

Projekt : Schrottplatz Westerfeld
Projekt-Nr. : 2019044

- Geotechnischer Bericht -
Schrottplatz Westerfeld

Bearbeiter:

Jochen Göttlich, MSc. Geowissenschaften
Projektleiter

Auftraggeber : Günther Röhrig GmbH & Co.
Schrotthandel KG
Saalburgstraße 41
61267 Neu-Anspach

Datum : 13.06.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass, Zweck und Auftrag	1
2	Unterlagen	1
3	Vorbemerkungen	3
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
5	Erkundung des Baugrundes und Laborversuche	5
5.1	Schichtbeschreibung, Homogenbereiche	5
5.2	Bodenmechanische Laborversuche	8
5.3	Chemische Belastung des Untergrundes	9
5.4	Chemische Belastung des Wassers	10
6	Wasser im Baugrund	11
7	Baugrundbeurteilung, Gründungsempfehlung	12
8	Wasserhaltung	15
9	Baugruben	16
10	Geotechnische Eignung der angetroffenen Bodenarten	16
11	Schlussbemerkung	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterkante Mutterboden, Homogenbereich B1	6
Tabelle 2: Unterkante und Mächtigkeit Schluff, (Homogenbereich B2).....	6
Tabelle 3: Unterkante und Mächtigkeit Ton, (Homogenbereich B3)	7
Tabelle 4: Unterkante und Mächtigkeit Felsersatz, tonig, (Homogenbereich B4).....	7
Tabelle 5: Unterkante und Mächtigkeit Felsersatz, kiesig, (Homogenbereich B5)	8
Tabelle 6: Ermittelte Kennwerte der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12	9
Tabelle 7: Übersicht des Untersuchungsumfangs der analysierten Proben.....	9
Tabelle 8: Einstufung gem. LAGA Boden.....	10
Tabelle 9: Übersicht der analysierten Probe und des Untersuchungsumfangs.....	11



Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan
- Anlage 2 Detaillageplan
- Anlage 3 Bohrprofile
- Anlage 4 Rammprofile
- Anlage 5 Schichtenverzeichnisse
- Anlage 6 Homogenbereiche
- Anlage 7 Probenahmeliste, Probenahmeprotokolle
- Anlage 8 Prüfbericht – bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 9 Bodenkennwerte
- Anlage 10 Prüfbericht – Umweltchemische Analysen gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt, 2018)
- Anlage 11 Auswerteprotokolle gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt, 2018)
- Anlage 12 Feldparameterliste Wasser
- Anlage 13 Prüfbericht – Umweltchemische Analysen Wasser gem. Handbuch Altlasten Band 3 Teil 2
- Anlage 14 Auswerteprotokoll – Umweltchemische Analyse Wasser



1 Anlass, Zweck und Auftrag

Die HYDRODATA GmbH wurde am 08.05.2019 von dem Günther Röhrig GmbH & Co. Schrotthandel KG mit einer Baugrunderkundung auf einem Grundstück (Flur 1, Flurstück 13/11) in der Gemarkung Westerfeld in 61267 Neu-Anspach und der Anfertigung eines diesbezüglichen geotechnischen Berichts beauftragt. Grundlage der Beauftragung war das Angebot AN201904_073 der HYDRODATA GmbH vom 12.04.2019.

Auftragsgemäß sollte - im Vorfeld des geplanten Neubaus eines Schrottplatzes in der Gemarkung Westerfeld südöstlich der RMD-Deponie in der Gemarkung Westerfeld - eine baugrundtechnische Bewertung des Untergrundes inkl. der hierzu notwendigen Erkundungen, Beprobungen und deklarationsanalytischen Analysen von potentiell anfallenden Aushubböden erfolgen. Des Weiteren sollte eine temporäre Grundwassermessstelle eingerichtet werden, aus der eine Wasserprobe entnommen, analysiert und die diesbezüglichen Ergebnisse bewertet werden sollten.

2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens kamen folgende Unterlagen zur Verwendung:

Planunterlagen

- [U1] Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:200.000, Blatt CC 6310 Frankfurt/Main-West (2008).
- [U2] Geoviewer der Bundesanstalt für Bergbau und Rohstoffe (BGR), Hannover, URL: <http://geoviewer.bgr.de/>.
- [U3] Topographische Karte von Hessen, Maßstab 1:25.000, Blatt 5817, Frankfurt am Main West, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (2004).
- [U4] Übersichtskarte zur DIN 4149:2005-04, Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen für Hessen, Kartenviewer des Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, URL: <http://www.atlas.umwelt.hessen.de/atlas/>.
- [U5] Übersichtskarte der Trinkwasserschutzgebiete, Hessen, Kartenviewer des Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, URL: <http://gruschu.hessen.de/>.
- [U6] Lageplan mit Eintragung der Untersuchungspunkte, Maßstab 1:1.000, aufgestellt von Dipl.-Ing. Hartmut Moos, am 05.04.2019.

Regelwerke und Normen

- [R1] DIN EN 1997-1:2014-03 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013.
- [R2] DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Ausgabe Oktober 2010.
- [R3] DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe Januar 2014.
- [R4] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahme-verfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006, Berlin, Ausgabe Januar 2007.
- [R5] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018, Ausgabe Mai 2018.
- [R6] DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Ausgabe Februar 2006.
- [R7] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011, Ausgabe März 2012.
- [R8] DIN 4124: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Ausgabe Januar 2012.
- [R9] DIN 18196: Erd- und Grundbau. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Ausgabe Mai 2011.
- [R10] DIN 18300: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten, Ausgabe September 2016.
- [R11] ZTV-A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R12] ZTV-E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R13] ZTV-SoB 2004/07: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

- [R14] TL SoB-StB 2004/07: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R15] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R16] LAGA, 1997: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, - Technische Regeln- Stand: 06. November 1997, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R17] LAGA 20 – Teil I: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, - Technische Regeln, Teil I - Allgemeiner Teil, Stand: 06. November 2003, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R18] LAGA 20 – Teil II: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, - Technische Regeln für die Verwertung, Teil II, Bodenmaterial (TR Boden) - Überarbeitung, Stand: 05. November 2004, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R19] Hessische Regierungspräsidien (2018): Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen der hessischen Regierungspräsidien (Abt. Umwelt) vom 01.09.2018.
- [R20] Deponieverordnung (DepV): Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 17.04.2009; Stand 20.07.2017.
- [R21] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502) und die dazugehörige Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554) in den jeweils aktuell gültigen Fassungen.
- [R22] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserunreinigungen (GWS-VwV), Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 17. Oktober 2016 (StAnz. 42/2016 S. 1072).

3 Vorbemerkungen

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Grundstück Flur 1, Flurstück 13/11 in der Gemarkung Westerfeld in 61267 Neu-Anspach (**Anlage 1**).

Bei dem Projektstandort handelte es sich zum Zeitpunkt der Außenarbeiten um eine landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche.

Gemäß Geologischer Karte wird der Untergrund im Bereich des Projektstandortes von devonischen Tonschiefern gebildet. In der näheren Umgebung können zudem quartäre Fließerdimente angetroffen werden.

Die Baumaßnahme wird in die geotechnische Kategorie GK 1 nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 eingestuft.

Gem. DIN 4149 liegt das untersuchte Grundstück in der Erdbebenzone 0, Untergrundklasse R.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I, d.h. es ist mit einer Frosteindringtiefe von max. 0,8 m unter Geländeoberkante (u. GOK) zu rechnen.

Ca. 400 m nordöstlich des Projektstandortes verläuft ein kleindimensionierter Vorfluter, der „Schleichenbach“. Das Grundwasser wird lokal im Tiefenbereich der Lockersedimente erwartet. In unregelmäßigen Tiefen ist zusätzlich mit einem Aufstau von Schicht- und Sickerwasser auch oberhalb des Bemessungswasserstandes zu rechnen.

Der Projektstandort liegt gemäß [U5] außerhalb festgesetzter Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete.

Der Untersuchungsumfang wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden von der HYDRODATA GmbH am 17.05. und 20.05.2019 insgesamt 6 Kleinrammbohrungen (KRB 01 bis KRB 06 mit einem Durchmesser von 50 mm bis 80 mm nach DIN 4021, Tabelle 3, Zeile 2) mit Tiefen von 2,0 m bis 5,0 m u. GOK sowie 3 schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 03, schwere Rammsondierung nach DIN 4094) mit Tiefen von 3,0 m bis 5,0 m u. GOK ausgeführt.

Die Lage der vorgenannten Aufschlüsse geht aus dem Detaillageplan der **Anlage 2** hervor. Die vom Auftraggeber geplanten Bohrtiefen der vorgesehenen Aufschlusspositionen wurde [U6] entnommen. Die in den Anlagen dokumentierten Schichtenprofile gelten ab jeweiliger Geländeoberfläche zum Bohrzeitpunkt.

Aus allen in den Kleinrammbohrungen angetroffenen Schichten wurden Bodenproben entnommen und – abgesehen von den einer laboranalytischen und/oder bodenmechanischen Untersuchung zugeführten Proben – als Rückstellproben im Probenarchiv für drei Monate nach Abschluss der Maßnahme eingelagert. Die Beprobung des Bodens bzw. des Bohrgutes wurde nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN 4021 vorgenommen.

Die geologische Beschreibung des Bodenaufbaus erfolgte nach DIN ISO 22475-1, DIN EN ISO 14688 und 14689 sowie DIN 4022. Eine bautechnische Klassifizierung wurde nach DIN 18196 und 18300 vorgenommen.

Aus dem anhand der Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenmaterial wurden zwei Bodenmischproben erstellt und umweltchemisch gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt 2018) analysiert.

Des Weiteren wurde zusätzlich eine Mischprobe bodenmechanisch hinsichtlich der Bestimmung der Zustandsgrenzen gem. DIN EN ISO 17892-12 untersucht.

Zusätzlich wurde die Aufschlussposition KRB 02 als temporäre Grundwassermessstelle (GWM 01) ausgebaut. Am 20.05.19 wurde aus der Grundwassermessstelle GWM 01 eine Wasserprobe entnommen und auf den Parameterumfang gem. Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 2 analysiert.

Die Kleinrammbohrungen und die schweren Rammsondierungen wurden als höhengerechte Profile nach DIN 4023 gezeichnet und sind in **Anlage 3** und **Anlage 4** dargestellt. Die Er-

gebnisse der Kleinrammbohrungen sind nach DIN 4022 in Schichtenverzeichnissen in der **Anlage 5** dokumentiert.

Zusammenfassung der durchgeführten Untersuchungen

- 6 Kleinrammbohrungen KRB 01 bis KRB 06 mit Tiefen von 2,0 m bis 5,0 m
- 3 schwere Rammsondierungen DPH 01 bis DPH 03 mit Tiefen von 3,0 m bis 5,0 m
- Darstellung der Bodenschichtung in Profilen und Schichtenverzeichnissen
- 2 umweltchemische Analysen gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt, 2018)
- 1 Analyse einer Wasserprobe gem. Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 2
- 1 bodenmechanische Analyse (Zustandsgrenzen gem. DIN EN ISO 17892-12)

5 Erkundung des Baugrundes und Laborversuche

5.1 Schichtbeschreibung, Homogenbereiche

In den Kleinrammbohrungen wurde entsprechend der geologischen Situation folgender Schichtenaufbau angetroffen:

Schichtenfolge

- **Schicht 1** Mutterboden
- **Schicht 2** Schluff
- **Schicht 3** Ton
- **Schicht 4** Felszersatz, tonig
- **Schicht 5** Felszersatz, kiesig

Der Schichtenaufbau wurde vom Hangenden ins Liegende ermittelt und der Untergrund näherungsweise in Homogenbereiche untergliedert (**Anlage 6**). Die natürlich anstehenden Böden liegen in Form von Schluff, Ton sowie tonigem und kiesigem Felszersatz vor.

Schichtbeschreibung, Homogenbereiche

Schicht 1, Mutterboden – Homogenbereich B1

An allen Aufschlusspositionen wurde als oberste Schicht Mutterboden angetroffen. Der Mutterboden kann bodenmechanisch als z.T. schwach toniger bis stark toniger, z.T. schwach sandiger und z.T. sehr schwach kiesiger bis schwach kiesiger Schluff beschrieben werden.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wies der Mutterboden – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut – eine steifplastische Konsistenz auf.

An den Aufschlusspositionen KRB 01 und KRB 02 wurde der Mutterboden von Schluff (Schicht 2), an den Aufschlusspositionen KRB 03, KRB 05 und KRB 06 von Ton (Schicht 3) und an der Aufschlussposition KRB 04 von tonigem Felszersatz (Schicht 4) unterlagert.

Tabelle 1: Unterkante Mutterboden, Homogenbereich B1

Bohrpunkt	Unterkante Mutterboden [m u. GOK]
KRB 01	0,15
KRB 02	0,10
KRB 03	0,30
KRB 04	0,30
KRB 05	0,20
KRB 06	0,20

Schicht 2, Schluff – Homogenbereich B2

An den Aufschlusspositionen KRB 01 und KRB 02 wurden im Liegenden des Mutterbodens (Schicht 1) tonige, schwach sandige und z.T. schwach kiesige Schluffe festgestellt.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wiesen die Schluffe – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut – eine steifplastische bzw. steifplastische bis halbfeste Konsistenz auf.

An den vorgenannten Aufschlusspositionen wurden die Schluffe von Ton (Schicht 3) unterlagert.

Tabelle 2: Unterkante und Mächtigkeit Schluff, (Homogenbereich B2)

Bohrpunkt	Unterkante Schluff [m u. GOK]	Mächtigkeit Schluff [m]
KRB 01	0,50	0,35
KRB 02	0,30	0,20

Schicht 3, Ton – Homogenbereich B3

An den Aufschlusspositionen KRB 01 und KRB 02 wurden im Liegenden der Schluffe (Schicht 2) und an den Aufschlusspositionen KRB 03, KRB 05 und KRB 06 im Liegenden des Mutterbodens (Schicht 1) Tone angetroffen. Der Ton kann bodenmechanisch als schwach schluffig bzw. schluffig, z.T. schwach sandig und sehr schwach kiesig bzw. schwach kiesig beschrieben werden.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wies der Ton – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut – unterschiedliche Konsistenzen auf. So wurden weiche, weiche bis steifplastische, steifplastische, steifplastische bis halbfeste sowie halbfeste Bereiche festgestellt. Mit der schweren Rammsondierung DPH 01 wurde im Tiefenbereich zwischen 0,20 und 1,50 m u. GOK, in dem der Ton in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 06, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 0$ bis 2 festgestellt. Dies weist auf eine breiige bzw. weiche Konsistenz des Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 02 wurde im Tiefenbereich zwischen 0,30 und 1,60 m u. GOK, in dem der Ton in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 02 und KRB 03, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 2$ bis 7 festgestellt. Dies weist auf eine weiche bis steifplastische Konsistenz des erörterten Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 03 wurde im Tiefenbereich zwischen 0,50 und 0,80 m u. GOK, in dem der Ton in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 01, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 2$ festgestellt. Dies weist auf eine weiche Konsistenz des Bodenmaterials hin.

An den Aufschlusspositionen KRB 01, KRB 03 und KRB 06 werden die Tone von tonigem Felszersatz (Schicht 4) und an den Aufschlusspositionen KRB 02 und KRB 05 von kiesigem Felszersatz (Schicht 5) unterlagert.

Tabelle 3: Unterkante und Mächtigkeit Ton, (Homogenbereich B3)

Bohrpunkt	Unterkante Ton [m u. GOK]	Mächtigkeit Ton [m]
KRB 01	0,80	0,30
KRB 02	1,60	1,30
KRB 03	0,70	0,40
KRB 05	1,40	1,20
KRB 06	1,50	1,30

Schicht 4, Felszersatz, tonig – Homogenbereich B4

An den Aufschlusspositionen KRB 01, KRB 03 und KRB 06 wurde im Liegenden der Tone (Schicht 3) und an Aufschlussposition KRB 04 im Liegenden des Mutterbodens (Schicht 1) toniger Felszersatz angetroffen. Der tonige Felszersatz kann bodenmechanisch als schwach schluffig bzw. schluffig und stark kiesig beschrieben werden.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wies der tonige Felszersatz – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut – unterschiedliche Konsistenzen auf. So wurden weiche bis steifplastische, steifplastische, halb feste und halb feste bis feste Bereiche festgestellt. Mit der schweren Rammsondierung DPH 01 wurde im Tiefenbereich zwischen 1,50 und 1,90 m u. GOK, in dem der tonige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 06, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 3$ bis 6 festgestellt. Dies weist auf eine weiche bis steifplastische Konsistenz des Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 02 wurde im Tiefenbereich zwischen 0,70 und 1,00 m u. GOK, in dem der tonige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 03, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 4$ bis 7 festgestellt. Dies weist auf eine steifplastische Konsistenz des Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 03 wurde im Tiefenbereich zwischen 0,50 und 2,10 m u. GOK, in dem der tonige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 01, KRB 04, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 3$ bis 9 festgestellt. Dies weist auf eine weiche bis steifplastische Konsistenz des Bodenmaterials hin. Im Tiefenbereich zwischen 2,10 und 4,00 m u. GOK, wurden Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 12$ bis 61 festgestellt. Dies weist auf eine halb feste bis feste Konsistenz des Bodenmaterials hin.

