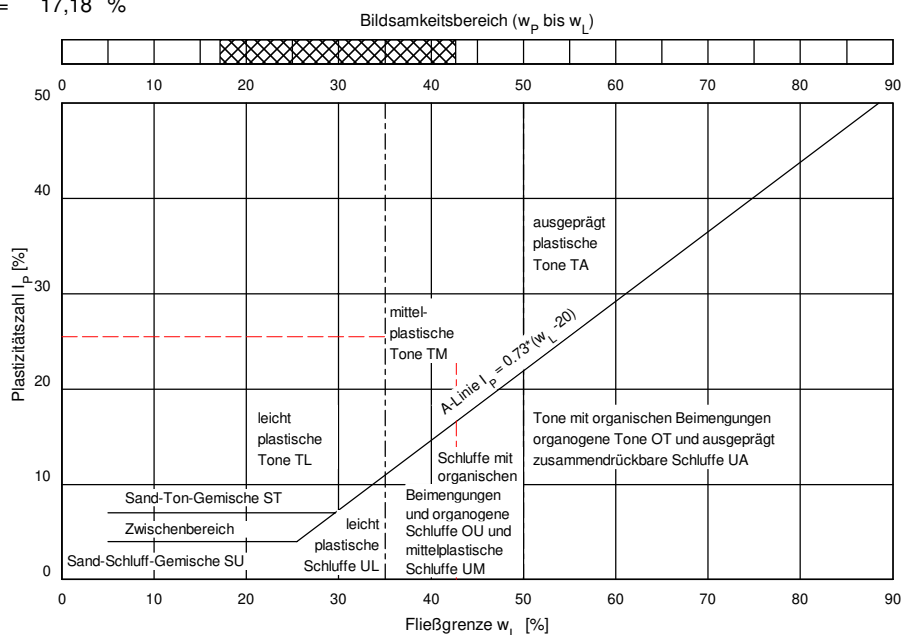
Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 24,35$ %

Fließgrenze $w_L = 42,70$ %

Ausrollgrenze $w_P = 17,18$ %



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1306

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann

am: 05.06.2020

Bemerkung: $I_c = 0,86$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: 111 - 43,110 Pr. 7

4800 / km 43,110

Entnahmetiefe: 4,50-5,50m

Bodenart: TA (nach DIN 18196)

<0,063mm=81,8%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 30.04.2020

durch: UGG

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	39	35	27	22	17
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	27,36	19,29	22,96	23,31	21,96
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	25,37	17,33	20,65	20,97	19,89
Behälter m_B [g]:	21,90	13,98	16,78	17,23	16,68
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,99	1,96	2,31	2,34	2,07
Trockene Probe m_d [g]:	3,47	3,35	3,87	3,74	3,21
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	57,35	58,51	59,69	62,57	64,49
Wert übernehmen	☒	☒	☐	☒	☒

21,68	22,29	25,75	
20,61	21,31	24,77	
15,10	16,32	19,72	
1,07	0,98	0,98	
5,51	4,99	5,05	
19,42	19,64	19,41	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 25,50$ %

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 1,30 g

Trockenmasse der Probe: 46,78 g

Überkornanteil: $\bar{u} = 2,78$ %

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 97,22$ %

Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1 - \bar{u}} = 26,23$ %

Fließgrenze $w_L = 61,30$ %

Ausrollgrenze $w_P = 19,49$ %

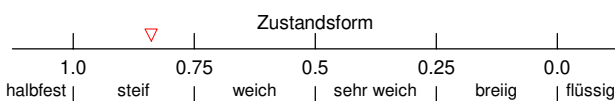
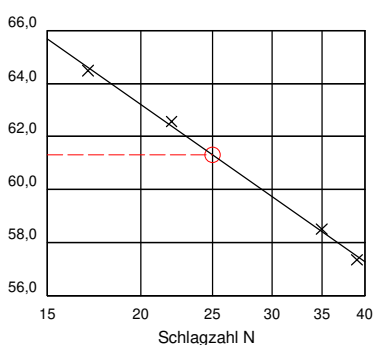
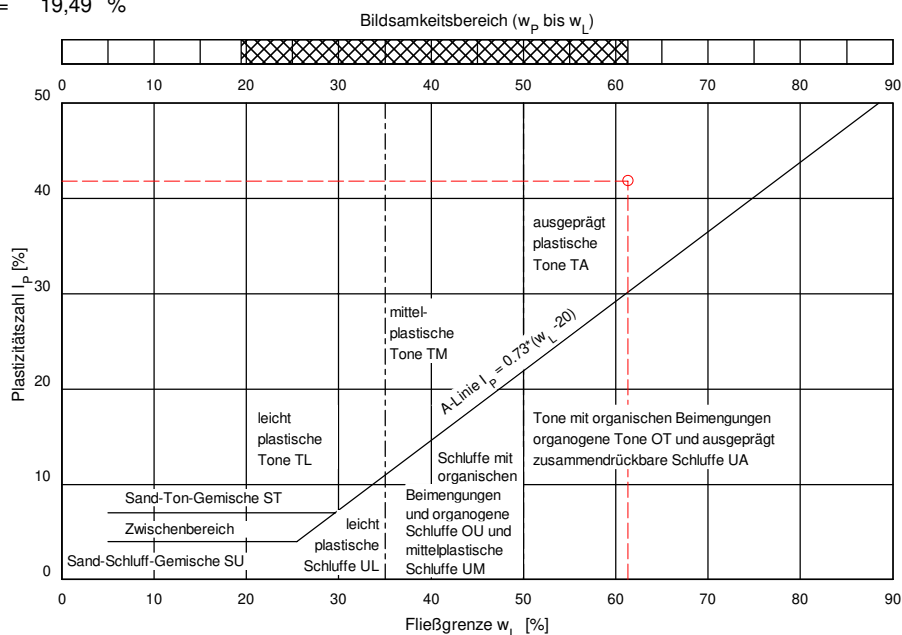
Bodengruppe = TA

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 41,81$ %

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,84 \triangleq$ steif

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,16$

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1307

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann

am: 05.06.2020

Bemerkung: $I_c=0,91$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: 10 - 43,570 Pr. 3

4800 / km 43,570

Entnahmetiefe: 1,20-2,00m

Bodenart: TA (nach DIN 18196)

<0,063mm=82,7%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 28.04.2020

durch: UGG

Fließgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	39	36	27	23	20
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	22,55	21,45	22,50	20,09	21,13
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	20,36	19,49	20,18	17,86	19,12
Behälter m_B [g]:	16,67	16,36	16,66	14,60	16,26
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,19	1,96	2,32	2,23	2,01
Trockene Probe m_d [g]:	3,69	3,13	3,52	3,26	2,86
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	59,35	62,62	65,91	68,40	70,28
Wert übernehmen	☐	☒	☒	☒	☒

Ausrollgrenze

41,11	37,89	36,72	
40,11	36,66	35,52	
35,46	31,02	30,01	
1,00	1,23	1,20	
4,65	5,64	5,51	
21,51	21,81	21,78	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 25,80$ %

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 1,70 g

Trockenmasse der Probe: 60,52 g

Überkornanteil: $\bar{u} = 2,81$ %

Anteil $\leq 0,4$ mm: $m_d / m = 97,19$ %

Anteil $\leq 0,002$ mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1 - \bar{u}} = 26,55$ %

Fließgrenze $w_L = 67,25$ %

Ausrollgrenze $w_P = 21,70$ %

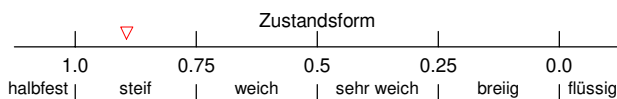
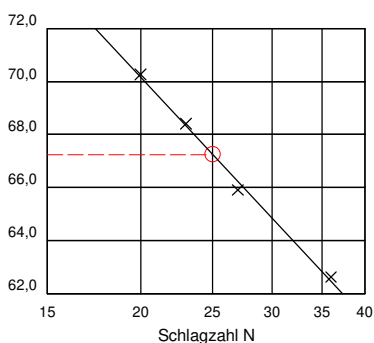
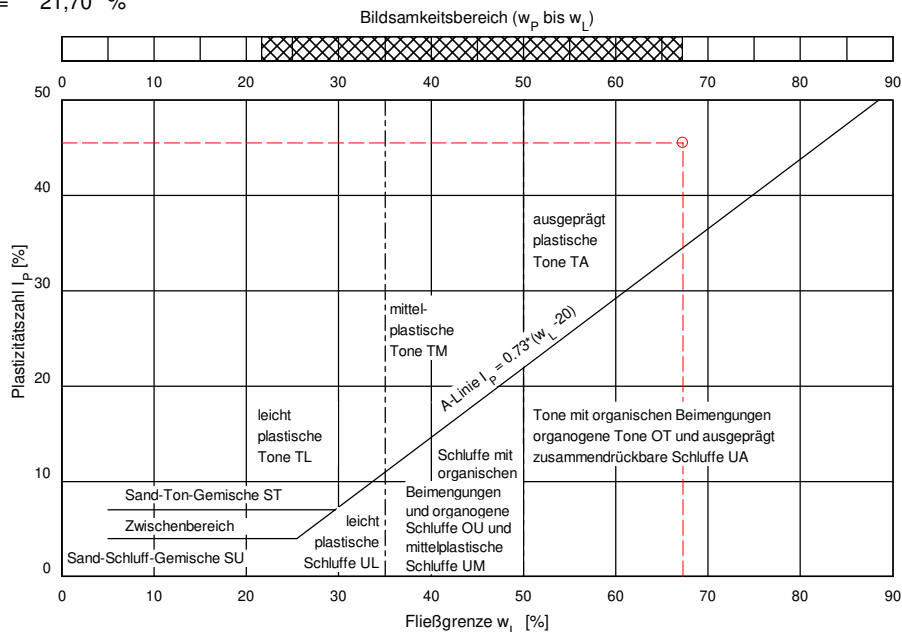
Bodengruppe = TA

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 45,55$ %

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,89 \triangleq \text{steif}$

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,11$

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$



Bemerkungen:



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - LM

Prüfungsnr.: 2020 / 1343

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann

am: 11.06.2020

Bemerkung: $I_c=0,87$ bezogen auf die Gesamtprobe

Entnahmestelle: ZR1 - 38,873 Pr. 5

4200 / km 38,873

Entnahmetiefe: 4,00-5,00m

Bodenart: TA (nach DIN 18196)

<0,063mm=90,6%

Art der Entnahme:

Entnahme am: 11.05.2020

durch: UGG

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr.:					
Zahl der Schläge:	31	29	26	22	18
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	23,62	23,88	22,31	21,97	25,89
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	21,66	21,83	20,15	19,76	23,67
Behälter m_B [g]:	17,89	17,90	16,15	15,80	19,83
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,96	2,05	2,16	2,21	2,22
Trockene Probe m_d [g]:	3,77	3,93	4,00	3,96	3,84
Wassergehalt $m_w / m_d \cdot 100$ [%]:	51,99	52,16	54,00	55,81	57,81
Wert übernehmen	☒	☐	☒	☒	☒

22,71	22,90	25,76	
21,51	21,86	24,80	
15,10	16,32	19,72	
1,20	1,04	0,96	
6,41	5,54	5,08	
18,72	18,77	18,90	

Natürlicher Wassergehalt: $w = 23,30$ %

Größtkorn: mm

Masse des Überkorns: 2,30 g

Trockenmasse der Probe: 58,41 g

Überkornanteil: $\bar{u} = 3,94$ %

Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 96,06$ %

Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m =$ %

Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %

korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1.0 - \bar{u}} = 24,26$ %

Fließgrenze $w_L = 54,36$ %

Ausrollgrenze $w_P = 18,80$ %

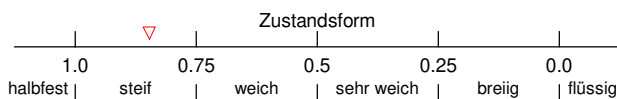
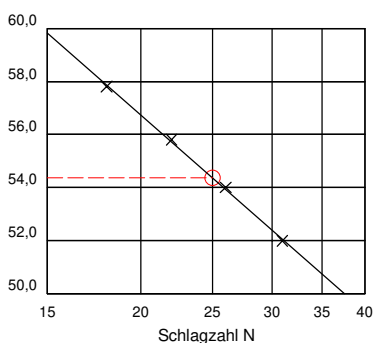
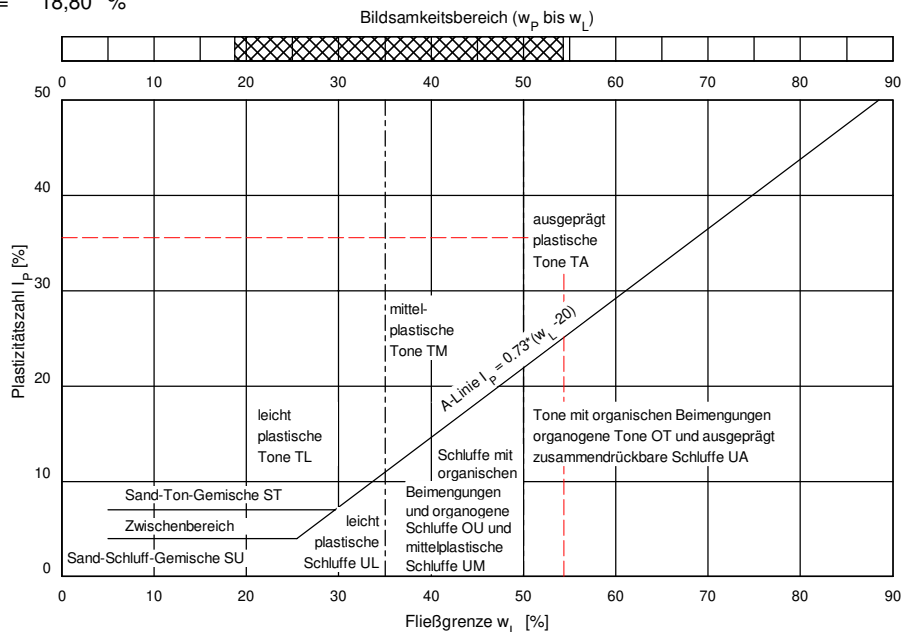
Bodengruppe = TA

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 35,56$ %

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,85 \triangleq$ steif

Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,15$

Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$



Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1114
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Keil/Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: P2 alt. - 52,150
4800 / km 52,150

Entnahmetiefe: 0,20-1,50m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am:

durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1530,00 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 1530,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	287,10	18,76	81,2
3	16,000	596,40	38,98	42,25
4	8,000	391,40	25,58	16,7
5	4,000	81,60	5,33	11,3
6	2,000	32,80	2,14	9,2
7	1,000	29,20	1,91	7,3
8	0,500	29,80	1,95	5,3
9	0,250	22,70	1,48	3,9
10	0,125	14,50	0,95	2,9
11	0,063	9,90	0,65	2,26
	Schale	34,60	2,26	0,00

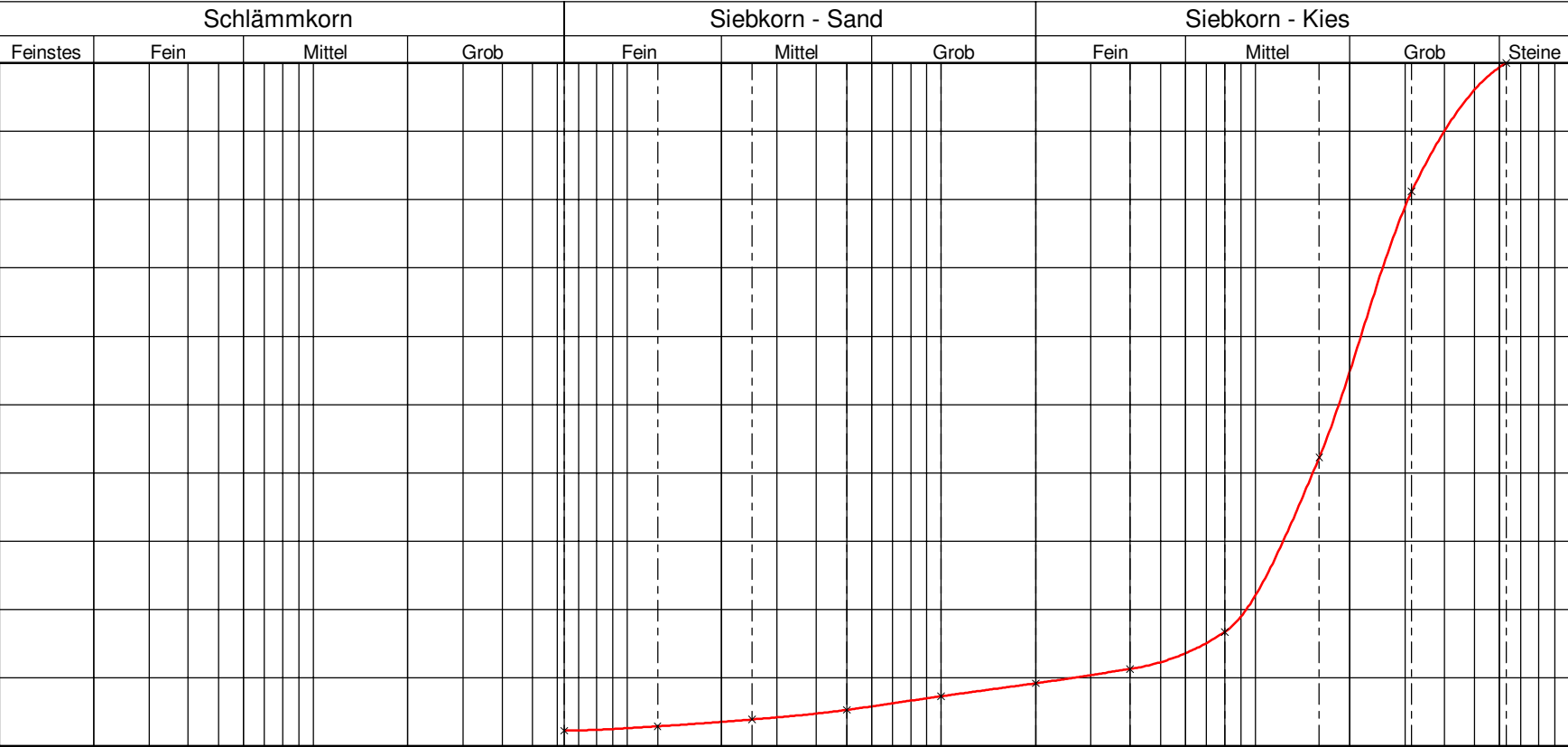
Summe aller Siebrückstände: S = 1530,00 g Größtkorn [mm]: 63,00

Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g

$SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	2,26
Sandkorn	6,94
Feinsand	1,29
Mittelsand	2,27
Grobsand	3,39
Kieskorn	90,20
Feinkies	4,40
Mittelkies	41,26
Grobkies	44,54
Steine	0,60

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1114 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Keil/Seemann am: 13.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: P2 alt. - 52,150 4800 / km 52,150 Entnahmetiefe: 0,20-1,50m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: durch: bqs GmbH</div>	<div> DB Engineering&Consulting UGG</div>																									
<div><div><div>100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0</div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div></div><div><table><tr><th colspan="4">Schlämmkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></table><div>0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 60 100</div><div>Korndurchmesser d [mm]</div></div><div></div></div>				Schlämmkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine			
Schlämmkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																					
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																		
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1114</td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>Nass-/Trockensiebung</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C_U = d₆₀/d₁₀ / C_C / Median</td><td>8,20 2,66</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>GW</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>k_f-Wert</td><td>5,366 * 10⁻² [m/s] nach Beyer</td><td></td><td></td></tr></table>				Kurve Nr.:	1114			Bemerkungen	Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung			C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median	8,20 2,66			Bodengruppe (DIN 18196)	GW			Geologische Bezeichnung				k _f -Wert	5,366 * 10 ⁻² [m/s] nach Beyer		
Kurve Nr.:	1114			Bemerkungen																								
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung																											
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median	8,20 2,66																											
Bodengruppe (DIN 18196)	GW																											
Geologische Bezeichnung																												
k _f -Wert	5,366 * 10 ⁻² [m/s] nach Beyer																											



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1115
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VWff - 53,592
4800 / km 53,592

Entnahmetiefe: 1,05-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 67,89 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 67,89 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	5,37	7,91	92,09
5	4,000	4,34	6,39	85,70
6	2,000	2,62	3,86	81,84
7	1,000	2,86	4,21	77,63
8	0,500	2,95	4,35	73,28
9	0,250	3,61	5,32	67,96
10	0,125	3,47	5,11	62,85
	Schale	42,67	62,85	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 67,89 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	18,21
Schluff	36,50
Sandkorn	27,13
Feinsand	11,79
Mittelsand	8,02
Grobsand	7,32
Kieskorn	18,12
Feinkies	7,11
Mittelkies	11,72
Grobkies	0,00
Steine	0,04

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1115
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VWff - 53,592
4800 / km 53,592

Entnahmetiefe: 1,05-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 42,67 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

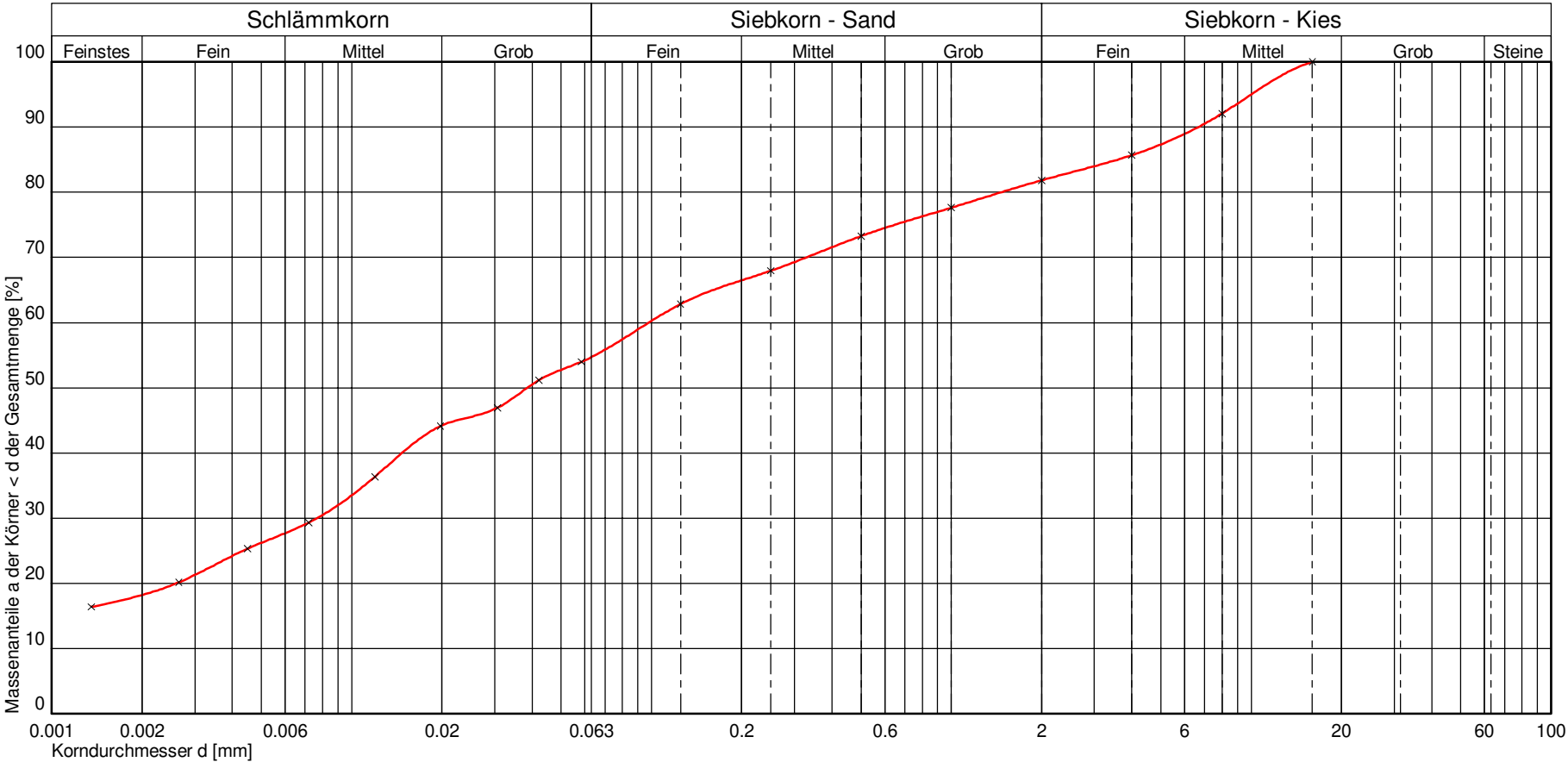
Trockene Probe md 42,67 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 26,75 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,74 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	23,00	22,50	0,0584	22,5	0,48	22,98	85,91	53,99
00:01:00	1 m	21,80	21,30	0,0421	22,5	0,48	21,78	81,42	51,17
00:02:00	2 m	20,00	19,50	0,0307	22,5	0,48	19,98	74,69	46,94
00:05:00	5 m	18,80	18,30	0,0198	22,5	0,48	18,78	70,21	44,12
00:15:00	15 m	15,50	15,00	0,0120	22,5	0,48	15,48	57,87	36,37
00:45:00	45 m	12,50	12,00	0,0072	22,5	0,48	12,48	46,65	29,32
02:00:00	2 h	10,80	10,30	0,0045	22,5	0,48	10,78	40,30	25,33
06:00:00	6 h	8,50	8,00	0,0027	23,0	0,58	8,58	32,09	20,17
00:00:00	1 d	7,00	6,50	0,0014	22,5	0,48	6,98	26,09	16,40

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1115 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Seemann am: 13.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: VWff - 53,592 4800 / km 53,592</div> <div>Entnahmetiefe: 1,05-2,00m Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme: Entnahme am: durch: bqs GmbH</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1115			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$4.020 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1116
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 310 - 54,400
4800 / km 54,400

Entnahmetiefe: 0,80-2,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 06.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 55,17 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 55,17 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,54	0,98	99,02
6	2,000	1,79	3,24	95,78
7	1,000	4,03	7,30	88,47
8	0,500	4,25	7,70	80,77
9	0,250	3,43	6,22	74,55
10	0,125	2,71	4,91	69,64
	Schale	38,42	69,64	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 55,17 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	31,79
Schluff	27,86
Sandkorn	36,13
Feinsand	13,58
Mittelsand	9,48
Grobsand	13,06
Kieskorn	4,22
Feinkies	3,98
Mittelkies	0,23
Grobkies	0,02
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1116
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 310 - 54,400
4800 / km 54,400

Entnahmetiefe: 0,80-2,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 06.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 38,42 g
Behälter mB 0,00 g

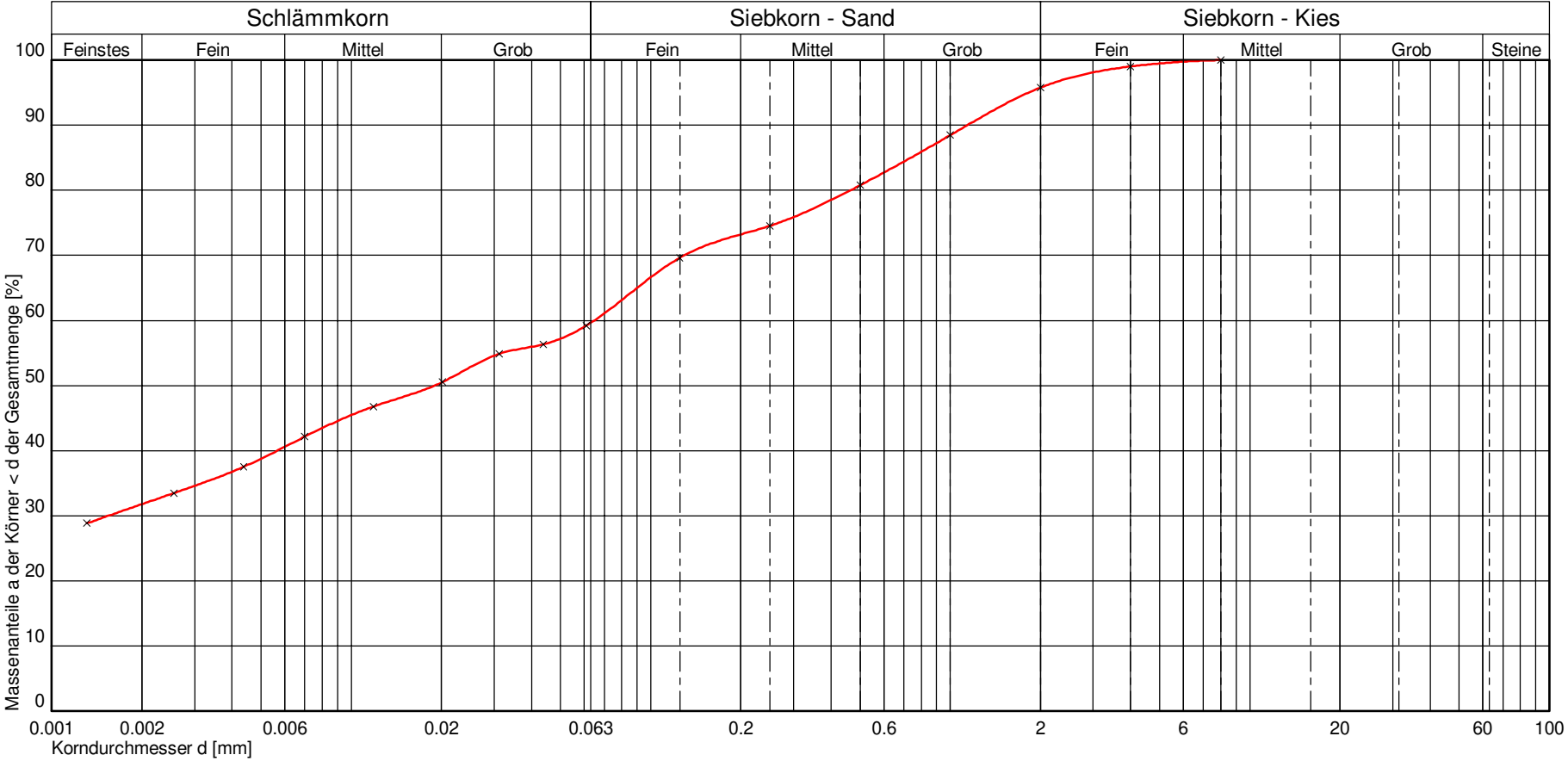
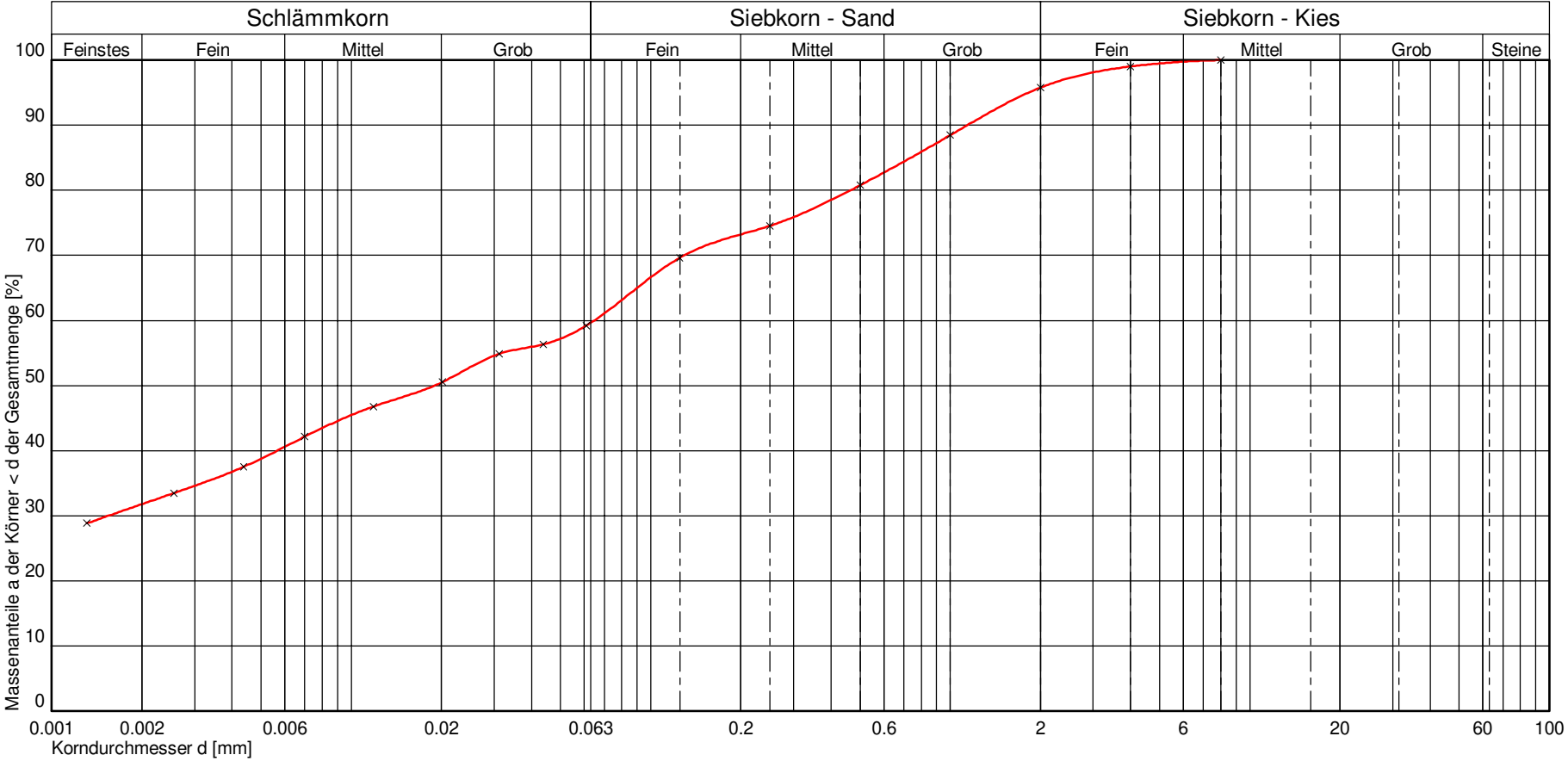
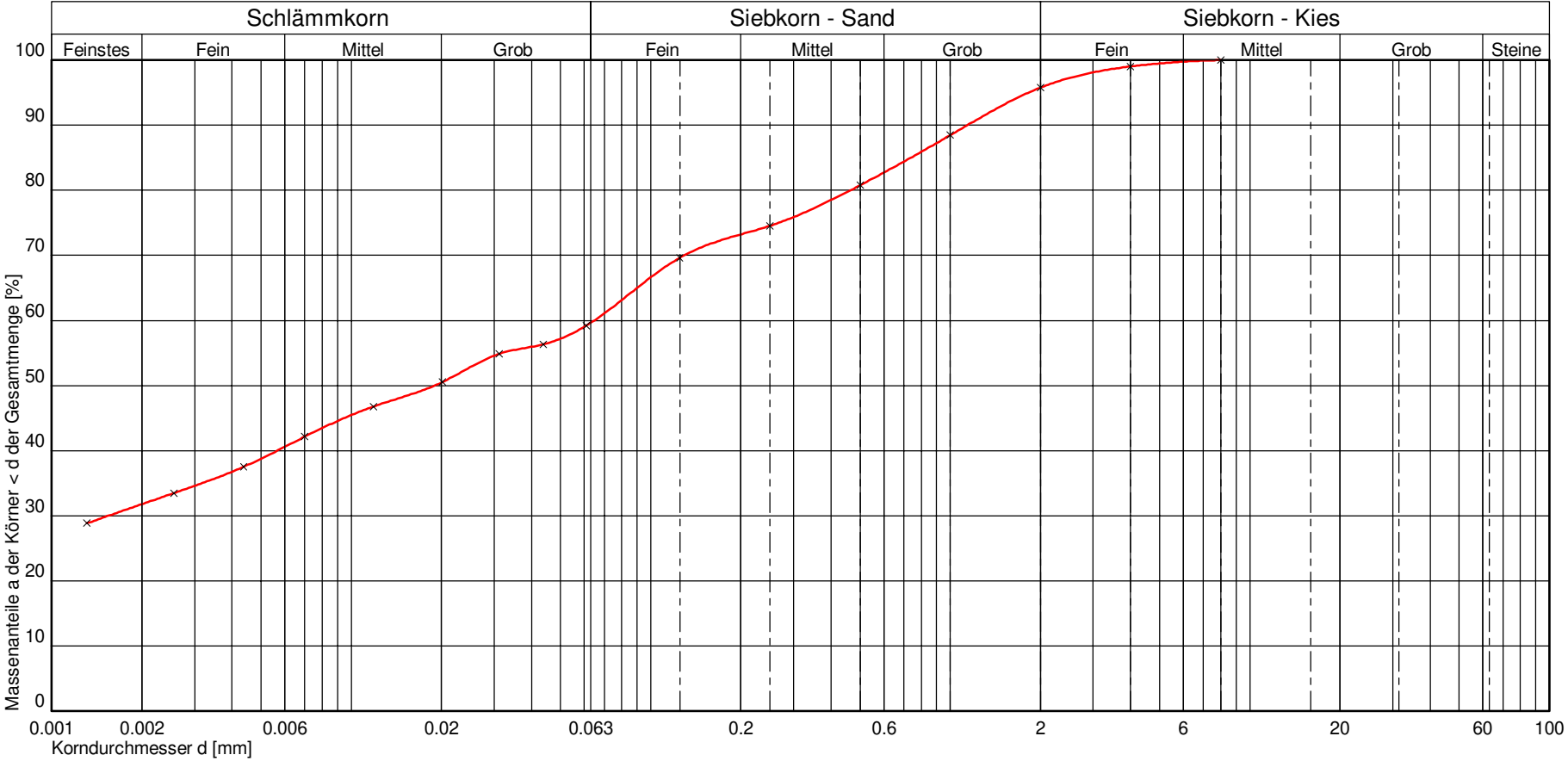
Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 38,42 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 24,08 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,15 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	20,50	20,00	0,0609	22,5	0,48	20,48	85,03	59,22
00:01:00	1 m	19,50	19,00	0,0437	22,5	0,48	19,48	80,88	56,32
00:02:00	2 m	19,00	18,50	0,0312	22,5	0,48	18,98	78,80	54,88
00:05:00	5 m	17,50	17,00	0,0201	22,5	0,48	17,48	72,58	50,54
00:15:00	15 m	16,20	15,70	0,0119	22,5	0,48	16,18	67,18	46,78
00:45:00	45 m	14,60	14,10	0,0070	22,5	0,48	14,58	60,53	42,16
02:00:00	2 h	13,00	12,50	0,0044	22,5	0,48	12,98	53,89	37,53
06:00:00	6 h	11,50	11,00	0,0026	23,0	0,58	11,58	48,09	33,49
00:00:00	1 d	10,00	9,50	0,0013	22,5	0,48	9,98	41,43	28,85

