

Anlage 3.5.2

Geotechnisches Gutachten

Bauvorhaben	:	Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Auftraggeber	:	DB Netz AG Regionalbereich Süd Ressort Produktion Regionales Projektmanagement Richelstraße 1 80634 München
Bestellung	:	0016 / MV3 / 27910266
Rahmenvertrag	:	1000 / EBO / 92252394
Projektnummer (DB AG)	:	G.016177399
Projektnummer (BIGUS GmbH)	:	006132
Bearbeiter	:	Dipl.-Geol. Daniel Naumann

Weimar, 07.12.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	1
1.1	Allgemeines und Aufgabenstellung	1
1.1.1	Aufgabenstellung	1
1.1.2	Planungsbereich und bahnbetriebliche Angaben.....	1
1.1.3	Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse	3
1.2	Geologischer Überblick	7
1.2.1	Regionalgeologische Verhältnisse	7
1.2.2	Erdbebengefährdung, Auslaugung und sonstige Geogefahren	9
1.3	Baugrundaufschlüsse.....	9
1.4	Baugrundverhältnisse	10
1.4.1	Schichtenverlauf und -verbreitung	10
1.4.2	Boden- und felsmechanische Laboruntersuchungen	11
1.4.3	Feldversuche	13
1.4.4	Beschreibung und Klassifikation.....	14
1.4.5	Umwelttechnische Untersuchungen	14
1.5	Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse	16
1.5.1	Grundwasserverhältnisse	16
1.5.2	Oberflächengewässer	17
1.5.3	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	17
1.5.4	Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit	17
1.6	Angaben zur Weichenerneuerung	18
1.6.1	Schutz- und Tragschichten.....	18
1.6.2	Bettungsstärke	18
1.6.3	Reinigungsfähigkeit des Schotters	18
1.6.4	Angaben zu Gleislagefehlern	19
1.6.5	Einstufung des hydrologischen Falles und des Berechnungsmoduls.....	19
2	Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	19
2.1	Baugrundbeurteilung	19
2.2	Bodenmechanische Kennwerte	22
2.3	Empfehlungen zur Einteilung in Homogenbereiche	22
2.4	Vorschlag für weitere Erkundungsphasen	24
3	Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise.....	24
3.1	Weichenerneuerung, Lückenschluss und Gleisverschwenkung	24
3.1.1	Bautechnische Empfehlungen.....	24
3.1.2	Bemessung der Schutz-/Tragschicht.....	24
3.1.3	Versickerungsfähigkeit/Entwässerung	28
3.2	Stützwand Morellstraße.....	28
3.2.1	Allgemeines und Empfehlungen zur Ausführung der Stützwand	28
3.2.2	Angaben zur Bemessung der Stützwand.....	28
3.2.3	Hinweise zur Bauausführung.....	30
3.3	Kampfmittelgefährdung	31
4	Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen.....	31

Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtslagepläne mit Aufschlusspunkten (SCH+KRB+DPH)
 - 1.1 Haltepunkt Augsburg Morellstraße
 - 1.2 Nördliches Untersuchungsgebiet
- 2 Einzelergebnisse der Baugrunderkundung
 - 2.1 Bodenprofile der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)
 - 2.2 Darstellung der Schweren Rammsondierungen (DPH)
 - 2.3 Ergebnisse der Schürfgruben (SCH)
- 3 Geotechnische Schnitte
- 4 Ergebnisse der Feld- und Laborversuche
 - 4.1 Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche (BIGUS GmbH)
 - 4.2 Prüfberichte der bauchemischen Bodenuntersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))
 - 4.3 Prüfbericht der umweltchemischen Untersuchungen (Umweltlabor (I.TV-O-S(L)))
 - 4.4 Tabellen zur Auswertung der umweltchemischen Untersuchungen
- 5 Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)
- 6 Ergebnisse der Baugrunderkundung
 - 6.1 Schichtenverzeichnisse der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)
 - 6.2 Fotodokumentation der Schürfgruben
- 7 Hydrogeologische Angaben

1 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

1.1 Allgemeines und Aufgabenstellung

1.1.1 Aufgabenstellung

Durch die DB Netz AG ist eine Gleisverschwenkung im Bereich der Gleise 60 bis 63, der Weichenrückbau mit Lückenschluss der Weichen 756 und 367, die Weichenerneuerung der Weichen 837 und 848 sowie die Erneuerung einer Stützwand im Augsburger Hauptbahnhof vorgesehen. Zur Erneuerung der Stützwand Morellstraße existiert bereits ein geotechnischer Bericht der DB International GmbH vom 18.10.2013.

Das Ingenieurbüro BIGUS GmbH wurde durch die DB Netz AG mit der Erstellung eines Geotechnischen Gutachtens – Baugrundbeurteilung und geotechnische Beratung beauftragt. Dafür sind insbesondere folgende Leistungen zu erbringen:

- Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für Ingenieurbauwerke gemäß HOAI,
- Ausführung von 7 Stück Schotterschürfen im Gleis,
- Erweiterung der Schürfe als Kleinrammbohrungen auf 2,0 m Tiefe,
- Ausführung von 6 Stück Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 6,0 m Tiefe unter GOK einschl. Entnahme von Boden- und Wasserproben,
- Ausführung von 2 Stück Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis max. 6,0 m Tiefe unter GOK,
- bodenmechanische Laboruntersuchungen,
- bauchemische Wasser-/Bodenuntersuchung auf Beton- und Stahlaggressivität sowie
- chemische Untersuchung von Boden/Bauschutt nach LAGA.

1.1.2 Planungsbereich und bahnbetriebliche Angaben

Die Untersuchungsgebiete befinden sich in Augsburg Hbf. Die Gleisverschwenkung sowie die beiden Lückenschlüsse befinden sich ca. 300,0 bis 600,0 m nordwestlich der Bahnsteige. Die Weichenerneuerungen sowie die Stützmauer befinden sich beim südlicher gelegenen Haltepunkt Augsburg Morellstraße. Die ca. 147,0 m lange Stützmauer liegt entlang der Windprechtstraße zwischen km 1,209 und km 1,356. Die Bahnanlagen befinden sich alle in Dammlage.

Die Lage der Untersuchungsgebiete kann der Abbildung 1-1 entnommen werden.

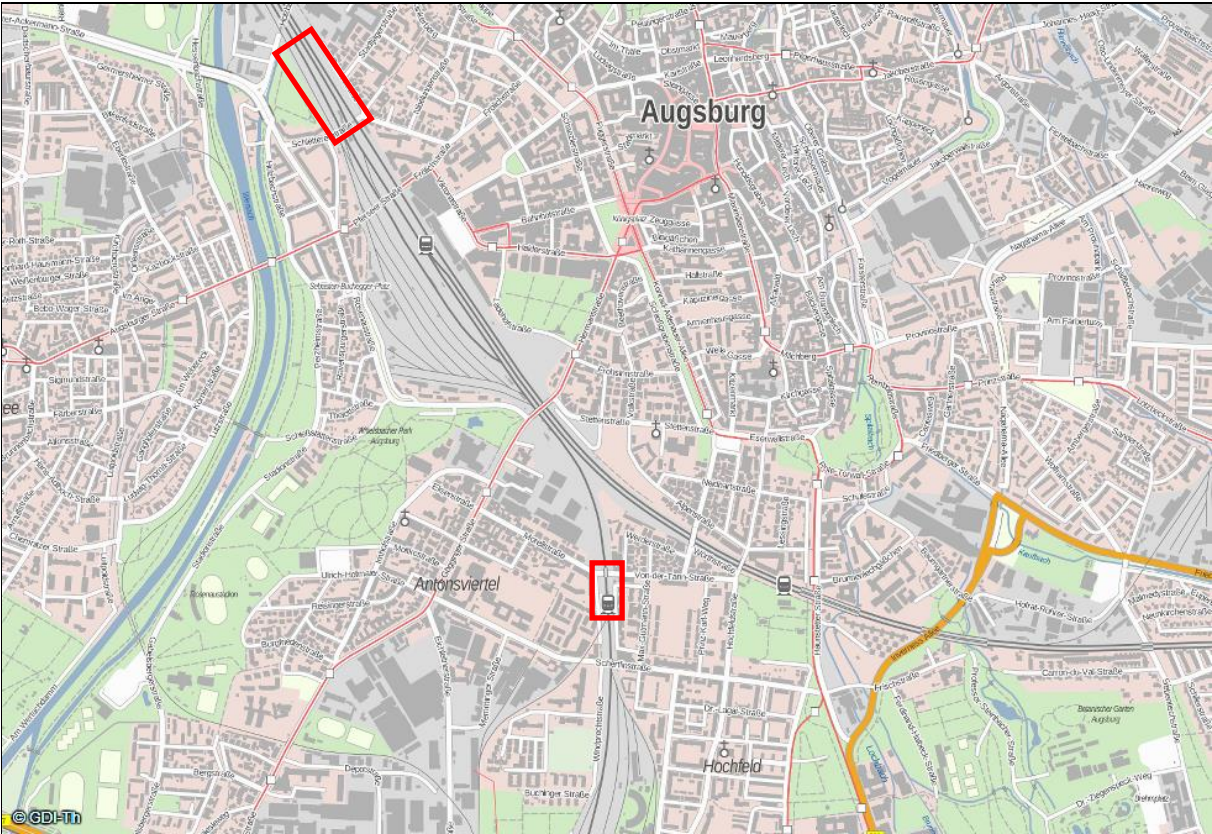


Abb. 1-1: Übersichtsplan mit den Untersuchungsgebieten (Geoproxy Thüringen © GDI-Th Freistaat Thüringen)

Seitens der DB Netz AG wurden folgende bahnbetriebliche Angaben für die in den Untersuchungsgebieten gelegenen Bahnanlagen übergeben:

Tab. 1-1: Übersicht der bahnbetrieblichen Angaben der Weichen und Gleise

Anlage	Streckenklasse	Radsatzlast [t bzw. t/m]	Höchstgeschwindigkeit [km/h]	Gleisbelastung [Lt/d]
W837	D4	22,5 bzw. 8,0	40	≤ 10.000
W848	D4	22,5 bzw. 8,0	40	≤ 10.000
W765	D4	22,5 bzw. 8,0	25	18.776
W367	D4	22,5 bzw. 8,0	40	9.963
Gl. 60	D4	22,5 bzw. 8,0	40	10.000 – 19.999
Gl. 61	D4	22,5 bzw. 8,0	40	≤ 10.000
Gl. 62	D4	22,5 bzw. 8,0	60	≤ 10.000
Gl. 63	D4	22,5 bzw. 8,0	40	≤ 10.000

1.1.3 Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse

Vertrags-/Planungsunterlagen

- U1 : DB Netz AG, übergebene Unterlagen,
- Anfrage über geotechnische Leistungen vom 05.07.2018
 - Bestellung 0016 / MV3 / 27910266 vom 16.07.2018
 - Übersichts-, Lage- und Bestandspläne, übersendet am 24.07.2018 und am 09.11.2018
 - Betriebliche Aufgabenstellung vom 04.01.2018
 - Geotechnischer Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 - ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013

Allgemein/Karten/Literatur

- U2 : Geologische Karte von Rheinland-Pfalz M 1 : 25.000, Blatt 5711 Boppard
- U3 : Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland M 1 : 750 000, Ausgabe 2012
- U4 : Fuchs, B. u. a. Homogenbereiche 2. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, 2017
- U5 : TESP A Rammfibel für Spundwandbohlen, HSP Hoesch Spundwand und Profil GmbH, Ausgabe 1994
- U6 : Weißenbach, A. und Hettler A. Baugruben Berechnungsverfahren 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2011
- U7 : Witt, K. J. Prof. Dr.-Ing.(Hrsg.) Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2017/2018
- U8 : 17. Tagung für Ingenieurgeologie und Forum „Junge Ingenieurgeologen“, Klassifikation der Abrasivität von Locker- und Festgesteinen – Minimierung eines Untergrundrisikos (Zittau 2009)

Normen

- U9 : DIN 1054 Ausgabe Dezember 2010 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 einschl. DIN 1054/A1 Änderung August 2012; DIN 1054/A2 Änderung November 2015
- U10 : DIN 1055-2 Ausgabe November 2010 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen
- U11 : DIN EN 1536 Ausgabe Oktober 2015 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle
- U12 : DIN EN 1997-1 Ausgabe März 2014 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- U13 : DIN EN 1997-1/NA Ausgabe Dezember 2010 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- U14 : DIN EN 1997-2 Ausgabe Oktober 2010 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

- U15 : DIN EN 1997-2/NA Ausgabe Dezember 2010 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- U16 : DIN EN 1998-1/NA Ausgabe Januar 2011 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau
- U17 : DIN 4020 Ausgabe Dezember 2010 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- U18 : DIN 4023 Ausgabe Februar 2006 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
- U19 : DIN 4030-1 Ausgabe Juni 2008 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte
- U20 : DIN 4123 Ausgabe April 2013 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- U21 : DIN 4124 Ausgabe Januar 2012 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- U22 : DIN EN 12063 Ausgabe Mai 1999 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) Spundwandkonstruktionen
- U23 : DIN EN ISO 14688-1 Ausgabe Mai 2018 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
- U24 : DIN EN ISO 14688-2 Ausgabe Mai 2018 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierung
- U25 : DIN EN ISO 17892-1 Ausgabe März 2015 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- U26 : DIN 18122-1 Ausgabe Juli 1997 Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- U27 : DIN 18123 Ausgabe April 2011 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung
- U28 : DIN 18130-1 Ausgabe Mai 1998 Baugrund – Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche
- U29 : DIN 18196 Ausgabe Mai 2011 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- U30 : DIN 18299 Ausgabe September 2012 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
- U31 : DIN 18300 Ausgabe September 2012/2016 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
- U32 : DIN 18301 Ausgabe September 2012/2016 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten

- U33 : DIN 18304 Ausgabe September 2012/2016 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
- U34 : DIN 19731 Ausgabe Mai 1998 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial
- U35 : DIN EN ISO 22476-2 Ausgabe März 2012 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen
- U36 : DIN EN ISO 22477-1 Entwurf Ausgabe Juli 2017 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen – Teil 1: Pfahlprobelastungen durch statische axiale Druckbelastungen (ISO/DIS 22477-1:2017)
- U37 : DIN 50929 Teil 3 Ausgabe September 1985 Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern
- U38 : NF P 18-579 Ausgabe Februar 2013 Gesteinskörnungen – Bestimmung der Koeffizienten für Abrieb und Brechbarkeit, für rechtskräftig erklärte französische Norm
- U39 : NF P 94-430-1 Ausgabe Oktober 2000 Gestein – Bestimmung der Schleifwirkung von Gestein, für rechtskräftig erklärte französische Norm

Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen

- U40 : DB Netz AG „Änderungen der Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen der VOB Teil C (u.a. Einführung Homogenbereiche) vom 07.12.2015
- U41 : DB Netz AG: Checkliste zu Anforderungen für geotechnische Berichte im Instandhaltungsbereich der DB Netz AG vom 16.01.2009; Arbeitshilfe „Beurteilung der mechanischen Reinigungsfähigkeit Altschotter“
- U42 : DBS 918 039; DB Standard; Technische Lieferbedingungen Geokunststoffe für den Eisenbahnbau, Ausgabe Oktober 2015
- U43 : DBS 918 062; DB Standard; Technische Lieferbedingungen Korngemische für Trag- und Schutzschichten zur Herstellung von Eisenbahnfahrwegen, Ausgabe Juli 2007
- U44 : Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 5. Auflage, Ernst & Sohn, 2012
- U45 : Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ EA-Pfähle, 2. Auflage, Ernst & Sohn, 2012
- U46 : Fachtechnische Stellungnahme TM 2013-256 I.NVT 4: Vliesstoffe zur Planumsverbesserung zum Einsatz im Bestandsnetz (Einbau direkt unter dem Schotter) vom 30.11.2013
- U47 : Freigabe (Serien- und Anwenderfreigabe) TM: 4-2015-10838 I.NPF 2 zu Ril 836: Einführung des DBS 918039 Geokunststoffe, 12.11.2015
- U48 : Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des Eisenbahn-Bundesamtes, Ausgabe 01.07.2014
- U49 : Ril 836 Erdbauwerke, DB Netz AG, 1999/2018
- U50 : Ril 880 Modul 4010 Verwertung von Altschotter, DB AG, 2003
- U51 : Technische Mitteilung zum Geotechnischen Ingenieurbau TM 2007-058 I.NVT (K) „Umsetzung der Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des Eisenbahn-Bundesamtes (Ausgabe vom 01.02.2007), 25.07.2007

- U52 : Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil B 8.3 Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgerät, FGSV, Ausgabe 2003
- U53 : TM: 4-2014-10592 I.NVT 4 zu Ril 836: Umsetzung der Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des EBA vom 01.07.2014, DB Netz AG vom 29.07.2014
- U54 : TM: 4-2015-10356 I.NPF 2 zu Ril 836: Kiste – Ausgabe 2015 – Geotextile Flächengebilde, Geokunststoff-Composite (Verbundstoffe), Geogitter, Kunststoffdichtungsbahnen, Tondichtungsbahnen und Erzeugnisse aus Kunststoffen nach TM: 4-2014-10592 und den Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des Eisenbahn-Bundesamtes Ausgabe vom 01.07.2014 mit Herstellerbezogener Produktqualifizierung (HPQ)
- U55 : TM: 4-2015-10838 I.NPF 2 zu Ril 836: Einführung des DBS 918039 Geokunststoffe

Umwelttechnik

- U56 : Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.06.1999 (Stand 27.09.2017)
- U57 : Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998 (Stand 27.09.2017)
- U58 : Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, Stand 20.07.2017
- U59 : Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffe/Abfällen“ vom 1997/2004
- U60 : Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologische Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen“, (PN 98) (Stand: Dez. 2001)
- U61 : Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) vom 10.12.2001, (Stand 17.07.2017) sowie Bekanntmachung der Europäischen Kommission – Technischer Leitfaden zur Abfalleinstufung, Stand 09.04.2018
- U62 : Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06./13.07.2001
- U63 : Bayerisches Landesamt für Umwelt: Abfall – Merkblatt Nr. 3.4/2, Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter und sonstigen Gleisbaustoffen (Gleisschottermerkblatt), Stand: November 2017

Untersuchungsergebnisse

- U64 : Ergebnisse von 6 Stück Handschachtung bis ca. 1,2 m unter GOK zur Feststellung der Leitungsfreiheit, zusätzlich Aufbrechen befestigter Geländeoberflächen, ausgeführt am 18.08.2018 und am 29.10.2018 durch die BIGUS GmbH (Anlagen 2 und 3)
- U65 : Ergebnisse von 7 Stück Schürfe im Bahngleis bis max. 1,2 m Tiefe unter SO, mit zusätzlicher Tieferführung mit Handwerkzeugen bis max. 1,9 m unter SO, ausgeführt am 18.08.2018 durch die BIGUS GmbH (Anlage 2.3)

- U66 : Ergebnisse von 6 Stück Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 Tab. 2 bis max. 5,0 m Tiefe unter Geländeoberkante, ausgeführt am 18.08.2018 und am 29.10.2018 durch die BIGUS GmbH (Anlagen 2.1, 3 und 6.1)
- U67 : Ergebnisse von 2 Stück Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis max. 8,4 m unter GOK, ausgeführt am 29.10.2018 durch die BIGUS GmbH (Anlagen 2.2 und 3)
- U68 : Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche, ausgeführt durch die BIGUS GmbH (Anlage 4.1)
- 10 Stück Siebanalyse nach DIN 18123
 - 2 Stück Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN 18123
 - 2 Stück Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 18122-1
 - 12 Stück Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- U69 : Prüfbericht der bauchemischen Wasseruntersuchungen, ausgeführt durch das Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co.KG (TUI) (Anlage 4.2)
- 1 Stück Betonaggressivität Boden nach DIN 4030-1
 - 1 Stück Korrosionswahrscheinlichkeit Boden nach DIN 50529-3
- U70 : Prüfbericht der umwelttechnischen, chemischen Untersuchungen, ausgeführt durch die DB Engineering & Consulting GmbH, Serviceeinheit Umwelt, Geotechnik & Geodäsie, Umweltservice (I.TV-O-S(L)) (Anlage 4.3 und 4.4)
- 1 Stück MP abgesiebte Schotterfeinfraktion
 - 5 Stück MP Boden
 - 1 Stück MP Bauschutt

1.2 Geologischer Überblick

1.2.1 Regionalgeologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in der naturräumlichen Haupteinheit Donau-Iller-Lech-Platte. Diese wird auch als Oberschwäbische Hochebene bezeichnet und ist eine naturräumliche Großregion 3. Ordnung des Alpenvorlandes. Innerhalb dieses Naturraums liegt Augsburg in der Lech- Wertach-Ebene.

Entsprechend den Angaben der Geologischen Übersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 von Deutschland, stehen im weiteren Umfeld um das Untersuchungsgebiet vor allem quartäre Ablagerungen oberflächennah an. Einen Überblick zur geologischen Situation zeigt der Auszug aus der Geologischen Karte in Abbildung 1-2.

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet wird oberflächennah aus den Ablagerungen des Tertiärs gebildet. Bei der obersten Formation handelt es sich um die Obere Süßwassermolasse, welche in der Epoche des Miozäns abgelagert wurde. Es handelt sich dabei um vorwiegend sandige Ablagerungen, die durch tonige Lagen unterbrochen sind.

Im Quartär kam es durch das Weltklima zu einer Abkühlung und dadurch zu mehreren Eiszeiten bzw. Eisvorschüben aus den Alpen in den Alpenvorraum. Die Gletscher ebneten dadurch zusätzlich das Alpenvorland ein bzw. schabten es aus.

Das Schmelzwasser der Gletscher sammelte sich dadurch in großen Seen, die mit fortlaufender Zeit zunehmend verlandeten. Das Schmelzwasser floss weiter nach Norden und führte dabei viel Material mit sich.

Mit fortschreitender Zeit begannen sich die Flüsse im Pleistozän in die älteren anstehenden Gesteine einzuschneiden, es lagerte sich aber auch wieder neues Material ab. So lagerten sich mächtige Schottermassen ab, die heute die Hochterrassenschotter auf den Anhöhen bilden. Durch das voranschreitende Einschneiden der Flüsse tiefer in die anstehenden Gesteine wurden die Terrassensedimente immer tiefer abgelagert.

Die Terrassenablagerungen untergliedern sich in Hoch-, Mittel- und Niederterrasse. Zusätzlich kam noch äolisch angewehter Löss zur Ablagerung, welcher durch weitere Umlagerung (Solifluktion) und durch Verlehmung heute als Lössderivat vorliegt. Die jüngsten Ablagerungen bilden die Flussablagerungen entlang der Täler. Neben Auelehm finden sich hier auch Sande und Kiese.

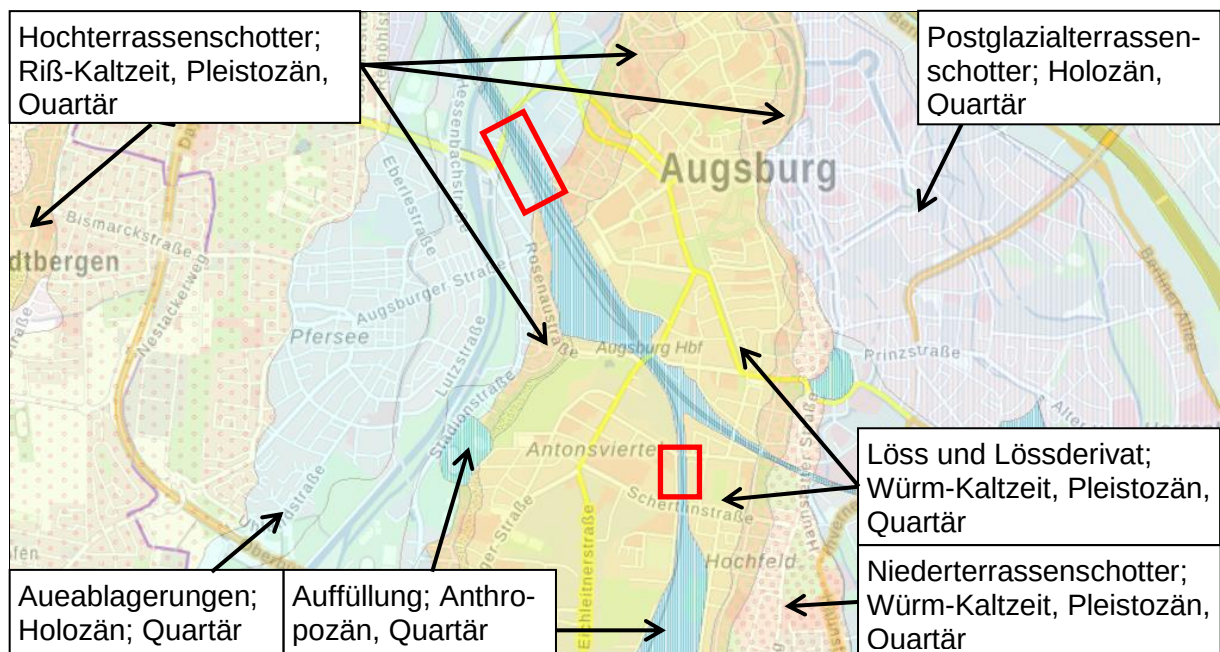


Abb. 1-2: Auszug aus der digitalen Geologischen Karte, Messtischblatt 7631 Augsburg, Maßstab 1 : 25.000 (UmweltAtlas Bayern); unmaßstäblich

Diese natürlichen Ablagerungen werden von künstlichen Auffüllungen überlagert. Hier ist neben natürlichen Böden auch mit Fremdbestandteilen, Bauwerksresten oder vgl. zu rechnen. Es ist von anthropogenen Veränderungen des Untergrundes (Auffüllungen, Bauwerksreste, evtl. alte Holzpfahlgründungen, Straßenaufbau usw.) bis mehrere Meter unter GOK auszugehen.

1.2.2 Erdbebengefährdung, Auslaugung und sonstige Geogefahren

Die Abfrage zur Zuordnung zu einer Erdbebenzone nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 beim Geoforschungszentrum Potsdam ergab, dass das Untersuchungsgebiet zu keiner Erdbebenzone gehört. Es ist daher nicht mit Beeinträchtigungen durch Erdbeben zu rechnen.

Aufgrund der geologischen Situation ist nicht mit einer Gefährdung infolge Auslaugungserscheinungen im Untergrund zu rechnen. Entsprechend dem UmweltAtlas Bayern ist im Untersuchungsgebiet auch nicht mit Geogefahren wie Hanganbrüchen, Dolinen/Erdfällen oder Ähnlichem zu rechnen.

Die Untersuchungsgebiete liegen nach der Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland in der Frosteinwirkungszone II.

1.3 Baugrundaufschlüsse

Zur Feststellung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme gestörter Bodenproben wurden am 18.08.2018 und am 29.10.2018 die Außenarbeiten durchgeführt.

Eine Übersicht über die Aufschlüsse und deren Tiefe findet sich in Tabelle 1-2. Die Lage der Erkundungsstellen kann den Übersichtslageplänen in der Anlage 1 entnommen werden.

Tab. 1-2: Liste der verwendeten Aufschlüsse

Aufschluss		Bezug zur Bahn-Kilometrierung	Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe
KRB	Kleinrammbohrung	[km]	[-]	[m]
DPH	Schwere Rammsonde			
SCH	Schurf			
SCH 10		5304	SO W848	1,70
SCH 11			SO Verbinder	1,70
SCH 12			SO W837	1,80
SCH 13		5302	SO W367	1,70
SCH 14			SO W367	1,60
SCH 15			SO W765	1,80
SCH 16			SO W765	1,04
SCH 20 / KRB 20			GOK; - 0,17 m u. SO	1,70 / 3,00
SCH 21 / KRB 21			GOK; - 0,15 m u. SO	1,90 / 3,00
SCH 22 / KRB 22			GOK; - 0,18 m u. SO	1,80 / 3,00
SCH 23 / KRB 23			GOK; - 0,18 m u. SO	1,60 / 3,00
KRB 31 / DPH 31		5304	487,33 m NHN	4,00 / 8,40
KRB 32 / DPH 32			491,81 m NHN	5,00 / 6,70

Insgesamt wurden 11 Stück Schürfe (SCH) angelegt, die zum Teil durch Kleinrammbohrungen (KRB) erweitert wurden. In 7 Stück wurden zudem dynamische Plattendruckversuche mit dem Leichten Fallgewichtsgerät (LFG) ausgeführt. Ferner wurden 2 Stück Kleinrammbohrungen (KRB) und 2 Stück Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH), einschl. erforderlicher Handschachtungen bis ca. 1,2 m Tiefe unter GOK zur Ermittlung der Leitungsfreiheit, vorgenommen.

Die Festlegung des Stichprobenumfangs (Lage, Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse; Anzahl und Art der Versuche usw.) erfolgte im Rahmen der Bestellung durch die DB Station&Service AG. Auf der Grundlage der DIN EN 1997-2:2010-10 Absatz 2 wurden während der Außenarbeiten Vorkenntnisse, örtliche Erfahrungen und ergänzende Informationen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB) finden sich in der Anlage 2.1 als Bodenprofile und in der Anlage 6.1 in Form von Schichtenverzeichnissen. Zur Benennung und Darstellung der Böden wurden die Kurzformen der DIN 4023 herangezogen. Steine und Blöcke wurden zum Teil auf der Grundlage von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden berücksichtigt. Die Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen (DPH) sind in der Anlage 2.2 dargestellt. Die Schurftabellen befinden sich in der Anlage 2.3. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der Baugrunderkundung in höhenorientierten Tiefenprofilen zusammengefasst. Eine Fotodokumentation über die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und der Schweren Rammsondierungen ist in Anlage 6.2 aufgeführt.

1.4 Baugrundverhältnisse

1.4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Entsprechend den in den Anlagen 2 aufgeführten Erkundungsergebnissen wurden im Zuge der Baugrunduntersuchung im Untersuchungsgebiet folgende Baugrundsichten (BGS) festgestellt. Diese werden um die Informationen aus dem Geotechnischen Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 – ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013 ergänzt.

Quartär, Anthropozän

BGS 1: **Gleisschotter**, qhy

BGS 2: **Auffüllung**, qhy

Quartär, Pleistozän (Riß-Kaltzeit)

BGS 3: **Hochterrassenschotter**, qpTH

Tertiär, Miozän

BGS 4: **Obere Süßwassermolasse**, tOS

Zur genaueren Festlegung der Bodenschichtung wird auf die Darstellung der Bodenprofile in der Anlage 2.1 sowie der höhenorientierten Tiefenprofile in Anlage 3 verwiesen.

Anzumerken sei, dass es sich bei der Baugrunderkundung naturgemäß um punktförmige Aufschlüsse handelt, sodass Abweichungen vom Schichtenverlauf zwischen den Bohransatzpunkten in der Örtlichkeit nicht ausgeschlossen werden dürfen.

Nach dem Geotechnischen Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 – ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013 wurde im Liegenden zu dem Hochterrassenschotter die Obere Süßwassermolasse angetroffen. Demnach handelt es sich um einen schluffigen Sand der Bodengruppe SU. Die Obere Süßwassermolasse wurde bei dieser Baugrunderkundung nur indirekt durch die Schweren Rammsondierungen (DPH) aufgeschlossen. Die Kornverteilung kann nicht bestätigt werden und auch die Schichtgrenze zu dem Hochterrassenschotter kann nicht eindeutig festgelegt werden.

1.4.2 Boden- und felsmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden zur Klassifikation sowie der Bestimmung bautechnischer Eigenschaften bodenmechanische Laboruntersuchungen nach den aktuell gültigen DIN-Normen vorgenommen.

In Tabelle 1-3 sind die an den gestörten Bodenproben durchgeführten Untersuchungen dargestellt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 4.1 als Laborprotokolle aufgeführt. Eine Zusammenstellung der wesentlichen Ergebnisse zu den Klassifikationskennwerten (Wassergehalt, Korngrößenverteilung, Konsistenzgrenzen, Glühverlust) findet sich in Tabelle 1-4.

Tab. 1-3: Liste der ausgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Klassifikation)

Lfd. Nr.	Proben	Benennung	Wasser-gehalt	Sieb-analyse ¹⁾	Sieb- und Schlamm-analyse	Konsis-tenz-grenzen	Glüh-verlust
1	SCH 10/1	Auffüllung	x	x	-	-	-
2	SCH 10/2 + 11/2	Auffüllung	x	-	x	x	-
3	SCH 11/1 + 12/1	Auffüllung	x	x	-	-	-
4	SCH 12/2	Auffüllung	x	x	-	-	-
5	SCH 13/1 + 14/1	Auffüllung	x	x	-	-	-
6	SCH 14/2	Auffüllung	x	x	-	-	-
7	SCH 15/1	Auffüllung	x	x	-	-	-
8	SCH 16/1	Auffüllung	x	-	x	x	-
9	SCH 20/5 + 21/2	Auffüllung	x	x	-	-	-
10	SCH 22/2 + 23/2	Auffüllung	x	x	-	-	-
11	KRB 32/1 + 32/2	Auffüllung	x	x	-	-	-
12	KRB 31/4 + 31/5	Hochterrassenschotter	x	x	-	-	-

¹⁾ Korngrößenverteilung bei KRB aufgrund des Bohrdurchmessers nur näherungsweise repräsentativ

Tab. 1-4: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen/Klassifikationskennwerte

Lfd. Nr.	Proben	2,0-63,0 mm [%]	0,063-2,0 mm [%]	<0,063 mm [%]	w _n [%]	w _L [%]	I _p [%]	I _c [-]	V _{GI} [%]	Bodenart/ Beimengungen	Boden- gruppe DIN 18196
1	SCH 10/1	69,81	16,50	8,74	6,51	-	-	-	-	A: G, s'-s, u	[GU]
2	SCH 10/2 + 11/2	24,04	22,28	53,68	16,22	31,38	12,51	0,73	-	A: T, s, g	[TL]
3	SCH 11/1 + 12/1	53,48	13,44	33,08	10,79	-	-	-	-	A: G, s'-s, u*	[GU*]
4	SCH 12/2	58,41	18,21	23,38	7,98	-	-	-	-	A: G, s, u*	[GU*]
5	SCH 13/1 + 14/1	58,47	23,71	17,82	6,00	-	-	-	-	A: G, s, u-u*	[GU/GU*]
6	SCH 14/2	49,61	18,31	32,08	11,71	-	-	-	-	A: G, s, u*	[GU*]
7	SCH 15/1	75,96	18,43	5,61	3,46					A: G, s, u'-u	[GW/GU]
8	SCH 16/1	35,01	21,00	43,99	12,78	27,91	10,06	0,71	-	A: T, s, g*	[TL]
9	SCH 20/5 + 21/2	44,91	30,12	24,97	13,73	-	-	-	-	A: G, s-s*, u*	[GU*]
10	SCH 22/2 + 23/2	57,73	24,37	17,91	10,67	-	-	-	-	A: G, s-s*, u*	[GU*]
11	KRB 32/1 + 32/2	64,88	22,20	12,92	6,45	-	-	-	-	A: G, s, u	[GU]
12	KRB 31/4 + 31/5	79,56	10,80	9,64	4,34	-	-	-	-	G, s', u	GU

1.4.3 Feldversuche

Dynamische Plattendruckversuche mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz

In den folgenden Schürfen wurde ein dynamischer Plattendruckversuche mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz nach TP-BF-StB Teil 8.3 für Verdichtungsprüfungen auf der Oberkante Unterbau/Untergrund durchgeführt.

Tab. 1-5: Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche

Aufschluss	S ₁ [mm]	S ₂ [mm]	S ₃ [mm]	S _m [mm]	E _{vd} [MN/m ²]
SCH 10	0,41	0,42	0,39	0,4067	55,33
SCH 11	0,67	0,65	0,64	0,6533	34,51
SCH 12	0,54	0,52	0,53	0,5300	42,45
SCH 13	0,33	0,32	0,32	0,3233	69,66
SCH 14	0,26	0,25	0,25	0,2533	88,82
SCH 15	0,35	0,30	0,31	0,3200	70,53
SCH 16	0,56	0,56	0,55	0,5567	40,47

Schwere Rammsondierung (DPH)

Im Rahmen der Untersuchungen im Bereich der Stützwand Morellstraße wurden mit der Schweren Rammsonde (DPH), bezogen auf die angetroffenen Baugrundsichten, folgende Ergebnisse ermittelt.

Tab. 1-6: Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen (DPH)

Benennung	Baugrundsicht Nr.	Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2
Auffüllung	BGS 2	ca. Eindringwiderstände n ₁₀ = 1 bis 31 Schläge je 10 cm Eindringung, i. M. 3 Schläge je 10 cm Eindringung
Hochterrassenschotter	BGS 3	ca. Eindringwiderstände n ₁₀ = 21 bis 125 Schläge je 10 cm Eindringung, i. M. 35 Schläge je 10 cm Eindringung
Obere Süßwassermolasse	BGS 4	ca. Eindringwiderstände n ₁₀ = 8 bis 53 Schläge je 10 cm Eindringung, i. M. 14 Schläge je 10 cm Eindringung

1.4.4 Beschreibung und Klassifikation

In der Tabelle 1-7 werden die angetroffenen und bewerteten Böden entsprechend den Vorgaben der DIN EN ISO 14688/14689 sowie der DIN 18196 klassifiziert und die entsprechenden Bodengruppen zugeordnet.

Tab. 1-7: Liste zur Beschreibung und Klassifikation der angetroffenen Böden

Benennung	Baugrundschrift Nr.	Klassifikation nach DIN EN ISO 14688/14689	Bodengruppen nach DIN 18196
Gleisschotter	BGS 1	Kies, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig bis schluffig	[GE], [GW], [GU]
Auffüllung	BGS 2	Kies-Sand-Schluff-Gemisch, locker bis mitteldicht bzw. weich bis steif	[GW], [GU], [GU*], [SU*], [TL]
Hochterrassenschotter	BGS 3	Kies, schwach sandig, schluffig, steinig, schwach mit Blöcken, dicht bis sehr dicht	GU
Obere Süßwassermolasse	BGS 4	Sand, schluffig, dicht ¹⁾	SU ¹⁾

¹⁾ kein direkter Aufschluss; Angaben übernommen aus dem Geotechnischen Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 - ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013

1.4.5 Umwelttechnische Untersuchungen

Probenahme und Analysenumfang

Die Probenahme der Einzelproben erfolgte im Zuge der Baugrunderkundung und ist im Schichtenprofil (Anlage 6.1) dokumentiert. Im Baugrundlabor der BIGUS GmbH wurden materialcharakterisierende Mischproben für die Analytik erstellt, sachgerecht gelagert und der DB Engineering & Consulting GmbH, Serviceeinheit Umwelt, Geotechnik & Geodäsie, Umweltservice (I.TPU(U)) (Bahntechnikerring 70, 14774 Brandenburg-Kirchmöser) übergeben. Das Probenmaterial wurde gemäß den in Tabelle 1-8 aufgeführten Grundlagen bewertet.

Tab. 1-8: Übersicht Proben- und Analysenumfang

Benennung	Proben	Analysenumfang
MP Schotterfeinfraction (W837, W848)	SCH 10/0 + 12/0	Feststoff: MKW, PAK, Schwermetalle ¹ Eluat: pH, elektr. Leitfähigkeit, Herbizide ² , Phenolindex, Schwermetalle ¹
MP Auffüllung Weichenverbinder (W837, W848)	SCH 10/1 + 11/1 + 12/1	Feststoff: MKW, EOX, TOC, PAK, Schwermetalle ¹ Eluat: pH, elektr. Leitfähigkeit, Schwermetalle ¹
MP Auffüllung W367	SCH 13/1 + 14/1	
MP Auffüllung W765	SCH 15/1 + 16/1	
MP Auffüllung Gleisverschwenkung	SCH 21/2 + 22/2 + 23/2	
MP Terrassenschotter	31/3 + 31/4	Feststoff: MKW, EOX, PCB, PAK, Cyanid, Schwermetalle ¹ Eluat: pH, elektr. Leitfähigkeit, Phenolindex, Chlorid, Sulfat, Cyanid, Schwermetalle ¹
MP Stützwand	Abspitzprobe	

¹⁾ Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink

²⁾ Atrazin, Bromacil, Desethylatrazin, Dimefuron, Diuron, Ethidimuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Hexazinon, Simazin, Terbutylazin, Glyphosat, Aminomethylphosphonsäure (AMPA)

Umweltrelevante Bewertung und abfalltechnische Deklaration

Eine Übersicht zu den einstufigsrelevanten Parametern, der Zuordnung und den Abfallschlüsselnummern der anfallenden Aushub- bzw. Abbruchmaterialien ist in Tabelle 1-9 dargestellt. Eine detaillierte Ergebnisaufstellung, die umwelttechnische Einstufung und Bewertung sowie Hinweise zur Verwertung/Entsorgung sind im Anhang 4.4 ausführlich angegeben. Die Einstufung der Mischproben erfolgt nach dem der LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen vom 11.05.2018 (Eckpunktepapier Bayern).

Tab. 1-9: umweltrelevante Bewertung und abfalltechnische Deklaration beprobter Bereiche

Benennung	Proben	einstufungsrelevante Parameter nach LAGA	Zuordnung gemäß Richtlinie LAGA	mögliche Abfallschlüssel
MP Schotterfeinfraction (W837, W848)	SCH 10/0 + 12/0	AMPA	>Z2	17 05 08
MP Auffüllung Weichenverbinder (W837, W848)	SCH 10/1 + 11/1 + 12/1	Nickel, Quecksilber	Z1.1	17 05 04
MP Auffüllung W367	SCH 13/1 + 14/1	-	Z0	17 05 04
MP Auffüllung W765	SCH 15/1 + 16/1	Kohlenwasserstoff, Nickel	Z1.1	17 05 04
MP Auffüllung Gleisverschwenkung	SCH 21/2 + 22/2 + 23/2	Benzo(a)pyren, Kupfer, Quecksilber	Z1.2	17 05 04
MP Terrassenschotter	31/3 + 31/4	Benzo(a)pyren	Z1.2	17 05 04
MP Stützwand	Abspitzprobe	EOX	>Z2	17 01 01

Der Gleisschotter der Weichen 837 und 848 darf nicht wieder eingebaut und muss entsorgt werden. Auch das Material der Stützwand muss entsorgt werden, jedoch erfolgt diese Einstufung erstmal unter Vorbehalt. Die Auffüllungen können im eingeschränkten offenen Einbau wiederverwendet werden. Die Auffüllung der Weiche 367 darf sogar beim offenen Einbau benutzt werden. Der Terrassenschotter kann ebenfalls im eingeschränkten offenen Einbau wiederverwendet werden.

1.5 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse

1.5.1 Grundwasserverhältnisse

In keiner der Aufschlussstellen, die durch die BIGUS GmbH am 29.10.2018 durchgeführt wurden, wurde Grundwasser angetroffen. Nach den Erkundungsergebnissen des Geotechnischen Berichts „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 – ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013 wurde Grundwasser im unteren Teil der Hochterrassenschotter – BGS 3 an der Grenze zu den Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse – BGS 4 gefunden. Das entspricht bei KRB 31/DPH 31 in etwa der Höhe von 483,0 m NHN. Generell ist nach Süden die Anhöhe hinauf mit einem höheren Anschnittpunkt mit dem Grundwasser zu rechnen.

Für die angetroffenen Baugrundsichten werden in der folgenden Tabelle 1-10 die Bereiche der Durchlässigkeitsbeiwerte nach DIN 18130 angegeben.

Tab. 1-10: Liste der Wasserdurchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130 sowie der zur Bemessung heranzuziehenden Durchlässigkeitskennwerte k_f

Benennung	Baugrund-schicht Nr.	Durchlässigkeitsbeiwert nach DIN 18130	k_f Bemessung Wasserhaltungsanlagen	k_f Bemessung Versickerungsanlagen
Auffüllung	BGS 2	schwach durchlässig bis durchlässig $k_f = 1 \times 10^{-8} \dots 1 \times 10^{-4}$	1×10^{-4}	1×10^{-8}
Hochterrassenschotter	BGS 3	durchlässig bis stark durchlässig $k_f = 1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-2}$	1×10^{-2}	1×10^{-6}
Obere Süßwassermolasse	BGS 4	durchlässig ¹⁾ $k_f = 1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-4}$	keine Angabe ¹⁾	keine Angabe ¹⁾

¹⁾ kein direkter Aufschluss; Angaben übernommen aus dem Geotechnischen Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 – ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013

1.5.2 Oberflächengewässer

Westlich von beiden Untersuchungsgebieten läuft der Wertachkanal von Süd nach Nord und parallel westlich dazu fließt die Wertach, ein Gewässer I. Ordnung. Vom südlichen Untersuchungsgebiet liegt der Wertachkanal ca. 1,34 m entfernt. Beim nördlichen Untersuchungsgebiet kreuzt dieser, als Holzbach bezeichnet, die Gleise. Zusätzlich verläuft beim südlichen Untersuchungsgebiet ca. 740,0 m östlich der Lochbach, welcher ebenfalls von Süd nach Nord entwässert.