An der Aufschlussposition KRB 01 musste die Bohrung aufgrund mangelnden Bohrfortschritts innerhalb dieses Schichtgliedes in einer Tiefe von 4,0 m u. GOK abgebrochen werden. An den Aufschlusspositionen KRB 03, KRB 04 und KRB 06 wurde der tonige Felszersatz von kiesigem Felszersatz (Schicht 5) unterlagert.

Tabelle 4: Unterkante und Mächtigkeit Felszersatz, tonig, (Homogenbereich B4)

Bohrpunkt	Unterkante Felszersatz, tonig [m u. GOK]	Mächtigkeit Felszersatz, tonig [m]
KRB 01	> 4,00	> 3,20
KRB 03	1,00	0,30
KRB 04	1,10	0,80
KRB 06	1,90	0,40

Schicht 5, Felszersatz, kiesig– Homogenbereich B5

An den Aufschlusspositionen KRB 02 und KRB 05 wurde im Liegenden der Tone (Schicht 3) und an den Aufschlusspositionen KRB 03, KRB 04 und KRB 06 im Liegenden des tonigen Felszersatzes (Schicht 4) kiesiger Felszersatz angetroffen. Der kiesige Felszersatz kann bodenmechanisch als z.T. schwach schluffig bzw. schluffig, z.T. schwach sandig und tonig bzw. stark tonig beschrieben werden.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten lag der kiesige Felszersatz – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut sowie abgeleitet aus dem Bohrwiderstand – in einer mitteldichten bis dichten Lagerung vor. Bindig ausgebildete Bereiche wiesen eine halbfeste Konsistenz auf. Mit der schweren Rammsondierung DPH 01 wurden im Tiefenbereich zwischen 1,90 und 3,00 m u. GOK, in dem der kiesige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 06, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 4$ bis 12 festgestellt. Dies weist auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung des Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 02 wurden im Tiefenbereich zwischen 1,60 und 3,00 m u. GOK, in dem der kiesige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 02, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 5$ bis 22 festgestellt. Dies weist auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung des Bodenmaterials hin. Im Tiefenbereich zwischen 3,00 und 3,50 m u. GOK wurden Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 33$ bis 61 festgestellt. Dies weist auf eine dichte bis sehr dichte Lagerung des Bodenmaterials hin. Mit der schweren Rammsondierung DPH 03 wurden im Tiefenbereich zwischen 1,10 und 3,00 m u. GOK, in dem der kiesige Felszersatz in diesem Bereich des Projektstandortes auftritt (vgl. KRB 04, Anlage 3), Schlagzahlen N_{10} von $N_{10} = 2$ bis 8 festgestellt. Dies weist auf eine lockere Lagerung des erörterten Bodenmaterials hin.

An den Aufschlusspositionen KRB 02, KRB 04, KRB 05 und KRB 06 wurde die Unterkante des kiesigen Felszersatz bis zur geplanten Endteufe nicht angetroffen. An der Aufschlussposition KRB 03 musste die Erkundungsbohrung aufgrund mangelnden Bohrfortschritts innerhalb dieses Schichtgliedes vor Erreichen der geplanten Endteufe in einer Tiefe von 2,0 m u. GOK abgebrochen werden.

Tabelle 5: Unterkante und Mächtigkeit Felszersatz, kiesig, (Homogenbereich B5)

Bohrpunkt	Unterkante Felszersatz, kiesig [m u. GOK]	Mächtigkeit Felszersatz, kiesig [m]
KRB 02	> 5,00	> 3,40
KRB 03	> 2,00	> 1,00
KRB 04	> 3,00	> 1,90
KRB 05	> 5,00	> 3,60
KRB 06	> 4,00	> 2,10

Im Folgenden werden für die Festlegung der Bodenkenwerte zur Berechnung der Gründung die Erkenntnisse der schweren Rammsondierungen herangezogen, falls diese von den Erkenntnissen aus der manuellen Bodenansprache abweichen.

5.2 Bodenmechanische Laborversuche

Aus dem mittels der Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenmaterial wurde eine Mischprobe „MP 03“ erstellt und der Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH (ZuB) übergeben. Die der Mischprobe zugehörigen Einzelproben können der Probenahmeliste in **Anlage 7** entnommen werden.

Zustandsgrenzen

Für das Bodenmaterial der Mischprobe „MP 03“ wurden nach DIN EN ISO 17892-12 die Zustandsgrenzen ermittelt (**Anlage 8**). Hierbei wurden folgende Kennwerte festgestellt:

Tabelle 6: Ermittelte Kennwerte der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Bodenprobe	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitäts- zahl I_P [%]	Konsistenz- zahl I_C	Natürlicher Wassergehalt [%]
MP 03	38,3	19,6	18,7	0,80	15,3

Bei einem Wassergehalt von 38,3 % geht das untersuchte Bodenmaterial in eine flüssige Konsistenz über.

Der Plastizitätsbereich ist mit 18,7 % weit, so dass eine geringe Änderung des Wassergehaltes kaum Auswirkungen auf die Konsistenz des Bodens hat.

Das untersuchte bindige Bodenmaterial ist gem. dem Plastizitätsdiagramm als mittelplastischer Ton (Bodengruppe TM) zu beschreiben. Die vorliegende Zustandsform ist mit einer Konsistenzzahl I_C von 0,80 als steif anzugeben.

Die charakteristischen Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenschichten sind komprimiert in **Anlage 9**, in Anlehnung an Eurocode 7, die DIN 1055 T2, DIN 18300, DIN 18196, DIN 18319 und an eigene Erfahrungswerte, zusammengestellt. Eine Auflistung der angetroffenen Homogenbereiche ist **Anlage 6** zu entnehmen. Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung in Homogenbereiche gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z.B. Baggerschürfen) möglich ist. Daher sind die Angaben lediglich als Näherungswerte anzusehen.

5.3 Chemische Belastung des Untergrundes

Aus dem mittels der Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenmaterial wurden je nach Materialart Einzelproben entnommen und zu den Mischproben „MP 01“ und „MP 02“ zusammengeführt (**Anlage 7**).

Die organoleptische Überprüfung (Sinnesprüfung) der entnommenen Einzelproben ergab zunächst keine Hinweise auf eine besondere chemische Belastung des Bodens. Zusätzlich zur organoleptischen Begutachtung der erbohrten Böden vor Ort, wurden die vorgenannten Mischproben umweltchemisch analysiert.

Eine Übersicht des Untersuchungsumfangs der analysierten Proben kann nachfolgender Tabelle entnommen werden:

Tabelle 7: Übersicht des Untersuchungsumfangs der analysierten Proben

Mischprobe	Auftrags- / Analysennummer	Material	Analysenumfang
MP 01	2892502 - 679888	Boden	LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt)
MP 02	2892502 - 679911	Boden	LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt)

Die vorgenannten Mischproben wurden den Laboratorien der „AGROLAB Labor GmbH“ dunkel und gekühlt gelagert übergeben und auf den o.g. Parameterumfang untersucht. Eine Auflistung der Einzelergebnisse der Analysen ist **Anlage 10** zu entnehmen.

Die Zuordnungswerte, die zur Einstufung der Laborergebnisse herangezogen wurden, sind im Auswerteprotokoll der **Anlage 11** zu finden.

In nachfolgender Tabelle ist die Einstufung der analysierten Mischproben gem. LAGA Boden aufgeführt:

Tabelle 8: Einstufung gem. LAGA Boden

Mischprobe	Feststoff		Eluat		Gesamteinstufung
	relevante Parameter	LAGA Einstufung	relevante Parameter	LAGA Einstufung	
MP 01	Nickel	Z 0*	-	Z 0	Z 0*
MP 02	Nickel	Z 0*	-	Z 0	Z 0*

Die Mischproben „**MP 01**“ und „**MP 02**“ sind gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt) aufgrund von Überschreitungen des relevanten Zuordnungswertes bzgl. des Parameters Nickel im Feststoff in die Zuordnungs-kategorie **Z 0*** einzustufen.

Böden mit dem Zuordnungswert Z 0* sind wie Böden mit Zuordnungswert Z 0 zu behandeln, wobei jedoch die folgende Ausnahme gilt:

Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, z.B. wenn keine Z 0-Überschreitungen im Eluat vorliegen, wenn oberhalb des verfüllten Bodenmaterials eine mind. 2 m mächtige Schicht aus Bodenmaterial aufgebracht wird, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und die Verfüllung außerhalb von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten liegt. Weitergehende Vorgaben für die Verwertung von Bodenmaterial mit einem Zuordnungswert Z 0* sind der aktuell gültigen LAGA (Technische Regeln für die Verwertung, Teil II, Bodenmaterial (TR Boden) - Überarbeitung, Stand: 05. November 2004) zu entnehmen.

Gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung kann für das untersuchte Bodenmaterial die Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) angenommen werden.

Die Entsorgungsmöglichkeiten sind auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse direkt mit den Deponiebetreibern zu klären.

5.4 Chemische Belastung des Wassers

Von der HYDRODATA GmbH wurde am 20.05.2019 eine Pumpprobe (WP 01) aus der an Aufschlussposition KRB 02 eingerichteten temporären Grundwassermessstelle GWM 01 entnommen.

Die ermittelten Feldparameter können der Feldparameterliste in **Anlage 12** entnommen werden.

Die Wasserprobe wurde dunkel und gekühlt gelagert an die Labore der „AGROLAB Labor GmbH“ übergeben und auf den Parameterumfang gemäß nachfolgender Tabelle untersucht:

Tabelle 9: Übersicht der analysierten Probe und des Untersuchungsumfangs

Wasserprobe	Auftrags- / Analysennr.	Material	Analyseumfang
WP 01	2893013 – 681787	Wasser	Parameterumfang gem. Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 2

Der Laborbericht mit Angaben zu Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen ist der **Anlage 13** zu entnehmen.

Bewertung Wasseranalyse gem. GWS-VwV

Die Gehalte der analysierten Parameter sind in der **Anlage 14** tabellarisch zusammengefasst und zur Bewertung den entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) – sofern vorhanden – der GWS-VwV [R22] gegenübergestellt. Die untersuchte Wasserprobe „WP 01“ weist gem. der vorliegenden Analyse keine Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte gem. GWS-VwV auf.

Das untersuchte Grund- bzw. Schichtenwasser ist somit als unbelastet zu bewerten.

6 Wasser im Baugrund

Im Bereich des Projektstandortes wurde zum Zeitpunkt der Außenarbeiten an den Aufschlusspositionen KRB 01, KRB 02, KRB 04 und KRB 05 ab einer Tiefe von 1,09 m u. GOK (KRB 02) Schicht- bzw. Grundwasser angetroffen.

Für die sichere Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind jedoch Messdaten aus langjährigen Grundwasserbeobachtungen erforderlich. Diese sind bauseits von den entsprechenden Behörden zu erfragen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (angetroffenes Grund- bzw. Schichtwasser, wasserstauende sowie abdichtende Tone, wasserdurchlässige Kiese und Sande) empfehlen wir, den Bemessungswasserstand sicherheitshalber auf Höhe der derzeitigen Geländeoberkante anzusetzen. Dieser Ansatz wird auch durch den in der KRB 02/GWM 01 ermittelten Grundwasserstand von 0,56 m u. POK (Pegelrohroberkante) gestützt.

Mit witterungsbedingt zulaufendem Schicht- und Stauwasser ist in den Homogenbereichen B1 bis B5 jederzeit (im Extremfall bis auf die Höhe der derzeitigen Geländeoberkante) zu rechnen. Schicht- und Stauwässer können unsystematisch im gesamten Untersuchungsgebiet auftreten. Gegebenenfalls kann eine Wasserhaltung erforderlich werden, um Tagwässer zu sammeln und abzuleiten.

7 Baugrundbeurteilung, Gründungsempfehlung

Allgemeines ¹

Es wird darauf hingewiesen, dass sämtliche Beurteilungen nur auf punktuellen Aufschlüssen beruhen. Für die endgültige Klassifizierung der relevanten Böden wird deshalb letztlich der großräumige Aufschluss der Baugrube maßgebend sein.

Grundsätzlich wird empfohlen, eine Verifizierung der Untersuchungsergebnisse während der Baumaßnahme durch den Bodengutachter vorzunehmen zu lassen.

Über die genaue Höheneinstellung der im Zuge der geplanten Maßnahme zu errichtenden Gebäude liegen uns keine Informationen vor. Wir gehen daher orientierend davon aus, dass die Unterkante Fertigfußboden Erdgeschoss (UK FFB EG) zukünftiger Gebäude auf dem Niveau der derzeitigen Geländeoberkante zu liegen kommt und die Unterkante Fertigfußboden Kellergeschoss (UK FFB KG) ca. 3 m u. GOK zu liegen kommt.

Die Gründungssohle zukünftig geplanter unterkellertes Gebäude käme somit im Niveau des tonigen bzw. kiesigen Felszersatzes zu liegen. Die Gründungssohle nicht unterkellertes Gebäude läge im Niveau des Ton bzw. des tonigen Felszersatzes.

Den angenommenen Bemessungswasserstand zugrunde gelegt, ist mit einem Zutritt von Schicht- bzw. Grundwasser bei Aushubarbeiten im Bereich von geplanten Gebäuden zu rechnen. Eine Tagwasserhaltung ist vorzuhalten.

Da es im Zuge der Aushubarbeiten zu einer Auflockerung der Böden im Bereich der Gründungssohle kommt, empfehlen wir den Einbau einer 0,2 m dicken Ausgleichsschicht aus qualifiziertem Schottermaterial der Körnung 0/45.

Aufgrund der thixotropen Eigenschaften des bindigen Bodenmaterials auf dem Niveau des Erdplanums (Gründungssohle) haben Verdichtungsarbeiten möglichst statisch zu erfolgen. Das Erdplanum darf in ungeschütztem Zustand nicht befahren werden.

Nicht unterkellerte Bauweise

Gründung mittels Streifenfundamenten

Die Gründung geplanter Gebäude kann in den Tonen bzw. im tonigem Felszersatz vorgenommen werden, insofern bodenverbessernde Maßnahmen - wie oben beschrieben - durchgeführt werden. Im Bereich der Gründungssohle angetroffene aufgeweichte Böden sind in jedem Fall auszukoffern und durch gut verdichtbares Schottermaterial bzw. Magerbeton zu ersetzen.

Bei einer Lastabtragung über die Tone bzw. den tonigen Felszersatz unter Zwischenschaltung einer 0,2 m dicken Ausgleichsschicht aus Schottermaterial beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstands:

UK FFB EG: $\sigma_{R,d} = 120 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente ($0,40 \text{ m} < b < 0,80 \text{ m}$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m

¹ Es handelt sich hier derzeit lediglich um allgemeine Ausführungen, die je nach weiterer Projektplanung objektspezifisch zu verifizieren/detaillieren wären.

Überschlägige Setzungsberechnungen ergaben, dass bei den vorgeschlagenen Gründungsarten und den dabei zugelassenen maximalen Bemessungswerten des Sohlwiderstandes mit Setzungen bis 2,0 cm zu rechnen ist.

Die Angaben der Setzungen erfolgt auf der Grundlage von überschlägigen Setzungsberechnungen gemäß DIN 4019 für mittig belastete Fundamente. Die Berechnung erfolgt für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast und unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründung mittels Fundamentplatte

Alternativ kann die Gründung geplanter Gebäude auf einer mind. 0,6 m starken Tragschicht aus gut verdichtungsfähigem Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45 mittels einer Stahlbetonbodenplatte mit Plattentragwirkung erfolgen.

Sollten bodenverbessernde Maßnahmen durch einen Bodenaustausch mittels Schotter zur Planumsverbesserung durchgeführt werden, so kann die Lagenstärke des Bodenaustausches (Ausgleichsschicht) auf die Gesamtstärke der Tragschicht angerechnet werden, sofern für den Bodenaustausch qualifiziertes Schottermaterial verwendet wurde.