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1116 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 13.05.2020 Bemerkung:</p>		<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>		<p>Entnahmestelle: 310 - 54,400 4800 / km 54,400 Entnahmetiefe: 0,80-2,20m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 06.04.2020 durch: bqs GmbH</p>		<div><p>DB Engineering&Consulting UGG</p></div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1116 Anlage: 4 Blatt zu: P-KA01402</div>																																
<div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><table><thead><tr><th colspan="4">Schlämmkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="11"></td></tr></tbody></table></div><div><div>Korndurchmesser d [mm]</div><div>0.001 0.002 0.006 0.02 0.063 0.2 0.6 2 6 20 60 100</div></div></div>							Schlämmkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine										
Schlämmkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																															
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																												
																																						



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1117
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 55,065/br
4800 / km 55,065

Entnahmetiefe: 0,70-1,50m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 55,70 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 55,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	3,36	6,03	93,97
6	2,000	3,60	6,46	87,50
7	1,000	3,43	6,16	81,35
8	0,500	3,78	6,79	74,56
9	0,250	3,47	6,23	68,33
10	0,125	2,64	4,74	63,59
	Schale	35,42	63,59	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 55,70 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	17,96
Schluff	35,91
Sandkorn	33,62
Feinsand	13,18
Mittelsand	9,35
Grobsand	11,10
Kieskorn	12,51
Feinkies	10,55
Mittelkies	1,83
Grobkies	0,14
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1117
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 55,065/br
4800 / km 55,065

Entnahmetiefe: 0,70-1,50m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 35,42 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

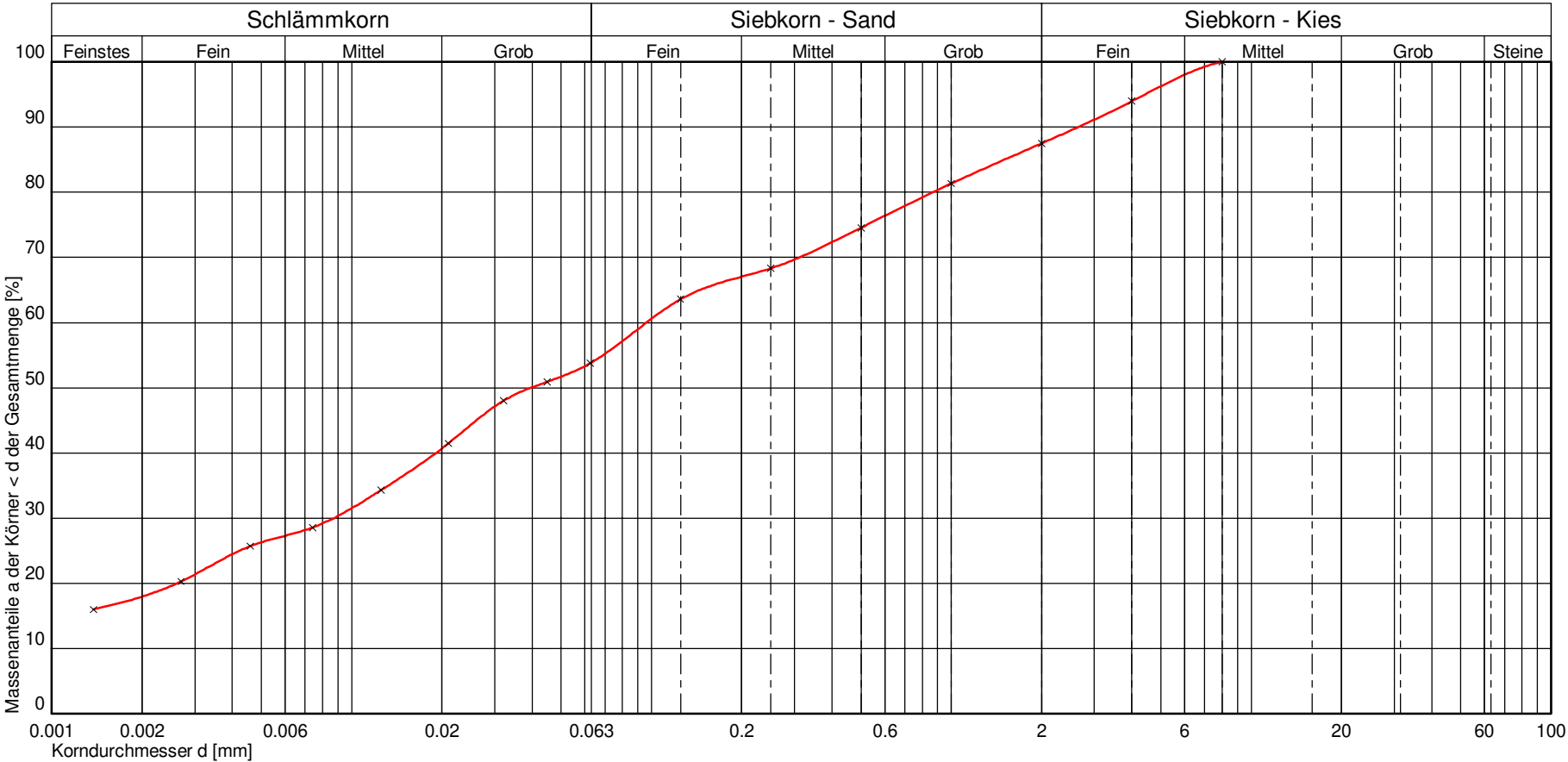
Trockene Probe md 35,42 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 22,20 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,50 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	18,80	18,30	0,0625	22,5	0,48	18,78	84,58	53,78
00:01:00	1 m	17,80	17,30	0,0449	22,5	0,48	17,78	80,07	50,92
00:02:00	2 m	16,80	16,30	0,0322	22,5	0,48	16,78	75,57	48,05
00:05:00	5 m	14,50	14,00	0,0210	22,5	0,48	14,48	65,21	41,47
00:15:00	15 m	12,00	11,50	0,0125	22,5	0,48	11,98	53,95	34,31
00:45:00	45 m	10,00	9,50	0,0074	22,5	0,48	9,98	44,94	28,58
02:00:00	2 h	9,00	8,50	0,0046	22,5	0,48	8,98	40,44	25,72
06:00:00	6 h	7,00	6,50	0,0027	23,0	0,58	7,08	31,90	20,28
00:00:00	1 d	5,60	5,10	0,0014	22,5	0,48	5,58	25,13	15,98

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1117 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 13.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q - 55,065/br 4800 / km 55,065 Entnahmetiefe: 0,70-1,50m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1117			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3,982 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1118
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 55,065/bl
4800 / km 55,065

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 55,71 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 55,71 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,74	1,33	98,67
6	2,000	0,83	1,49	97,18
7	1,000	0,46	0,83	96,36
8	0,500	0,56	1,01	95,35
9	0,250	0,60	1,08	94,27
10	0,125	0,39	0,70	93,57
	Schale	52,13	93,57	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 55,71 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	27,61
Schluff	60,51
Sandkorn	9,06
Feinsand	6,09
Mittelsand	1,46
Grobsand	1,52
Kieskorn	2,82
Feinkies	2,40
Mittelkies	0,39
Grobkies	0,03
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1118
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 55,065/bl
4800 / km 55,065

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 52,13 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 52,13 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 32,68 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,06 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	29,80	29,30	0,0512	22,5	0,48	29,78	91,13	85,27
00:01:00	1 m	28,00	27,50	0,0376	22,5	0,48	27,98	85,62	80,11
00:02:00	2 m	25,50	25,00	0,0279	22,5	0,48	25,48	77,97	72,96
00:05:00	5 m	20,00	19,50	0,0194	22,5	0,48	19,98	61,14	57,21
00:15:00	15 m	15,50	15,00	0,0120	22,5	0,48	15,48	47,37	44,32
00:45:00	45 m	12,50	12,00	0,0072	22,5	0,48	12,48	38,19	35,73
02:00:00	2 h	11,50	11,00	0,0045	22,0	0,38	11,38	34,82	32,58
06:00:00	6 h	10,30	9,80	0,0026	22,0	0,38	10,18	31,15	29,14
00:00:00	1 d	9,00	8,50	0,0013	22,5	0,48	8,98	27,48	25,71

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1118 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020 Bemerkung:</p>		<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>		<p>Entnahmestelle: Q - 55,065/bl 4800 / km 55,065 Entnahmetiefe: 1,00-1,70m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 07.04.2020 durch: bqs GmbH</p>		<div><p>DB Engineering&Consulting UGG</p></div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1118 Anlage: 4 Blatt zu: P-KA01402</div>																																																																																																																																																																							
<div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><table><thead><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table><div><div>Korndurchmesser d [mm]</div><div>0.0010.0020.0060.020.0630.20.6262060100</div></div></div></div> <div><table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1118</td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C_U = d₆₀/d₁₀ / C_C / Median</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>TM</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div>							Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine	100											90											80											70											60											50											40											30											20											10											0											Kurve Nr.:	1118			Bemerkungen	Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median				Bodengruppe (DIN 18196)	TM			Geologische Bezeichnung				kf-Wert		
Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																																																																																																																																																																						
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																																																																																																																																																																			
100																																																																																																																																																																													
90																																																																																																																																																																													
80																																																																																																																																																																													
70																																																																																																																																																																													
60																																																																																																																																																																													
50																																																																																																																																																																													
40																																																																																																																																																																													
30																																																																																																																																																																													
20																																																																																																																																																																													
10																																																																																																																																																																													
0																																																																																																																																																																													
Kurve Nr.:	1118			Bemerkungen																																																																																																																																																																									
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse																																																																																																																																																																												
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median																																																																																																																																																																													
Bodengruppe (DIN 18196)	TM																																																																																																																																																																												
Geologische Bezeichnung																																																																																																																																																																													
kf-Wert																																																																																																																																																																													



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1119
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 313 - 55,380
4800 / km 55,380

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 08.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 60,45 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 60,45 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,19	0,31	99,69
6	2,000	0,22	0,36	99,32
7	1,000	0,06	0,10	99,22
8	0,500	0,07	0,12	99,11
9	0,250	0,24	0,40	98,71
10	0,125	0,30	0,50	98,21
	Schale	59,37	98,21	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 60,45 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	20,90
Schluff	70,57
Sandkorn	7,85
Feinsand	7,34
Mittelsand	0,37
Grobsand	0,13
Kieskorn	0,68
Feinkies	0,59
Mittelkies	0,09
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1119
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 313 - 55,380
4800 / km 55,380

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 08.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na₄P₂O₇

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 59,37 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

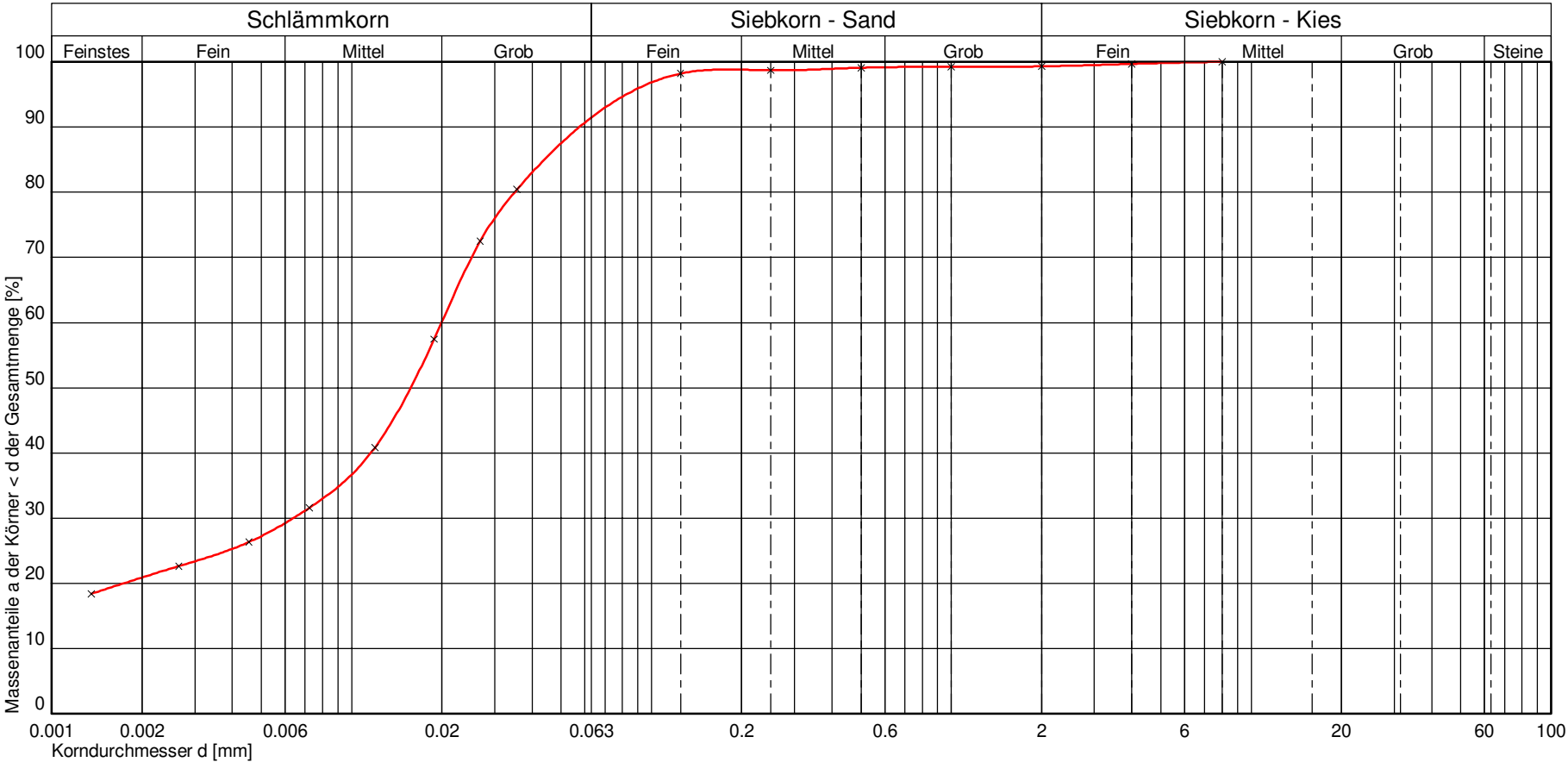
Trockene Probe md 59,37 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 37,22 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,69 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	30,50	30,00	0,0356	22,5	0,48	30,48	81,90	80,43
00:02:00	2 m	27,50	27,00	0,0268	22,5	0,48	27,48	73,83	72,51
00:05:00	5 m	21,80	21,30	0,0188	22,5	0,48	21,78	58,52	57,47
00:15:00	15 m	15,50	15,00	0,0120	22,5	0,48	15,48	41,59	40,85
00:45:00	45 m	12,00	11,50	0,0072	22,5	0,48	11,98	32,19	31,61
02:00:00	2 h	10,00	9,50	0,0045	22,5	0,48	9,98	26,81	26,33
06:00:00	6 h	8,50	8,00	0,0027	23,0	0,58	8,58	23,06	22,65
00:00:00	1 d	7,00	6,50	0,0014	22,5	0,48	6,98	18,75	18,42

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1119</div> <div>Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Seemann</div> <div>am: 13.05.2020</div> <div>Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: 313 - 55,380</div> <div>4800 / km 55,380</div> <div>Entnahmetiefe: 2,00-3,00m</div> <div>Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme:</div> <div>Entnahme am: 08.04.2020</div> <div>durch: bqs GmbH</div>
--	--	--



Kurve Nr.:	1119			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,592 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1120
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 50,875
4800 / km 50,875

Entnahmetiefe: 0,60-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 25.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 56,73 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 56,73 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,46	0,81	99,19
6	2,000	0,42	0,74	98,45
7	1,000	0,32	0,56	97,88
8	0,500	0,43	0,76	97,13
9	0,250	0,90	1,59	95,54
10	0,125	0,96	1,69	93,85
	Schale	53,24	93,85	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 56,73 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = -0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = -0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	31,04
Schluff	56,45
Sandkorn	10,96
Feinsand	7,69
Mittelsand	2,24
Grobsand	1,03
Kieskorn	1,55
Feinkies	1,28
Mittelkies	0,25
Grobkies	0,02
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1120
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 50,875
4800 / km 50,875

Entnahmetiefe: 0,60-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 25.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr.: 5
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 53,24 g
Behälter mB 0,00 g

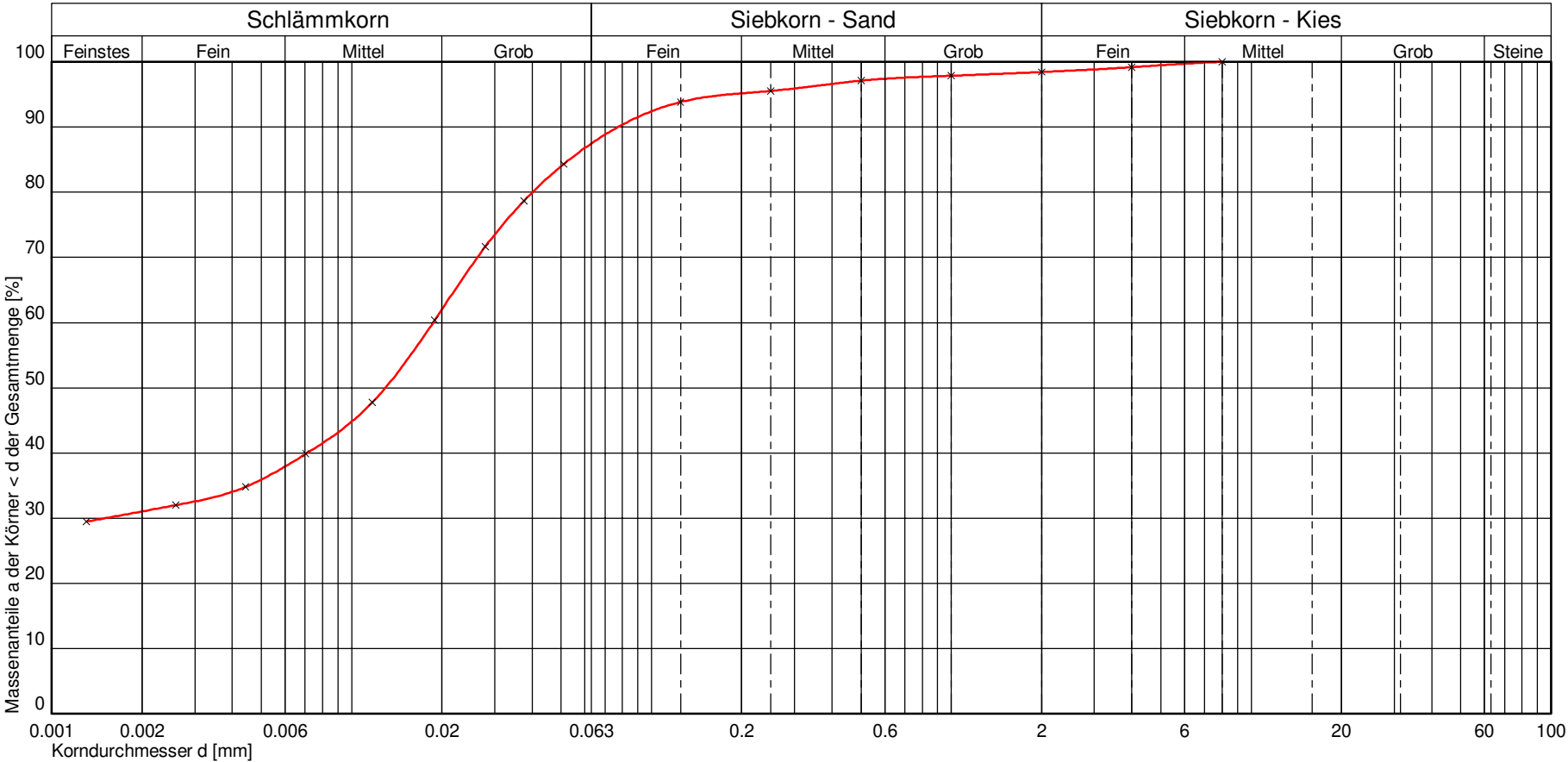
Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 53,24 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 33,37 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,00 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	30,00	29,50	0,0509	22,5	0,48	29,98	89,83	84,30
00:01:00	1 m	28,00	27,50	0,0376	22,5	0,48	27,98	83,83	78,68
00:02:00	2 m	25,50	25,00	0,0279	22,5	0,48	25,48	76,34	71,65
00:05:00	5 m	21,50	21,00	0,0189	22,5	0,48	21,48	64,36	60,40
00:15:00	15 m	17,00	16,50	0,0117	22,5	0,48	16,98	50,87	47,75
00:45:00	45 m	14,20	13,70	0,0070	22,5	0,48	14,18	42,49	39,87
02:00:00	2 h	12,50	12,00	0,0044	22,0	0,38	12,38	37,09	34,81
06:00:00	6 h	11,50	11,00	0,0026	22,0	0,38	11,38	34,09	32,00
00:00:00	1 d	10,50	10,00	0,0013	22,5	0,48	10,48	31,40	29,47

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1120 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q - 50,875 4800 / km 50,875 Entnahmetiefe: 0,60-2,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 25.03.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	--	---



Kurve Nr.:	1120			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1121
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 210 - 49,376
4800 / km 49,376

Entnahmetiefe: 0,80-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 56,35 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 56,35 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,57	1,01	98,99
6	2,000	0,39	0,69	98,30
7	1,000	0,51	0,91	97,39
8	0,500	0,67	1,19	96,20
9	0,250	1,84	3,27	92,94
10	0,125	2,22	3,94	89,00
	Schale	50,15	89,00	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 56,35 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	26,70
Schluff	55,22
Sandkorn	16,38
Feinsand	9,87
Mittelsand	4,89
Grobsand	1,62
Kieskorn	1,70
Feinkies	1,34
Mittelkies	0,34
Grobkies	0,03
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1121
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 210 - 49,376
4800 / km 49,376

Entnahmetiefe: 0,80-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 50,15 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

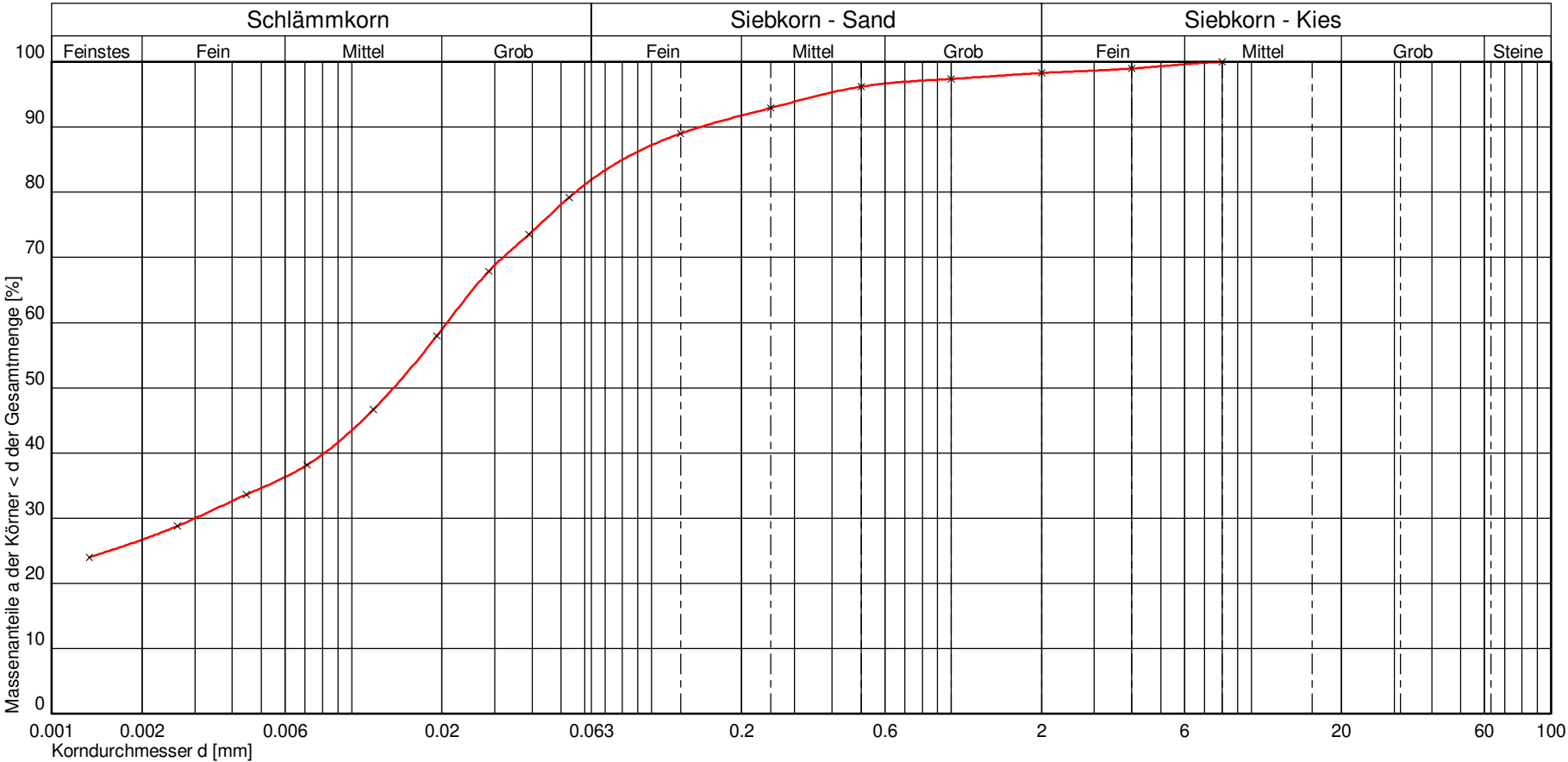
Trockene Probe md 50,15 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 31,44 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,18 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	28,00	27,50	0,0531	22,5	0,48	27,98	89,00	79,21
00:01:00	1 m	26,00	25,50	0,0391	22,5	0,48	25,98	82,64	73,55
00:02:00	2 m	24,00	23,50	0,0287	22,5	0,48	23,98	76,28	67,89
00:05:00	5 m	20,50	20,00	0,0193	22,5	0,48	20,48	65,14	57,98
00:15:00	15 m	16,50	16,00	0,0118	22,5	0,48	16,48	52,42	46,65
00:45:00	45 m	13,50	13,00	0,0071	22,5	0,48	13,48	42,88	38,16
02:00:00	2 h	12,00	11,50	0,0045	22,0	0,38	11,88	37,78	33,63
06:00:00	6 h	10,30	9,80	0,0026	22,0	0,38	10,18	32,38	28,81
00:00:00	1 d	8,50	8,00	0,0013	22,5	0,48	8,48	26,97	24,00

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1121 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020</p> <p>Bemerkung:</p>	<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>	<p>Entnahmestelle: 210 - 49,376 4800 / km 49,376</p> <p>Entnahmetiefe: 0,80-2,00m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH</p>
--	---	--



Kurve Nr.:	1121			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1122
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: AA - 51,590
4800 / km 51,590

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 65,81 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 65,81 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,78	1,19	98,81
5	4,000	2,62	3,98	94,83
6	2,000	2,43	3,69	91,14
7	1,000	2,42	3,68	87,46
8	0,500	2,74	4,16	83,30
9	0,250	2,91	4,42	78,88
10	0,125	2,67	4,06	74,82
	Schale	49,24	74,82	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 65,81 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	16,19
Schluff	47,46
Sandkorn	27,48
Feinsand	14,31
Mittelsand	6,52
Grobsand	6,66
Kieskorn	8,86
Feinkies	6,21
Mittelkies	2,69
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1122
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: AA - 51,590
4800 / km 51,590

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 49,24 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

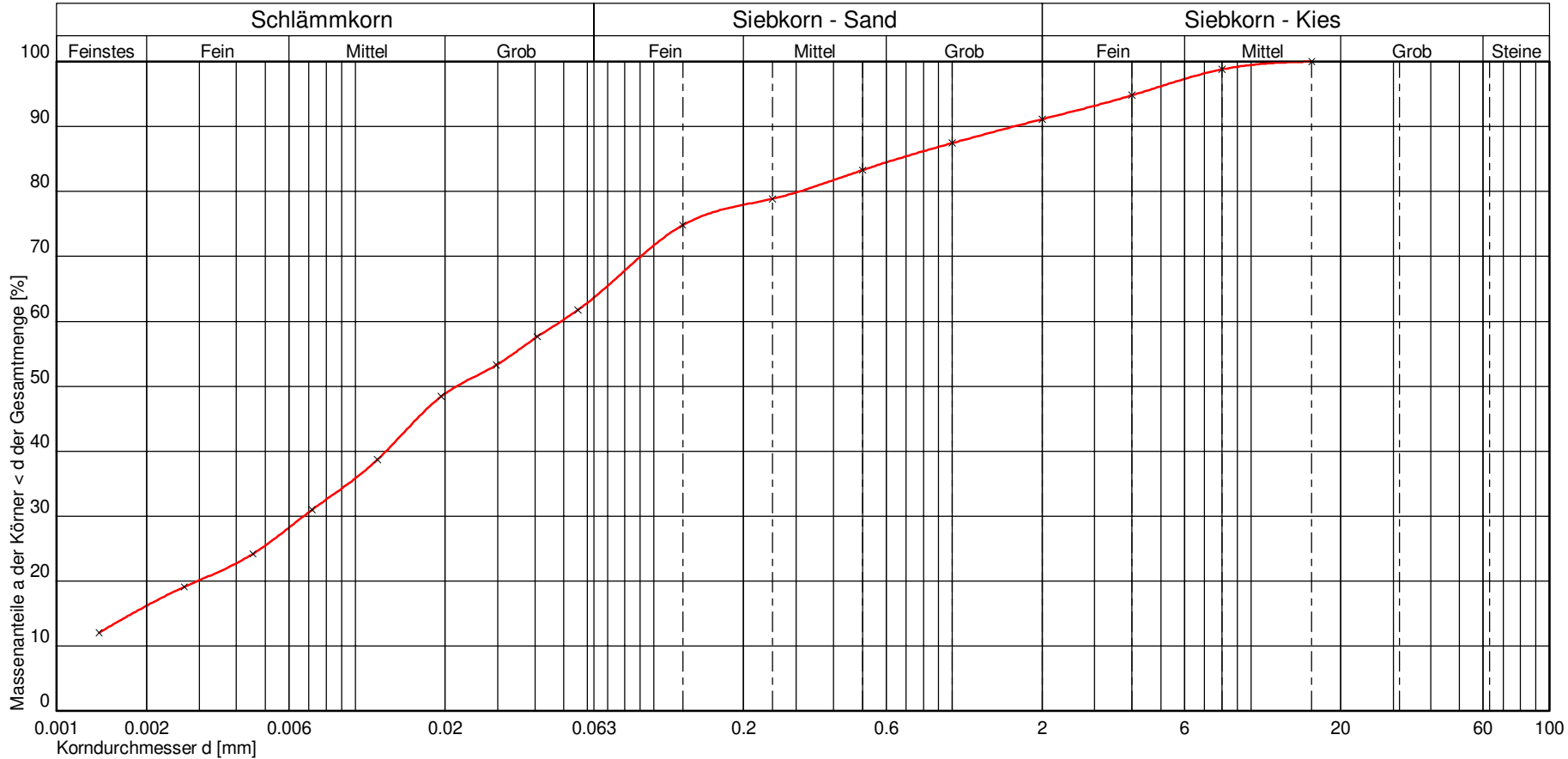
Trockene Probe md 49,24 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 30,87 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,24 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	25,50	25,00	0,0558	22,5	0,48	25,48	82,55	61,76
00:01:00	1 m	23,80	23,30	0,0407	22,5	0,48	23,78	77,04	57,64
00:02:00	2 m	22,00	21,50	0,0297	22,5	0,48	21,98	71,21	53,28
00:05:00	5 m	20,00	19,50	0,0194	22,5	0,48	19,98	64,73	48,43
00:15:00	15 m	16,00	15,50	0,0119	22,5	0,48	15,98	51,77	38,73
00:45:00	45 m	12,80	12,30	0,0072	22,5	0,48	12,78	41,40	30,98
02:00:00	2 h	10,00	9,50	0,0045	22,5	0,48	9,98	32,33	24,19
06:00:00	6 h	7,80	7,30	0,0027	23,0	0,58	7,88	25,54	19,11
00:00:00	1 d	5,00	4,50	0,0014	22,5	0,48	4,98	16,13	12,07

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1122 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 13.05.2020</p> <p>Bemerkung:</p>	<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>	<p>Entnahmestelle: AA - 51,590 4800 / km 51,590</p> <p>Entnahmetiefe: 2,00-3,00m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 24.03.2020 durch: bqs GmbH</p>	<div><p>DB Engineering&Consulting UGG</p></div>
--	--	---	---



Kurve Nr.:	1122			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$5,490 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1123
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VWn2 - 52,635
4800 / km 52,635

Entnahmetiefe: 4,00-5,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 30.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 74,21 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 74,21 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,25	0,34	99,66
6	2,000	0,34	0,46	99,20
7	1,000	0,15	0,20	99,00
8	0,500	0,25	0,34	98,67
9	0,250	0,41	0,55	98,11
10	0,125	0,45	0,61	97,51
	Schale	72,36	97,51	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 74,21 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	14,24
Schluff	77,49
Sandkorn	7,46
Feinsand	6,35
Mittelsand	0,72
Grobsand	0,40
Kieskorn	0,80
Feinkies	0,70
Mittelkies	0,09
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1123
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VWn2 - 52,635
4800 / km 52,635

Entnahmetiefe: 4,00-5,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 30.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 72,36 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

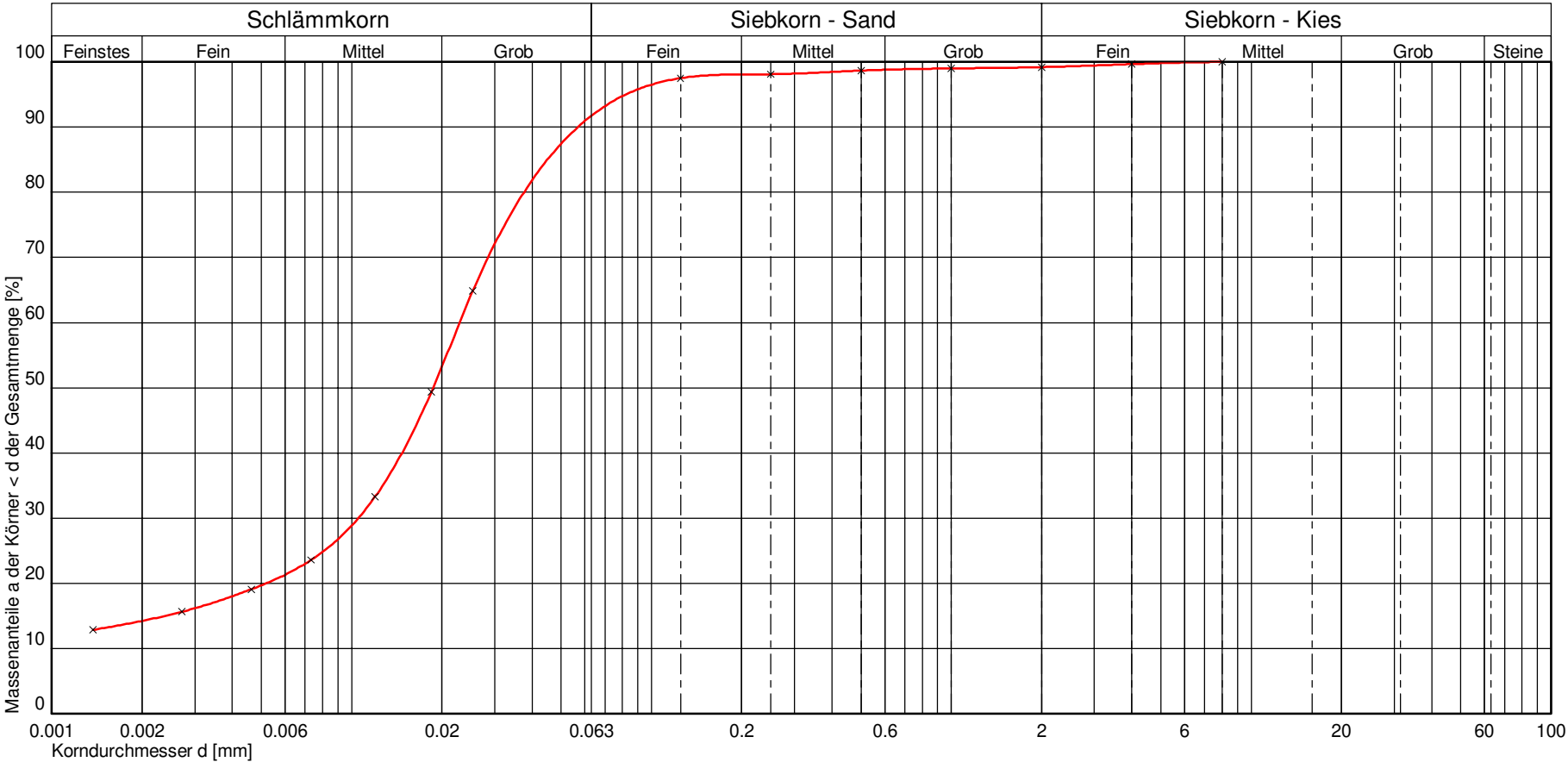
Trockene Probe md 72,36 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 45,36 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,20 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:02:00	2 m	30,20	29,70	0,0254	22,5	0,48	30,18	66,53	64,88
00:05:00	5 m	23,00	22,50	0,0185	22,5	0,48	22,98	50,66	49,40
00:15:00	15 m	15,50	15,00	0,0120	22,5	0,48	15,48	34,13	33,28
00:45:00	45 m	11,00	10,50	0,0073	22,5	0,48	10,98	24,20	23,60
02:00:00	2 h	9,00	8,50	0,0046	22,0	0,38	8,88	19,57	19,09
06:00:00	6 h	7,40	6,90	0,0027	22,0	0,38	7,28	16,05	15,65
00:00:00	1 d	6,00	5,50	0,0014	22,5	0,48	5,98	13,18	12,85