1.5.3 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Das südliche Untersuchungsgebiet ist weit genug entfernt von den ausgewiesenen Hochwassergebieten, das nördliche Untersuchungsgebiet grenzt aber direkt an die ausgewiesenen Hochwassergebiete HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} an. Ein Lageplan mit den eingetragenen Hochwassergebieten aus dem UmweltAtlas Bayern befindet sich in Anlage 7.

Soweit durch den UmweltAtlas Bayern ersichtlich, liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb von Wassergewinnungsanlagen, Trinkwasserschutzgebieten usw., sodass keine weiteren Auflagen zu erwarten sind. Mit Auswirkungen auf Oberflächengewässer, Grundwasser und Wassergewinnungsanlagen infolge der Baumaßnahmen ist nicht zu rechnen.

1.5.4 Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit

Da kein Grundwasser angetroffen wurde, wurde von der Kleinrammbohrung 31 an der Stützwand eine Bodenprobe (KRB 31/4) des Hochterrassenschotter – BGS 3 hinsichtlich der Betonaggressivität nach DIN 4030-1 sowie der Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/Teil 3 (Stahlaggressivität) untersucht. Die zugehörigen Prüfberichte sind in der Anlage 4.2 aufgeführt.

Gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ergibt sich, dass der Hochterrassenschotter – BGS 3 nicht angreifend gegenüber Beton ist.

Die Bodenaggressivität (Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion) wird als praktisch nicht aggressiv eingestuft. Es ergibt sich die Bodenklasse I a. Die Korrosionswahrscheinlichkeit ist für Mulden- und Lochkorrosion sowie für Flächenkorrosion als sehr gering zu bezeichnen.

1.6 Angaben zur Weichenerneuerung

1.6.1 Schutz- und Tragschichten

Im Gleisbereich wurden unterhalb des Gleisschotters Auffüllungen angetroffen, welche aufgrund der Kornverteilung und teilweise der Mächtigkeiten nicht den Schutz-/Tragschichten im Sinne der Ril 836 Modul 4101 entsprechen, die für den anstehenden Untergrund nötig sind. Die Auffüllungen weisen jedoch alle ein $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ auf und erfüllen somit die Tragfähigkeitsanforderungen, die nach den unter Kapitel 1.1.2 angegebenen bahnbetrieblichen Angaben für die Oberkante der Tragschichten nötig wären. Die übrigen angetroffenen Auffüllungen sind den Profilierungs-/Dammbaumaßnahmen zuzurechnen.

1.6.2 Bettungsstärke

Bei der Bettungsstärke wird von einem Regelaufbau von 50 cm unter Schwellenoberkante, welcher sich aus Betonschwellen (B 70, 20 cm) und einer Bettungsdicke von 30 cm zusammensetzt, ausgegangen.

In der nachfolgenden Tabelle 1-11 werden die Bettungsdicken des Gleisschotters in den durchgeführten Schotterschürfen aufgeführt. Die Bettungsdicken sind zusätzlich in den Schürftabellen in Anlage 2.3 dargestellt.

Tab. 1-11: Übersicht der ermittelten Bettungsstärke

Anlage	Bettungsdicken [cm]		Bemerkung
	Minimum	Maximum	
W837 und Weichenverbinder zu W848	50	51	planmäßige Bettungsdicke eingehalten
W848	43	43	planmäßige Bettungsdicke unterschritten
W765	56	68	planmäßige Bettungsdicke überschritten
W367	39	41	planmäßige Bettungsdicke unterschritten

1.6.3 Reinigungsfähigkeit des Schotters

Die Auflistung der während der Schürfarbeiten festgestellten Reinigungsfähigkeit des Gleisschotters erfolgt in der Anlage 2.3, Spalte Bemerkungen – Reinigungsfähigkeit, des vorliegenden Geotechnischen Berichtes. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 1-12 zusammengefasst. Die Angaben erfolgen nach den Vorgaben der Arbeitshilfe „Beurteilung der mechanischen Reinigungsfähigkeit Altschotter“.

Tab. 1-12: Übersicht Reinigungsfähigkeit des Gleisschotters

Bahnanlage	Aufschluss	Reinigungsfähigkeit
W848	SCH 10	nicht reinigungsfähig
Weichenverbinder W848 zu W837	SCH 11	nicht reinigungsfähig
W837	SCH 12	reinigungsfähig
W367	SCH 13	reinigungsfähig
	SCH 14	reinigungsfähig
W765	SCH 15	reinigungsfähig
	SCH 16	reinigungsfähig

1.6.4 Angaben zu Gleislagefehlern

Nach dem derzeitigen Informationsstand weisen keine der untersuchten Weichen und Gleise Gleislagefehler auf und es besteht auch kein erhöhter Instandhaltungsaufwand. Eine Änderung der Gleishöhe ist nicht vorgesehen.

1.6.5 Einstufung des hydrologischen Falles und des Berechnungsmoduls

Im gesamten Umbaubereich ist keine Tiefenentwässerungseinrichtung vorhanden. Die Einordnung erfolgt nach Ril 836 Modul 4101A05 Seite 1 für alle untersuchten Bahnanlagen zum **hydrologischen Fall 2**.

In Unterkante Gleisschotter wird die vorhandene Auffüllung der Baugrundsicht 2 angetroffen. Somit erfolgt die Zuordnung für die Bodengruppen [GU*] bzw. [TL]. Unter Berücksichtigung der Bodengruppe [GU*] und [TL] wird das **Berechnungsmodul $E_H = 15,0 \text{ MN/m}^2$** entsprechend Ril 836 Modul 4101A05, Seite 3, Bild A 5.1 als Regelfall abgeleitet. Dabei wird der Berechnungsmodul E_H als Bemessungsgrundwert des Planums E_{Pl} ($E_H = E_{Pl} = \min E_{V2}$) nach den Vorgaben von GÖBEL/LIEBERENZ, 1. Auflage, Seite 175 berücksichtigt.

2 Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Baugrundbeurteilung

Die anstehenden und untersuchten Böden werden im Rahmen der Baugrundbeurteilung, ohne die Berücksichtigung umwelttechnischer Belange, in den folgenden Tabellen folgendermaßen beschrieben bzw. zugeordnet.

Tab. 2-1: Bewertung der Baugrundsichten: Gleisschotter – BGS 1

Baugrundbeurteilung hinsichtlich	Gleisschotter
Tragfähigkeit/Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel bis groß
Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	gut bis mittel
Verformungsverhalten/Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	gering
Witterungs-/Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	gering
Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)/ Frostempfindlichkeitsklasse (nach ZTV E-StB 17 bzw. Ril 836)	sehr gering nicht frostempfindlich/F1
Lösbarkeit (Beschreibung im Sinne DIN 18300 Ausgabe September 2012)	Kl. 3 leicht lösbarer Boden
Rammpbarkeit „schlagendes Rammen“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	leichte Rammung
Rammpbarkeit „Vibrationsrammung“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	leichtes Einvibrieren
Eignung als Gründungshorizont	nicht geeignet
Eignung als Dammbaustoff (Beschreibung nach DIN 18196)	geeignet
Eignung als Hinterfüllmaterial (Beschreibung nach Ril 836)	nicht geeignet
Eignung als Boden zur Bodenverbesserung (nach dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV 2004)	geeignet, ca. 3 – 4 % Zement, Eignungsprüfung erforderlich

Tab. 2-2: Bewertung der Baugrundsichten: Auffüllung – BGS 2

Baugrundbeurteilung hinsichtlich	Auffüllung
Tragfähigkeit/Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel
Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel
Verformungsverhalten/Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel bis sehr gering
Witterungs-/Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel bis groß
Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)/ Frostempfindlichkeitsklasse (nach ZTV E-StB 17 bzw. Ril 836)	mittel bis sehr groß sehr frostempfindlich/F3
Lösbarkeit (Beschreibung im Sinne DIN 18300 Ausgabe September 2012)	Kl. 3-4 leicht bis mittelschwer lösbarer Boden
Rammpbarkeit „schlagendes Rammen“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	leichte Rammung, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Rammpbarkeit „Vibrationsrammung“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	leichtes Einvibrieren, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Eignung als Gründungshorizont	geeignet
Eignung als Dammbaustoff (Beschreibung nach DIN 18196)	geeignet, ggf. Bodenverbesserung
Eignung als Hinterfüllmaterial (Beschreibung nach Ril 836)	nicht geeignet
Eignung als Boden zur Bodenverbesserung (nach dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV 2004)	geeignet, ca. 3 – 6 % Mischbinder (50 % Feinkalk , 50 % Zement), Eignungsprüfung erforderlich

Tab. 2-3: Bewertung der Baugrundsichten: Hochterrassenschotter – BGS 3

Baugrundbeurteilung hinsichtlich	Hochterrassenschotter
Tragfähigkeit/Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	groß
Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	mittel bis gut
Verformungsverhalten/Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	gering
Witterungs-/Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	gering bis mittel
Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)/ Frostempfindlichkeitsklasse (nach ZTV E-StB 17 bzw. Ril 836)	mittel gering bis mittel frostempfindlich/F2
Lösbarkeit (Beschreibung im Sinne DIN 18300 Ausgabe September 2012)	Kl. 3 leicht lösbarer Boden
Rammpbarkeit „schlagendes Rammen“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	schwere bis sehr schwere Rammung, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Rammpbarkeit „Vibrationsrammung“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	schweres bis sehr schweres Einvibrieren, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Eignung als Gründungshorizont	geeignet
Eignung als Dammbaustoff (Beschreibung nach DIN 18196)	geeignet, ggf. Bodenverbesserung
Eignung als Hinterfüllmaterial (Beschreibung nach Ril 836)	nicht geeignet
Eignung als Boden zur Bodenverbesserung (nach dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV 2004)	geeignet, ca. 3 – 6 % Mischbinder (30 % Feinkalk, 70 % Zement), Eignungsprüfung erforderlich

Tab. 2-4: Bewertung der Baugrundsichten: Obere Süßwassermolasse – BGS 4

Baugrundbeurteilung hinsichtlich	Obere Süßwassermolasse
Tragfähigkeit/Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	keine Angabe
Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	keine Angabe
Verformungsverhalten/Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	keine Angabe
Witterungs-/Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)	keine Angabe
Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)/ Frostempfindlichkeitsklasse (nach ZTV E-StB 17 bzw. Ril 836)	mittel gering bis mittel frostempfindlich/F2
Lösbarkeit (Beschreibung im Sinne DIN 18300 Ausgabe September 2012)	Kl. 3 leicht lösbarer Boden
Rammpbarkeit „schlagendes Rammen“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	schwere bis sehr schwere Rammung, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Rammpbarkeit „Vibrationsrammung“ (Beschreibung nach Grund- bautaschenbuch 7. Auflage)	schweres bis sehr schweres Einvibrieren, Hindernisse (Steine, Blöcke) möglich
Eignung als Gründungshorizont	geeignet
Eignung als Dammbaustoff (Beschreibung nach DIN 18196)	geeignet, ggf. Bodenverbesserung
Eignung als Hinterfüllmaterial (Beschreibung nach Ril 836)	nicht geeignet
Eignung als Boden zur Bodenverbesserung (nach dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV 2004)	keine Angabe

2.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen und von Erfahrungswerten kann entsprechend DIN 1055-2 bzw. auf der Grundlage von gesicherten Korrelationen zu Sondierwiderständen bei erdstatischen Berechnungen von folgenden bodenmechanischen Kennwerten (charakteristische Bodenkenngößen) ausgegangen werden:

Tab. 2-5: Liste der bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Bodenkenngößen)

Baugrundsicht (BGS)/ Benennung	Wichte, erdfeucht γ_k	Wichte, unter Wasser γ'_k	Reibungs- winkel ϕ'_k	wirks. Ko- häsion c'_k	undr. Kohä- sion/Kapillar- kohäsion $c_{u,k}/c_{c,k}$	Steifezahl ¹⁾ $E_{s,k}$
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
BGS 1 – Gleisschotter	18,0	8,0	40,0	0	0	100
BGS 2 – Auffüllung	19,0	9,0	27,5	2	6	5
BGS 3 – Hochterrassen- schotter	22,0	14,0	35,0	0	0	80
BGS 4 – Obere Süßwasser- molasse	18,0 ²⁾	10,5 ²⁾	35,0 ²⁾	0 ²⁾	- ²⁾	70 ²⁾

1) im Spannungsbereich bis ca. 300 kN/m²

2) kein direkter Aufschluss; Angaben übernommen aus dem Geotechnischen Bericht „Neubau / Sanierung Stützwand Augsburg Morellstraße (Windprechtstraße) ca. km 1,210 - ca. km 1,350“ der DB International GmbH vom 18.10.2013

2.3 Empfehlungen zur Einteilung in Homogenbereiche

Allgemeines

Die VOB „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen“ beinhaltet im Teil C die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Mit der Herausgabe des Ergänzungsbandes 2015 zur VOB 2012 sind aktualisierte ATV veröffentlicht worden. In den tiefbaurelevanten ATV sind dabei anstelle der bisherigen Systematik der Boden- und Felsklassifizierung Homogenbereiche eingeführt worden. Dies betrifft folgende Normen: DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten, DIN 18311 Nassbaggerarbeiten, DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten und DIN 18321 Düsenstrahlarbeiten. DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten sowie DIN 18313 Schlitzwandarbeiten sind bereits mit der VOB/C 2012 auf Homogenbereiche umgestellt worden. Des Weiteren ist erstmalig die DIN 18324 Horizontalspülbohrverfahren erschienen. Die Ausgaben vom September 2016 stellen den aktuellen Stand dar.

Nach den Forderungen der ATV der VOB Teil C sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen.

Dabei ist der Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für das jeweilige Gewerk vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die festgelegten Homogenbereiche sollen vor allem die verfahrens- und leistungsspezifischen Eigenschaften bezüglich der Bearbeitbarkeit des Baugrundes beschreiben und stellen damit eine Kalkulationsgrundlage dar.

Die in den ATV geforderten Kennwerte für die Homogenbereiche sind nicht für statische Berechnungen maßgebend. Dabei dürfen die Kennwerte und deren Bandbreite auch unter Einbeziehung vorliegender Erfahrungswerte, Literaturwerte, korrelativer Beziehungen usw. festgelegt werden. Die in den ATV genannten Normen gelten vielmehr als Referenz, wenn die Eigenschaften und Kennwerte von Boden oder Fels überprüft werden sollen.

Zuordnung der Baugrundsichten zu Homogenbereichen

Im Zuge der Baumaßnahme ist mit der Ausführung von Erdarbeiten, Bohrarbeiten sowie Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten zu rechnen. Demnach wird die Zuordnung von Homogenbereichen entsprechend den Forderungen der DIN 18300 Erdarbeiten, der DIN 18301 Bohrarbeiten sowie DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten erforderlich.

Insofern aufgrund einer anderweitigen Bauausführung weitere ATV-Normen zu berücksichtigen wären, kann dies auf der Grundlage der angegebenen Kennwerte und Eigenschaften vorgenommen werden. Unter Bezug auf die gewählten Homogenbereiche ist bei Bedarf aber auch eine spätere, differenziertere Zuordnung möglich.

Im vorliegenden Gutachten werden die einzelnen Homogenbereiche (HB) mit Großbuchstaben – zur deutlichen Abgrenzung von den Baugrundsichten (BGS) – wie folgt bezeichnet: Homogenbereiche für Oberboden/Mutterboden mit O, für Boden mit B1, B2 ... und für Fels mit X1, X2 ...usw. Die Eigenschaften und Kennwerte der in der Tabelle 2-6 festgelegten Homogenbereiche nach VOB/C sind in der Anlage 5 dargestellt.

Tab. 2-6: Liste der Homogenbereiche

Baugrundsicht (BGS)/ Benennung	DIN 18300 Erdarbeiten	DIN 18301 Bohrarbeiten	DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
BGS 1 – Gleisschotter	HB B1	entfällt	
BGS 2 – Auffüllung	HB B2		
BGS 3 – Hochterrassenschotter	HB B3		
BGS 4 – Obere Süßwassermolasse			

2.4 Vorschlag für weitere Erkundungsphasen

Mit dem vorliegenden Planungsstand werden keine weiteren Untersuchungen erforderlich. Sollte sich die Planung ändern, sind ggf. weitere Aufschlüsse erforderlich. Dazu muss sich im Einzelfall mit dem Planungsbüro bzw. der DB Netz AG abgestimmt werden.

3 Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise

3.1 Weichenerneuerung, Lückenschluss und Gleisverschwenkung

3.1.1 Bautechnische Empfehlungen

Nach den vorliegenden Angaben ist für die Umbaugebiete der Einbau einer Tiefenentwässerung nicht vorgesehen und nach den Erkundungsergebnissen auch nicht nötig.

Die vorgefundene Auffüllung – BGS 2 ist sehr frostempfindlich (F3-Boden), aber filterstabil (dynamische Filterstabilität) zum Gleisschotter, da z. B. keine Bildung von Schlammstellen beobachtet wurde und auch der Gleisschotter keine Mischung mit der Auffüllung aufwies.

Das Entscheidungsdiagramm für eine Planumsverbesserung entsprechend Ril 836 Modul 4105A01 Seiten 1 und 2 ist in Ansatz zu bringen. Ein Einbau von Geokunststoffen zur Erhöhung der Tragfähigkeit bzw. zur Herstellung der Filterstabilität nach den Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des EBA kann in Erwägung gezogen werden.

3.1.2 Bemessung der Schutz-/Tragschicht

Entsprechend den vorliegenden Angaben weisen keine der Weichen und Gleise im gesamten Abschnitt Gleislagefehler auf und es besteht auch kein erhöhter Instandhaltungsaufwand. Eine Änderung der Gleishöhe ist nicht vorgesehen.

Unter Anwendung des Entscheidungsdiagramms für eine Planumsverbesserung entsprechend Ril 836 Modul 4105A01 **soll eine Planumsverbesserung spätestens im Zusammenhang mit dem nächsten Gleisumbau eingebaut werden.**

Im Bereich der Gleise und Weichen stehen in Unterkante Gleisschotter gemischt- bis feinkörnige Böden der Bodengruppen [GU*] und [TL] an.

Die Bemessung der Tragschicht erfolgt für einen Regelaufbau der Schutzschichten bei Verbesserung/Erneuerung (Schotteroberbau).

Dicke der Frostschutzschicht

Nach der Ril 836 Modul 4101A02 Tab. 3 Seite 9 ergibt sich für die Frosteinwirkungszone II unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeitsklasse F3 ([GU*], [TL]) eine

- Dicke der Schutzschicht für frostsicheren Aufbau: 20 cm.

Bestimmung der Schutzschichtdicke (Tragfähigkeit)

Nach der Ril 836 Modul 4101A02 Tab. 3 Seite 9 ergibt sich als Regelanforderung an das Planum: $E_{V2} \geq 20 \text{ MN/m}^2$. Diese Forderung wird mit $E_H = E_{PI} = \min E_{V2} = 15 \text{ MN/m}^2$ nicht erfüllt. Auf der Schutzschicht ist ein Verformungsmodul $E_{OFTS} = E_{V2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Entsprechend Ril 836 Modul 4101A05 Seite 4 Bild A 5.2 ergibt sich unter Ansatz des oben ermittelten $E_{PI} = 20 \text{ MN/m}^2$ und eines geforderten $E_{OFTS} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ eine

- Dicke der Schutzschicht für Tragfähigkeit d_T : 20 cm.

Auswahl des Korngemisches

Aufgrund der Eigenschaften des anstehenden Untergrundes hinsichtlich Witterungs- und Wasserempfindlichkeit, Durchlässigkeit, petrographischer Zusammensetzung und Verwitterungsbeständigkeit wird entsprechend Ril 836 Modul 4101 A03 der Einbau eines Korngemisches KG 2 durchlässige Schutzschicht (PSS) nach DBS 918 062 erforderlich.

Da nach dem Regelaufbau von 50 cm (20 cm Schwelle und 30 cm Schotteroberbau) und 20 cm für die Schutz-/Tragschicht die vorhandenen Auffüllungen angetroffen werden, erfolgen die Nachweise für die anstehende künstliche Auffüllung der Bodengruppen [GU*] und [TL].

Nachweis der Kontakterosion

Die angetroffenen und hinsichtlich ihrer Sieblinie untersuchten Böden mit Kohäsion (Bodengruppe [TL]) ($0,20 \leq w_L \leq 0,46$) weisen ein $w_L = 27,91 \dots 31,38 \%$, i. M. 29,65 % auf (Anlage 4.1). Das KG 2-Material (0/32) weist ein $D_{17} = 0,2 \dots 2,2 \text{ mm}$ auf (DBS 918 062 Anlage 2.1). Nach Ril 836 Modul 4101 A06 Seite 1 ist nachzuweisen:

$$D_{17, \text{vorh}} \leq D_{17, \text{zul}} = f(w_L) \text{ nach Ril 836 Modul 4101 A06 Seite 3 Bild A3.1}$$

$$0,2 \dots 2,2 \text{ mm} \leq 0,29 \text{ mm}$$

$$2,2 \text{ mm} \geq 0,29 \text{ mm}$$

Nachweis nicht erfüllt

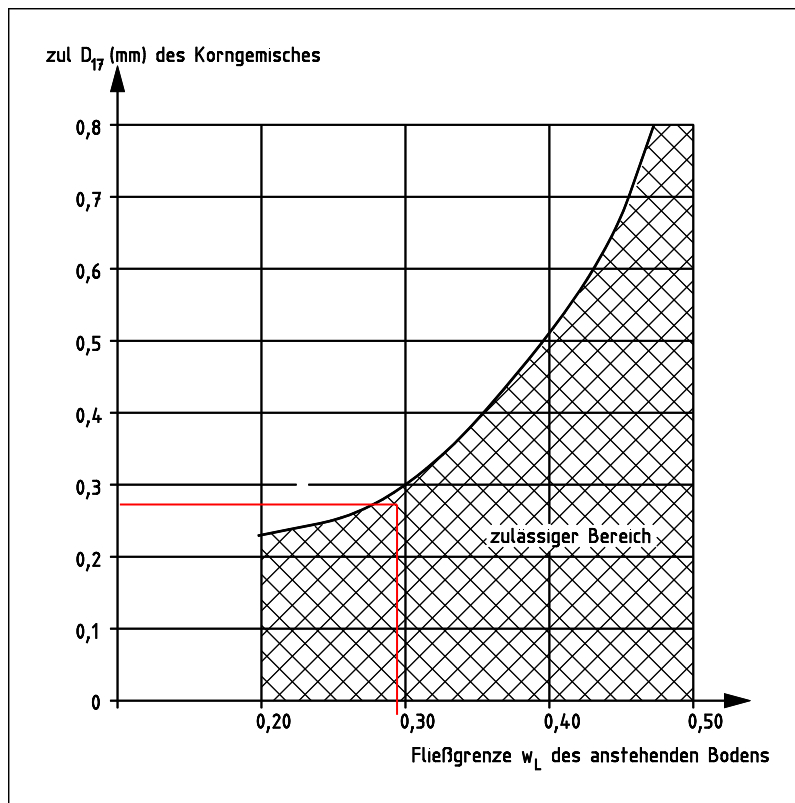


Abb. 3-1: Ermittlung des zulässigen Korndurchmessers D_{17} nach Bild A 3.1 aus Ril 836 Modul 4101 A06 Seite 3

Der angetroffene und hinsichtlich seiner Sieblinie untersuchte Boden ohne Kohäsion (Bodengruppe [GU*]) weist ein $d_{85} = 16 \dots 30$ mm auf (Anlage 4.1). Das KG 2-Material (0/32) weist ein $D_{15} = 0,19 \dots 1,9$ mm auf (DBS 918 062 Anlage 2.1). Nach Ril 836 Modul 4101 A06 Seite 1 ist nachzuweisen:

$$D_{15, \text{vorh}} \leq D_{15, \text{zul}} = 4 \times d_{85}$$

$$0,19 \dots 1,9 \text{ mm} \leq 4 \times 16 \text{ mm}$$

$$1,9 \text{ mm} \leq 64 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Nachweis der Zunahme der Wasserdurchlässigkeit

Der angetroffene und hinsichtlich seiner Sieblinie untersuchte Boden der Bodengruppe [GU*] weist ein $d_{15} < 0,063$ mm (zur Berechnung wird ein Wert von $d_{15} = 0,02$ mm vorgegeben) auf (Anlage 4.1). Der Boden der Bodengruppe [TL] weist ein $d_{15} = 0,002 \dots 0,0055$ mm auf. Das KG 2-Material (0/32) weist ein $D_{15} = 0,19 \dots 1,9$ mm auf (DBS 918 062 Anlage 2.1). Nach Ril 836 Modul 4101 A06 Seite 2 ist nachzuweisen:

$$D_{15, \text{vorh}} \geq D_{15, \text{zul}} = 4 \times d_{15, \text{vorh}}$$

$$0,19 \dots 1,9 \text{ mm} \geq 4 \times 0,02 \text{ mm}$$

$$0,19 \text{ mm} \geq 0,08 \text{ mm}$$

Nachweis erfüllt

Zusammenfassung

Für die Gleisverschwenkung, den Weichenrückbau mit Lückenschluss der Weichen 756 und 367 sowie der Weichenerneuerung der Weichen 837 und 848 ist allgemein eine Schutz-/Tragschicht aus KG 2-Material mit einer Mächtigkeit von 20 cm vorzusehen.

Bezüglich der Stabilität gegen mechanische Kontakterosion ist bei der Verwendung von KG 2-Material auf den Auffüllungen der Bodengruppe [TL] zusätzlich ein Geokunststoff nach dem Anwendungsfall 3.4 (Trenn- und Filterelement unter Tragschichten) entsprechend der DBS 918 039 vorzusehen. Die Tabelle 3-1 gibt eine Übersicht über den Umfang der Ausbildung der Schutzschicht.

Tab. 3-1: Übersicht Einbau Schutzschicht

Bahnanlage	Aufschluss	Bodengruppen nach DIN 18196 des Planums	Schutzschichtausbildung
W848	SCH 10	[TL]	20 cm KG 2 über Geokunststoff (Anwendungsfall 3.4)
Weichenverbinder W848 zu W837	SCH 11	[TL]	20 cm KG 2 über Geokunststoff (Anwendungsfall 3.4)
W837	SCH 12	[GU*]	20 cm KG 2
W367	SCH 13	[GU*]	20 cm KG 2
	SCH 14	[GU*]	20 cm KG 2
W765	SCH 15	[GU*]	20 cm KG 2
	SCH 16	[TL]	20 cm KG 2 über Geokunststoff (Anwendungsfall 3.4)
Gleisverschwenkung	SCH 21	[GU*]	20 cm KG 2
	SCH 22	[GU*]	20 cm KG 2
	SCH 23	[GU*]	20 cm KG 2
	SCH 24	[GU*]	20 cm KG 2

Die Forderungen der Ril 836 Modul 4105 Absatz 3 sind zu berücksichtigen. Im Rahmen des Einbaus sind die Forderungen und Vorgaben der Ril 836 Modul 4104 zu berücksichtigen. Für die Schutzschicht bzw. in OK Schutzschicht ist entsprechend Ril 836 Modul 4101 A 02 Seite 9 ein $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Können die Anforderungen bauseits nicht nachgewiesen werden, ist entsprechend Ril 836 im Regelfall die Dicke der Schutzschicht zu erhöhen.

Ebenfalls kann ein Einbau von Geokunststoffen zur Erhöhung der Tragfähigkeit bzw. auch zur Herstellung der Filterstabilität nach den Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe des EBA in Erwägung gezogen werden.

Entsprechend der Arbeitsanweisung Anwendung von Geotextil anstelle von PSS der DB AG, ist der Einsatz eines Vliesstoffes zur Planumsverbesserung nach TM 2013-256 zu prüfen.

Das Entscheidungsdiagramm für Planumsverbesserung (mit Vliesstoffen) ist in Ansatz zu bringen. Für die Bodengruppen UK Gleischotter [GU*] und [TL] ergibt sich durch die betrieblichen sowie geotechnischen Randbedingungen nach TM 2013-256, dass eine normale Regelanwendung, welche als vollwertige Planumsverbesserung angesehen wird, ausgeführt werden kann.

3.1.3 Versickerungsfähigkeit/Entwässerung

Es ist sicherzustellen, dass auf die Schutz-/Tragschichten treffendes Wasser fachgerecht seitlich abfließen kann. Nach Ril 836 ist eine Neigung der Schutz-/Tragschicht von 5 % (1 : 20) zu beachten und es sollten keine seitlichen Aufwallungen entstehen. Ein Stauwasserhorizont auf dem Planum unterhalb der Weichen und Gleise soll ausgeschlossen werden. Der Einbau einer Tiefenentwässerungsanlage ist nicht nötig.

3.2 Stützwand Morellstraße

3.2.1 Allgemeines und Empfehlungen zur Ausführung der Stützwand

Nach derzeitigem Stand ist für die Erneuerung der Stützwand die Ausführung einer tangierenden, ggf. auch überschnittenen Bohrpfahlwand geplant. Dabei sind insbesondere die Vorgaben der Ril 836 Module 4301 und 4302, der DIN 1054, der DIN EN 1536 sowie der EA-Pfähle einzuhalten. Die statisch-konstruktiven Erfordernisse sowie die geometrischen Bedingungen sind zu berücksichtigen.

Dabei müssen die Bohrpfähle nach den statisch-konstruktiven Erfordernissen ausreichend tief in die tragfähige Schicht (Hochterrassenschotter – BGS 3 oder Obere Süßwassermolasse – BGS 4) zur Erreichung der erforderlichen Einspannung einbinden. Im Rahmen der Entwurfsplanung sind nähere Untersuchungen zur Gebrauchstauglichkeit vorzunehmen, aus denen ggf. das Erfordernis einer Rückverhängung abzuleiten ist.

3.2.2 Angaben zur Bemessung der Stützwand

Im Bereich der KRB 31/DPH 31 steht zunächst bis ca. zur Kote 486,0 m NHN eine Auffüllung – BGS 2 an. Bis ca. zur Kote 483,0 m NHN folgt der Hochterrassenschotter – BGS 3 und weiter im Liegenden steht die Obere Süßwassermolasse – BGS 4 an.

Bei der Aufschlussstelle KRB 32/DPH 32 beginnt der Hochterrassenschotter – BGS 3 bei einer Kote von ca. 487,0 m NHN. Zur genaueren Festlegung der Bodenschichtung wird auf die Darstellung der Bodenprofile in der Anlage 2.1 sowie der höhenorientierten Tiefenprofile in Anlage 3 verwiesen.

Der Hochterrassenschotter und die Obere Süßwassermolasse werden nach den Vorgaben der EA-Pfähle, mit einem Spitzenwiderstand der Drucksonde $q_c \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$ für nichtbindige (rollige) Böden, als ausreichend tragfähige Bodenschichten für einen Bohrpfahl angesehen.

Nach EA-Pfähle bzw. DIN EN 1536 muss die Einbindung der Bohrpfähle mindestens 2,5 m in tragfähige Schichten erfolgen.

Nach der Ril 836 Modul 4301 Seite 4 ist die neue Stützwand als verformungsarme Stützkonstruktion auszubilden und mit dem erhöhten aktiven Erddruck mit min. 50 % Ruhedruckanteil nach DIN 4085 zu bemessen.

Lotrechte Belastungen der Bohrpfähle können über Spitzendruck und Mantelreibung in den Baugrund eingetragen werden. Insbesondere die Vorgaben der DIN 1054, der DIN EN 1536 sowie der EA-Pfähle sind zu beachten.

Unter Berücksichtigung einer Mindesteinbindelänge von 2,5 m in die tragfähigen Schichten können die in Tabelle 3-2 aufgeführten Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung und den charakteristischen Spitzendruck für den Hochterrassenschotter und die Obere Süßwassermolasse im Sinne der EA-Pfähle 2. Auflage Abschnitt 5.4.6 in Ansatz gebracht werden.

Tab. 3-2: Erfahrungswerte nach EA-Pfähle 2. Auflage für charakteristischen Pfahlsitzendruck und Pfahlmantelreibung von Bohrpfählen

Baugrundschrift (BGS)/Benennung	charakteristischer Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]	charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
BGS 2 – Auffüllung	0	0
BGS 3 – Hochterrassenschotter	1.000	100
BGS 4 – Obere Süßwassermolasse		

Sämtliche Kennwerte gelten dabei für den Einzelpfahl. Die Pfahlgruppenwirkung ist entsprechend den Angaben der DIN 1054, der DIN EN 1536 sowie der EA-Pfähle zu berücksichtigen.

Sofern es für die horizontalen Einwirkungen nur auf die hinreichend zutreffende Ermittlung der Biegemomente ankommt, dürfen die Bettungsmoduln der beteiligten Baugrundsichten nach der Gleichung:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D$$

nach der EA-Pfähle angesetzt werden.

Hierin bedeuten:

$k_{s,k}$ Bettungsmodul

$E_{s,k}$ Steifezahl entspr. Kapitel 2.2 Tabelle 2-5

D Pfahlschaftdurchmesser $D \leq 1,0$ m; bei $D > 1,0$ m darf mit $D = 1,0$ m gerechnet werden.

Der Anwendungsbereich dieser Gleichung wird bei einem Höchstwert der Horizontalverschiebung von 2 cm oder bei $0,003 \times D$ begrenzt. Der kleinere Wert ist maßgebend. Außerdem dürfen die Bodenspannungen zwischen dem Bohrpfahl und dem umgebenden Boden den Erdwiderstand beim Bruch nicht erreichen.

3.2.3 Hinweise zur Bauausführung

Auf die Vorgaben des einschlägigen Normen- und Richtlinienwerkes, insbesondere der Ril 836 Modulgruppe 43, der DIN 1054, DIN EN 1536, DIN 18301 sowie EA-Pfähle, wird nochmals verwiesen.

Insofern die Bohrarbeiten mit dem Bohrgerät nicht vom Gleis aus als Zweiwegefahrzeug möglich sind, ist für die Aufstellung des Bohrgerätes eine ausreichend tragfähige, ebene Arbeitsfläche, z. B. im Sinne einer Baustraße, herzurichten. Dazu wird der temporäre Rückbau des anliegenden Gleises nötig sein. Es wird daraufhin der Einbau einer ca. 0,5 m dicken Schicht von mineralischem Tragschichtmaterial, z. B. STS-Material 0/45 nach TL SoB-StB 04/07, empfohlen.

Bei der Herstellung der Bohrpfähle sind die Forderungen der DIN EN 1536 bzw. EA Pfähle usw. einzuhalten. Auf ein vollständig verrohrtes Bohren gegen Wasserüberdruck wird verwiesen. Je nach den aktuellen Grundwasserverhältnissen zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten darf aber – ggf. in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen – u. U. auf das Bohren gegen Wasserüberdruck verzichtet werden.

Im Angrenzungsbereich zur EÜ Morellstraße ist in aller Regel für „normale Großbohrpfähle“ ein lichter Abstand von ca. 1,0 m einzuhalten.

Insofern aus statisch-konstruktiven Erwägungen oder der vorgesehenen Nutzung ein geringerer Abstand erforderlich wird, wären hier sog. VdW-Pfähle (Vor-der-Wand-Pfähle) einzuplanen. Der Bohrdurchmesser beträgt ca. 10 bis 40 cm. Die Pfähle können praktisch an der Außenwand abgeteuft werden.

Bei der Herstellung aller Bohrpfähle im Angrenzungsbereich zur vorhandenen Bebauung ist darauf zu achten, dass infolge der Herstellung keine Beeinträchtigung/Schädigung erfolgt.

3.3 Kampfmittelgefährdung

Die Aufschlussstellen für die Stützwand wurden im Vorfeld mittels Georadar auf Kampfmittel freigemessen. Die Freimessung im Bereich der Weichen und Gleise erfolgte nach Aushub der Schürfgruben. Alle Aufschlussstellen wurden für die Bohrungen freigegeben. Die Protokolle zur Freimessung sowie ein Bericht zur Kampfmittelbelastung liegen nicht vor.

4 Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen

Aufgrund der Eigenschaften des Untergrundes sowie der Bauwerkskategorie ist generell von einer Geotechnischen Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1:2009-09 Absatz 2.1/DIN 1054: 2010-12 A 2.1.2 auszugehen.

Auf der Grundlage der DIN 4020/DIN EN 1997-2 wurden bei der Festlegung des Untersuchungsumfanges Vorkenntnisse, örtliche Erfahrungen und ergänzende Informationen berücksichtigt. Die Untersuchungsergebnisse beruhen auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den beschriebenen und beurteilten Baugrundverhältnissen nicht ganz ausgeschlossen werden können.

Sollten sich bei den Tiefbauarbeiten andere als die beschriebenen Verhältnisse einstellen, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung, da dann ggf. Kennwerte angepasst und ergänzende Hinweise gegeben werden müssen.

Für die Gleisverschwenkung, den Weichenrückbau mit Lückenschluss der Weichen 756 und 367 sowie der Weichenerneuerung der Weichen 837 und 848 hat der Einbau einer 20 cm mächtigen Frostschuttschicht aus KG 2-Material zu erfolgen. Auf der OK Schuttschicht ist ein $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Bei dem feinkörnigen Planum der Bodengruppe [TL] ist zusätzlich ein Geokunststoff nach dem Anwendungsfall 3.4 (Trenn- und Filterelement unter Tragschichten) zwischen Schuttschicht und Planum einzubauen.

Für die Erneuerung der Stützmauer wird die Ausführung einer Tiefgründung mittels Bohrpfählen nach DIN EN 1536 bzw. EA Pfähle empfohlen. Die Bohrpfähle sind nach den statisch-konstruktiven Erfordernissen im Hochterrassenschotter – BGS 3 bzw. der Oberen Süßwassermolasse – BGS 4 abzusetzen.

Während der Bauausführung sind Abnahmen, z. B. der Gründungssohle bzw. der Bohrpfähle, durch einen Sachverständigen für Geotechnik nach den Vorgaben der DIN 4020 zu veranlassen. Darüber hinaus sind Verdichtungskontrollen durch eine Kontrollprüfung im Prüfumfang von ca. 1/3 der Eigenüberwachungsprüfungen des AN vorzusehen. Erst danach können die angegebenen Kennwerte als verbindlich bestätigt werden.

Wir hoffen, Ihnen mit den vorliegenden Informationen vorerst gedient zu haben, und stehen für weiterführende Anfragen und Erläuterungen gern zur Verfügung.