Es wird empfohlen, das Schottermaterial lagenweise mit einer Einbauhöhe von nicht mehr als 0,3 m einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Das Schottermaterial der Tragschicht ist unter einem Lastausbreitungswinkel von 45° ab Fundamentplattenunterkante einzubauen. Das Schottermaterial ist gegenüber den Außenkanten der Fundamentplatte um ein Maß zu verbreitern, welches mindestens der Dicke der Tragschicht entspricht.

Unter den als Einzel- und Streifenfundamenten wirkenden Plattenbereichen ist für eine elastisch gebettete Fundamentplatte nach EC 7 (DIN 1054:2010-12) bei einer Gründung auf den Tonen bzw. dem tonigem Felszersatz unter Zwischenschaltung einer mind. 0,6 m starken Tragschicht ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von:

UK FFB EG: rd. $\sigma_{R,d} = 80 \text{ kN/m}^2$

zulässig.

Für die Bemessung von Fundamentplatten kann vorläufig eine Bettungsziffer in der Größenordnung von $k_s = 4 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden. Da die Bettungsziffer von zahlreichen Faktoren abhängt (Lastfall, Lasteinwirkungsbreite, etc.), wird empfohlen nach Vorlage von detaillierten Angaben der Bauwerksstatik eine erneute Berechnung vorzunehmen.

Bei der beschriebenen Gründungsart ist für den oben stehenden Bemessungswert des Sohlwiderstandes eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch gemäß DIN 4017 durch eine ausreichende Bewehrung der Fundamentplatte zu gewährleisten (Ausnutzungsgrad [parallel zu b] $\mu \leq 1$; Teilsicherheit $\gamma_{R,v} \geq 1,4$).

Unterkellerte Bauweise

Gründung mittels Streifenfundamenten

Die Gründung geplanter Gebäude kann in dem tonigen bzw. kiesigen Felszersatz vorgenommen werden, insofern bodenverbessernde Maßnahmen - wie oben beschrieben - durchgeführt werden. Im Bereich der Gründungssohle angetroffene aufgeweichte Böden sind in

jedem Fall auszukoffern und durch gut verdichtbares Schottermaterial bzw. Magerbeton zu ersetzen.

Bei einer Lastabtragung über den tonigen bzw. kiesigen Felsersatz unter Zwischenschaltung einer 0,2 m dicken Ausgleichsschicht aus Schottermaterial beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstands:

UK FFB KG: $\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$ für Streifenfundamente ($0,40 \text{ m} < b < 1,00 \text{ m}$) bei einer Fundamentmindesteinbindetiefe von 0,8 m

Überschlägige Setzungsberechnungen ergaben, dass bei den vorgeschlagenen Gründungsarten und den dabei zugelassenen maximalen Bemessungswerten des Sohlwiderstandes mit Setzungen bis 1,0 cm zu rechnen ist.

Die Angaben der Setzungen erfolgt auf der Grundlage von überschlägigen Setzungsberechnungen gemäß DIN 4019 für mittig belastete Fundamente. Die Berechnung erfolgt für den kennzeichnenden Punkt einer Rechtecklast und unter Zugrundelegung der erbohrten Bodenprofile.

Gründung mittels Fundamentplatte

Alternativ kann die Gründung geplanter Gebäude auf einer mind. 0,2 m starken Tragschicht aus gut verdichtungsfähigem Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45 mittels einer Stahlbetonbodenplatte mit Plattentragwirkung erfolgen.

Sollten bodenverbessernde Maßnahmen durch einen Bodenaustausch mittels Schotter zur Planumsverbesserung durchgeführt werden, so kann die Lagenstärke des Bodenaustausches (Ausgleichsschicht) auf die Gesamtstärke der Tragschicht angerechnet werden, sofern für den Bodenaustausch qualifiziertes Schottermaterial verwendet wurde.

Es wird empfohlen, das Schottermaterial lagenweise mit einer Einbauhöhe von nicht mehr als 0,3 m einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Das Schottermaterial der Tragschicht ist unter einem Lastausbreitungswinkel von 45° ab Fundamentplattenunterkante einzubauen. Das Schottermaterial ist gegenüber den Außenkanten der Fundamentplatte um ein Maß zu verbreitern, welches mindestens der Dicke der Tragschicht entspricht.

Unter den als Einzel- und Streifenfundamenten wirkenden Plattenbereichen ist für eine elastisch gebettete Fundamentplatte nach EC 7 (DIN 1054:2010-12) bei einer Gründung auf dem tonigen bzw. kiesigen Felsersatz unter Zwischenschaltung einer mind. 0,2 m starken Tragschicht ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von:

UK FFB KG: **rd. $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$**

zulässig.

Für die Bemessung von Fundamentplatten kann vorläufig eine Bettungsziffer in der Größenordnung von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden. Da die Bettungsziffer von zahlreichen Faktoren abhängt (Lastfall, Lasteinwirkungsbreite, etc.), wird empfohlen nach Vorlage von detaillierten Angaben der Bauwerksstatik eine erneute Berechnung vorzunehmen.

Bei der beschriebenen Gründungsart ist für den oben stehenden Bemessungswert des Sohlwiderstandes eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch gemäß DIN 4017 durch

eine ausreichende Bewehrung der Fundamentplatte zu gewährleisten (Ausnutzungsgrad [parallel zu b] $\mu \leq 1$; Teilsicherheit $\gamma_{R,v} \geq 1,4$).

Bauwerksisolierung

Nicht unterkellerte Bauweise

Aufgrund der vorliegenden Rahmenbedingungen empfehlen wir bei einer nicht unterkellerten Bauweise gem. DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E anzunehmen, insofern unter der Bodenplatte eine funktionsfähige Dränung gem. DIN 4095 eingeplant wird. Als Dränschicht kann dabei die Tragschicht dienen, insofern diese mit qualifiziertem Schottermaterial aufgebaut wurde. Eine Abdichtung hat gem. DIN 18533-1 Abschnitt 8.5.1 zu erfolgen.

Sollte eine Dränung nicht erfolgen, so ist gem. DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E anzunehmen. Eine Abdichtung hat gem. DIN 18533-1 Abschnitt 8.6.1 zu erfolgen.

Unterkellerte Bauweise

Aufgrund der vorliegenden Rahmenbedingungen empfehlen wir bei einer unterkellerten Bauweise gem. DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E anzunehmen. Eine Abdichtung hat gem. DIN 18533-1 Abschnitt 8.6.1 zu erfolgen.

Bei höheren Anforderungen an die Raumnutzung (Staubtrockenheit) kann der Keller nach DIN 18195, Teil 6 abgedichtet werden (Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser). Sofern im Bereich eventuell in den Baugrund einschneidender Bauteile Fenster, Türöffnungen oder Zufahrten in Kombination mit abgeöschten Geländeeinschnitten geplant sind, ist zu berücksichtigen, dass sich in diesen Bereichen Tagwässer ansammeln und in den Arbeitsraum einfließen können. Insbesondere können bei Starkregen die Wassermengen so groß sein, dass das Volumen einer stark durchlässigen Arbeitsraumverfüllung nicht ausreicht, um das zulaufende Wasser zu versickern. In diesem Fall besteht die Gefahr, dass das anstauende Tagwasser sowie das Schicht- und Sickerwasser bis über die Fensteröffnungen oder die Türschwellen ansteigt. Um dies zu verhindern, müssen für diese Bereiche zusätzliche Entwässerungseinrichtungen eingeplant werden.

Frostsicherheit

Die Gründung hat, sofern witterungsbedingt eine Frosteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann, in allen Bauzuständen frostfrei zu erfolgen.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit sind bei einer nicht unterkellerten Bauweise umlaufend um die Bodenplatte Frostschrüzen aus Magerbeton anzuordnen. Alternativ ist ein entsprechender umlaufender Frostriegel aus frostsicherem Material (Frostschutzklasse F 1) in einer Mindestdicke von 0,80 m einzubauen. Der Frostriegel ist in diesem Fall mit geeigneten Maßnahmen vor einem Einstau von Boden- oder Niederschlagswasser zu bewahren.

8 Wasserhaltung

Ausgehend von den zum Zeitpunkt der Untersuchung angetroffenen Grund- und Schichtwasserverhältnissen ist anzunehmen, dass während der Bauzeit eine Grundwasserabsenkung bzw. Wasserhaltung erforderlich sein wird.

Während der Bauzeit, dem Erdplanum bzw. der Gründungssohle zulaufende Schicht- und Tagwasser sind in offener Wasserhaltung zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

Bei Einleitung in die kommunale Entwässerung bzw. in Oberflächengewässer, wie Gräben und Bäche, sind die erforderlichen Einleitgenehmigungen einzuholen.

9 Baugruben

In Abhängigkeit von der Geländeneigung und den Platzverhältnissen können Baugruben und Leitungsgräben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m (in mind. steifplastischen bindigen Böden bis 1,75 m) nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Böschungsneigungen tieferer Geländeinschnitte können oberhalb des Grundwasserspiegels frei geböscht werden (ausreichende Platzverhältnisse vorausgesetzt).

In Anlehnung an DIN 4124 sollten für die vorliegenden Böden folgende Böschungsneigungen nicht überschritten werden:

- Felsersatz, kiesig $\beta \leq 45^\circ$
- Ton, Schluff, Felsersatz, tonig (weich) $\beta \leq 45^\circ$
- Mutterboden, Ton, Schluff, Felsersatz, tonig (mind. steifplastisch) $\beta \leq 60^\circ$

Sofern Baugruben innerhalb des Lastausbreitungsbereiches benachbarter Bauwerke (45° ab Fundamentunterkante) erstellt werden sollen bzw. wenn aus Platzgründen die vorgenannten Böschungswinkel voraussichtlich nicht eingehalten werden können, sind auf jeden Fall Sicherungsmaßnahmen vorzusehen (nach DIN 4123). Ggf. müssen die Böschungen flacher angelegt oder zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, beispielsweise durch einen Verbau vorgesehen werden. Der statische Nachweis der Standsicherheit eines Verbaus ist von der ausführenden Firma zu erbringen. Sämtliche Böschungen sind nach DIN 4123 anzulegen und während der Bauphase gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Generell muss beachtet werden, dass die Standsicherheit von Böschungen u. U. durch besondere lokale Gegebenheiten (Wasserzuläufe, Witterungseinflüsse sowie den Baustellenbetrieb) beeinträchtigt werden kann. Außerdem sind Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten sowie Leitungen und Nachbarbauwerke zu berücksichtigen (siehe DIN 4124, Abschnitt 4.2.5). Dauerhafte Böschungen sollten nicht steiler als 1:2 angelegt werden.

Generell ist zu jedem Zeitpunkt der Baumaßnahme zu gewährleisten, dass die Standsicherheit angrenzender Bepflanzungen und Gehwege bzw. Straßen gegeben ist.

10 Geotechnische Eignung der angetroffenen Bodenarten

Hinsichtlich der Verdichtungseigenschaften der angetroffenen Bodenarten kann die Einstufung nach ZTV-A-StB herangezogen werden. Die Tabelle 2 der ZTV-A-StB gibt Schüttenhöhen in Abhängigkeit der Geräteart sowie die Anzahl der notwendigen Übergänge an. Die Vorgaben gemäß ZTV-A-StB sind von den Baufirmen in den Leistungspositionen, die Verdichtungsarbeiten betreffen, einzukalkulieren. Im Folgenden sind allgemeine Angaben für die Behandlung und die Wiederverwendung der angetroffenen Böden aufgeführt. Diese Angaben ergänzen die Empfehlungen in den vorherigen Kapiteln, gelten jedoch nicht immer uneingeschränkt auch für die vorliegende Baumaßnahme.

Homogenbereich B1 bis B4:

Gemäß DIN 18196 ist die Verwitterungs-, Erosions- und Frostempfindlichkeit dieser feinkörnigen und gemischtkörnigen Bodenarten als groß einzustufen. Diese Bodenarten sind ohne Verbesserungsmaßnahmen aus geotechnischer Sicht nicht wieder verwertbar. Wir empfehlen eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe vorzusehen. Für vernässte Bodenmassen bzw. für weiche, wenig tragfähige Böden sind ausreichende Verdichtungsgrade lediglich unter Zugabe von Mischbindemittel (Kalk-Zement-Gemisch), z.B. unter Verwendung einer Fräse, einer Separator-Schaufel oder bei hohen Steinanteilen auch durch einen Baggerlöffel zu erreichen. Durch den Kalkanteil wird hierbei kurzfristig der zu hohe Wasseranteil des Bodenaushubs auf Wassergehalte abgesenkt, die den Boden bearbeitbar machen. Die Langzeitwirkung des Zementanteils führt zu einer Erhöhung der Stabilität des Bodens.

Im Hinblick auf die angrenzende Bebauung sind staubarme Bindemittelarten zu verwenden, bzw. ist der Mischvorgang außerhalb des Baufeldes durchzuführen.

Die Bindemittelzugabe ist auf ein Mindestmaß zu beschränken. Eine ausreichende Durchmischung unter hohem Lufteinschluss ist zu gewährleisten, sodass eine puzzolanische Reaktion (führt zur Versteinerung des Bodens) unterbunden wird.

Bei einer Bodenverbesserung durch Zugabe von Mischbindemittel sind im Vorfeld Eignungsprüfungen gemäß dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln (FGSV 551) durchzuführen, um die zur Verwendung kommenden Bindemittelmengen und -arten vorab festzulegen.

Alternativ können die Bodenmassen durch geeignetes Schottermaterial oder gut verdichtungsfähigen Kiessand z.B. der Körnung 0/45 ersetzt werden.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen sind hierbei zu berücksichtigen (Kapitel 5.3).

Homogenbereich B5:

Bodenaushub aus dem Bereich des kiesigen Felsersatzes kann aus bodenmechanischer Sicht zur Rückverfüllung von Arbeitsräumen eingesetzt werden. Das Material sollte dabei lagenweise mit Schütthöhen vor dem Verdichten von maximal 30 cm eingebaut und verdichtet werden. Zur Verdichtungskontrolle sind gem. DIN 18125 das Sandersatzverfahren bzw. gem. DIN 18134-300 Plattendruckversuche durchzuführen.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen sind hierbei zu berücksichtigen (Kapitel 5.3).

Die Grasnarbe und der auflagernde Mutterboden sind vor den Erdarbeiten in jedem Fall abzuschleppen und separat zu lagern.

11 Schlussbemerkung

Das vorliegende Bodengutachten beschreibt die durch die punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Sicht zum Zeitpunkt der Untersuchung.

Sämtliche oben aufgeführten Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen zu dem zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Sollte sich die Planung gegenüber dem zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bekannten Planungsstand ändern, so muss das Gutachten entsprechend überarbeitet werden. Dies gilt auch für die von uns getroffenen Annahmen, falls diese angepasst werden müssen.

Sollte im Zuge von Aushubarbeiten, ein von den Ausführungen abweichender Bodenaufbau und/oder abweichende Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Bodengutachter unverzüglich hinzuzuziehen, sodass rechtzeitig mit entsprechenden Empfehlungen reagiert werden kann.

Wir empfehlen grundsätzlich die Gründungssohle durch einen Bodengutachter abnehmen zu lassen.

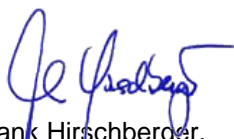
Sollten im Zuge von Aushubarbeiten zu entsorgende Bodenmassen anfallen, so sind die Entsorgungsmöglichkeiten auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse direkt mit den Deponiebetreibern zu klären. Es ist zu beachten, dass die Annahmekriterien der Deponien nicht einheitlich geregelt sind. Der Nachunternehmer hat vor der Angebotsabgabe zu klären, ob die vorgelegte Deklaration für die Annahme auf seiner ausgewählten Deponie qualitativ und quantitativ ausreichend ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so sind vor der Angebotsabgabe eigenverantwortlich die nötigen Untersuchungen vorzunehmen bzw. bei der ausschreibenden Stelle anzufordern.

Für die Entsorgung / Verwertung der anfallenden Materialien können weitergehende Untersuchungen notwendig werden.

Werden Fremdmassen (z. B. für den Bau von Tragschichten) angeliefert, so sind vor dem Einbau der Materialien umweltchemische Analysen, nicht älter als 6 Monate, in ausreichender Anzahl vorzulegen. Die umwelttechnischen Aspekte für den Einbau von Fremdmassen sind mit den örtlichen Behörden bzw. dem Auftraggeber vorab zu klären.

Bei Fragen oder Änderungen sind wir gerne bereit Ihnen beratend zur Seite zu stehen.