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1123 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: VWn2 - 52,635 4800 / km 52,635 Entnahmetiefe: 4,00-5,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 30.03.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	---	--



Kurve Nr.:	1123	Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammanalyse	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	TL	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$1,970 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas	



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1124
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N3 - 52,892
4800 / km 52,892

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 31.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 61,99 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 61,99 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	4,57	7,37	92,63
5	4,000	4,85	7,82	84,80
6	2,000	3,66	5,90	78,90
7	1,000	4,16	6,71	72,19
8	0,500	4,14	6,68	65,51
9	0,250	3,64	5,87	59,64
10	0,125	3,07	4,95	54,69
	Schale	33,90	54,69	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 61,99 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	14,10
Schluff	32,68
Sandkorn	32,12
Feinsand	11,42
Mittelsand	9,03
Grobsand	11,67
Kieskorn	21,07
Feinkies	10,20
Mittelkies	11,48
Grobkies	0,00
Steine	0,04

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1124
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N3 - 52,892
4800 / km 52,892

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 31.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 33,90 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

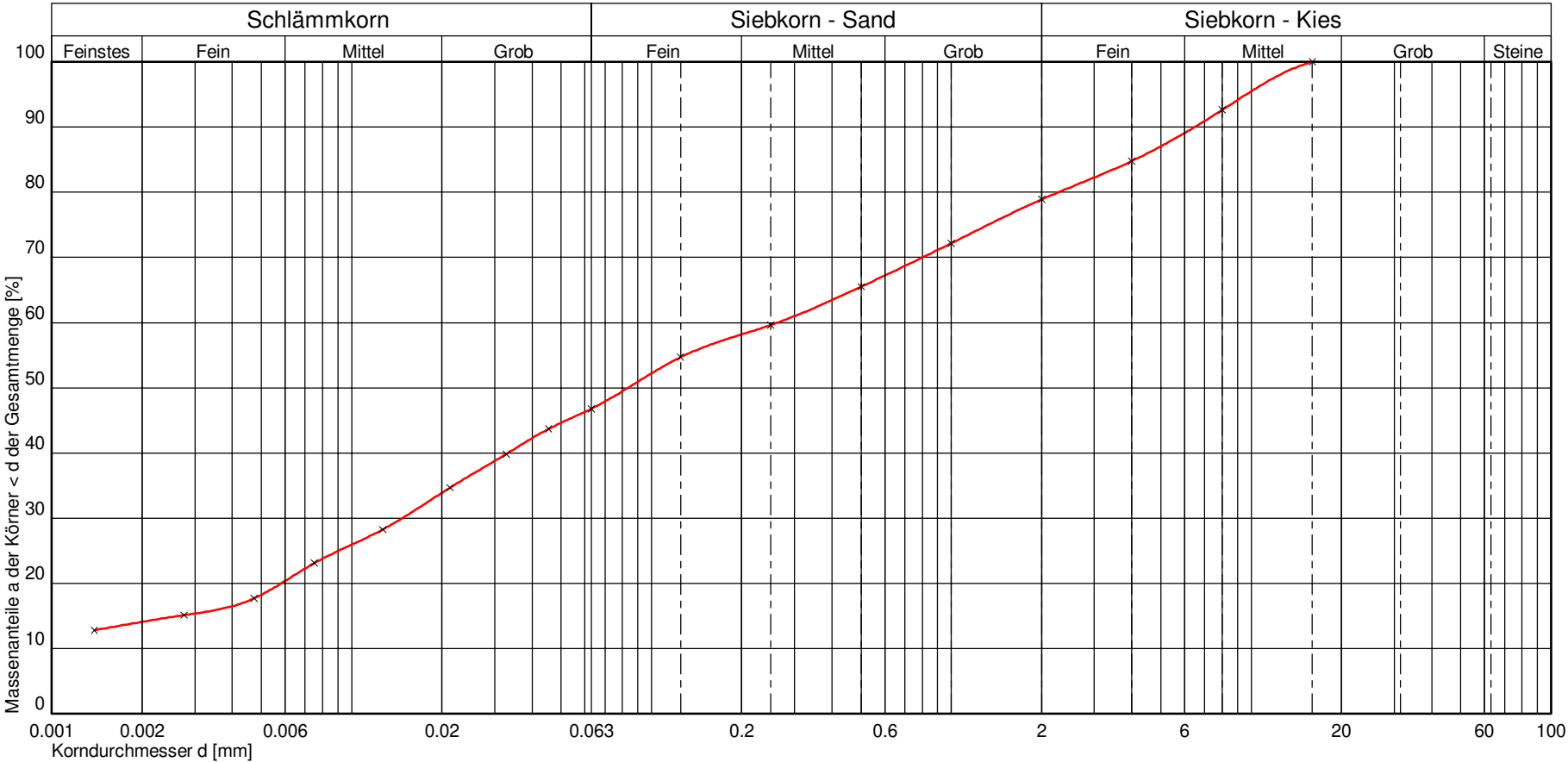
Trockene Probe md 33,90 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 21,25 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,71 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	18,20	17,70	0,0631	22,5	0,48	18,18	85,55	46,79
00:01:00	1 m	17,00	16,50	0,0454	22,5	0,48	16,98	79,90	43,70
00:02:00	2 m	15,50	15,00	0,0328	22,5	0,48	15,48	72,84	39,84
00:05:00	5 m	13,50	13,00	0,0213	22,5	0,48	13,48	63,43	34,69
00:15:00	15 m	11,00	10,50	0,0127	22,5	0,48	10,98	51,66	28,26
00:45:00	45 m	9,00	8,50	0,0075	22,5	0,48	8,98	42,25	23,11
02:00:00	2 h	7,00	6,50	0,0047	22,0	0,38	6,88	32,37	17,70
06:00:00	6 h	6,00	5,50	0,0028	22,0	0,38	5,88	27,66	15,13
00:00:00	1 d	5,00	4,50	0,0014	22,5	0,48	4,98	23,43	12,81

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1124 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: N3 - 52,892 4800 / km 52,892 Entnahmetiefe: 2,00-3,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 31.03.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1124			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,560 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1125
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - -0,115
4841 / km -0,115

Entnahmetiefe: 1,70-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 01.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 56,93 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 56,93 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	1,25	2,20	97,80
6	2,000	1,62	2,85	94,96
7	1,000	2,34	4,11	90,85
8	0,500	2,79	4,90	85,95
9	0,250	2,78	4,88	81,06
10	0,125	2,49	4,37	76,69
	Schale	43,66	76,69	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 56,93 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	25,15
Schluff	40,23
Sandkorn	29,58
Feinsand	14,71
Mittelsand	7,23
Grobsand	7,64
Kieskorn	5,04
Feinkies	4,34
Mittelkies	0,66
Grobkies	0,05
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1125
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 18.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - -0,115
4841 / km -0,115
Entnahmetiefe: 1,70-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 01.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 43,66 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 43,66 g
 $\mu = m_d \cdot (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 27,37 g

$a = 100 / \mu \cdot (R + C_\theta) = 3,65 \cdot (R + C_\theta) \% \text{ von } m_d$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) \cdot 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	23,00	22,50	0,0584	22,5	0,48	22,98	83,96	64,39
00:01:00	1 m	21,80	21,30	0,0421	22,5	0,48	21,78	79,58	61,03
00:02:00	2 m	20,00	19,50	0,0307	22,5	0,48	19,98	73,00	55,98
00:05:00	5 m	18,20	17,70	0,0199	22,5	0,48	18,18	66,42	50,94
00:15:00	15 m	16,00	15,50	0,0119	22,5	0,48	15,98	58,38	44,77
00:45:00	45 m	13,80	13,30	0,0071	22,5	0,48	13,78	50,35	38,61
02:00:00	2 h	11,50	11,00	0,0045	22,0	0,38	11,38	41,57	31,88
06:00:00	6 h	9,80	9,30	0,0026	22,0	0,38	9,68	35,36	27,12
00:00:00	1 d	8,00	7,50	0,0013	22,5	0,48	7,98	29,15	22,36

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1125 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 18.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q - -0,115 4841 / km -0,115 Entnahmetiefe: 1,70-3,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 01.04.2020 durch: bqs GmbH</div>	<div> DB Engineering&Consulting</div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1125 Anlage: 4 Blatt zu: P-KA01402</div>																																																																																																																																														
<div><div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div>Korndurchmesser d [mm]</div></div><table><thead><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table></div>				Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine	100											90											80											70											60											50											40											30											20											10											0									
Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																																																																																																																																										
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																																																																																																																																							
100																																																																																																																																																	
90																																																																																																																																																	
80																																																																																																																																																	
70																																																																																																																																																	
60																																																																																																																																																	
50																																																																																																																																																	
40																																																																																																																																																	
30																																																																																																																																																	
20																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																	
0																																																																																																																																																	
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1125</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C_U = d₆₀/d₁₀ / C_C / Median</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>TL-TM</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Kurve Nr.:	1125			Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median				Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM			Geologische Bezeichnung				kf-Wert				<div>Bemerkungen</div>																																																																																																																								
Kurve Nr.:	1125																																																																																																																																																
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse																																																																																																																																																
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median																																																																																																																																																	
Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM																																																																																																																																																
Geologische Bezeichnung																																																																																																																																																	
kf-Wert																																																																																																																																																	



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1126
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: F - 53,404
4800 / km 53,404

Entnahmetiefe: 1,10-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 02.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 55,31 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 55,31 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	5,33	9,64	90,36
5	4,000	3,63	6,56	83,80
6	2,000	3,00	5,42	78,38
7	1,000	2,20	3,98	74,40
8	0,500	2,26	4,09	70,31
9	0,250	2,50	4,52	65,79
10	0,125	2,64	4,77	61,02
	Schale	33,75	61,02	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 55,31 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	21,62
Schluff	36,18
Sandkorn	20,58
Feinsand	6,34
Mittelsand	7,28
Grobsand	6,96
Kieskorn	21,57
Feinkies	8,73
Mittelkies	13,74
Grobkies	0,00
Steine	0,05

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1126
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 13.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: F - 53,404
4800 / km 53,404
Entnahmetiefe: 1,10-2,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 02.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 33,75 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

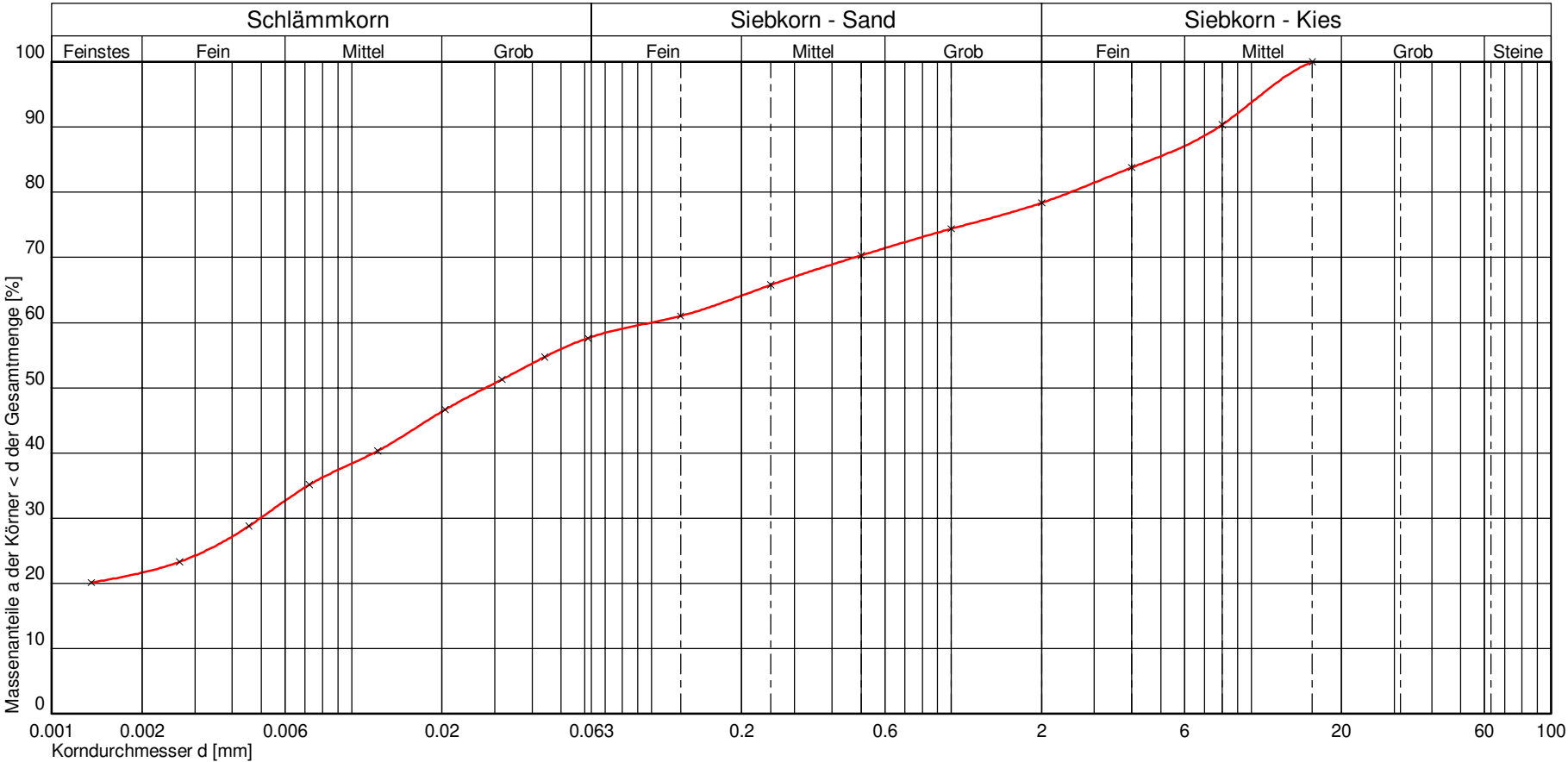
Trockene Probe md 33,75 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 21,16 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,73 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	20,00	19,50	0,0614	22,5	0,48	19,98	94,43	57,62
00:01:00	1 m	19,00	18,50	0,0441	22,5	0,48	18,98	89,71	54,74
00:02:00	2 m	17,80	17,30	0,0317	22,5	0,48	17,78	84,04	51,28
00:05:00	5 m	16,20	15,70	0,0205	22,5	0,48	16,18	76,47	46,66
00:15:00	15 m	14,00	13,50	0,0122	22,5	0,48	13,98	66,07	40,32
00:45:00	45 m	12,20	11,70	0,0072	22,5	0,48	12,18	57,57	35,13
02:00:00	2 h	10,00	9,50	0,0045	22,5	0,48	9,98	47,17	28,78
06:00:00	6 h	8,00	7,50	0,0027	23,0	0,58	8,08	38,20	23,31
00:00:00	1 d	7,00	6,50	0,0014	22,5	0,48	6,98	32,99	20,13

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1126 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 13.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: F - 53,404 4800 / km 53,404 Entnahmetiefe: 1,10-2,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 02.04.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	---	---



Kurve Nr.:	1126
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	

Bemerkungen



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1168
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VW312 - 56,841 Pr.5
4800 / km 56,841

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 15.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 62,74 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 62,74 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	1,90	3,03	96,97
5	4,000	0,76	1,21	95,76
6	2,000	0,40	0,64	95,12
7	1,000	0,35	0,56	94,56
8	0,500	0,31	0,49	94,07
9	0,250	0,49	0,78	93,29
10	0,125	0,77	1,23	92,06
	Schale	57,76	92,06	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 62,74 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	21,43
Schluff	65,23
Sandkorn	8,46
Feinsand	6,41
Mittelsand	1,16
Grobsand	0,90
Kieskorn	4,86
Feinkies	1,09
Mittelkies	4,08
Grobkies	0,00
Steine	0,02

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1168
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VW312 - 56,841 Pr.5
4800 / km 56,841

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 15.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 57,76 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

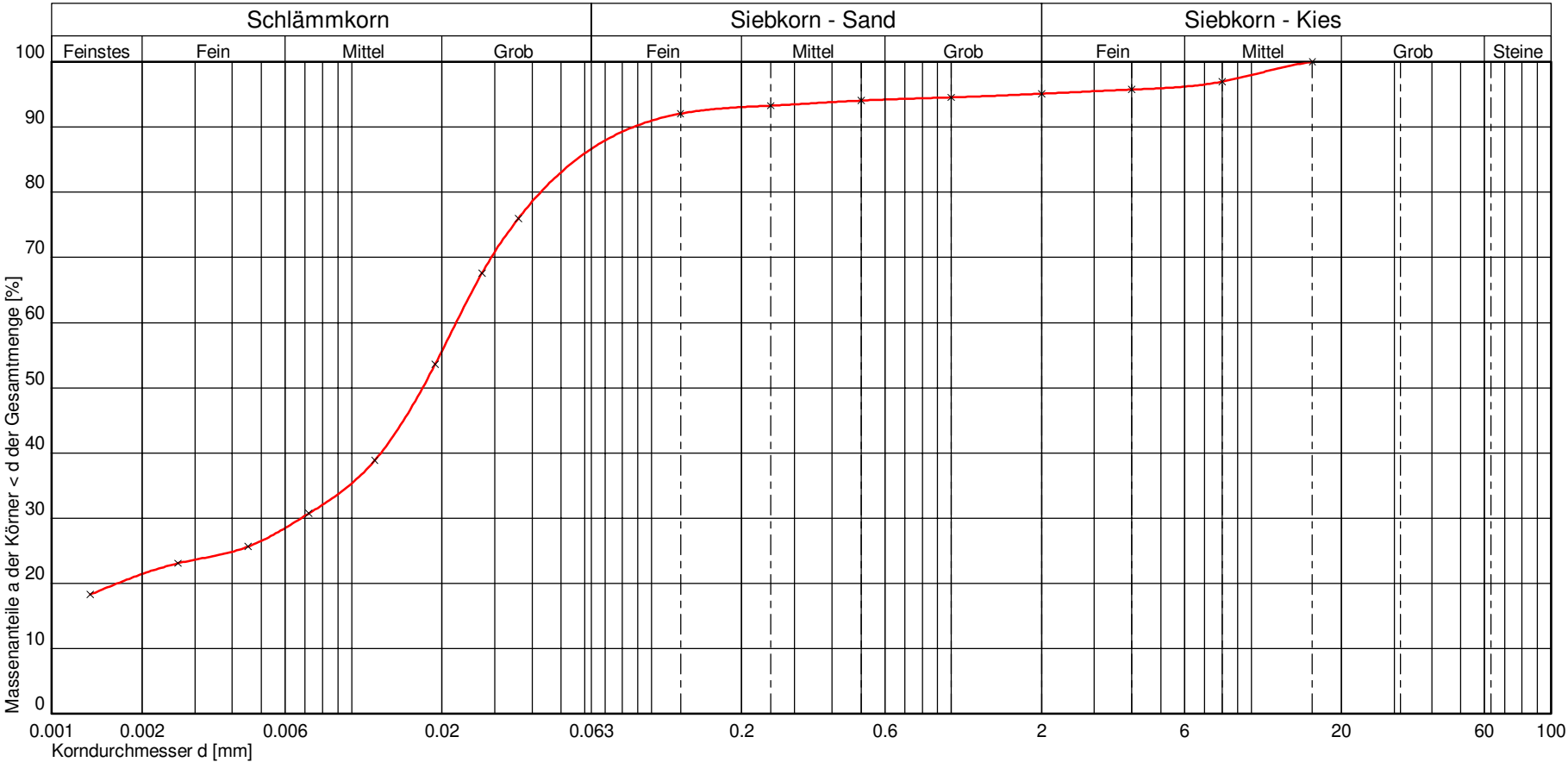
Trockene Probe md 57,76 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 36,21 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,76 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	29,80	29,30	0,0360	23,0	0,58	29,88	82,53	75,98
00:02:00	2 m	26,50	26,00	0,0272	23,0	0,58	26,58	73,42	67,59
00:05:00	5 m	21,00	20,50	0,0190	23,0	0,58	21,08	58,23	53,60
00:15:00	15 m	15,20	14,70	0,0119	23,0	0,58	15,28	42,21	38,86
00:45:00	45 m	12,00	11,50	0,0072	23,0	0,58	12,08	33,37	30,72
02:00:00	2 h	10,00	9,50	0,0045	23,0	0,58	10,08	27,85	25,64
06:00:00	6 h	9,00	8,50	0,0026	23,0	0,58	9,08	25,09	23,09
00:00:00	1 d	7,00	6,50	0,0013	23,5	0,69	7,19	19,86	18,28

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1168 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020</p> <p>Bemerkung:</p>	<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>	<p>Entnahmestelle: VW312 - 56,841 Pr.5 4800 / km 56,841</p> <p>Entnahmetiefe: 2,00-3,00m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 15.04.2020 durch: bqs GmbH</p>
--	---	---



Kurve Nr.:	1168			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,421 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1169
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 319 - 59,213 Pr.4
4800 / km 59,213

Entnahmetiefe: 2,00-4,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 20.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 59,51 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 59,51 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,25	0,42	99,58
6	2,000	0,20	0,34	99,24
7	1,000	0,15	0,25	98,99
8	0,500	0,18	0,30	98,69
9	0,250	0,32	0,54	98,15
10	0,125	0,50	0,84	97,31
	Schale	57,91	97,31	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 59,51 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	16,26
Schluff	77,32
Sandkorn	5,66
Feinsand	4,33
Mittelsand	0,88
Grobsand	0,46
Kieskorn	0,76
Feinkies	0,62
Mittelkies	0,13
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1169
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: 319 - 59,213 Pr.4
4800 / km 59,213

Entnahmetiefe: 2,00-4,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 20.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 57,91 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

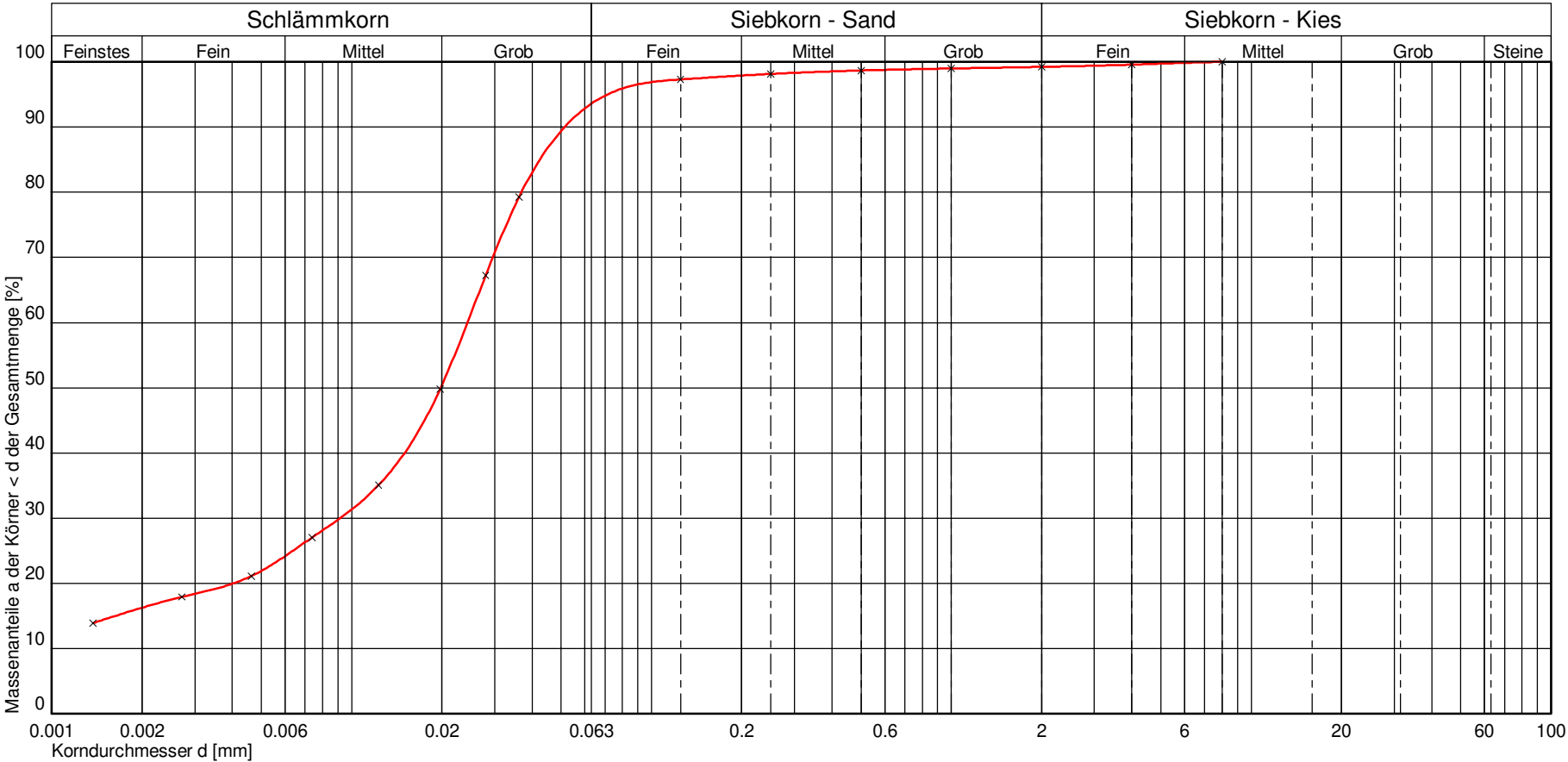
Trockene Probe md 57,91 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 36,30 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,75 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	29,50	29,00	0,0362	23,0	0,58	29,58	81,49	79,30
00:02:00	2 m	25,00	24,50	0,0280	23,0	0,58	25,08	69,10	67,24
00:05:00	5 m	18,50	18,00	0,0197	23,0	0,58	18,58	51,19	49,81
00:15:00	15 m	13,00	12,50	0,0123	23,0	0,58	13,08	36,04	35,07
00:45:00	45 m	10,00	9,50	0,0074	23,0	0,58	10,08	27,78	27,03
02:00:00	2 h	7,80	7,30	0,0046	23,0	0,58	7,88	21,71	21,13
06:00:00	6 h	6,60	6,10	0,0027	23,0	0,58	6,68	18,41	17,91
00:00:00	1 d	5,00	4,50	0,0014	23,5	0,69	5,19	14,29	13,91

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1169 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: 319 - 59,213 Pr.4 4800 / km 59,213 Entnahmetiefe: 2,00-4,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 20.04.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1169			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,100 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1170
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Keil/Seemann
am: 19.05.2020
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Entnahmestelle: Q - 59,400 Pr.3
4800 / km 59,400

Entnahmetiefe: 0,60-2,40m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

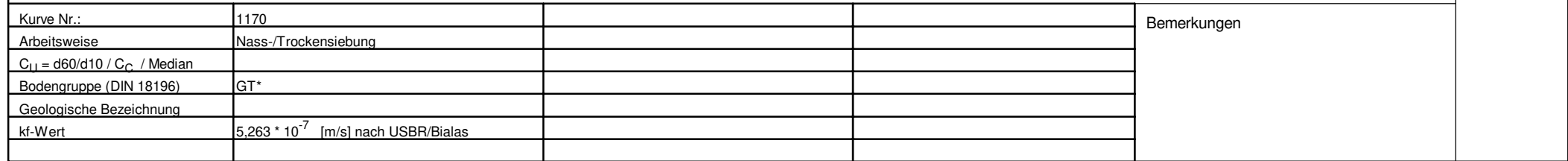
Einwaage Siebanalyse me: 440,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 440,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	90,20	20,50	79,5
4	8,000	81,30	18,48	61,0
5	4,000	36,70	8,34	52,7
6	2,000	23,90	5,43	47,3
7	1,000	18,00	4,09	43,2
8	0,500	12,90	2,93	40,2
9	0,250	11,90	2,70	37,5
10	0,125	11,80	2,68	34,8
11	0,063	17,00	3,86	30,98
12	0,020	49,00	11,14	19,84
	Schale	87,30	19,84	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 440,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	30,98
Sandkorn	16,32
Feinsand	5,65
Mittelsand	4,30
Grobsand	6,37
Kieskorn	52,70
Feinkies	9,22
Mittelkies	31,04
Grobkies	12,44
Steine	0,00

Bemerkungen:





Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1171
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: V320 - 15,950 Pr.8
4130 / km 15,950

Entnahmetiefe: 4,00-5,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 23.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 79,55 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 79,55 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,07	0,09	99,91
6	2,000	0,06	0,08	99,84
7	1,000	0,16	0,20	99,64
8	0,500	0,12	0,15	99,48
9	0,250	0,20	0,25	99,23
10	0,125	0,31	0,39	98,84
	Schale	78,63	98,84	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 79,55 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	10,91
Schluff	80,87
Sandkorn	8,07
Feinsand	7,56
Mittelsand	0,21
Grobsand	0,29
Kieskorn	0,16
Feinkies	0,13
Mittelkies	0,03
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1171
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: V320 - 15,950 Pr.8
4130 / km 15,950

Entnahmetiefe: 4,00-5,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 23.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 78,63 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

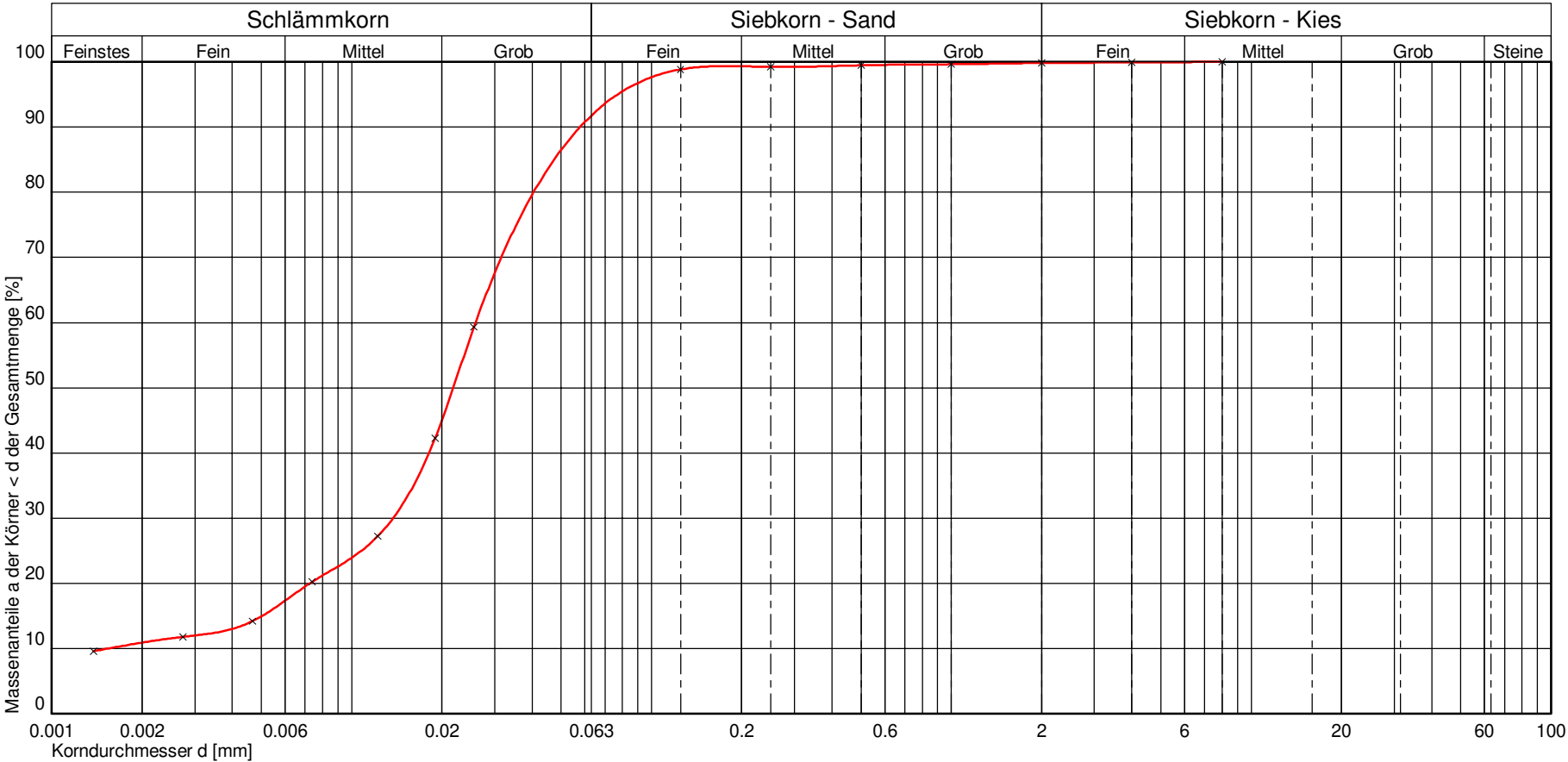
Trockene Probe md 78,63 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 49,29 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,03 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:02:00	2 m	29,50	29,00	0,0256	23,0	0,58	29,58	60,02	59,32
00:05:00	5 m	21,00	20,50	0,0190	23,0	0,58	21,08	42,77	42,28
00:15:00	15 m	13,50	13,00	0,0122	23,0	0,58	13,58	27,56	27,24
00:45:00	45 m	10,00	9,50	0,0074	23,0	0,58	10,08	20,46	20,22
02:00:00	2 h	7,00	6,50	0,0047	23,0	0,58	7,08	14,37	14,20
06:00:00	6 h	5,80	5,30	0,0027	23,0	0,58	5,88	11,94	11,80
00:00:00	1 d	4,60	4,10	0,0014	23,5	0,69	4,79	9,72	9,60

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1171 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: V320 - 15,950 Pr.8 4130 / km 15,950 Entnahmetiefe: 4,00-5,20m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 23.04.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	---	---



Kurve Nr.:	1171			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	16,88	4,78		
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$4,200 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1172
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q1 - 46,530 Pr.3
4800 / km 46,530

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 16.03.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 72,48 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 72,48 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,22	0,30	99,70
6	2,000	0,43	0,59	99,10
7	1,000	0,36	0,50	98,61
8	0,500	0,57	0,79	97,82
9	0,250	1,24	1,71	96,11
10	0,125	1,26	1,74	94,37
	Schale	68,40	94,37	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 72,48 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	18,38
Schluff	70,20
Sandkorn	10,52
Feinsand	7,08
Mittelsand	2,46
Grobsand	0,97
Kieskorn	0,90
Feinkies	0,82
Mittelkies	0,07
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1172
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q1 - 46,530 Pr.3
4800 / km 46,530

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 16.03.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 68,40 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