Weimar, den 07.12.2018

Dipl.-Geol. Daniel Naumann
Projektingenieur

Dr.-Ing. Detlef Fricke
Geschäftsführer

ANLAGEN

- Anlage 1 Übersichtslagepläne mit Aufschlusspunkten (SCH+KRB+DPH)**
- Anlage 1.1 Haltepunkt Augsburg Morellstraße**
- Anlage 1.2 Nördliches Untersuchungsgebiet**

- Anlage 2 Einzelergebnisse der Baugrunderkundung**
- Anlage 2.1 Bodenprofile der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)**
- Anlage 2.2 Darstellung der Schweren Rammsondierungen (DPH)**
- Anlage 2.3 Ergebnisse der Schürfgruben**

- Anlage 3 Geotechnische Schnitte**

- Anlage 4 Ergebnisse der Feld- und Laborversuche**
- Anlage 4.1 Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche (BIGUS GmbH)**
- Anlage 4.2 Prüfberichte der bauchemischen Bodenuntersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))**
- Anlage 4.3 Prüfbericht der umweltchemischen Untersuchungen (Umweltlabor (I.TV-O-S(L)))**
- Anlage 4.4 Tabellen zur Auswertung der umweltchemischen Untersuchungen**

- Anlage 5 Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)**

- Anlage 6 Ergebnisse der Baugrunderkundung**
- Anlage 6.1 Schichtenverzeichnisse der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)**
- Anlage 6.2 Fotodokumentation der Schürfgruben**

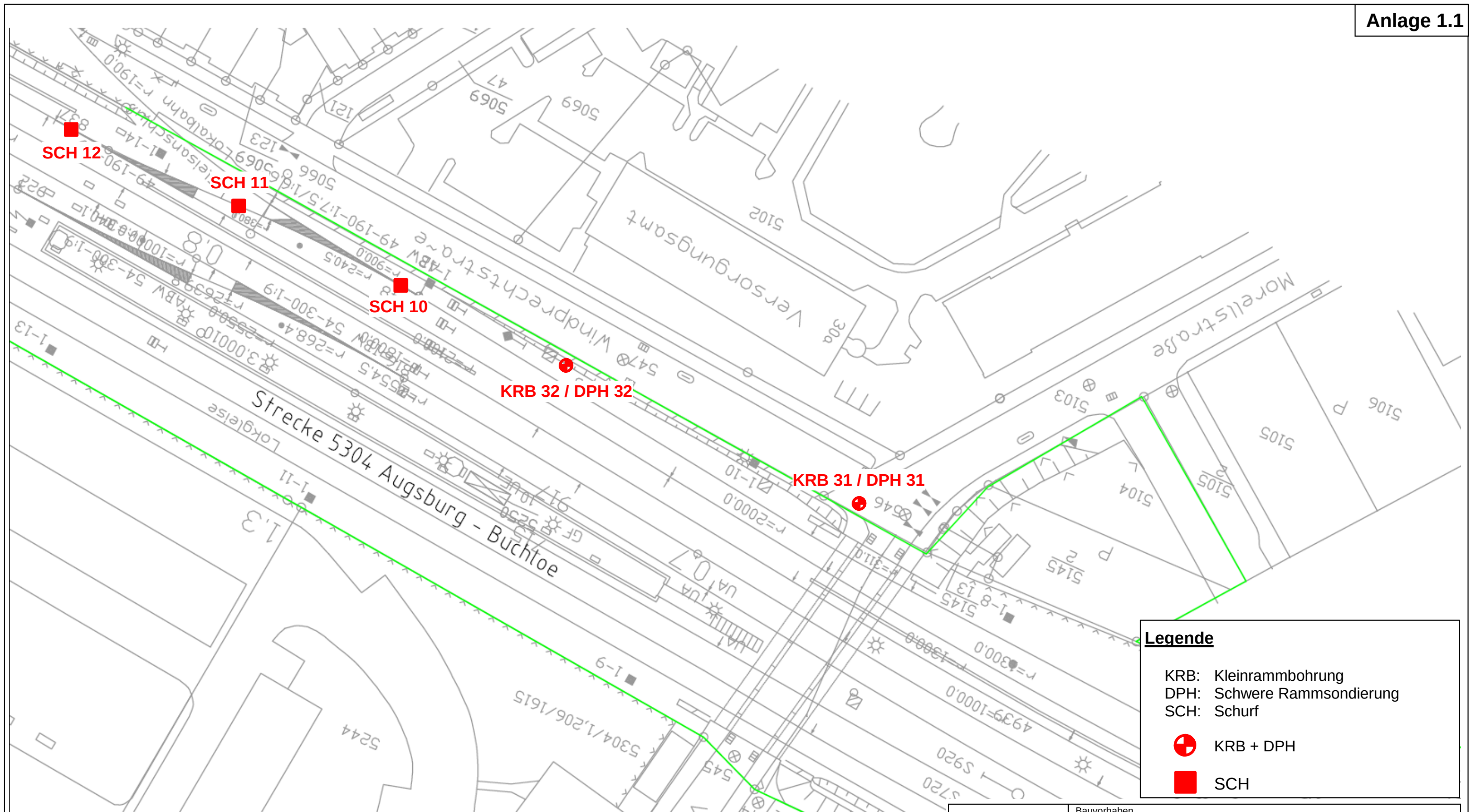
- Anlage 7 Hydrogeologische Angaben**

Anlage 1

Übersichtslagepläne mit Aufschlusspunkten (SCH+KRB+DPH)

Anlage 1.1

Haltepunkt Augsburg Morellstraße

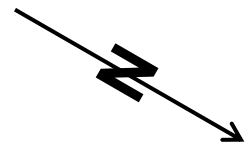


Legende

KRB: Kleinrammbohrung
DPH: Schwere Rammsondierung
SCH: Schurf

KRB + DPH

SCH

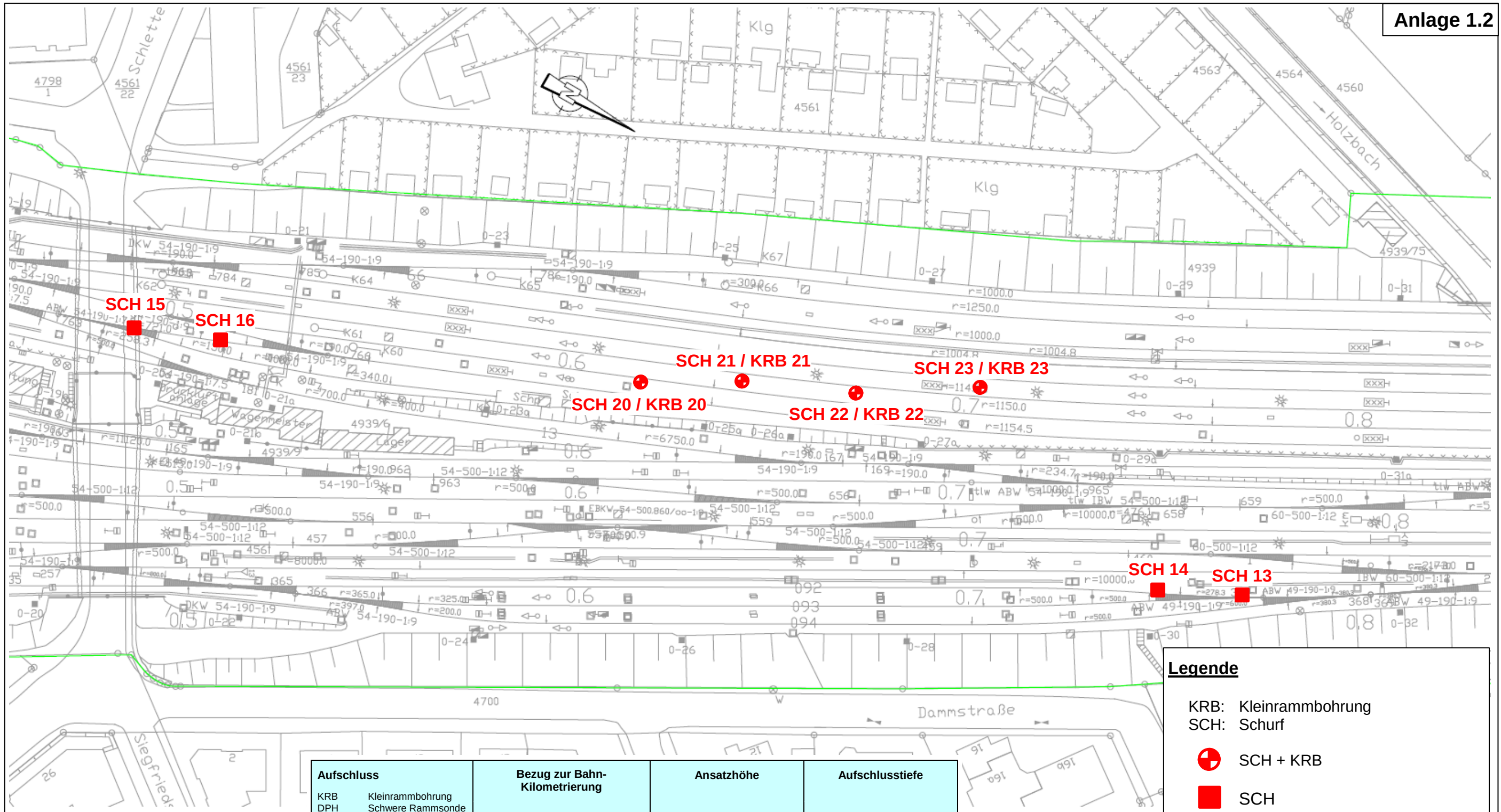


Aufschluss	Bezug zur Bahn-Kilometrierung		Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe
KRB DPH SCH	Kleinrammbohrung Schwere Rammsonde Schurf			
	[km]		[-]	[m]
SCH 10	5304	1,306	SO W848	1,70
SCH 11		1,335	SO Verbinder	1,70
SCH 12		1,361	SO W837	1,80
KRB 31 / DPH 31	5304	1,215	487,33 m NHN	4,00 / 8,40
KRB 32 / DPH 32		1,270	491,81 m NHN	5,00 / 6,70

BIGUS GmbH Beratende Ingenieure für Geotechnik und Umweltschutz GmbH Schwanseestr. 113a 99427 Weimar Tel.: 03643/490600 Fax: 03643/4906010	Bauvorhaben Augsburg Hbf; Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße			
	Projekt-Nr. 006132			
	Zeichnung Lage der Erkundungsstellen			
	Kartengrundlage Bestandsplan Augsburg			
		Name	Datum	Maßstab
Bearbeitet		Naumann	06.11.2018	unmaßstäblich
Geprüft		Naumann	06.11.2018	

Anlage 1.2

Nördliches Untersuchungsgebiet



Legende

KRB: Kleinrammbohrung
SCH: Schurf

SCH + KRB

SCH

Aufschluss	Bezug zur Bahn-Kilometrierung	Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe
KRB DPH SCH	Kleinrammbohrung Schwere Rammsonde Schurf		
	[km]	[m]	[m]
SCH 13	0,768	SO W367	1,70
SCH 14	0,746	SO W367	1,60
SCH 15	0,488	SO W765	1,80
SCH 16	0,509	SO W765	1,04
SCH 20 / KRB 20	0,618	GOK; -0,17 m u. SO	1,70 / 3,00
SCH 21 / KRB 21	0,645	GOK; - 0,15 m u. SO	1,90 / 3,00
SCH 22 / KRB 22	0,676	GOK; -0,18 m u. SO	1,80 / 3,00
SCH 23 / KRB 23	0,704	GOK; -0,18 m u. SO	1,60 / 3,00

BIGUS GmbH

Beratende
Ingenieure für
Geotechnik und
Umweltschutz
GmbH

Schwannseestr. 113a
99427 Weimar
Tel.: 03643/490600
Fax: 03643/4906010

Bauvorhaben	Augsburg Hbf; Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße		
Projekt-Nr.	006132		
Zeichnung	Lage der Erkundungsstellen		
Kartengrundlage	Bestandsplan Augsburg		
	Name	Datum	Maßstab
Bearbeitet	Naumann	06.11.2018	unmaßstäblich
Geprüft	Naumann	06.11.2018	

Anlage 2

Einzelergebnisse der Baugrunderkundung

Anlage 2.1

Bodenprofile der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)

SCH 10

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante

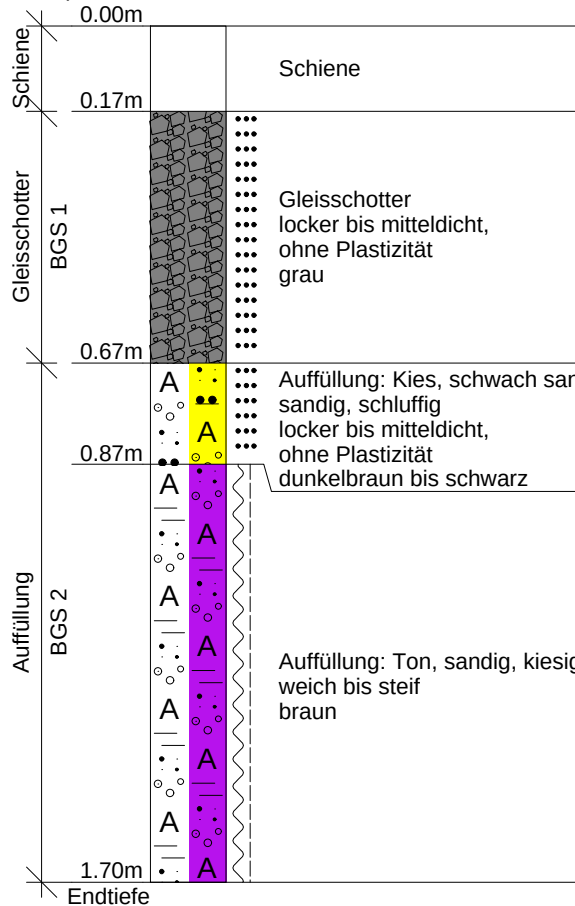
▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

SCH 10/1

SCH 10/2

Kein Wasser
(18.08.2018)



3 [GE/GU]

3 [GU]

4 [TL]

Schurf bis 1,70 m unter SO
Weichenverbinder W848 zu W837

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 10

Anlage: 2.1.1
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 11

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante

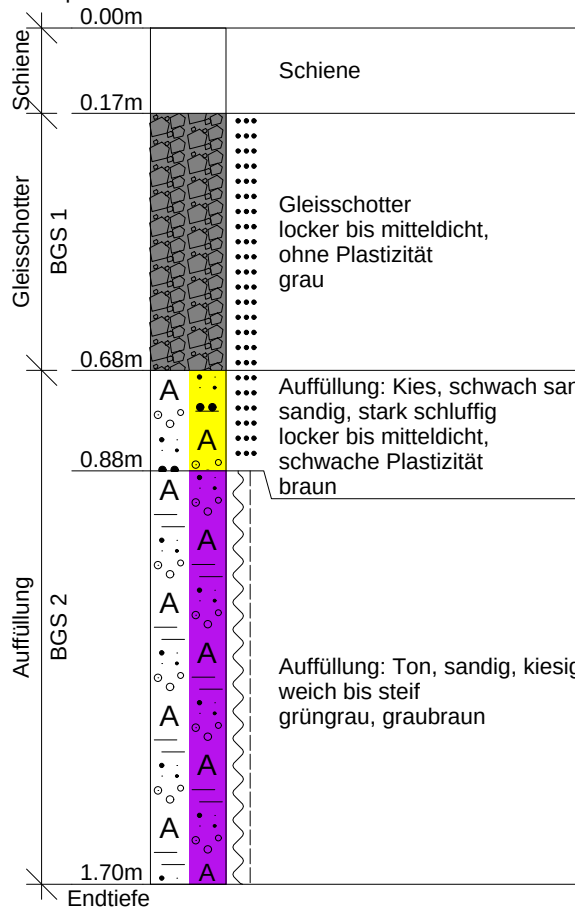
▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

SCH 11/1

SCH 11/2

Kein Wasser
(18.08.2018)



3 [GE/GU]

4 [GU*]

4 [TL]

Schurf bis 1,70 m unter SO
Weichenverbinder W848 zu W837

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 11

Anlage: 2.1.2
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 12

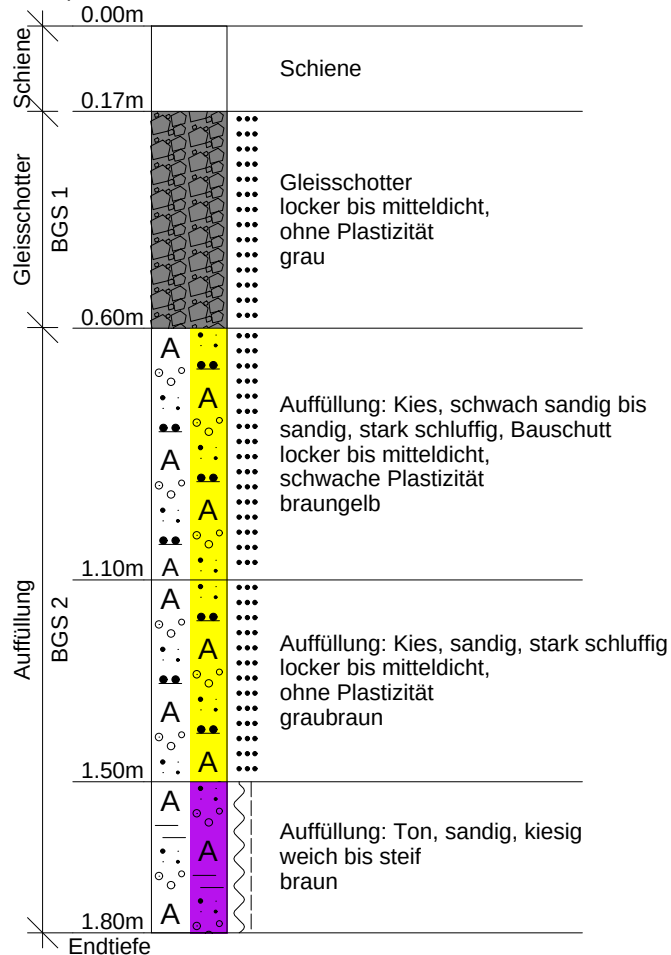
▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

SCH 12/1 1.10m
SCH 12/2 1.50m
SCH 12/3 1.80m
Kein Wasser
(18.08.2018)



3 [GE/GW]

4 [GU*]

4 [GU*]

4 [TL]

Schurf bis 1,80 m unter SO
Weichenverbinder W848 zu W837

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 12

Anlage: 2.1.3
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 13

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante

▽ 0.00m

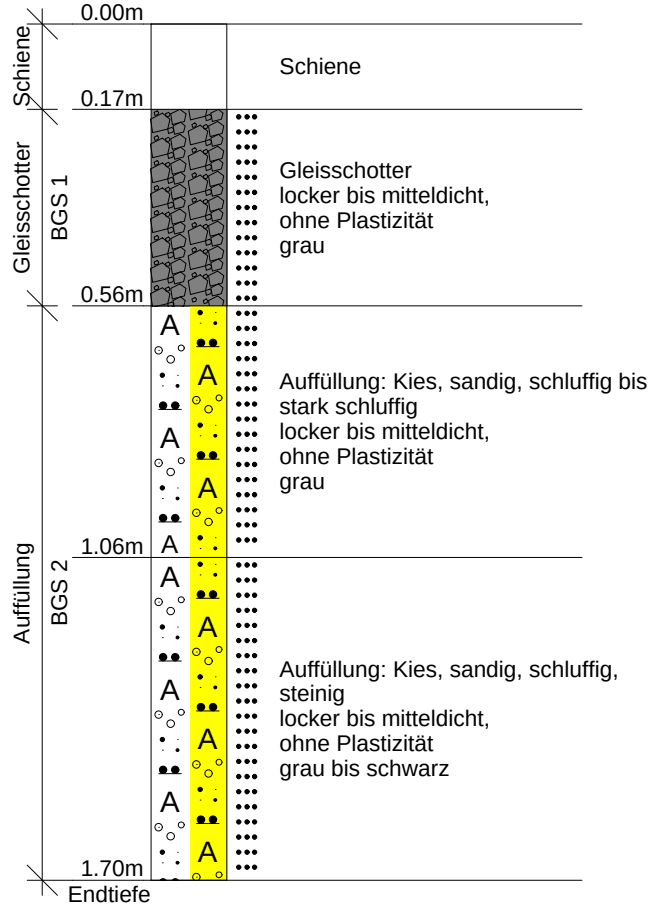
▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

SCH 13/1 1.06m

SCH 13/2 1.70m

Kein Wasser
(18.08.2018)



3 [GE]

3, 4 [GU/GU*]

3 [GU]

Schurf bis 1,70 m unter SO
Weiche 367

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 13

Anlage: 2.1.4
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 14

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante

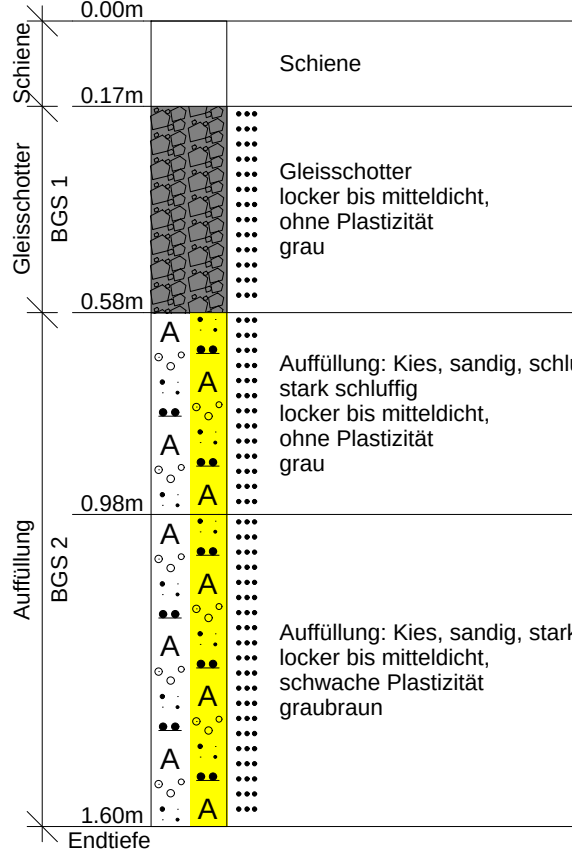
▽ -1.00 m

SCH 14/1 0.98m

SCH 14/2 1.60m

Kein Wasser
(18.08.2018)

▽ -2.00 m



3 [GE]

3, 4 [GU/GU*]

4 [GU*]

Schurf bis 1,60 m unter SO
Weiche 367

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

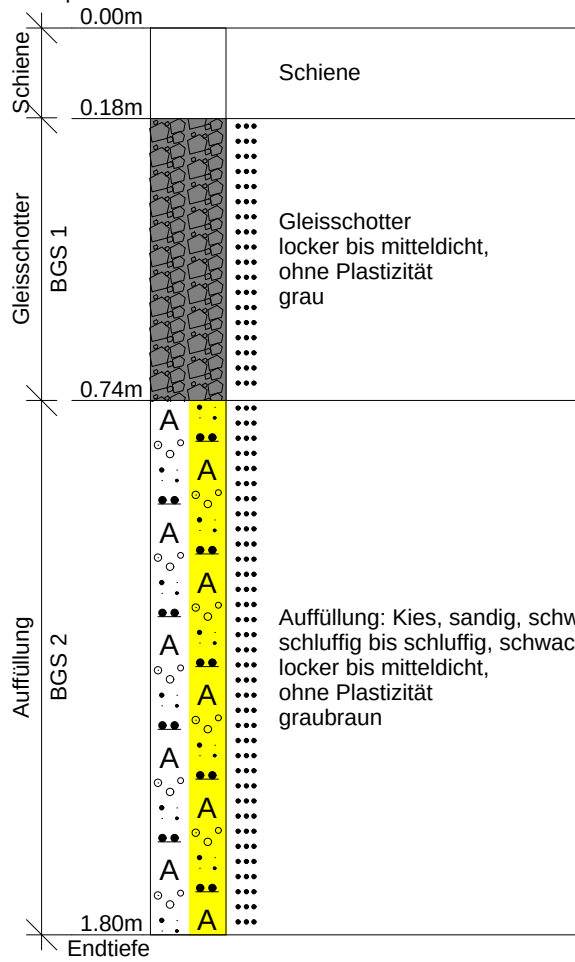
Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lücken-
schluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 14

Anlage: 2.1.5
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 15

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante



3 [GE]

▽ -1.00 m

3 [GW/GU]

▽ -2.00 m

SCH 15/1
1.80m
Kein Wasser
(18.08.2018)

Schurf bis 1,80 m unter SO
Weiche 765

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

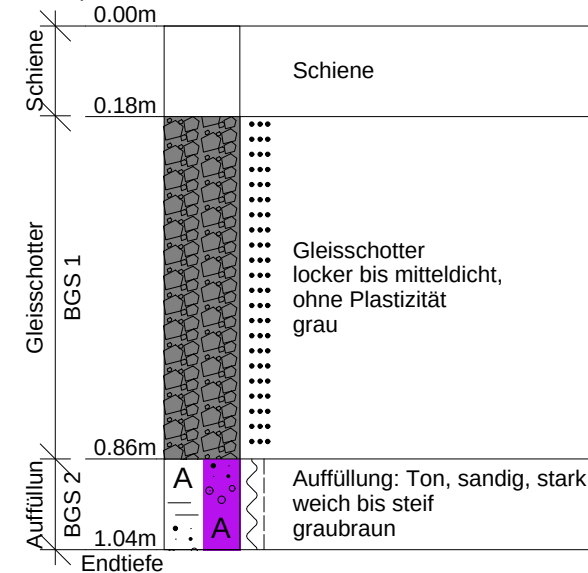
Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 15

Anlage: 2.1.6
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 16

▽ 0.00m

Ansatzpunkt: GOK Schienenoberkante



Schiene

Gleisschotter
locker bis mitteldicht,
ohne Plastizität
grau

3

[GE]

Auffüllung: Ton, sandig, stark kiesig
weich bis steif
graubraun

4

[TL]

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße

Projekt-Nr.: 006132

Zeichnung: Bodenprofil SCH 16

Anlage: 2.1.7

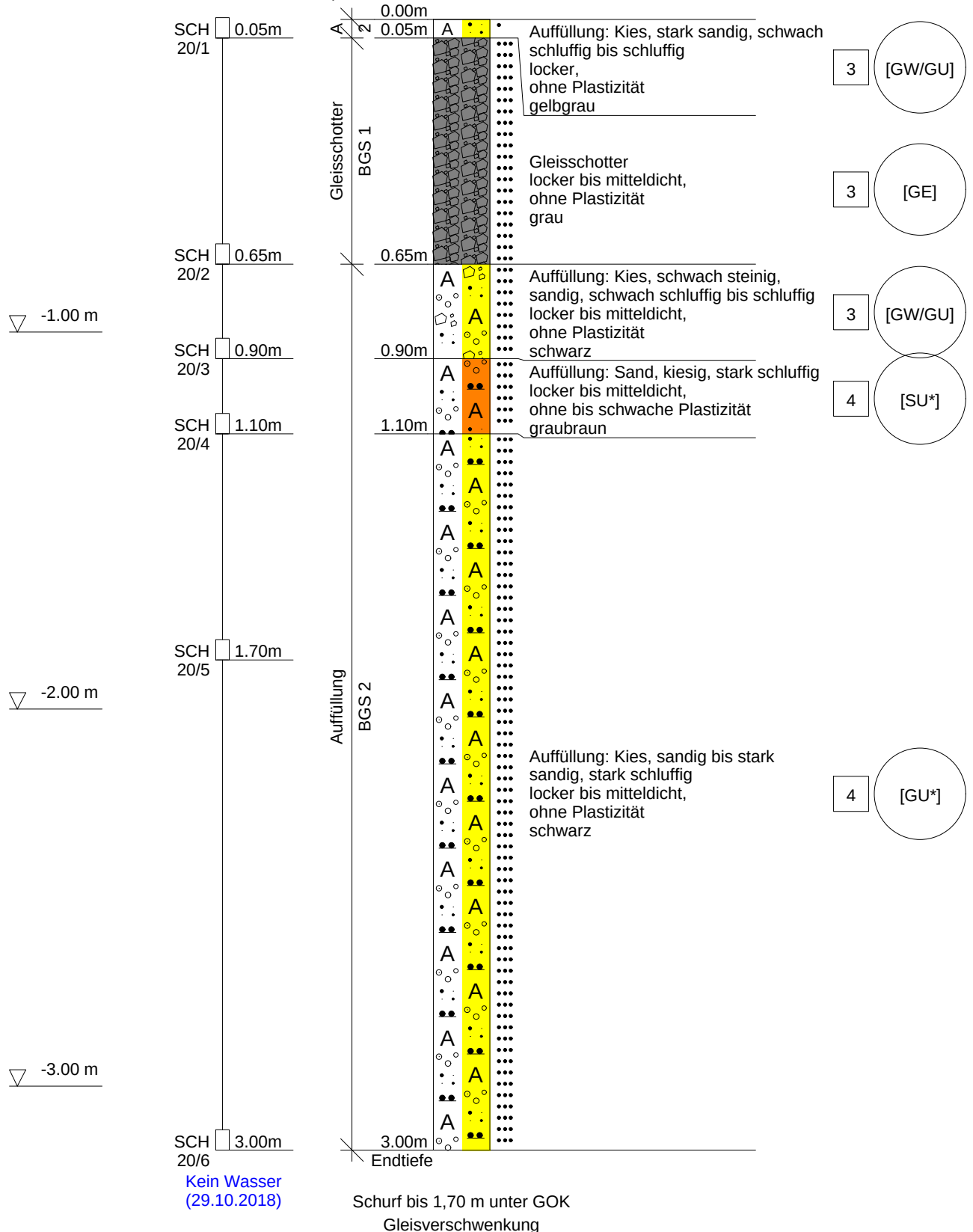
Maßst.: 1: 15

Datum: 18.08.2018

Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 20 / KRB 20

Ansatzpunkt: -0.17 m unter Schienenoberkante



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße

Projekt-Nr.: 006132

Zeichnung: Bodenprofil SCH 20 / KRB 20

Anlage: 2.1.8

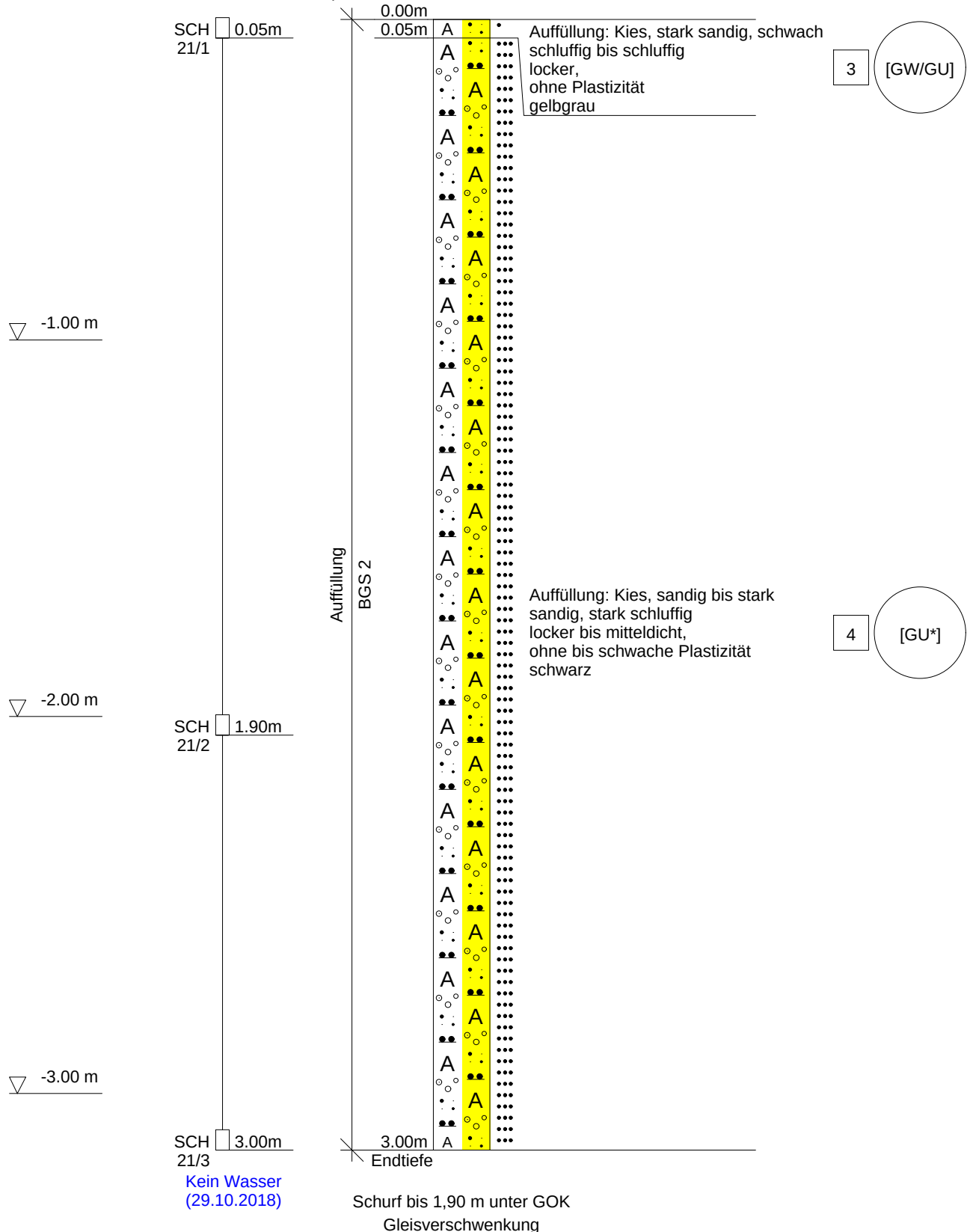
Maßst.: 1: 15

Datum: 18.08.2018

Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 21 / KRB 21

Ansatzpunkt: -0.15 m unter Schienenoberkante



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

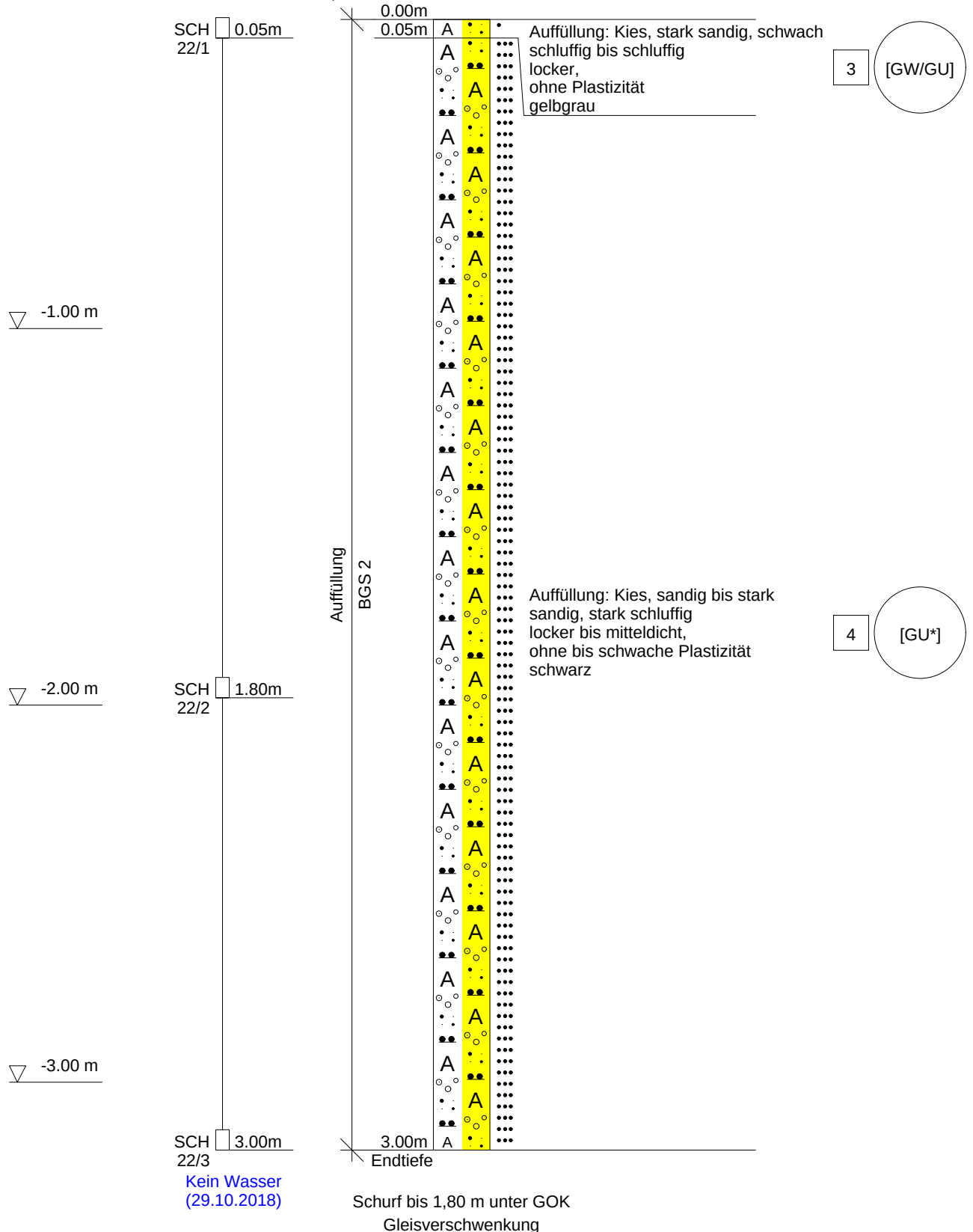
99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil SCH 21 / KRB 21

Anlage: 2.1.9
Maßst.: 1: 15
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 22 / KRB 22

Ansatzpunkt: -0.18 m unter Schienenoberkante



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt:

Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße

Projekt-Nr.:

006132

Zeichnung:

Bodenprofil SCH 22 / KRB 22

Anlage: 2.1.10

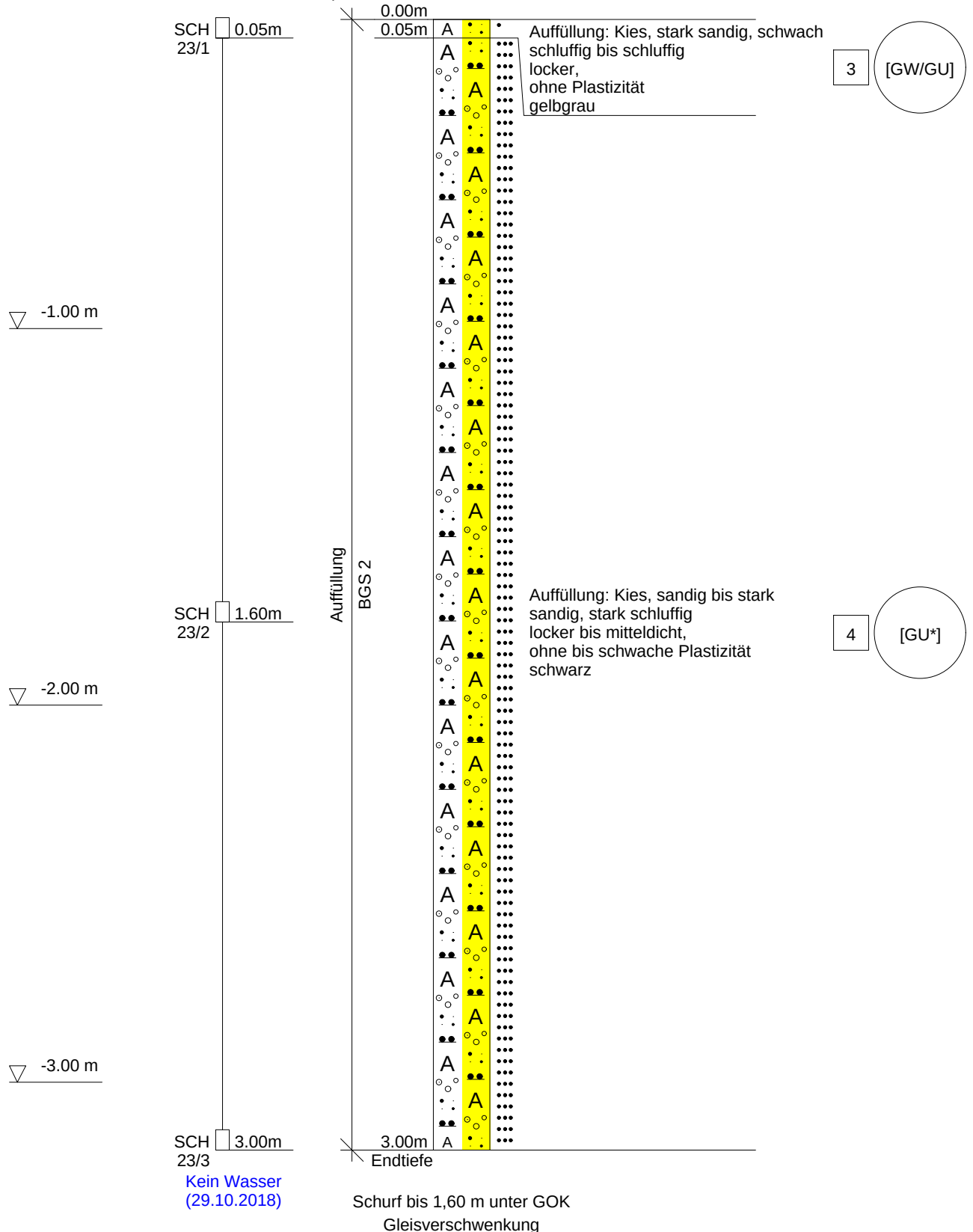
Maßst.: 1: 15

Datum: 18.08.2018

Bearb.: Hr. D. Naumann

SCH 23 / KRB 23

Ansatzpunkt: -0.18 m unter Schienenoberkante



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt:

Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand Morellstraße

Projekt-Nr.:

006132

Zeichnung:

Bodenprofil SCH 23 / KRB 23

Anlage: 2.1.11

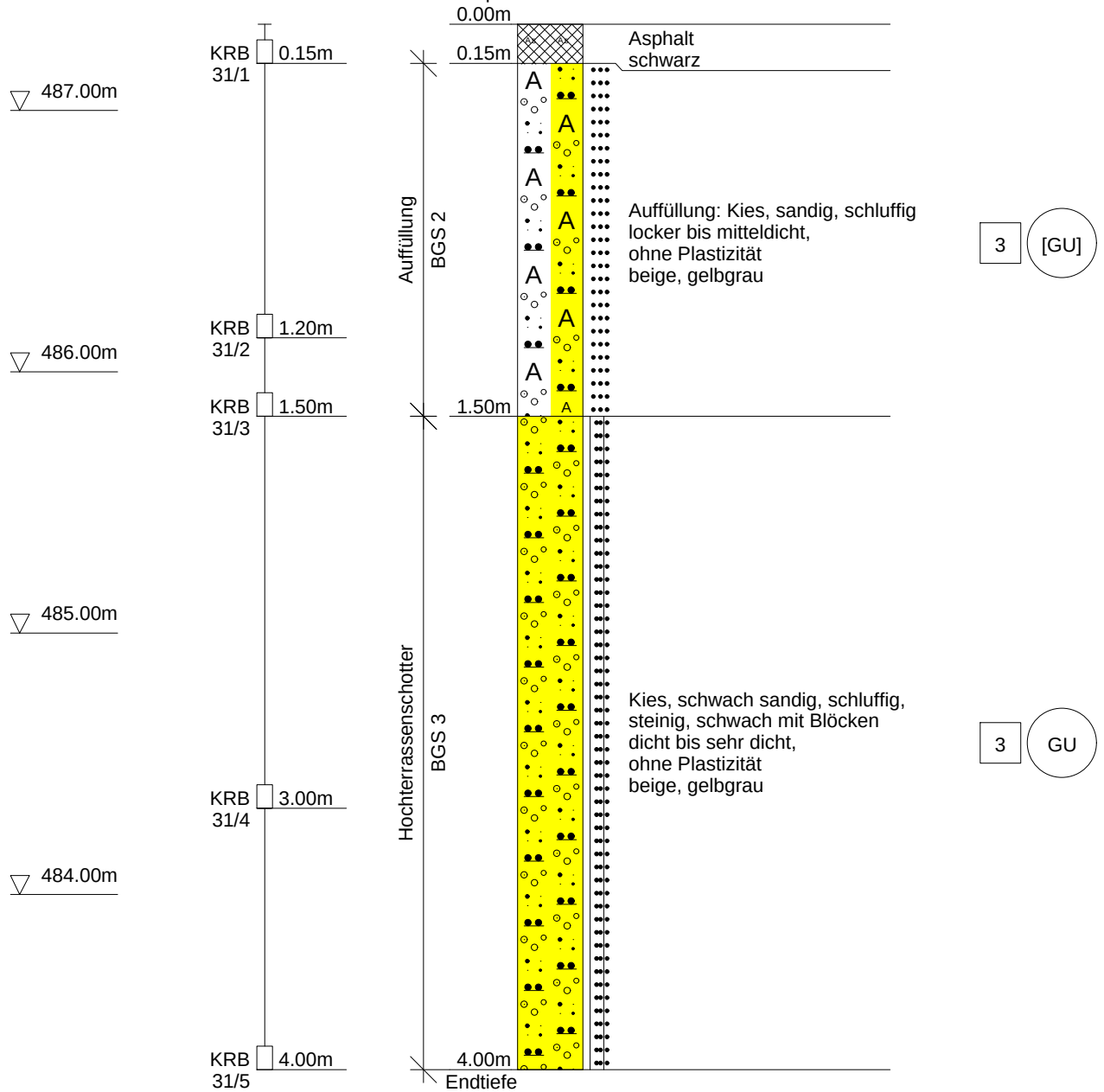
Maßst.: 1: 15

Datum: 18.08.2018

Bearb.: Hr. D. Naumann

KRB 31

Ansatzpunkt: 487.33 m NHN



Kein Wasser
(29.10.2018)

Abbruch, kein Bohrfortschritt
Handschachtung bis 1,2 m unter GOK

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar
Schwanseestr. 113 a
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lücken-
schluss und Neubau Stützwand Morellstraße
Projekt-Nr.: 006132
Zeichnung: Bodenprofil KRB 31

Anlage: 2.1.12
Maßst.: 1: 25
Datum: 18.08.2018
Bearb.: Hr. D. Naumann

KRB 32

Ansatzpunkt: 491.81 m NHN

0.00m

▽ 491.00m

KRB 32/1 1.20m

▽ 490.00m

KRB 32/2 2.00m

▽ 489.00m

KRB 32/3 3.20m

KRB 32/4 3.40m

▽ 488.00m

KRB 32/5 4.50m

▽ 487.00m

KRB 32/6 5.00m

Kein Wasser
(29.10.2018)

Auffüllung
BGS 2

Auffüllung: Kies, sandig, schluffig
locker bis mitteldicht,
ohne Plastizität
gelbgrau, braun, grau

3

[GU]

Hochterrasse
BGS 3

4.50m

5.00m

Endtiefe

Kies, schwach sandig bis sandig,
schluffig, steinig, schwach mit Blöcken
dicht bis sehr dicht,
ohne Plastizität
beige, gelbgrau

3

GU

Abbruch, kein Bohrfortschritt
Handschatung bis 1,2 m unter GOK

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300/ZTVE-StB 09

BIGUS GmbH

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt:

Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lücken-
schluss und Neubau Stützwall Morellstraße

Projekt-Nr.:

006132

Zeichnung:

Bodenprofil KRB 32

Anlage: 2.1.13

Maßst.: 1: 25

Datum: 18.08.2018

Bearb.: Hr. D. Naumann

Anlage 2.2

Darstellung der Schweren Rammsondierungen (DPH)

BIGUS GmbH

Schwanseestr. 113 a
99427 Weimar
Tel. 03643 - 490600 / Fax: 4906010

Projekt:	Augsburg Hbf, Neubau Stützwand Morellstr.
Projektnr.:	006132
Datum:	29.10.2018
Bearb.:	Hr. D. Naumann
Wasser:	kein Wasser
Bemerkung:	bei KRB 31

Anlage: 2.2.1

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	13		
0.20	0	6.20	14		
0.30	0	6.30	16		
0.40	0	6.40	15		
0.50	0	6.50	17		
0.60	0	6.60	15		
0.70	0	6.70	18		
0.80	0	6.80	16		
0.90	0	6.90	18		
1.00	0	7.00	33		
1.10	0	7.10	53		
1.20	0	7.20	12		
1.30	0	7.30	10		
1.40	10	7.40	10		
1.50	9	7.50	11		
1.60	21	7.60	10		
1.70	42	7.70	13		
1.80	48	7.80	11		
1.90	59	7.90	13		
2.00	58	8.00	13		
2.10	27	8.10	15		
2.20	29	8.20	25		
2.30	59	8.30	41		
2.40	42	8.40	300		
2.50	47				
2.60	56				
2.70	38				
2.80	21				
2.90	26				
3.00	35				
3.10	32				
3.20	21				
3.30	29				
3.40	42				
3.50	69				
3.60	48				
3.70	36				
3.80	35				
3.90	64				
4.00	70				
4.10	57				
4.20	43				
4.30	62				
4.40	125				
4.50	117				
4.60	59				
4.70	30				
4.80	18				
4.90	14				
5.00	13				
5.10	8				
5.20	13				
5.30	14				
5.40	9				
5.50	11				
5.60	23				
5.70	18				
5.80	14				
5.90	15				
6.00	14				