HYDRODATA GmbH



Frank Hirschberger,
Dipl.-Geol.

Geschäftsführer
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für:
Erkundung und Sanierung von Boden- und Grundwasser-
verunreinigungen;

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG (Bundesbodenschutzgesetz): Sanierung (Bodenschutz-Altlasten, Sachgebiet 5)

Oberursel, den 13.06.2019

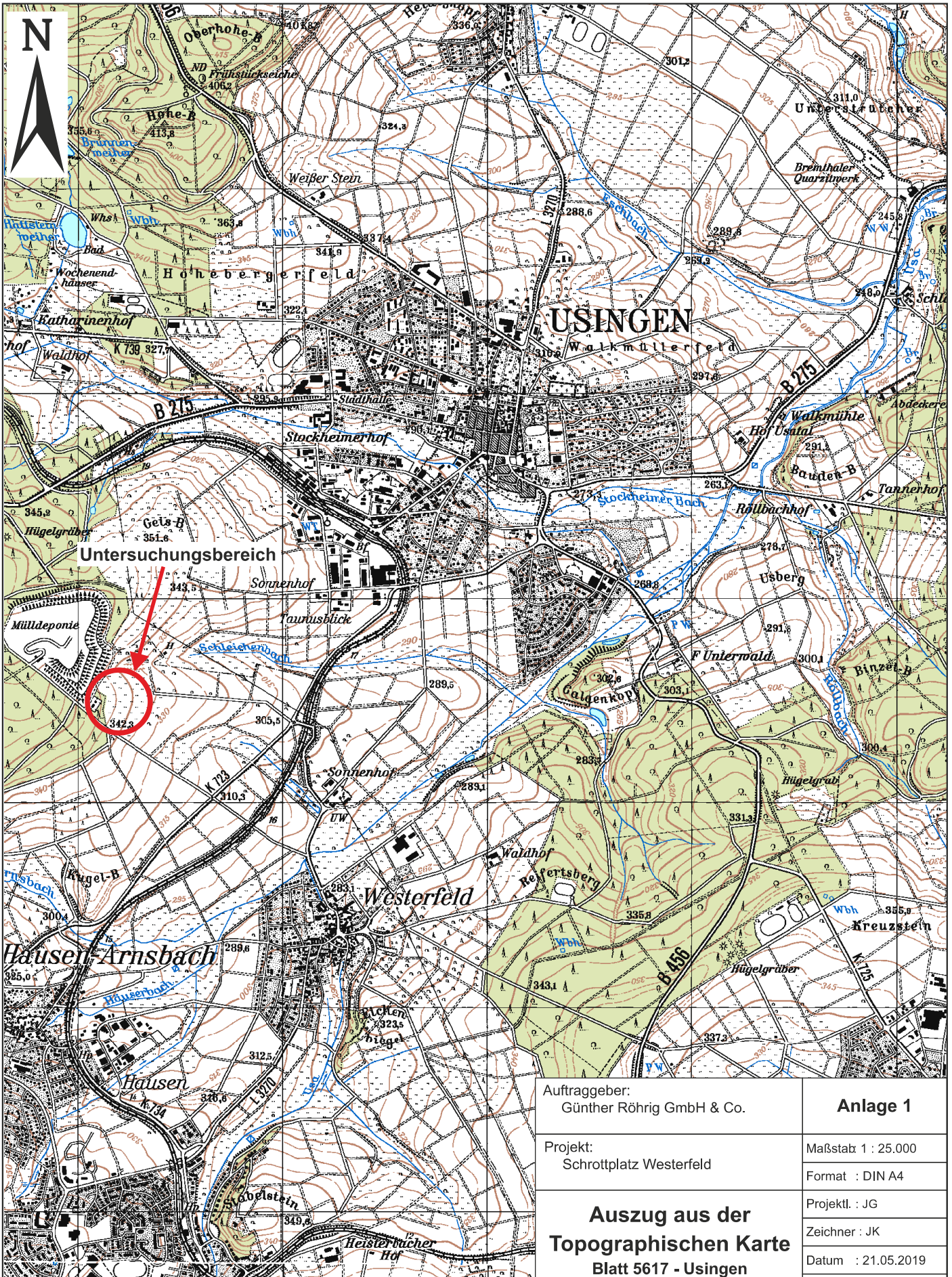


Jochen Göttlich
MSc. Geowissenschaften

Projektleiter

Anlage 1

Übersichtslageplan

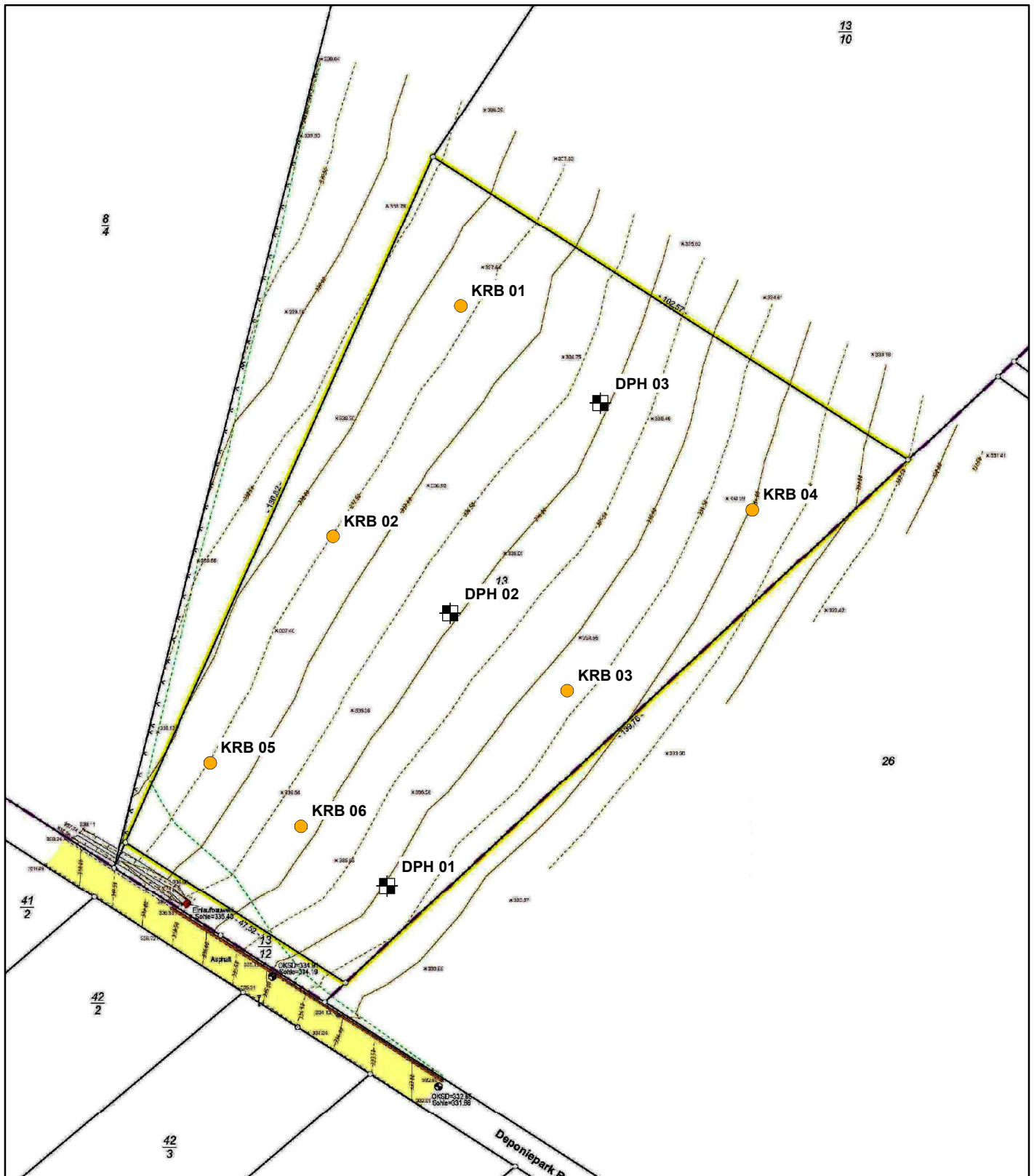


Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Anlage 1
Projekt: Schrottplatz Westerfeld	Maßstab 1 : 25.000 Format : DIN A4
Auszug aus der Topographischen Karte Blatt 5617 - Usingen	Projektl. : JG
	Zeichner : JK
	Datum : 21.05.2019
	Projekt-Nr.: 2019044

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie
Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 • info@hydrodata.de

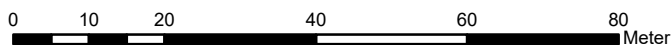
Anlage 2

Detallageplan



Legende

- Kleinrammbohrung
- Rammsondierung



Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Anlage 2
Detaillageplan	Maßstab: 1:1.000
	Format: DIN A4
	Projektl.: JG
	Zeichner: CM
	Datum: 21.05.2019
	Projekt-Nr.: 2019044

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie

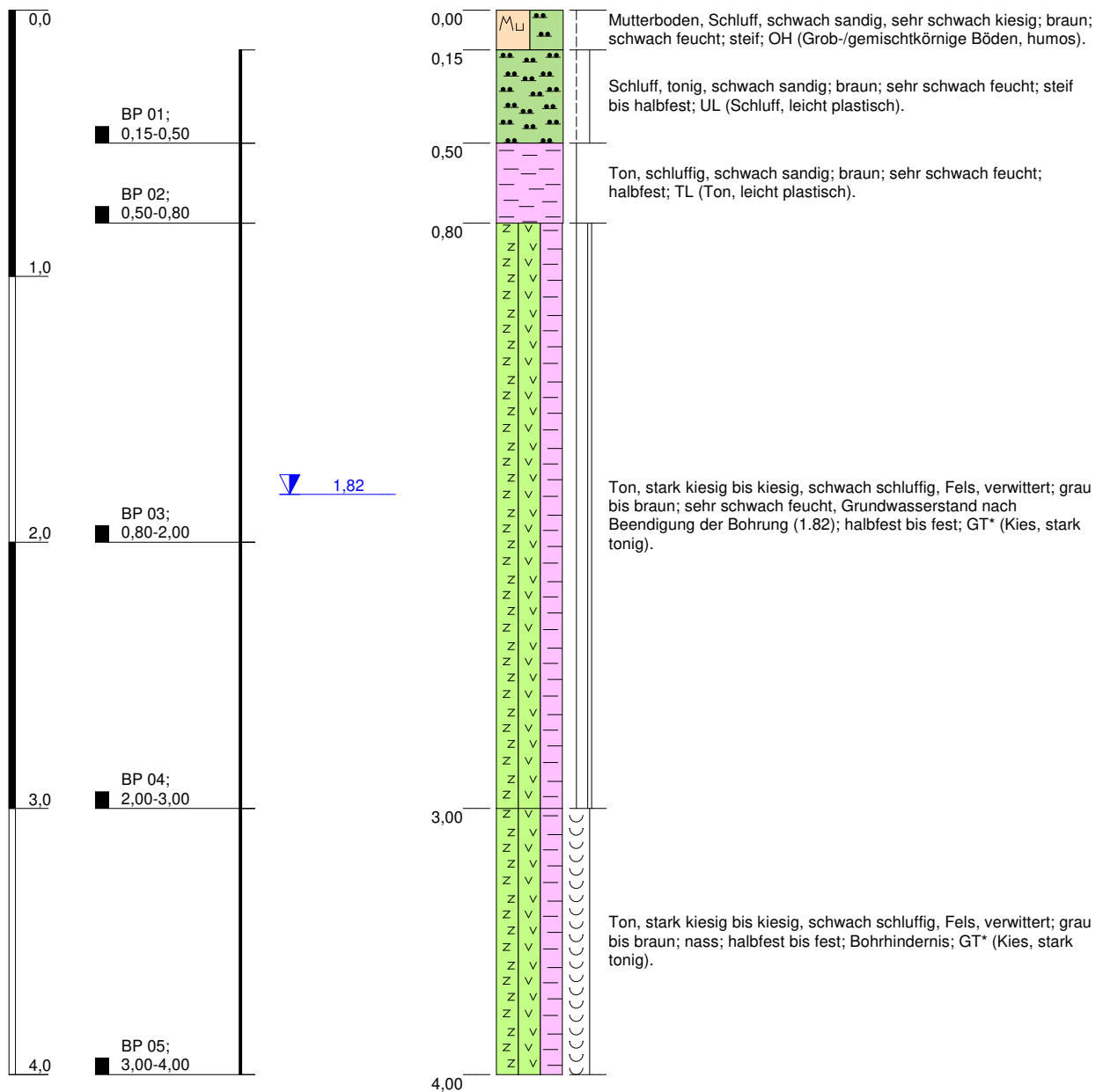
Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de

Anlage 3

Bohrprofile

KRB 01

m u. Ansatzhöhe (337,60 m ü.NN)



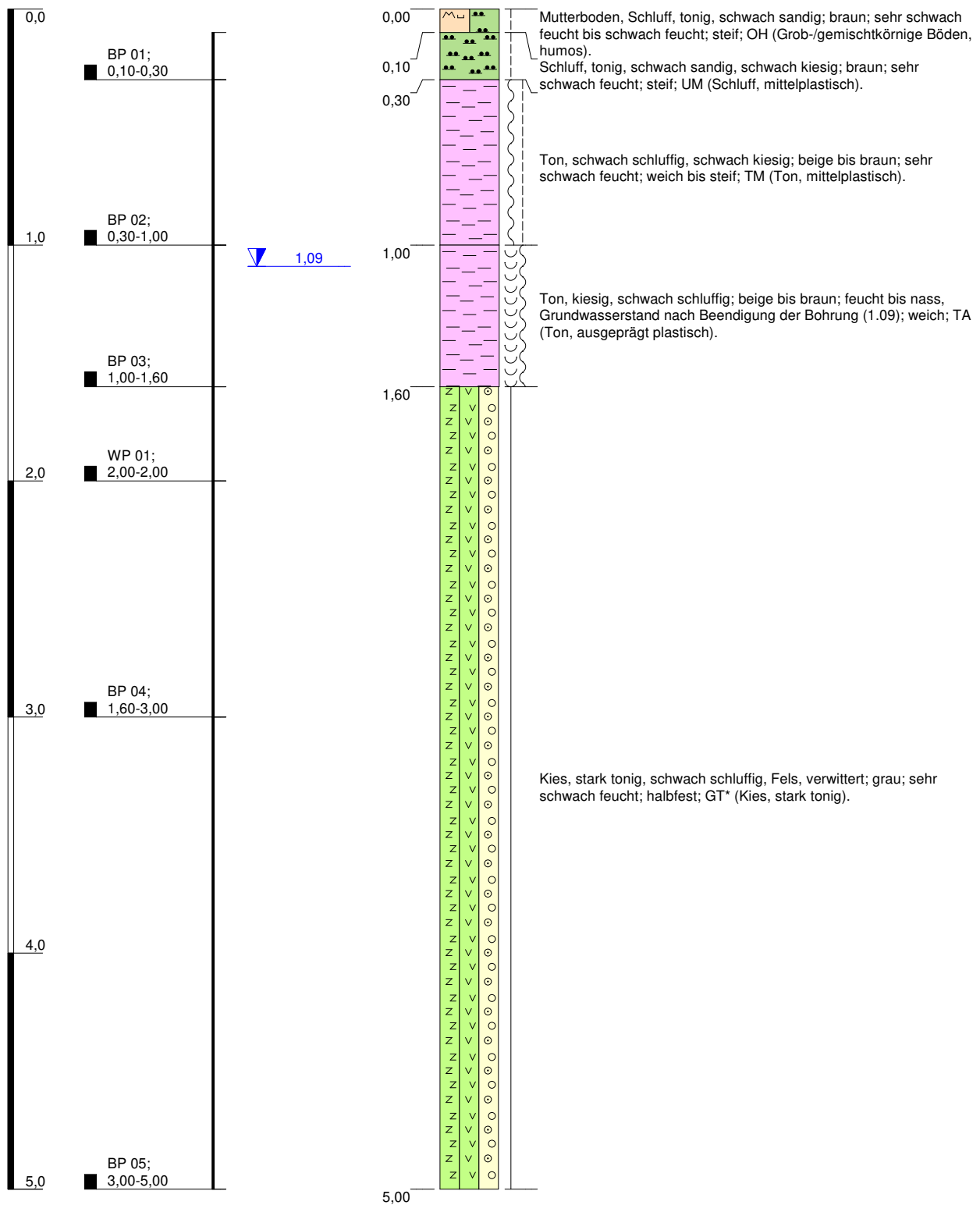
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 • 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 • info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 01			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 337,60 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 4,00 m u. AH	

m u. Ansatzhöhe (337,50 m ü.NN)