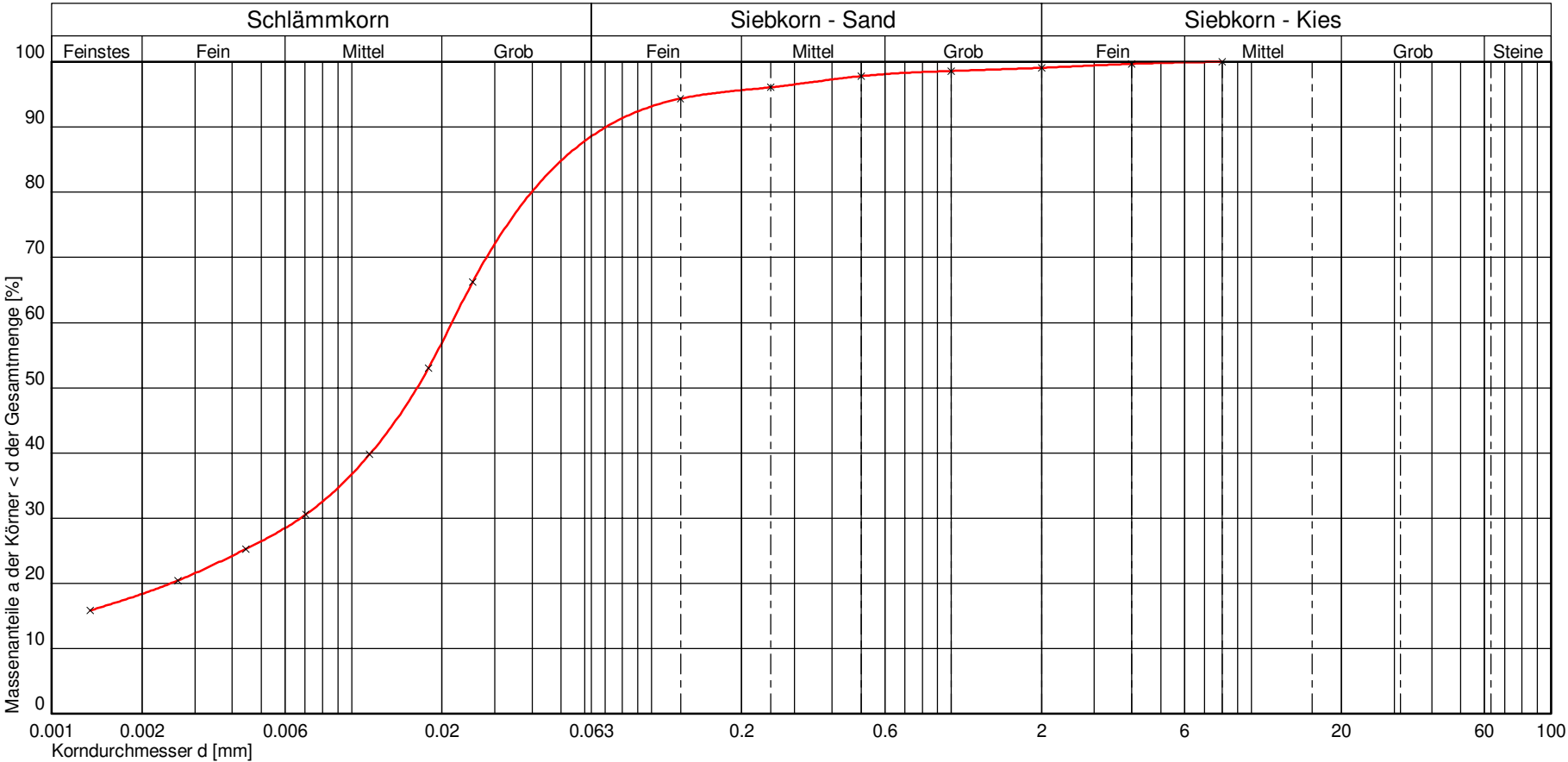
Trockene Probe md 68,40 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 42,88 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,33 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:02:00	2 m	30,00	29,50	0,0253	23,0	0,58	30,08	70,16	66,21
00:05:00	5 m	24,00	23,50	0,0180	23,0	0,58	24,08	56,17	53,00
00:15:00	15 m	18,00	17,50	0,0115	23,0	0,58	18,08	42,17	39,80
00:45:00	45 m	13,80	13,30	0,0070	23,0	0,58	13,88	32,38	30,56
02:00:00	2 h	11,40	10,90	0,0044	23,0	0,58	11,48	26,78	25,27
06:00:00	6 h	9,20	8,70	0,0026	23,0	0,58	9,28	21,65	20,43
00:00:00	1 d	7,00	6,50	0,0013	23,5	0,69	7,19	16,77	15,82

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1172 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q1 - 46,530 Pr.3 4800 / km 46,530 Entnahmetiefe: 2,00-3,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 16.03.2020 durch: bqs GmbH</div>
---	---	---



Kurve Nr.:	1172			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3,661 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1173
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Keil/Seemann
am: 19.05.2020
Bemerkung: teils gebrochenes Material

Entnahmestelle: Q - 56,521 Pr.3
4800 / km 56,521

Entnahmetiefe: 0,45-1,30m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am:

durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1000,00 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 1000,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	148,80	14,88	85,1
3	16,000	221,10	22,11	63,01
4	8,000	191,50	19,15	43,9
5	4,000	90,10	9,01	34,8
6	2,000	54,60	5,46	29,4
7	1,000	38,10	3,81	25,6
8	0,500	39,40	3,94	21,6
9	0,250	33,20	3,32	18,3
10	0,125	20,40	2,04	16,3
11	0,063	15,10	1,51	14,77
	Schale	147,70	14,77	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 1000,00 g Größtkorn [mm]: 63,00

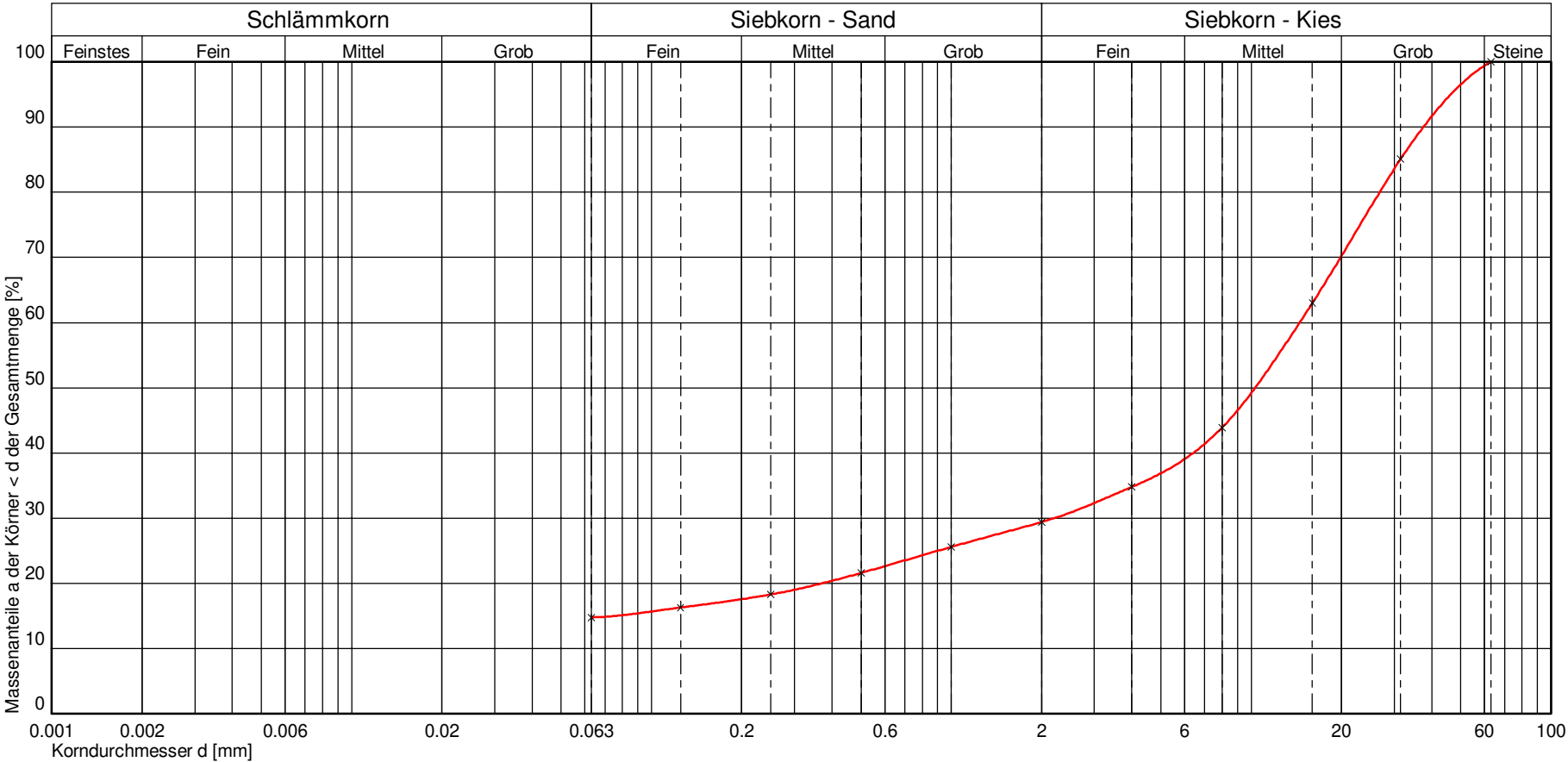
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	14,77
Sandkorn	14,63
Feinsand	2,80
Mittelsand	5,07
Grobsand	6,76
Kieskorn	70,03
Feinkies	9,68
Mittelkies	31,16
Grobkies	29,19
Steine	0,57

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1173 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Keil/Seemann am: 19.05.2020 Bemerkung: teils gebrochenes Material</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q - 56,521 Pr.3 4800 / km 56,521 Entnahmetiefe: 0,45-1,30m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: durch: bqs GmbH</div>
---	--	---



Kurve Nr.:	1173	Bemerkungen
Arbeitsweise	Nass-/Trockensiebung	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	GT	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$3,622 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas	



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1174
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VW312 - 55,925 Pr.4
4800 / km 55,925

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 09.04.2020 durch: bqs GmbH

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 60,65 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 60,65 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,73	1,20	98,80
5	4,000	3,90	6,43	92,37
6	2,000	1,90	3,13	89,23
7	1,000	0,90	1,48	87,75
8	0,500	0,67	1,10	86,64
9	0,250	0,91	1,50	85,14
10	0,125	1,78	2,93	82,21
	Schale	49,86	82,21	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 60,65 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	19,07
Schluff	57,17
Sandkorn	12,99
Feinsand	8,13
Mittelsand	2,56
Grobsand	2,30
Kieskorn	10,77
Feinkies	7,12
Mittelkies	3,62
Grobkies	0,03
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1174
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: VW312 - 55,925 Pr.4
4800 / km 55,925

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 09.04.2020 durch: bqs GmbH

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 49,86 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

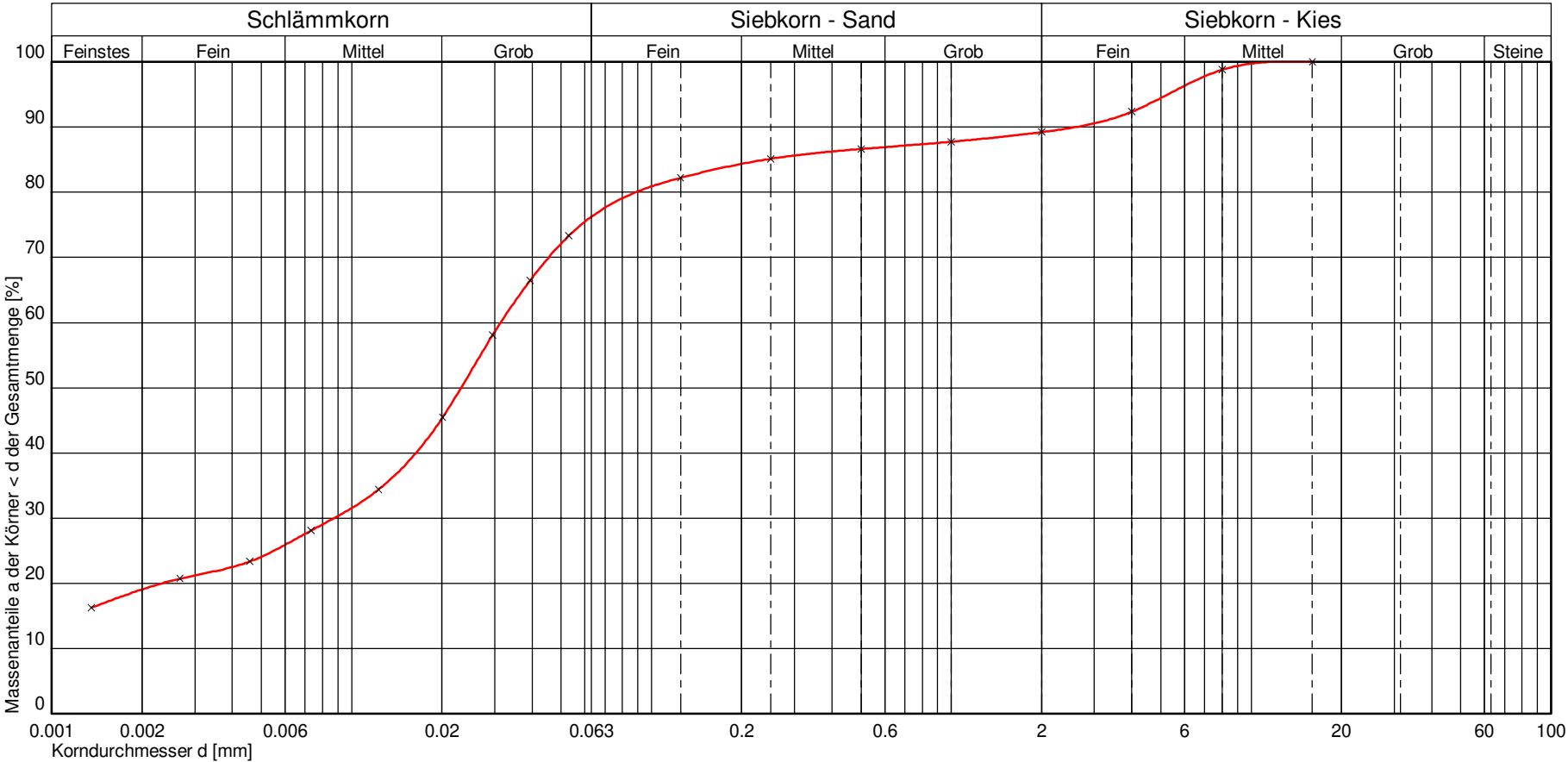
Trockene Probe md 49,86 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 31,26 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,20 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	27,80	27,30	0,0530	23,0	0,58	27,88	89,21	73,34
00:01:00	1 m	25,20	24,70	0,0394	23,0	0,58	25,28	80,89	66,50
00:02:00	2 m	22,00	21,50	0,0295	23,0	0,58	22,08	70,65	58,08
00:05:00	5 m	17,20	16,70	0,0201	23,0	0,58	17,28	55,30	45,46
00:15:00	15 m	13,00	12,50	0,0123	23,0	0,58	13,08	41,86	34,41
00:45:00	45 m	10,60	10,10	0,0073	23,0	0,58	10,68	34,18	28,10
02:00:00	2 h	8,80	8,30	0,0046	23,0	0,58	8,88	28,42	23,36
06:00:00	6 h	7,80	7,30	0,0027	23,0	0,58	7,88	25,22	20,73
00:00:00	1 d	6,00	5,50	0,0014	23,5	0,69	6,19	19,80	16,28

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1174</div> <div>Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Seemann</div> <div>am: 20.05.2020</div> <div>Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: VW312 - 55,925 Pr.4</div> <div>4800 / km 55,925</div> <div>Entnahmetiefe: 2,00-3,00m</div> <div>Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme:</div> <div>Entnahme am: 09.04.2020</div> <div>durch: bqs GmbH</div>
--	--	---



Kurve Nr.:	1174			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3,089 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1175
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 48,040
4802 / km 48,040

Entnahmetiefe: 1,80-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 23.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 63,36 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 63,36 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,22	0,35	99,65
6	2,000	0,96	1,52	98,14
7	1,000	0,97	1,53	96,61
8	0,500	0,80	1,26	95,34
9	0,250	1,00	1,58	93,77
10	0,125	1,18	1,86	91,90
	Schale	58,23	91,90	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 63,36 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	19,41
Schluff	68,00
Sandkorn	10,72
Feinsand	5,83
Mittelsand	2,45
Grobsand	2,45
Kieskorn	1,86
Feinkies	1,82
Mittelkies	0,04
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1175
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 48,040
4802 / km 48,040

Entnahmetiefe: 1,80-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 23.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 58,23 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

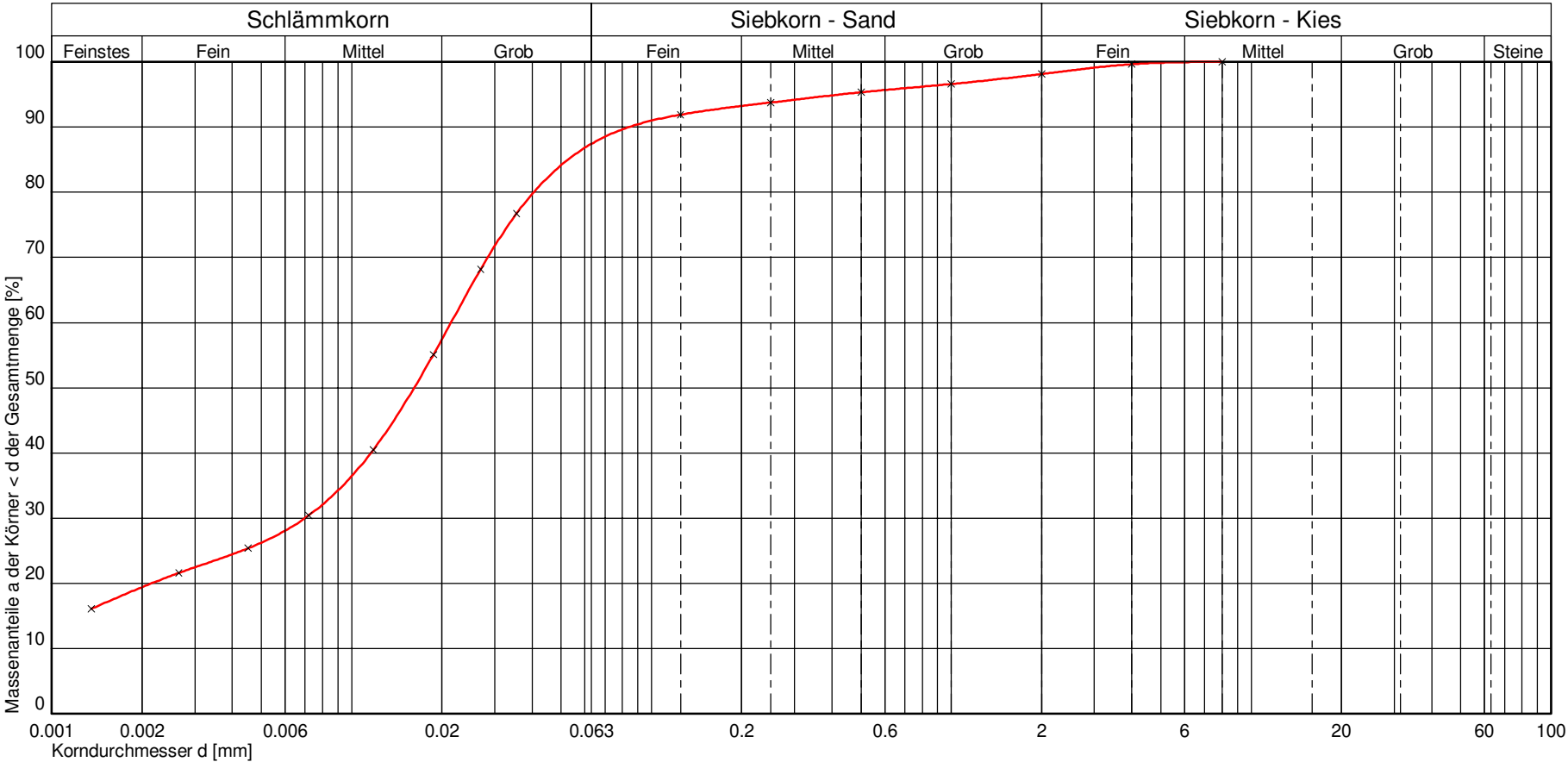
Trockene Probe md 58,23 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 36,50 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,74 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	30,40	29,90	0,0355	23,0	0,58	30,48	83,51	76,74
00:02:00	2 m	27,00	26,50	0,0269	23,0	0,58	27,08	74,19	68,19
00:05:00	5 m	21,80	21,30	0,0187	23,0	0,58	21,88	59,95	55,09
00:15:00	15 m	16,00	15,50	0,0118	23,0	0,58	16,08	44,06	40,49
00:45:00	45 m	12,00	11,50	0,0072	23,0	0,58	12,08	33,10	30,42
02:00:00	2 h	10,00	9,50	0,0045	23,0	0,58	10,08	27,62	25,39
06:00:00	6 h	8,50	8,00	0,0027	23,0	0,58	8,58	23,51	21,61
00:00:00	1 d	6,20	5,70	0,0014	23,5	0,69	6,39	17,50	16,09

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1175 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Q - 48,040 4802 / km 48,040 Entnahmetiefe: 1,80-3,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 23.04.2020 durch: UGG</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1175			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,606 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1176
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: P204 - 38,425
4840 / km 38,425

Entnahmetiefe: 5,60-7,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 20.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 58,15 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 58,15 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,81	1,39	98,61
5	4,000	2,20	3,78	94,82
6	2,000	1,34	2,30	92,52
7	1,000	0,91	1,56	90,95
8	0,500	0,89	1,53	89,42
9	0,250	1,44	2,48	86,95
10	0,125	2,01	3,46	83,49
	Schale	48,55	83,49	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 58,15 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	25,59
Schluff	51,03
Sandkorn	15,90
Feinsand	9,40
Mittelsand	3,86
Grobsand	2,63
Kieskorn	7,48
Feinkies	4,60
Mittelkies	2,94
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1176
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: P204 - 38,425
4840 / km 38,425

Entnahmetiefe: 5,60-7,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 20.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 48,55 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 48,55 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 30,43 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,29 * (R + C_\theta)$ % von md

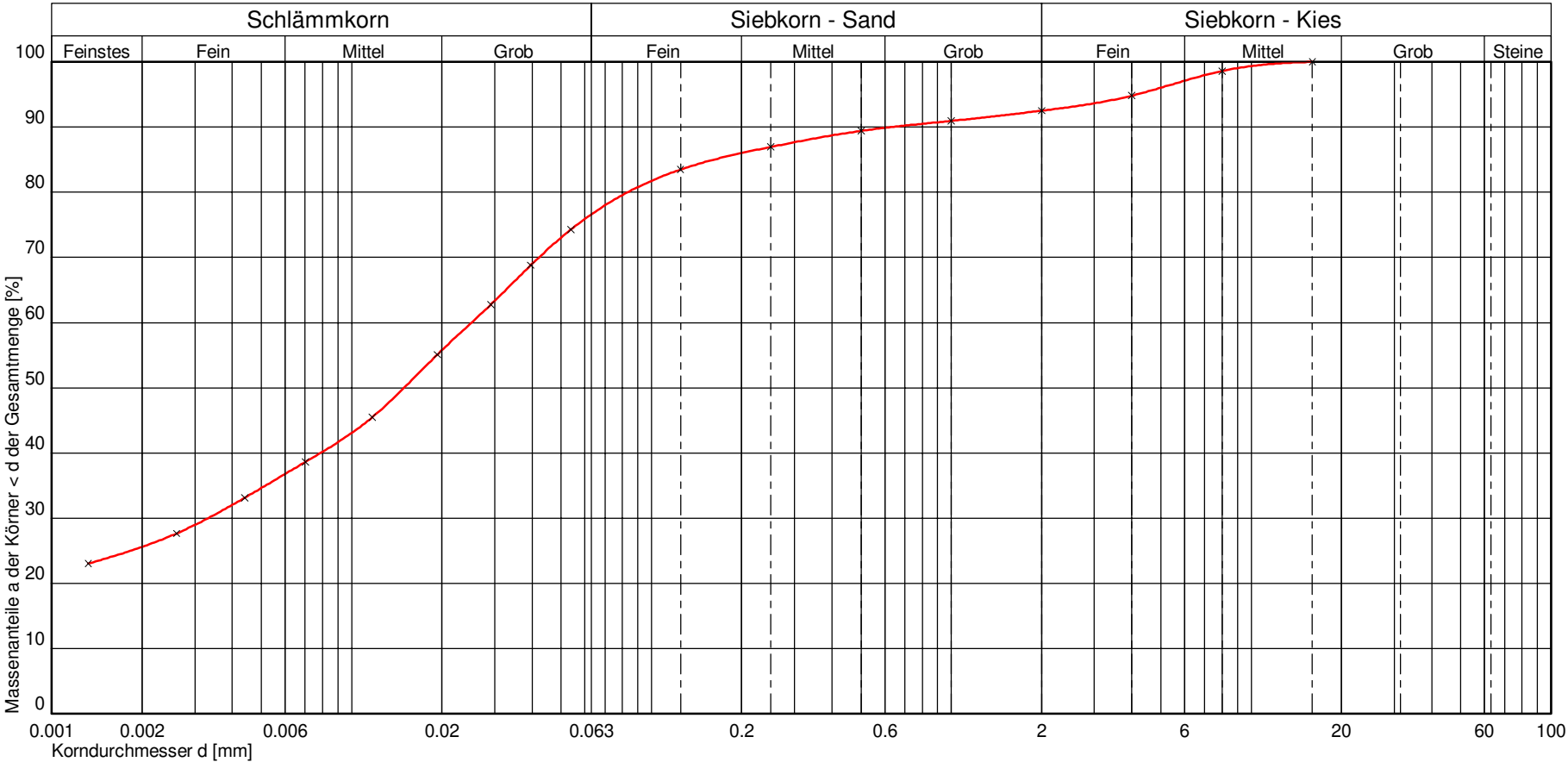
Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	27,00	26,50	0,0539	23,0	0,58	27,08	88,99	74,30
00:01:00	1 m	25,00	24,50	0,0396	23,0	0,58	25,08	82,42	68,81
00:02:00	2 m	22,80	22,30	0,0291	23,0	0,58	22,88	75,19	62,77
00:05:00	5 m	20,00	19,50	0,0193	23,0	0,58	20,08	65,99	55,09
00:15:00	15 m	16,50	16,00	0,0117	23,0	0,58	16,58	54,49	45,49
00:45:00	45 m	14,00	13,50	0,0070	23,0	0,58	14,08	46,27	38,63
02:00:00	2 h	12,00	11,50	0,0044	23,0	0,58	12,08	39,70	33,15
06:00:00	6 h	10,00	9,50	0,0026	23,0	0,58	10,08	33,13	27,66
00:00:00	1 d	8,20	7,70	0,0013	23,5	0,69	8,39	27,56	23,01

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1176 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 20.05.2020</p> <p>Bemerkung:</p>	<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>	<p>Entnahmestelle: P204 - 38,425 4840 / km 38,425</p> <p>Entnahmetiefe: 5,60-7,00m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 20.04.2020 durch: UGG</p>
--	---	--



DB Engineering & Consulting
UGG



Kurve Nr.:	1176	Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	TM	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1177
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N203 - 37,910
4200 / km 37,910

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 22.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 64,38 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 64,38 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,72	1,12	98,88
6	2,000	2,74	4,26	94,63
7	1,000	3,09	4,80	89,83
8	0,500	4,19	6,51	83,32
9	0,250	5,06	7,86	75,46
10	0,125	3,76	5,84	69,62
	Schale	44,82	69,62	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 64,38 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	22,69
Schluff	39,68
Sandkorn	32,26
Feinsand	11,06
Mittelsand	11,83
Grobsand	9,37
Kieskorn	5,37
Feinkies	5,21
Mittelkies	0,15
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1177
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N203 - 37,910
4200 / km 37,910

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 22.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 3

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 0,7000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 44,82 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 44,82 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 28,10 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,56 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	23,70	24,40	0,0597	22,5	0,48	24,88	88,55	61,65
00:01:00	1 m	21,80	22,50	0,0438	22,5	0,48	22,98	81,79	56,94
00:02:00	2 m	19,80	20,50	0,0320	22,5	0,48	20,98	74,67	51,98
00:05:00	5 m	17,80	18,50	0,0209	22,5	0,48	18,98	67,55	47,03
00:15:00	15 m	14,90	15,60	0,0126	22,5	0,48	16,08	57,23	39,84
00:45:00	45 m	12,20	12,90	0,0076	22,5	0,48	13,38	47,62	33,15
02:00:00	2 h	10,60	11,30	0,0047	22,5	0,48	11,78	41,92	29,19
04:00:00	4 h	9,40	10,10	0,0034	23,0	0,58	10,68	38,02	26,47
00:00:00	1 d	7,20	7,90	0,0014	22,0	0,38	8,28	29,46	20,51

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1177 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Bischof am: 20.05.2020 Bemerkung:		Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle: N203 - 37,910 4200 / km 37,910 Entnahmetiefe: 1,00-1,70m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 22.04.2020 durch: UGG		<div>DB UGG</div> <div>DB Engineering&Consulting</div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1177 Anlage: 4 Blatt zu: P-KA01402</div>																								
<div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><div><div>Schlammkorn</div><div>Siebkorn - Sand</div><div>Siebkorn - Kies</div></div><div><div>Feinstes</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Steine</div></div><div><div>100</div><div>90</div><div>80</div><div>70</div><div>60</div><div>50</div><div>40</div><div>30</div><div>20</div><div>10</div><div>0</div></div><div><div>0.001</div><div>0.002</div><div>0.006</div><div>0.02</div><div>0.063</div><div>0.2</div><div>0.6</div><div>2</div><div>6</div><div>20</div><div>60</div><div>100</div></div><div>Korndurchmesser d [mm]</div></div></div> <table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1177</td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>TL</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							Kurve Nr.:	1177			Bemerkungen	Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				Bodengruppe (DIN 18196)	TL			Geologische Bezeichnung				kf-Wert		
Kurve Nr.:	1177			Bemerkungen																										
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse																													
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$																														
Bodengruppe (DIN 18196)	TL																													
Geologische Bezeichnung																														
kf-Wert																														



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1178
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: AA - 45,195 Pr.2
4842-1 / km 141,210

Entnahmetiefe: 0,90-1,90m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 08.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 66,14 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 66,14 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,71	1,07	98,93
5	4,000	1,05	1,59	97,34
6	2,000	1,39	2,10	95,24
7	1,000	1,04	1,57	93,66
8	0,500	1,11	1,68	91,99
9	0,250	1,18	1,78	90,20
10	0,125	0,92	1,39	88,81
	Schale	58,74	88,81	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 66,14 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	19,93
Schluff	64,78
Sandkorn	10,53
Feinsand	5,07
Mittelsand	2,68
Grobsand	2,78
Kieskorn	4,75
Feinkies	3,09
Mittelkies	1,75
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1178
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: AA - 45,195 Pr.2
4842-1 / km 141,210

Entnahmetiefe: 0,90-1,90m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 08.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 3
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 0,7000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 58,74 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 58,74 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 36,82 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,72 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:02:00	2 m	26,80	27,50	0,0280	22,5	0,48	27,98	75,98	67,48
00:05:00	5 m	21,30	22,00	0,0197	22,5	0,48	22,48	61,05	54,22
00:15:00	15 m	15,00	15,70	0,0126	22,5	0,48	16,18	43,94	39,02
00:45:00	45 m	11,50	12,20	0,0076	22,5	0,48	12,68	34,43	30,58
02:00:00	2 h	8,50	9,20	0,0049	22,5	0,48	9,68	26,29	23,34
04:00:00	4 h	7,80	8,50	0,0035	23,0	0,58	9,08	24,67	21,91
00:00:00	1 d	6,50	7,20	0,0014	22,0	0,38	7,58	20,58	18,28

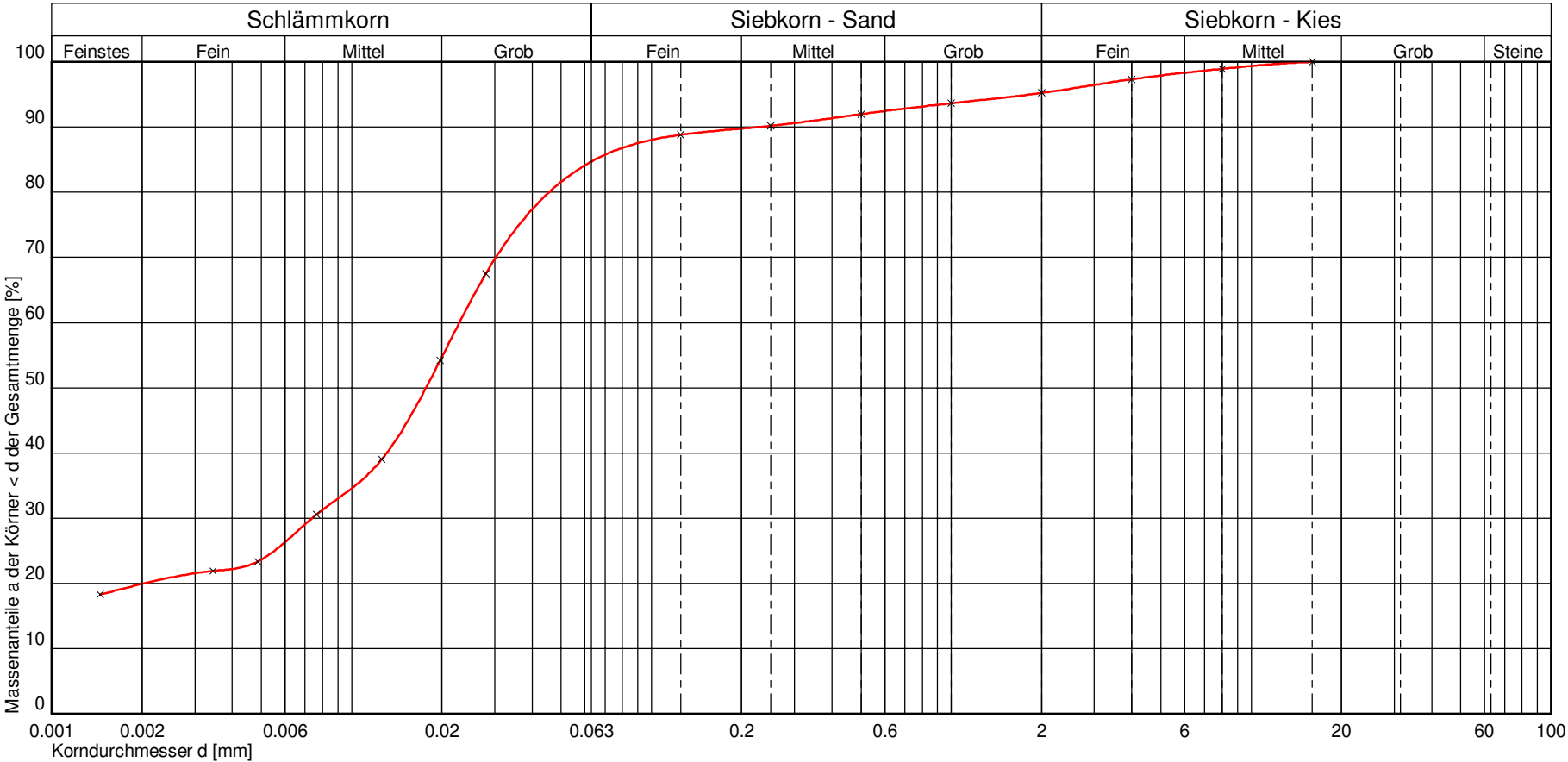
Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1178 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Bischof am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: AA - 45,195 Pr.2 4842-1 / km 141,210 Entnahmetiefe: 0,90-1,90m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 08.04.2020 durch: UGG</div>
---	---	---



DB Engineering&Consulting
UGG

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1178
Anlage: 4 Blatt
zu: P-KA01402



Kurve Nr.:	1178			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,282 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1179
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr24 - 45,640 Pr.4
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 1,70-2,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 06.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 67,55 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 67,55 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,08	0,12	99,88
6	2,000	0,07	0,10	99,78
7	1,000	0,14	0,21	99,57
8	0,500	0,19	0,28	99,29
9	0,250	0,35	0,52	98,77
10	0,125	0,47	0,70	98,08
	Schale	66,25	98,08	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 67,55 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	24,15
Schluff	67,43
Sandkorn	8,20
Feinsand	7,21
Mittelsand	0,61
Grobsand	0,38
Kieskorn	0,22
Feinkies	0,18
Mittelkies	0,04
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1179
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr24 - 45,640 Pr.4
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 1,70-2,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 06.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 3

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 0,7000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 66,25 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