▽ 487.00m

▽ 486.00m

▽ 485.00m

▽ 484.00m

▽ 483.00m

▽ 482.00m

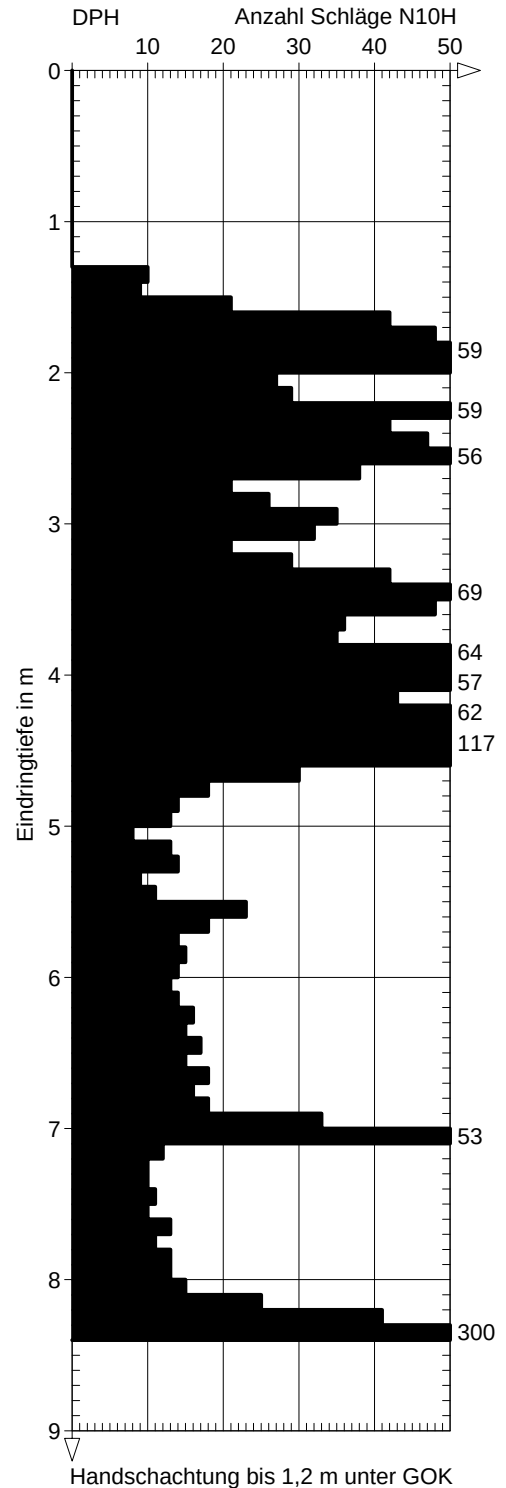
▽ 481.00m

▽ 480.00m

▽ 479.00m

DPH 31

Ansatzpunkt: 487.33 m NHN



BIGUS GmbH

Schwanseestr. 113 a
99427 Weimar
Tel. 03643 - 490600 / Fax: 4906010

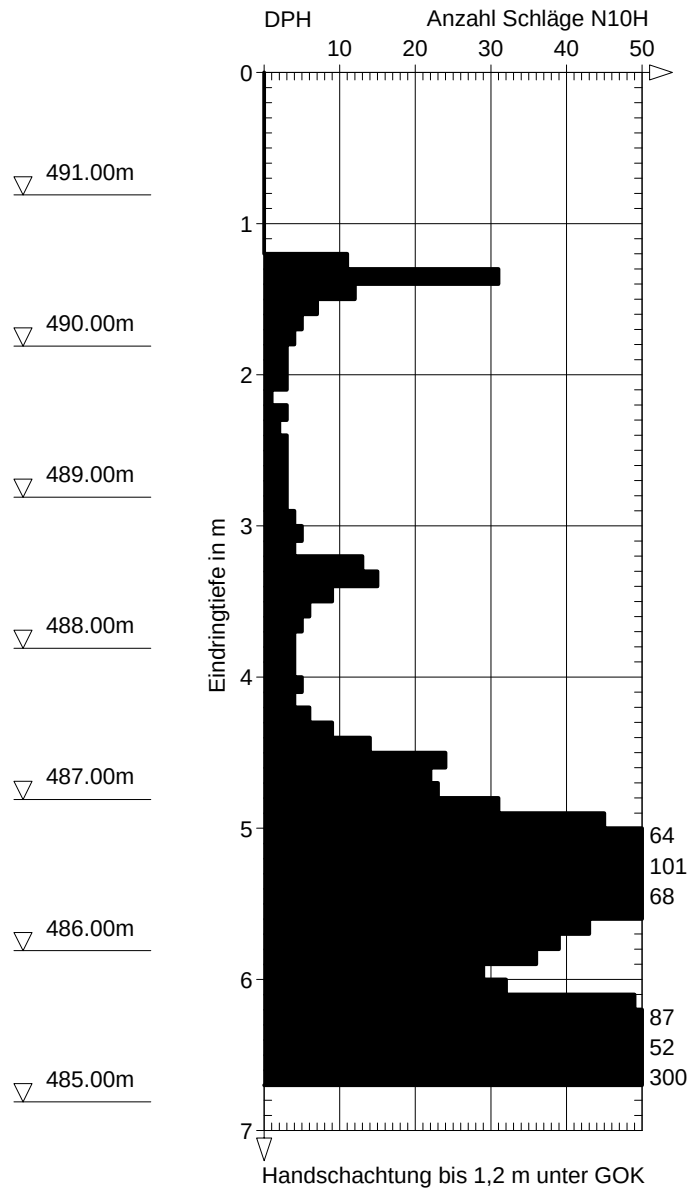
Projekt:	Augsburg Hbf, Neubau Stützwand Morellstr.
Projektnr.:	006132
Datum:	29.10.2018
Bearb.:	Hr. D. Naumann
Wasser:	kein Wasser
Bemerkung:	bei KRB 32

Anlage: 2.2.2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	32		
0.20	0	6.20	49		
0.30	0	6.30	87		
0.40	0	6.40	90		
0.50	0	6.50	52		
0.60	0	6.60	107		
0.70	0	6.70	300		
0.80	0				
0.90	0				
1.00	0				
1.10	0				
1.20	0				
1.30	11				
1.40	31				
1.50	12				
1.60	7				
1.70	5				
1.80	4				
1.90	3				
2.00	3				
2.10	3				
2.20	1				
2.30	3				
2.40	2				
2.50	3				
2.60	3				
2.70	3				
2.80	3				
2.90	3				
3.00	4				
3.10	5				
3.20	4				
3.30	13				
3.40	15				
3.50	9				
3.60	6				
3.70	5				
3.80	4				
3.90	4				
4.00	4				
4.10	5				
4.20	4				
4.30	6				
4.40	9				
4.50	14				
4.60	24				
4.70	22				
4.80	23				
4.90	31				
5.00	45				
5.10	64				
5.20	81				
5.30	101				
5.40	74				
5.50	68				
5.60	55				
5.70	43				
5.80	39				
5.90	36				
6.00	29				

DPH 32

Ansatzpunkt: 491.81 m NHN



Anlage 2.3

Ergebnisse der Schürfgruben

Tabelle Ergebnisse der Schürfgruben

Anlage 2.3.1

Strecke: 5304 Augsburg – Buchloe

Datum: 18.08.2018

Baustelle: Augsburg Hbf; Weichenverbinder W837 - W848

Schürfgrube [km]	Höhe SO - UK Gleis- schotter [cm]	1. Schicht (Schotter) [cm]	2.Schicht (Schotter) [cm]	davon Mischzone [cm]	Unterbau/Untergrund Bodengruppe nach DIN 18196	Konstr.- höhe Schiene/ Schwelle [cm]	Sw-Art Beton Holz Stahl	Foto	Bemerkungen			Anschnitt		
		Anteil < 31,5 mm [%]	Anteil < 31,5 mm [%]							Dammlage				
									j/n	Reinigungsfähigkeit*	geländegleich			
SCH 10 Weichenmitte W848 km 1,306	67	5	45	-	20 cm Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, schluffig; ohne Plastizität; dunkelbraun bis schwarz; [GU]; ≥ 83 cm Auffüllung: Ton, sandig, kiesig; weich bis steif; braun; [TL]	17/10	Stahl	Bild 01	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 55,33 MN/m²			x		
		5 - 10	50 - 55									n		
SCH 11 Weichenver- binder km 1,335	68	5	46	-	20 cm Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, stark schluffig; schwache Plastizität; braun; [GU*]; ≥ 82 cm Auffüllung: Ton, sandig, kiesig; weich bis steif; braun; [TL]	17/15	Holz	Bild 02	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 34,51 MN/m²			x		
		5 - 10	50 - 55									n		
SCH 12 Weichenmitte W837 km 1,361	60	5	38	-	50 cm Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, stark schluffig; schwache Plastizität; braungelb; [GU*]; 40 cm Auffüllung: Kies, sandig, stark schluffig; ohne Plastizität; graubraun; [GU*]; ≥ 30 cm Auffüllung: Ton, sandig, kiesig; weich bis steif; braun; [TL]	17/10	Stahl	Bild 03	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 42,45 MN/m²			x		
		5 - 10	30 - 35									j		

*) Die Angaben zur Reinigungsfähigkeit beziehen sich auf eine maschinelle Reinigung mittels Bettungsreinigungsmaschine

Tabelle Ergebnisse der Schürfgruben

Anlage 2.3.2

Strecke: 5302 Augsburg – Ulm

Datum: 18.08.2018

Baustelle: Augsburg Hbf; Weiche 367

Schürfgrube [km]	Höhe SO - UK Gleis- schotter [cm]	1. Schicht (Schotter) [cm]	2. Schicht (Schotter) [cm]	davon Mischzone [cm]	Unterbau/Untergrund Bodengruppe nach DIN 18196	Konstr.- höhe Schiene/ Schwelle [cm]	Sw-Art Beton Holz Stahl	Foto	Bemerkungen	Anschnitt
		Anteil < 31,5 mm [%]	Anteil < 31,5 mm [%]							Dammlage
									j/n	Einschnitt Reinigungsfähigkeit* geländegleich
SCH 13 Weichen- anfang W367 km 0,768	56	39	-	-	50 cm Auffüllung: Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig; ohne Plastizität; grau; [GU/GU*]; ≥ 64 cm Auffüllung: Kies, sandig, schluffig, steinig; ohne Plastizität; grau bis schwarz; [GU]	17/15	Holz	Bild 04	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 69,66 MN/m ²	
		10 - 15	-	-						x
SCH 14 Weichenende Zweiggleis W367 km 0,746	58	41	-	-	40 cm Auffüllung: Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig; ohne Plastizität; grau; [GU/GU*]; ≥ 62 cm Auffüllung: Kies, sandig, stark schluffig; schwache Plastizität; graubraun; [GU*]	17/15	Holz	Bild 05	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 88,82 MN/m ²	
		10 - 15	-	-						x

*) Die Angaben zur Reinigungsfähigkeit beziehen sich auf eine maschinelle Reinigung mittels Bettungsreinigungsmaschine

Tabelle Ergebnisse der Schürfgruben

Anlage 2.3.3

Strecke: 5302 Augsburg – Ulm

Datum: 18.08.2018

Baustelle: Augsburg Hbf; Weiche 765

Schürfgrube [km]	Höhe SO - UK Gleis- schotter [cm]	1. Schicht (Schotter) [cm]	2.Schicht (Schotter) [cm]	davon Mischzone [cm]	Unterbau/Untergrund Bodengruppe nach DIN 18196	Konstr.- höhe Schiene/ Schwelle [cm]	Sw-Art Beton Holz Stahl	Foto	Bemerkungen		
		Anteil < 31,5 mm [%]	Anteil < 31,5 mm [%]	Anschnitt							
				Dammlage							
				Einschnitt							
j/n	Reinigungsfähigkeit*	geländegleich									
SCH 15 Weichen- anfang W765 km 0,488	74	56	-	-	≥ 106 cm Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig; ohne Plastizität; grau- braun; [GW/GU]	18/23	Beton	Bild 06	j	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 70,53 MN/m²	x
		10 - 15	-								
SCH 16 Weichenende Zweiggleis W765 km 0,509	86	20	48	15	18 cm Auffüllung: Ton, sandig, stark kiesig; weich bis steif; graubraun; [TL]; dann Kabelquerung	18/23	Beton	Bild 07	j	dyn. Plattendruckversuch auf OK Unterbau/Untergrund E _{vd} = 40,47 MN/m²	x
		5 - 10	15 - 20								

*) Die Angaben zur Reinigungsfähigkeit beziehen sich auf eine maschinelle Reinigung mittels Bettungsreinigungsmaschine

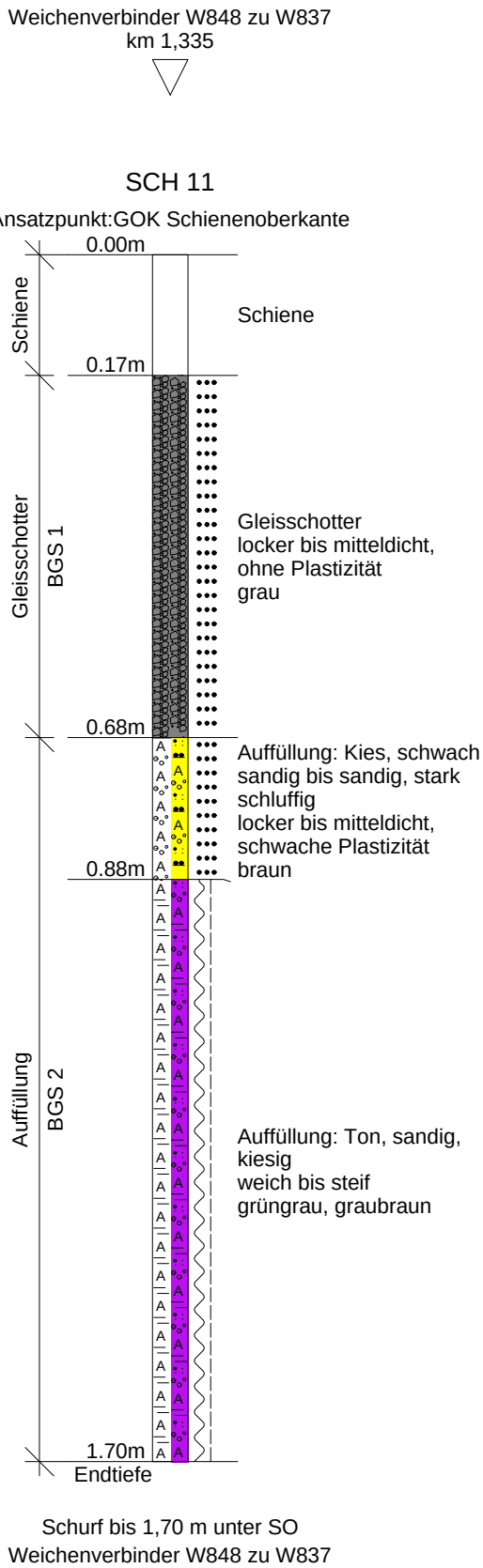
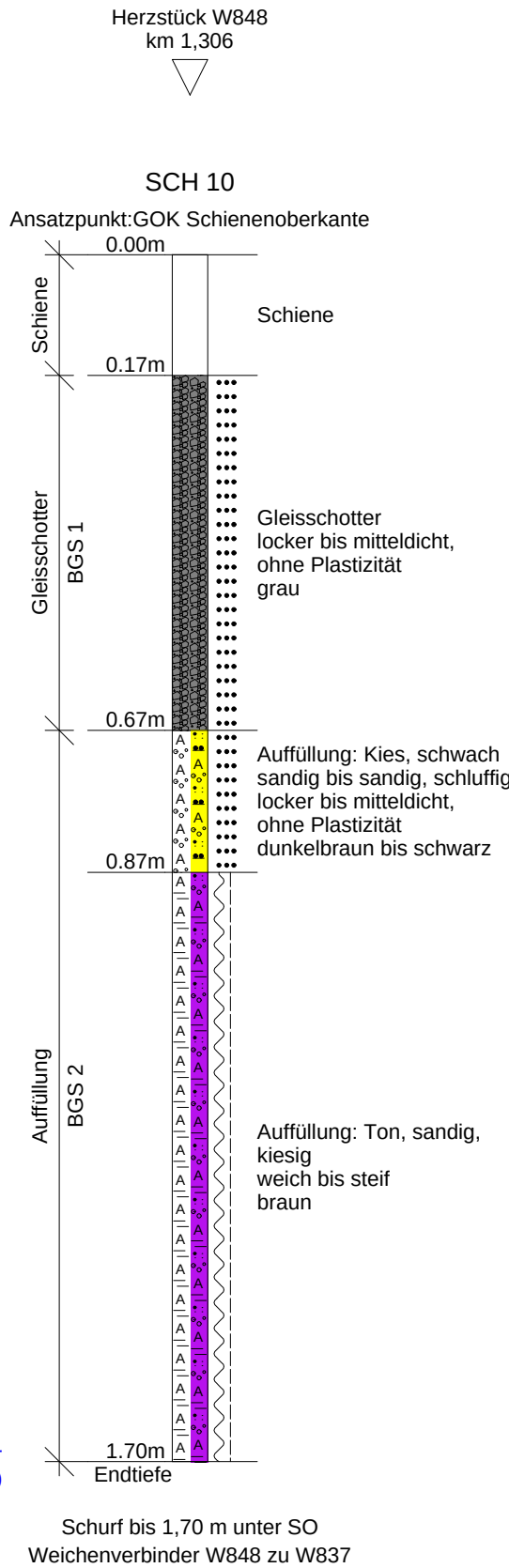
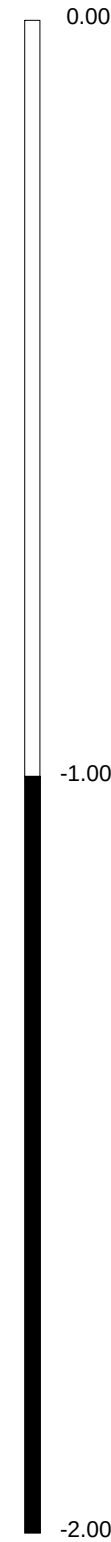
Anlage 3

Geotechnische Schnitte

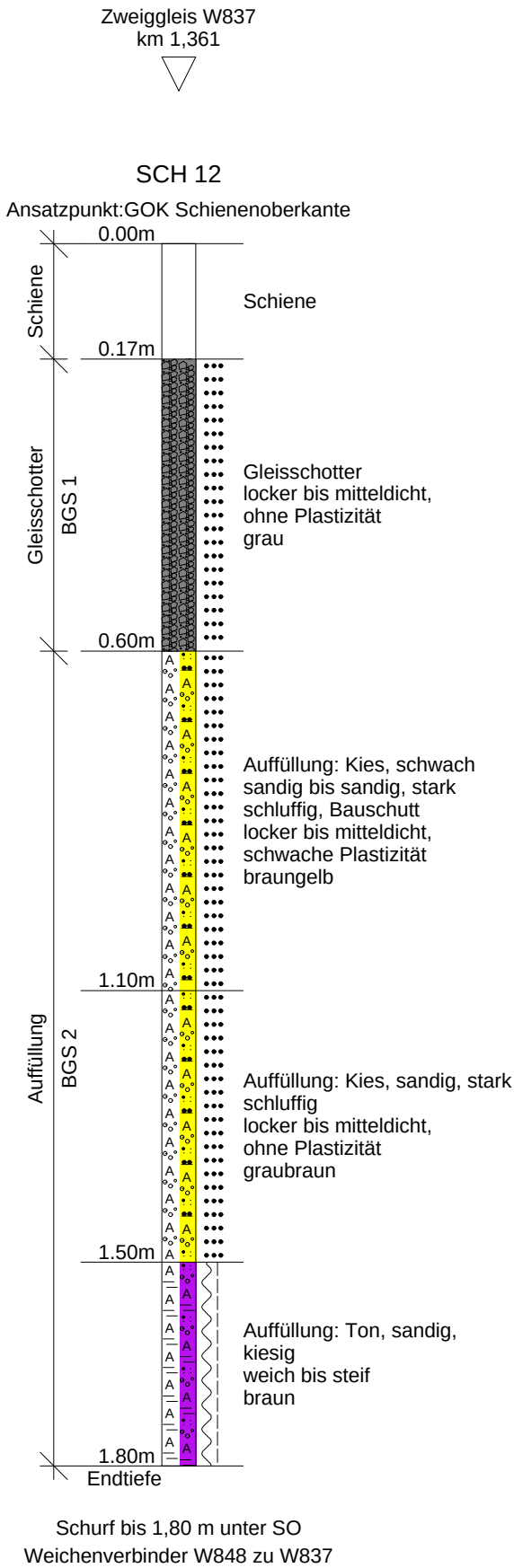
Weichenerneuerung W848 und W837

Norden

Höhe
[m u. SO]

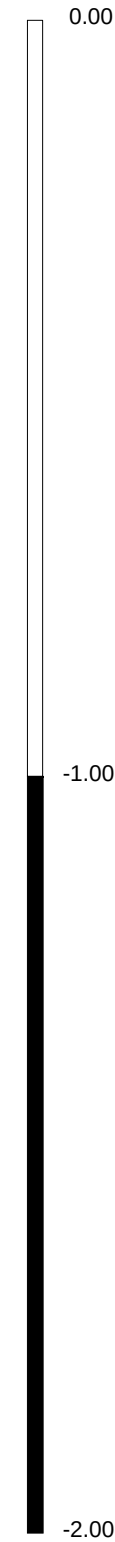


Kein Wasser
(18.08.2018)



Süden

Höhe
[m u. SO]



Legende

A

A

A

A

A

= Auffüllung

u

u

u

u

u

= schluffig

G

G

G

G

G

= Kies

g

g

g

g

g

= kiesig

s

s

s

s

s

= sandig

G

G

G

G

GIsc= Gleisschotter

T

T

T

T

T

= Ton

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen		
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	⋈ nass ⋈ breiig ⋈ weich ⋈ steif	⋈ halbfest ⋈ fest ⋈ klüftig	⋈ locker ⋈ mitteldicht ⋈ dicht ⋈ sehr dicht	⋈ schwach verwittert ⋈ mäßig-stark verw. ⋈ vollständig verw.

BIGUS GmbH

Schwanseestr. 113a

99427 Weimar

Tel.: 03643-490600 / Fax.: 03643-4906010 / E-Mail: kontakt@bigus-gmbh.de

Bauherr:

DB Netz AG; RB Süd

Bauort:

Augsburg Hbf

Bauvorhaben:

Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau SW Morellstr.

Projekt-Nr.:

006132

Datum:

18.08.18

Anlage:

3.1

Bearbeiter:

Hr. D. Naumann

gezeichnet:

Hr. D. Naumann

Maßstab:

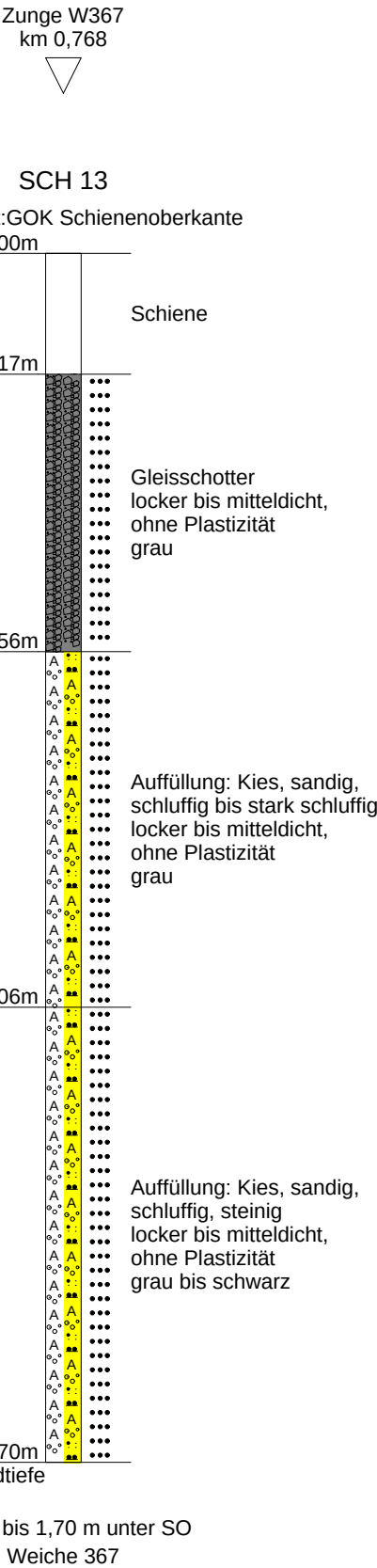
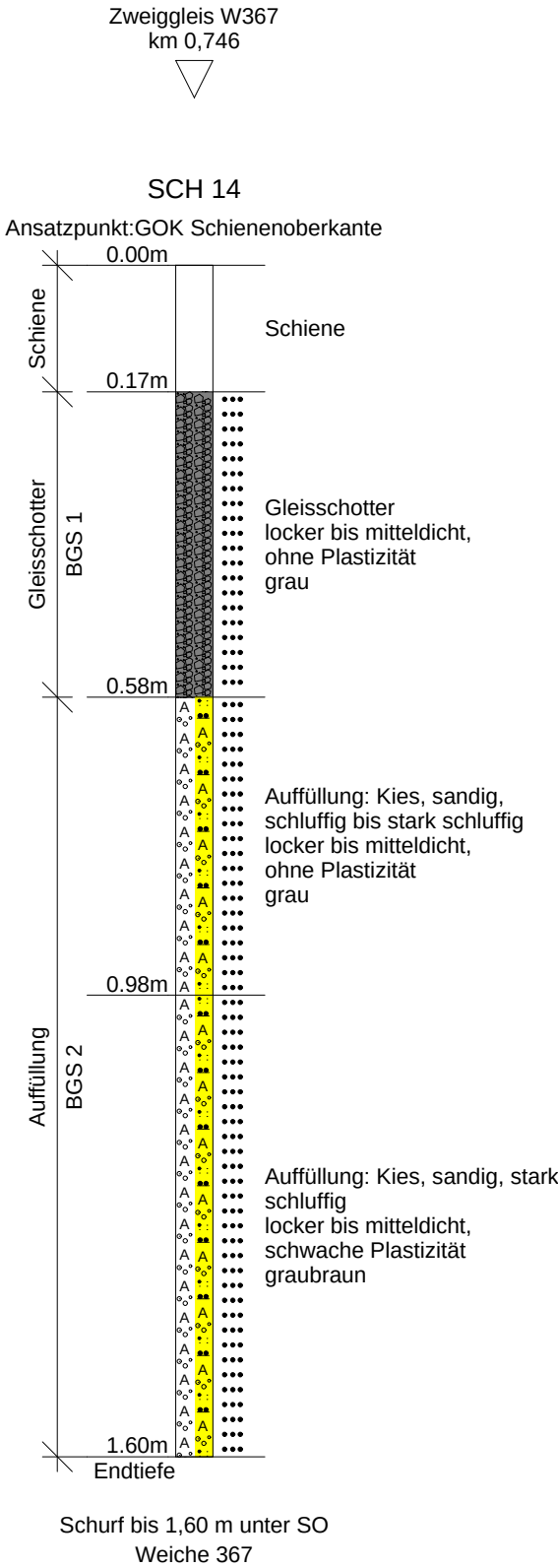
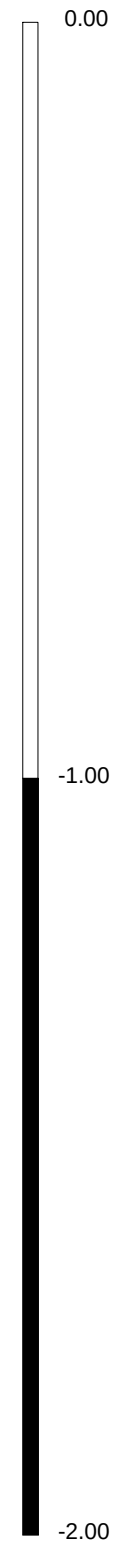
MdH 1:10; MdL unmstl.

Geotechnischer Schnitt

Lückenschluss W367

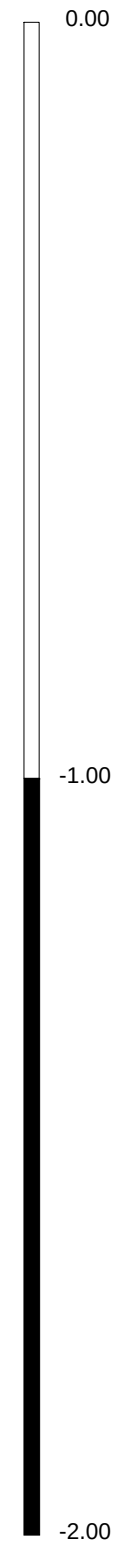
Südosten

Höhe
[m u. SO]



Nordwesten

Höhe
[m u. SO]



Legende

A A

A A

A = Auffüllung

GISc= Gleisschotter

G G

G G

G = Kies

s s

s s

s = sandig

u u

u u

u = schluffig

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023			Verwitterungsstufen
 Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	 nass	 halbfest	 locker	 schwach verwittert
 Gestörte Probe	GW ▼ Änderung des WSP	 breiig	 fest	 mitteldicht	 mäßig-stark verw.
 Kernprobe	GW ▼ Ruhewasserstand	 weich	 klüftig	 dicht	 vollständig verw.
 Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	 steif		 sehr dicht	

BIGUS GmbH

Schwanseestr. 113a

99427 Weimar

Tel.: 03643-490600 / Fax.: 03643-4906010 / E-Mail: kontakt@bigus-gmbh.de

Bauherr: DB Netz AG; RB Süd

Bauort: Augsburg Hbf

Bauvorhaben: Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau SW Morellstr.

Projekt-Nr.: 006132

Datum: 18.08.18

Bearbeiter: Hr. D. Naumann

gezeichnet: Hr. D. Naumann

Maßstab: MdH 1:10; MdL unmstl.

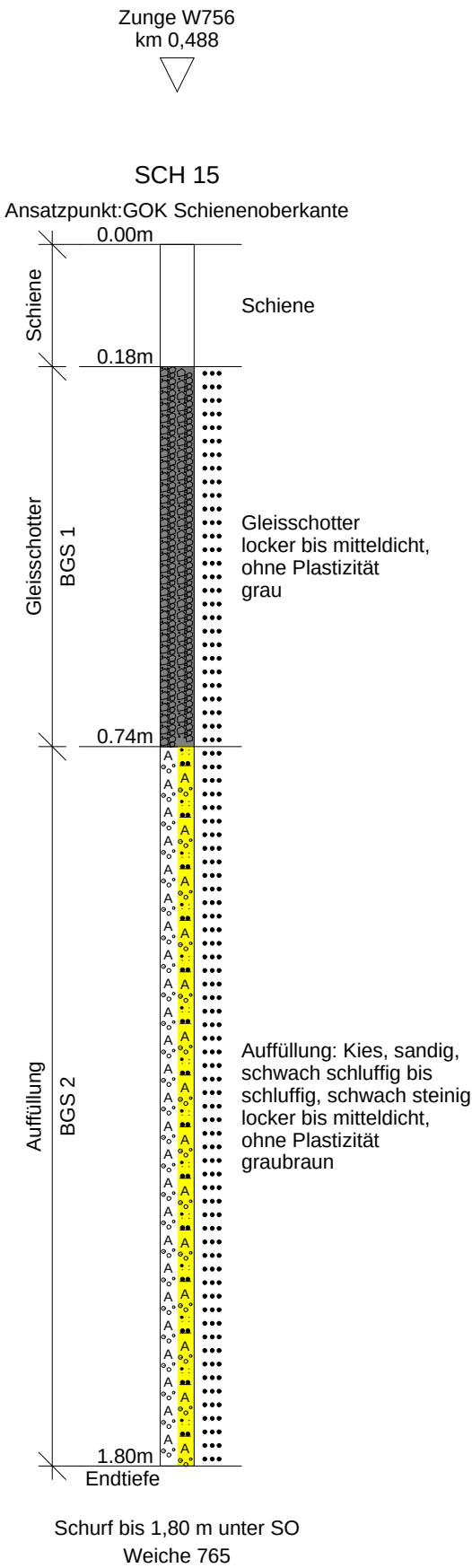
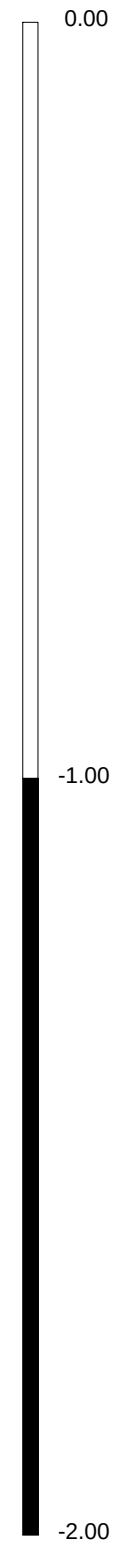
Anlage: 3.2

Geotechnischer Schnitt

Lückenschluss W756

Südosten

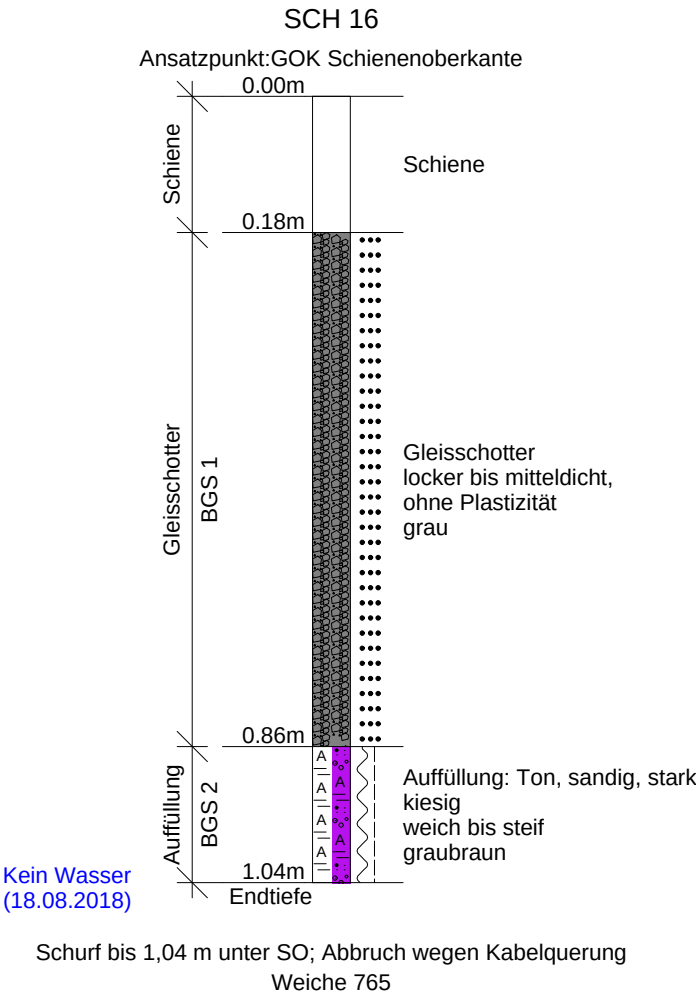
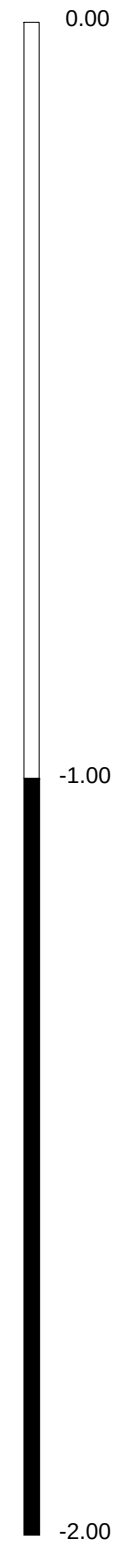
Höhe
[m u. SO]



Stammgleis W756
km 0,509

Nordwesten

Höhe
[m u. SO]



Legende

A

A

A

A

A = Auffüllung

u

u

u

u

u = schluffig

G

G

G

G

G = Kies

g

g

g

g

g = kiesig

s

s

s

s

s = sandig

GISc

GISc

GISc

GISc

GISc= Gleisschotter

T

T

T

T

T = Ton

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023			Verwitterungsstufen
 Sonderprobe	GW  GW angebohrt	 nass	 halbfest	 locker	 schwach verwittert
 Gestörte Probe	GW  Änderung des WSP	 breiig	 fest	 mitteldicht	 mäßig-stark verw.
 Kernprobe	GW  Ruhewasserstand	 weich	 klüftig	 dicht	 vollständig verw.
 Wasserprobe	SW  Sickerwasser	 steif		 sehr dicht	

BIGUS GmbH

Schwanseestr. 113a

99427 Weimar

Tel.: 03643-490600 / Fax.: 03643-4906010 / E-Mail: kontakt@bigus-gmbh.de

Bauherr:

DB Netz AG; RB Süd

Bauort:

Augsburg Hbf

Bauvorhaben:

Gleisverswenkung, Lückenschluss und Neubau SW Morellstr.

Projekt-Nr.:

006132

Datum:

18.08.18

Bearbeiter:

Hr. D. Naumann

gezeichnet:

Hr. D. Naumann

Maßstab:

MdH 1:10; MdL unmstl.

Anlage:

3.3

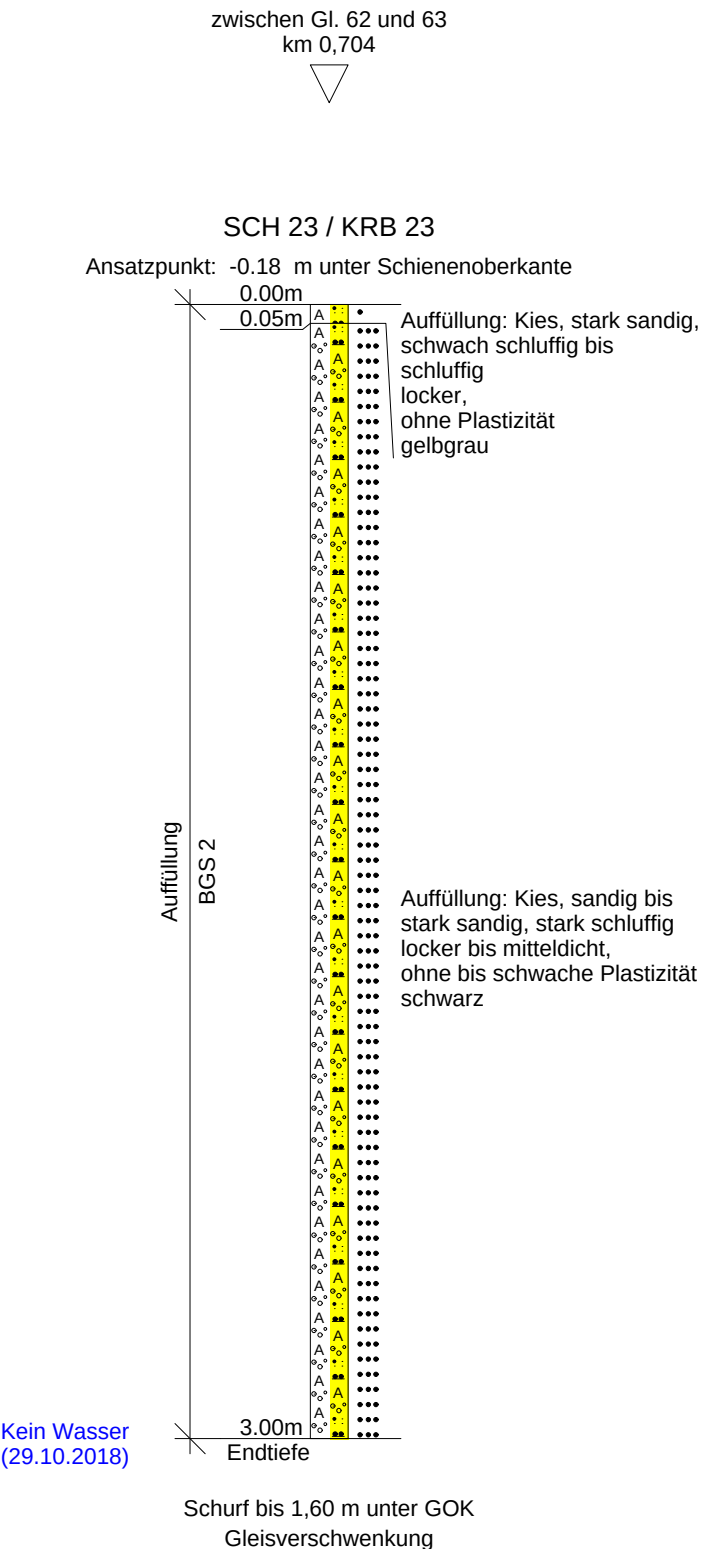
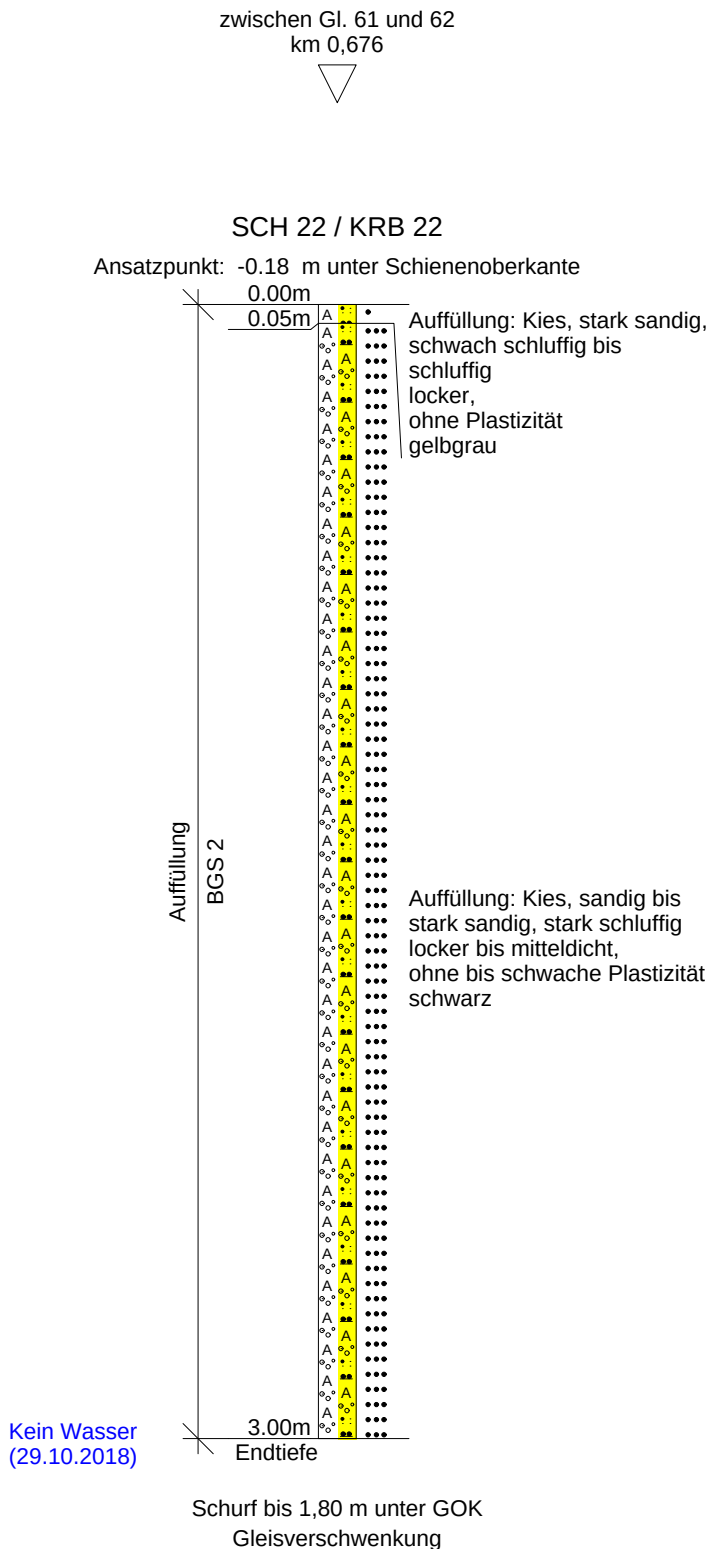
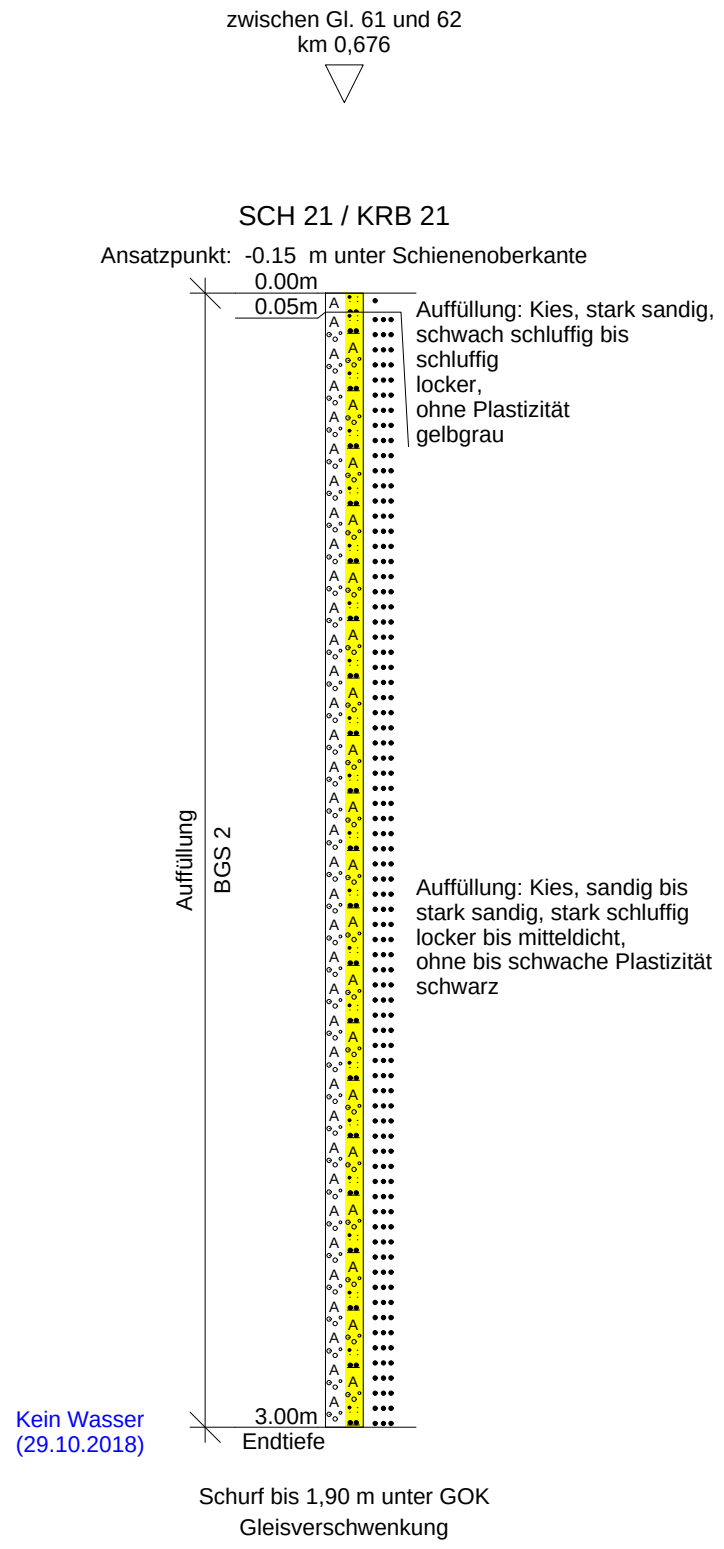
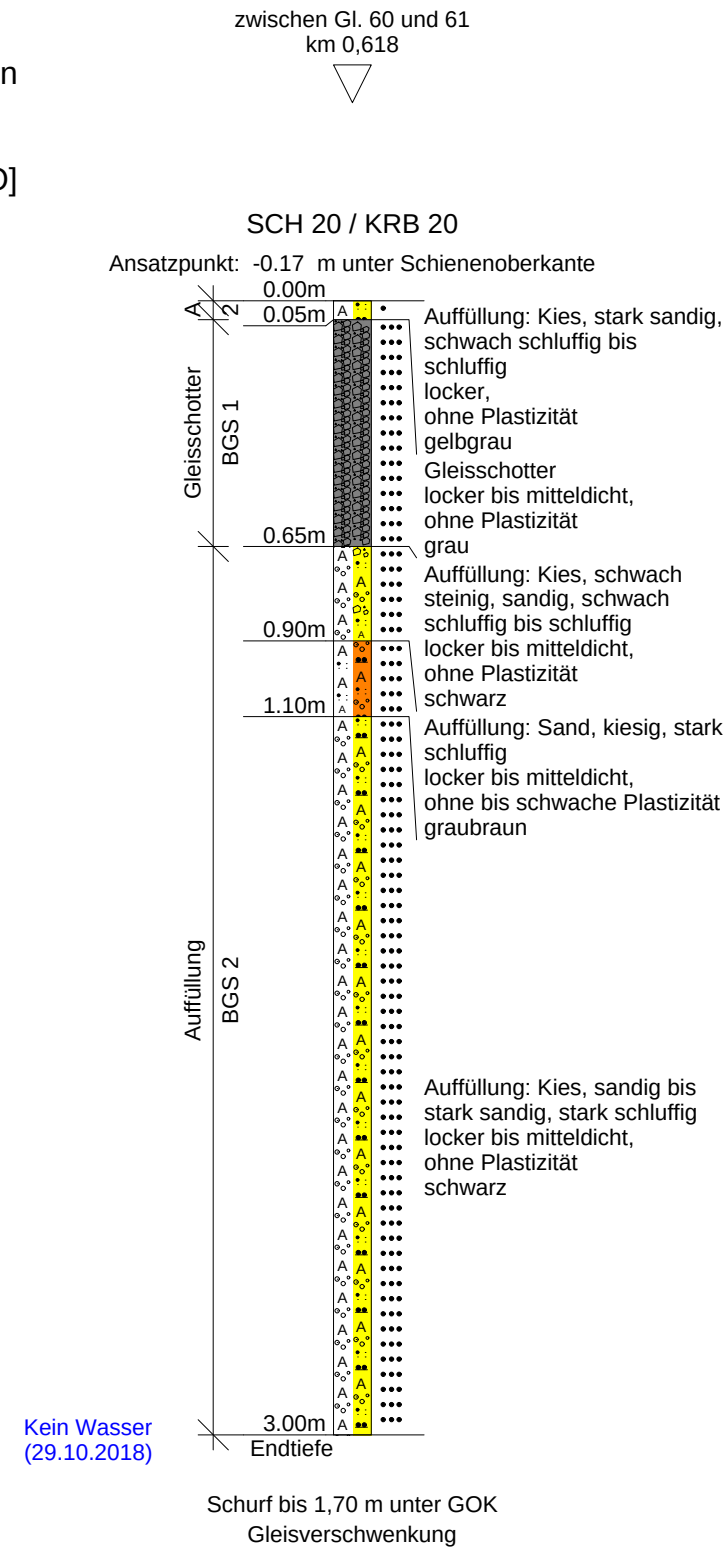
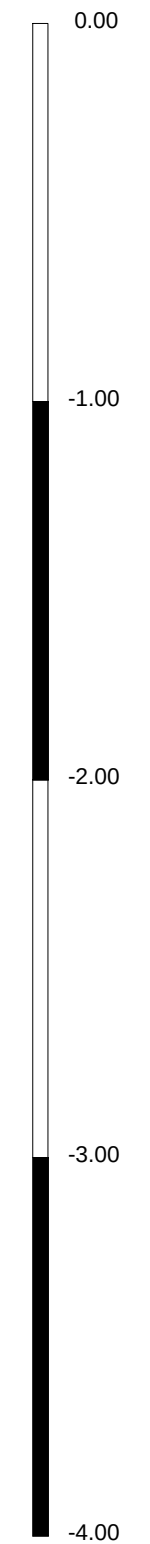
Geotechnischer Schnitt

DC

Lückenschluss W367

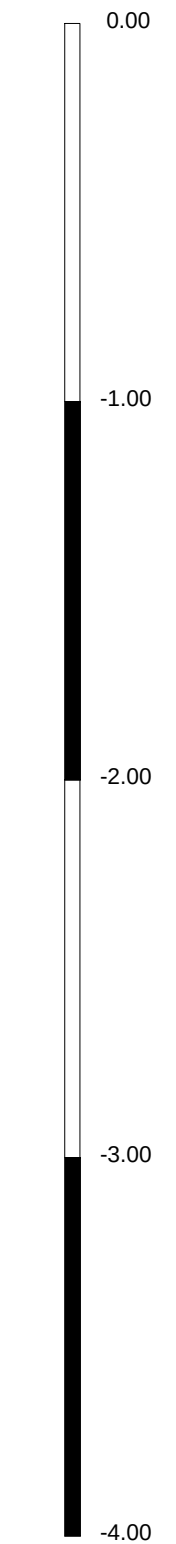
Südosten

Höhe
[m u. SO]

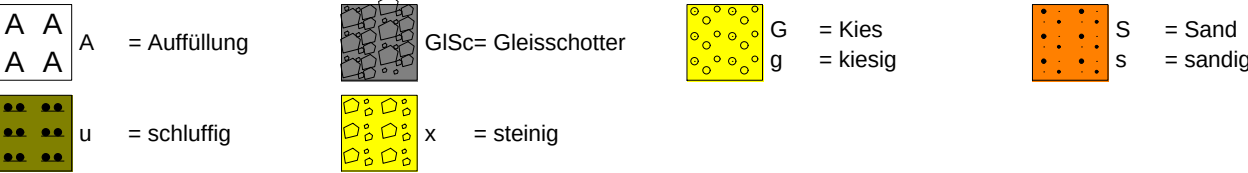


Nordwesten

Höhe
[m u. SO]



Legende



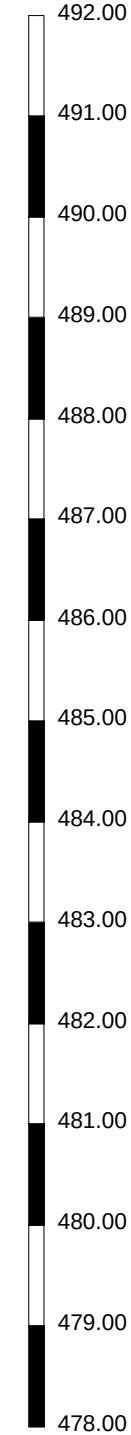
Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023			Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	⋯ nass	halbfest	⋮ locker	⋈ schwach verwittert
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	⋈ breiig	fest	⋮ mitteldicht	⋈ mäßig-stark verw.
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	⋈ weich	⋈ klüftig	⋮ dicht	⋈ vollständig verw.
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	⋈ steif		⋮ sehr dicht	

BIGUS GmbH Schwanseestr. 113a 99427 Weimar Tel.: 03643-490600 / Fax.: 03643-4906010 / E-Mail: kontakt@bigus-gmbh.de		
Bauherr: DB Netz AG; RB Süd		
Bauort: Augsburg Hbf		
Bauvorhaben: Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau SW Morellstr.		
Projekt-Nr.: 006132		
Datum: 18.08.18 / 29.10.18	Anlage: 3.4	Geotechnischer Schnitt
Bearbeiter: Hr. D. Naumann		
gezeichnet: Hr. D. Naumann		
Maßstab: MdH 1:20; MdL unmstl.		

Stützwand Morellstraße

Norden

Höhe
[m NHN]

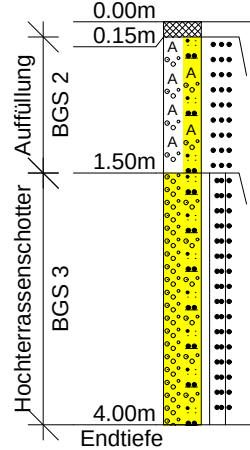


vor Stützwand
Ecke Morellstraße/Windprechtstraße
km 1,215



KRB 31

Ansatzpunkt: 487.33 m NHN



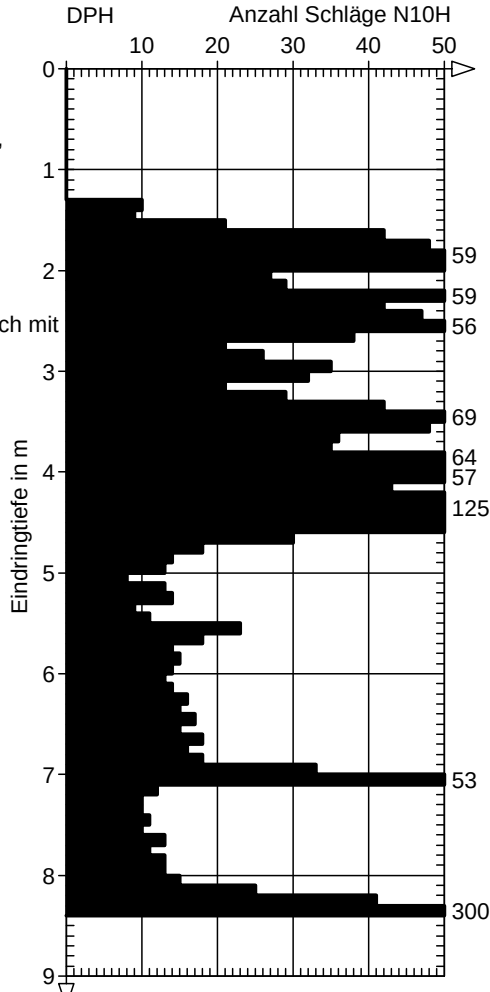
Asphalt
schwarz
Auffüllung: Kies, sandig,
schluffig
locker bis mitteldicht,
ohne Plastizität
beige, gelbgrau
Kies, schwach sandig,
schluffig, steinig, schwach mit
Blöcken
dicht bis sehr dicht,
ohne Plastizität
beige, gelbgrau

Kein Wasser
(29.10.2018)

Abbruch, kein Bohrfortschritt
Handschachtung bis 1,2 m unter GOK

DPH 31

Ansatzpunkt: 487.33 m NHN



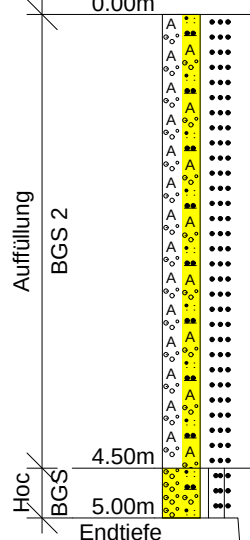
Handschachtung bis 1,2 m unter GOK

hinter Stützwand
Windprechtstraße
km 1,270



KRB 32

Ansatzpunkt: 491.81 m NHN



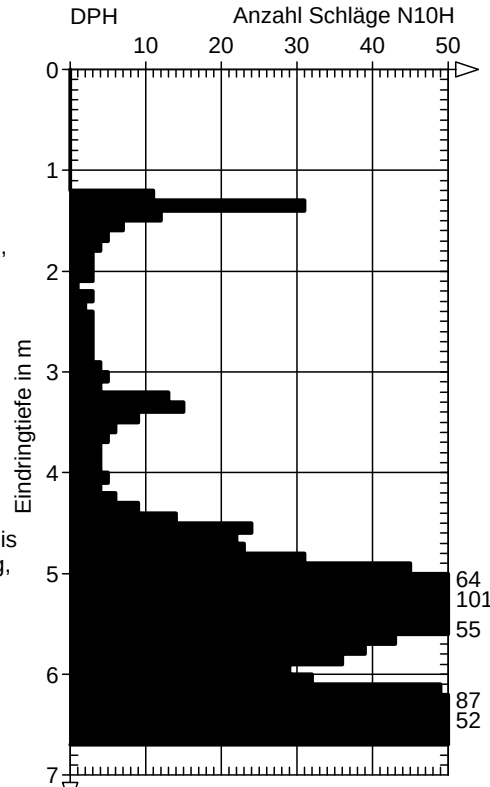
Auffüllung: Kies, sandig,
schluffig
locker bis mitteldicht,
ohne Plastizität
gelbgrau, braun, grau
Kies, schwach sandig bis
sandig, schluffig, steinig,
schwach mit Blöcken
dicht bis sehr dicht,
ohne Plastizität
beige, gelbgrau

Kein Wasser
(29.10.2018)

Abbruch, kein Bohrfortschritt
Handschachtung bis 1,2 m unter GOK

DPH 32

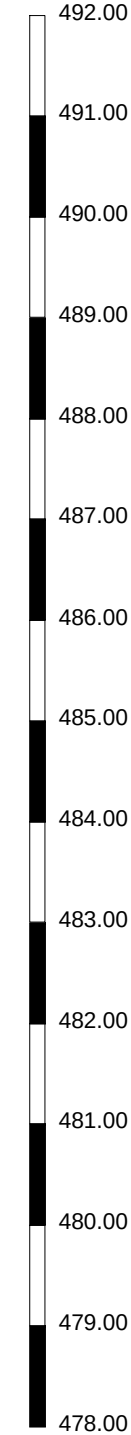
Ansatzpunkt: 491.81 m NHN



Handschachtung bis 1,2 m unter GOK

Süden

Höhe
[m NHN]



Legende



As= Asphalt



A = Auffüllung



G = Kies



s = sandig



u = schluffig

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	⋯ nass	⋯ locker
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	⋯ breiig	⋯ fest
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	⋯ weich	⋯ klüftig
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	⋯ steif	⋯ sehr dicht

BIGUS GmbH Schwanseestr. 113a 99427 Weimar Tel.: 03643-490600 / Fax.: 03643-4906010 / E-Mail: kontakt@bigus-gmbh.de		
Bauherr:	DB Netz AG; RB Süd	
Bauort:	Augsburg Hbf	
Bauvorhaben:	Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau SW Morellstr.	
Projekt-Nr.:	006132	
Datum:	29.10.2018	Anlage: 3.5
Bearbeiter:	Hr. D. Naumann	Geotechnischer Schnitt
gezeichnet:	Hr. D. Naumann	
Maßstab:	MdH 1:75; MdL unmstl.	

Anlage 4

Ergebnisse der Feld- und Laborversuche

Anlage 4.1

Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche (BIGUS GmbH)

Bestimmung der Korngrößenverteilung

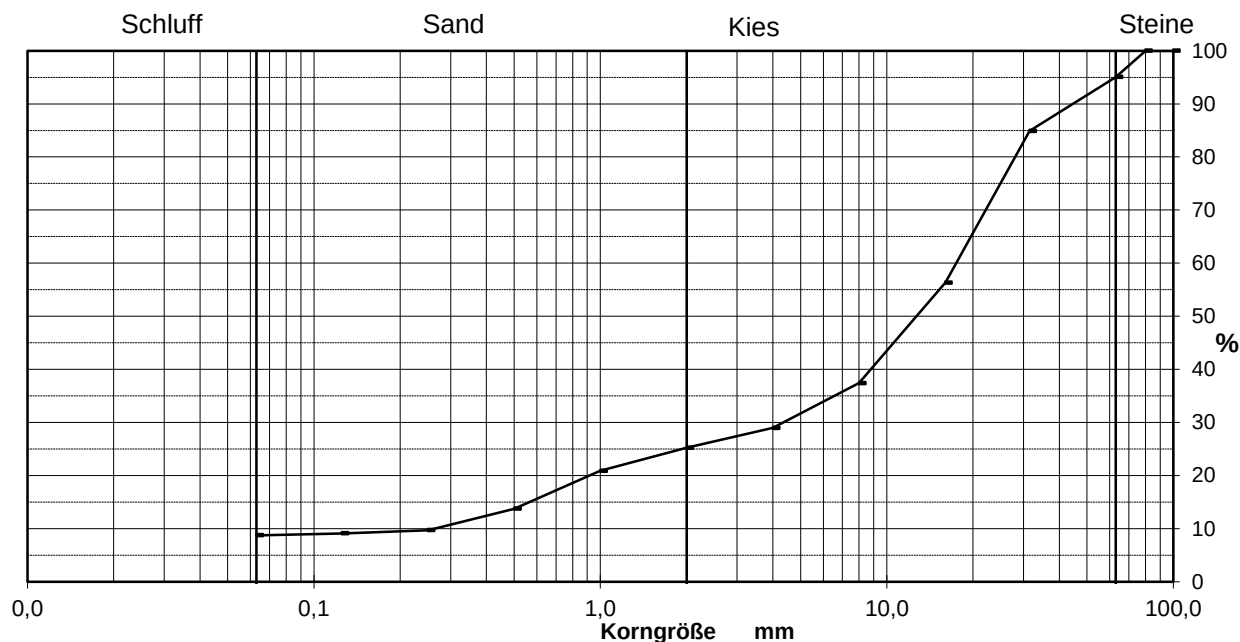
nach DIN 18123

Ort : Augsburg Hbf
Objekt : Weichen 837 und 848
Probe : SCH 10/1
Boden : Auffüllung
Datum : 06.09.2018
Tara : 483,97 g
Einwaage (m_f +Tara) : 4.785,0 g
Einwaage (m_d +Tara) : 4.522,0 g
Einwaage m_d : 4.038,0 g

Siebdurchgang : 4.037,05 g
Siebverlust : 0,98 g
Siebverlust : 0,02 %
nat. Wassergehalt : 6,51 %
Größtkorn : 63,0 mm
Schlammkorn <0,063 mm : 8,74 %
Ungleichförmigkeit U : 66,4
Krümmungszahl C_c : 4,1
k-Wert (Hazen) : 8,0E-04 m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	4.037,05 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	4.037,05 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	4.037,05 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	4.037,05 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	199,86 g	3.837,19 g	4,95 %	4,95 %	95,05 %
31,50 mm	410,44 g	3.426,75 g	10,17 %	15,12 %	84,88 %
16,00 mm	1.152,32 g	2.274,43 g	28,54 %	43,66 %	56,34 %
8,00 mm	764,59 g	1.509,84 g	18,94 %	62,60 %	37,40 %
4,00 mm	340,63 g	1.169,21 g	8,44 %	71,04 %	28,96 %
2,00 mm	150,38 g	1.018,83 g	3,72 %	74,76 %	25,24 %
1,00 mm	175,80 g	843,03 g	4,35 %	79,12 %	20,88 %
0,50 mm	287,40 g	555,63 g	7,12 %	86,24 %	13,76 %
0,25 mm	163,58 g	392,05 g	4,05 %	90,29 %	9,71 %
0,125 mm	23,57 g	368,48 g	0,58 %	90,87 %	9,13 %
0,063 mm	15,69 g	352,79 g	0,39 %	91,26 %	8,74 %
<0,063 mm	352,79 g	0,00 g	8,74 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang	1.137,49 g
Objekt :	Weichen 837 und 848	Siebverlust	0,55 g
Probe :	MP SCH 10/2 + 11/2	Siebverlust	0,05 %
Boden :	Auffüllung	Wassergehalt	16,22 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	16,0 mm
Tara	:	Ungleichförmigkeit U :	178
Einwaage (m_r+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	0,95
Einwaage (m_d+Tara)	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig
Einwaage	1.138,04 g		

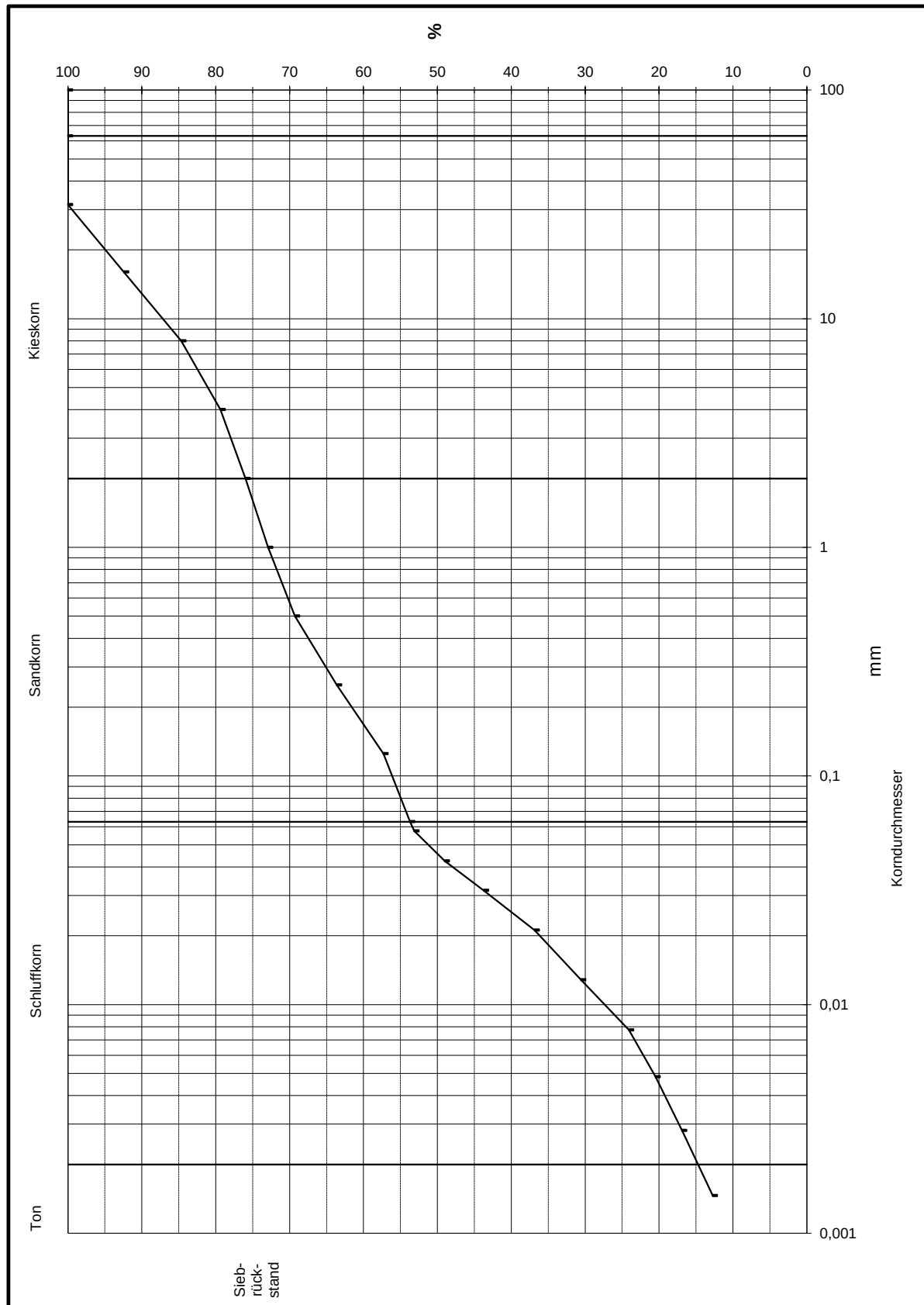
Korn- größe	Siebrück- stand	Durch- gang	Rück- stand	Σ Rück- stand	Siebdurch- gang
63,00 mm	0,00 g	1.137,49 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	0,00 g	1.137,49 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
16,00 mm	86,26 g	1.051,23 g	7,58 %	7,58 %	92,42 %
8,00 mm	88,04 g	963,19 g	7,74 %	15,32 %	84,68 %
4,00 mm	60,58 g	902,61 g	5,33 %	20,65 %	79,35 %
2,00 mm	38,56 g	864,05 g	3,39 %	24,04 %	75,96 %
1,00 mm	34,77 g	829,28 g	3,06 %	27,10 %	72,90 %
0,50 mm	41,19 g	788,09 g	3,62 %	30,72 %	69,28 %
0,25 mm	64,71 g	723,38 g	5,69 %	36,41 %	63,59 %
0,125 mm	71,62 g	651,76 g	6,30 %	42,70 %	57,30 %
0,063 mm	41,11 g	610,65 g	3,61 %	46,32 %	53,68 %
0,063 mm	610,65 g	0,00 g	53,68 %	100,00 %	0,00 %
0,057 mm	47,31 g	604,45 g	4,16 %	46,86 %	53,14 %
0,042 mm	46,91 g	557,54 g	4,12 %	50,99 %	49,01 %
0,032 mm	60,31 g	497,23 g	5,30 %	56,29 %	43,71 %
0,021 mm	78,18 g	419,05 g	6,87 %	63,16 %	36,84 %
0,013 mm	71,48 g	347,57 g	6,28 %	69,44 %	30,56 %
0,0077 mm	73,71 g	273,86 g	6,48 %	75,92 %	24,08 %
0,0048 mm	40,83 g	233,03 g	3,59 %	79,51 %	20,49 %
0,0028 mm	40,99 g	192,04 g	3,60 %	83,12 %	16,88 %
0,0015 mm	47,13 g	144,91 g	4,14 %	87,26 %	12,74 %

$\rho_s =$	2,70 g/cm ³	$m_{>0,4 \text{ mm}} =$	32,99 %
$m_d =$	43,42 g	$m_{<0,063 \text{ mm}} =$	53,68 %
$C_m =$	1,60	$m_{<0,002 \text{ mm}} =$	14,73 %

Zeit [s]	R'	R=R'+Cm	d	T	Ct	R+Ct	a	a tot
30	25,5	27,10	0,057	19,8	-0,04	27,1	98,98	53,14
60	23,4	25,00	0,042	19,8	-0,04	25,0	91,30	49,01
120	20,7	22,30	0,032	19,8	-0,04	22,3	81,43	43,71
300	17,2	18,80	0,021	19,8	-0,04	18,8	68,62	36,84
900	14,0	15,60	0,013	19,8	-0,04	15,6	56,92	30,56
2.700	10,7	12,30	0,008	19,8	-0,04	12,3	44,85	24,08
7.200	8,8	10,40	0,005	20,2	0,03	10,4	38,16	20,49
21.600	6,7	8,30	0,003	21,6	0,30	8,6	31,45	16,88
86.400	4,8	6,40	0,001	20,5	0,09	6,5	23,73	12,74

Ort: Augsburg Hbf
Objekt: Weichen 837 und 848

Probe: MP SCH 10/2 + 11/2
Boden : Auffüllung



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 Teil 1

Ort : Augsburg Hbf
Objekt : Weichen 837 und 848
Probe : MP SCH 10/2 + 11/2
Boden : Auffüllung
Datum : 14.9.2018

Größtkorn des Bodens : 16 mm
Größtkorn der U-Probe : 0,4 mm

1. Fließgrenze							2. Ausrollgrenze		
Behälternummer		1	2	3	4	5	1	2	3
Schlagzahl		40	34	29	23	15			
Tara	g	43,70	44,45	43,08	42,66	43,02	12,86	12,39	12,16
Feuchte Probe + Tara	g	60,42	64,71	64,45	65,10	59,49	24,10	25,19	23,59
Trockene Probe + Tara	g	56,60	60,00	59,40	59,68	55,40	22,31	23,17	21,77
Masse Wasser	g	3,82	4,71	5,05	5,42	4,09	1,79	2,02	1,82
Trockenmasse	g	12,90	15,55	16,32	17,02	12,38	9,45	10,78	9,61
Wassergehalt	%	29,61	30,29	30,94	31,84	33,04	18,94	18,74	18,94

$I_P = 12,51 \%$

$I_C = 0,73$

$A = 4,20 \%$

$w_{n<0,4} = 22,24 \%$

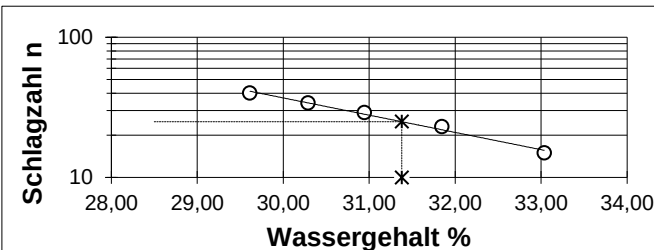
$w_L = 31,38 \%$

$w_P = 18,87 \%$

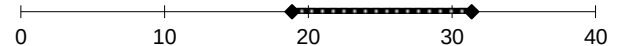
$w_n = 16,22 \%$

$m_{\bar{u}} = 32,99 \%$

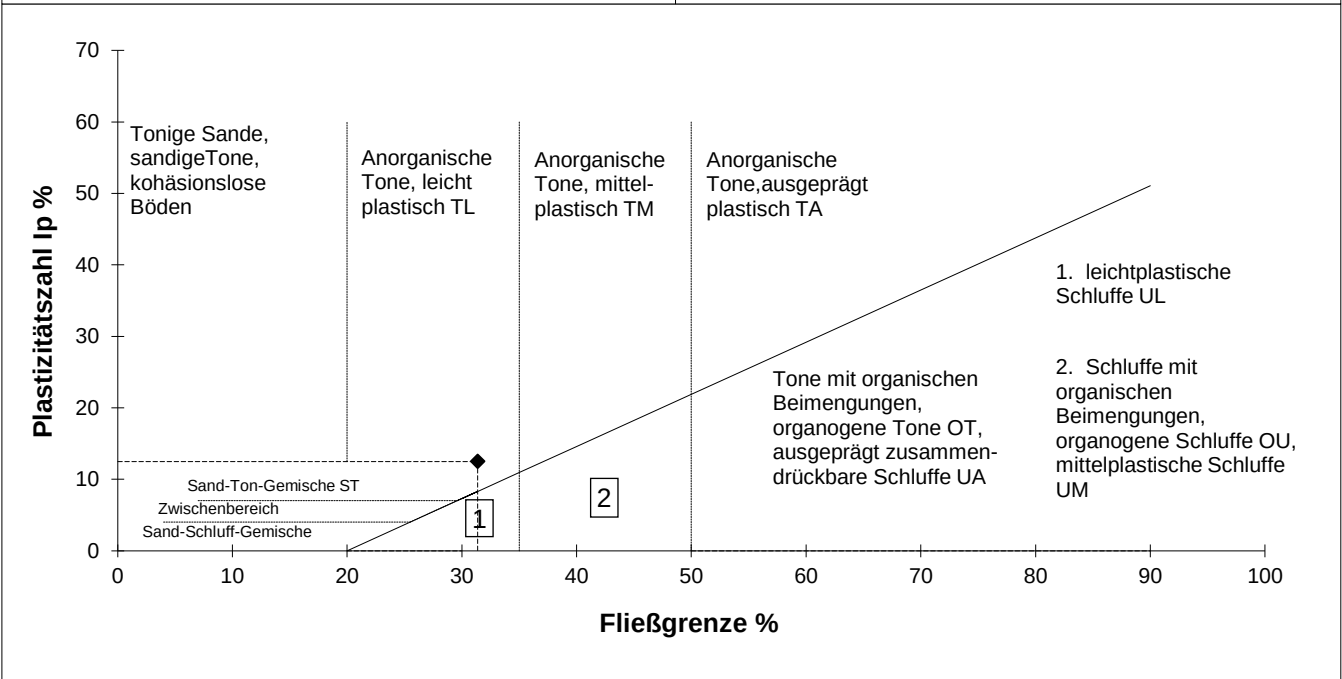
$w_{\bar{u}} \sim 4,00 \%$



Bildsamkeitsbereich %



Zustandsdiagramm



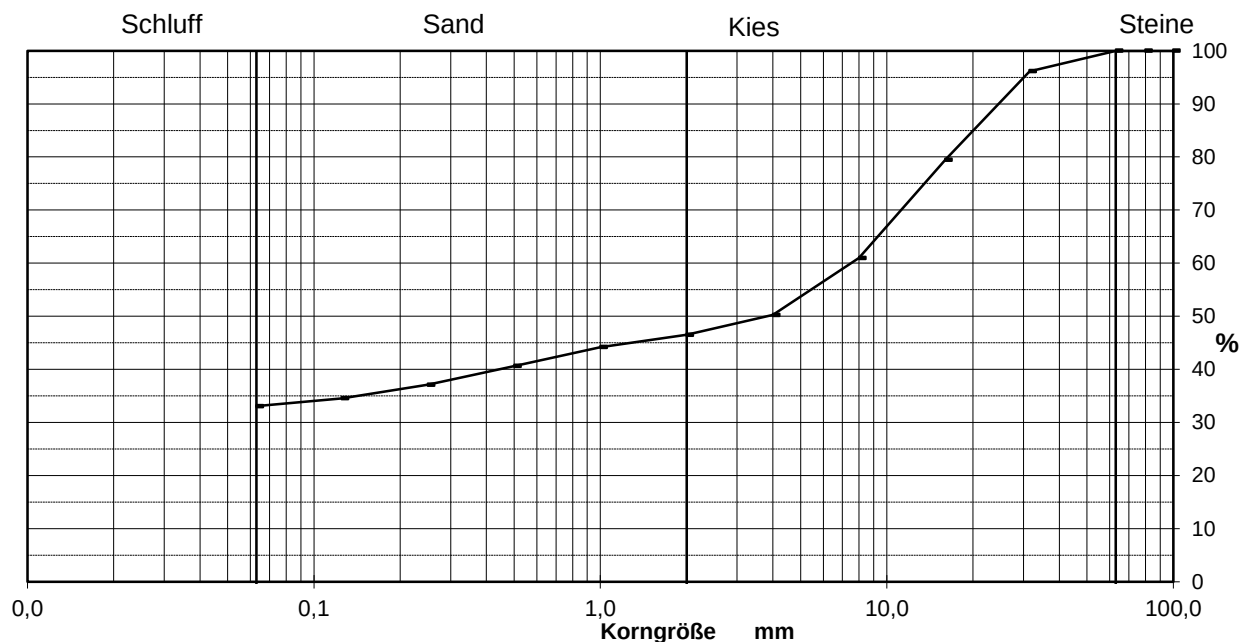
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	7.551,27 g
Objekt :	Weichen 837 und 848	Siebverlust :	2,56 g
Probe :	MP SCH 11/1 + 12/1	Siebverlust :	0,03 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	10,79 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara	:	Schlammkorn <0,063 mm	33,08 %
Einwaage (m_f+Tara)	:	Ungleichförmigkeit U :	#####
Einwaage (m_d+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	21,6
Einwaage m_d	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig m/s
	961,17 g		
	9.330,0 g		
	8.515,0 g		
	7.553,8 g		

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	7.551,27 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	7.551,27 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	7.551,27 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	7.551,27 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	7.551,27 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	291,51 g	7.259,76 g	3,86 %	3,86 %	96,14 %
16,00 mm	1.257,49 g	6.002,27 g	16,65 %	20,51 %	79,49 %
8,00 mm	1.397,18 g	4.605,09 g	18,50 %	39,02 %	60,98 %
4,00 mm	810,06 g	3.795,03 g	10,73 %	49,74 %	50,26 %
2,00 mm	282,17 g	3.512,86 g	3,74 %	53,48 %	46,52 %
1,00 mm	176,54 g	3.336,32 g	2,34 %	55,82 %	44,18 %
0,50 mm	268,63 g	3.067,69 g	3,56 %	59,38 %	40,62 %
0,25 mm	266,58 g	2.801,11 g	3,53 %	62,91 %	37,09 %
0,125 mm	191,51 g	2.609,60 g	2,54 %	65,44 %	34,56 %
0,063 mm	111,48 g	2.498,12 g	1,48 %	66,92 %	33,08 %
<0,063 mm	2.498,12 g	0,00 g	33,08 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



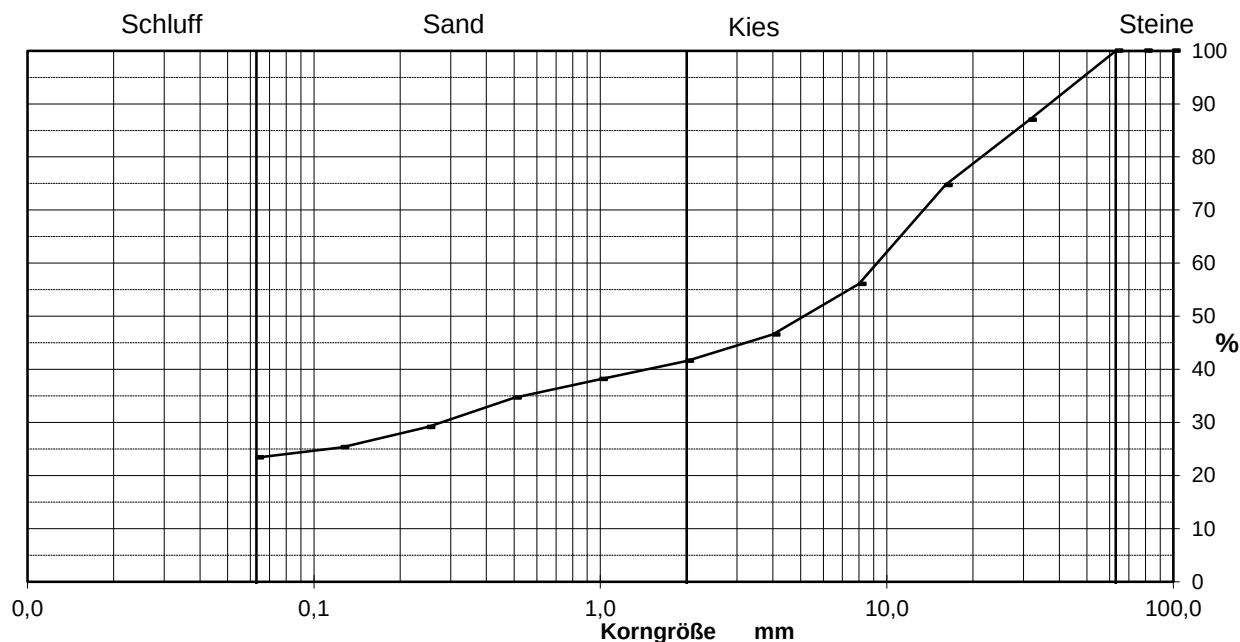
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	2.955,09 g
Objekt :	Weichen 837 und 848	Siebverlust :	0,91 g
Probe :	SCH 12/2	Siebverlust :	0,03 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	7,98 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara	:	Schlammkorn <0,063 mm	23,38 %
Einwaage (m_f+Tara)	:	Ungleichförmigkeit U :	17.082,7
Einwaage (m_d+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	15,4
Einwaage m_d	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig m/s
	963,00 g		
	4.155,0 g		
	3.919,0 g		
	2.956,0 g		

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	2.955,09 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	2.955,09 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	2.955,09 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	2.955,09 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	2.955,09 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	384,35 g	2.570,74 g	13,01 %	13,01 %	86,99 %
16,00 mm	362,87 g	2.207,87 g	12,28 %	25,29 %	74,71 %
8,00 mm	550,26 g	1.657,61 g	18,62 %	43,91 %	56,09 %
4,00 mm	281,67 g	1.375,94 g	9,53 %	53,44 %	46,56 %
2,00 mm	146,98 g	1.228,96 g	4,97 %	58,41 %	41,59 %
1,00 mm	101,55 g	1.127,41 g	3,44 %	61,85 %	38,15 %
0,50 mm	103,28 g	1.024,13 g	3,49 %	65,34 %	34,66 %
0,25 mm	162,71 g	861,42 g	5,51 %	70,85 %	29,15 %
0,125 mm	113,47 g	747,95 g	3,84 %	74,69 %	25,31 %
0,063 mm	56,97 g	690,98 g	1,93 %	76,62 %	23,38 %
<0,063 mm	690,98 g	0,00 g	23,38 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