KRB 02 / GWM 01



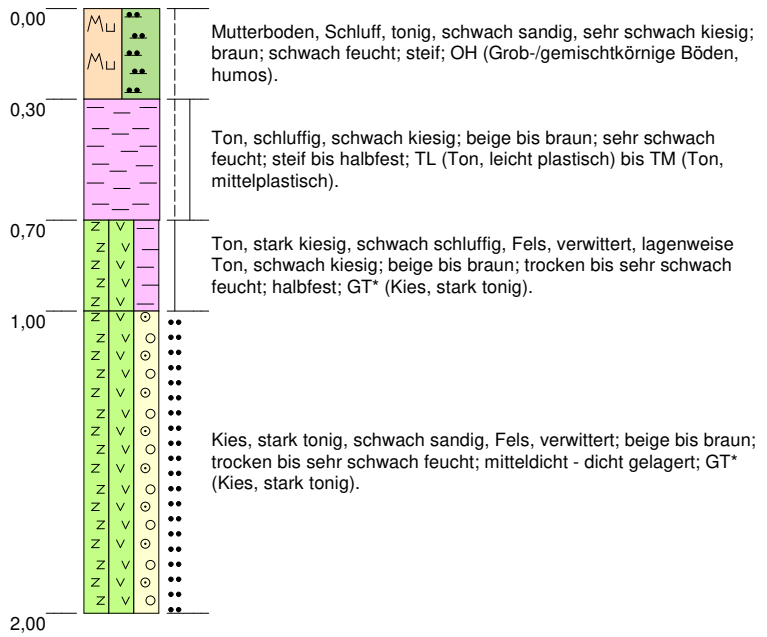
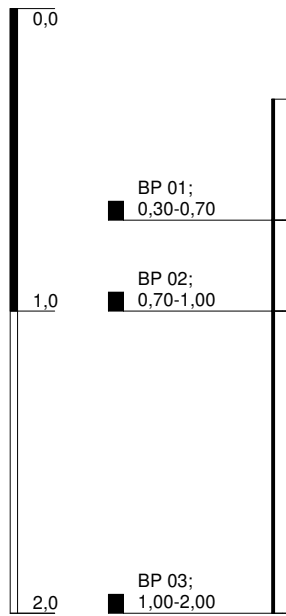
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 02 / GWM 01			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 337,50 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 5,00 m u. AH	

KRB 03

m u. Ansatzhöhe (334,70 m ü.NN)



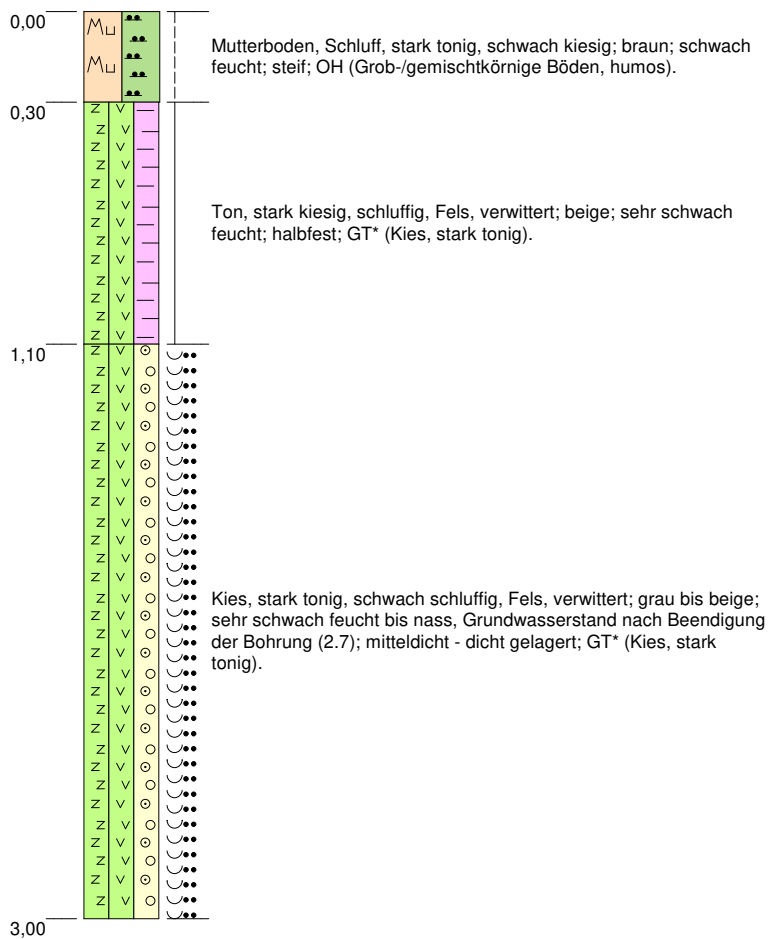
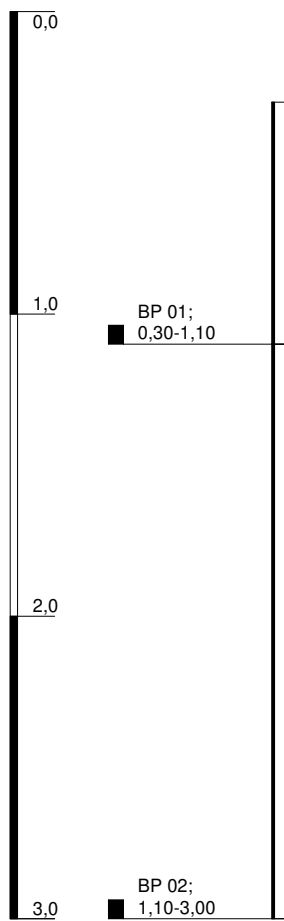
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 03			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 334,70 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 2,00 m u. AH	

KRB 04

m u. Ansatzhöhe (334,00 m ü.NN)



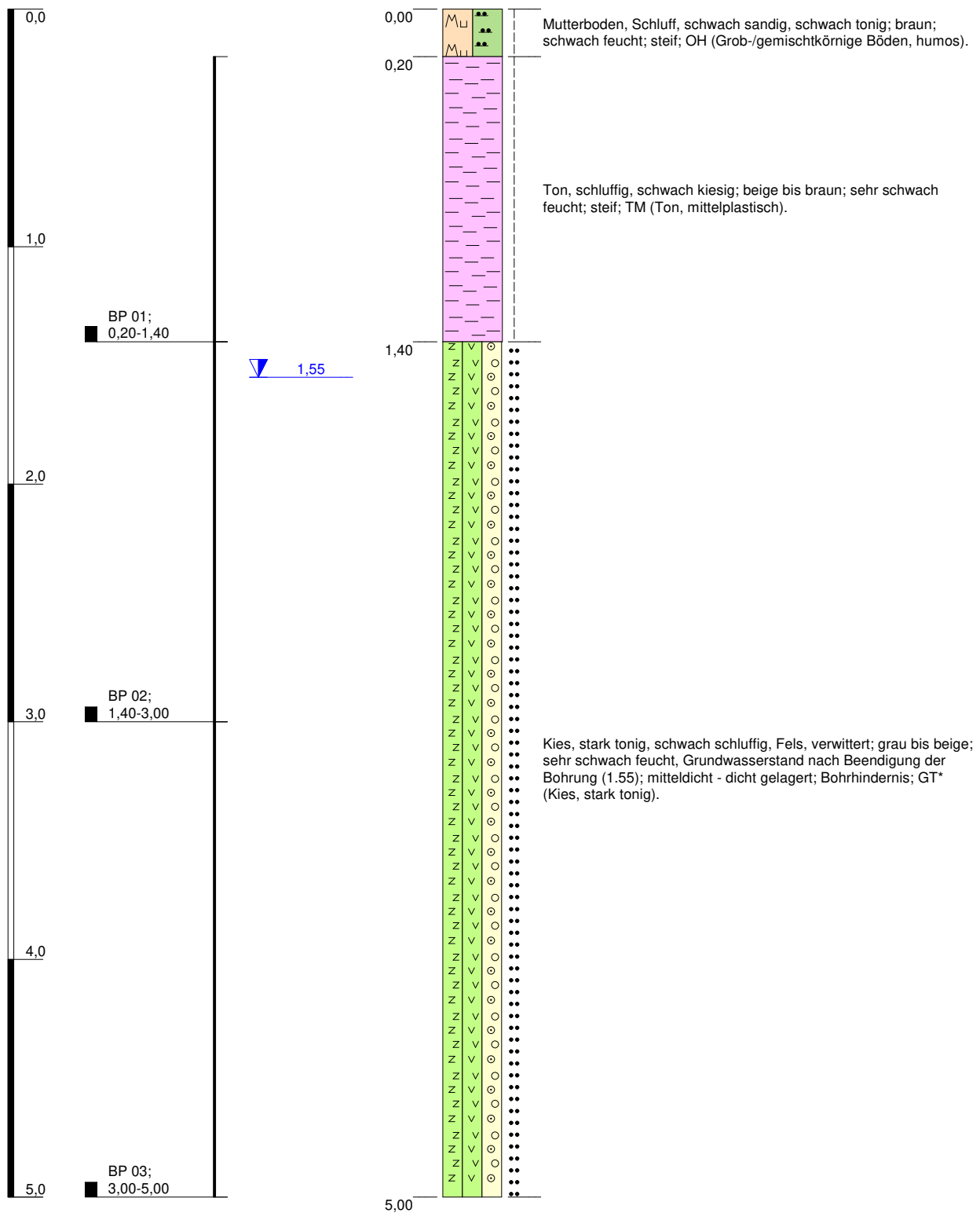
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 04			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 334,00 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 20.05.2019	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

KRB 05

m u. Ansatzhöhe (337,50 m ü.NN)



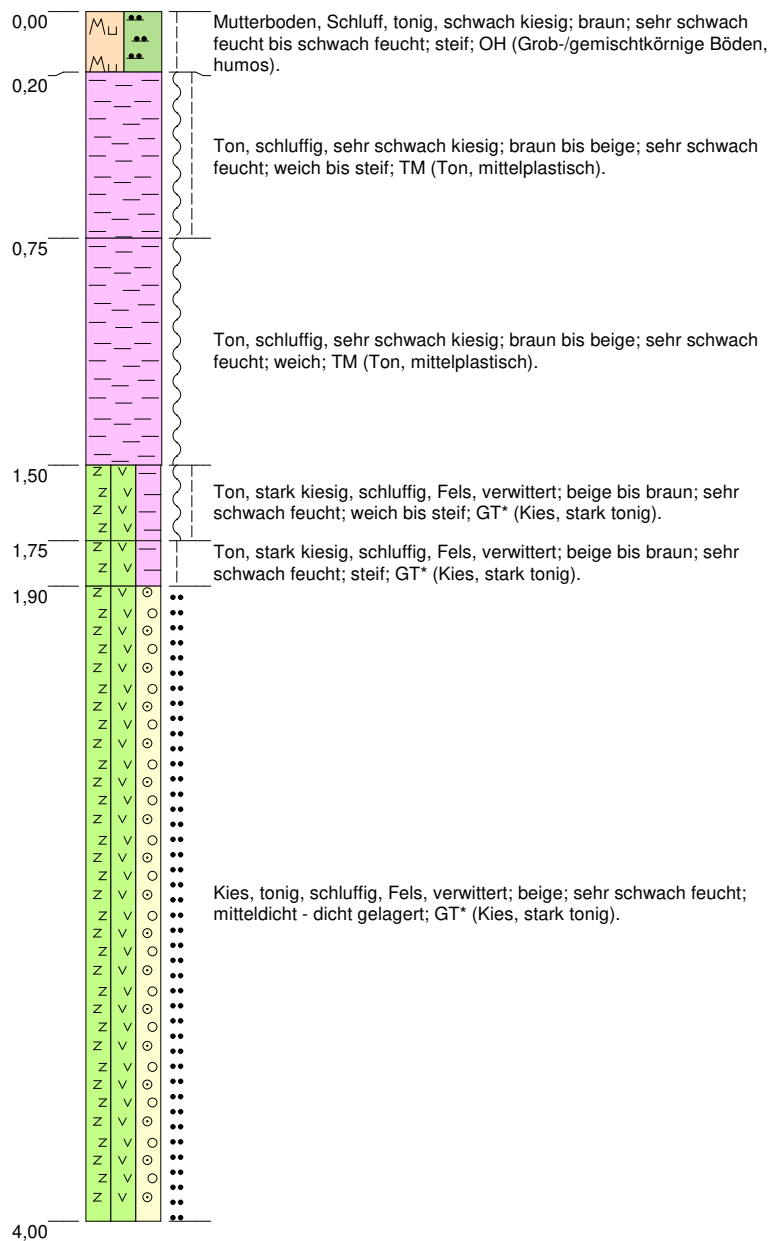
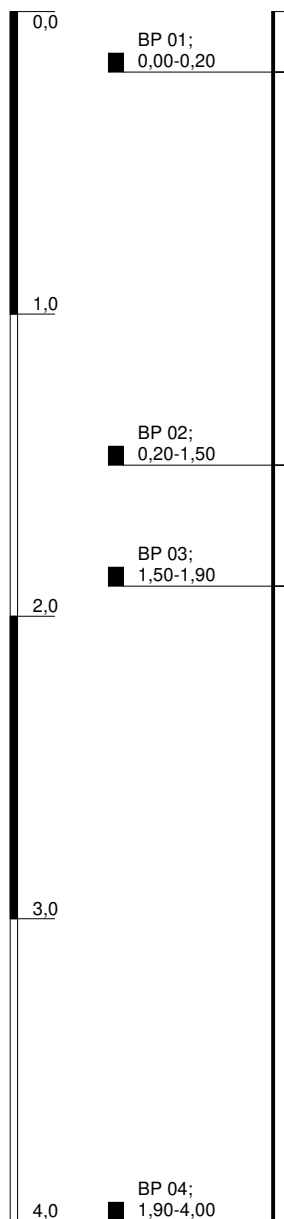
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 05			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 337,50 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 20.05.2019	Bohrtiefe: 5,00 m u. AH	

KRB 06

m u. Ansatzhöhe (336,20 m ü.NN)



zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 06			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 336,20 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 20.05.2019	Bohrtiefe: 4,00 m u. AH	

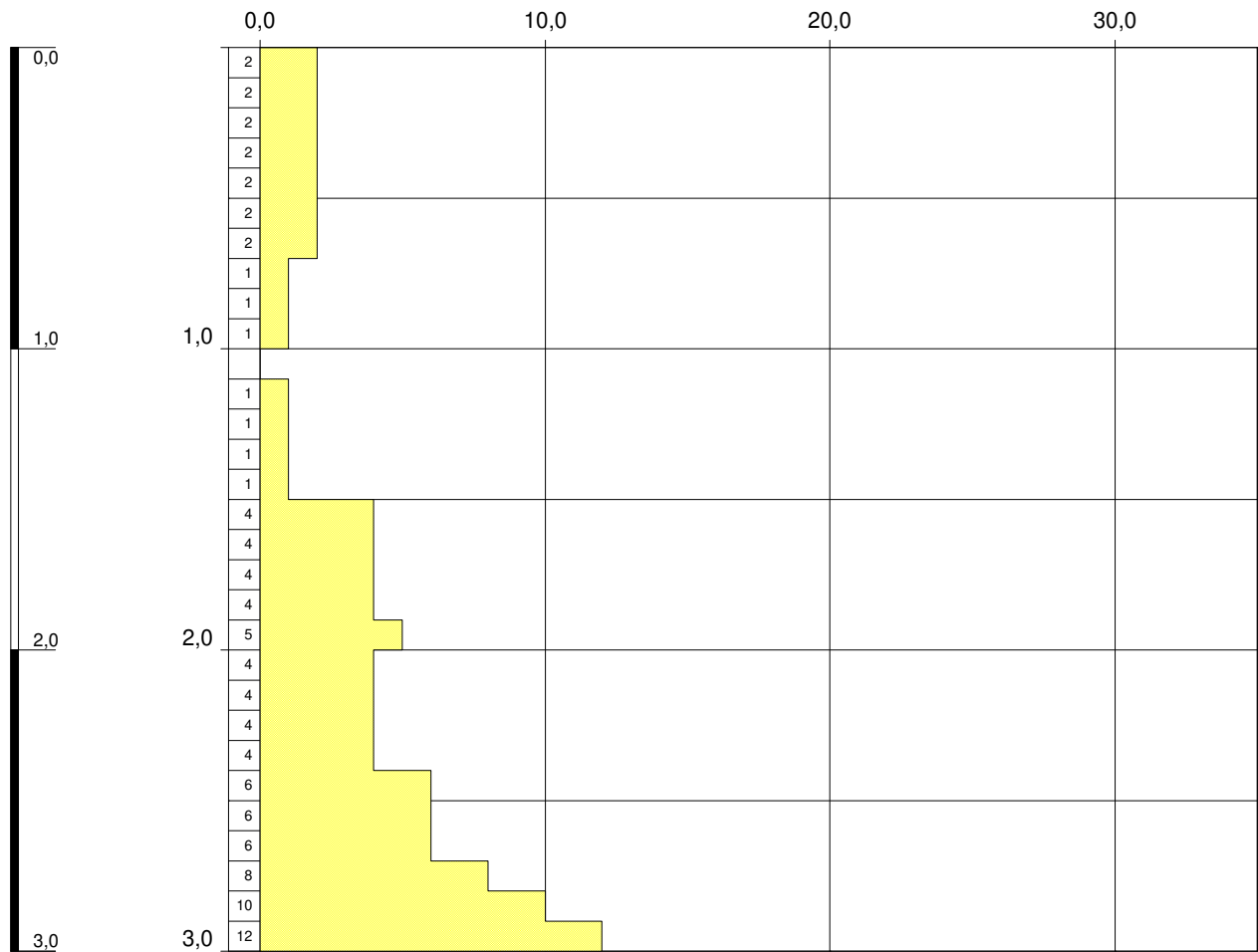
Anlage 4

Rammprofile

DPH 01

m u. Ansatzhöhe (335,00 m ü.NN)