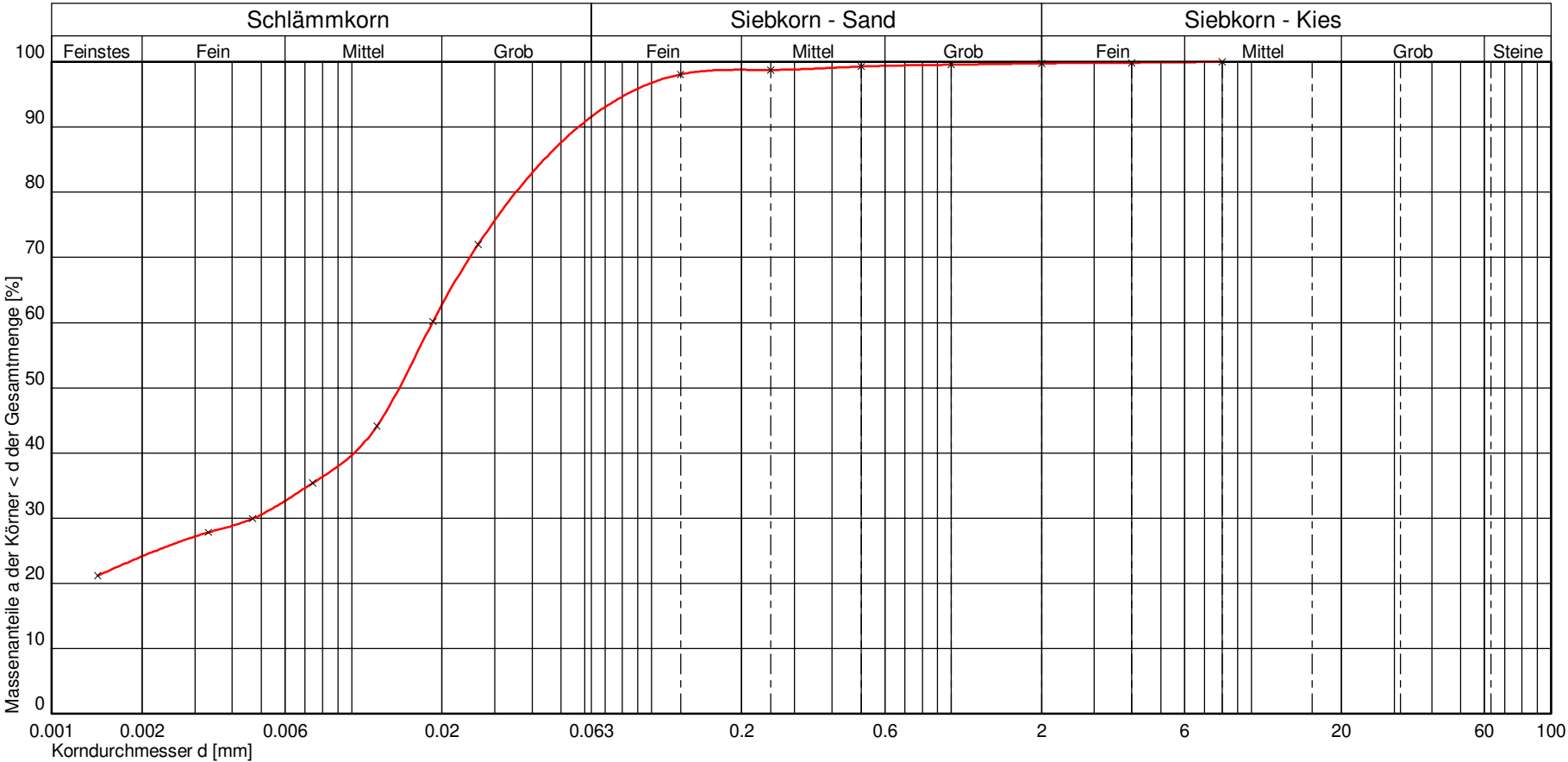
Trockene Probe md 66,25 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 41,53 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,41 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:02:00	2 m	29,30	30,00	0,0264	22,5	0,48	30,48	73,39	71,98
00:05:00	5 m	24,30	25,00	0,0187	22,5	0,48	25,48	61,35	60,17
00:15:00	15 m	17,50	18,20	0,0121	22,5	0,48	18,68	44,98	44,11
00:45:00	45 m	13,80	14,50	0,0074	22,5	0,48	14,98	36,07	35,38
02:00:00	2 h	11,50	12,20	0,0047	22,5	0,48	12,68	30,53	29,94
04:00:00	4 h	10,50	11,20	0,0033	23,0	0,58	11,78	28,37	27,83
00:00:00	1 d	7,90	8,60	0,0014	22,0	0,38	8,98	21,62	21,20

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1179 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Bischof am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Vr24 - 45,640 Pr.4 4800 / km 45,640</div> <div>Entnahmetiefe: 1,70-2,70m Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme: Entnahme am: 06.04.2020 durch: UGG</div>
---	--	---



Kurve Nr.:	1179			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1180
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.1
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 53,68 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 53,68 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,00	0,00	100,00
6	2,000	0,00	0,00	100,00
7	1,000	0,04	0,07	99,93
8	0,500	0,05	0,09	99,83
9	0,250	0,05	0,09	99,74
10	0,125	0,12	0,22	99,52
	Schale	53,42	99,52	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 53,68 g Größtkorn [mm]: 2,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	35,00
Schluff	61,37
Sandkorn	3,63
Feinsand	3,40
Mittelsand	0,09
Grobsand	0,14
Kieskorn	0,00
Feinkies	0,00
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1180
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.1
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 1,00-1,70m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 3

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 0,7000 Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 53,42 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 53,42 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 33,49 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,99 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	29,00	29,70	0,0376	22,5	0,48	30,18	90,12	89,69
00:02:00	2 m	26,70	27,40	0,0281	22,5	0,48	27,88	83,25	82,85
00:05:00	5 m	22,00	22,70	0,0195	22,5	0,48	23,18	69,22	68,89
00:15:00	15 m	17,00	17,70	0,0122	22,5	0,48	18,18	54,29	54,03
00:45:00	45 m	14,50	15,20	0,0073	22,5	0,48	15,68	46,82	46,60
02:00:00	2 h	12,60	13,30	0,0046	22,5	0,48	13,78	41,15	40,95
04:00:00	4 h	11,60	12,30	0,0033	23,0	0,58	12,88	38,47	38,29
00:00:00	1 d	9,90	10,60	0,0014	22,0	0,38	10,98	32,78	32,63

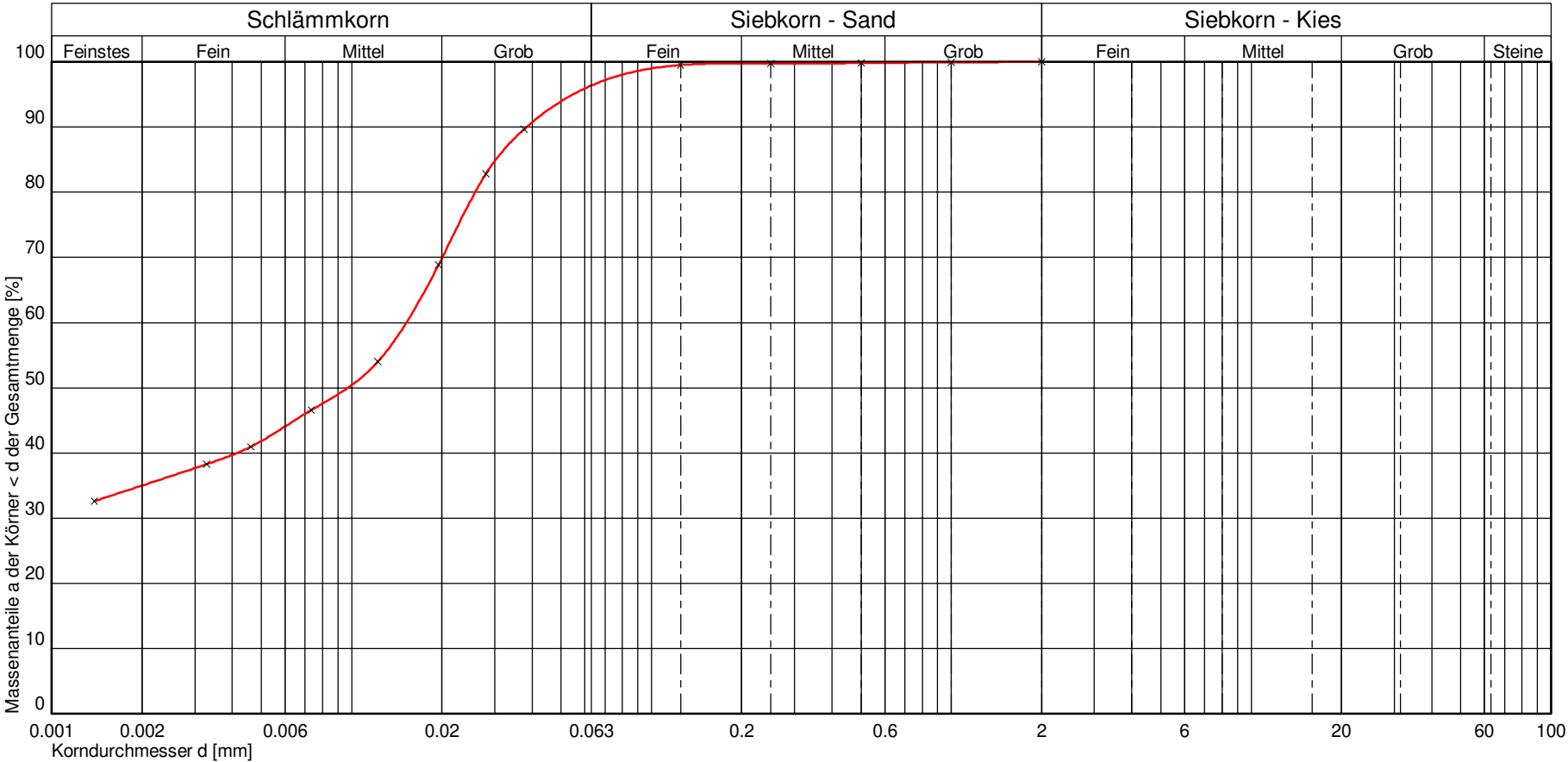
Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1180 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Bischof am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.1 4800 / km 45,640</div> <div>Entnahmetiefe: 1,00-1,70m Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme: Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG</div>
---	--	---



DB Engineering&Consulting
UGG

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1180
Anlage: 4 Blatt
zu: P-KA01402



Kurve Nr.:	1180			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1181
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.5
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 3,90-5,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 51,79 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 51,79 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,54	1,04	98,96
6	2,000	0,15	0,29	98,67
7	1,000	0,19	0,37	98,30
8	0,500	0,18	0,35	97,95
9	0,250	0,28	0,54	97,41
10	0,125	0,27	0,52	96,89
	Schale	50,18	96,89	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 51,79 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	44,56
Schluff	49,20
Sandkorn	4,90
Feinsand	3,56
Mittelsand	0,73
Grobsand	0,61
Kieskorn	1,33
Feinkies	0,93
Mittelkies	0,37
Grobkies	0,03
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1181
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Bischof
am: 20.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.5
4800 / km 45,640

Entnahmetiefe: 3,90-5,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 3
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 0,7000 Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 50,18 g
Behälter mB 0,00 g

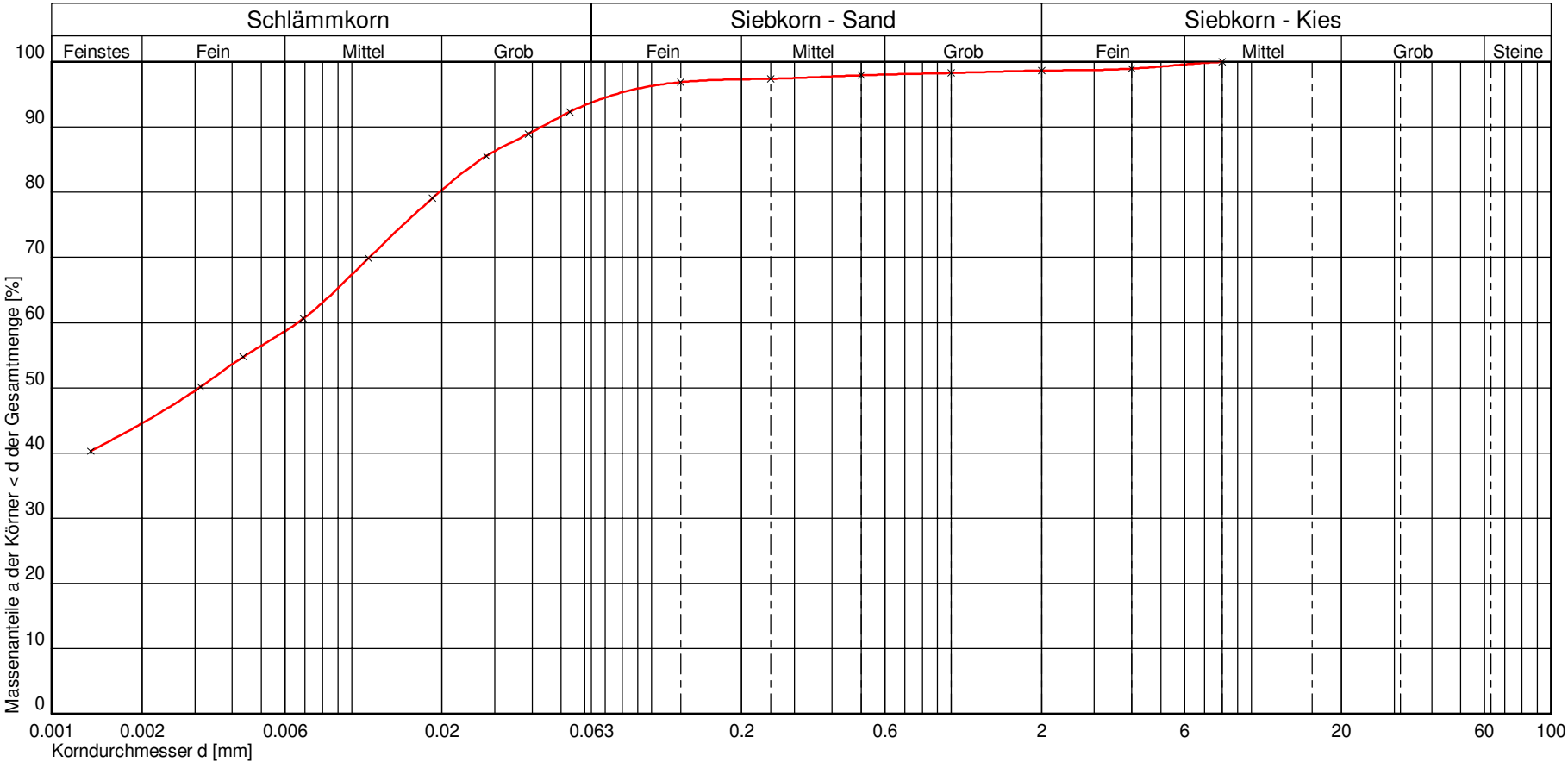
Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 50,18 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 31,46 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,18 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	28,80	29,50	0,0535	22,5	0,48	29,98	95,30	92,34
00:01:00	1 m	27,70	28,40	0,0388	22,5	0,48	28,88	91,81	88,95
00:02:00	2 m	26,60	27,30	0,0281	22,5	0,48	27,78	88,31	85,56
00:05:00	5 m	24,50	25,20	0,0186	22,5	0,48	25,68	81,63	79,10
00:15:00	15 m	21,50	22,20	0,0114	22,5	0,48	22,68	72,10	69,86
00:45:00	45 m	18,50	19,20	0,0069	22,5	0,48	19,68	62,56	60,61
02:00:00	2 h	16,60	17,30	0,0044	22,5	0,48	17,78	56,52	54,76
04:00:00	4 h	15,00	15,70	0,0031	23,0	0,58	16,28	51,76	50,15
00:00:00	1 d	12,00	12,70	0,0013	22,0	0,38	13,08	41,58	40,28

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1181 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Bischof am: 20.05.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: Vr25 - 45,640 Pr.5 4800 / km 45,640 Entnahmetiefe: 3,90-5,20m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 07.04.2020 durch: UGG</div>
---	---	--



Kurve Nr.:	1181	Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	TM-TA	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1299
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: P5 - 46,066 Pr.5
4800 / km 46,066

Entnahmetiefe: 2,00-3,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 02.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 60,68 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 60,68 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,04	0,07	99,93
6	2,000	0,16	0,26	99,67
7	1,000	0,15	0,25	99,42
8	0,500	0,17	0,28	99,14
9	0,250	0,35	0,58	98,57
10	0,125	0,44	0,73	97,84
	Schale	59,37	97,84	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 60,68 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	15,86
Schluff	75,41
Sandkorn	8,40
Feinsand	7,30
Mittelsand	0,69
Grobsand	0,41
Kieskorn	0,33
Feinkies	0,32
Mittelkies	0,01
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1299
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: P5 - 46,066 Pr.5
4800 / km 46,066

Entnahmetiefe: 2,00-3,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 02.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr.: 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 59,37 g
Behälter mB 0,00 g

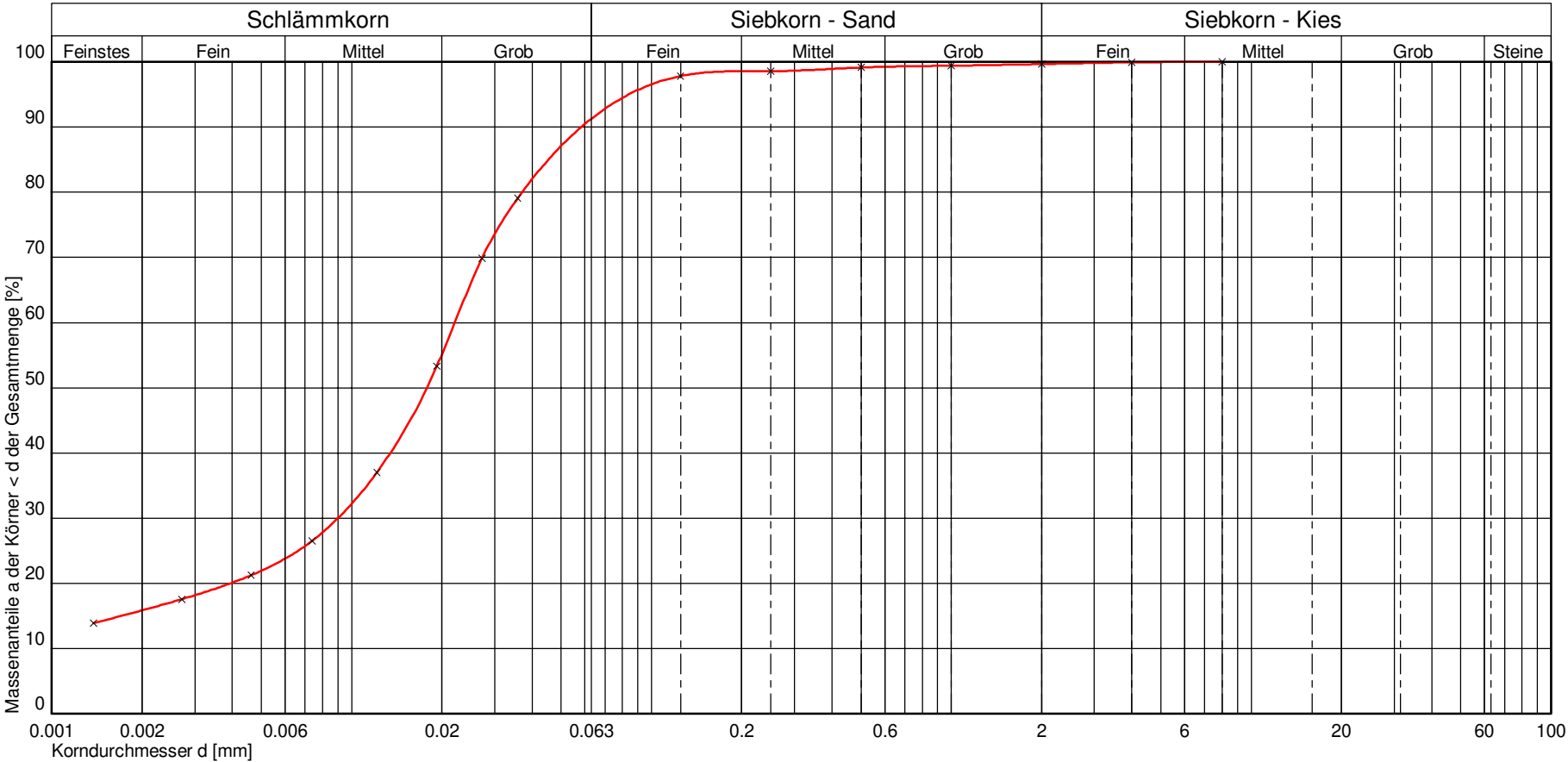
Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³ Trockene Probe md 59,37 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 37,22 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,69 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:01:00	1 m	30,00	29,50	0,0358	23,0	0,58	30,08	80,83	79,09
00:02:00	2 m	26,50	26,00	0,0272	23,0	0,58	26,58	71,43	69,88
00:05:00	5 m	20,20	19,70	0,0192	23,0	0,58	20,28	54,50	53,32
00:15:00	15 m	14,00	13,50	0,0121	23,0	0,58	14,08	37,84	37,02
00:45:00	45 m	10,00	9,50	0,0074	23,0	0,58	10,08	27,09	26,51
02:00:00	2 h	8,00	7,50	0,0046	23,0	0,58	8,08	21,72	21,25
06:00:00	6 h	6,60	6,10	0,0027	23,0	0,58	6,68	17,96	17,57
00:00:00	1 d	5,20	4,70	0,0014	23,0	0,58	5,28	14,19	13,89

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1299 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 04.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: P5 - 46,066 Pr.5 4800 / km 46,066 Entnahmetiefe: 2,00-3,20m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 02.04.2020 durch: UGG</div>
---	--	--



Kurve Nr.:	1299			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1.045 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1300
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N204 - 38,060 Pr.4
4840 / km 38,060

Entnahmetiefe: 1,20-2,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 03.03.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 56,83 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 56,83 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,36	0,63	99,37
6	2,000	0,37	0,65	98,72
7	1,000	0,30	0,53	98,19
8	0,500	0,36	0,63	97,55
9	0,250	0,81	1,43	96,13
10	0,125	0,97	1,71	94,42
	Schale	53,66	94,42	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 56,83 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	20,81
Schluff	66,83
Sandkorn	11,08
Feinsand	8,17
Mittelsand	1,99
Grobsand	0,92
Kieskorn	1,28
Feinkies	1,07
Mittelkies	0,19
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1300
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N204 - 38,060 Pr.4
4840 / km 38,060

Entnahmetiefe: 1,20-2,20m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 03.03.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 53,66 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

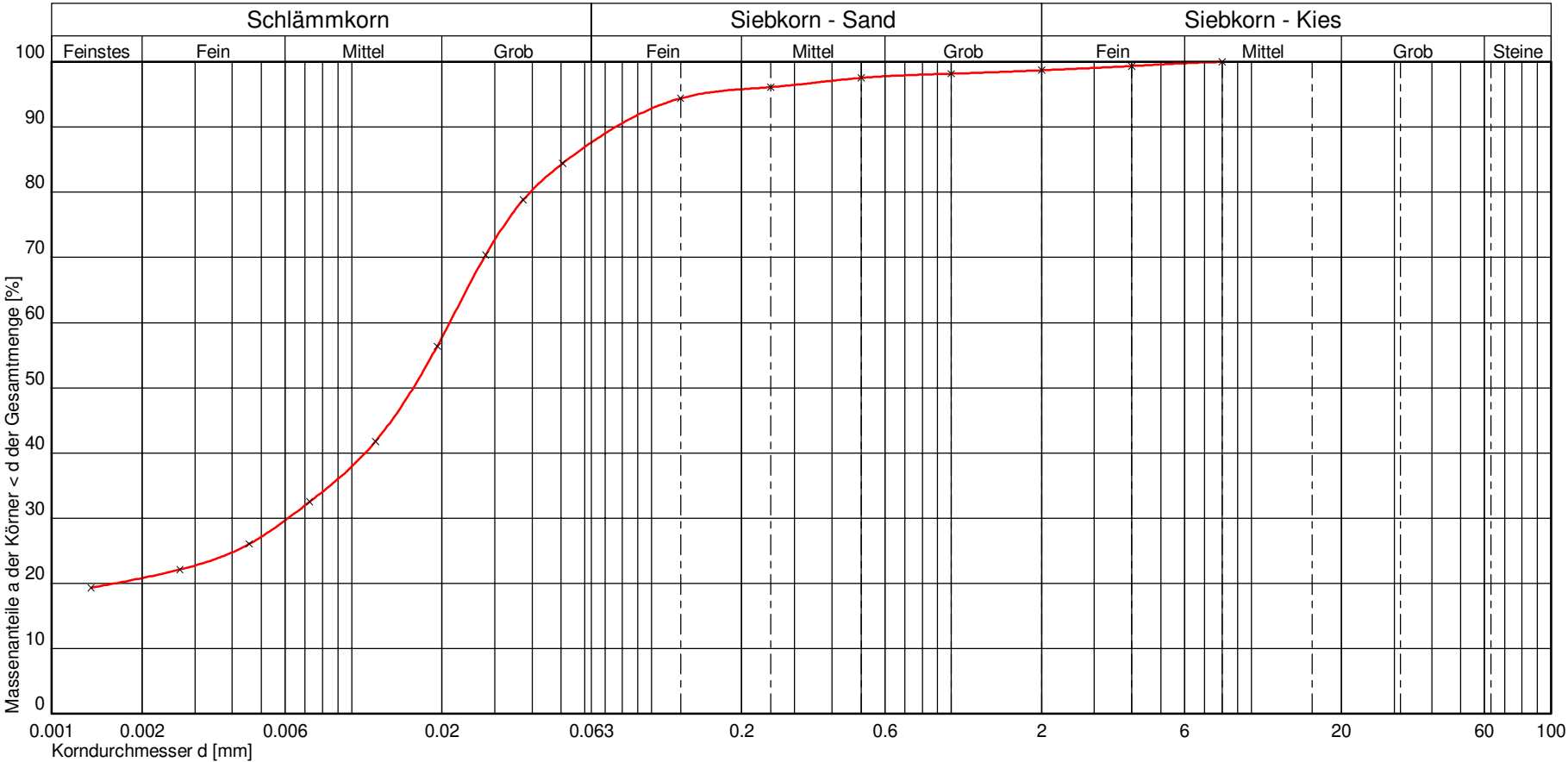
Trockene Probe md 53,66 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 33,64 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 2,97 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	30,00	29,50	0,0506	23,0	0,58	30,08	89,43	84,44
00:01:00	1 m	28,00	27,50	0,0373	23,0	0,58	28,08	83,49	78,83
00:02:00	2 m	25,00	24,50	0,0280	23,0	0,58	25,08	74,57	70,41
00:05:00	5 m	20,00	19,50	0,0193	23,0	0,58	20,08	59,70	56,37
00:15:00	15 m	14,80	14,30	0,0120	23,0	0,58	14,88	44,24	41,78
00:45:00	45 m	11,50	11,00	0,0072	23,0	0,58	11,58	34,43	32,51
02:00:00	2 h	9,20	8,70	0,0046	23,0	0,58	9,28	27,60	26,06
06:00:00	6 h	7,80	7,30	0,0027	23,0	0,58	7,88	23,43	22,13
00:00:00	1 d	6,80	6,30	0,0014	23,0	0,58	6,88	20,46	19,32

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1300 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 04.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: N204 - 38,060 Pr.4 4840 / km 38,060 Entnahmetiefe: 1,20-2,20m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 03.03.2020 durch: UGG</div>
---	---	--



Kurve Nr.:	1300			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,376 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1301
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Keil/Seemann
am: 19.05.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 47,200 Pr.3
4800 / km 47,220

Entnahmetiefe: 0,75-1,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 30.03.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

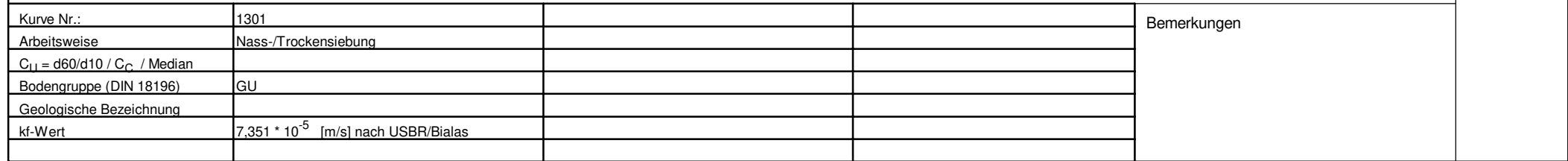
Einwaage Siebanalyse me: 1400,00 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 1400,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	404,90	28,92	71,08
4	8,000	238,40	17,03	54,1
5	4,000	123,10	8,79	45,3
6	2,000	74,30	5,31	39,9
7	1,000	70,80	5,06	34,9
8	0,500	70,60	5,04	29,8
9	0,250	91,90	6,56	23,3
10	0,125	105,60	7,54	15,7
11	0,063	45,60	3,26	12,49
	Schale	174,80	12,49	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 1400,00 g Größtkorn [mm]: 31,50
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,49
Sandkorn	27,41
Feinsand	8,41
Mittelsand	10,26
Grobsand	8,74
Kieskorn	60,10
Feinkies	9,98
Mittelkies	31,46
Grobkies	18,66
Steine	0,00

Bemerkungen:





Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1302
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: ZV50 - 38,782 Pr.5
4200 / km 38,782

Entnahmetiefe: 4,00-5,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 19.03.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 56,66 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 56,66 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,37	0,65	99,35
6	2,000	0,67	1,18	98,16
7	1,000	0,58	1,02	97,14
8	0,500	1,30	2,29	94,85
9	0,250	2,38	4,20	90,65
10	0,125	1,80	3,18	87,47
	Schale	49,56	87,47	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 56,66 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = -0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = -0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	15,33
Schluff	68,08
Sandkorn	14,75
Feinsand	6,02
Mittelsand	6,25
Grobsand	2,49
Kieskorn	1,84
Feinkies	1,67
Mittelkies	0,16
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1302
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: ZV50 - 38,782 Pr.5
4200 / km 38,782

Entnahmetiefe: 4,00-5,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 19.03.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 49,56 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 49,56 g
 $\mu = m_d * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 31,07 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,22 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	28,50	28,00	0,0523	23,0	0,58	28,58	92,00	80,47
00:01:00	1 m	26,00	25,50	0,0388	23,0	0,58	26,08	83,96	73,44
00:02:00	2 m	22,80	22,30	0,0291	23,0	0,58	22,88	73,66	64,43
00:05:00	5 m	17,00	16,50	0,0202	23,0	0,58	17,08	54,99	48,10
00:15:00	15 m	12,20	11,70	0,0124	23,0	0,58	12,28	39,54	34,58
00:45:00	45 m	9,00	8,50	0,0075	23,0	0,58	9,08	29,24	25,57
02:00:00	2 h	7,50	7,00	0,0046	23,0	0,58	7,58	24,41	21,35
06:00:00	6 h	6,00	5,50	0,0027	23,0	0,58	6,08	19,58	17,13
00:00:00	1 d	4,80	4,30	0,0014	23,0	0,58	4,88	15,72	13,75

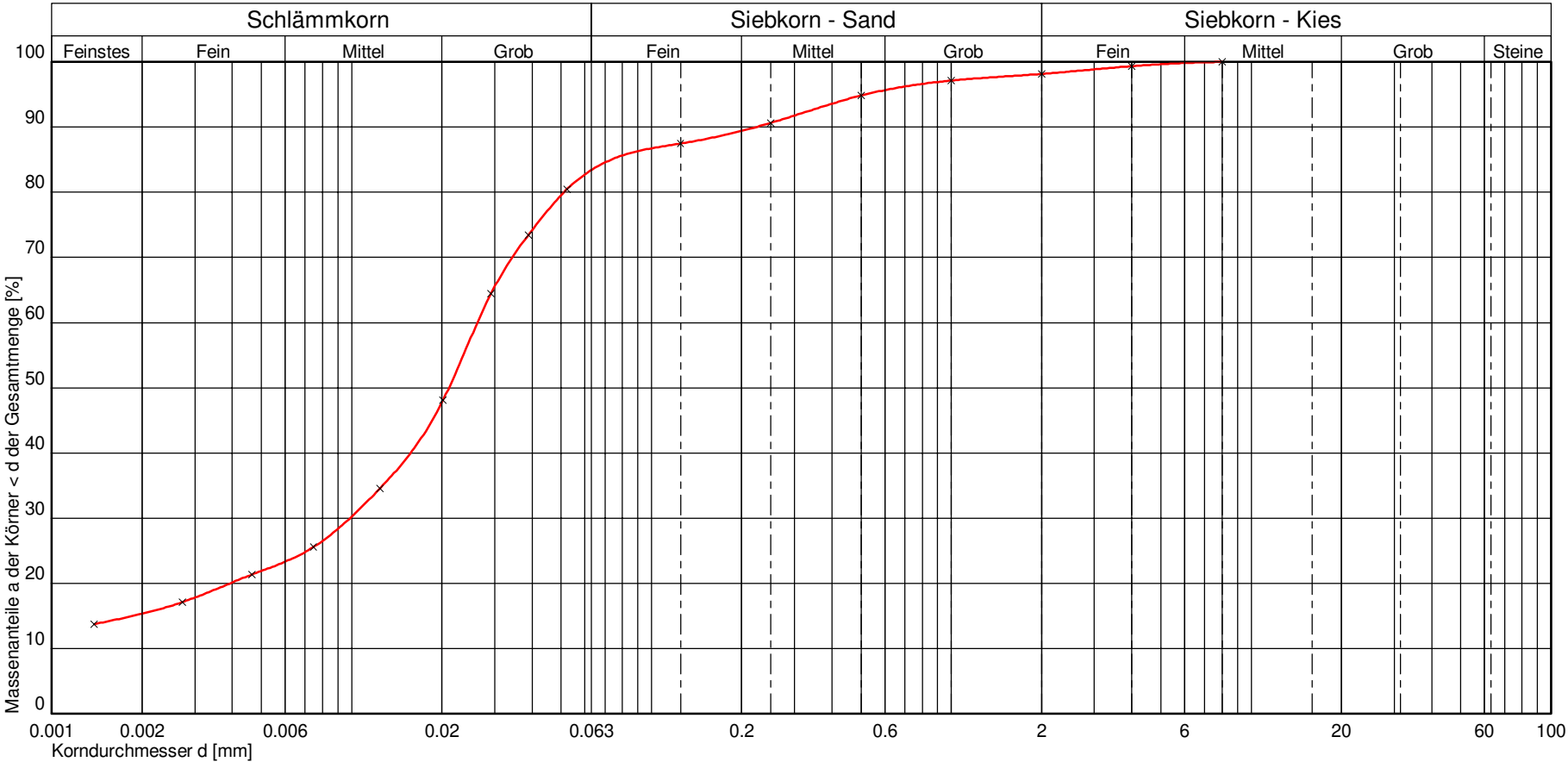
Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1302 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 04.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: ZV50 - 38,782 Pr.5 4200 / km 38,782 Entnahmetiefe: 4,00-5,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 19.03.2020 durch: UGG</div>
---	--	--



DB Engineering&Consulting
UGG

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1302
Anlage: 4 Blatt
zu: P-KA01402



Kurve Nr.:	1302			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,028 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas			



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1303
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 37,495 Pr.3
4200 / km 37,495

Entnahmetiefe: 1,10-1,50m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 53,32 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 53,32 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	2,34	4,39	95,61
6	2,000	2,94	5,51	90,10
7	1,000	1,99	3,73	86,37
8	0,500	2,37	4,44	81,92
9	0,250	2,76	5,18	76,74
10	0,125	2,52	4,73	72,02
	Schale	38,40	72,02	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 53,32 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	15,23
Schluff	51,53
Sandkorn	23,33
Feinsand	8,38
Mittelsand	8,06
Grobsand	6,89
Kieskorn	9,90
Feinkies	8,56
Mittelkies	1,25
Grobkies	0,09
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1303
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: Q - 37,495 Pr.3
4200 / km 37,495

Entnahmetiefe: 1,10-1,50m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 38,40 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 38,40 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 24,07 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,15 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	22,00	21,50	0,0591	23,0	0,58	22,08	91,74	66,07
00:01:00	1 m	20,50	20,00	0,0428	23,0	0,58	20,58	85,51	61,58
00:02:00	2 m	18,50	18,00	0,0312	23,0	0,58	18,58	77,20	55,60
00:05:00	5 m	16,00	15,50	0,0205	23,0	0,58	16,08	66,81	48,12
00:15:00	15 m	12,50	12,00	0,0124	23,0	0,58	12,58	52,27	37,65
00:45:00	45 m	9,80	9,30	0,0074	23,0	0,58	9,88	41,06	29,57
02:00:00	2 h	8,00	7,50	0,0046	23,0	0,58	8,08	33,58	24,18
06:00:00	6 h	6,00	5,50	0,0027	23,0	0,58	6,08	25,27	18,20
00:00:00	1 d	4,00	3,50	0,0014	23,0	0,58	4,08	16,96	12,22

Bemerkungen:

<p>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1303 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</p> <p>Ausgeführt durch: Seemann am: 04.06.2020 Bemerkung:</p>		<p>Bestimmung der Korngrößenverteilung</p> <p>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</p> <p>nach DIN EN ISO 17892-4</p>		<p>Entnahmestelle: Q - 37,495 Pr.3 4200 / km 37,495 Entnahmetiefe: 1,10-1,50m Bodenart:</p> <p>Art der Entnahme: Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG</p>		<div><p>DB Engineering&Consulting UGG</p></div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1303 Anlage: 4 Blatt zu: P-KA01402</div>																																																																																																																																																																							
<div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><table><thead><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="3">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table><div><div>Korndurchmesser d [mm]</div><div>0.0010.0020.0060.020.0630.20.6262060100</div></div></div></div> <div><table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1303</td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C_U = d₆₀/d₁₀ / C_C / Median</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>TL</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td>6,493 * 10⁻⁹ [m/s] nach USBR/Bialas</td><td></td><td></td></tr></table></div>							Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine	100											90											80											70											60											50											40											30											20											10											0											Kurve Nr.:	1303			Bemerkungen	Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse			C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median				Bodengruppe (DIN 18196)	TL			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	6,493 * 10 ⁻⁹ [m/s] nach USBR/Bialas	
Schlammkorn				Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies																																																																																																																																																																						
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																																																																																																																																																																			
100																																																																																																																																																																													
90																																																																																																																																																																													
80																																																																																																																																																																													
70																																																																																																																																																																													
60																																																																																																																																																																													
50																																																																																																																																																																													
40																																																																																																																																																																													
30																																																																																																																																																																													
20																																																																																																																																																																													
10																																																																																																																																																																													
0																																																																																																																																																																													
Kurve Nr.:	1303			Bemerkungen																																																																																																																																																																									
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse																																																																																																																																																																												
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median																																																																																																																																																																													
Bodengruppe (DIN 18196)	TL																																																																																																																																																																												
Geologische Bezeichnung																																																																																																																																																																													
kf-Wert	6,493 * 10 ⁻⁹ [m/s] nach USBR/Bialas																																																																																																																																																																												