Bestimmung der Korngrößenverteilung

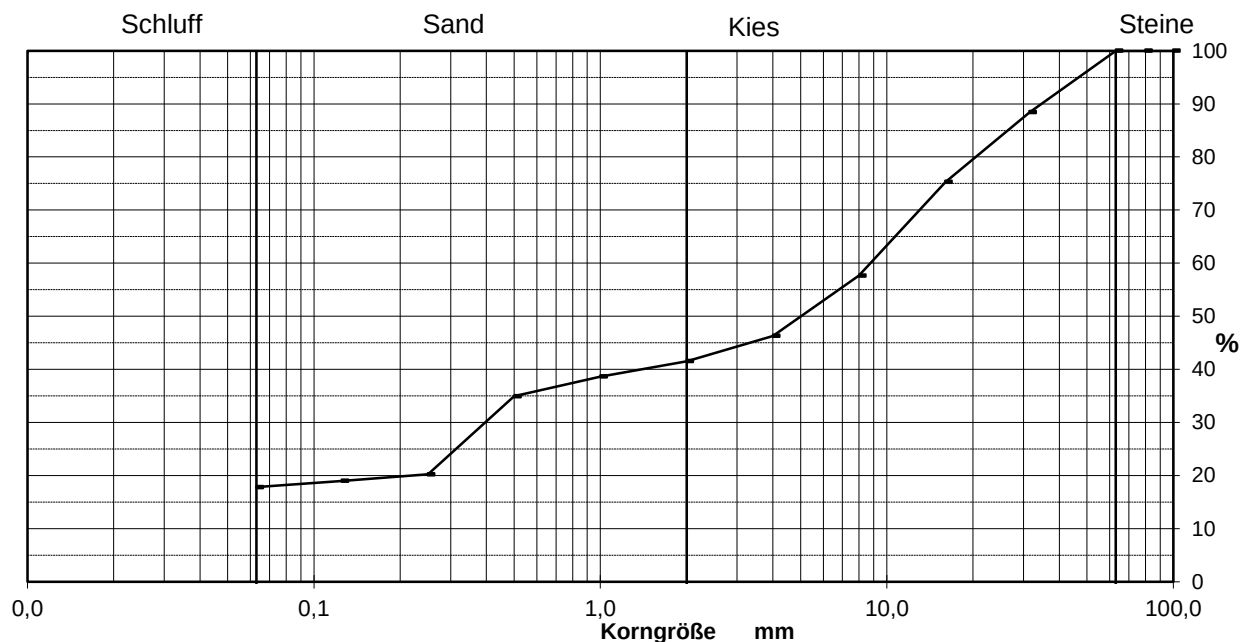
nach DIN 18123

Ort : Augsburg Hbf
Objekt : Weiche 367
Probe : MP SCH 13/1 + 14/1
Boden : Auffüllung
Datum : 06.09.2018
Tara : 479,00 g
Einwaage (m_f +Tara) : 5.105,0 g
Einwaage (m_d +Tara) : 4.843,0 g
Einwaage m_d : 4.364,0 g

Siebdurchgang : 4.362,81 g
Siebverlust : 1,19 g
Siebverlust : 0,03 %
nat. Wassergehalt : 6,00 %
Größtkorn : 31,5 mm
Schlammkorn <0,063 mm : 17,82 %
Ungleichförmigkeit U : 13,125,2
Krümmungszahl C_c : 26,8
k-Wert (Hazen) : unzulässig m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	4.362,81 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	4.362,81 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	4.362,81 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	4.362,81 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	4.362,81 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	505,52 g	3.857,29 g	11,59 %	11,59 %	88,41 %
16,00 mm	573,33 g	3.283,96 g	13,14 %	24,73 %	75,27 %
8,00 mm	768,22 g	2.515,74 g	17,61 %	42,34 %	57,66 %
4,00 mm	495,28 g	2.020,46 g	11,35 %	53,69 %	46,31 %
2,00 mm	208,50 g	1.811,96 g	4,78 %	58,47 %	41,53 %
1,00 mm	126,44 g	1.685,52 g	2,90 %	61,37 %	38,63 %
0,50 mm	161,25 g	1.524,27 g	3,70 %	65,06 %	34,94 %
0,25 mm	640,98 g	883,29 g	14,69 %	79,75 %	20,25 %
0,125 mm	54,64 g	828,65 g	1,25 %	81,01 %	18,99 %
0,063 mm	51,39 g	777,26 g	1,18 %	82,18 %	17,82 %
<0,063 mm	777,26 g	0,00 g	17,82 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort : Augsburg Hbf

Objekt : Weiche 367

Probe : SCH 14/2

Boden : Auffüllung

Datum : 06.09.2018

Tara : 478,85 g

Einwaage (m_f +Tara) : 2.117,8 g

Einwaage (m_d +Tara) : 1.946,0 g

Einwaage m_d : 1.467,2 g

Siebdurchgang : 1.466,71 g

Siebverlust : 0,46 g

Siebverlust : 0,03 %

nat. Wassergehalt : 11,71 %

Größtkorn : 31,5 mm

Schlammkorn <0,063 mm 32,08 %

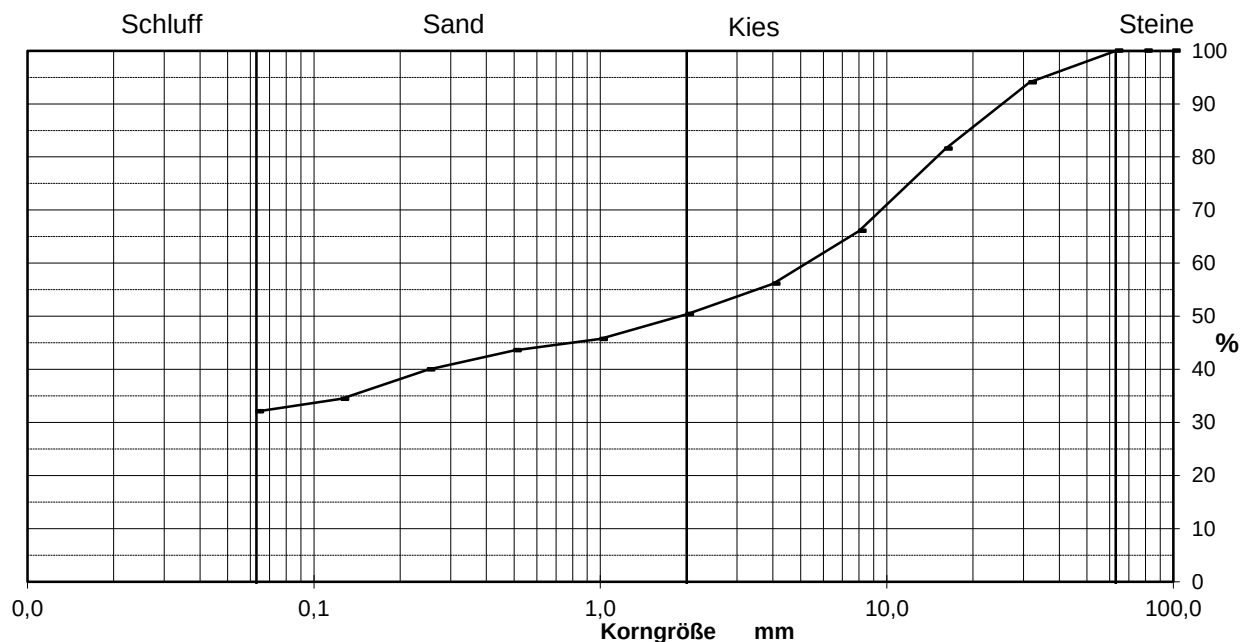
Ungleichförmigkeit U : 49.003,5

Krümmungszahl C_c : 2,1

k-Wert (Hazen) : unzulässig m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	1.466,71 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	1.466,71 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	1.466,71 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	1.466,71 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	1.466,71 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	87,19 g	1.379,52 g	5,94 %	5,94 %	94,06 %
16,00 mm	183,52 g	1.196,00 g	12,51 %	18,46 %	81,54 %
8,00 mm	226,99 g	969,01 g	15,48 %	33,93 %	66,07 %
4,00 mm	145,84 g	823,17 g	9,94 %	43,88 %	56,12 %
2,00 mm	84,04 g	739,13 g	5,73 %	49,61 %	50,39 %
1,00 mm	68,61 g	670,52 g	4,68 %	54,28 %	45,72 %
0,50 mm	31,15 g	639,37 g	2,12 %	56,41 %	43,59 %
0,25 mm	53,19 g	586,18 g	3,63 %	60,03 %	39,97 %
0,125 mm	80,85 g	505,33 g	5,51 %	65,55 %	34,45 %
0,063 mm	34,79 g	470,54 g	2,37 %	67,92 %	32,08 %
<0,063 mm	470,54 g	0,00 g	32,08 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



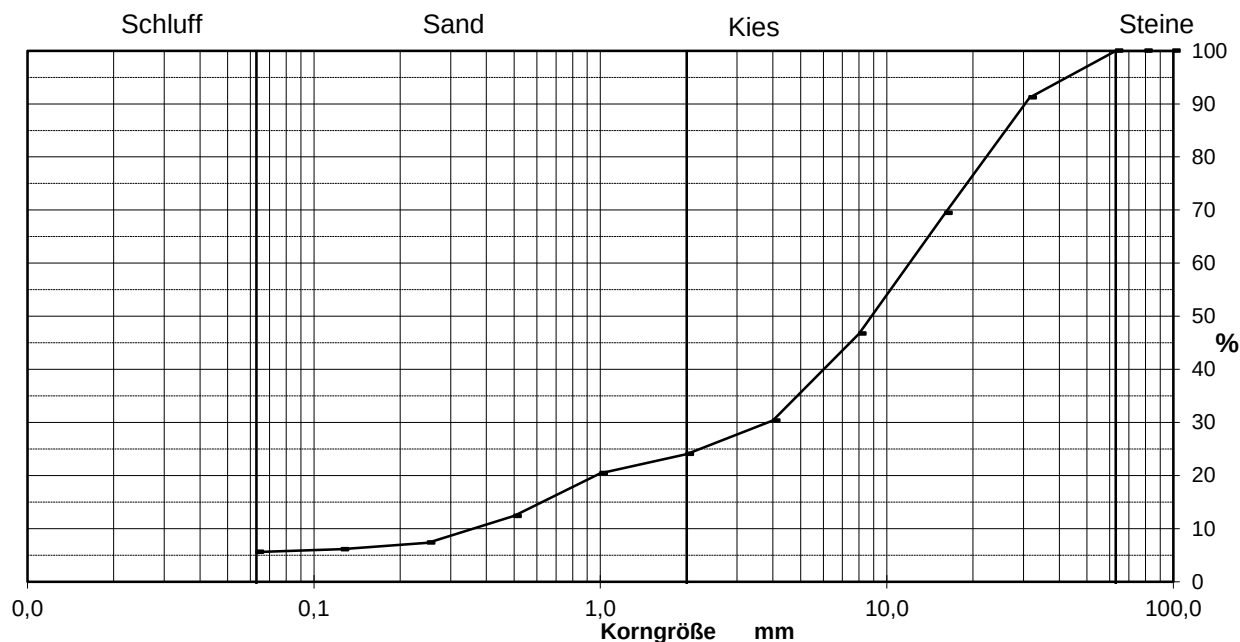
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	5.636,17 g
Objekt :	Weiche 765	Siebverlust :	0,83 g
Probe :	SCH 15/1	Siebverlust :	0,01 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	3,46 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara	:	963,00 g	Schlammkorn <0,063 mm
Einwaage (m_f+Tara)	:	6.795,0 g	5,61 %
Einwaage (m_d+Tara)	:	6.600,0 g	Ungleichförmigkeit U :
Einwaage m_d	:	5.637,0 g	33,4
		Krümmungszahl C_c :	3,4
		k-Wert (Hazen) :	1,5E-03 m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	5.636,17 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	5.636,17 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	5.636,17 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	5.636,17 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	5.636,17 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	496,31 g	5.139,86 g	8,81 %	8,81 %	91,19 %
16,00 mm	1.224,89 g	3.914,97 g	21,73 %	30,54 %	69,46 %
8,00 mm	1.281,76 g	2.633,21 g	22,74 %	53,28 %	46,72 %
4,00 mm	921,48 g	1.711,73 g	16,35 %	69,63 %	30,37 %
2,00 mm	356,46 g	1.355,27 g	6,32 %	75,95 %	24,05 %
1,00 mm	203,47 g	1.151,80 g	3,61 %	79,56 %	20,44 %
0,50 mm	453,47 g	698,33 g	8,05 %	87,61 %	12,39 %
0,25 mm	283,13 g	415,20 g	5,02 %	92,63 %	7,37 %
0,125 mm	70,17 g	345,03 g	1,24 %	93,88 %	6,12 %
0,063 mm	28,64 g	316,39 g	0,51 %	94,39 %	5,61 %
<0,063 mm	316,39 g	0,00 g	5,61 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



Bestimmung der Korngrößenverteilung

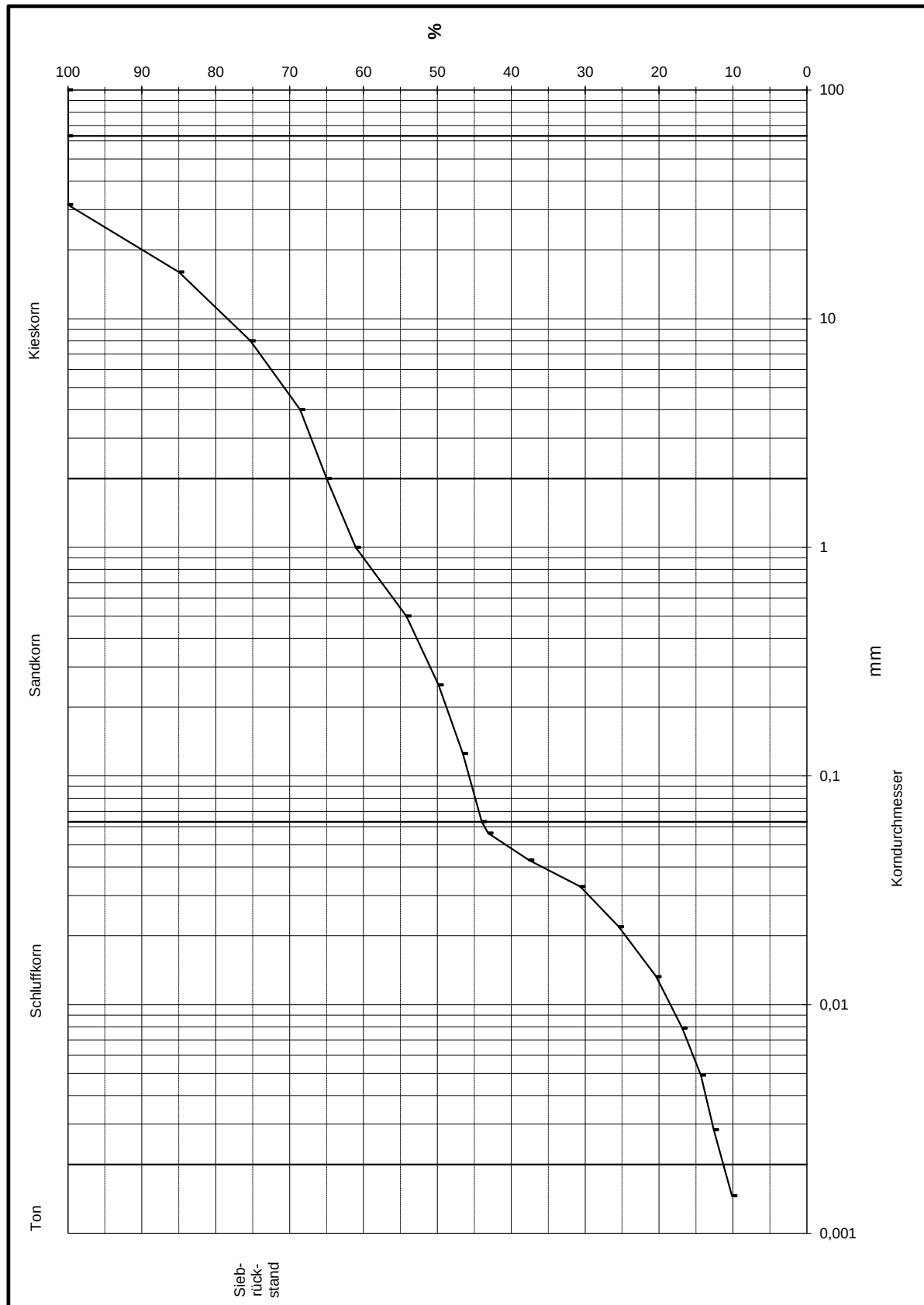
nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang	2.296,23 g
Objekt :	Weiche 765	Siebverlust	1,02 g
Probe :	SCH 16/1	Siebverlust	0,04 %
Boden :	Auffüllung	Wassergehalt	12,78 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	16,0 mm
Tara	:	Ungleichförmigkeit U :	637
Einwaage (m_r+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	0,77
Einwaage (m_d+Tara)	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig
Einwaage	2.297,25 g		

Korn- größe	Siebrück- stand	Durch- gang	Rück- stand	Σ Rück- stand	Siebdurch- gang
63,00 mm	0,00 g	2.296,23 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	0,00 g	2.296,23 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
16,00 mm	345,38 g	1.950,85 g	15,04 %	15,04 %	84,96 %
8,00 mm	222,05 g	1.728,80 g	9,67 %	24,71 %	75,29 %
4,00 mm	153,87 g	1.574,93 g	6,70 %	31,41 %	68,59 %
2,00 mm	82,62 g	1.492,31 g	3,60 %	35,01 %	64,99 %
1,00 mm	90,18 g	1.402,13 g	3,93 %	38,94 %	61,06 %
0,50 mm	157,77 g	1.244,36 g	6,87 %	45,81 %	54,19 %
0,25 mm	100,14 g	1.144,22 g	4,36 %	50,17 %	49,83 %
0,125 mm	75,20 g	1.069,02 g	3,27 %	53,44 %	46,56 %
0,063 mm	58,94 g	1.010,08 g	2,57 %	56,01 %	43,99 %
0,063 mm	1.010,08 g	0,00 g	43,99 %	100,00 %	0,00 %
0,056 mm	79,00 g	990,02 g	3,44 %	56,88 %	43,12 %
0,043 mm	127,01 g	863,01 g	5,53 %	62,42 %	37,58 %
0,033 mm	158,77 g	704,24 g	6,91 %	69,33 %	30,67 %
0,022 mm	119,96 g	584,29 g	5,22 %	74,55 %	25,45 %
0,013 mm	116,43 g	467,86 g	5,07 %	79,62 %	20,38 %
0,0079 mm	81,15 g	386,71 g	3,53 %	83,16 %	16,84 %
0,0049 mm	57,44 g	329,27 g	2,50 %	85,66 %	14,34 %
0,0028 mm	40,04 g	289,23 g	1,74 %	87,40 %	12,60 %
0,0015 mm	56,80 g	232,42 g	2,47 %	89,88 %	10,12 %

ρ _s =	2,70 g/cm ³	m _{>0,4 mm} =	47,55 %
m _d =	45,47 g	m _{<0,063 mm} =	43,99 %
C _m =	1,60	m _{<0,002 mm} =	11,30 %

Zeit [s]	R'	R=R'+Cm	d	T	Ct	R+Ct	a	a tot
30	26,5	28,10	0,056	19,8	-0,04	28,1	98,01	43,12
60	22,9	24,50	0,043	19,8	-0,04	24,5	85,44	37,58
120	18,4	20,00	0,033	19,8	-0,04	20,0	69,72	30,67
300	15,0	16,60	0,022	19,8	-0,04	16,6	57,85	25,45
900	11,7	13,30	0,013	19,8	-0,04	13,3	46,32	20,38
2.700	9,4	11,00	0,008	19,8	-0,04	11,0	38,29	16,84
7.200	7,7	9,30	0,005	20,2	0,03	9,3	32,60	14,34
21.600	6,3	7,90	0,003	21,6	0,30	8,2	28,63	12,60
86.400	4,9	6,50	0,001	20,5	0,09	6,6	23,01	10,12



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 Teil 1

Ort : Augsburg Hbf
Objekt : Weiche 765
Probe : SCH 16/1
Boden : Auffüllung
Datum : 14.9.2018

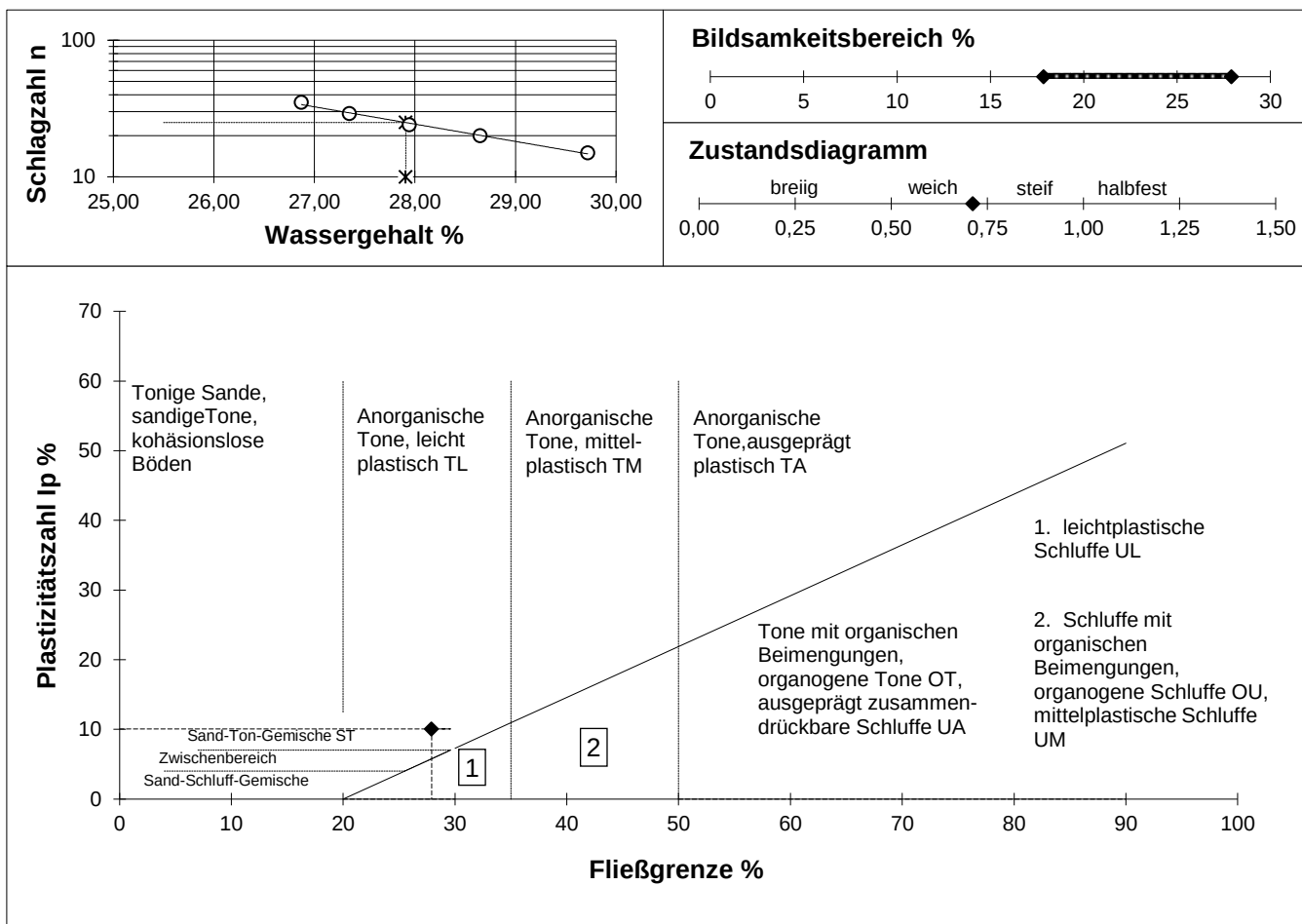
Größtkorn des Bodens : 16 mm
Größtkorn der U-Probe : 0,4 mm

1. Fließgrenze							2. Ausrollgrenze		
Behälternummer		1	2	3	4	5	1	2	3
Schlagzahl		35	29	24	20	15			
Tara	g	15,38	12,85	13,15	12,63	12,82	42,66	42,74	43,89
Feuchte Probe + Tara	g	36,91	37,11	32,06	36,16	37,70	52,29	53,21	56,33
Trockene Probe + Tara	g	32,35	31,90	27,93	30,92	32,00	50,83	51,64	54,43
Masse Wasser	g	4,56	5,21	4,13	5,24	5,70	1,46	1,57	1,90
Trockenmasse	g	16,97	19,05	14,78	18,29	19,18	8,17	8,90	10,54
Wassergehalt	%	26,87	27,35	27,94	28,65	29,72	17,87	17,64	18,03

$I_P = 10,06 \%$
 $I_C = 0,71$
 $A = 4,29 \%$

$w_{n<0,4} = 20,74 \%$
 $w_L = 27,91 \%$
 $w_P = 17,85 \%$

$w_n = 12,78 \%$
 $m_{\bar{u}} = 47,56 \%$
 $w_{\bar{u}} \sim 4,00 \%$



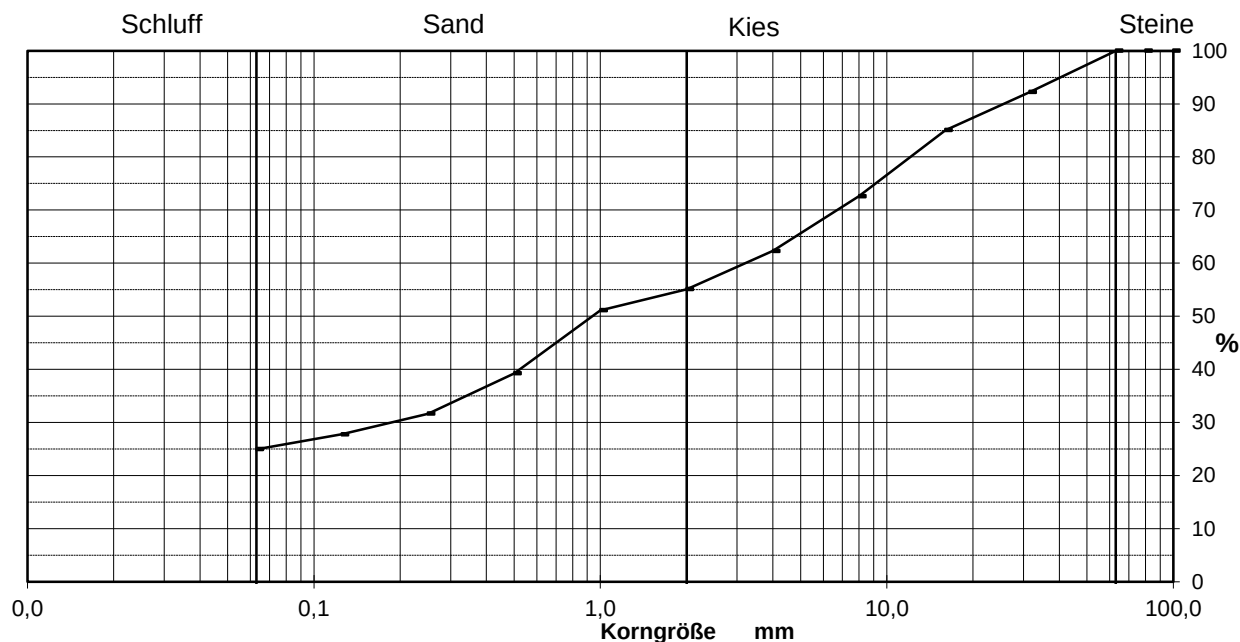
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	6.028,14 g
Objekt :	Gleisverschwenkung	Siebverlust :	1,86 g
Probe :	MP SCH 20/5 + 21/2	Siebverlust :	0,03 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	13,73 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara	:	Schlammkorn <0,063 mm	24,97 %
Einwaage (m_f+Tara)	:	Ungleichförmigkeit U :	2.015,4
Einwaage (m_d+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	6,8
Einwaage m_d	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig m/s
	957,00 g		
	7.815,0 g		
	6.987,0 g		
	6.030,0 g		

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	6.028,14 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	6.028,14 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	6.028,14 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	6.028,14 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	6.028,14 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	468,29 g	5.559,85 g	7,77 %	7,77 %	92,23 %
16,00 mm	432,81 g	5.127,04 g	7,18 %	14,95 %	85,05 %
8,00 mm	751,15 g	4.375,89 g	12,46 %	27,41 %	72,59 %
4,00 mm	620,60 g	3.755,29 g	10,30 %	37,70 %	62,30 %
2,00 mm	434,38 g	3.320,91 g	7,21 %	44,91 %	55,09 %
1,00 mm	239,07 g	3.081,84 g	3,97 %	48,88 %	51,12 %
0,50 mm	715,37 g	2.366,47 g	11,87 %	60,74 %	39,26 %
0,25 mm	457,58 g	1.908,89 g	7,59 %	68,33 %	31,67 %
0,125 mm	235,31 g	1.673,58 g	3,90 %	72,24 %	27,76 %
0,063 mm	168,13 g	1.505,45 g	2,79 %	75,03 %	24,97 %
<0,063 mm	1.505,45 g	0,00 g	24,97 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



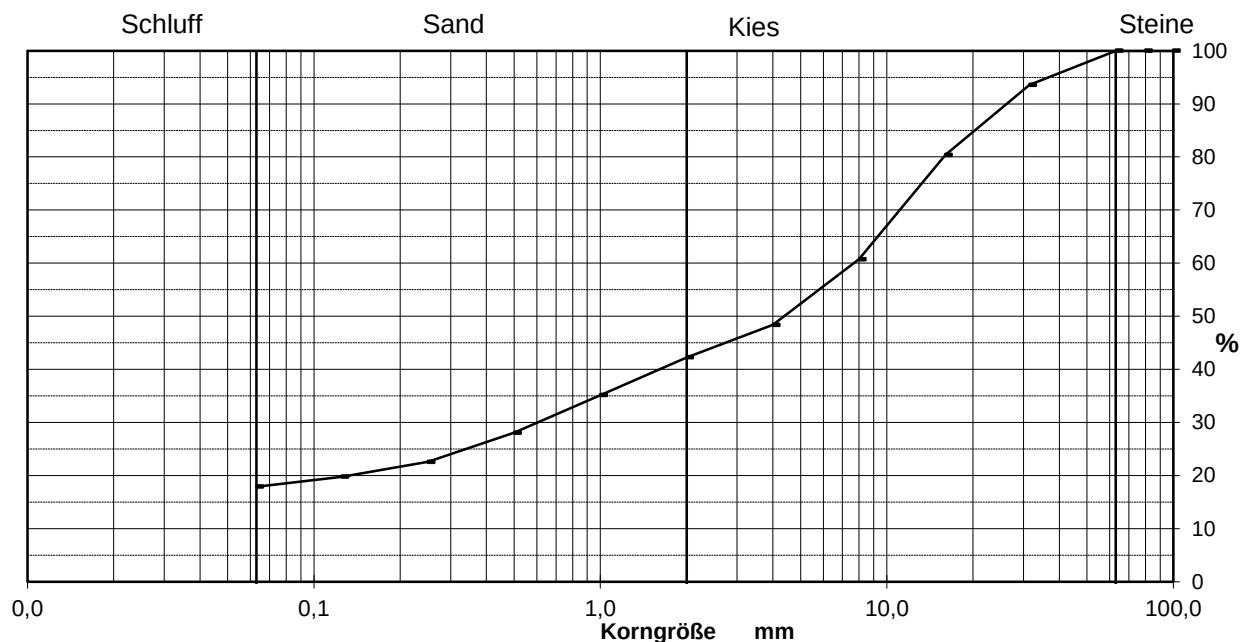
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	4.507,65 g
Objekt :	Gleisverschwenkung	Siebverlust :	1,35 g
Probe :	MP SCH 22/2 + 23/2	Siebverlust :	0,03 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	10,67 %
Datum :	06.09.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara	:	Schlammkorn <0,063 mm	17,91 %
Einwaage (m_f+Tara)	:	Ungleichförmigkeit U :	2.182,7
Einwaage (m_d+Tara)	:	Krümmungszahl C_c :	13,5
Einwaage m_d	:	k-Wert (Hazen) :	unzulässig m/s
	974,00 g		
	5.964,0 g		
	5.483,0 g		
	4.509,0 g		

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	4.507,65 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	4.507,65 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	4.507,65 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	4.507,65 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	4.507,65 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	289,39 g	4.218,26 g	6,42 %	6,42 %	93,58 %
16,00 mm	595,28 g	3.622,98 g	13,21 %	19,63 %	80,37 %
8,00 mm	885,92 g	2.737,06 g	19,65 %	39,28 %	60,72 %
4,00 mm	556,74 g	2.180,32 g	12,35 %	51,63 %	48,37 %
2,00 mm	274,91 g	1.905,41 g	6,10 %	57,73 %	42,27 %
1,00 mm	320,65 g	1.584,76 g	7,11 %	64,84 %	35,16 %
0,50 mm	319,83 g	1.264,93 g	7,10 %	71,94 %	28,06 %
0,25 mm	247,38 g	1.017,55 g	5,49 %	77,43 %	22,57 %
0,125 mm	125,80 g	891,75 g	2,79 %	80,22 %	19,78 %
0,063 mm	84,64 g	807,11 g	1,88 %	82,09 %	17,91 %
<0,063 mm	807,11 g	0,00 g	17,91 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



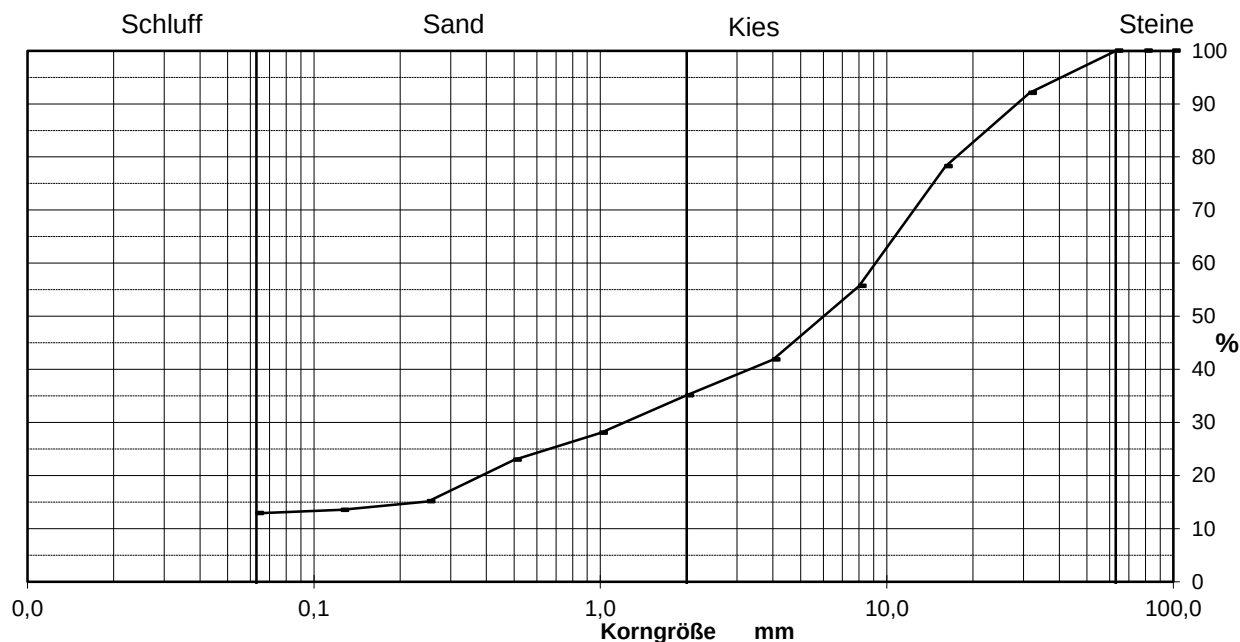
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	6.149,63 g
Objekt :	Stützwand Morellstraße	Siebverlust :	1,37 g
Probe :	MP KRB 32/1 + 32/2	Siebverlust :	0,02 %
Boden :	Auffüllung	nat. Wassergehalt :	6,45 %
Datum :	05.11.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara :	478,00 g	Schlammkorn <0,063 mm	12,92 %
Einwaage (m_f+Tara) :	7.026,0 g	Ungleichförmigkeit U :	3.890,6
Einwaage (m_d+Tara) :	6.629,0 g	Krümmungszahl C_c :	68,5
Einwaage m_d :	6.151,0 g	k-Wert (Hazen) :	unzulässig m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	6.149,63 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	6.149,63 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	6.149,63 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	6.149,63 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	6.149,63 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	487,63 g	5.662,00 g	7,93 %	7,93 %	92,07 %
16,00 mm	851,38 g	4.810,62 g	13,84 %	21,77 %	78,23 %
8,00 mm	1.385,13 g	3.425,49 g	22,52 %	44,30 %	55,70 %
4,00 mm	853,49 g	2.572,00 g	13,88 %	58,18 %	41,82 %
2,00 mm	412,00 g	2.160,00 g	6,70 %	64,88 %	35,12 %
1,00 mm	436,01 g	1.723,99 g	7,09 %	71,97 %	28,03 %
0,50 mm	311,21 g	1.412,78 g	5,06 %	77,03 %	22,97 %
0,25 mm	481,70 g	931,08 g	7,83 %	84,86 %	15,14 %
0,125 mm	98,96 g	832,12 g	1,61 %	86,47 %	13,53 %
0,063 mm	37,43 g	794,69 g	0,61 %	87,08 %	12,92 %
<0,063 mm	794,69 g	0,00 g	12,92 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



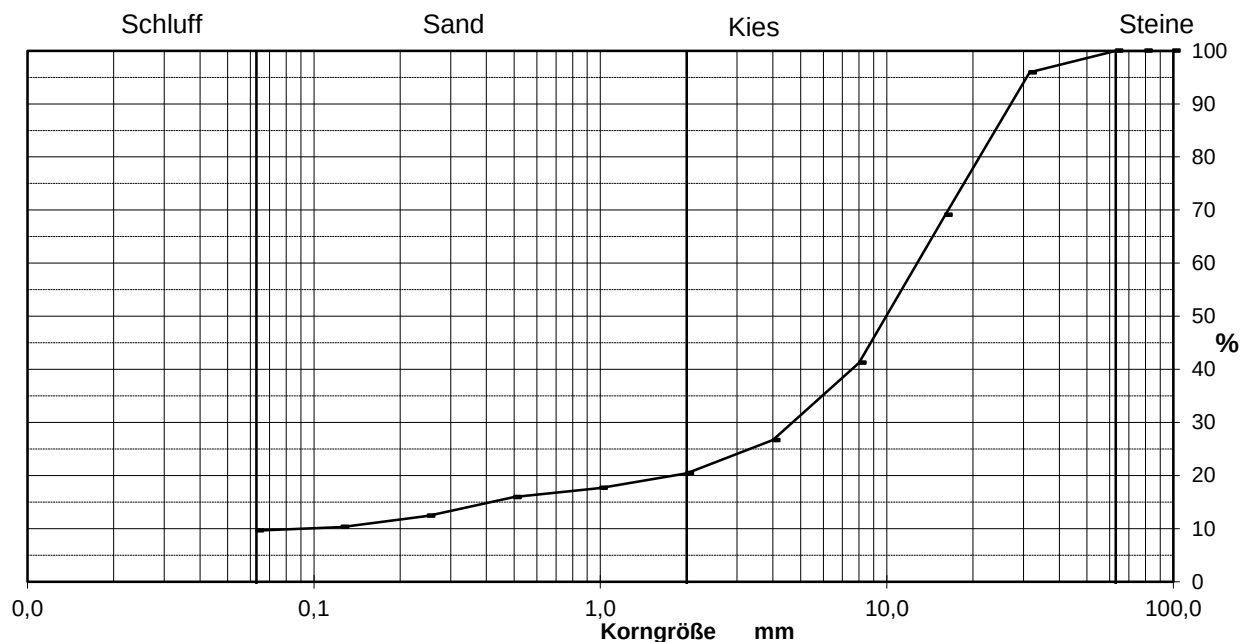
Bestimmung der Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Ort :	Augsburg Hbf	Siebdurchgang :	4.150,24 g
Objekt :	Stützwand Morellstraße	Siebverlust :	0,76 g
Probe :	MP KRB 31/4 + 31/5	Siebverlust :	0,02 %
Boden :	Hochterrassenschotter	nat. Wassergehalt :	4,34 %
Datum :	05.11.2018	Größtkorn :	31,5 mm
Tara :	479,00 g	Schlammkorn <0,063 mm	9,64 %
Einwaage (m_f+Tara) :	4.810,0 g	Ungleichförmigkeit U :	141,8
Einwaage (m_d+Tara) :	4.630,0 g	Krümmungszahl C_c :	19,1
Einwaage m_d :	4.151,0 g	k-Wert (Hazen) :	9,4E-05 m/s

Korngröße	Siebrückstand	Durchgang	Rückstand	Σ Rückstand	Siebdurchgang
200,00 mm	0,00 g	4.150,24 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
150,00 mm	0,00 g	4.150,24 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
100,00 mm	0,00 g	4.150,24 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
80,00 mm	0,00 g	4.150,24 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
63,00 mm	0,00 g	4.150,24 g	0,00 %	0,00 %	100,00 %
31,50 mm	169,69 g	3.980,55 g	4,09 %	4,09 %	95,91 %
16,00 mm	1.112,18 g	2.868,37 g	26,80 %	30,89 %	69,11 %
8,00 mm	1.157,61 g	1.710,76 g	27,89 %	58,78 %	41,22 %
4,00 mm	603,11 g	1.107,65 g	14,53 %	73,31 %	26,69 %
2,00 mm	259,25 g	848,40 g	6,25 %	79,56 %	20,44 %
1,00 mm	114,67 g	733,73 g	2,76 %	82,32 %	17,68 %
0,50 mm	71,58 g	662,15 g	1,72 %	84,05 %	15,95 %
0,25 mm	147,01 g	515,14 g	3,54 %	87,59 %	12,41 %
0,125 mm	86,45 g	428,69 g	2,08 %	89,67 %	10,33 %
0,063 mm	28,46 g	400,23 g	0,69 %	90,36 %	9,64 %
<0,063 mm	400,23 g	0,00 g	9,64 %	100,00 %	0,00 %

Korngrößenverteilung Sieblinie



Anlage 4.2

Prüfberichte der bauchemischen Bodenuntersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))



Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für
den in der Urkundenanlage
D-PL-19312-02-00 aufgeführten
Akkreditierungsumfang.



Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf · Kielforstweg 2 - 3 · 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: <http://www.thuinst.de>

Prüfbericht

Labor-Nr.: 2018-F-5003-1-1

Auftraggeber: BIGUS GmbH
Schwanseestraße 113a
99423 Weimar

Projekt: Augsburg Hbf; Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand

Entnahmestelle: MP Terrassenschotter_KRB 31/4

Probennehmer: siehe Auftraggeber

Probenahmedatum: 14.09.2018

Probeneingangsdatum: 02.11.2018

Analysenbeginn: 02.11.2018

Prüfgegenstand: Boden

Prüfziel: Bauchemische Analyse - Erdstoff

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1

			XA1	XA2	XA3
Bestandteil	Prüfergebnis				
Säuregrad nach Baumann-Gully	< 0,6	ml/kg	>200	-	-
Sulfat (SO_4^{2-})	325	mg/kg	≥ 2000 und $\leq 3000^c$	$> 3000^c$ und ≤ 12000	>12000 und ≤ 24000
Sulfid (S^{2-})	2,53	mg/kg	-	-	-
Chlorid (Cl^-)	42,4	mg/kg	-	-	-
Beurteilung:					
Der Boden ist	nicht angreifend				

^{c)} 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. Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06^a, sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01^a. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01^a, bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10^a.

Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert“ entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.

^a akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; ^F Fremdvergabe; ^U Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht

Ariffadhillah
Laborleitung



Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Trinkwasser · Wasser
Abwasser · Klärschlamm
Boden · Abfall · Sedimente
Lebensmittel · Mikrobiologie

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für
den in der Urkundenanlage
D-PL-19312-02-00 aufgeführten
Akkreditierungsumfang.



Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG
OT Pferdsdorf · Kielforstweg 2 - 3 · 99819 Krauthausen

Tel. 036926 71009-0
Fax 036926 71009-9

E-Mail: postmaster@thuinst.de
Homepage: <http://www.thuinst.de>

Prüfbericht

Labor-Nr.: 2018-F-5003-1-2

Auftraggeber: BIGUS GmbH
Schwanseestraße 113a
99423 Weimar

Projekt: Augsburg Hbf; Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand

Entnahmestelle: MP Terrassenschotter_KRB 31/4

Probennehmer: siehe Auftraggeber

Probenahmedatum: 14.09.2018

Probeneingangsdatum: 02.11.2018

Analysenbeginn: 02.11.2018

Prüfgegenstand: Boden

Prüfziel: Bodenuntersuchung nach DIN 50929-3:2018-03

Parameter	Dimension	Messwert	Bewertungszahl
Z _{1a} Bodenart-Bindigkeit	Masse %	5	4
Z ₂ spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	Ohm·m	40,98	-2
Z ₃ Wassergehalt (Trocknung bei 105°C)	Masse %	3,6	0
Z ₄ pH-Wert		8,11	0
Z ₅ Pufferkapazität Alkalität K/S 4,3	mmol/kg	39,6	0
Z ₆ Pufferkapazität Acidität K/B 7,0	mmol/kg	0	0
Z ₇ Sulfid - Gehalt	mg/kg	2,53	0
Z ₈ Sulfat - Gehalt	mmol/kg	3,39	-1
Z ₉ Neutralsalze im wässrigen Auszug	mmol/kg	1,75	0
Z ₁₀ Kontakt des Objektes zum Grundwasser	k.A.; nie, immer, zeitweise	nie	0
Summe Bewertungszahlen			1
Bodenklasse			Ia
Korrosionsbelastung aufgrund der B₀-Werte			sehr niedrig

Nur gültig für Feststoffanalysen: Der Königswasseraufschluss zur Schwermetallbestimmung erfolgt in Bodenproben nach DIN ISO 11466:1997-06^a, sowie in Bauschutt- und Abfallproben nach DIN EN 13657:2003-01^a. Die Eluatherstellung erfolgt nach DIN EN 12457-4:2003-01^a, bei Untersuchungen gemäß BBodSchV nach DIN 38414-4:1984-10^a.

Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Probeneingangsdatum und dem Datum der Erstellung des Prüfberichtes. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich im Fall der Anlieferung auf das Probenmaterial im Lieferzustand, die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Angabe „< Wert“ entspricht der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analyseverfahrens.

^a akkreditiertes Prüfverfahren; TS/TR Trockensubstanz/Trockenrückstand; OS Originalsubstanz; ^F Fremdvergabe; ^U Unterauftragvergabe

Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Es gelten die AGB (Stand 17.09.2013; www.thuinst.de), sofern nicht andere Regelungen vereinbart wurden. Das Thüringer Umweltinstitut übernimmt für zitierte Grenzwerte keine Gewähr.

Archivierung: Bericht


Arifadhillah
Laborleitung

Anlage 4.3

Prüfbericht der umweltchemischen Untersuchungen (Umweltlabor (I.TV-O-S(L)))



DB Engineering & Consulting GmbH

Umweltservice

Umweltlabor (I.TV-O-S(L))

Brandenburg-Kirchmöser



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20573-01-00
D-IS-20573-01-00

Prüfbericht Nr. 18B03047

Vorgangsbezeichnung: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand

Vorgangsnr. I.TV-O-S: 1801908

Auftraggeber: DB Netz AG
Regionales Projektmanagement
Richelstraße 3
80634 München

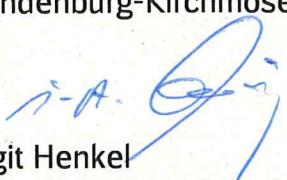
Probenehmer: BIGUS GmbH Weimar
Probenahme außerhalb des o. g. Akkreditierungsbereiches

Prüfungszeitraum: 31.08.2018 - 13.09.2018

Anzahl der Seiten: 3

Berichtersteller: Uta Thon

Brandenburg-Kirchmöser, 13.09.2018


Birgit Henkel
Leiterin Umweltlabor (I.TV-O-S(L))

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Gegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch den Umweltservice oder in dessen Auftrag erfolgte, wird für die Richtigkeit der Probenahme keine Verantwortung übernommen. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Prüfgegenstände wie erhalten.

Dieser Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung durch den Umweltservice nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Bahntechnikerring 70
14774 Brandenburg-Kirchmöser

DB Engineering & Consulting GmbH
Sitz der Gesellschaft: Berlin
Amtsgericht:
Berlin-Charlottenburg
HRB: 56 655

EUREF-Campus 14
Torgauer Straße 12-15
10829 Berlin

Aufsichtsrat:
Frank Miram
(Vorsitzender)

Geschäftsführung:
Niko Warbanoff
(Vorsitzender)
Andreas Wegerif
Dr. Ulla Kopp
Michael Fritz

Deutsche Bank AG Berlin
IBAN: DE78 1007 0000 0046 0006 00
BIC: DEUTDE33XXX

Telefon: +49 3381 812-305
Fax: +49 3381 812-408

Postbank Berlin
IBAN: DE51 1001 0010 0152 4101 08
BIC: PBNKDEFF

USt.-Id.Nr.: DE 114 139 523

Auftragsnummer			1801908001	1801908001	1801908001	1801908001
Probennummer			18P16710	18P16711	18P16712	18P16713
Probenbezeichnung			MP Schotter- feinfraction	MP Auffüllung Weichen- verbinder	MP Auffüllung W367	MP Auffüllung W765
Probenart			Schotterfeinanteil	Boden	Boden	Boden
Entnahmetiefe [m]			0,0-0,7	0,7-2,0	0,7-2,0	0,7-2,0
Probenahmedatum						
Probeneingang			31.08.2018	31.08.2018	31.08.2018	31.08.2018
Parameter	Dim.	BG				
Farbe			braun	braun	graubraun	graubraun
Feuchtigkeit			feucht	feucht	feucht	feucht
Beschaffenheit			feinkörnig	feinkörnig	feinkörnig	feinkörnig
Sonstige Auffälligkeiten			Steine	Steine	-----	Steine
Geruch			erdig	erdig	erdig	Eigengeruch
Bodenart			-----	Lehm/Schluff	Sand	Sand
Trockenrückstand	%		99,7	90,0	91,8	93,2
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/kg TS	100	270	<100	<100	180
Mobiler KW-Anteil (C10-C22)	mg/kg TS	100	<100	<100	<100	<100
EOX	mg/kg TS	1,0	-----	<1	<1	<1
TOC	%	0,1	-----	0,67	4,50	0,58
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS		10,5	1,22	1,84	k.S.
Naphthalin	mg/kg TS	0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoren	mg/kg TS	0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10
Phenanthren	mg/kg TS	0,10	0,75	<0,10	<0,10	<0,10
Anthracen	mg/kg TS	0,10	0,31	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	2,33	0,23	0,42	<0,10
Pyren	mg/kg TS	0,10	2,16	0,22	0,36	<0,10
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,10	0,77	0,12	0,14	<0,10
Chrysen	mg/kg TS	0,10	0,68	0,12	0,15	<0,10
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,78	0,16	0,23	<0,10
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,41	<0,10	0,10	<0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,10	0,77	0,12	0,15	<0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,10	0,58	0,11	0,13	<0,10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,10	0,60	0,14	0,16	<0,10
Arsen	mg/kg TS	3,0	19,5	7,9	<3,0	6,6
Blei	mg/kg TS	3,0	203	24,4	30,7	18,1
Cadmium	mg/kg TS	0,30	1,94	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom	mg/kg TS	3,00	93,0	24,5	6,67	10,2
Kupfer	mg/kg TS	3,00	428	19,7	14,5	14,7
Nickel	mg/kg TS	3,00	79,2	37,1	8,44	16,6
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	0,42	0,13	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TS	3,00	618	41,4	20,5	26,3
SAK 436 nm	1/m	0,1	1,9	-----	-----	-----
Trübung	NTU	0,01	5,40	-----	-----	-----
Geruch			erdig	-----	-----	-----
pH-Wert			8,2	7,9	8,7	8,4
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		100	121	113	109
Atrazin	µg/l	0,05	0,15	-----	-----	-----
Bromacil	µg/l	0,05	<0,05	-----	-----	-----
Desethylatrazin	µg/l	0,05	0,13	-----	-----	-----
Dimefuron	µg/l	0,05	0,12	-----	-----	-----
Diuron	µg/l	0,05	0,07	-----	-----	-----
Ethidimuron	µg/l	0,05	0,68	-----	-----	-----
Flazasulfuron	µg/l	0,05	0,15	-----	-----	-----
Flumioxazin	µg/l	0,05	<0,05	-----	-----	-----
Hexazinon	µg/l	0,05	<0,05	-----	-----	-----
Simazin	µg/l	0,05	0,20	-----	-----	-----
Terbuthylazin	µg/l	0,05	0,06	-----	-----	-----
Glyphosat	µg/l	0,10	3,6	-----	-----	-----
AMPA	µg/l	0,10	15	-----	-----	-----
Phenolindex	mg/l	0,01	<0,01	-----	-----	-----
Arsen	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01
Blei	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cadmium	mg/l	0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Chrom	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kupfer	mg/l	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel	mg/l	0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Quecksilber	mg/l	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	0,005	0,007	<0,005	<0,005	0,007

Auftragsnummer			1801908001		
Probennummer			18P16714		
Probenbezeichnung			MP Auffüllung Gleisver- schwenkung		
Probenart			Boden		
Entnahmetiefe [m]			0,7-2,0		
Probenahmedatum					
Probeneingang			31.08.2018		
Parameter	Dim.	BG		Analysenverfahren	
Farbe			anthrazit	DIN 19747	2009-07
Feuchtigkeit			feucht	Feinanteilprobe (Horizont B) wurde vor der Analyse luftgetrocknet und gebrochen Königswasseraufschluss: Hausverfahren Digiprep in Anlehnung an DIN ISO 11466 (1997-06 Z) / DIN EN 13346 (2001-04) / DIN EN 13657 (2003-01) Eluat: DIN 38 414 - S 4 (1984-10 Z) / DIN EN 12457-4 (2003-01)	
Beschaffenheit			feinkörnig		
Sonstige Auffälligkeiten			-----		
Geruch			erdig		
Bodenart			Sand		
Trockenrückstand	%		87,5	DIN EN 14346/ DIN EN 15934	2007-03 2012-11
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/kg TS	100	<100	DIN EN ISO 16703	2011-09
Mobiler KW-Anteil (C10-C22)	mg/kg TS	100	<100	DIN EN ISO 16703	2011-09
EOX	mg/kg TS	1,0	3,7	DIN 38414-S 17	2017-01
TOC	%	0,1	13,00	DIN EN 15936	2012-11
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS		4,93	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Naphthalin	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Fluoren	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Phenanthren	mg/kg TS	0,10	0,52	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Anthracen	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,95	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Pyren	mg/kg TS	0,10	0,77	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,10	0,42	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Chrysen	mg/kg TS	0,10	0,37	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,51	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,24	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,10	0,47	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,10	<0,10	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,10	0,33	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,10	0,35	DIN ISO 13877	2000-01 Z
Arsen	mg/kg TS	3,0	14,8	DIN EN ISO 11885	2009-09
Blei	mg/kg TS	3,0	93,2	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium	mg/kg TS	0,30	0,45	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom	mg/kg TS	3,00	38,8	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer	mg/kg TS	3,00	159	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel	mg/kg TS	3,00	60,4	DIN EN ISO 11885	2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	1,28	DIN EN 1483	2007-07 Z
Zink	mg/kg TS	3,00	198	DIN EN ISO 11885	2009-09
SAK 436 nm	1/m	0,1	-----	DIN EN ISO 7887	2012-04
Trübung	NTU	0,01	-----	DIN EN ISO 7027	2016-01
Geruch			-----	DEV-B 1/2	1971
pH-Wert			8,1	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		129	DIN EN 27888	1993-11
Atrazin	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Bromacil	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Desethylatrazin	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Dimefuron	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Diuron	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Ethidimuron	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Flazasulfuron	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Flumioxazin	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Hexazinon	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Simazin	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Terbuthylazin	µg/l	0,05	-----	DIN 38407-F 36	2014-09
Glyphosat	µg/l	0,10	-----	DIN ISO 16308	2017-09
AMPA	µg/l	0,10	-----	DIN ISO 16308	2017-09
Phenolindex	mg/l	0,01	-----	DIN EN ISO 14402-3	1999-12
Arsen	mg/l	0,01	<0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Blei	mg/l	0,02	<0,02	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium	mg/l	0,0015	<0,0015	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom	mg/l	0,01	<0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer	mg/l	0,01	<0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel	mg/l	0,015	<0,015	DIN EN ISO 11885	2009-09
Quecksilber	mg/l	0,0002	<0,0002	DIN EN ISO 12846*	2012-08
Zink	mg/l	0,005	0,008	DIN EN ISO 11885	2009-09



DB Engineering & Consulting GmbH

Umweltservice

Umweltlabor (I.TV-O-S(L))

Brandenburg-Kirchmöser



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20573-01-00
D-IS-20573-01-00

Prüfbericht Nr. 18B03705

Vorgangsbezeichnung: Augsburg Hbf, Gleisverschwenkung, Lückenschluss und Neubau Stützwand

Vorgangsnr. I.TV-O-S: 1801908

Auftraggeber: DB Netz AG
Regionales Projektmanagement
I.NP-S-M
Richelstraße 3
80634 München

Probenehmer: BIGUS GmbH, Weimar
Probenahme außerhalb des o. g. Akkreditierungsbereiches

Prüfungszeitraum: 06.11.2018 - 16.11.2018

Anzahl der Seiten: 3

Berichtersteller: Uta Thon

Brandenburg-Kirchmöser, 16.11.2018

Birgit Henkel
Leiterin Umweltlabor (I.TV-O-S(L))

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Gegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch den Umweltservice oder in dessen Auftrag erfolgte, wird für die Richtigkeit der Probenahme keine Verantwortung übernommen. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Prüfgegenstände wie erhalten.

Dieser Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung durch den Umweltservice nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Bahntechnikring 70
14774 Brandenburg-Kirchmöser

Telefon: +49 3381 812-305
Fax: +49 3381 812-408

DB Engineering & Consulting GmbH
Sitz der Gesellschaft: Berlin
Amtsgericht:
Berlin-Charlottenburg
HRB: 56 655

USt.-Id.Nr.: DE 114 139 523

EUREF-Campus 14
Torgauer Straße 12-15
10829 Berlin

Aufsichtsrat:
Frank Miram
(Vorsitzender)

Geschäftsführung:
Niko Warbanoff
(Vorsitzender)
Andreas Wegerif
Dr. Ulla Kopp
Michael Fritz

Deutsche Bank AG Berlin
IBAN: DE78 1007 0000 0046 0006 00
BIC: DEUTDE33XXX

Postbank Berlin
IBAN: DE51 1001 0010 0152 4101 08
BIC: PBNKDEFF

Auftragsnummer			1801908001	1801908001
Probennummer			18P21384	18P21385
Probenbezeichnung			MP Terrassen- schotter	MP Stützwand
Probenart			Boden	Bauschutt
Entnahmetiefe [m]			0,0-0,7	0,7-20
Probenahmedatum			29.10.2018	29.10.2018
Probeneingang			06.11.2018	06.11.2018
Parameter	Dim.	BG		
Farbe			braun	grau
Feuchtigkeit			feucht	feucht
Beschaffenheit			feinkörnig	grobkörnig
Sonstige Auffälligkeiten			-----	Steine
Geruch			Eigengeruch	muffig
Bodenart			Sand	-----
Probenvorbereitung Siebung < 2 mm			Analyse Feinanteil <2mm	-----
Trockenrückstand	%		94,1	96,0
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/kg TS	100	<100	<100
Mobiler KW-Anteil (C10-C22)	mg/kg TS	100	<100	<100
EOX	mg/kg TS	1,0	<1	64,0
PCB (Ballschmitter), Summe	µg/kg TS		k.S.	k.S.
PCB 28	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PCB 52	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PCB 101	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PCB 138	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PCB 153	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PCB 180	µg/kg TS	3,0	<3,0	<3,0
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS		3,09	k.S.
Naphthalin	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Fluoren	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Phenanthren	mg/kg TS	0,10	0,11	<0,10
Anthracen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,37	<0,10
Pyren	mg/kg TS	0,10	0,48	<0,10
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,10	0,25	<0,10
Chrysen	mg/kg TS	0,10	0,18	<0,10
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,36	<0,10
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,19	<0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,10	0,46	<0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,10	0,26	<0,10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,10	0,43	<0,10
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	<0,5	<0,5
Arsen	mg/kg TS	3,0	<3,0	7,7
Blei	mg/kg TS	3,0	6,2	10,8
Cadmium	mg/kg TS	0,30	<0,30	<0,30
Chrom	mg/kg TS	3,00	4,94	10,6
Kupfer	mg/kg TS	3,00	5,31	4,34
Nickel	mg/kg TS	3,00	8,25	9,66
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TS	3,00	12,9	17,1
pH-Wert			9,0	11,5
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		94	2030
Elektrische Leitfähigkeit (CO2)	µS/cm		-----	555
Phenolindex	mg/l	0,01	<0,01	<0,01
Chlorid	mg/l	1,50	1,81	10,5
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	<0,005	<0,005
Sulfat	mg/l	1,50	1,98	19,7
Arsen	mg/l	0,01	<0,01	<0,01
Blei	mg/l	0,02	<0,02	<0,02
Cadmium	mg/l	0,0015	<0,0015	<0,0015
Chrom	mg/l	0,01	<0,01	<0,01
Kupfer	mg/l	0,01	<0,01	0,02
Nickel	mg/l	0,015	<0,015	<0,015
Quecksilber	mg/l	0,0002	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	0,005	<0,005	<0,005

Auftragsnummer				
Probennummer				
Probenbezeichnung				
Probenart				
Entnahmetiefe [m]				
Probenahmedatum				
Probeneingang				
Parameter	Dim.	BG	Analysenverfahren	
Farbe			DIN 19747	2009-07
Feuchtigkeit			Feinanteilprobe (Horizont B) wurde vor der Analyse luftgetrocknet und gebrochen	
Beschaffenheit			Königswasseraufschluss: Hausverfahren Digiprep in Anlehnung an DIN ISO	
Sonstige Auffälligkeiten			11466 (1997-06 Z)/ DIN EN 13346 (2001-04) / DIN EN 13657 (2003-01)	
Geruch			Eluat: DIN 38 414 - S 4 (1984-10 Z) / DIN EN 12457-4 (2003-01)	
Bodenart				
Probenvorbereitung Siebung < 2 mm				
Trockenrückstand	%		DIN EN 14346/ DIN EN 15934	2007-03 2012-11
Kohlenwasserstoffindex (C10-C40)	mg/kg TS	100	DIN EN ISO 16703	2011-09
Mobiler KW-Anteil (C10-C22)	mg/kg TS	100	DIN EN ISO 16703	2011-09
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S 17	2017-01
PCB (Ballschmitter), Summe	µg/kg TS		DIN EN 15308	2016-12
PCB 28	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PCB 52	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PCB 101	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PCB 138	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PCB 153	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PCB 180	µg/kg TS	3,0	DIN EN 15308	2016-12
PAK (EPA), Summe	mg/kg TS		DIN ISO 13877	2000-01
Naphthalin	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Fluoren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Phenanthren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Anthracen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Pyren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Chrysen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 13877	2000-01
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11262	2012-04
Arsen	mg/kg TS	3,0	DIN EN ISO 11885	2009-09
Blei	mg/kg TS	3,0	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium	mg/kg TS	0,30	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom	mg/kg TS	3,00	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer	mg/kg TS	3,00	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel	mg/kg TS	3,00	DIN EN ISO 11885	2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	DIN EN 1483	2007-07
Zink	mg/kg TS	3,00	DIN EN ISO 11885	2009-09
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		DIN EN 27888	1993-11
Elektrische Leitfähigkeit (CO2)	µS/cm		DIN EN 27888/Amtsbl. Brandenburg 28.06.00	1993-11
Phenolindex	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402-3	1999-12
Chlorid	mg/l	1,50	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-1	2012-10
Sulfat	mg/l	1,50	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Arsen	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Blei	mg/l	0,02	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium	mg/l	0,0015	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel	mg/l	0,015	DIN EN ISO 11885	2009-09
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846*	2012-08
Zink	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885	2009-09

* Aufschluss mit Kaliumpermanganat/ Hydroxylammoniumchlorid

GC-MSD-Screening

(mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen)

1. Probenvorbereitung

Es wurden ca. 10 g mit 50 ml Hexan in der ASE (15 min.) extrahiert.
Danach wurde ein Aliquot des org. Extrakts vermessen.

2. Analysenbedingungen

Gerät: HP-GC 6890 mit HP-MSD 5973
Säule: HP-5MS, 60 m x 0,32 mm x 0,25 µm
Trärgas: Helium

2.1. GC-Bedingungen

Injektor: 275 °C
GC: 50 °C / 2 min
15 grd/min bis 300 °C / 5 min

2.2. MSD-Bedingungen

Transferline: 280 °C
Scan-Modus: 50 - 450 amu mit 3,5 Scan/sec
Massenspektrenbibliothek: NIST08

3. Analysenergebnisse

Die Zahl in der mit "Qual" bezeichneten Spalte gibt die prozentuale Übereinstimmung zwischen dem erzeugten Massenspektrum und dem in der Spektrenbibliothek gespeicherten Spektrum an.

Da Werte unter 50 gravierende Abweichungen zwischen den zu vergleichenden Spektren bedeuten, wurden diese Angaben aus der Textdatei entfernt (nicht bei starken Matrixeffekten und substanzcharakteristischen Spektren).

Werte über 90 stehen für einen sehr hohen Grad der Übereinstimmung.

Isomere bzw. identisch fragmentierende Verbindungen können nicht unterschieden werden, sondern müssen über die jeweiligen Standardverbindungen qualifiziert werden.

Stark polare Verbindungen können mit der verwendeten Säule nicht aufgetrennt werden.

In der Probe 18P21385 konnte unter den angegebenen Untersuchungsparametern kein eindeutig halogener Analyt (klassische Umweltchemikalien wie Organochlorpestizide, PCB oder Chlornaphthalene) identifiziert werden. Die Spektrenbibliothek weist mit moderater Übereinstimmung auf die Anwesenheit von Chlorpropan und Bromheptan hin. Da die Substanzen nicht alle spezifischen Fragmente liefern und entsprechende Referenzsubstanzen nicht verfügbar sind, kann die uneindeutige Zuordnung nicht erfolgen.

Das Chromatogramm und der Identifizierungsreport kann dem Anhang entnommen werden.

Library Search Report

Data Path : C:\msdchem\1\DATA2018\Screen\
Data File : S180012.D
Acq On : 3 Dec 2018 8:25
Operator :
Sample : 18P21385
Misc :
ALS Vial : 2 Sample Multiplier: 1

Search Libraries: C:\Database\NIST08.L

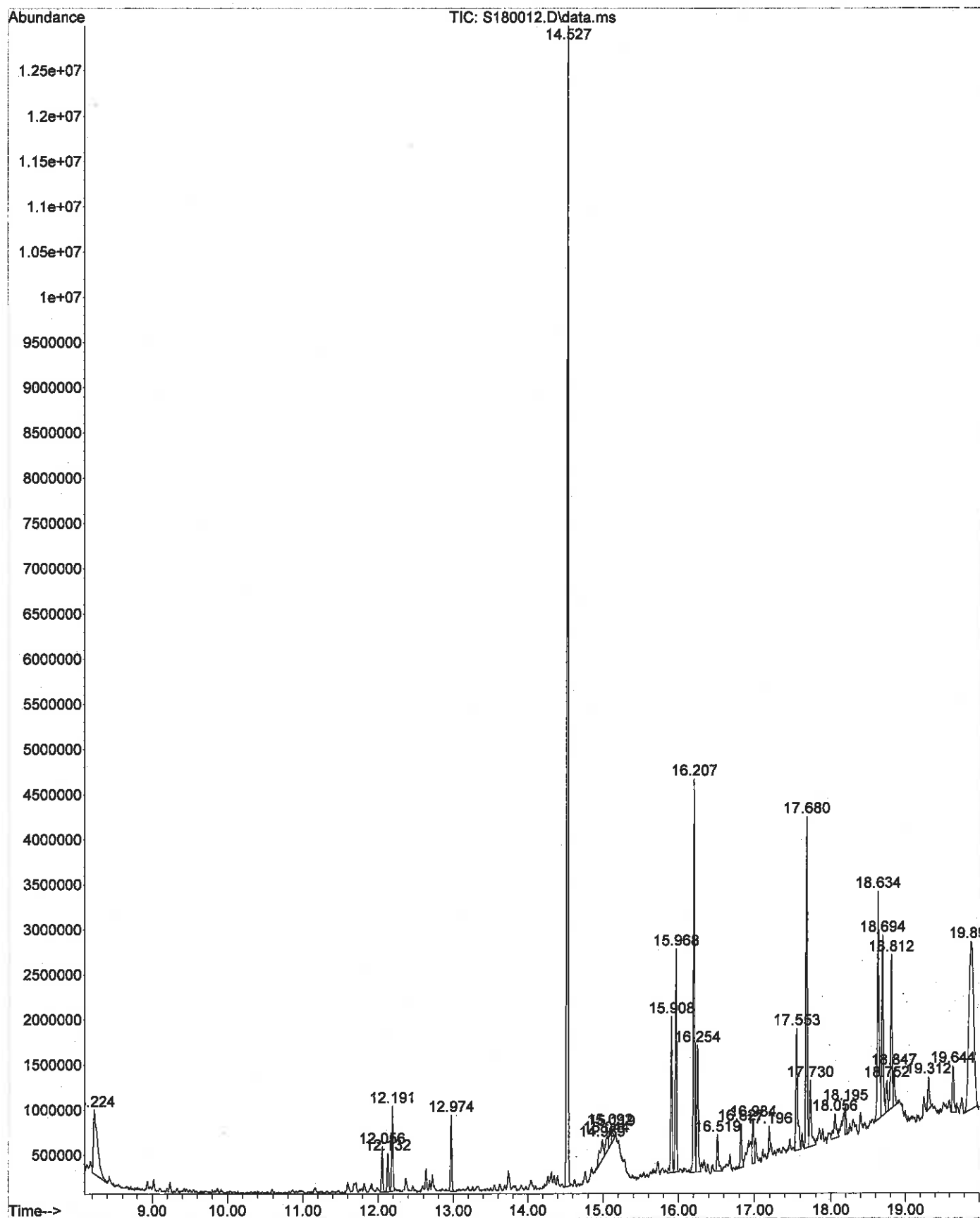
Minimum Quality: 0

Unknown Spectrum: Apex

Integration Events: Chemstation Integrator - autoint1.e

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	8.224	4.02	C:\Database\NIST08.L Benzyl Alcohol	5315	000100-51-6	97
2	12.974	1.57	C:\Database\NIST08.L Butylated Hydroxytoluene	74768	000128-37-0	96
3	14.526	23.56	C:\Database\NIST08.L Heptane, 1,7-dibromo-	102951	004549-31-9	53
4	16.255	2.73	C:\Database\NIST08.L Dibutyl phthalate	119538	000084-74-2	93
5	16.827	1.03	C:\Database\NIST08.L Propane, 1,2,2-trichloro-	21399	003175-23-3	53
6	16.985	1.08	C:\Database\NIST08.L Oleanitrile	108008	1000308-88-1	92
7	17.199	0.36	C:\Database\NIST08.L Heptadecanoic acid, 16-methyl-, me	135418	005129-61-3	89
8	17.552	3.08	C:\Database\NIST08.L Hexadecanoic acid, 1,1-dimethyleth	146013	031158-91-5	87
9	17.682	6.55	C:\Database\NIST08.L 1-Octadecene	99556	000112-88-9	98
10	18.635	5.68	C:\Database\NIST08.L 9-Octadecenamide, (Z)-	121980	000301-02-0	93
11	18.695	4.32	C:\Database\NIST08.L Octadecanoic acid, butyl ester	165664	000123-95-5	95
12	18.811	3.41	C:\Database\NIST08.L 1-Docosene	142951	001599-67-3	99

File :C:\msdchem\1\DATA2018\Screen\S180012.D
Operator :
Acquired : 3 Dec 2018 8:25 using AcqMethod SCREEN3.M
Instrument : Instrument #1
Sample Name: 18P21385
Misc Info :
Vial Number: 2



Anlage 4.4

Tabellen zur Auswertung der umweltchemischen Untersuchungen

A4.4.1 Allgemeines zur Bewertung

Bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurde davon ausgegangen, dass im Zuge der Baumaßnahme Aushubmaterial anfällt, der fachgerecht zu entsorgen (verwerten/beseitigen) ist. Zur Einschätzung der Verwertbarkeit des Aushubmaterials wurde die LAGA-Richtlinie Mitteilung 20: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ vom 06.11.2003 sowie der LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen und Tagebauen vom 11.05.2018 herangezogen. Entsprechend den Schadstoffgehalten werden die verantwortungsbewusste Entsorgung, eine mögliche Verwertung in bodenähnlicher Anwendung (Verfüllung) bzw. der Einbau in technischen Bauwerken betrachtet.

Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden/Bauschutt im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Entsprechend der o.g. Richtlinie werden 3 Zuordnungswerte unterschieden:

Z0 – uneingeschränkter Einbau,

Z1 – eingeschränkter offener Einbau,

Z2 – eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

Zur besseren Übersicht werden die eingetragenen Werte in den Tabellen bei Überschreitung des Z0-Wertes generell fettgedruckt dargestellt und bei Überschreitung des Z2-Wertes farbig hinterlegt.

A4.4.2 Probenahme und Analysenumfang

Das bei den Bauarbeiten anfallende Abraum- und Bauwerksmaterial sollte durch eine abfalltechnische Untersuchung für die weitere Verwertung beurteilt werden. Im Rahmen dieser Vorerkundung und orientierenden Untersuchung wurde das entnommene Probenmaterial umwelttechnisch zusammengestellt und beprobt. Das Aushubmaterial aus den durchgeführten Schürfen und Kleinrammbohrungen wurde aufgrund seiner Beschaffenheit als „Boden“ und „Bauschutt“ angesprochen und nach den Parametern entsprechend den Technischen Regeln der Bund-/Ländergemeinschaft Abfall (LAGA M20), unter Beachtung der länderspezifischen Vorgaben in Bayern, sowie den gesetzlichen Regelungen und Verordnungen untersucht und beurteilt.

Die chemischen Untersuchungen wurden durch die DB Engineering & Consulting GmbH, Umweltservice, Umweltlabor (I.TV-O-S(L)) (Bahntechnikerring 70, 14774 Brandenburg-Kirchmöser) durchgeführt. Dieses Labor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Das übrige Probenmaterial wird dort als Rückstellprobe drei Monate aufbewahrt.

Die Prüfberichte der ausgeführten umweltrelevanten Untersuchungen sind dem Gutachten in der Anlage 4.3 beigelegt. Die nachfolgende Tabelle A4.4-1 gibt einen Überblick über die untersuchten Mischproben und den Untersuchungsumfang:

Tab. A4.4-1: Übersicht der abfalltechnischen Untersuchungen

Benennung	Proben	Analysenumfang
MP Schotterfeinfraktion (W837, W848)	SCH 10/0 + 12/0	<u>Feststoff</u> : MKW, PAK, Schwermetalle ¹ <u>Eluat</u> : pH, elektr. Leitfähigkeit, Herbizide ² , Phenolindex, Schwermetalle ¹
MP Auffüllung Weichenverbinder (W837, W848)	SCH 10/1 + 11/1 + 12/1	<u>Feststoff</u> : MKW, EOX, TOC, PAK, Schwermetalle ¹ <u>Eluat</u> : pH, elektr. Leitfähigkeit, Schwermetalle ¹
MP Auffüllung W367	SCH 13/1 + 14/1	
MP Auffüllung W765	SCH 15/1 + 16/1	
MP Auffüllung Gleisverschwenkung	SCH 21/2 + 22/2 + 23/2	
MP Terrassenschotter	31/3 + 31/4	<u>Feststoff</u> : MKW, EOX, PCB, PAK, Cyanid, Schwermetalle ¹ <u>Eluat</u> : pH, elektr. Leitfähigkeit, Phenolindex, Chlorid, Sulfat, Cyanid, Schwermetalle ¹
MP Stützwand	Abspitzprobe	

1) Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink

2) Atrazin, Bromacil, Desethylatrazin, Dimefuron, Diuron, Ethidimuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Hexazinon, Simazin, Terbutylazin, Glyphosat, Aminomethylphosphonsäure (AMPA)

A4.4.3 Ergebnisse der Untersuchungen

Gleisschotter

In der Tabelle A4.4-2 sind die Untersuchungsergebnisse der Mischprobe Schotterfeinanteil den Zuordnungswerten der aktuell gültigen Regelungen/Richtlinien gegenübergestellt.

Der Verschmutzungsgrad bzw. der Anteil der Feinfraktion (<31,5 mm) des Gleisschotters kann gemäß der Technischen Mitteilung TM 2012-049 I.NVT 4 zur Ril 880.4010 mit 33 % von den analytischen Ergebnissen der Feinfraktion abgeschätzt werden, wenn der untersuchte Gleisabschnitt nach organoleptischer Prüfung keine Auffälligkeiten zeigte und offensichtlich unbelastet war. Allerdings ist eine Hochrechnung nicht zulässig, wenn die Analysenwerte der Feinfraktion das 4-Fache des LAGA-Z2-Wertes überschreiten.

Tab. A4.4-2: Ergebnis der umwelttechnischen Untersuchungen, MP Schotterfeinfraction

Parameter	Dimen- sion	Zuordnungswerte nach LAGA/Gleisschottermerkblatt			DB Bahnschotter			
		Z1.1 ⁷⁾	Z1.2	Z2 ⁷⁾	Feinfraktion ca.33 %		Gesamtfraktion	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
Mineralölkohlenwasserstoff / Kohlenwasserstoffindex ³⁾	mg/kg	300	500	1000	270	Z1.1	89,1	Z1.1
PAK nach EPA	mg/kg	5	15	20	10,5	Z1.2	3,47	Z1.1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	1	3	0,77	Z1.2	0,25	Z1.1
Arsen (As)	mg/kg	30	50	150	19,5	Z1.1	6,44	Z1.1
Blei (Pb)	mg/kg	200	300	1000	203	Z1.2	66,99	Z1.1
Cadmium (Cd)	mg/kg	1	3	10	1,94	Z1.2	0,64	Z1.1
Chrom (Cr) gesamt	mg/kg	100	200	600	93,0	Z1.1	30,69	Z1.1
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	200	600	428	Z2	141,24	Z1.1
Nickel (Ni)	mg/kg	100	200	600	79,2	Z1.1	26,14	Z1.1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	1	3	10	0,42	Z1.1	0,14	Z1.1
Zink (Zn)	mg/kg	300	500	1500	618	Z2	203,94	Z1.1
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t ¹⁰⁾								
pH-Wert	-	6,5-9	6-12	5,5-12	8,2	Z1.1		
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	500	1000	1500	100	Z1.1		
Arsen (As)	µg/l	10	40	60	<10	Z1.1		
Blei (Pb)	µg/l	25	100	200	<20	Z1.1		
Cadmium (Cd)	µg/l	2	5	10	<1,5	Z1.1		
Chrom (Cr) gesamt	µg/l	30	75	150	<10	Z1.1		
Kupfer (Cu)	µg/l	50	150	300	10	Z1.1		
Nickel (Ni)	µg/l	50	150	200	<15	Z1.1		
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	1	2	<0,2	Z1.1		
Zink (Zn)	µg/l	100	300	600	7	Z1.1		
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	50	100	<10	Z1.1		
Herbizide ^{5,8)}								
- Glyphosat	µg/l	0,1	0,2	10	3,6	Z2		
- AMPA	µg/l	1	2	10	15	>Z2		
Einzelsubstanzen ⁹⁾								
- Atrazin	µg/l	0,1	0,2	1	0,15	Z1.2		
Desethylatrazin	µg/l	0,1	0,2	1	0,13	Z1.2		
Dimefuron	µg/l	0,1	0,2	1	0,12	Z1.2		
Diuron	µg/l	0,1	0,2	1	0,07	Z1.1		
Ethidimuron	µg/l	0,1	0,2	1	0,68	Z2		
Flazasulfuron	µg/l	0,1	0,2	1	0,15	Z1.2		
Simazin	µg/l	0,1	0,2	1	0,20	Z1.2		
Terbuthylazin	µg/l	0,1	0,2	1	0,06	Z1.1		
- ∑ Herbizide u. Abbauprodukte ohne Glyphosat u. AMPA	µg/l	0,5	1	5	1,56	Z2		
Zuordnung gemäß LAGA und bayer. Gleisschottermerkblatt					>Z2		>Z2	

Indizes (Tab. A4.4-2):

- 1) Eluatherstellung für die Körnung 0/31,5 nach DIN EN 12457-4 [25], für die Grob- und die Gesamtfraktion (Körnungen 31,5/63 und 0/63) mittels Trogverfahren.
- 2) Untersuchung nur bei bodenähnlichen Anwendungen (siehe Kapitel 6.3.2).
- 3) Die Ermittlung der organischen Parameter im Feststoff ist am unzerkleinerten Material vorzunehmen, weil sonst Minderbefunde erhalten werden können. Eine Vorzerkleinerung ist nur zulässig, wenn dies aus labortechnischen Gründen notwendig ist.
- 4) Bestimmung nur, wenn der Schotter aus erkennbar mit Teerölen belasteten Bereichen stammt.
- 5) Bei der Untersuchung sind die aktuell eingesetzten Gleisherbizide sowie früher eingesetzte Wirkstoffe mit hoher Beständigkeit einschließlich deren relevanter Abbauprodukte zu berücksichtigen. Es sind mindestens folgende Wirkstoffe/Metabolite zu bestimmen: Atrazin, Bromacil, Diuron, Hexazinon, Simazin, Desethylatrazin, Dimefuron, Ethidimuron, Terbutylazin (Bestimmung nach DIN EN ISO 11369 [26]), Flumioxazin und Flazasulfuron (Bestimmung mit Hausmethode, die auf Anforderung offenzulegen ist), Glyphosat und AMPA (Bestimmung nach DIN 38407-22). Die Analysen sind nach dem angegebenen Bestimmungsverfahren oder einem gleichwertigen Verfahren durchzuführen.
- 6) In Abhängigkeit vom Verwertungsverfahren (zum Beispiel Einsatz in Asphaltmischanlagen, Schotterwerken etc.) und der damit verbundenen spezifischen Emissionsproblematik (zum Beispiel diffuse Emissionen, Stäube, Ausgasen von organischen Stoffen etc.) können noch weitere, Schwermetallgehalte im Feststoff von Bedeutung sein, die zusätzlich vor einem Einsatz zu untersuchen wären.
- 7) Für Gleisschotter beim Einsatz im Straßenbau gilt: Z1.1 gleich Richtwert (RW) 1 und Z2 gleich RW 2 (s. Kapitel 6.3.1 Abs. 4).
- 8) Die Zuordnungswerte für Herbizide werden von der DB Netz AG vorbehaltlich der Weiterentwicklung der abfallrechtlichen und fachlichen Normen mitgetragen
- 9) Atrazin, Bromacil, Diuron, Dimefuron, Ethidimuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Hexazinon, Simazin, Terbutylazin, Angabe nur bei Einzelsubstanzen >BG (0,05 µg/l)
- 10) Eine Umrechnung der Eluatwerte aufgrund der Annahme, dass die Grobfaktion unbelastet ist, ist nach Stand 2018 nicht mehr möglich
- k.S. keine Summenbildung möglich, alle Einzelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze

Der Schotterfeinanteil zeigte keine organoleptischen Auffälligkeiten. In der Feststoffanalyse wurde eine Erhöhung des PAK-Gehalts und eine Erhöhung der Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer und Zink festgestellt. Im Eluat zeigen fast alle untersuchten Herbizide eine Grenzwertüberschreitung. Darunter sticht die Aminomethylphosphonsäure (AMPA) hervor, die dazu führt, dass die Feinfraktion nach LAGA zu >Z2 eingestuft wird.

Unter Anwendung der oben genannten Bedingungen darf nach länderspezifischer Regelung nur die Umrechnung der Werte der Feinfraktion in der Feststoffanalyse auf die Gesamtfraktion erfolgen. Das Material der Gesamtfraktion wird weiterhin als >Z2 eingestuft und ist damit zu entsorgen.

Boden

In den Tabellen A4.4-3 bis A4.4-6 sind die Untersuchungsergebnisse der Mischproben Auffüllung den Zuordnungswerten der aktuell gültigen Regelungen/Richtlinien gegenübergestellt. In der Tabelle A4.4-7 sind die Untersuchungsergebnisse der Mischprobe Terrassenschotter angegeben.

Tab. A4.4-3: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Auffüllung Weichenverbinder

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Auffüllung Weichenver- binder
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<100
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	1,22
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	0,12
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	7,9
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	24,4
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	<0,30
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	24,5
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	19,7
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	37,1
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,13
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	41,4
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t								
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2			
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,9		
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500	500/2000 ⁵⁾	1000/2500 ⁵⁾	1500/3000 ⁵⁾	121		
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<10		
Blei	µg/l	20	25	100	200	<20		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<1,5		
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{5) 8)}	75	150	<10		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<10		
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<15		
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2	0,20/0,50 ⁵⁾	1	2	<0,2		
Zink	µg/l	100	100	300	600	<5		
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Lehm/Schluff)								Z1.1

Indizes folgend

Bei der Mischprobe Auffüllung Weichenverbinder wurden in der Feststoffanalyse Auffälligkeiten der Schwermetalle Nickel und Quecksilber nach der Bodenart „Sand“ festgestellt. In der Eluatanalyse gab es keine Grenzwertüberschreitungen. Dementsprechend erfolgt die Einstufung nach länderspezifischer Regelung zunächst als EPP Z1.1.

Tab. A4.4-4: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Auffüllung Weiche 367

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Auffüllung Weiche 367		
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2			
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e										
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1		
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<100		
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	1,84		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	0,15		
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	<3,0		
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	30,7		
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	<0,30		
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	6,67		
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	14,5		
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	8,44		
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	<0,10		
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	20,5		
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t										
		Z0		Z1.1		Z1.2		Z2		
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9		6,5-9		6-12		5,5-12		8,7
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500		500/2000 ⁵⁾		1000/2500 ⁵⁾		1500/3000 ⁵⁾		113
Arsen	µg/l	10		10		40		60		6
Blei	µg/l	20		25		100		200		<20
Cadmium	µg/l	2		2		5		10		<1,5
Chrom, gesamt	µg/l	15		30/50 ^{5) 8)}		75		150		<10
Kupfer	µg/l	50		50		150		300		<10
Nickel	µg/l	40		50		150		200		<15
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2		0,20/0,50 ⁵⁾		1		2		<0,2
Zink	µg/l	100		100		300		600		<5
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Lehm/Schluff)									Z0	

Indizes folgend

Die Mischprobe Auffüllung Weiche 367 zeigt weder in der Feststoffanalyse noch im Eluat eine Auffälligkeit bzw. Grenzwertüberschreitung. Die Einstufung erfolgt damit nach der Bodenart „Sand“ zu EPP Z0.

Tab. A4.4-5: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Auffüllung Weiche 765

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Auffüllung Weiche 765
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	180
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	k.S.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	<0,10
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	6,6
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	18,1
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	<0,30
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	10,2
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	14,7
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	16,6
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	<0,10
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	26,3
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t								
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2			
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,4		
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500	500/2000 ⁵⁾	1000/2500 ⁵⁾	1500/3000 ⁵⁾	109		
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<10		
Blei	µg/l	20	25	100	200	<20		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<1,5		
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{5) 8)}	75	150	<10		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<10		
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<15		
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2	0,20/0,50 ⁵⁾	1	2	<0,2		
Zink	µg/l	100	100	300	600	7		
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Lehm/Schluff)								Z1.1

Indizes folgend

In der Mischprobe Auffüllung Weiche 765 wurde in der Feststoffanalyse eine Erhöhung der Kohlenwasserstoffe sowie des Schwermetalls Nickel nach der Bodenart „Sand“ festgestellt. In der Eluatanalyse gab es keine Grenzwertüberschreitungen. Dementsprechend erfolgt die Einstufung nach länderspezifischer Regelung zunächst als EPP Z1.1.

Tab. A4.4-6: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Auffüllung Gleisverschwenkung

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Auffüllung Gleisver- schwenkung
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<100
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	4,93
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	0,47
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	14,8
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	93,2
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	0,45
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	38,8
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	159
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	60,4
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	1,28
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	198
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t								
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2			
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,1		
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500	500/2000 ⁵⁾	1000/2500 ⁵⁾	1500/3000 ⁵⁾	129		
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<10		
Blei	µg/l	20	25	100	200	<20		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<1,5		
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{5) 8)}	75	150	<10		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<10		
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<15		
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2	0,20/0,50 ⁵⁾	1	2	<0,2		
Zink	µg/l	100	100	300	600	8		
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Lehm/Schluff)								Z1.2

Indizes folgend

Die Mischprobe der Auffüllung entlang der Gleisverschwenkung zeigt für die Bodenart „Sand“ in der Feststoffanalyse eine Erhöhung der Summe PAK sowie eine Erhöhung der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink. Im Eluat wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Die Einstufung erfolgt zu EPP Z1.2.