Schläge je 10 cm



Höhenmaßstab: 1:25

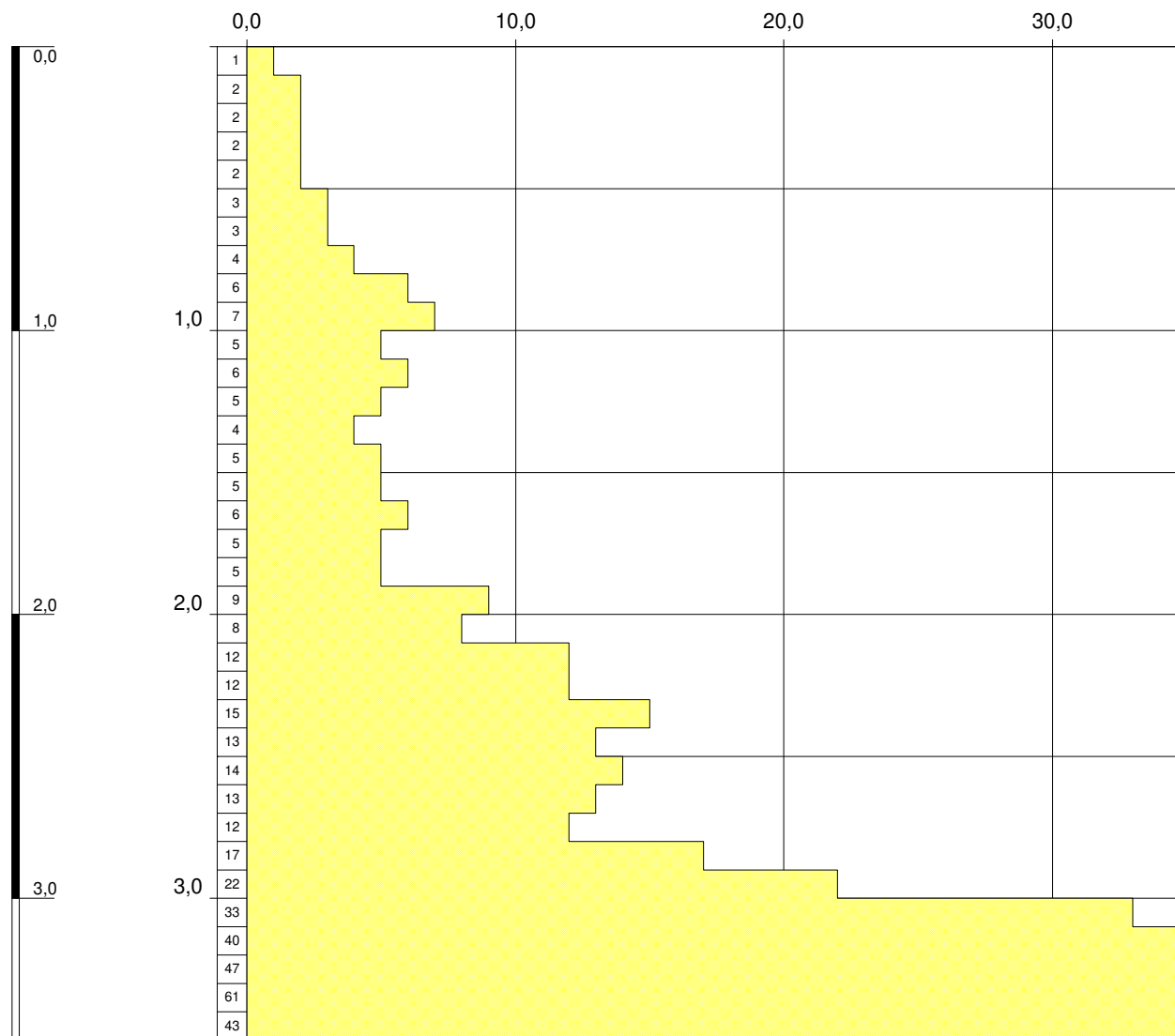
Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 <p>HYDRODATA Umwelt • Bau • Energie Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de</p>
Bohrung: DPH 01			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 335,00 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

DPH 02


m u. Ansatzhöhe (336,10 m ü.NN)

Schläge je 10 cm



Höhenmaßstab: 1:25

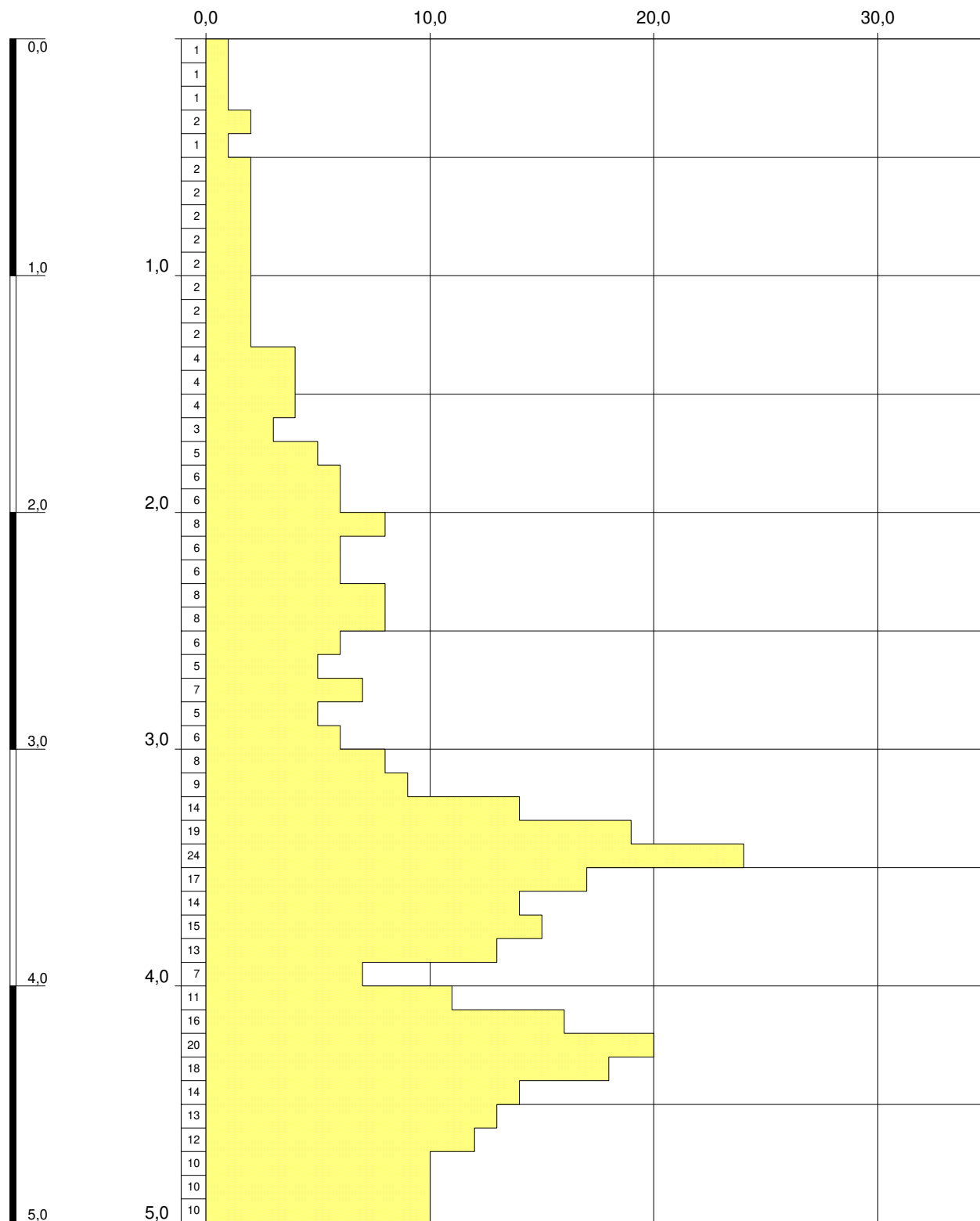
Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 <p>Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de</p>
Bohrung: DPH 02			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 336,10 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 3,50 m u. AH	

DPH 03


m u. Ansatzhöhe (336,10 m ü.NN)

Schläge je 10 cm



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld,			 <p>Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de</p>
Bohrung: DPH 03			
Auftraggeber: Günther Röhrig GmbH & Co.	Rechtswert:	0	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH	Hochwert:	0	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 336,10 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2019044	Bohrdatum: 17.05.2019	Bohrtiefe: 5,00 m u. AH	

Anlage 5

Schichtenverzeichnisse

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 17.05.2019

Bohrung: KRB 01

337,6m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,15	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f)	g)	h) OH	i)					
0,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig					bogBP 01		0,50	
	b)								
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun						
	f)	g)	h) UL	i)					
0,80	a) Ton, schluffig, schwach sandig					bogBP 02		0,80	
	b)								
	c) halbfest	d)	e) braun						
	f)	g)	h) TL	i)					
3,00	a) Ton, stark kiesig bis kiesig, schwach schluffig, Fels, verwittert				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.82m	bogBP 03 bogBP 04		2,00 3,00	
	b)								
	c) halbfest bis fest	d)	e) grau bis braun						
	f)	g)	h) GT*	i)					
4,00	a) Ton, stark kiesig bis kiesig, schwach schluffig, Fels, verwittert				nass	bogBP 05		4,00	
	b)								
	c) halbfest bis fest	d) Bohrhindernis	e) grau bis braun						
	f)	g)	h) GT*	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 17.05.2019

Bohrung: KRB 02 / GWM 01

337,5m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) Mutterboden, Schluff, tonig, schwach sandig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,30	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig					bogBP 01		0,30
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UM	i)				
1,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach kiesig					bogBP 02		1,00
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TM	i)				
1,60	a) Ton, schwach schluffig, kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.09m feucht bis nass	bogBP 03		1,60
	b)							
	c) weich	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TA	i)				
4,60	a) Kies, stark tonig, schwach schluffig, Fels, verwittert					bogWP 01 bogBP 04 bogBP 05		2,00 3,00 4,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GT	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 17.05.2019

Bohrung: KRB 03

334,7m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Mutterboden, Schluff, tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Ton, schluffig, schwach kiesig					bogBP 01		0,70
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TL-TM	i)				
1,00	a) Ton, stark kiesig, schwach schluffig, Fels, verwittert, lagenweise Ton, schwach kiesig				trocken	bogBP 02		1,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) GT*	i)				
2,00	a) Kies, stark tonig, schwach sandig, Fels, verwittert				trocken	bogBP 03		2,00
	b)							
	c) locker - mitteldicht gelagert	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) GI	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 20.05.2019

Bohrung: KRB 04

334m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden, Schluff, stark tonig, schwach kiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
1,10	a) Ton, stark kiesig, schluffig, Fels, verwittert					bogBP 01		1,10
	b)							
	c) halbfest	d)	e) beige					
	f)	g)	h) TL-GT*	i)				
3,00	a) Kies, stark tonig, schwach schluffig, Fels, verwittert				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.70m nass	bogBP 02		3,00
	b)							
	c) mitteldicht - dicht gelagert	d)	e) grau bis beige					
	f)	g)	h) GI-GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 20.05.2019

Bohrung: KRB 05

337,5m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, schwach tonig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
1,40	a) Ton, schluffig, schwach kiesig					bogBP 01		1,40
	b)							
	c) steif	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TM	i)				
4,60	a) Kies, stark tonig, schwach schluffig, Fels, verwittert				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.55m	bogBP 02 bogBP 03		3,00 4,60
	b)							
	c) mitteldicht - dicht gelagert	d) Bohrhindernis	e) grau bis beige					
	f)	g)	h) GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 20.05.2019

Bohrung: KRB 06

336,2m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Mutterboden, Schluff, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	bogBP 01	0,20	
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,75	a) Ton, schluffig, sehr schwach kiesig							
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) braun bis beige					
	f)	g)	h) TM	i)				
1,50	a) Ton, schluffig, sehr schwach kiesig					bogBP 02	1,50	
	b)							
	c) weich	d)	e) braun bis beige					
	f)	g)	h) TM	i)				
1,75	a) Ton, stark kiesig, schluffig							
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TM	i)				
1,90	a) Ton, stark kiesig, schluffig					bogBP 03	1,90	
	b)							
	c) steif	d)	e) beige bis braun					
	f)	g)	h) TM	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: Schrottplatz Westerfeld, ; Projekt-Nr.: 2019044

Datum: 20.05.2019

Bohrung: KRB 06

336,2m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,00	a) Kies, tonig, schluffig					bog	BP 04	4,00
	b)							
	c) mitteldicht - dicht gelagert	d)	e) beige					
	f)	g)	h) GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 6

Homogenbereiche

Homogenbereich <i>(Kennwerte / Eigenschaften) für die Geotechnische Kategorie GK 1</i>	B1	B2	B3	B4	B5
<i>Schichtbezeichnung</i>	1, Mutterboden	2, Schluff	3, Ton	4, Felszersatz, tonig	5, Felszersatz, kiesig
<i>Massenanteil Steine [%]</i>	< 2	< 5	< 2	< 10	< 25
<i>Massenanteil Blöcke [%]</i>	< 1	< 1	< 1	< 5	< 10
<i>Massenanteil große Blöcke [%]</i>	< 1	< 1	< 1	< 1	< 5
<i>Konsistenz</i>	0,75 - 1,00 (steif)	0,75 - 1,00 (steif) 0,75 - > 1,00 (steif bis halbfest)	0,50 - 0,75 (weich) 0,75 - 1,00 (steif) > 1,00 (halbfest)	0,50 - 0,75 (weich) 0,75 - 1,00 (steif) > 1,00 (halbfest)	> 1,00 (halbfest)
<i>Plastizität</i>	leichtplastisch	leicht- und mittelplastisch	leicht-, mittel- und ausgeprägt plastisch	n.r.	n.r.
<i>Lagerungsdichte I_D</i>	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0,45 - > 0,65 (mitteldicht bis dicht)
<i>Bodengruppen, DIN 18196</i>	OH	UL, UM	TA, TM, TL	GT*	GT*

n.r. nicht relevant

n.e. nicht erforderlich

Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung in Homogenbereiche gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z.B. Baggerschürfen) möglich ist. Dahingehende labortechnische Untersuchungen wurden im vorliegenden Fall jedoch nicht beauftragt bzw. nicht durchgeführt.