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1304
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: gg - 36,104
4200 / km 36,104

Entnahmetiefe: 1,80-2,80m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 49,61 g
Abgeschlammter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 49,61 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	2,38	4,80	95,20
6	2,000	0,10	0,20	95,00
7	1,000	0,15	0,30	94,70
8	0,500	0,23	0,46	94,24
9	0,250	0,53	1,07	93,17
10	0,125	0,90	1,81	91,35
	Schale	45,32	91,35	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 49,61 g Größtkorn [mm]: 8,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	40,94
Schluff	47,37
Sandkorn	6,69
Feinsand	4,35
Mittelsand	1,73
Grobsand	0,62
Kieskorn	5,01
Feinkies	3,09
Mittelkies	1,78
Grobkies	0,14
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1304
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 04.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: gg - 36,104
4200 / km 36,104

Entnahmetiefe: 1,80-2,80m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = -0,5000 Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 45,32 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 45,32 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 28,41 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,52 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	27,00	26,50	0,0539	23,0	0,58	27,08	95,33	87,08
00:01:00	1 m	26,00	25,50	0,0388	23,0	0,58	26,08	91,81	83,87
00:02:00	2 m	24,80	24,30	0,0281	23,0	0,58	24,88	87,59	80,01
00:05:00	5 m	22,00	21,50	0,0187	23,0	0,58	22,08	77,73	71,01
00:15:00	15 m	19,40	18,90	0,0112	23,0	0,58	19,48	68,58	62,65
00:45:00	45 m	17,00	16,50	0,0067	23,0	0,58	17,08	60,13	54,93
02:00:00	2 h	15,00	14,50	0,0042	23,0	0,58	15,08	53,09	48,50
06:00:00	6 h	13,20	12,70	0,0025	23,0	0,58	13,28	46,75	42,71
00:00:00	1 d	11,80	11,30	0,0013	23,0	0,58	11,88	41,83	38,21

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1304 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 04.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: gg - 36,104 4200 / km 36,104 Entnahmetiefe: 1,80-2,80m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 27.04.2020 durch: UGG</div>	<div> DB Engineering&Consulting</div>
<div><div><div>100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0</div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div></div><div><div><div>Schlammkorn</div><div>Siebkorn - Sand</div><div>Siebkorn - Kies</div></div><div><div>Feinstes</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Steine</div></div><div><div>0.001</div><div>0.002</div><div>0.006</div><div>0.02</div><div>0.063</div><div>0.2</div><div>0.6</div><div>2</div><div>6</div><div>20</div><div>60</div><div>100</div></div><div><div>Korndurchmesser d [mm]</div></div></div><div><div>Kurve Nr.: 1304</div><div>Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse</div><div>$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$</div><div>Bodengruppe (DIN 18196): TM-TA</div><div>Geologische Bezeichnung</div><div>kf-Wert</div></div><div>Bemerkungen</div></div>			



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1340

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Keil/Seemann

am: 05.06.2020

Bemerkung: gebrochenes Material

Entnahmestelle: P1 - 47,770 Pr.4

4800 / km 40,770

Entnahmetiefe: 2,50-3,50m

Bodenart:

Art der Entnahme:

Entnahme am: 15.05.2020

durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1170,00 g

Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g

Gesamtgewicht der Probe mt: 1170,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	292,20	24,97	75,03
4	8,000	253,20	21,64	53,4
5	4,000	162,60	13,90	39,5
6	2,000	101,10	8,64	30,8
7	1,000	72,90	6,23	24,6
8	0,500	45,10	3,85	20,8
9	0,250	32,00	2,74	18,0
10	0,125	24,50	2,09	15,9
11	0,063	19,60	1,68	14,26
	Schale	166,80	14,26	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 1170,00 g

Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g

$SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	14,26
Sandkorn	16,54
Feinsand	3,02
Mittelsand	4,37
Grobsand	9,15
Kieskorn	69,20
Feinkies	15,81
Mittelkies	38,09
Grobkies	15,30
Steine	0,00

Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1340</div> <div>Bauvorhaben: ESTW Mühlacker</div> <div>Ausgeführt durch: Keil/Seemann</div> <div>am: 05.06.2020</div> <div>Bemerkung: gebrochenes Material</div>		<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>Naß-/Trockensiebung</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div>		<div>Entnahmestelle: P1 - 47,770 Pr.4</div> <div>4800 / km 40,770</div> <div>Entnahmetiefe: 2,50-3,50m</div> <div>Bodenart:</div> <div>Art der Entnahme:</div> <div>Entnahme am: 15.05.2020</div> <div>durch: UGG</div>		<div><div>DB</div><div>UGG</div><div>DB Engineering&Consulting</div></div> <div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1340</div> <div>Anlage: 4 Blatt</div> <div>zu: P-KA01402</div>																							
<div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><div><div>Schlammkorn</div><div>Siebkorn - Sand</div><div>Siebkorn - Kies</div></div><div><div>Feinstes</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Fein</div><div>Mittel</div><div>Grob</div><div>Steine</div></div></div><table><thead><tr><th>Korndurchmesser d [mm]</th><th>Massenanteil a [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.063</td><td>13</td></tr><tr><td>0.125</td><td>15</td></tr><tr><td>0.250</td><td>17</td></tr><tr><td>0.500</td><td>20</td></tr><tr><td>1.000</td><td>23</td></tr><tr><td>2.000</td><td>30</td></tr><tr><td>4.000</td><td>38</td></tr><tr><td>8.000</td><td>52</td></tr><tr><td>16.000</td><td>75</td></tr><tr><td>32.000</td><td>95</td></tr><tr><td>60.000</td><td>100</td></tr></tbody></table><div>0.0010.0020.0060.020.0630.20.6262060100</div></div>							Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]	0.063	13	0.125	15	0.250	17	0.500	20	1.000	23	2.000	30	4.000	38	8.000	52	16.000	75	32.000	95	60.000
Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]																												
0.063	13																												
0.125	15																												
0.250	17																												
0.500	20																												
1.000	23																												
2.000	30																												
4.000	38																												
8.000	52																												
16.000	75																												
32.000	95																												
60.000	100																												
<div>Kurve Nr.: 1340</div> <div>Arbeitsweise Nass-/Trockensiebung</div> <div>$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$</div> <div>Bodengruppe (DIN 18196) GU</div> <div>Geologische Bezeichnung</div> <div>kf-Wert $4.692 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas</div>				<div>Bemerkungen</div>																									



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1341
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 12.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N1 - 41,555 Pr. 4
4800 / km 41,555

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 15.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 48,48 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 48,48 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	0,00	0,00	100,00
5	4,000	0,00	0,00	100,00
6	2,000	0,16	0,33	99,67
7	1,000	0,09	0,19	99,48
8	0,500	0,15	0,31	99,17
9	0,250	0,23	0,47	98,70
10	0,125	0,37	0,76	97,94
	Schale	47,48	97,94	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 48,48 g Größtkorn [mm]: 4,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	18,52
Schluff	79,72
Sandkorn	1,43
Feinsand	0,22
Mittelsand	0,80
Grobsand	0,42
Kieskorn	0,33
Feinkies	0,33
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1341
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 12.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: N1 - 41,555 Pr. 4
4800 / km 41,555

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 15.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 47,48 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 47,48 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 29,76 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 3,36 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	29,80	29,30	0,0509	23,0	0,58	29,88	100,40	98,33
00:01:00	1 m	27,50	27,00	0,0377	23,0	0,58	27,58	92,67	90,76
00:02:00	2 m	24,50	24,00	0,0283	23,0	0,58	24,58	82,59	80,89
00:05:00	5 m	18,80	18,30	0,0197	23,0	0,58	18,88	63,44	62,14
00:15:00	15 m	12,50	12,00	0,0124	23,0	0,58	12,58	42,28	41,41
00:45:00	45 m	8,80	8,30	0,0075	23,0	0,58	8,88	29,84	29,23
02:00:00	2 h	7,50	7,00	0,0047	22,5	0,48	7,48	25,13	24,61
06:00:00	6 h	6,00	5,50	0,0027	23,0	0,58	6,08	20,44	20,02
00:00:00	1 d	5,00	4,50	0,0014	23,0	0,58	5,08	17,08	16,73

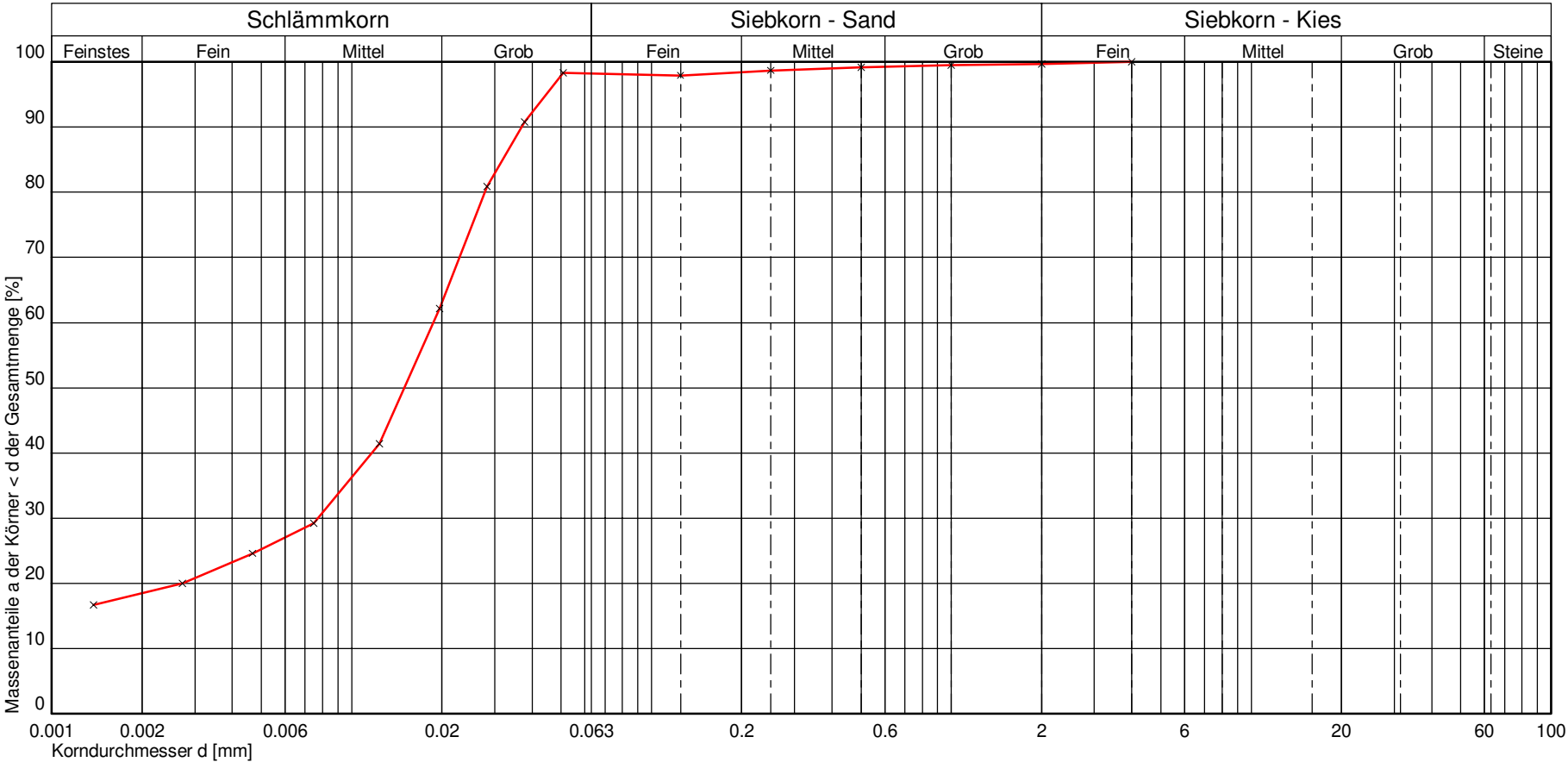
Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1341 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 12.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: N1 - 41,555 Pr. 4 4800 / km 41,555 Entnahmetiefe: 2,00-3,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 15.04.2020 durch: UGG</div>
---	--	---



DB Engineering&Consulting
UGG

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1341
Anlage: 4 Blatt
zu: P-KA01402



Kurve Nr.:	1341	Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	TL	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$4.525 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas	



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1342
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 12.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: ZU201 - 38,120 Pr. 4
4200 / km 38,120

Entnahmetiefe: 3,00-4,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 01.04.2020 durch: UGG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 48,95 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,00 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 48,95 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,00
2	31,500	0,00	0,00	100,00
3	16,000	0,00	0,00	100,00
4	8,000	1,30	2,66	97,34
5	4,000	1,84	3,76	93,59
6	2,000	1,84	3,76	89,83
7	1,000	1,13	2,31	87,52
8	0,500	1,14	2,33	85,19
9	0,250	1,27	2,59	82,59
10	0,125	1,30	2,66	79,94
	Schale	39,13	79,94	0,00

Summe aller Siebrückstände: S = 48,95 g Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	24,06
Schluff	49,22
Sandkorn	16,55
Feinsand	8,70
Mittelsand	3,89
Grobsand	3,97
Kieskorn	10,16
Feinkies	6,01
Mittelkies	4,35
Grobkies	0,00
Steine	0,01

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1342
Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Ausgeführt durch: Seemann
am: 12.06.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: ZU201 - 38,120 Pr. 4
4200 / km 38,120

Entnahmetiefe: 3,00-4,00m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: 01.04.2020 durch: UGG

Aräometer Nr. : 5

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = -0,5000$ Na4P2O7

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.:

Trockene Probe + Behälter md + mB 39,13 g
Behälter mB 0,00 g

Korndichte ρ_s : 2,680 g/cm³

Trockene Probe md 39,13 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 24,53 g

$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 4,08 * (R + C_\theta)$ % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C_θ	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	22,20	21,70	0,0589	23,0	0,58	22,28	90,84	72,62
00:01:00	1 m	21,20	20,70	0,0423	23,0	0,58	21,28	86,77	69,36
00:02:00	2 m	19,50	19,00	0,0307	23,0	0,58	19,58	79,83	63,82
00:05:00	5 m	16,50	16,00	0,0203	23,0	0,58	16,58	67,60	54,04
00:15:00	15 m	13,80	13,30	0,0122	23,0	0,58	13,88	56,60	45,24
00:45:00	45 m	11,50	11,00	0,0072	23,0	0,58	11,58	47,22	37,75
02:00:00	2 h	9,80	9,30	0,0046	22,5	0,48	9,78	39,87	31,87
06:00:00	6 h	8,00	7,50	0,0027	23,0	0,58	8,08	32,95	26,34
00:00:00	1 d	6,50	6,00	0,0014	23,0	0,58	6,58	26,84	21,45

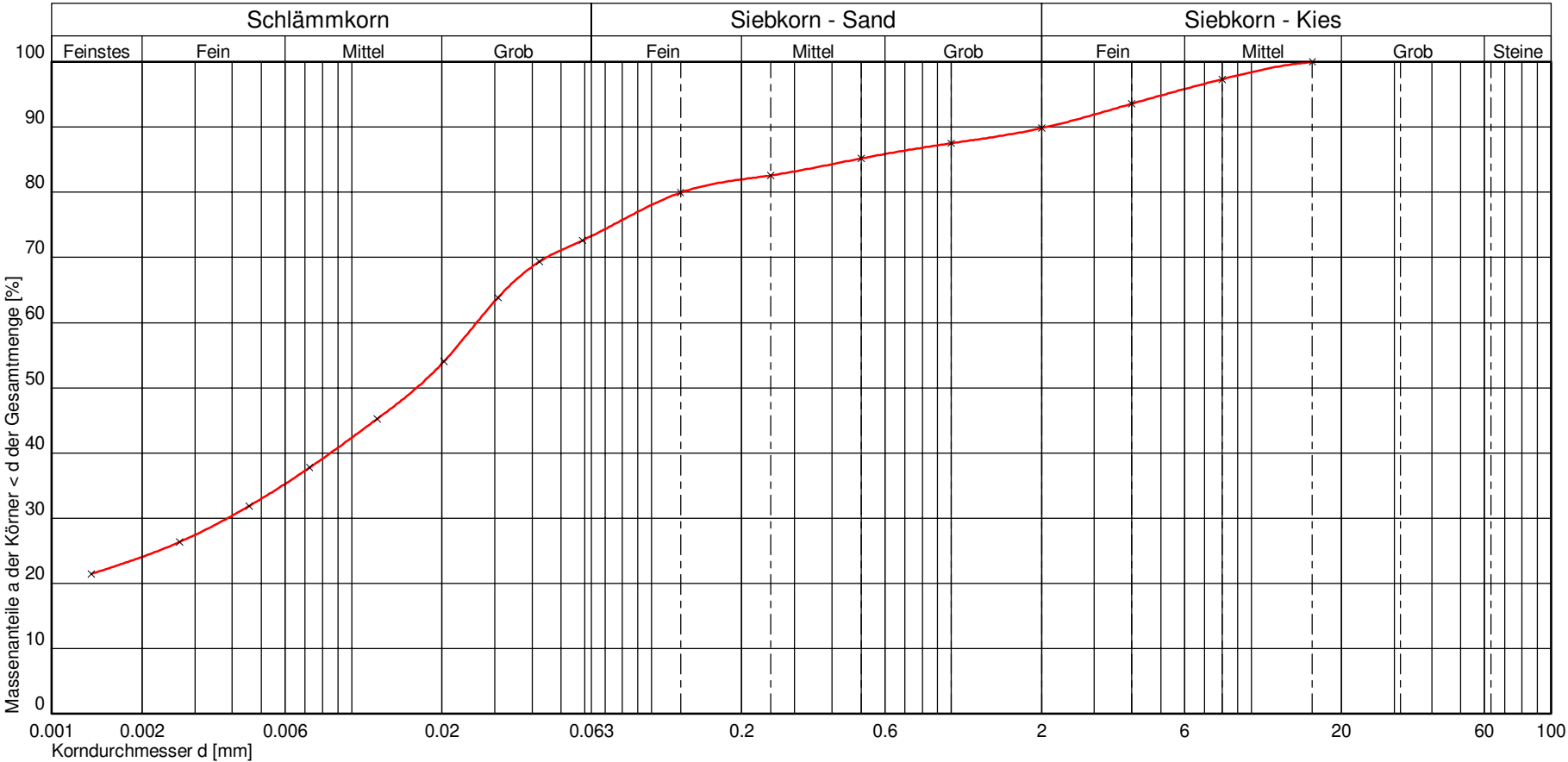
Bemerkungen:

<div>Prüfungs-Nr.: 2020 / 1342 Bauvorhaben: ESTW Mühlacker Ausgeführt durch: Seemann am: 12.06.2020 Bemerkung:</div>	<div>Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4</div>	<div>Entnahmestelle: ZU201 - 38,120 Pr. 4 4200 / km 38,120 Entnahmetiefe: 3,00-4,00m Bodenart: Art der Entnahme: Entnahme am: 01.04.2020 durch: UGG</div>
---	---	--



DB Engineering&Consulting
UGG

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1342
Anlage: 4 Blatt
zu: P-KA01402



Kurve Nr.:	1342			Bemerkungen
Arbeitsweise	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	TL-TM			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1399 Entnahmestelle: 4842 / km 139,000 - 141,210 MP 1 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 08.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO_4^{2-}) ^{1.)}	560 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	> 3.000 ^{2.)} und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	8 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S^{2-}) ^{3.)}	$< 0,02$ mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl^-)	142 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg}$ Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL	Entnahmewassergehalt w	12,4 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung **Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.**

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1400 Entnahmestelle: 4800 / km 40,650 - 41,910 MP 2 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	671 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	89 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL-TM	Entnahmewassergehalt w	14,3 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1401 Entnahmestelle: 4800 / km 41,415 - 48,341 MP 3 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 23.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Schluff
--	---

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	1111 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	12 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	106 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	UL	Entnahmewassergehalt w	14,5 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1402 Entnahmestelle: 4800 / km 42,200 - 44,200 MP 4 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 08.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	519 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	12 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	160 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL-TM	Entnahmewassergehalt w	16,9 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_p	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_p	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_c	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1403 Entnahmestelle: 4800 / km 44,200 - 45,250 MP 5 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländebeziehungen: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
---	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	510 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	106 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL-TM	Entnahmewassergehalt w	12,7 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1404 Entnahmestelle: 4800 / km 45,250 - 46,900 MP 6 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländebeziehungen: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
---	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	379 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	53 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL	Entnahmewassergehalt w	15,7 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_p	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_p	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_c	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1405 Entnahmestelle: 4800 / km 46,900 - 48,225 MP 7 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	819 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	71 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL-TM	Entnahmewassergehalt w	17,0 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1406	Reg.-Nr.:
Entnahmestelle: 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8	Auftrags-Nr.: P-KA01402
Probennummer:	
Entnahmetiefe: 0,0-8,0m	Art des Bodens: Ton, schluffig
Entnahmedatum:	
Probenehmer: UGG	
Probeneingang: 11.06.2020	
Geländeverhältnisse:	
Bemerkungen:	

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	836 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	89 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TM	Entnahmewassergehalt w	19,9 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1407 Entnahmestelle: 4200 / km 36,100 - 37,500 MP 9 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig, kiesig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	457 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	106 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	GT*-TM	Entnahmewassergehalt w	12,4 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1408 Entnahmestelle: 4840 / km 38,900 - 39,900 MP 10 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 11.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
---	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	860 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	nn	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	71 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL	Entnahmewassergehalt w	16,3 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1409 Entnahmestelle: 4800 / km 48,300 - 50,700 MP 11 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 23.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig, kiesig
---	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	531 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	8 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	177 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	GT*-TL	Entnahmewassergehalt w	18,0 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_p	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_p	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_c	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1410 Entnahmestelle: 4800 / km 51,590 - 52,930 + 4841 / <0 MP 12 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 23.06.2020 Geländebeziehungen: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig, kiesig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	1214 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	18 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	89 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mg S}^{2-} / \text{kg Boden}$ ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	GT*-TL	Entnahmewassergehalt w	19,7 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063 \text{ mm}$	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002 \text{ mm}$	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1411	Reg.-Nr.:
Entnahmestelle: 4800 / km 53,400 - 55,400 MP 13	Auftrags-Nr.: P-KA01402
Probennummer:	
Entnahmetiefe: 0,0-8,0m	Art des Bodens: Ton, schluffig
Entnahmedatum:	
Probenehmer: UGG	
Probeneingang: 23.06.2020	
Geländeverhältnisse:	
Bemerkungen:	

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	671 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	24 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	160 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL	Entnahmewassergehalt w	18,0 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2$ mm	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063$ mm	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002$ mm	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1412 Entnahmestelle: 4800 / km 55,595 - 57,300 MP 14 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 23.06.2020 Geländeverhältnisse: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig
---	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	432 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	16 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	124 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	TL	Entnahmewassergehalt w	18,7 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2$ mm	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063$ mm	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002$ mm	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1413 Entnahmestelle: 4800 / km 57,300 - 61,500 + 4130 / 15,950 MP 15 Probennummer: Entnahmetiefe: 0,0-8,0m Entnahmedatum: Probenehmer: UGG Probeneingang: 23.06.2020 Geländebeziehungen: Bemerkungen:	Reg.-Nr.: Auftrags-Nr.: P-KA01402 Art des Bodens: Ton, schluffig, kiesig
--	--

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030-1 Expositionsklassen

Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Sulfat (SO ₄ ²⁻) ^{1.)}	428 mg/kg	≥ 2.000 und ≤ 3.000 ^{2.)}	>3.000 ^{2.)} und ≤12.000	>12.000 und ≤24.000
Säuregrad n. Baumann-Gully	10 ml/kg	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfid (S ²⁻) ^{3.)}	< 0,02 mg/kg	Weitere Parameter des chemischen Untersuchungsumfanges		
Chlorid (Cl ⁻)	53 mg/kg			

¹⁾ Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10^{-5} m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.

²⁾ Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton -zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen- besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.

³⁾ Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nb - nicht bestimmt

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	GT*TL	Entnahmewassergehalt w	13,8 %
Kalkgehalt V_{Ca}	(++)	Fließgrenze w_L	n.b.
$d < 2$ mm	nb	Plastizitätsgrenze w_P	n.b.
$d < 0,063$ mm	nb	Plastizitätsindex I_P	n.b.
$d < 0,002$ mm	nb	Konsistenzindex I_C	n.b.
Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60} / d_{10}$	nb	Korndichte r_s	n.b.
Glühverlust V_{gl}	nb	Bemerkungen:	

4. Beurteilung Der Boden liegt unterhalb der Zuordnungskriterien der Expositionsklasse XA1.

Erläuterung:	XA1	chemisch schwach angreifend
	XA2	chemisch mäßig angreifend
	XA3	chemisch stark angreifend

Berlin, den 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Bauersfeld

Betonaggressivität Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben:

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1412

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 55,595 - 57,300 MP 14 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4444	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		18,7	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,7	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	92	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben:

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1412

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 55,595 - 57,300 MP 14 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 2,8		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 4,5	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden		0
	vorhanden	x	-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ ₂		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
		Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		-1
	Ermittlg. von ΔZ ₂ entsprechend Zeile 10		-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		-8
			-10

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben:

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1412**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 55,595 - 57,300 MP 14 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-1
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -6 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II -	aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -6 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
mittel	gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -6 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -6 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben:

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1412**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 55,595 - 57,300 MP 14 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-1
		Z_9	-1 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1413

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 57,300 - 61,500 + 4130 / km 15,950 MP 15 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	~ 40	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4545	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		13,8	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,8	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	60	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1413

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 57,300 - 61,500 + 4130 / km 15,950 MP 15 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wässriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		1,3	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		4,5	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser			Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x		0
	vorhanden			-1
	wechselt zeitlich			-2
10	Bodenhomogenität, horizontal			Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$	-4
11	Bodenhomogenität, vertikal			Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	0
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ -Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$	-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V		Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3	-8
			> - 0,3	-10

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1413**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 57,300 - 61,500 + 4130 / km 15,950 MP 15 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-1
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -3 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -3 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

gering

sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -3 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -3 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1413**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 57,300 - 61,500 + 4130 / km 15,950 MP 15 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	0 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-1
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1399

Boden: TL

Entnahmestelle: 4842 / km 139,000 - 141,210 MP 1 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d ₅₀ ≤ 0,063 mm)	> 40	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		6184	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		12,4	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,9	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	68	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1399

Boden: TL

Entnahmestelle: 4842 / km 139,000 - 141,210 MP 1 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		2,0	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		5,8	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ ₂		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
		Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		-1
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		-8
			-10

Berlin, 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1399**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4842 / km 139,000 - 141,210 MP 1 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *)	Z_7	0
Z_2	0	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -2 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -2 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

gering

sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -2 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -2 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1399**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4842 / km 139,000 - 141,210 MP 1 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *	Z_7	0
Z_2	0	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu

berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von
feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):**

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$

$B_D = 0 \rightarrow$

Güte der Deckschichten
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1402

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 40,650 - 41,910 MP 2 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d ₅₀ ≤ 0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4739	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		14,3	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		8,0	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	84	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1402

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 40,650 - 41,910 MP 2 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		2,4	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		7,0	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden		0
	vorhanden	x	-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
		Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		-1
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		-8
			-10

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1402**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 40,650 - 41,910 MP 2 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

II - aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

mittel

gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1402**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 40,650 - 41,910 MP 2 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu

berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von
feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):**

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1401

Boden: UL

Entnahmestelle: 4800 / km 41,415 - 48,341 MP 3 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert-bereiche	Bewertungs-zahl
-----	-----------------------	------------------------	-------------------	-----------------

a) Beurteilung der Bodenprobe

1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d ₅₀ ≤ 0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4566	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		14,5	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,9	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	84	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1401

Boden: UL

Entnahmestelle: 4800 / km 41,415 - 48,341 MP 3 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		3,2	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		11,6	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden	x	0
	Änderungen von Z_2 (nach Zeile 2)		-2
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
			-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit		-1
	verschiedenen Z_3 - Werten;		-2
12	Objekt / Boden - Potential $U_{\text{Cu}} / \text{CuSO}_4$	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich,		-8
	z.B. bei der Beurteilung eines Bodens		-10
	ohne Objekt, ist $Z_{12} = -10$ zu setzen, wenn		
	Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1401**

Boden: **UL**

Entnahmestelle : 4800 / km 41,415 - 48,341 MP 3 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	-1
Z_2	-2	Z_8	-3
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	-6 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -9 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II - aggressiv	

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -15 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
hoch	mittel

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -9 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -15 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,06	0,4

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1401**

Boden: **UL**

Entnahmestelle : 4800 / km 41,415 - 48,341 MP 3 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $\text{U}_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	-1
Z_2	-2	Z_8	-3
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	-6 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau:	DIN 55 928, Teil 5
Rohre:	DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf I_x)

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

x

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1402

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 42,200 - 44,200 MP 4 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
-----	-----------------------	---------------------------	-----------------------	---------------------

a) Beurteilung der Bodenprobe

1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		5794	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		16,9	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,7	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	76	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1402

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 42,200 - 44,200 MP 4 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
			< 3	0
		3,2	3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
			> 100	-4
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
			< 2	0
		5,4	2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden vorhanden wechselt zeitlich	x	0
			-1
			-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2) von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ ₂ (Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich " +1 " gesetzt)	x	$ \Delta Z_2 < 2$ 0
			$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -2
			$ \Delta Z_2 > 3$ -4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden. 0
			-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$ -2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden) Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.	x	- 0,5 bis - 0,4 -3
			> - 0,4 bis - 0,3 -8
			> - 0,3 -10

Berlin, 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1402**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 42,200 - 44,200 MP 4 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $\text{U}_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *	Z_7	-1
Z_2	0	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -5 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II - aggressiv	

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -5 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
mittel	gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -5 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -5 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1402**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 42,200 - 44,200 MP 4 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *	Z_7	-1
Z_2	0	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu

berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = 0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

x

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 09.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1403

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 44,200 - 45,250 MP 5 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4184	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		12,7	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,9	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	104	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlämmung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1403

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 44,200 - 45,250 MP 5 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wässriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 2,1		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 5,3	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$ 0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$ -4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden 0
			Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden. -6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$ -2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4 -3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3 -8
			> - 0,3 -10

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1403**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 44,200 - 45,250 MP 5 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

II - aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

mittel

gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1403**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 44,200 - 45,250 MP 5 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-2
		Z_9	-1 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1404

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 45,250 - 46,900 MP 6 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		5479	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		15,7	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		8,1	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	80	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlämzung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1404

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 45,250 - 46,900 MP 6 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 1,7		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 3,9	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden		0
	vorhanden	x	-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$ 0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$ -4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden. 0
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ -1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$ -2
12	Objekt / Boden - Potential $U_{\text{Cu}} / \text{CuSO}_4$	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)		
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.	x	- 0,5 bis - 0,4 -3 > - 0,4 bis - 0,3 -8 > - 0,3 -10

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1404**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 45,250 - 46,900 MP 6 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	0	Z_8	-1
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -4 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

gering

sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -4 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindring-tiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1404**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 45,250 - 46,900 MP 6 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	0
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-1
		Z_9	-1 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = 0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

x

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 24.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1405

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 46,900 - 48,225 MP 7 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4878	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		17,0	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		8,0	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	84	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1405

Boden: TL-TM

Entnahmestelle: 4800 / km 46,900 - 48,225 MP 7 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		1,9	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		8,5	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden		0
	vorhanden	x	-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.
			0
			-6
11	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$
			-1
12	Objekt / Boden - Potential $U_{\text{Cu}} / \text{CuSO}_4$	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3
			> - 0,3

Berlin, 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1405**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 46,900 - 48,225 MP 7 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	-1 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

II - aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

mittel

gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindring-tiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1405**

Boden: **TL-TM**

Entnahmestelle : 4800 / km 46,900 - 48,225 MP 7 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-2
		Z_9	-1 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1406

Boden: TM

Entnahmestelle: 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d ₅₀ ≤ 0,063 mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4348	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		19,9	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		8,1	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	88	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1406

Boden: TM

Entnahmestelle: 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8 t=0,0-8,0m

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		4,0	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
			> 100	-4
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		8,7	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser			Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x		0
	vorhanden			-1
	wechselt zeitlich			-2
10	Bodenhomogenität, horizontal			Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich " +1 " gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$	-4
11	Bodenhomogenität, vertikal			Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden	0
			Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;	$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$		-1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10	$ \Delta Z_2 > 3$		-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V		Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3	-8
			> - 0,3	-10



Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1406

Boden: TM

Entnahmestelle: 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8 t=0,0-8,0m

Berlin, 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1406**

Boden: **TM**

Entnahmestelle : 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	-1
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II - aggressiv	

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
mittel	gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1406**

Boden: **TM**

Entnahmestelle : 4200 / km 37,900 - 39,200 MP 8 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	-1
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu

berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von
feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):**

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 25.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1407

Boden: GT*-TM

Entnahmestelle: 4200 / km 36,100 - 37,500 MP 9 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	~ 40	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4484	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		12,4	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,8	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	72	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1407

Boden: GT*-TM

Entnahmestelle: 4200 / km 36,100 - 37,500 MP 9 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		1,7	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
		4,8	< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser			Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x		0
	vorhanden			-1
	wechselt zeitlich			-2
10	Bodenhomogenität, horizontal			Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$	-4
11	Bodenhomogenität, vertikal			Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	0
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$	-2
12	Objekt / Boden - Potential $U_{\text{Cu}} / \text{CuSO}_4$	V		Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3	-8
			> - 0,3	-10

Berlin, 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1407**

Boden: **GT*-TM**

Entnahmestelle : 4200 / km 36,100 - 37,500 MP 9 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-1
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -3 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -3 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

gering

sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -3 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -3 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1407**

Boden: **GT*-TM**

Entnahmestelle : 4200 / km 36,100 - 37,500 MP 9 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	0 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-1
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1408

Boden: TL

Entnahmestelle: 4840 / km 38,900 - 39,900 MP 10 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d _{≤0,063} mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4545	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		16,3	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		8,0	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	88	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Blatt 2

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1408

Boden: TL

Entnahmestelle: 4840 / km 38,900 - 39,900 MP 10 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
		9,0	> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
			-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		-1
12	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		-2
12	Objekt / Boden - Potential $U_{\text{Cu}} / \text{CuSO}_4$	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		-8
			-10

Berlin, 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1408**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4840 / km 38,900 - 39,900 MP 10 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	-1
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II -	aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
mittel	gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -7 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -7 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1408**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4840 / km 38,900 - 39,900 MP 10 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	-1
		Z_8	-2
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 26.06.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: H Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1409

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 48,300 - 50,700 MP 11 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d≤0,063 mm)	~ 40	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4762	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		18,0	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,8	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	52	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlämzung

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1409

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 48,300 - 50,700 MP 11 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg		Z₇
		2,0	< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg		Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
		5,5	> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser			Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x		0
	vorhanden			-1
	wechselt zeitlich			-2
10	Bodenhomogenität, horizontal			Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	$ \Delta Z_2 < 2$	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		$ \Delta Z_2 > 3$	-4
11	Bodenhomogenität, vertikal			Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	Homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden Inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden.	0
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		$2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$	-1
	Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		$ \Delta Z_2 > 3$	-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V		Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	- 0,5 bis - 0,4	-3
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		> - 0,4 bis - 0,3	-8
			> - 0,3	-10

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1409**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 48,300 - 50,700 MP 11 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	-6 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -10 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

mittel

gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -10 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindring-tiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1409**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 48,300 - 50,700 MP 11 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	0 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-2
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	-6 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1410

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 51,590 - 52,930 + 4841 / <0 MP 12 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil d _{≤0,063} mm)	~ 40	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		4878	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		19,7	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,8	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	84	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1410

Boden: GT*-TL

Entnahmestelle: 4800 / km 51,590 - 52,930 + 4841 / <0 MP 12 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wässriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 2,1		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 12,6	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ ₂		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
			-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten;		2 ≤ ΔZ ₂ ≤ 3
	Ermittlg. von ΔZ ₂ entsprechend Zeile 10		ΔZ ₂ > 3
			-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden)	x	-0,5 bis -0,4
	Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = -10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.		-3
			-8
			> -0,4 bis -0,3
			> -0,3
			-10

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1410**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 51,590 - 52,930 + 4841 / <0 MP 12 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	0 *	Z_7	0
Z_2	-2	Z_8	-3
Z_3	0	Z_9	0 *
Z_4	0	Z_{10}	0 *
Z_5	0	Z_{11}	0 *
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -5 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ^{*)}	
II -	aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -5 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
mittel	gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -5 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -5 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,02	0,2
0,02	0,2

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1410**

Boden: **GT*-TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 51,590 - 52,930 + 4841 / <0 MP 12 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	0 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	-2
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-3
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen: Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = -2 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 01.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1411

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 53,400 - 55,400 MP 13 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen (Kornanteil d _{≤0,063} mm)	> 50	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch- böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden, Verunreinigungen durch Brennstoff- asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer etc.			-12
2	Spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		5780	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		18,0	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		7,9	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	76	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	nn	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr.:

Auftrags-Nr.: P-KA01402

Prüfungs-Nr.: 2020 / 1411

Boden: TL

Entnahmestelle: 4800 / km 53,400 - 55,400 MP 13 t=0,0-8,0m

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit / Prüfergebnis	Messwert- bereiche	Bewertungs- zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 2,6		Z₇
			< 3	0
			3 bis 10	-1
			> 10 bis 30	-2
			> 30 bis 100	-3
8	Sulfat (SO₄²⁻, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 7,0	> 100	-4
				Z₈
			< 2	0
			2 bis 5	-1
			> 5 bis 10	-2
			> 10	-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser		Z₉
	Grundwasser: nicht vorhanden	x	0
	vorhanden		-1
	wechselt zeitlich		-2
10	Bodenhomogenität, horizontal		Z₁₀
	Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2)	x	0
	von benachbarten Bodenbereichen: ΔZ_2		-2
	(Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)		-4
11	Bodenhomogenität, vertikal		Z₁₁
	a) Boden in unmittelbarer Umgebung	x	0
			-6
	b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten; Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10		-1
			-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄	V	Z₁₂
	(zur Feststellung von Fremdkathoden) Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.	x	-3
			-8
			-10

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1411**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 53,400 - 55,400 MP 13 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Bodenart | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug) |
| 2. spezif. Bodenwiderstand | 8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser |
| 4. pH - Wert | 10. Bodenhomogenität horizont. |
| 5. Pufferkapazität | 11. Bodenhomogenität vertikal |
| 6. Sulfid (S^{2-}) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z_1	-2 *)	Z_7	0
Z_2	0	Z_8	-2
Z_3	0	Z_9	0 *)
Z_4	0	Z_{10}	0 *)
Z_5	0	Z_{11}	0 *)
Z_6	0	Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929, Teil 3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität^{*)}

I b - schwach aggressiv

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = -4 \rightarrow$$

Mulden- u.
Lochkorrosion

Flächen-
korrosion

gering

sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929, Teil 3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = -4 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = -4 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindring-tiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung

Anlage 5

Umwelt, Geotechnik & Geodäsie
I.TPU(O)
EUREF-Campus 4-5
10829 Berlin
Tel.: 030 297-59530

Bauvorhaben: ESTW Mühlacker

Teilobjekt:

Reg.-Nr. :

Auftrags-Nr. : P-KA01402

Prüfungs-Nr. : **2020 / 1411**

Boden: **TL**

Entnahmestelle : 4800 / km 53,400 - 55,400 MP 13 t=0,0-8,0m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929, Teil 3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	-2 *)
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	0
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	0
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu/CuSO}_4}$	Z_6	0
		Z_7	0
		Z_8	-2
		Z_9	0 *)
		Z_{10}	0 *)
		Z_{11}	0 *)
		Z_{12}	-3

*) basiert auf örtlicher Einschätzung

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5

Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929, Teil 3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = 0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten

sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Berlin, 02.07.2020

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Hoff

Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung (Fortsetzung)

Anlage 5

Name Signal/ Objekt	Strecke	km	Strecken-morphologie	erkundete Baugrundsichtung	mögliche Gründung /Bauausführung
Bf Vaihingen/Enz					
Vaa	4842-2	139,995	tiefer Einschnitt	bis 0,7m Schotter; bis 1,1m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 1,1m. DPH bis 1,3m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
Va	4842-1	140,020	tiefer Einschnitt	bis 0,6m Schotter; bis 1,2m Gipskeuper V5 SU*; bis 1,5m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 1,5m. DPH bis 2,1m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
Strecke 4842 Vaihingen/Enz - Illingen					
VWa	4842-1	140,885	flacher Einschnitt	bis 1,2m Auff Kies; bis 1,3m Gipskeuper V3-4 Kst/Mst Abbruch bei 1,3m. DPH bis 1,4m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
VWaa	4842-2	140,915	flacher Einschnitt	bis 0,8 Auff Kies; bis 4,8m Gipskeuper v5 UM/TM/UL/TL. DPH bis 6,3m	Rammrohr 5m
A	4842-1	141,181	Geländegleich	bis 0,5 Auff Kies; bis 1,2m Gipskeuper v5 TL/TM; bis 2,3m Gipskeuper v3-4 Mst, Abbruch bei 2,3m. DPH bis 3,1m	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
AA	4842-2	141,210	Geländegleich	bis 0,6 Auff Kies; bis 1,3m Gipskeuper v5 TL/TM; bis 2,0m Gipskeuper v3-4 Mst, Abbruch bei 2,0m. DPH bis 3,6m	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Bfu. Illingen					
P2	4800	40,700	Geländegleich	bis 0,7m Auff Kies; bis 2,8 Gipskeuper v5 TL; bis 5,0m Gipskeuper v3-4 Mst; bis 7,20 Gipskeuper V5 UL/TL; DPH bis 7,2m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
P1	4800	40,770	niedriger Damm	nur DPH bis5,9m. Schlagzahlen N10 ab 2,5m Tief >3	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
N2	4800	41,415	hoher Damm	Bis 3,2m Auff Kies/Schotter/steine; bis 5,4m Auensedimente tlw. organisch UL/TL/TM/OT; bis 6,1m Gipskeuper V5 UM/TM;	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
N1	4800	41,555	Geländegleich	bis 0,7m Auff GU/UL; bis 4,4m Löß UL/SU*, bis 7,0m Gipskeuper v5 UL/TL; bis 8,0m Gipskeuper v3-4 Mst DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
V111	4800	41,822	Geländegleich	bis 0,6m Auff Kies/Schotter; bis 1,4m Löß TM, bis 3,5m Gipskeuper v5 UL/TL; bis 8,0m Gipskeuper v3-4 Mst DPH bis 8m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
V11	4800	41,910	flacher Einschnitt	bis 2,5m Löß UL/TL; bis 3,5m Gipskeuper v5 TL; bis 4,6m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 4,6m. DPH bis 8,0m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
Strecke 4800 Illingen - Mühlacker					
F	4800	42,225	tiefer Einschnitt	bis 0,5m Auff Schotter; bis 2,0m Gipskeuper v5 TL/UL/SU*; bis 2,2 Gipskeuper v3-4 Kst, Abbruch bei 2,20m	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
FF	4800	42,225	tiefer Einschnitt	bis 1,6m Löß UL/TL/TM; bis 4,0m Gipskeuper v5 UL/TL/TM; bis 4,15 Gipskeuper V3 Kst; Abbruch bei 4,15m. DPH bis 8m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
111	4800	43,110	hoher Damm	bis 3,5 m Auff UL/TL, bis 7,9m Gipskeuper v5 UL/TL. DPH bis 9m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
11	4800	43,110	hoher Damm	bis 3,0 m Auff Kies/Steine; Abbruch bei 3,0m. DPH bis 8,5m	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
10	4800	43,570	Geländegleich	bis 0,4m Auff. Kies; bis 4,7 m Gipskeuper v5 UL/TL/TM; bis 4,9m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 4,9m. DPH bis 7,5m	Rammrohr 5m
110	4800	43,570	niedriger Damm	bis 0,7m Auff Kies; bis 2,0 m Auff. UL/TL/TM; bis 2,6m Gipskeuper V5 TL/GT*, bis 2,9m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 2,9m; DPH bis 6m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
113	4800	44,195	flacher Einschnitt	bis 0,5m Auff Entwässerungskies; bis 0,8m Gipskeuper v5 GW; bis 1,0 Gipskeuper V3-4 Mst/Kst, Abbruch bei 1,0m, DPH bis 1,3m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
13	4800	44,195	flacher Einschnitt	bis 0,9m Auff Entwässerungskies; bis 1,2Gipskeuper V3-4 Mst/Kst; Abbruch bei 1,2m, DPH bis 1,7m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
12	4800	44,853	niedriger Damm	bis 0,4 m Auff Kies, bis 2,4 m Auff GU*/UL/UM, bis 3,0 m Um/TM +Organik; bis 3,1 Gipskeuper Mst V4; Abbruch 3,1	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
112	4800	44,853	flacher Einschnitt	bis 1,0 Auff. Sand/Kies; bis 2,7 UL/TL Gipskeuper V5; bis 3,2 Gipskeuper Mst V4; Abbruch 3,2	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
AA	4800	45,195	flacher Einschnitt	bis 0,9 Auff Kies/Schotter/Packlage; bis 2,4m UL/TL Gipskeuper V5; bis 6,3 m Gipskeuper Mst V3-4	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
A	4800	45,195	Geländegleich	siehe AA km 45,195	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Bf. Mühlacker					
Signalausleger VW11	4800	45,248	flacher Einschnitt	bis 0,8 Auff Kies/Packlage; bis 1,7 m UL/TL Gipskeuper V5, bis 6,3m Gipskeuper Mst V3-4	Rammrohr oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
Signalausleger Vr24	4800	45,630	Geländegleich	bis 0,7 Auff Kies/Packlage; bis 1,7 m UL/SU* Schwemmlöß, bis 5,5 TM Löß, Abbruch bei 5,5m; DPH bis 9m	Rammrohr oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
Vr25	4800	45,640	niedriger Damm	bis 0,6 Auff Kies/Packlage; bis 2,3 m UL/SU* Schwemmlöß, bis 6,2 TM Löß, Abbruch bei 6,2m; DPH bis 7,2 m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
P5	4800	46,066	Geländegleich	bis 0,5m Auff Schotter/Kies; bis 1,2m Löß SU*; bis 4,5m Löß UL/TL; Abbruch 4,5m. DPH bis 8m	Rammrohr 5m
P6	4800	46,066	Geländegleich	bis 4,0m Löß TL/TM; bis 5,5m Gipskeuper V5 TL/TM, Abbruch bei 5,5m . DPH bis 8m	Rammrohr 5m
P4	4800	46,138	Geländegleich	bis 0,6m Auff Kies; 3,0m Löß UL/TL, bis 4,0m Gipskeuper v5 TM; Abbruch bei 4,0m: DPH bis 8m	Rammrohr 5m
P3 + VWr2	4800	46,290	Geländegleich	bis 1,30 Auff. Kies/Schotter; bis 2,0 Auff GU*; bis 5,10 m Löß UL/SU*; bis 5,6m Gipskeuper V5 GU; Abbruch bei 5,6m DPH bis 6,7m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
P2	4200	39,190	Geländegleich	bis 0,60m Schotter, bis 4,2m Löß UL/TL; bis 5,30m Gipskeuper v5 GU*/TM; Abbruch 5,30m	Rammrohr 5m
P1	4200	39,190	Geländegleich	bis 5,6m Auff GU/GW DPH bis 4,3m	Rammrohr 4m
ZR3	4800	46,588	Geländegleich	bis 1,6 m Auff. GW; bis 6,3m Gipskeuper V5 UL/TL/SU*/TM DPH bis 8,0m	Rammrohr 5m
ZR1	4200	38,873	Geländegleich	Betonplatte bis 0,35m, bis 1,2 m sehr lockere Auff. GW/GU; bis 3,0m Auff GU*/UL; bis 6,1m Gipskeuper V5 UM/TM, bis 6,9m Gipskeuper V5 GU*, Abbruch 6,9m DPH bis 7,2m	Rammrohr 5m
ZR2	4200	38,816	Geländegleich	sehr lockere Auff bis 1,30 GE/SE/GW	Hausbahnsteig mit Dach: Monolith oder Befestigung an Bahnsteigdach???
ZV50	4200	38,782	Geländegleich	bis 2,0 m Auff UL/TL; bis 5,8m Löß TM/SU*/UL; Abbruch bei 5,8m, DPH bis 6,5m	Monolith oder Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung

Name Signal/ Objekt	Strecke	km	Strecken-morphologie	erkundete Baugrundschiichtung	mögliche Gründung / Bauausführung
ZR5	4800	46,753	Geländegleich	bis 0,75m Auff Kies; bis 4,6m Gipskeuper V5 TL/SU*/UL; bis 5,4m Gipskeuper V5 GU, Abbruch 5,4m DPH bis 5,9m	Rammrohr 5m
ZR6	4800	46,880	Geländegleich	bis 1,2m Auffüllung Sand/Kies, bis 2,2 m SU*/UL Gipskeuper V5 ab 2,2m Gipskeuper V4; Abbruch bei 2,5m	Monolith oder Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
ZS50	4200	38,630	Geländegleich	bis 1,30m Auff Kies; bis 2,5 m Löß TM; bis 5,2m Gipskeuper V5 TM/UL/TL; Abbruch 5,2m; DPH bis 6,6m	Monolith oder Rammrohr 5m
ZU203	4200	38,465	Geländegleich	bis 0,5 m Auff Sand/Kies/Packlage; bis 1,20m SU*/UL Gipskeuper V5; Abbruch 1,20m	Monolith oder Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
signalausleger ZU20	4200	38,120	sehr hoher Damm	bis 1,0m Auff Schotter/Packlage; bis 5,0m Auff UL/TL, bis 10,2m Gipskeuper v5 UL/TL	
ZU102	4800	47,000	Geländegleich	bis 1,1 m Auff Sand/Kies/Packlage; bis 2,20m GU*/SU*/UL Gipskeuper V5; Abbruch 2,20m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
ZU103	4800	47,000	Geländegleich	bis 0,60 Auff Kies/Schotter; bis 1,7 GU*/SU* Gipskeuper V5; bis 2,00 Gipskeuper V3-4; Abbruch 2,00 m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
ZU104	4800	47,115	Geländegleich	bis 0,45 m Auff Sand/Kies/Packlage; bis 1,10m UM/TM Löß; bis 3,7m TM/TA/GU*/SU* Gipskeuper V5; Abbruch 3,70m	Monolith oder Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
N203	4200	37,910	Geländegleich	bis 1,70 Gipskeuper V5 TL/UL; bis 2,40 m Sandstein V2-3; Abbruch biei 2,40m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
N202	4200	37,910	Geländegleich	Siehe N203 km 37,910	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
Vp105	4800	47,400	flacher Einschnitt	bis 0,5 Schotter; 1,9m TL Gipskeuper V5; bis 3,1 m Gipskeuper V3-4 Mst DPH bis 4,4m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
N102	4800	47,710	tiefer Einschnitt	bis 0,8 m SU/SU* Gipskeuper V5, bis 1,90 Gipskeuper V3-4 Mst Abbruch bei 1,90m DPH bis 2,2	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
N103	4800	47,710	tiefer Einschnitt	siehe N102 und N104	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
N104	4800	47,710	tiefer Einschnitt	bis 1,85 m Gipskeuper Tst zerbohrt, Abbruch 1,85 DPH bis 1,85m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
N105	4800	47,850	sehr hoher Damm	bis 3,60 mAuff verwittert. Gipskeuper GU/GU*; bis 10,4 Gipskeuper V5 TL/TM/UL	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
V211	4800	48,225	sehr hoher Damm	bis 5,6m Auff GU/SU aus Gipskeuper V5; 8,60m Löß UM/TM DPH bis 8,80m	Rammrohr 5m
Strecke 4200 Mühlacker - Pforzheim					
GG	4200	37,136	flacher Einschnitt	ab GOK Muschelkalk	Monolith oder Mikropfahlgründung
G	4200	37,136	Hanganschnitt	bis 1,1m Auff Kies, Schotter; bis 1,6m Muschelkalk V5 UL/TL; Abbruch bei 1,6m	Monolith oder Mikropfahlgründung
gg	4200	36,104	niedriger Damm	bis 1,0m Auff. Kies/Schotter; bis 3,5 m Hangschutt TL/TM/GT*/GU*; Abbruch bei 3,5m. DPH bis 3,5m	Monolith oder Mikropfahlgründung
g	4200	36,104	tiefer Einschnitt	ab GOK Muschelkalk	Monolith oder Mikropfahlgründung
Strecke 4840 (von Bf. Mühlacker W 183 bis W127)					
N204	4840	38,060	Damm	bis 0,75m Auff. Kies; bis 6,6m Löß UL/TL	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
P204	4840	38,425	sehr hoher Damm	Bis 1,0 Auff Kies/Schotter/Packlage; bis 5,60 Auff Gipskeuperbruch GU*, bis 9,70 TL/TM Gipskeuper V5, bis 10,0 Gipskeuper v3-4 Mst	Rammrohr 5m
Strecke 4800 Mühlacker - Maulbronn-West					
FF	4800	48,341	sehr hoher Damm	bis 7,0 m Auff GW/UL/GU*; bis 8,5m Auenlehm UM/TM; bis 9,35m Torf; bis 10,0 Gipskeuper V5 TL; DPH bis 10m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
F	4800	48,341	sehr hoher Damm	bis 6,9 Auff GW/UL/GU*/UM; bis 7,8m Auenlehm UM/TM; bis 9,30m Torf; bis 10,0 Gipskeuper V5 TL; DPH bis 10m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
211	4800	49,364	Geländegleich	0,6m Schotter; bis 1,6m Gipskeuper V5 UM/TM; bis 4,55m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 5,9m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Vff	4800	49,376	Geländegleich	bis 0,6m Auff Kies; bis 2,2m Löß UM/TM; bis 2,8m Gipskeuper V5 UM/TM; bis 3,85 m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 6,2m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
210	4800	49,376	Geländegleich	bis 0,8m Auff Kies; bis 2,9m Löß UM/TM; bis 5,3 m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 6,3m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung
Vaa	4800	50,488	sehr hoher Damm	bis 7,6m Auff GW/GU/UM/TM/GU*; bis 9,5m Gipskeuper V5 UM/TM; bis 10,0 m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 10,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
213	4800	50,488	sehr hoher Damm	bis 8,4m Auff GW/GU/UM/TM/GU*; bis 10,0m Gipskeuper V5 UM/TM; DPH bis 10,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
212	4800	50,660	sehr hoher Damm	bis 5,9m Auff UM/TM; bis 7,5m Auenlehm UM/TM; bis 10,0m Gipskeuper V5 GU*; DPH bis 10,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
Bf. Maulbronn-West					
AA	4800	51,590	tiefer Einschnitt	bis 0,35 Schotter, bis 0,65m Löß SU*; bis 6,0m Gipskeuper v5 SU/SU*/ST* DPH bis 6m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrun
A	4800	51,590	flacher Einschnitt	bis 1,2m Gipskeuper v5 SU/ST	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
V212	4800	51,830	tiefer Einschnitt	bis 0,80m Entwässerungskies; bis 3,2m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 3,2m; DPH bis 5,2m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Zp	4800	51,950	tiefer Einschnitt	bis 0,6m Auff Kies; bis 2,15m Gipskeuper v5 SU*; DPH bis 2,8m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
signalausleger P3+P	4800	52,150	tiefer Einschnitt	bis 1,0m Entwässerungskies; bis 1,8m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 1,8m; DPH bis 6,0m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
P2 alternativ	4800	52,150	tiefer Einschnitt	bis 1,4m Auff Kies; bis 2,95m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 2,95m; DPH Abbruch bei 3,0m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
P1	4800	52,165	tiefer Einschnitt	bis 1,1m Auff. Kies; bis 1,8m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 1,8m; DPH bis 6,0m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
VWp3	4800	52,410	Einschnitt	bis 0,8m Auff. Schotter/Kies; bis 3,35m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 3,3m; DPH bis 8,0m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
VWp2	4800	52,410	Einschnitt	bis 0,5m Auff. Kies; bis 3,3m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 3,3m; DPH bis 8,0m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
VWn2	4800	52,635	Geländegleich	bis 2,3m Auff GU/UM/TM/SU*; bis 8,0m Löß UL/SU*. DPH bis 8,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
VZn3	4800	52,700	Geländegleich	vermutlich wie VWn2 und N2	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)

Name Signal/ Objekt	Strecke	km	Strecken-morphologie	erkundete Baugrundsichtung	mögliche Gründung /Bauausführung
N2	4800	52,880	Geländegleich	bis 4,0m Auff Schotter; bis 7,5m Schwemmlöß SU/ SU*/UM/TM; bis 8,0m Gipskeuper v5 TM; DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
N3	4800	52,892	Geländegleich	bis 0,7m Auff Kies; bis 7,6m Schwemmlöß SU*/UM/TM; bis 8,0m Gipskeuper v5 SU*; DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
N1	4800	52,930	Geländegleich	bis 1,4m Auff GU/SU*, bis 4,10m Schwemmlöß UL/TL/TM; bis 5,7 Gipskeuper v5 SU*, bis 7,5m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 7,5m DPH bis 8,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
Zn	4800	53,026	--	vermutlich wie Vg; bis 0,4m Auff Kies; bis 7,15m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 8,0m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Bf. Maulbronn-West (AVG)					
P4	4841	-0,210	Einschnitt	bis 0,55m Auff. Kies; bis 2,25m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 2,25m; DPH bis 8,0m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
N4	4841	-0,002	Geländegleich	bis 1,5m Auff. SU*; bis 5,6 Löß UM/TM, bis 8,0m Gipskeuper V5 SU*/ST*/GT*: DPH bis 8,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
Strecke 4841 (AVG)					
G	4841	0,170	Geländegleich	bis 7,5m Auff. SU/SU*/UL/TL/UM/TM; bis 8,0 Löß UL/SU*, DPH bis 8,0m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
Vg	4841	0,570	Einschnitt	bis 0,4m Auff Kies; bis 7,15m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 8,0m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Strecke 4800 Maulbronn-West - Bretten					
F	4800	53,404	Damm	bis 0,80m Auff Kies: bis 3,3m Löß UM/TM; bis 5,7m Gipskeuper v5 SU/ST; Abbruch bei 5,7m. DPH bis 8m	Rammrohr 5m
FF	4800	53,404	Geländegleich	bis 1,5m Auff Kies; bis 3,5m Löß UL/TL; bis 8,0m Gipskeuper v5 SU*/ST*; DPH bis 8m	Rammrohr 5m
VWf	4800	53,592	Damm	bis 5,0m Auff GU*/UM; bis 5,4m Auenlehm TA; bis 7,35m Gipskeuper v5 SU*/SU; DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
VWff	4800	53,592	Damm	bis 6,0m Auff UL/TL/SU*/ST*; bis 6,8m Auenlehm TA; bis 7,7mGipskeuper v5 ST*; DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
311	4800	54,095	niedriger Damm	bis 0,80m Auff Kies/Sand; bis 2,9m Gipskeuper v5 SU/ST, bis 3,5m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 3,5m DPH bis 8m	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
310	4800	54,400	niedriger Damm	bis 2,1m Auff GU*/UM; bis 5,3m Gipskeuper v5 UM/GU*/SU*/ST*/SU; bis 6,1m Gipskeuper v3-4; Abbruch bei 6,1m DPH bis 8m	Rammrohr 5m
Vff	4800	54,400	niedriger Damm	bis 1,8m Auff GU*/GU/GW; bis 6,4m Gipskeuper v5 UM/TM/SU; bis 8,1m Gipskeuper v3-4; DPH bis 10m	Rammrohr 5m
VW310	4800	54,645	Einschnitt	bis 0,7 m Auff Kies; bis 3,10m Gipskeuper V5 SU; bis 4,70m Gipskeuper V3-4 Mst. DPH bis 5,8m	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
VW313	4800	55,270	Einschnitt	bis 0,7m Auff Kies; bis 2,25m Gipskeuper V3-4 Mst. Abbruch bei 2,25m. DPH bis 8m.	Monolith oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
313	4800	55,380	flacher Einschnitt	bis 0,45m Auff Kies; bis 2,0m Löß SU*; bis 4,0m Gipskeuper v5 UL/UM; bis 8,0mGipskeuper V3-4 Mst. DPH bis 8m	Rammrohr 5m
312	4800	55,741	flacher Einschnitt	bis 1,3m Auff Kies; bis 4,8m Lettenkohlenkeuper v5 UM/TM/SU*/GU*; bis 5,4m Lettenkohlenkeuper v3-4 TMst. Abbruch 5,4m DPH bis 5,7m	Rammrohr 5m
VW312	4800	55,925	flacher Einschnitt	bis 0,35 Auff Kies; bis 8,0m Lettenkohlenkeuper v5 SU*/UL/GU*, DPH bis 8m	Rammrohr 5m
VW2315neu	4800	55,520	flacher Einschnitt	wie VW1315	Rammrohr 5m
VW1315	4800	56,605	flacher Einschnitt	bis 0,8m Auff Kies; bis 3,3m Löß SU*; bis 4,2m Muschelkalk v4-3 Kst; bis 4,9m Muschelkalk v5 UL/TL; bis 5,55m Muschelkalk v4-3 Kst; DPH bis 5,7m	Rammrohr 5m
315	4800	56,680	flacher Einschnitt	bis 2,0m Muschelkalk v5 UL/UM/TM; bis 2,1m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 2,10m DPH bis 2,6m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
V312	4800	56,841	Geländegleich	bis 1,60m Löß SU*; bis 5,9m Muschelkalk v5 UL/UM/TM/GU*; bis 6,05m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 6,05m DPH bis 6,05m	Rammrohr 5m
VW317	4800	57,117	Geländegleich	bis 1,0 Auff Kies; bis 1,8m Muschelkalk v5 UM/TM; bis 1,95m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 1,95m DPH bis 1,7m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
V417	4800	57,211	Geländegleich	bis 1,0m Schotter/Kies/Packlage; bis 1,4m Löß SU*; bis 2,1m Muschelkalk v5 UM/TM, Abbruch bei 2,1m DPH bis 2,6m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
314	4800	57,298	Geländegleich	bis 2,0m Auff Kies/Steine; bis 3,5m Muschelkalk v5 UM/TM; bis 3,95m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 3,95m DPH bis 3,8m	Monolith mit BA oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
317	4800	57,988	flacher Einschnitt	bis 0,70m Schotter/Packlage; bis 1,9m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 1,90m. DPH bis 5,2m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
417	4800	58,211	Geländegleich	bis 2,1m Auff Kies; bis 2,4m Muschelkalk v5 UM/TM; bis 8,0 m Muschelkalk v4-3 Kst. DPH bis 8m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung oder Bohrpfahl n. stat. Bemess.
416	4800	58,298	Geländegleich	bis 0,8m Auff Kies; bis 4,15 m Muschelkalk v4-3 Kst. Abbruch bei 4,15m DPH bis 2,4m bzw. bis 2,7m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
316	4800	58,494	Geländegleich	bis 0,6m Auff Kies; bis 1,95m Muschelkalk v4-3 Kst. Abbruch bei 1,95m DPH bis 4,0m	Monolith oder Mikropfahlgründung (oder Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung)
319	4800	59,213	Geländegleich	bis 0,80m Auff Kies; bis 5,5m Löß SU*/UL; bis 8,0m Muschelkalk v5 UM/GU*; DPH bis 8m	Rammrohr 6m (5m für bind. Böden plus 1m Zusatz wg. nicht komplett eingehaltener Anforderungen)
V416	4800	59,335	sehr hoher Damm	bis 9,15m Auff Kies/Steine, DPH bis 8,0m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung oder Bohrpfahl n. stat. Bemess.
318	4800	59,850	Damm	bis 1,2m Auff Kies; bis 5,45m Muschelkalk v5 UM/SU*/GU*/GT*; DPH bis 8m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung oder Bohrpfahl n. stat. Bemess.
VW321	4800	60,191	Einschnitt	bis 0,7 m Auff Kies; bis 2,4m Muschelkalk v5 UM/TM/GU*; Abbruch bei 2,4m DPH bis 5,4m	Rammrohr 5m mit Auflockerungsbohrung oder Bohrpfahl n. stat. Bemess.
321	4800	60,370	Einschnitt	bis 0,65m Auff Kies; bis 2,4m Muschelkalk v5 UM/GT*/GU*; Abbruch bei 1,7m. DPH bis 2,2m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
320	4800	61,230	Einschnitt	bis 1,0m Auff. Kies; bis 1,3m Muschelkalk v3-4 Kst. Abbruch bei 1,3m DPH bis 1,7m	Monolith oder Mikropfahlgründung oder Bohrpfahl nach stat. Bemessung
VW323	4800	61,375	sehr hoher Damm	bis 4,8m Auff. GU/GW/UM/TM; Abbruch bei 4,80m. DPH bis 5,4m.	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
323	4800	61,483	sehr hoher Damm	bis 3,5m Auff. Kies/Steine; bis 3,7m Löß UL/TL; bis 4,2m Muschelkalk v5 GU; Abbruch bei 4,20m. DPH bis 4,9m.	Rammrohr 4m mit Auflockerungsbohrung
Bf. Bretten					
V320	4130	15,950	Geländegleich	bis 1,0m Kies; 8,0m Löß SU/SU*; DPH 8,0m	Rammrohr 5m

Name Signal/ Objekt	Strecke	km	bahnseite	Strecken-morphologie	Aufschlüsse	erkundete Baugrundsichtung	Querung offen / geschlossen	mögliche Gründung /Bauausführung
Bf Vaihingen/Enz								
Querung	4842-3	140,048	4842-2	tiefer Einschnitt		bis 0,6m Schotter; bis 1,2m Gipskeuper V5 SU*; bis 1,5m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 1,5m. DPH bis 2,1m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Strecke 4842 Vaihingen/Enz - Illingen								
Querung	4842	140,648	4842-1 und 4842-2		keine		geschlossen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4842	140,893	4842-1 und 4842-2	flacher Einschnitt		bis 1,2m Auff Kies; bis 1,3m Gipskeuper V3-4 Kst/Mst Abbruch bei 1,3m. DPH bis 1,4m	geschlossen	ab 1,20m u. SO Festgestein. Als Geschlossene Bauweise nur Spülbohrverfahren möglich. Empfehlung: offene Bauweise.
Querung		141,215			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Bfu. Illingen								
Querung	4800	40,676	4800-1 und 4800-2			bis 0,5 Auff SU*; bis 2,5 Gipskeuper V5 UL/TL; bis 4,0m Gipskeuper V3-4 Mst	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	41,242			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	41,560	4800-1	Geländegleich		bis 4,4m UL_SU* Löß; bis 7.0m TL-UL Gipskeuper v5;	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	41,874	4800-1	flacher Einschnitt		bis 2,5m Löß UL/TL; bis 3,5m Gipskeuper v5 TL; bis 4,6m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 4,6m. DPH bis 8,0m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Strecke 4800 Illingen - Mühlackner								
Querung	4800	42,225	4800-1 und 4800-2	tiefer Einschnitt		siehe km 42,225	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	43,083				bis 3,5 m Auff UL/TL, bis 7,9m Gipskeuper v5 UL/TL. DPH bis 9m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	43,335			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	43,579	4800-1 und 4800-2	niedriger Damm		bis 0,4m Auff. Kies; bis 4,7 m Gipskeuper v5 UL/TL/TM; bis 4,9m Gipskeuper V3-4 Mst; Abbruch bei 4,9m. DPH bis 7,5m0	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	44,212	4800-1 und 4800-2	flacher Einschnitt		bis 0,6m Auff Kies/Schotter; bis 1,6m Gipskeuper v5 GW/GU, Abbruch bei 1,6m	offen	offene Bauweise möglich
Querung	4800	44,859	4800-1 und 4800-2	niedriger Damm		bis 0,4 m Auff Kies, bis 2,4 m Auff GU*/UL/UM, bis 3,0 m Um/TM +Organik; bis 3,1 Gipskeuper Mst V4; Abbruch 3,1	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	45,195	4800-1 und 4800-2	flacher Einschnitt		bis 0,9 Auff Kies/Schotter/Packlage; bis 2,4m UL/TL Gipskeuper V5; bis 6,3 m Gipskeuper Mst V3-4	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Bf. Mühlackner								
			Achtung Strecke 4200 läuft andersrum					
Querung	4800	45,670	4800-1	niedriger Damm		bis 0,6 Auff Kies/Packlage; bis 2,3 m UL/SU* Schwemmlöß, bis 6,2 TM Löß, Abbruch bei 6,2m; DPH bis 7,2 m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	45,790	4800-2	Geländegleich		bis >4,0m UL-TL, SU* Löß	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	45,979		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	46,070	alle Bf-Gleise	Geländegleich		bis 0,5m Auff Schotter/Kies; bis 1,2m Löß SU*; bis 4,5m Löß UL/TL; Abbruch 4,5m. DPH bis 8m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4200	39,650		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	39,563		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	39,138		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	39,240		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	39,175		Geländegleich		bis 0,60m Schotter, bis 4,2m Löß UL/TL; bis 5,30m Gipskeuper v5 GU*/TM; Abbruch 5,30m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4200	39,138		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	46,705	Gleis 4	Geländegleich		bis >4,0m UL-TL, SU* Löß	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	46,815			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	46,850	Gleis 4	Geländegleich		Löß (Schluffe/Tone) über Gipskeuper (Festgestein)	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4200	38,548	Gleis 70	Geländegleich		bis 0,5 m Auff Kies/Schotter; bis 3,0m UL/TL Gipskeuper V5	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4200	38,297	Gleis 70, 71, 72	Geländegleich		bis 1,0m Auff Kies/Schotter; bis 3,2m Auff. UL/TL; bis 3,5m Gipskeuper v5 UL/TL; Abbruch bei 3,5m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,070	Gleis 19 und Gleis 21	Geländegleich		bis 0,50 m Auff Kies/Packlage; bis 2,20m UM/TM Löß; bis 3,0m UL/TLGipskeuper V5	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,070	Gleis 19 und Gleis 21	Geländegleich		bis 0,70m Auff GU*/UL/TL; bis 1,60m Löß UL/SU*/TM; bis 3,0m UL/GU*Gipskeuper V5	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,097	Gleise 11, 12, 13, 14, 31, 32	Geländegleich		bis 0,60 m Schotter; bis 2,1m Auff UL/GU*; bis 2,9m TM/UL/TL Gipskeuper V5; Abbruch 2,9m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,216	Gleis 19	Geländegleich		bis 1,0m Auff Kies	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,295		Geländegleich	keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	47,505	alle Bf-Gleise	Einschnitt		bis 1,0m Schotter/Packlage; TL Gipskeuper V5	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,702		tiefer Einschnitt		bis 0,8 m SU/SU* Gipskeuper V5, bis 1,90 Gipskeuper V3-4 Mst Abbruch bei 1,90m DPH bis 2,2	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	47,920	Gleis 32	sehr hoher Damm		Auffüllung aus verwittert. Gipskeuper SU* bis 3,0m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4802	48,036	Gleis 32	flacher Einschnitt		bis 3,0 m Löß SU*/UL/TL	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.