Tab. A4.4-7: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Terrassenschotter

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Terrassen- schotter
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<100
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	3,09
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	0,46
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	k.S.
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	<3,0
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	6,2
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	<0,30
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	4,94
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	5,31
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	8,25
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	<0,10
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	12,9
Cyanide (gesamt)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	<0,5
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t								
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2			
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	9,0		
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500	500/2000 ⁵⁾	1000/2500 ⁵⁾	1500/3000 ⁵⁾	94		
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	1,81		
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ⁵⁾	250/600 ⁵⁾	1,98		
Cyanid ges.	µg/l	10	10	50	100 ⁶⁾	<5		
Phenolindex ⁷⁾	µg/l	10	10	50	100	<10		
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<10		
Blei	µg/l	20	25	100	200	<20		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<1,5		
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{5) 8)}	75	150	<10		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<10		
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<15		
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2	0,20/0,50 ⁵⁾	1	2	<0,2		
Zink	µg/l	100	100	300	600	<5		
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Sand)								Z1.2

Indizes folgend

Die Mischprobe des Terrassenschotters im Bereich der Stützwand Morellstraße Ecke Windprechtstraße zeigt für die Bodenart „Sand“ in der Feststoffanalyse eine Erhöhung der Summe PAK und darunter auch des Parameters Benzo(a)pyren. Im Eluat wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Die Einstufung erfolgt zu EPP Z1.2.

Bauschutt

In der Tabelle A4.4-8 sind die Untersuchungsergebnisse der Mischprobe Stützwand den Zuordnungswerten der aktuell gültigen Regelungen/Richtlinien gegenübergestellt.

Die Mischprobe der Stützwand zeigt in der Feststoffanalyse eine Erhöhung der Summe der extrahierbaren organisch gebundenen Halogene (EOX). Die Schadstoffursache ist auch nach einem nachfolgenden GC-MSD-Screening nicht genau bestimmbar. Dieses ist den Analyseergebnissen in Anlage 4.3 angehängen. Es wurde die Anwesenheit von Chlorpropan und Bromheptan ermittelt. Wahrscheinlich können diese Substanzen in Resten einer Fugenabdichtung sein oder durch die Abgase der davor parkenden Autos oder durch Pflanzenschutzmittel in den Beton eingedrungen sein. Möglich wäre auch ein Eintrag durch Graffiti, welches mit einem Chlorreiniger entfernt wurde.

Im Eluat zeigte sich eine Erhöhung des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit. Dieses kann auf die frischen Bruchstellen des Betons zurückgeführt werden. Die Einstufung erfolgt zu EPP >Z2.

Indizes (Tab. A4.4-3 bis A4.4-8):

Die Parameter in Tabelle 1 Anlage 2 stellen keine abschließende Aufzählung dar. Es sind alle relevanten Schadstoffe zu untersuchen und zu bewerten. Liegen Hinweise auf sonstige Schadstoffbelastungen im Verfüllmaterial vor, sind diese ebenfalls zu untersuchen und zu bewerten. Die eventuell zusätzlich notwendigen Zuordnungswerte für den Verfüllstandort sind unter Berücksichtigung aller anderen Anforderungen im Leitfaden von den örtlich zuständigen Behörden festzulegen. Die zusätzlichen Schadstoffparameter sind auch in das Grundwasserüberwachungsprogramm aufzunehmen, wenn das Material verfüllt wird. Zu den Analytik- und Probenahmeverfahren wird auf die Anlage 9 verwiesen.

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.
- 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff
- 3) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie
- 4) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 5) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
- 6) Verwertung für Z2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l
- 7) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 8) Bei Überschreitung des Z1.1-Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf für eine Z1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr(VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z1.2 und Z2 ist eine Bewertung des Cr(VI)-Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).
- 9) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

k.S. keine Summenbildung möglich, alle Einzelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze

Werden im Rahmen der Fremdüberwachung bei den Parametern EOX und Mineralölkohlenwasserstoffe im Feststoff Überschreitungen der jeweiligen Zuordnungswerte um nicht mehr als 20 % festgestellt, kann auf die Wiederholungsprüfung verzichtet werden.

Werden im Rahmen der Fremdüberwachung bei den Parametern elektrische Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom (ges.), Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink Überschreitungen im Eluat der jeweiligen Zuordnungswerte um mehr als 10 %, beim Parameter Phenolindex um mehr als 20 % festgestellt, ist die Wiederholungsprüfung durchzuführen.

Tab. A4.4-8: Ergebnis der abfalltechnischen Untersuchungen, MP Stützwand

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte nach LfU Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Stand 11.05.2018						MP Stützwand
		Z0 ^{1),2)} (Sand)	Z0 ^{1),2)} (Lehm/ Schluff)	Z0 ^{1),2)} (Ton)	Z1.1	Z1.2	Z2	
Z u o r d n u n g s w e r t e F e s t s t o f f e								
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	64,0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<100
Σ PAK nach EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20	k.S.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	<0,10
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	k.S.
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	7,7
Blei	mg/kg	40	70 ³⁾	100 ³⁾	140	300	1000	10,8
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ³⁾	1,5 ³⁾	2	3	10	<0,30
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600	10,6
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	4,34
Nickel	mg/kg	15	50 ³⁾	70 ³⁾	100	200	600	9,66
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	<0,10
Zink	mg/kg	60	150 ³⁾	200 ³⁾	300	500	1500	17,1
Cyanide (gesamt)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	<0,5
Z u o r d n u n g s w e r t e E l u a t								
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2			
pH-Wert ⁴⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	11,5		
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	500	500/2000 ⁵⁾	1000/2500 ⁵⁾	1500/3000 ⁵⁾	2030		
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	10,5		
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ⁵⁾	250/600 ⁵⁾	19,7		
Cyanid ges.	µg/l	10	10	50	100 ⁶⁾	<5		
Phenolindex ⁷⁾	µg/l	10	10	50	100	<10		
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<10		
Blei	µg/l	20	25	100	200	<20		
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<1,5		
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{5) 8)}	75	150	<10		
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	20		
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<15		
Quecksilber ⁹⁾	µg/l	0,2	0,20/0,50 ⁵⁾	1	2	<0,2		
Zink	µg/l	100	100	300	600	<5		
Zuordnung nach bayrischen Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen								>Z2

Indizes oben

A4.4.4 Zusammenfassung, Bewertung und abschließende Hinweise

Die Analysen dienen nur einer ersten Zuordnung des anfallenden Materials. Die bautechnische Eignung des Aushubmaterials und die länderspezifischen Regelungen sind zu beachten. Für die Planungssicherheit ist ein Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK) zu erstellen. Eine Übersicht zu den einstufrungsrelevanten Parametern, der Zuordnung und den Abfallschlüsselnummern der anfallenden Aushub- bzw. Abbruchmaterialien ist in Tabelle A4.4-9 dargestellt.

Tab. A4.4-9: Einstufung und Belastung beprobter Bereiche

Benennung	Proben	einstufungsrelevante Parameter nach LAGA	Zuordnung gemäß Richtlinie LAGA	mögliche Abfallschlüssel
MP Schotterfeinfraktion (W837, W848)	SCH 10/0 + 12/0	AMPA	>Z2	17 05 08
MP Auffüllung Weichenverbinder (W837, W848)	SCH 10/1 + 11/1 + 12/1	Nickel, Quecksilber	Z1.1	17 05 04
MP Auffüllung W367	SCH 13/1 + 14/1	-	Z0	17 05 04
MP Auffüllung W765	SCH 15/1 + 16/1	Kohlenwasserstoff, Nickel	Z1.1	17 05 04
MP Auffüllung Gleisverschwenkung	SCH 21/2 + 22/2 + 23/2	Benzo(a)pyren, Kupfer, Quecksilber	Z1.2	17 05 04
MP Terrassenschotter	31/3 + 31/4	Benzo(a)pyren	Z1.2	17 05 04
MP Stützwand	Abspitzprobe	EOX	>Z2	17 01 01

Die Angabe der AVV-Nummern erfolgt unter Vorbehalt und ist mit den zuständigen Behörden (Untere Abfallbehörde, Kreisverwaltungsbehörde, ggf. Wasserwirtschaftsamt) im Rahmen der weiteren Planung bzw. Genehmigung abzugleichen.

Im März 2018 wurde das Merkblatt Nr. 3.4/2 Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter und sonstigen Gleisbaustoffen aktualisiert. Dadurch sind vor der Entsorgung Gleisschotter und sonstige Baustoffe repräsentativ zu beproben und analytisch zu untersuchen. Zum jetzigen Stand hat dies zur Folge, dass die hier untersuchten Proben auch nach Herbiziden untersucht werden müssen. In Absprache mit dem Entsorger bzw. der zuständigen Behörde kann sich dies ändern. In dieser ersten, orientierenden Analyse wurde bis auf den Gleisschotter nicht auf Herbizide geprüft.

Im Zuge der Vorbereitungen, um eine optimale Verwertung zu ermöglichen, wird empfohlen, dem Entsorger nicht nur die Einstufung bzw. Zuordnungswerte zu übermitteln, sondern auch die gesamte analytische Prüfung zur Verfügung zu stellen.

Grundsätzlich ist die Zuordnung gemäß LAGA (Z 0 bis Z 2) nur bei Verwertungen im Sinne der LAGA-Richtlinie bzw. der länderspezifischen Regelung anzuwenden. Die Untersuchungsergebnisse behalten in aller Regel lediglich 1 Jahr lang ihre Gültigkeit. Bei Überschreitung dieses Zeitraums werden erneute Untersuchungen erforderlich.

Erfolgt eine nochmalige Beprobung, sind die ausgewiesenen Böden/Materialien nach den einzelnen Bereichen und Schichten auf separierte Haufwerke aufzuteilen und nach den Vorgaben LAGA PN 98 zu beproben. Werden in den weiteren chemischen Untersuchungen der Materialproben die Z 2-Grenzwerte überschritten, so haben im Zuge der weiteren Vorgehensweise weitere Analysen gemäß Deponieverordnung (Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009) zu erfolgen.

Insbesondere bei Bodenschichten mit einem hohen Anteil an organischer Substanz ist eine Grenzwertüberschreitung des TOC-Gehaltes bzw. des Glühverlustes möglich. Eine Deponierung auf einer Deponie der DK III ist einzuplanen. Des Weiteren sind die Annahmekriterien des jeweiligen Entsorgers zu erfragen.

Bei einem Verbleib des Materials innerhalb der Baumaßnahme sind die Einbaubedingungen entsprechend Einstufung auf Grundlage der Deklaration zu beachten. Wird ein anderer Entsorgungsweg (Verwertung bzw. Beseitigung) gewählt, sind ggf. weiterführende Analysen entsprechend den Annahmebedingungen möglicher Entsorger auszuführen. Sollte der Bieter einen anderen Entsorgungsweg (als den entsprechend o.g. Deklaration) wählen, sind ggf. weiterführende Analysen entsprechend den Annahmebedingungen auszuführen. Diese sind vom Bieter im Rahmen der Angebotskalkulation mit zu berücksichtigen und dem Auftraggeber anzuzeigen.

Die Verwertung des Bodens hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG). Bei einer Verwertung des Bodenmaterials für bodenähnliche Zwecke gelten für die ordnungsgemäße Verwertung die Bestimmungen des Boden- und Grundwasserschutzes. Eine Verwertung ist nur möglich, wenn die Anforderungen dieser Vorschrift an die Vorsorge erfüllt werden. Diese Anforderungen werden danach unterschieden, wo das Material eingebaut werden soll, z. B. in einer durchwurzelbaren Bodenschicht, im Grundwasserschwankungsbereich oder in einem Bereich dazwischen.

Das Aushubmaterial kann nach bisherigem Kenntnisstand als „nicht gefährlicher Abfall“ verwertet bzw. entsorgt werden. Es bestehen für den Abfallerzeuger keine Nachweispflichten. Der Entsorger unterliegt allerdings den Registerpflichten nach § 24 Nachweisverordnung. Die ordnungsgemäße Entsorgung ist durch Begleit- und Wiegescheine nachzuweisen. Es ist für jede Abfallart ein Entsorgungs-/Verwertungsnachweis zu führen.

Wenn gefährliche Abfälle, wie z. B. der Gleisschotter, bei der Baumaßnahme anfallen, muss der Erzeuger entsprechende Entsorgungsnachweise gemäß § 50 KrWG i. V. mit Teil 2 der Nachweisverordnung (NachwV) und nach § 49 Abs. 3 KrWG i. V. mit § 24 NachwV ein Register führen. Dieses Register besteht aus einer Zusammenstellung der zu führenden Entsorgungsnachweise und den zugehörigen Begleit- und Übernahmescheinen. Gemäß § 6 Abs. 2 KrWG ist eine Verwertung der Beseitigung im Sinne der Schonung der natürlichen Ressourcen und des Deponieraums vorzuziehen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist.

Aufgrund seiner Verpflichtung gemäß § 6 (Abs. 1) bzw. § 7 (Abs. 2) der Gefahrstoffverordnung sowie § 5 Arbeitsschutzgesetz und weiterführend § 4 der Baustellenverordnung ist der Auftragnehmer durch den Auftraggeber über mögliche Gefahrstoffe zu informieren. Daraus ableitend, hat der Arbeitgeber die notwendigen Schutzmaßnahmen zur Gewährleistung der Gesundheit und Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen zu treffen.

Rückbaumaßnahmen als Arbeiten im kontaminierten Bereich nach TRGS 524 Abbrucharbeiten sind im Besonderen als aufgeführte Leistungen in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen.

Der Einbau von belastetem, außerhalb von Deponien verwertbarem Material ist in eigener Verantwortung mit der für die Baumaßnahme zuständigen Bauaufsichtsbehörde bzw. der Unteren Bodenschutzbehörde vor Ort abzustimmen. Grundsätzlich ist hierbei das Verschlechterungsverbot zu beachten. Für das Einbringen von Materialien in einer Gesamtmenge von über 600 m³ je Vorhaben besteht prinzipiell Anzeigepflicht gegenüber der Unteren Bodenschutzbehörde. Auch aus der Deponieverordnung (DepV) können sich Vorgaben hinsichtlich der Zulässigkeit der Verwertung für andere Einsatzzwecke ergeben. Dies gilt nicht nur für Boden, sondern auch für andere mineralische Abfälle.

Im Falle der Verwertung von Bauschutt- bzw. Bodenmaterial (dessen Analysenergebnisse Werte bis einschließlich der Zuordnungswerte Z2 aufweisen) wird empfohlen, dass sich der Abfallerzeuger beim Entsorgungsanlagenbetreiber, der Bau-, Bodenschutz- oder Naturschutzbehörde vergewissert, dass sein Abfall dort ordnungsgemäß und schadlos verwertet (angenommen) werden darf.

Bei der Probennahme handelt es sich um punktförmige Aufschlüsse, sodass Abweichungen vom dargestellten Schichtenverlauf in der Realität nicht ausgeschlossen werden können. Die vorgenommene abfalltechnische Deklaration ist als stichprobenartige Ersteinschätzung zu bewerten, die keinen Anspruch auf eine hinreichende Charakterisierung der Grundmenge erheben kann.

Es ist darauf hinzuweisen, dass eine repräsentative Probennahme in heterogenen und inhomogenen Beprobungsgütern nur unter großem finanziellem Aufwand möglich ist. Die stoffliche Heterogenität von natürlichen porösen Medien ist oftmals groß und kann auf verschiedenen Skalen starke Gradienten aufweisen. Insbesondere anthropogene Einträge können unbekannte räumlich-zeitlich variierende Verteilungsmuster einzelner Messparameter bedingen, die durch Einzelbeprobung nicht ausreichend erfasst werden können. Daher ist die vorgenommene Deklaration nach LAGA M20 als stichprobenartige Ersteinschätzung zu bewerten, die keinen Anspruch auf eine hinreichende Charakterisierung der Grundmenge erheben kann.

Es können durchaus weitere Materialbelastungen vorkommen, die zu erhöhten Aufwendungen bei Aushub und Deponierung führen können. Es wird empfohlen, während der Baumaßnahme eine qualifizierte Aushub- oder Rückbauüberwachung durchzuführen. Diese hat organoleptische Hinweise und Ergebnisse von Vorerkundungen derart zu berücksichtigen, dass unterschiedlich belastete Bereiche weitgehend getrennt ausgehoben oder abgetrennt und getrennt gelagert werden sowie im Zuge der Entsorgung nochmals zu beproben/zu bewerten sind.

Dabei sind meist eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials, aktuelle Beprobung und Untersuchung sowie eine Entsorgung/Verwertung durch den Auftraggeber wirtschaftlich sinnvoll. Letztlich sind die benannten Zonen im Zuge der Entsorgung (Verwertung/Beseitigung) sortenrein zu trennen.

Anlage 5

Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)

Tab. A5-1: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B1

Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C Boden nach DIN 18300	Homogenbereich B1
ortsübliche Bezeichnung	Gleisschotter
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Abb. A5-1
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688	Steine $\leq 10 \%$ Blöcke $\approx 0 \%$ große Blöcke $\approx 0 \%$
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	$\rho \approx 1,7 - 1,9 \text{ t/m}^3$, i. M. $1,8 \text{ t/m}^3$
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	$c_{u,k} \approx 0 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	$w \approx 5 \text{ bis } 15 \%$
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	ohne Plastizität
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	locker bis mitteldicht
organischer Anteil nach DIN 18128	$V_{gl} < 3 \%$
Bodengruppen nach DIN 18196	[GW], [GE], [GU]
umweltrelevante Analysen und Bewertung	analysiert LAGA >Z2 bei Feinfraktion und bei Umrechnung auf die Gesamtfraction DepV I bis III

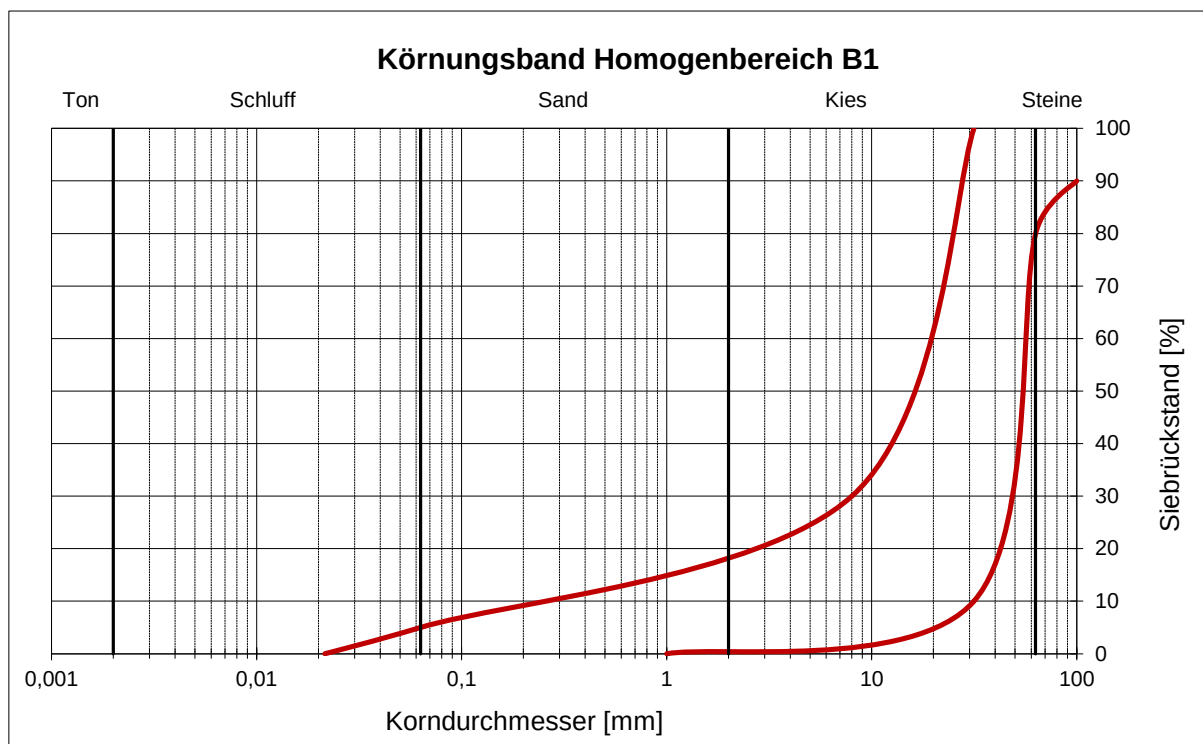


Abb. A5-1: Körnungsband Homogenbereich B1

Tab. A5-2: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B2

Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C Boden nach DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18304	Homogenbereich B2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Abb. A5-2
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688	Steine $\leq 15 \%$ Blöcke $\leq 5 \%$ große Blöcke $\approx 0 \%$
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	$\rho \approx 1,8 - 2,0 \text{ t/m}^3$, i. M. $1,9 \text{ t/m}^3$
Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3	$c_k \approx 0 \text{ bis } 5 \text{ kN/m}^2$
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	$c_{u,k} \approx 0 \text{ bis } 10 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	$w \approx 2 \text{ bis } 20 \%$
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	$I_p \approx 10 \text{ bis } 15 \%$; $I_c \approx 0,70 \text{ bis } 0,80$; ohne bis schwache Plastizität
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	locker bis mitteldicht
organischer Anteil nach DIN 18128	$V_{gl} \approx 2 \text{ bis } 6 \%$
Abrasivität nach NF P18-579	nicht abrasiv bis abrasiv
Bodengruppen nach DIN 18196	[GW], [GU], [GU*], [SU*], [TL]
umweltrelevante Analysen und Bewertung	analysiert LAGA Z0 bis Z1.2 ggf. LAGA Z2 bzw. DepV I bis III

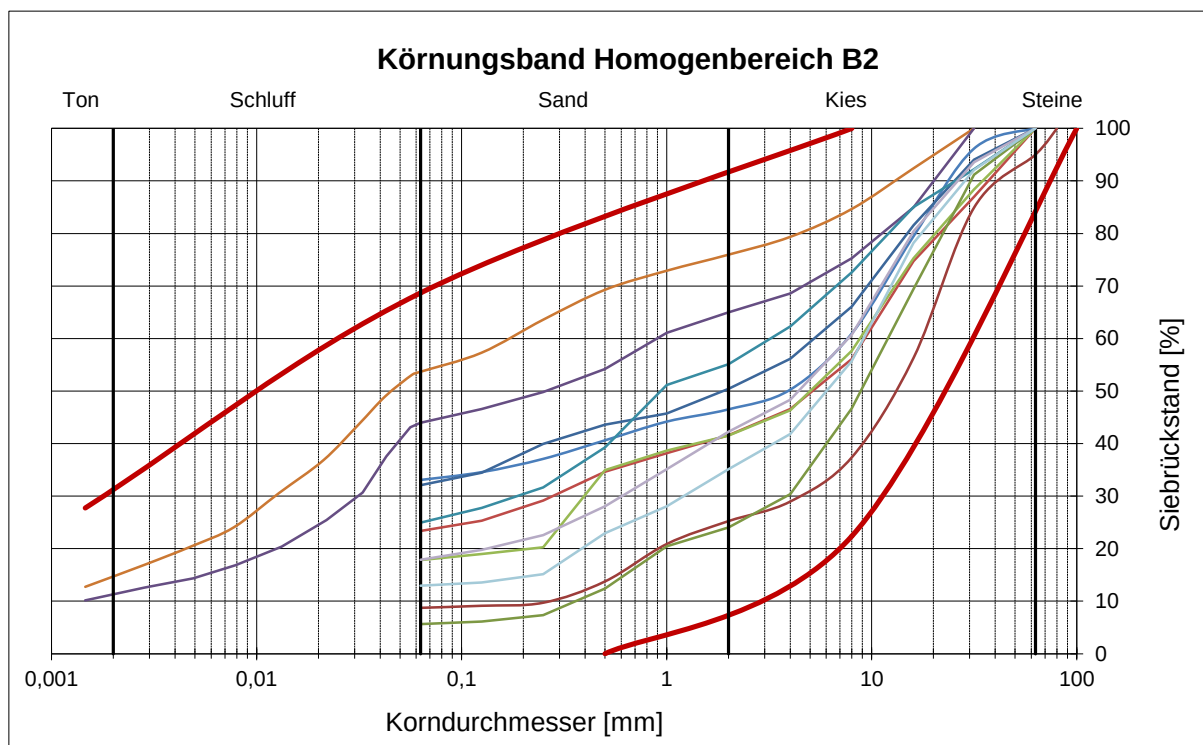


Abb. A5-2: Körnungsband Homogenbereich B2

Tab. A5-3: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B3

Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C Boden nach DIN 18300, DIN 18301 und DIN 18304	Homogenbereich B3
ortsübliche Bezeichnung	Hochterrassenschotter, Obere Süßwassermolasse
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Abb. A5-3
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688	Steine $\leq 30 \%$ Blöcke $\leq 20 \%$ große Blöcke $\leq 10 \%$
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	$\rho \approx 1,7 - 2,3 \text{ t/m}^3$, i. M. $2,1 \text{ t/m}^3$
Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3	$c_k \approx 0$ bis 5 kN/m^2
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	$c_{u,k} \approx 0$ bis 10 kN/m^2
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	$w \approx 2$ bis 20%
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	ohne bis schwache Plastizität
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	dicht bis sehr dicht
organischer Anteil nach DIN 18128	$V_{gl} \leq 3 \%$
Abrasivität nach NF P18-579	abrasiv bis extrem abrasiv
Bodengruppen nach DIN 18196	GU, SU
umweltrelevante Analysen und Bewertung	analysiert LAGA Z0 bis Z1 ggf. DepV I bis II

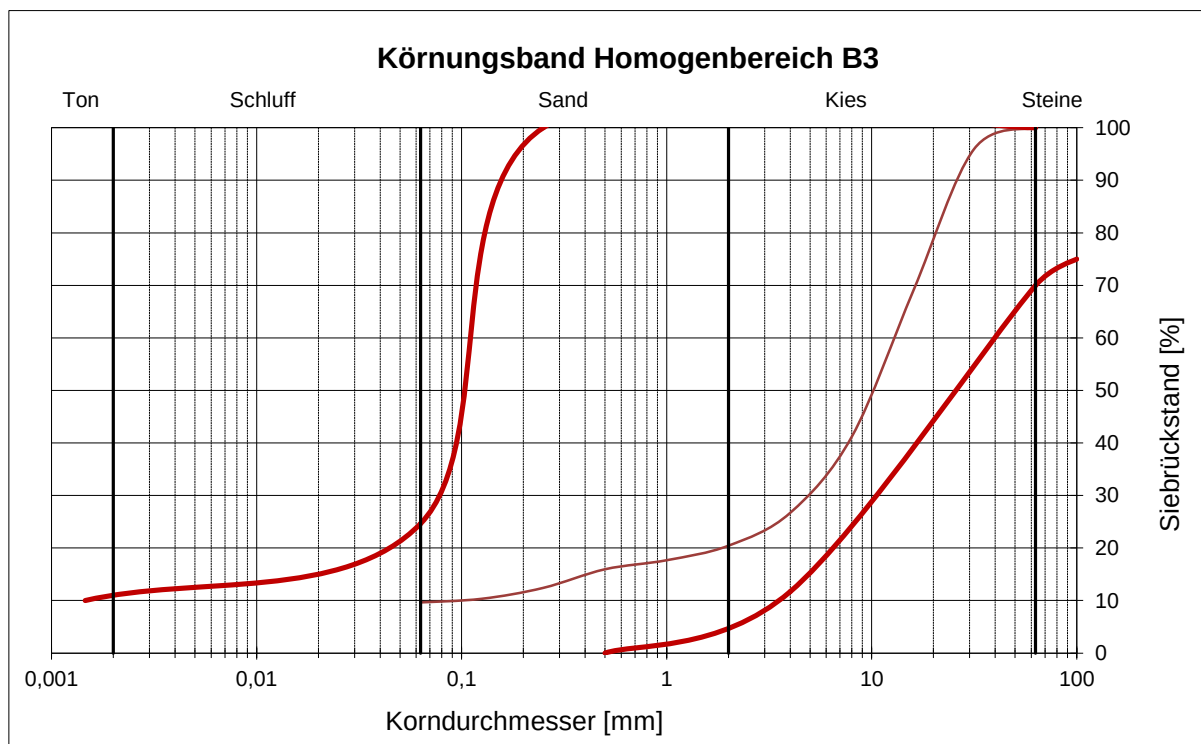


Abb. A5-3: Körnungsband Homogenbereich B3

Anlage 6

Ergebnisse der Baugrunderkundung

Anlage 6.1

Schichtenverzeichnisse der Schürfe (SCH) und Kleinrammbohrungen (KRB)

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 10	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weichenverbinder	W848 zu W837	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.70 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Seite: 4 Aufschluss: SCH 10 Projektnr: 006132						
			Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.17	Schiene					
0.67	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
0.87	Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, schluffig	dunkelbraun bis schwarz	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	EVd = 55,33 MN/m2	SCH 10/1, 0.67 - 0.87 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 10	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.70	Auffüllung: Ton, sandig, kiesig	braun	weich bis steif		SCH 10/2, 0.87 - 1.70 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o/+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 11	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weichenverbinder	W848 zu W837	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.70 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Seite: 4 Aufschluss: SCH 11 Projektnr: 006132						
			Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.17	Schiene					
0.68	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
0.88	Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, stark schluffig	braun	locker bis mitteldicht, schwache Plastizität	EVd = 34,51 MN/m2	SCH 11/1, 0.68 - 0.88 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 11	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.70	Auffüllung: Ton, sandig, kiesig	grüngrau, graubraun	weich bis steif		SCH 11/2, 0.88 - 1.70 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 12	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weichenverbinder	W848 zu W837	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.80 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Seite: 4 Aufschluss: SCH 12 Projektnr: 006132						
			Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.17	Schiene					
0.60	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
1.10	Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, stark schluffig, Bauschutt	braungelb	locker bis mitteldicht, schwache Plastizität	EVd = 42,45 MN/m2	SCH 12/1, 0.60 - 1.10 m	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 12	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.50	Auffüllung: Kies, sandig, stark schluffig	graubraun	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität		SCH 12/2, 1.10 - 1.50 m	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
1.80	Auffüllung: Ton, sandig, kiesig	braun	weich bis steif		SCH 12/3, 1.50 - 1.80 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt			
Name des Unternehmens	BIGUS GmbH		Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 13	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weiche 367	Weichenanfang km 0,768	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.70 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 13	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.17	Schiene					
0.56	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
1.06	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	EVd = 69,66 MN/m2	SCH 13/1, 0.56 - 1.06 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 13	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.70	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig, steinig	grau bis schwarz	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität		SCH 13/2, 1.06 - 1.70 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o/+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 14	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weiche 367	Zweiggleis km 0,746	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.60 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Seite: 4 Aufschluss: SCH 14 Projektnr: 006132						
			Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.17	Schiene					
0.58	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
0.98	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	Evd = 88,82 MN/m2 ab 0,83 m unter SO befand sich ein Betonfundament	SCH 14/1, 0.58 - 0.98 m	Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 14	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.60	Auffüllung: Kies, sandig, stark schluffig	graubraun	locker bis mitteldicht, schwache Plastizität		SCH 14/2, 0.98 - 1.60 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o/+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 15	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weiche 765	Weichenanfang km 0,488	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.80 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 15	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.18	Schiene					
0.74	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
1.80	Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig	graubraun	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	EVd = 70,53 MN/m2	SCH 15/1, 0.74 - 1.80 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 16	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	Schienenoberkante
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Weiche 765	Zweiggleis km 0,509	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	1.04 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)		Schurf bis 1,04 m unter Schienenoberkante Abbruch wegen Kabelquerung	
Name des qualifizierten Technikers		Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 16	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.18	Schiene					
0.86	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität			Schurf bis 1,04 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
1.04	Auffüllung: Ton, sandig, stark kiesig	graubraun	weich bis steif	EVd = 40,47 MN/m2	SCH 16/1, 0.86 - 1.04 m	kein Wasser 18.08.2018 Schurf bis 1,04 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 20 / KRB 20	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	-0.17 m u. SO
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gleisverschwenkung	km 0,618	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	3.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten; Kleinrammbohrverfahren; Bohrhammer Atlas Copco Red Hawk 2014	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: BP Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 20 / KRB 20	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.05	Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	gelbgrau	locker, ohne Plastizität		SCH 20/1, 0.00 - 0.05 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
0.65	Gleisschotter	grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität		SCH 20/2, 0.05 - 0.65 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Gleisschotter - BGS 1					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
0.90	Auffüllung: Kies, schwach steinig, sandig, schwach schluffig bis schluffig	schwarz	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität		SCH 20/3, 0.65 - 0.90 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

					Seite: 5	
					Aufschluss: SCH 20 / KRB 20	
					Projektnr: 006132	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.10	Auffüllung: Sand, kiesig, stark schluffig	graubraun	locker bis mitteldicht, ohne bis schwache Plastizität		SCH 20/4, 0.90 - 1.10 m	Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
3.00	Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, stark schluffig	schwarz	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	leicht bis mittel bohrbar	SCH 20/5, 1.10 - 1.70 m SCH 20/6, 1.70 - 3.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Schurf bis 1,70 m unter Schienenoberkante Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 21 / KRB 21	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	-0.15 m u. SO
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gleisverschwenkung	km 0,645	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	3.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts		Handbagger/Erdlochspaten	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,90 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 21 / KRB 21	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.05	Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	gelbgrau	locker, ohne Plastizität		SCH 21/1, 0.00 - 0.05 m	Schurf bis 1,90 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
3.00	Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, stark schluffig	schwarz	locker bis mitteldicht, ohne bis schwache Plastizität	leicht bis mittel bohrbar	SCH 21/2, 0.05 - 1.00 m SCH 21/3, 1.90 - 3.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Schurf bis 1,90 m unter Schienenoberkante Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 22 / KRB 22	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	-0.18 m u. SO
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gleisverschwenkung	km 0,676	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	3.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Handbagger/Erdlochspaten; Kleinrammbohrverfahren; Bohrhammer Atlas Copco Red Hawk 2014	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 22 / KRB 22	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.05	Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	gelbgrau	locker, ohne Plastizität		SCH 22/1, 0.00 - 0.05 m	Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
3.00	Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, stark schluffig	schwarz	locker bis mitteldicht, ohne bis schwache Plastizität		SCH 22/2, 0.05 - 1.80 m SCH 22/3, 1.80 - 3.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Schurf bis 1,80 m unter Schienenoberkante Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Schurf SCH 23 / KRB 23	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Weichen	Nr des Projekts	006132
Datum	18.08.2018	Höhe	-0.18 m u. SO
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gleisverschwenkung	km 0,704	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	3.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts		Handbagger/Erdlochspaten; Kleinrammbohrverfahren; Bohrhammer Atlas Copco Red Hawk 2014	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Weichen		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: SCH 23 / KRB 23	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.05	Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	gelbgrau	locker, ohne Plastizität		SCH 23/1, 0.00 - 0.05 m	Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				
3.00	Auffüllung: Kies, sandig bis stark sandig, stark schluffig	schwarz	locker bis mitteldicht, ohne bis schwache Plastizität	leicht bis mittel bohrbar	SCH 23/2, 0.05 - 1.60 m SCH 23/3, 1.60 - 3.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Schurf bis 1,60 m unter Schienenoberkante Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	+				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Bohrung KRB 31	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Stützwand	Nr des Projekts	006132
Datum	29.10.2018	Höhe	487.33 m NHN
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gauß-Krüger-Koordinaten	RW: 4418043; HW: 5358137	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	4.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts		Kleinrammbohrverfahren; Bohrhammer Atlas Copco Red Hawk 2014 Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Aufbrechen befestigter Geländeoberfläche Handschachtung bis 1,2 m unter GOK		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Stützwand Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Seite: 4 Aufschluss: KRB 31 Projektnr: 006132						
			Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.15	Asphalt	schwarz			KRB 31/1, 0.00 - 0.15 m	Aufbrechen befestigter Geländeoberfläche
	Asphalt					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
1.50	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig	beige, gelbgrau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	leicht bohrbar	KRB 31/2, 0.15 - 1.20 m KRB 31/3, 1.20 - 1.50 m	Handschachtung bis 1,2 m unter GOK
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
4.00	Kies, schwach sandig, schluffig, steinig, schwach mit Blöcken	beige, gelbgrau	dicht bis sehr dicht, ohne Plastizität	mittel bis sehr schwer bohrbar	KRB 31/4, 1.50 - 3.00 m KRB 31/5, 3.00 - 4.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Hochterrassenschotter - BGS 3					
	Quartär, Pleistozän, qpTH	o				

Kopfblatt	Name des Unternehmens	BIGUS GmbH	Schwanseestraße 113a 99427 Weimar
Aufschlussart: Bohrung KRB 32	Name des Auftraggebers	DB Netz AG; RB Süd Regionales Projektmgmt	Richelstraße 1 80634 München
Projektbezeichnung	Augsburg Hbf, Stützwand	Nr des Projekts	006132
Datum	29.10.2018	Höhe	491.81 m NHN
Lage		Neigung der Bohrung	90°
Gauß-Krüger-Koordinaten	RW: 4418047; HW: 5358081	Richtung der Bohrung	vertikal
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	- m	Tiefe der Bohrung	5.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegeräts		Kleinrammbohrverfahren; Bohrhammer Atlas Copco Red Hawk 2014 Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser	
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	Handschachtung bis 1,2 m unter GOK		
Name des qualifizierten Technikers	Hr. E. Seiter (elektr. erstellt, auch ohne Unterschrift gültig)		
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Name des Unternehmens: BIGUS GmbH Name des Auftraggebers: DB Netz AG; RB Süd Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Augsburg Hbf, Stützwand		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
					Aufschluss: KRB 32	
					Projektnr: 006132	
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. E. Seiter (elektr. erstellt,				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.50	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig	gelbgrau, braun, grau	locker bis mitteldicht, ohne Plastizität	leicht bis mittel bohrbar	KRB 32/1+32/2, 0.00 - 2.00 m KRB 32/3, 2.00 - 3.20 m KRB 32/4, 3.20 - 3.40 m KRB 32/5, 3.40 - 4.50 m	Handschachtung bis 1,2 m unter GOK Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 50-40 mm Durchmesser
	Auffüllung - BGS 2					
	Quartär, Anthropozän, qhy	o				
5.00	Kies, schwach sandig bis sandig, schluffig, steinig, schwach mit Blöcken	beige, gelbgrau	dicht bis sehr dicht, ohne Plastizität	mittel bis sehr schwer bohrbar	KRB 32/6, 4.50 - 5.00 m	kein Wasser 29.10.2018 Kleinrammbohrverfahren, Rammgestänge mit Entnahmerohr, 40 mm Durchmesser
	Hochterrassenschotter - BGS 3					
	Quartär, Pleistozän, qpTH	o				

Anlage 6.2

Fotodokumentation der Schürfgruben



Abb. A6.2-1: Aufschlussstelle SCH 10



Abb. A6.2-2: Aufschlussstelle SCH 11



Abb. A6.2-3: Aufschlussstelle SCH 12



Abb. A6.2-4: Aufschlussstelle SCH 13



Abb. A6.2-5: Aufschlussstelle SCH 14



Abb. A6.2-6: Aufschlussstelle SCH 15



Abb. A6.2-7: Aufschlussstelle SCH 16



Abb. A6.2-8: Aufschlussstelle SCH 20



Abb. A6.2-9: Aufschlussstelle SCH 21



Abb. A6.2-10: Aufschlussstelle SCH 22



Abb. A6.2-11: Aufschlussstelle SCH 23



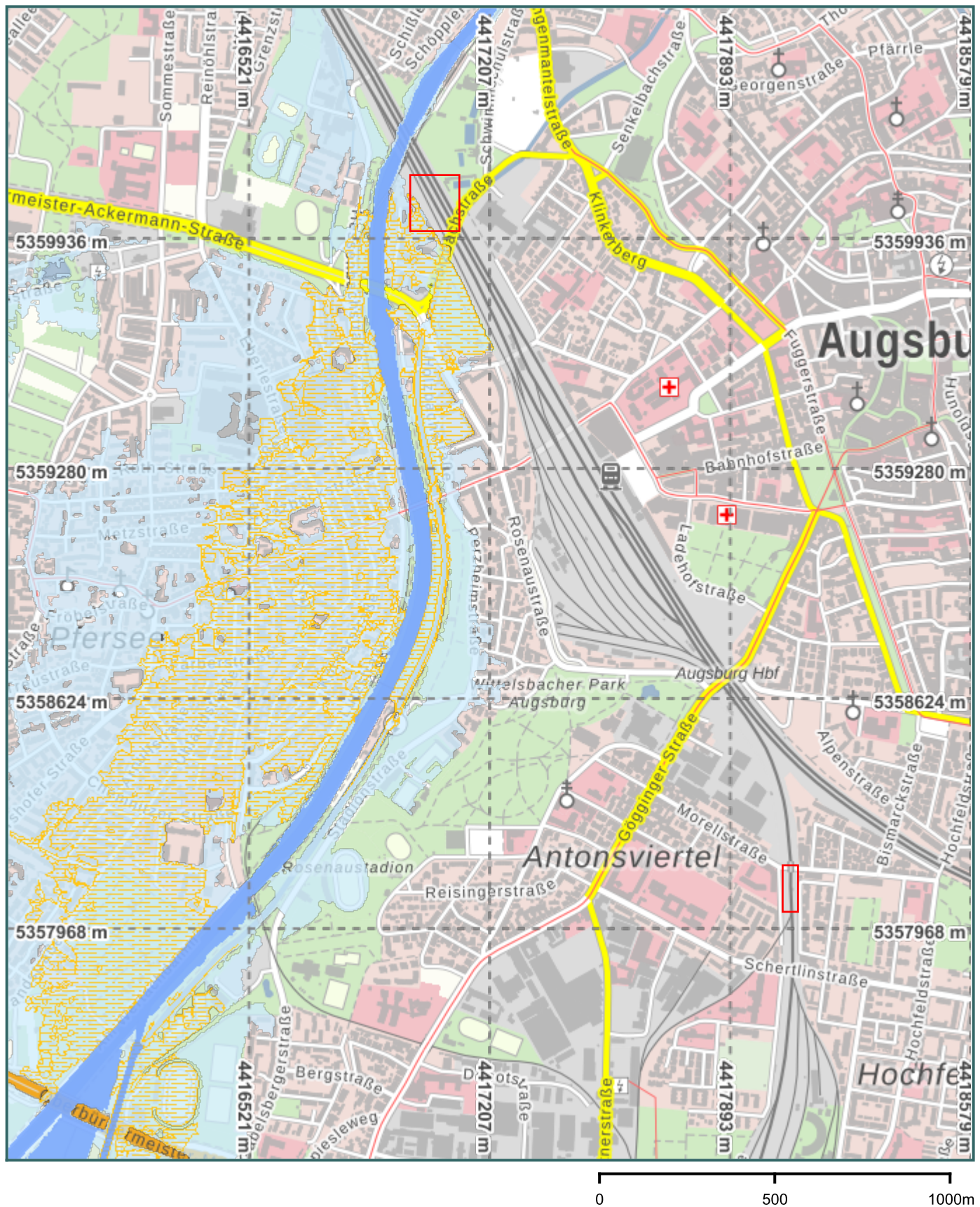
Abb. A6.2-12: Aufschlussstelle SCH 31



Abb. A6.2-13: Aufschlussstelle SCH 32

Anlage 7

Hydrogeologische Angaben



Druckdatum: September 2018

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt

Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © Bayerisches Landesamt für Umwelt;
© GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert); © EuroGeographics (EuroGlobalMap); © CORINE Land Cover (CLC2012); © Planet Observer

Legende Fachdaten

Hochwassergefahrenflächen HQ100

 Hochwassergefahrenflächen HQ100

Hochwassergeschützte Gebiete HQ100

 Hochwassergeschützte Gebiete HQ100

Hochwassergefahrenflächen HQextrem

 Hochwassergefahrenflächen HQextrem