Anlage 7

Probenahmeliste, Probenahmeprotokolle

Probenahmeliste

Projekt-Nr.: 2019044 / 1
Projekt-Name: Schrottplatz Westerfeld

KRB = Kleinrammbohrung GWM = Grundwassermessstelle HS = Handschurf
Sch = Baggerschurf WP = Wasserprobe BLM = Bodenluftmessstelle
BL = Bodenluftprobe AP = Asphaltprobe LB = Luftbrunnen
MP = Mischprobe BP = Bodenprobe FS / E = Feststoff / Eluat

Aufschlusstyp		Aufschlusnummer		Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme
KRB	01	BP	01	01	0,00	0,15	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			02	02	0,15	0,80	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			03	03	0,80	2,00	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			04	04	2,00	3,00	MP 03	MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			05	05	3,00	4,00		Rückstellprobe	17.05.2019	
			06	06	2,70	3,60		Rückstellprobe	17.05.2019	
KRB	02 / GWM 01	BP	01	01	0,10	0,30	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			02	02	0,30	1,00	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			03	03	1,00	1,60	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			04	04	1,60	3,00	MP 01	MP 01: LAGA Boden	17.05.2019	
			05	05	3,00	5,00		Rückstellprobe	17.05.2019	
			01	01	2,00	2,00		HHA Bd3 T2 Tab3	17.05.2019	
KRB	03	BP	01	01	0,30	0,70	MP 02; MP 03	MP 02: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			02	02	0,70	1,00	MP 02; MP 03	MP 02: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	17.05.2019	
			03	03	1,00	2,00	MP 02	MP 02: LAGA Boden	17.05.2019	
KRB	04	BP	01	01	0,30	1,10	MP 02; MP 03	MP 02: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	20.05.2019	
			02	02	1,10	3,00	MP 02	MP 02: LAGA Boden	20.05.2019	
KRB	05	BP	01	01	0,20	1,40	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	20.05.2019	
			02	02	1,40	3,00	MP 01; MP 03	MP 01: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	20.05.2019	
			03	03	3,00	5,00	MP 01	MP 01: LAGA Boden	20.05.2019	
KRB	06	BP	01	01	0,00	0,20		Rückstellprobe	20.05.2019	
			02	02	0,20	1,50	MP 02; MP 03	MP 02: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	20.05.2019	
			03	03	1,50	1,90	MP 02; MP 03	MP 02: LAGA Boden; MP 03: Zustandsgrenzen	20.05.2019	

Probenbezeichnung									
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme	
KRB	06	BP	04	1,90	4,00	MP 02	MP 02: LAGA Boden	20.05.2019	

Probenbezeichnung				von...	bis...	Einzelprobe auch Teil	Analyse auf	Datum der Probenahme
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	[m u. GOK]	[m u. GOK]	von Mischprobe(n) ...		

Übersicht der zusammengestellten Mischproben

Die Mischprobe: MP 01

beinhaltet folgende Einzelproben:

KRB 01	BP 01
KRB 01	BP 02
KRB 01	BP 03
KRB 02 / GWM 01	BP 01
KRB 02 / GWM 01	BP 02
KRB 02 / GWM 01	BP 03
KRB 02 / GWM 01	BP 04
KRB 05	BP 01
KRB 05	BP 02
KRB 05	BP 03

Die Mischprobe: MP 02

beinhaltet folgende Einzelproben:

KRB 03	BP 01
KRB 03	BP 02
KRB 03	BP 03
KRB 04	BP 01
KRB 04	BP 02
KRB 06	BP 02
KRB 06	BP 03
KRB 06	BP 04

Die Mischprobe: MP 03

beinhaltet folgende Einzelproben:

KRB 01	BP 01
KRB 01	BP 02
KRB 01	BP 03
KRB 01	BP 04
KRB 02 / GWM 01	BP 01
KRB 02 / GWM 01	BP 02
KRB 02 / GWM 01	BP 03

Probenbezeichnung											
Aufschlusstyp	Aufschlussnummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf		Datum der Probenahme		
KRB	03			BP	01						
KRB	03			BP	02						
KRB	04			BP	01						
KRB	05			BP	01						
KRB	05			BP	02						
KRB	06			BP	02						
KRB	06			BP	03						

Standardlegende der Analyse-/Feldparameter:

BTEX	: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
DepV	: Deponieverordnung
DOC	: Dissolved Organic Carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)
GWS-VwV	: GWS-VwV Hessen - Verwaltungsvorschrift, Anlage 1.1 und Anlage 1.2 ohne Anlage 3 (PSMBP + STV)
HHa Bd3 T2 Tab3	: Parameterliste nach Hessisches Handbuch Altlasten Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Wiesbaden 2014 - Tabelle 3 Grundwasser (Altablagerungen)
LAGA	: Parameter der LAGA (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 06.11.1997 bzw. Technische Regeln Boden vom 05.11.2004)
LHKW	: Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	: Mineralöl-Kohlenwasserstoffe
PAK	: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	: Polychlorierte Biphenyle
PFT	: Perfluorierte Tenside gemäß ALEX-Informationsblatt 29
Rückstellprobe	: Probe, die nur im Bedarfsfall untersucht wird
SM	: Schwermetalle (Pb,Cd,Cr,Cu,Ni,Hg,Zn) zzgl. Arsen
TMB	: Trimethylbenzole
TOC	: Total Organic Carbon
VC	: Vinylchlorid

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: Skr

Seite 1 von 2

A. Allgemeine Angaben

Probenbezeichnung: MP 01

1	Projektbezeichnung: Schrottplatz Westerfeld	
	Projektnummer: 2019044	
	Veranlasser/Auftraggeber: Röhrig	
	Betreiber/Betrieb:	
2	Probenahmeort: Flur 1 Flstk. 13/11 KRB 1 + KRB 2	Probenahmedatum / Uhrzeit: 20.05.2019 / 12:30
3	Probenehmer: Herr Kretschmer	Anwesende Personen:
4	Untersuchungsstelle: Agrolab	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

5	Beschreibung der Probe:	T, g, u		
6	Fremdbestandteile			
7	Farbe: braun, grau	Geruch: unauffällig	Grösstkorn in mm: < 80	
8	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: unbekannt / in situ			
9	Lagerungsdauer: unbekannt			
10	Einflüsse auf das Abfallmaterial	<input checked="" type="checkbox"/> Witterung	<input checked="" type="checkbox"/> Niederschlag	<input type="checkbox"/> Unbekannt
11	Probenahmegerät (Edelstahl):	<input type="checkbox"/> Schaufel / Spaten	<input type="checkbox"/> Probenstecher / Bohrstock	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde
12	Probenahmeverfahren:	<input checked="" type="checkbox"/> Kleinrammbohrung	<input type="checkbox"/> Handschurf	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
13	Entnahmetiefe	0,1 - 3,0 m u. GOK		
14	Anzahl der Einzelproben: 36	Anzahl der Mischproben: 9	Anzahl der Laborproben: 1	
	Sonderproben (Beschreibung):		Anzahl Einzelproben je Mischprobe: 4	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr


Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 2 von 2

15	Probenvorbereitung:	<input type="checkbox"/> Probenteilung	<input type="checkbox"/> Homogenisierung
		<input checked="" type="checkbox"/> fraktioniertes Schaufeln	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
16	Probentransport und -lagerung: (evtl. Kühltemperatur C°): dunkel + kühl		
17	Vor-Ort-Untersuchung: Organoleptik		
18	Beobachtungen: ---		
19	Lageplan	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
20	Profile	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
21	Skizze / Fotodokumentation (ggf. zusätzlicher Anhang):		
22	Ort: Westerfeld	Datum: 20.05.2019	
23	Unterschrift Probenehmer: 	Unterschrift Anwesende/Zeugen:	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98 Version 00

Erstellt/geändert von: SKr	Datum: 26.04.2017	Geprüft von: DH	Datum: 27.04.2017	Dok.-Besitzer: Skr	Seite 1 von 2
----------------------------	-------------------	-----------------	-------------------	--------------------	---------------

A. Allgemeine Angaben

Probenbezeichnung: MP 02

1	Projektbezeichnung: Schrottplatz Westerfeld	
	Projektnummer: 2019044	
	Veranlasser/Auftraggeber: Röhrig	
	Betreiber/Betrieb:	
2	Probenahmeort: Flur 1 Flstk. 13/11 KRB 3 - KRB 6	Probenahmedatum / Uhrzeit: 20.05.2019 / 13:30
3	Probenehmer: Herr Kretschmer	Anwesende Personen:
4	Untersuchungsstelle: Agrolab	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

5	Beschreibung der Probe:	G, t, u		
6	Fremdbestandteile			
7	Farbe: braun, grau	Geruch: unauffällig	Grösstkorn in mm: < 80	
8	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: unbekannt / in situ			
9	Lagerungsdauer: unbekannt			
10	Einflüsse auf das Abfallmaterial	<input checked="" type="checkbox"/> Witterung	<input checked="" type="checkbox"/> Niederschlag	<input type="checkbox"/> Unbekannt
11	Probenahmegerät (Edelstahl):	<input type="checkbox"/> Schaufel / Spaten	<input type="checkbox"/> Probenstecher / Bohrstock	<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde
12	Probenahmeverfahren:	<input checked="" type="checkbox"/> Kleinrammbohrung	<input type="checkbox"/> Handschurf	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
13	Entnahmetiefe	0,2 - 5,0 m u. GOK		
14	Anzahl der Einzelproben: 36	Anzahl der Mischproben: 9	Anzahl der Laborproben: 1	
	Sonderproben (Beschreibung):		Anzahl Einzelproben je Mischprobe: 4	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr


Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: Skr

Seite 2 von 2

15	Probenvorbereitung:	<input type="checkbox"/> Probenteilung	<input type="checkbox"/> Homogenisierung
		<input checked="" type="checkbox"/> fraktioniertes Schaufeln	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
16	Probentransport und -lagerung: (evtl. Kühltemperatur C°): dunkel + kühl		
17	Vor-Ort-Untersuchung: Organoleptik		
18	Beobachtungen: ---		
19	Lageplan	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
20	Profile	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
21	Skizze / Fotodokumentation (ggf. zusätzlicher Anhang):		
22	Ort: westerfeld	Datum: 20.05.2019	
23	Unterschrift Probenehmer: 	Unterschrift Anwesende/Zeugen:	

Anlage 8

Prüfbericht – bodenmechanische Laborversuche

ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR ZUSCHLAG- UND
BAUSTOFFTECHNOLOGIE
mbH

PRÜFSTELLE
FÜR ERD- UND STRASSENBAU
anerkannt nach RAP Stra
A1, A3, A4 & F3, F4 & G3, G4

MAX-PLANCK-STRASSE 1
64859 EPPERISHAUSEN

Tel.: 06071/63 65 865
Fax: 06071/63 65 866
e-mail: info@zubgmbh.de
www.zubgmbh.de

Bodenmechanische Laboruntersuchungen PB B 1342/2019

gemäß Auftrag vom 21.05.2019

HYDRODATA GmbH
Gattenhöferweg 29

61440 Oberursel

Projekt	Schrottplatz Westerfeld Projekt-Nr.: 2019044
Aufschluss	Untersuchungsumfang
MP 03 (KRB 01 / BP 01+BP 02+BP 03+BP 04 KRB 02 / BP 01+BP 02+BP 03 KRB 03 / BP 01+BP 02 KRB 04 / BP 01 KRB 05 / BP 01+BP 02 KRB 06 / BP 02+BP 03)	Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)
Die Probenmaterialien wurden der ZuB GmbH am 22.05.2019 übergeben.	

Verteiler: Auftraggeber per E-Mail

Seiten: 2
Anlagen: 1

ZuB GmbH

Volksbank Darmstadt - Südhessen eG
IBAN: DE4250890000077659005
BIC: GENODEF1VBD

Sitz:

Eppertshausen
HRB 54463
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg
Dr.-Ing. Viktor Root

1. Allgemeines

Die HYDRODATA GmbH beauftragte die ZuB GmbH an oben genannter Boden-Mischprobe den auf Seite 1 dargestellten Untersuchungsumfang durchzuführen.

Dazu wurde der ZuB GmbH das Probematerial in einem geschlossenen Behälter am 22.05.2019 durch den Auftraggeber übergeben.

Die ermittelten Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

2. Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1, Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Nach DIN EN ISO 17892-12 sind folgende zusätzliche obligatorischen Angaben zu machen:

- Bestimmung der Fließgrenze nach Casagrande als Vierpunktversuch mit aufsteigendem Wassergehalt.
- Eventuell vorhandene Überkornanteile > 0,4 mm wurden mittels Nasssiebung bestimmt und sind in den jeweiligen Plastizitätsdiagrammen dokumentiert.
- Die Wassergehaltsangaben w_n beziehen sich auf die gesamte Probe (überkornkorrigierte Wassergehalte bei Überkornanteilen > 25 M.-% werden nach DIN EN ISO 17892-12 nicht mehr angegeben).

Proben-Nr.		MP 03
Wassergehalt w_n	[%]	15,3
Fließgrenze w_L	[%]	38
Ausrollgrenze w_P	[%]	19
Plastizitätszahl I_P	[%]	19
Konsistenzzahl I_c	[-]	0,80
Bodengruppe nach DIN 18196		TM

graphische Darstellung des Plastizitätsdiagramms: siehe Anlage 1

ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1, A3 und A4 sowie F3, F4 und G3, G4

Eppertshausen, 03.06.2019

Dipl.-Ing. J. Krebs
Stellv. Prüfstellenleiter

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

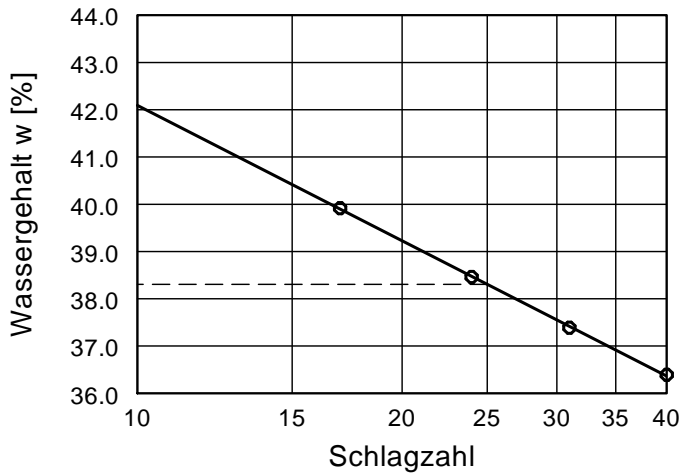
HYDRODATA GmbH

Projekt-Nr.: 2019044

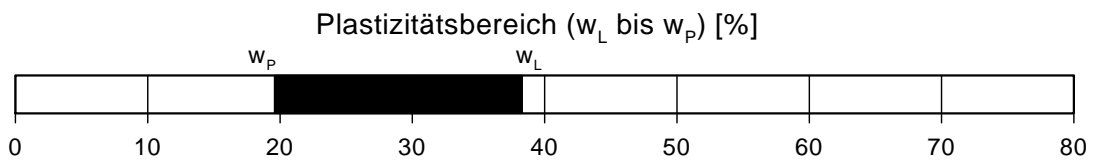
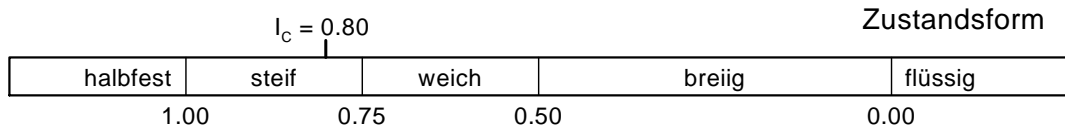
Bearbeiter: MB