Name Signal/ Objekt	Strecke	km	bahnseite	Strecken-morphologie	Aufschlüsse	erkundete Baugrundsichtung	Querung offen / geschlossen	mögliche Gründung /Bauausführung
Strecke 4200 Mühlacker - Pforzheim								
Querung	4200	38,140			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	38,040			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	37,930			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	37,607			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4200	37,490	4200-1	sehr hoher Damm		bis 1,5m Auff Kies/Packlage/Ton; Abbruch bei 1,5m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4200	36,098	4200-1 und 4200-2			br:bis 1,0m Auff. Kies/Schotter; bis 3,5 m Hangschutt TL/TM/GT*/GU*; Abbruch bei 3,5m. DPH bis 3,5m bl: ab 0,8m Fels	geschlossen	Halbdamm. bl ab 0,8m bereits Fels. Dammschüttung steinig. Als geschlossene Bauweise nur Spülbohrverfahren möglich. Empfehlung: offene Bauweise
Strecke 4800 Mühlacker - Maulbronn-West								
Querung	4800	48,036			keine		offen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	49,303	4800-1 und 4800-2	Geländegleich	keine		geschlossen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	48,384	4800-1 und 4800-2	sehr hoher Damm	48,341	bis 7,0 m Auff GW/UL/GU*; bis 8,5m Auenlehm UM/TM; bis 9,35m Torf; bis 10,0 Gipskeuper V5 TL; DPH bis 10m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	50,481	4800-1 und 4800-2	sehr hoher Damm		bis 7,6m Auff GW/GU/UM/TM/GU*; bis 9,5m Gipskeuper V5 UM/TM; bis 10,0 m Gipskeuper v3-4 Mst; DPH bis 10,0m	geschlossen	geschlossenen Bauweise (Verdrängung oder Entnahme) möglich
Querung	4800	50,875	4800-1 und 4800-2	Geländegleich		bis 0,60m Auff. Sand/Kies; bis 3,0m Auenlehm UL/TL	geschlossen	geschlossenen Bauweise (Verdrängung oder Entnahme) möglich
Bf. Maulbronn-West								
Querung	4800	51,562		Einschnitt	51,590	bis 0,35 Schotter, bis 0,65m Löß SU*; bis 6,0m Gipskeuper v5 SU/SU*/ST* DPH bis 6m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	51,832		tiefer Einschnitt	51,820	Löß (Schluffe/Tone) über Gipskeuper (Festgestein)	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	52,196	Gleis 601 + 602+603	Einschnitt		bis 1,1m Auff. Kies; bis 1,8m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 1,8m; DPH bis 6,0m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	52,408	Gleis 601 + 602+603	Einschnitt		bis 0,8m Auff. Schotter/Kies; bis 3,35m Gipskeuper v3-4 Mst; Abbruch bei 3,3m; DPH bis 8,0m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	52,507			keine		offen	
Querung	4800	52,627	Gleis 601 + 602+603	Geländegleich		bis 2,3m Auff GU/UM/TM/SU*; bis 8,0m Löß UL/SU*. DPH bis 8,0m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	52,878	Gleis 601 + 602	Geländegleich		bis 4,0m Auff Schotter; bis 7,5m Schwemmlöß SU/ SU*/UM/TM; bis 8,0m Gipskeuper v5 TM; DPH bis 8m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Strecke 4800 Maulbronn-West - Bretten								
Querung	4800	54,430		niedriger Damm		bis 1,8m Auff GU*/GU/GW; bis 6,4m Gipskeuper v5 UM/TM/SU; bis 8,1m Gipskeuper v3-4; DPH bis 10m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	55,071br	4800-1 und 4800-2	Geländegleich		bis 2,3m Auff GU*/UM/TM; bis 3m Gipskeuper v5 UM/TM/SU*	geschlossen	geschlossene Bauweise (Verdrängung oder Entnahme) möglich
Querung	4800	55,071bl	4800-1 und 4800-3	Geländegleich		bis 0,4m Auff SU*; Bis 1,7m Löß UL/TL; bis 3m Gipskeuper V3-4 Mst.	geschlossen	geschlossene Bauweise (Verdrängung oder Entnahme) möglich
Querung	4800	55,574	4800-1 und 4800-2	flacher Einschnitt	55,595	bis 0,45m Auff Kies; bis 3,0m Löß UL/UM/TM	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	56,342		flacher Einschnitt	keine		geschlossen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	57,114		Geländegleich		bis 1,0 Auff Kies; bis 1,8m Muschelkalk v5 UM/TM; bis 1,95m Muschelkalk v4-3 Kst; Abbruch bei 1,95m DPH bis 1,7m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	58,488	entfällt	Geländegleich	58,455	bis 0,8m Auff Kies; bis 4,15 m Muschelkalk v4-3 Kst. Abbruch bei 4,15m DPH bis 2,4m bzw. bis 2,7m	offen	offene Bauweise möglich.
Querung	4800	59,880		Damm		bis 1,2m Auff Kies; bis 5,45m Muschelkalk v5 UM/SU*/GU*/GT*; DPH bis 8m	offen	offene Bauweise mit Auflagerverbesserung möglich. Lehmschläge zur Verhinderung von Drainage.
Querung	4800	60,594		Einschnitt	keine		geschlossen	zusätzliche Aufschlüsse nötig
Querung	4800	61,473		sehr hoher Damm		bis 4,8m Auff. GU/GW/UM/TM; Abbruch bei 4,80m. DPH bis 5,4m.	geschlossen	Dammschüttung steinig. Geschl+B5:J241ossene Bauweise (Verdrängung oder Entnahme) nur mit großem Aufand möglich. Empfehlung: offene Bauweise

1 Allgemeines

Gemäß VOB - Teil C sind Böden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Ein Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich von einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für das jeweilige Baugewerk bzw. Bauverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweist. Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Dies erfolgt hier für die Gewerke Erdarbeiten nach DIN 18300, Bohrarbeiten nach DIN 18301, Ramm- und Rüttelarbeiten nach DIN 18304, Rohrvortriebsarbeiten nach DIN 18319 und Landschaftsbauarbeiten nach DIN 18320. Die vorliegende Einteilung in Homogenbereiche ist als grobe Empfehlung zu sehen, die auf dem aktuellen Kenntnisstand (Lph2) basiert und muss mit fortschreitender Planung, insbesondere unter Berücksichtigung von Bauzuständen und -phasen, überprüft und ggf. fortgeschrieben werden. Die Einteilung der Homogenbereiche gemäß DIN 18319 ist stark vom gewählten Vortriebsverfahren abhängig. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen noch keine Angaben zum bevorzugten Verfahren vor. Die nachstehende Einteilung kann daher nur als grobe Einteilung nach den Empfehlungen der DWA-A125 gelten. Eine Zuordnung der für diese Gewerke abgegrenzten Homogenbereiche zu den in Kapitel 2.5 dargestellten Schichten ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 1: Zuordnung der erkundeten Baugrundsichten zu Homogenbereich nach VOB C

Schicht Nr.	DIN 18196/ DIN EN ISO 14689	LD/ Konsistenz/ Verwitt.	Gewerk					
			Erd-arbei- ten (DIN 18300)	Bohr-ar- beiten (DIN 18301)	Rammen/ Rütteln (DIN 18304)	Rohr-vor- trieb (DIN 18329)	Land- schafts-bau (DIN 18320)	
0.1	Asphalt		keine Angaben					
0.3	Schotter		ERD Schotter	keine Angaben				
0.4	Mutterboden		keine Angaben				Mutterboden	
0.2	Packlagen		ERD Locker-ge- stein 2	BOHR Locker- gestein	RARÜ schwer	Vortrieb Steine >30%	nicht relevant	
1.1a	[GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT]	lo, lo-md	ERD Locker-ge- stein 1		RARÜ leicht bis mittelschwer	Vortrieb Steine <30%		
1.1b		md			RARÜ schwer			
1.1c		md-d, d			RARÜ leicht bis mittelschwer			
1.2a	[SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL]	lo, lo-md	ERD Locker-ge- stein 2		RARÜ schwer			
1.2b		md			RARÜ leicht bis mittelschwer			
1.2c		md-d, d			RARÜ leicht bis mittelschwer			
1.3b	[UL], [TL], [UL-TL], [UL- UM], [TL-	st						



1.3c	TM], [TL-GT*], [TL-ST*]	hf	ERD Locker-ge-stein 2	BOHR Locker-ge-stein	RARÜ schwer	
1.4b	[TM], [UM-TM]	st			RARÜ leicht bis mittelschwer	
1.4c		hf			RARÜ schwer	
2.1a	SU*, SU*-UL, ST*-TL	w			RARÜ leicht bis mittelschwer	
2.1b		st				
2.2a	UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*	w				
2.2b		st				
2.3a	UM, UM-TM, TM, TM-TA	w				
2.3b		st				
2.4	HN	--	ERD Torf	Vortrieb Torf		
3.1a	SW, GW, SU, GU	lo	ERD Locker-ge-stein 1	RARÜ schwer	Vortrieb Steine >30%	
3.1b		md		Vorbohren notwendig		
3.1c		md-d, d				
3.2a	GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL	lo	ERD Locker-ge-stein 2	RARÜ schwer		
3.2b		md		Vorbohren notwendig		
3.2c		md-d, d				
3.3b	UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*	st		RARÜ schwer		
3.3c		st-hf, hf		Vorbohren notwendig		
3.3d		hf-f				
3.4b	UM-TM, TM, TM-TA	st		RARÜ schwer		
3.4c		st-hf, hf				
3.4d		hf-f				
4.1	Mergelstein	v3-4, v4	ERD Festgestein	BOHR Fest-ge-stein	Vorbohren notwendig	Vortrieb Festgestein
4.2	Sandstein	v2-3				
4.2	Kalkstein	v3-4				

LD: Lagerungsdichte; slo: sehr locker; lo: locker; md: mitteldicht; d: dicht; w: weich, st: steif; hf: halbfest; f-fest



2 Gewerk Erdarbeiten gemäß DIN 18300

2.1 Homogenbereich ERD Gleisschotter

Der Homogenbereich Gleisschotter umfasst den anfallenden Gleisschotter. In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB - Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 2: Homogenbereich ERD Gleisschotter

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]					0	5
	S [%]					0	5
	G [%]					90	100
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	0
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	0
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	0
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]					1,7	1,9
undrännierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					--	--
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					--	--
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					locker	mittel-dicht
	I_D [%]					15	65
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1)	I_C [-]					--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					--	--
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]					0	3
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Gleisschotter					
Schicht lt. Baugrundmodell:		0.1					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



2.2 Homogenbereich „ERD Lockergestein 1“

Der Homogenbereich „ERD Lockergestein 1“ umfasst die Schichten 1.1 und 3.1 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um die erkundeten Böden, die auch ohne bodenverbessernde Maßnahmen nach ZTV E-Stb17 zum Wiedereinbau geeignet sind. In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 3: Homogenbereich „ERD Lockergestein 1“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,3	54,3	11,1	4	0	15
	S [%]	6,9	14,6	16,4	4	5	80
	G [%]	70,0	90,2	72,4	4	40	90
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	20
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]					2,0	2,3
undräßierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					--	--
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					1	15
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					l_0	d
	I_D [%]					35	80
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I_c [-]					--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					--	--
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]					0	3
ortsübliche Bezeichnung	[-]	kiesig-sandige Auffüllungen und kiesig-sandige anstehende Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.1, 3.1					
Bodengruppen		[GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT] SW, GW, SU, GU					
Orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



2.3 Homogenbereich „ERD Lockergestein 2“

Der Homogenbereich „ERD Lockergestein 2“ beinhaltet alle erkundeten Lockergesteinsschichten mit Ausnahme der Schichten 1.1, 2.4 und 3.1 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um die erkundeten Böden, die für bodenverbessernde Maßnahmen nach ZTV E-Stb17 zur Erhöhung der Wiedereinbaubarkeit geeignet sind. In der nachfolgenden Tabelle sind dafür die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 4: Homogenbereich „ERD Lockergestein 2“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	31,0	98,2	77,6	43	10	99
	S [%]	1,4	33,6	14,8	33	0	45
	G [%]	0,7	52,7	6,6	33	0	55
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	40
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]					1,4	2,4
undrännierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					35	250
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]	22,0	27,5	24,1	10	6	55
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					l_o	d
	I_D [%]					35	80
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]	15,2	45,6	32,2	10	12	48
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I_c [-]	0,69	0,96	0,83	10	0,60	1,10
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	w-st	st-hf	st		w	hf-f
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]					0	5
ortsübliche Bezeichnung	[-]	anstehende und aufgefüllte gemischtkörnige und bindige Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		0.2, 1.2a-c, 1.3b+c, 1.4b+c, 2.1a+b, 2.3a+b, 3.2a+b, 3.3b-d, 3.4b-d					
Bodengruppen		[X], [SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL], [UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*], [TM], [UM-TM], SU*, SU*-UL, ST*-TL, UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*, UM, UM-TM, TM, TM-TA, SW, GW, SU, GU, GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*, UM-TM, TM, TM-TA					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



2.4 Homogenbereich „ERD Torf“

Der Homogenbereich „ERD Torf“ umfasst die Schicht 2.4 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um die erkundeten Torfe. In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 5: Homogenbereich „ERD Torf“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]					35	60
	S [%]					0	20
	G [%]					0	5
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	0
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	0
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	0
Feuchtdichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]					0,8	1,4
undrännierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					--	--
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					80	800
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					--	--
	I_D [%]					--	--
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I_C [-]					--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					--	--
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]					15	40
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Torf					
Schichten lt. Baugrundmodell:		2.4					
Bodengruppen		HN					
Orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

2.5 Homogenbereich „ERD Festgestein“

Der Homogenbereich „ERD Festgestein“ beinhaltet die Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um das erkundete Festgestein aus Mergel, Sand- und Kalkstein in verschiedenen Verwitterungsstufen.

In der nachfolgenden Tabelle sind dafür die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 6: Homogenbereich „ERD Festgestein“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	[-]	Mergelstein, Sandstein, Kalkstein					
Korndichte (DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2)	ρ [t/m³]					2,6	2,8
Verwitterungsstufe n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					4	2-3
Veränderlichkeit n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					veränderlich	nicht veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit	q_u [MN/m²]					5	50
Trennflächenrichtung DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Trennflächenabstand DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Gesteinskörperform DIN EN ISO 14689-1	[-]	sedimentär geschichtet, tafelförmig					
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Mergelsteine der Grabfeldformation, Kalk- und Sandsteine der oberen Muschelkalkes					
Schichten lt. Baugrundmodell:		4.1, 4.2 und 4.3					
Klassifikation lt. DIN EN ISO 14689		Mst, Sst, Kst					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant; k.A.: keine Angabe							



3 Gewerk Bohrarbeiten gemäß DIN 18301 (BOH)

3.1 Homogenbereich“ BOH Lockergestein“

Der Homogenbereich „BOH Lockergestein“ umfasst alle erkundeten Lockergesteinsschichten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB - Teil C für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301 zusammengestellt.

Tabelle 7: Homogenbereich „BOH Lockergestein“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,3	98,2	71,8	47	0	99
	S [%]	1,4	33,6	14,8	37	0	80
	G [%]	0,7	90,2	11,3	37	0	90
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	40
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Kohäsion (DIN 18137-1 / DIN 18137-2 / DIN 18137-3)	c' [kN/m²]					0	15
undräßierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c _u [kN/m²]					35	250
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w _N [%]	22,0	27,5	24,1	10	6	55
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I _p [%]	15,2	45,6	32,2	10	12	48
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I _c [-]	0,69	0,96	0,83	10	0,60	1,10
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	w-st	st-hf	st		w	hf-f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					lo	d
	I _D [%]					35	80
Abrasivität						nicht abrasiv	schw. abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[-]	anstehende und aufgefüllte gemischtkörnige und bindige Böden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		0.2, 1.1a-c, 1.2a-c, 1.3b+c, 1.4b+c, 2.1a+b, 2.3a+b, 2.4, 3.1a-c, 3.2a+b, 3.3b-d, 3.4b-d					
Bodengruppen		[X], [GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT] SW, GW, SU, GU, [SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL], [UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*], [TM], [UM-TM], SU*, SU*-UL, ST*-TL, UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*, UM, UM-TM, TM, TM-TA, SW, GW, SU, GU, GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*, UM-TM, TM, TM-TA					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



3.2 Homogenbereich“ BOH Festgestein“

Der Homogenbereich „BOH Festgestein“ umfasst die Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 des Baugrundmodells. Dabei handelt es sich um alle erkundeten Festgesteinsschichten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB - Teil C für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301 zusammengestellt.

Tabelle 8: Homogenbereich „BOH Festgestein“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Mergelsteine der Grabfeldformation, Kalk- und Sandsteine der oberen Muschelkalkes					
Verwitterungsstufe n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					4	2-3
Veränderlichkeit n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					veränderlich	nicht veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit	q_u [MN/m²]					5	50
Trennflächenrichtung DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Trennflächenabstand DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Abrasivität	--					Kaum abrasiv	abrasiv
Gesteinskörperform DIN EN ISO 14689-1	[-]	sedimentär geschichtet, tafelförmig					
Schichten lt. Baugrundmodell:		4.1, 4.2 und 4.3					
Klassifikation lt. DIN EN ISO 14689		Mst, Sst, Kst					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

4 Gewerk Ramm- & Rüttelarbeiten gemäß DIN 18304

In den erkundeten Locker- und Festgesteinsböden der Schichten 3.1c, 3.2c, 3.3d, 3.4d, 4.1, 4.2 und 4.3 ist ein Einbringen mittels rammender und rüttelnder Verfahren nur nach der Durchführung von Austausch- oder Auflockerungsbohrungen möglich. Für diese Schichten werden daher keine Homogenbereiche nach DIN 18304 ausgewiesen.

4.1 Homogenbereich „RARÜ leicht bis mittelschwer“

Der Homogenbereich „RARÜ leicht bis mittelschwer“ umfasst die Schichten 1.1a+b, 1.2a+b, 1.3b, 1.4b, 2.1a+b, 2.2a+b, 2.3a+b, und 2.4 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um Auffüllungen und natürliche Löß-, Schwemmlöß- oder Auenböden aus bindigen Böden in maximal steifer Konsistenz, um Auffüllungen und natürliche Auenböden aus rolligen Böden in maximal mitteldichter Lagerung und um Torf. Der Steingehalt dieser Böden liegt unter 30%. In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rammarbeiten gemäß DIN 18304 zusammengestellt.

Tabelle 9: Homogenbereich „RARÜ leicht bis mittelschwer“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,3	98,3	67,1	21	0	99
	S [%]	3,6	29,6	13,1	12	0	35
	G [%]	0,2	90,2	17,1	19	0	95
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	20
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w _N [%]	22,9	27,5	25,2	2	6	800
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I _P [%]	15,2	26,2	20,7	2	4	55
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I _C [-]	0,69	0,70	0,69	2	0,60	0,80
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	w-st	w-st	w-st		w	st
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					lo	md
	I _D [%]					35	65
ortsübliche Bezeichnung	[-]	rollige und bindige Auffüllungen, Löß, Schwemmlöß, Auenlehme und Torf					
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.1a+b, 1.2a+b, 1.3b, 1.4b, 2.1a+b, 2.2a+b, 2.3a+b, und 2.4					
Bodengruppen		[GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT], [SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL], [UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*], [TM], [UM-TM], SU*, SU*-UL, ST*-TL, UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*, UM, UM-TM, TM, TM-TA, HN					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

4.2 Homogenbereich „RARÜ schwer“

Der Homogenbereich „RARÜ schwer“ umfasst die Schichten 0.2, 1.1c, 1.2c, 1.3c, 1.4c, 3.1a+b, 3.2a+b, 3.3b+c und 3.4b+c des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um Auffüllungen aus bindigen Böden in mindestens halbfester Konsistenz und aus rolligen Böden in mindestens mitteldichter bis dichter Lagerung. Sowie um Hangschuttablagerungen und Verwitterungsböden in maximal halbfester Konsistenz und locker bis mitteldichter Lagerung. Der Steingehalt der Hangschuttablagerungen und Verwitterungsböden liegt über 30%.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rammarbeiten gemäß DIN 18304 zusammengestellt.

Tabelle 10: Homogenbereich „RARÜ schwer“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,3	91,5	67,1	36	0	99
	S [%]	5,7	36,1	16,3	28	0	80
	G [%]	0,7	90,2	13,9	28	0	90
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	40
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w _N [%]	22,0	25,8	23,8	8	6	55
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I _P [%]	25,5	44,0	35,11	8	12	48
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I _c [-]	0,69	0,97	0,86	8	0,6	1,10
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	w-st	st-hf	st-hf	8	w	hf-f
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	[-]					lo	d
	I _D [%]					35	80
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auffüllungen; steinige Hangschuttablagerungen und Verwitterungsböden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		0.2, 1.1c, 1.2c, 1.3c, 1.4c, 3.1a+b, 3.2a+b, 3.3b+c, 3.4b+c					
Bodengruppen		[X], [GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT], [SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL], [UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*], [TM], [UM-TM], SW, GW, SU, GU, GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL, UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*, UM-TM, TM, TM-TA					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

6 Gewerk Rohrvortriebsarbeiten gemäß DIN 18319

6.1 Homogenbereich „Vortrieb Steine <30%“

Der Homogenbereich „Vortrieb Steine <30%“ umfasst die gesamten Schichtpakete 1 (Auffüllungen) und 2 (Auenlehme) des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um grobkörnige, gemischtkörnige und bindige Auffüllungen, sowie um grob- bis gemischtkörnige natürliche Böden. In der nachfolgenden Tabelle sind dafür die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rohrvortriebsarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 11: Homogenbereich „Vortrieb Steine <30%“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	2,3	98,3	67,1	21	0	99
	S [%]	3,6	29,6	13,1	12	0	45
	G [%]	0,2	90,2	17,1	19	0	95
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	20
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Mineralogie Steine/Blöcke	[-]	Mergelstein, Kalkstein, Sandstein					
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2	[t/m³]					1,9	2,1
undräßierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	C _u [kN/m²]					35	200
Sensitivität nach DIN 4094-4	S _{IV} [-]					k. A.	
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w _N [%]	22,9	27,5	25,2	2	6	55
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I _p [%]	15,2	26,2	20,7	2	4	55
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I _c [-]	0,69	0,70	0,69	2	0,60	0,80
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]	w-st	w-st	w-st		w	st
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	I _D [%]					lo	md
	[-]					35	65
Durchlässigkeit (DIN 18130)	[m/s]	2,8*10 ⁻¹⁰	1,1*10 ⁻²		16	10 ⁻¹⁰	10 ⁻²
Organischer Anteil (DIN 18128)	V _{gl} [%]					0	5
Beschreibung org. Böden nach DIN EN ISO 14688-1	[-]	keine organischen Böden					
Abrasivität						nicht abrasiv	schw. abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auffüllungen und Löß, Schwemmlöß, Auenlehme					
Schichten lt. Baugrundmodell:		1.x und 2.x					
Bodengruppen		[GE], [GI], [GW], [SU], [GU], [GT], [SU*], [GU*], [SU*-UL], [GU*-UL], [UL], [TL], [UL-TL], [UL-UM], [TL-TM], [TL-GT*], [TL-ST*], [TM], [UM-TM], SU*, SU*-UL, ST*-TL, UL-TL, UL-SU*, TL-TM, TL-ST*, UM, UM-TM, TM, TM-TA					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



6.2 Homogenbereich „Vortrieb Steine >30%“

Zum Homogenbereich „Vortrieb Steine >30%“ zählt die Schicht 0.2 (Packlage) und das gesamte Schichtpaket 3 (Hangschuttablagerungen und Verwitterungsböden) des Baugrundmodells. Der Steingehalt liegt über 30%.

In der nachfolgenden Tabelle sind dafür die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rohrvortriebsarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 12: Homogenbereich „Vortrieb Steine >30%“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	46,8	90,2	78,3	26	0	95
	S [%]	5,7	36,1	17,9	18	0	80
	G [%]	0,8	12,5	5,7	18	0	95
Massenanteil an Steinen	X [%]					30	40
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	1
Mineralogie Steine/Blöcke	[-]	Mergelstein, Kalkstein, Sandstein					
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2	[t/m³]					1,9	2,1
undräßierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c _u [kN/m²]					80	250
Sensitivität nach DIN 4094-4	S _{tv} [-]					k. A.	
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w _N [%]				8	6	55
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I _p [%]				8	4	55
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I _c [-]				8	0,60	0,80
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]				8	w	st
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	I _d [%]					I _o	md
	[-]					35	65
Durchlässigkeit (DIN 18130)	[m/s]	2,8*10 ⁻¹⁰	1,1*10 ⁻²		16	10 ⁻¹⁰	10 ⁻²
Organischer Anteil (DIN 18128)	V _{gl} [%]					0	1
Beschreibung org. Böden nach DIN EN ISO 14688-1	[-]	keine organischen Böden					
Abrasivität						nicht abrasiv	schw. abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Packlage, Hangschutt, Verwitterungsböden					
Schichten lt. Baugrundmodell:		0.2 und 3.x					
Bodengruppen		[X], SW, GW, SU, GU, GU*, ST*, SU*, SU*-UL, GU*-UL UL-TL, TL-TM, TL-GT*, UL-SU*, UL-GU*, UM-TM, TM, TM-TA					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



6.3 Homogenbereich „Vortrieb Torf“

Der Homogenbereich „Vortrieb Torf“ umfasst die erkundeten Torfe (Schicht 2.4).

In der nachfolgenden Tabelle sind dafür die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB – Teil C für Rohrvortriebsarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 13: Homogenbereich „Vortrieb Torf“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]					35	60
	S [%]					0	20
	G [%]					0	5
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	0
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	0
Masseanteil große Blöcke	Z [%]					0	0
Mineralogie Steine/Blöcke	[-]	--					
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 / DIN 18125-2	[t/m³]					0,8	1,4
undräßierte Scherfestigkeit (DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2)	c_u [kN/m²]					80	800
Sensitivität nach DIN 4094-4	S_{tv} [-]						
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_N [%]					1	800
Plastizitätszahl (DIN 18122-1)	I_P [%]					--	--
Konsistenzzahl (DIN 18122-1) bezogen auf Gesamtprobe	I_c [-]					--	--
Konsistenz (DIN EN ISO 14688-1)	[-]					--	--
bez. Lagerungsdichte: (DIN EN ISO 14688-2)	I_D [%]					--	--
	[-]					--	--
Durchlässigkeit (DIN 18130)	[m/s]					10 ⁻⁵	10 ⁻⁸
Organischer Anteil (DIN 18128)	V_{gl} [%]					15	40
Beschreibung org. Böden	[-]	zersetzter, lokal auch nur nicht bis mäßig zersetzter Torf mit lokal Holzresten					
Abrasivität						nicht abrasiv	
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Torf					
Schichten lt. Baugrundmodell:		2.4					
Bodengruppen		HN					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



6.4 Homogenbereich“ Vortrieb Festgestein“

Der Homogenbereich „Vortrieb Festgestein“ umfasst die Schichten 4.1, 4.2 und 4.3 des Baugrundmodells. Dabei handelt es sich um alle erkundeten Festgesteinsschichten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB - Teil C für Bohrarbeiten gemäß DIN 18319 zusammengestellt.

Tabelle 14: Homogenbereich „Vortrieb Festgestein“

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Mergelsteine der Grabfeldformation, Kalk- und Sandsteine der oberen Muschelkalkes					
Feuchtdichte						2,6	2,85
Verwitterungsstufe n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					4	2-3
Veränderlichkeit n. DIN EN ISO 14689-1	[-]					veränderlich	nicht veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit	q_u [MN/m²]					5	50
Trennflächenrichtung DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Trennflächenabstand DIN EN ISO 14689-1	[-]	k. A.					
Gesteinskörperform DIN EN ISO 14689-1	[-]	sedimentär geschichtet, tafelförmig					
Gebirgsdurchlässigkeit		$10^{-7} \dots 10^{-5} \text{m/s}$ (Mst) bis $10^{-4} \dots 10^{-3} \text{m/s}$ (Kst)					
Abrasivität	--					kaum abrasiv	abrasiv
Schichten lt. Baugrundmodell:		4.1, 4.2 und 4.3					
Benennung nach DIN EN ISO 14689		Mst, Sst, Kst					
orientierende abfalltechn. Einstufung		Die lokalen Einteilungen lt. BoVeK sind zu beachten					
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							



7 Gewerk Landschaftsbauarbeiten gemäß DIN 18320

7.1 Homogenbereich „Mutterboden“

Der Homogenbereich „Mutterboden“ umfasst die Schicht 0.4 des Baugrundmodells. Hierbei handelt es sich um den erkundeten Oberboden/Mutterboden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Streubereiche und statistischen Kennwerte gemäß VOB - Teil C für Landschaftsbauarbeiten gemäß DIN 18320 zusammengestellt.

Tabelle 15: Homogenbereich Mutterboden

Kennwerte		Laborversuche				Bandbreite	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Bodengruppe nach DIN 18196	[-]	OH, OU, OT					
Bodengruppe nach DIN 18915	[-]	3c und 5b					
Massenanteil an Steinen	X [%]					0	25
Massenanteil Blöcke	Y [%]					0	1
Massenanteil große Blöcke	Z [%]					0	0
leer: nicht untersucht; --: nicht relevant							

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 1: Übersicht KRB/DPH Va – 140,020 km



Bild 2: Übersicht KRB/DPH Vaa 139,995



Bild 3: Übersicht KRB/DPH A – 141,181 km

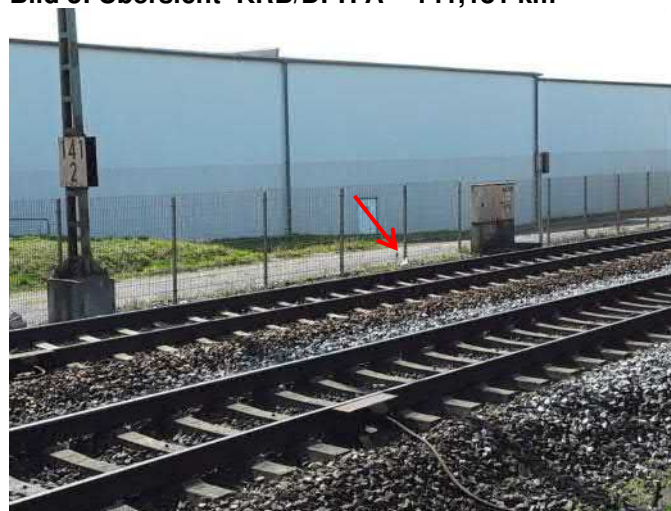


Bild 4: Übersicht KRB/DPH AA – 141,210 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 5: Übersicht KRB/DPH VWa 140,885



Bild 6: Übersicht KRB/DPH VWaa – 140,915 km



Bild 7: Übersicht KRB/DPH P2 – 40,700 km



Bild 8: Übersicht KRB/DPH P1 – 40,770 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 9: Übersicht KRB/DPH N2 – 41,415 km



Bild 10: Übersicht KRB/DPH N1 – 41,555 km



Bild 11: Übersicht KRB/DPH 111 – 43,110 km



Bild 12: Übersicht KRB/DPH 11 – 43,120 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 13: KRB BÜ-Hohleiche-Weg (1) – 43,250 km



Bild 14: KRB BÜ-Hohleiche-Weg (2) – 43,250 km



Bild 15: KRB/DPH BÜ-Hohleiche BSH – 43,315 km



Bild 16: KRB/DPH BÜ-Hohleiche Schranke 1 – 43,320 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 17: KRB/DPH BÜ-Hohleiche Schranke 2 – 43,330 km



Bild 18: Übersicht KRB/DPH 10 – 43,570 km



Bild 19: Übersicht KRB/DPH 110 – 43,570 km



Bild 20: Übersicht KRB/DPH V111 km 41,822

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 21: Übersicht KRB/DPH ESTW Illingen Var 1



Bild 22: Übersicht KRB/DPH ESTW Illingen Var 2



Bild 23: Übersicht KRB/DPH 113 - 44,195 km



Bild 24: Übersicht KRB/DPH 13 - 44,195 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 25: KRB/DPH Querung - 44,230 km



Bild 26: Übersicht KRB/DPH 112 - 44,853 km



Bild 27: Übersicht KRB/DPH 12 - 44,853 km



Bild 28: Übersicht KRB/DPH AA - 45,195 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 29: Übersicht KRB/DPH A - 45,195 km



Bild 30: Übersicht KRB/DPH VW 12 - 45,248 km



Bild 31: Übersicht KRB/DPH Vr 25 - 45,640 km



Bild 32: Übersicht KRB/DPH Vr 24 - 45,640 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 33: Übersicht KRB/DPH P5 – 46,066 km



Bild 34: Übersicht KRB/DPH P6 – 46,066 km



Bild 35: Übersicht KRB/DPH P4 – 46,138 km



Bild 36: Übersicht KRB/DPH P2 – 39,190 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 37: Übersicht KRB/DPH P3 – 46,290 km



Bild 39: Übersicht KRB/DPH ZR1 – 38,873 km



Bild 38: Übersicht KRB/DPH P1 – 39,190 km



Bild 40: Übersicht KRB/DPH ZV50 – 38,780 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 41: Übersicht KRB/DPH ZS50 – 38,630 km



Bild 42: Übersicht KRB/DPH ZU 203 – 38,465 km



Bild 43: Übersicht KRB/DPH ZU 102 – 47,000 km



Bild 44: Übersicht KRB/DPH ZU 103 – 47,000 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 45: Übersicht KRB/DPH Querung – 38,545 km



Bild 46: Übersicht KRB/DPH ZR6 – 46,880 km



Bild 47: Übersicht KRB/DPH ZR5 – 46,753 km



Bild 48: KRB/DPH Querung – 46,530 km (1)

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 49: Übersicht KRB/DPH ZR3 – 46,588 km



Bild 51: KRB/DPH Querung – 46,530 km (2)



Bild 50: Übersicht KRB/DPH ZR2 – 38,816 km



Bild 52: KRB/DPH Querung – 47,220 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 53: KRB/DPH Querung – 47,100 km

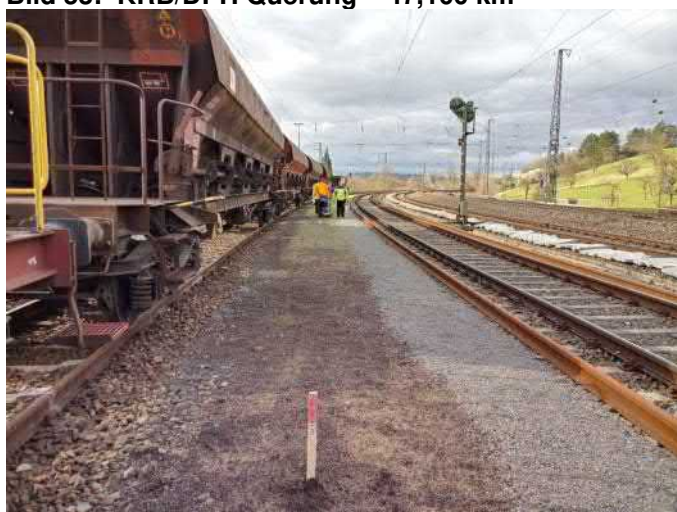


Bild 54: Übersicht KRB/DPH ZU104 – 47,100 km



Bild 55: KRB/DPH Querung – 47,075 km (1)



Bild 56: KRB/DPH Querung – 47,075 km (2)

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 57: KRB/DPH ESTW Mühlacker 1 – 38,320 km



Bild 58: KRB/DPH ESTW Mühla. 1 & 2 – 38,320 km



Bild 59: KRB/DPH Querung – 38,300 km



Bild 60: Übersicht KRB/DPH ZU 201 – 38,120 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 61: Übersicht KRB/DPH N 203 – 38,910 km



Bild 62: Übersicht KRB/DPH N 204 – 38,060 km



Bild 63: Übersicht KRB/DPH P 204 – 38,425 km



Bild 64: KRB/DPH Querung – 47,400 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 65: Übersicht KRB/DPH Vp 105 – 47,400 km



Bild 66: KRB/DPH Querung – 47,505 km (1)



Bild 67: Übersicht KRB Querung – 47,505 km (2)



Bild 68: Übersicht KRB Querung – 47,645 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 69: Übersicht KRB/DPH N 102 – 47,710 km



Bild 70: Übersicht KRB/DPH N 104 – 47,710 km



Bild 71: KRB/DPH Querung – 38,965 km



Bild 72: Übersicht KRB/DPH N 105 – 47,850 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 73: KRB/DPH Querung – 47,926 km



Bild 75: KRB/DPH FF/ ESTW III. Var. 5 – 42,210 km



Bild 74: KRB/DPH Querung – 47,970 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 76: Übersicht KRB F – 42,225 km



Bild 77: KRB/DPH Querung – 37,495 km



Bild 78: Übersicht KRB/DPH GG – 37,136 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4200, 4800: km 40,650 bis km 48,225 (Illingen – Mühlacker), 4801, 4802, 4840, 4842

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 79: Übersicht KRB/DPH g – 36,104 km



Bild 80: Übersicht KRB/DPH gg – 36,104 km



Bild 81: KRB/DPH Querung – 48,040 km



Bild 82: Übersicht KRB/DPH V211 – 48,225 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 1: Übersicht KRB/DPH FF – 48,341 km



Bild 2: Übersicht KRB/DPH F – 48,341 km



Bild 3: Übersicht KRB/DPH Vff – 49,376 km



Bild 4: Übersicht KRB/DPH 211 – 49,364 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 5: Übersicht KRB/DPH 210 – 49,376 km



Bild 6: KRB/DPH Querung – 50,875 km



Bild 7: Übersicht KRB/DPH 212 – 50,660 km



Bild 8: Übersicht KRB/DPH 213 – 50,488 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 9: Übersicht KRB/DPH Vaa – 50,488 km



Bild 10: Übersicht KRB/DPH VWp2 – 52,410 km



Bild 11: Übersicht KRB/DPH P4 – -0,210 km



Bild 12: Übersicht KRB/DPH P1 – 52,165 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 13: Übersicht KRB/DPH P2/P3 – 52,150 km



Bild 14: Übersicht KRB/DPH Zp (Vp) – 51,950 km



Bild 15: Übersicht KRB/DPH V212 – 51,830 km



Bild 16: Übersicht KRB/DPH AA – 51,590 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 17: Übersicht KRB/DPH A – 51,590 km



Bild 18: Übersicht KRB/DPH VWp3 – 52,410 km



Bild 19: Übersicht KRB/DPH N4 – -0,002 km



Bild 20: KRB/DPH ESTW Maulbronn Var. 3 – 52,620 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 21: Übersicht KRB/DPH VWn2 – 52,635 km



Bild 22: Übersicht KRB/DPH G – 0,170 km



Bild 23: Übersicht KRB/DPH N2 – 52,880 km



Bild 24: Übersicht KRB/DPH N3 – 52,892 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 25: Übersicht KRB/DPH N1 – 52,930 km



Bild 26: Übersicht KRB/DPH F – 53,404 km



Bild 27: Übersicht KRB/DPH VWf – 53,592 km



Bild 28: Übersicht KRB/DPH VWff – 53,592 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 29: Übersicht KRB/DPH FF – 53,404 km



Bild 30: Übersicht KRB/DPH 311 – 54,095 km



Bild 31: Übersicht KRB/DPH Querung (1) – 55,065 km



Bild 32: Übersicht KRB/DPH Querung (2) – 55,065 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 33: Übersicht KRB/DPH VW313 – 515,270 km



Bild 34: Übersicht KRB/DPH 313 – 55,380 km



Bild 35: Übersicht KRB/DPH VW310 – 54,645 km



Bild 36: Übersicht KRB/DPH Vff – 54,400 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 37: Übersicht KRB/DPH 310 – 54,400 km



Bild 38: Übersicht KRB/DPH Querung – 55,595 km



Bild 39: Übersicht KRB/DPH 312 – 55,741 km



Bild 40: Übersicht KRB/DPH VW312 – 55,925 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 41: Übersicht KRB/DPH VW2315 – 55,933 km



Bild 42: Übersicht KRB/DPH VW1315 – 56,605 km



Bild 43: Übersicht KRB/DPH 315 – 56,680 km



Bild 44: Übersicht KRB/DPH V312 – 56,841 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West – Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 45: Übersicht KRB/DPH V417 – 57,211 km



Bild 46: Übersicht KRB/DPH 314 – 57,298 km



Bild 47: Übersicht KRB/DPH VW317 – 57,117 km



Bild 48: Übersicht KRB/DPH 317 – 57,988 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 49: Übersicht KRB/DPH 417 – 58,211 km



Bild 50: Übersicht KRB/DPH 416 – 58,298 km



Bild 51: Übersicht KRB/DPH Querung – 58,455 km



Bild 52: Übersicht KRB/DPH 316 – 58,494 km

Erneuerung Signale Mühlacker

Strecken 4130, 4800: km 48,310 bis km 61,483 (Mühlacker – Maulbronn West - Bretten), 4841

Fotodokumentation, Anlage 6



Bild 53: Übersicht KRB/DPH V320 – 15,950 km