Datum: 27.05.-28.05.2019

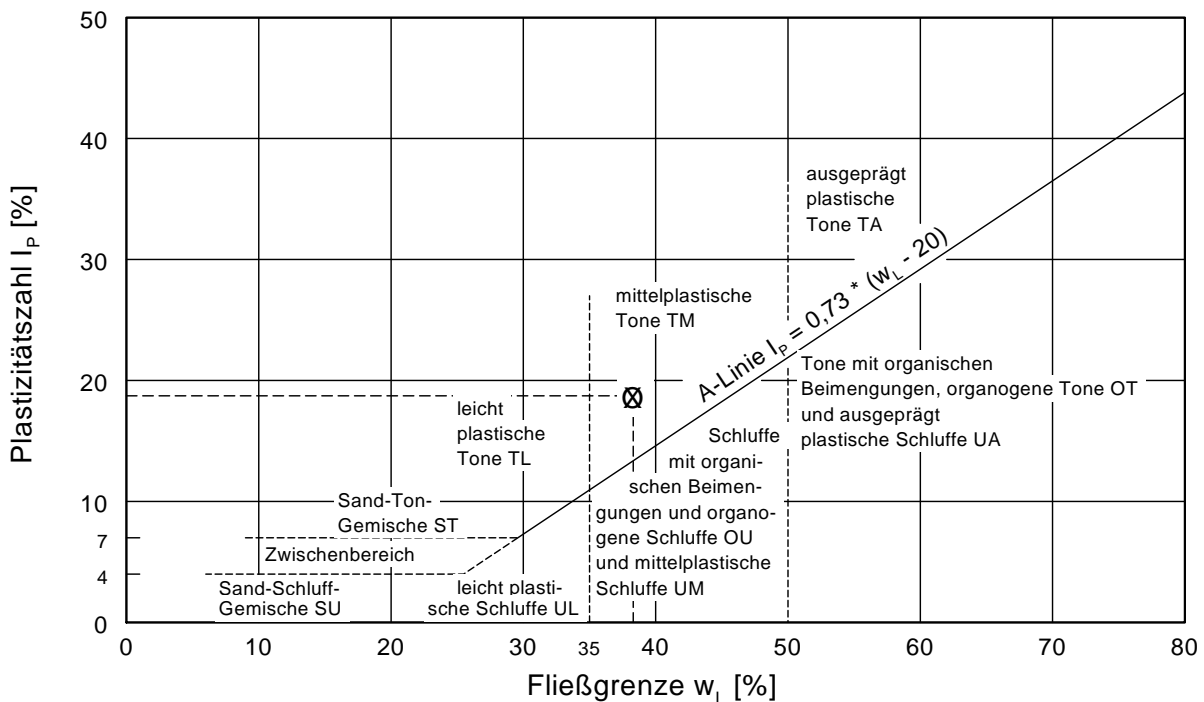
Prüfungsnummer: 1342/19
 Entnahmestelle: MP 03
 Tiefe: --
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: sa'grcl*Si (U, t*, g, s')
 Probe entnommen am: durch AG



Wassergehalt w =	15.3 %
Fließgrenze w _L =	38.3 %
Ausrollgrenze w _p =	19.6 %
Plastizitätszahl I _p =	18.7 %
Konsistenzzahl I _c =	0.80
Anteil Überkorn ü =	41.0 %
Wassergeh. Überk. w _Ü =	3.8 %
Korr. Wassergehalt =	23.3 %



Plastizitätsdiagramm



Anlage 9

Bodenkennwerte

Bodenkennwerte *4)

Bodenschicht	Wichte des feuchten Bodens	Frostklasse	Bodenklasse *1), 2)	Verdichtbarkeitsklasse	Bodengruppe	Reibungswinkel (innerer)	Kohäsion	Steifemodul	Homogenbereich *3)	Tragfähigkeit	Böschungswinkel
DIN EN ISO 14688-1											
Zustandsform bzw. Lagerung	$\gamma / \gamma' [kNm^3]$	ZTVE-StB	Teil C, alt)	ZTVA	DIN 18196	$\varphi^k [Grad]$	c'k [kN/m ²]	Es,k [MN/m ²]			DIN 4124
Schicht 1 (Mutterboden)											
Schluff - steif	18 / 8	F3	1	-	OH	25	3 - 5	5 - 8	B1	-	60°
Schicht 2 (Schluff)											
Schluff - steif	19 / 9	F3	4	V3	UM	27,5	4 - 8	6 - 10	B2	bedingt	60°
Schluff - steif bis halbfest	19,5 / 9,5	F3	4	V3	UL	27,5	6 - 10	8 - 12	B2	ausreichend	60°
Schicht 3 (Ton)											
Ton - weich	18,5 / 8,5	F3	4 und 2*	V3	TA, TM	25	2 - 5	3 - 6	B3	nicht tragfähig	45°
Ton - steif	19,5 / 9,5	F3	4	V3	TM, TL	27,5	6 - 10	8 - 12	B3	bedingt	60°
Ton - halbfest	20,5 / 10,5	F3	4 und 5	V3	TL	27,5 - 30	10 - 15	12 - 20	B3	ausreichend	60°
Schicht 4 (Felszersatz, tonig)											
Ton - weich bis steif	19 / 9	F3	4 und 2*	V3	GT*	25 - 27,5	4 - 8	6 - 10	B4	bedingt	45°
Ton - steif	19,5 / 9,5	F3	4	V3	GT*	27,5	6 - 10	8 - 12	B4	bedingt	60°
Ton - halbfest	20,5 / 10,5	F3	4 und 5	V3	GT*	27,5 - 30	10 - 15	12 - 20	B4	ausreichend	60°
Ton - halbfest bis fest	21 / 11	F3	4 und 5	V3	GT*	30	12 - 20	15 - 25	B4	gut	60°
Schicht 5 (Felszersatz, kiesig)											
Kies - halbfest	20,5 / 10,5	F3	4	V3	GT*	27,5 - 30	10 - 15	15 - 30	B5	ausreichend	60°
Kies - mitteldicht bis dicht	20,5 / 10,5	F3	3	V2	GT*	35	10 - 15	20 - 40	B5	sehr gut	45°

Anmerkungen*

- 1) Bauschutt-, Mauerwerks- bzw. Fundamentreste sowie Verkehrsflächenbefestigungen
o. ä. (falls vorhanden) sind durch die Klassifizierung nach DIN 18300 nicht erfassbar
und müssen daher in einer Ausschreibung gesondert erwähnt werden
- 2) *(6) bei erhöhtem Steinanteil, *(2) ggf. thixotropes Verhalten möglich.
- 3) Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung in Homogenbereiche gemäß
aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche
an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z.B. Baggerschürfen) möglich ist.
Dahingehende labortechnische Untersuchungen wurden im vorliegenden Fall jedoch nicht beauftragt bzw. nicht durchgeführt
- 4) Die charakteristischen Bodenkenwerte der angetroffenen Bodenschichten sind komprimiert in Anlehnung
an Eurocode 7, die DIN 1055 T2, DIN 18300, DIN 18196, DIN 18319 und an eigene Erfahrungswerte
zusammengestellt und lediglich als Näherungswerte anzusetzen.

Anlage 10

Prüfbericht – Umweltchemische Analysen gem. LAGA Boden
(Hess. Baumerkblatt, 2018)

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

HYDRODATA GMBH
 GATTENHÖFER WEG 29
 61440 Oberursel

Datum 28.05.2019

Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2892502 - 679888

Auftrag **2892502 2019044 Schrottplatz Westerfeld**
 Analysennr. **679888**
 Probeneingang **22.05.2019**
 Probenahme **keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber (Kretschmer)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 01**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz %	83,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,26	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges. mg/kg	0,6	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	25	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	45	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	56	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	128	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-946959-DE-P1

Datum 28.05.2019
 Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2892502 - 679888

Kunden-Probenbezeichnung **MP 01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	24	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,3	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 28.05.2019
Kundennr. 27014135

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 2892502 - 679888

Kunden-Probenbezeichnung **MP 01**

Beginn der Prüfungen: 22.05.2019

Ende der Prüfungen: 28.05.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

A handwritten signature in black ink that reads 'Christian Reutemann'.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-58
Christian.Reutemann@agrolab.de
Kundenbetreuung

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

HYDRODATA GMBH
 GATTENHÖFER WEG 29
 61440 Oberursel

Datum 28.05.2019

Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2892502 - 679911

Auftrag **2892502 2019044 Schrottplatz Westerfeld**
 Analysenr. **679911**
 Probeneingang **22.05.2019**
 Probenahme **keine Angabe**
 Probenehmer **Auftraggeber (Kretschmer)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	83,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,15	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	14	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	25	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	52	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	68	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	96,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-946959-DE-P4

Datum 28.05.2019
 Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2892502 - 679911

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	26	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 28.05.2019
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2892502 - 679911

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

Beginn der Prüfungen: 22.05.2019

Ende der Prüfungen: 28.05.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

A handwritten signature in black ink that reads 'Christian Reutemann'.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-58
Christian.Reutemann@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Anlage 11

Auswerteprotokolle gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt,
2018)

AUFTRAGSNUMMER							2892502	2892502
ANALYSENNUMMER							679888	679911
PROBENBEZEICHNUNG							MP 01	MP 02
Anzuwendende Klasse(n)							Z 0*	Z 0*
PARAMETER	EINHEIT	METHODE	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0*	Z 1	Z 2		
Feststoff								
TOC	%	DIN EN 13137 : 2001-12	0,5	0,5	1,5	5	0,26	0,15
EOX	mg/kg	DIN 38414-17 : 2017-01	1	1	3	10	<1,0	<1,0
Cyanide ges.	mg/kg	DIN EN ISO 17380 : 2013-10	1		3	10	0,6	<0,3
Arsen (As)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	15	15	45	150	12	14
Blei (Pb)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	70	140	210	700	25	25
Cadmium (Cd)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	1	1	3	10	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	60	120	180	600	45	52
Kupfer (Cu)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	40	80	120	400	26	27
Nickel (Ni)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	50	100	150	500	56	68
Quecksilber (Hg)	mg/kg	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)	0,5	1	1,5	5	<0,05	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,7	0,7	2,1	7	0,1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	150	300	450	1500	128	96
MKW C10-C22 (GC)	mg/kg	DIN EN 14039 : 2005-01	100	200	300	1000	<50	<50
MKW C10-C40 (GC)	mg/kg	DIN EN 14039 : 2005-01		400	600	2000	<50	<50
Benzo(a)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287 : 2006-05	0,3	0,6	0,9	3	<0,05	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	3	3	3	30	n.b.	n.b.
LHKW - Summe	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	1	1	1	1	n.b.	n.b.
Summe BTX	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	1	1	1	1	n.b.	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	0,05	0,1	0,15	0,5	n.b.	n.b.
Eluat								
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		DIN 38404-5 : 2009-07	9	9	12	12	7,6	7,7
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888 : 1993-11	500	500	1000	1500	24	26
Chlorid (Cl)	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07	10	10	20	30	<2,0	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07	50	50	100	150	2,3	<2,0
Phenolindex	mg/l	DIN EN ISO 14402 : 1999-12	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,02	0,04	0,1	0,2	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,05	0,05	0,15	0,3	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002	<0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,001	0,001	0,003	0,005	<0,0005	<0,0005
Zink (Zn)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05	<0,05

Z 0 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 0* bzw. Z 1.1 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 1 bzw. Z 1.2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Überschreiter Z 2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Anlage 12

Feldparameterliste Wasser

Feldparameterliste Wasser

Projekt-Nr.: 2019044 / 1
Projekt-Name: Schrottplatz Westerfeld

GWM = Grundwassermesstelle WP = Wasserprobe
GW = Grundwasserprobe POK = Pegelrohroberkante
OW = Oberflächenwasserprobe

Probenbezeichnung																
Aufschluss- typ	Aufschluss- nummer	Proben- Typ	Proben- Nr.	Datum der Probenahme	Entnahme- tiefe [m u. POK]	GW-Stand [m u. POK]	Temp. [°C]	Leitfähig- keit [µS/cm]	pH	O ₂ [mg/l]	Redox Ag/Ag Cl[mV]	Redox Eh [mV]	rH	Farbe	Trübung	Boden- satz
KRB	02 / GWM 01	WP	01	17.05.2019	2,00	0,56	13,9	602	7,0	6,6	28	243	22,1			

Anzahl aller aufgelisteten Einzelproben: 1

Standardlegende der Analyse-/Feldparameter:

Ag/AgCl	: mit einer Silber/Silberchlorid-Elektrode vor Ort gemessenes Redoxpotential
Eh	: Redoxpotential umgerechnet auf die Normalwasserstoffelektrode
EN	: Nernst-Spannung (temperaturabhängig)
HHA Bd3 T2 Tab3	: Parameterliste nach Hessisches Handbuch Altlasten Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Wiesbaden 2014 - Tabelle 3 Grundwasser (Alttablagerungen)
O ₂	: Sauerstoff
rH	: $rH = 2 \times (Eh/EN) + 2 \text{ pH}$
rH = 0 - 9	: stark reduzierend
rH = 09 - 17	: vorwiegend schwach reduzierend
rH = 17 - 25	: indifferente Systeme
rH = 25 - 34	: vorwiegend schwach oxidierend
rH = 34 - 42	: stark oxidierend

Anlage 13

Prüfbericht – Umweltchemische Analysen Wasser gem.
Handbuch Altlasten Band 3 Teil 2

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

HYDRODATA GMBH
 GATTENHÖFER WEG 29
 61440 Oberursel

Datum 05.06.2019

Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2893013 - 681787

Auftrag **2893013 2019044 Schrottplatz Westerfeld**
 Analysennr. **681787 Wasser**
 Probeneingang **23.05.2019**
 Probenahme **20.05.2019**
 Probenehmer **Auftraggeber (Rauch)**
 Kunden-Probenbezeichnung **WP 01**

Hinweis:

Der Parameter Phenolindex wurde im Labor nachkonserviert. Messung der PAK aus der PE-Flasche, Minderbefunde sind möglich.

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Physikalische Parameter

Gesamttrockenrückstand	mg/l	4100	10		DIN 38409-1-1 : 1987-01
Gesamtglührückstand	mg/l	3900	10		DIN 38409-1-3 : 1987-01

Kationen

Ammonium - N	mg/l	0,048	0,025		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	83	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kalium (K)	mg/l	1,9	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	15	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Natrium (Na)	mg/l	11	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	39	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	14	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrit (NO2)	mg/l	0,07	0,02		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	67	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,30	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Borat (BO3)	mg/l	<0,054	0,0544		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 14403 : 2002-07

Anorganische Bestandteile

Gesamtphosphor (P)	mg/l	1,26^{va)}	0,04		DIN EN ISO 6878 : 2004-09
Arsen	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium	mg/l	<0,0001	0,0001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Eisen (Fe)	mg/l	<0,01	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Mangan (Mn)	mg/l	0,14	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,10	0,1		DIN EN 1483 : 2007-07
Zink (Zn)	mg/l	0,01	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Berechnete Werte

Hydrogencarbonat	mg/l	200	5		Berechnung aus dem Messwert
------------------	------	------------	---	--	-----------------------------

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-9482310-DE-PT

Datum 05.06.2019
 Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2893013 - 681787

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Summarische Parameter					
AOX	mg/l	<0,010	0,01		DIN EN ISO 9562 : 2005-02
DOC	mg/l	4,4	0,5		DIN EN 1484 : 1997-08
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<0,1	0,1		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07

Leichtflüchtige Komponenten					
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<1,0	1		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Vinylchlorid	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
1,1 - Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
1,1-Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Tribrommethan	µg/l	<1	1		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Dibromchlormethan	µg/l	<1	1		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Bromdichlormethan	µg/l	<1	1		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Dichlormethan	µg/l	<1,0	1		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
LHKW - Summe	µg/l	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
Toluol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
Cumol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
Styrol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
BTEX - Summe	µg/l	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Phenole					
Pentachlorphenol	µg/l	<0,1	0,1		DIN EN 12673 : 1999-05

Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
PCB (28)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB (52)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB (101)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB (138)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB (153)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB (180)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-3 : 1998-07
PCB-Summe	µg/l	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 05.06.2019
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 2893013 - 681787

Beginn der Prüfungen: 23.05.2019
Ende der Prüfungen: 04.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Christian Reutemann

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-58
Christian.Reutemann@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 14


Auswerteprotokoll – Umweltchemische Analyse Wasser

angewendete Vergleichstabelle: Hessen: GWS-VwV - 28.09.2016; EWS 11.06.2010

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	Geringfügigkeits- schwellenwert	WP 01
Probennummer					2893013 - 681787
Überschreitung für:					Geringfügigkeitsschwellenwert
Anionen					
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	µg/l	5	DIN EN ISO 14403: 2012-10	5	<5
Elemente					
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	<1
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	<1
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,5	< 0,1
Chrom (Cr)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	<5
Nickel (Ni)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	6
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	58	10
Organische Summenparameter					
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	8	< 10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	µg/l	100	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	100	<100
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzol	µg/l	0,5	DIN 38407-F9-1 (MSD): 1991-05	1	<0,5
Summe BTEX	µg/l		DIN 38407-F9-1 (MSD): 1991-05	20	n. b.
LHKW					
Vinylchlorid	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	<0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	µg/l		berechnet	10	n.b.
1,2-Dichlorethan	µg/l	1,0	DIN EN ISO 10301: 1997-08	2	<0,5
Summe LHKW (16 Parameter)	µg/l		DIN EN ISO 10301: 1997-08	20	n.b.
PCB					
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	µg/l		DIN 38407-F3: 1998-07	0,01	n. b.
Zusätzliche Messung					
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	DIN EN 1483: 2007-07	0,02	<0,01
Weitere Parameter					
pH-Wert (aus Feldparametermessung)					7,0
AOX	mg/l				<0,01
Sulfat	mg/l				67
Chrom VI	mg/l				<0,005
Ammonium	mg/l				0,048
Nitrit	mg/l				0,07

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

 Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes gem. GWS - VwV