

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) S. Müller

Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Geotechnischer Bericht

Baugrundvoruntersuchung nach DIN EN 1997

Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg
84048 Mainburg

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

Auftraggeber: MAIraum GmbH & Co. KG
Andreas-Lochner-Str. 3
84048 Mainburg

Projektnummer 21182393 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: M. Sc. B. Feilmeier

Datum: 12.01.2022

Dieser geotechnische Bericht umfasst 26 Seiten und 5 Anlagen.

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) S. Müller
Geschäftsführer



M. Sc. B. Feilmeier
Sachbearbeiter

Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Telefon (09901) 94905-0

Telefax (09901) 94905-22

info@imh-baueo.de

www.imh-baueo.de

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen

Prüfstelle nach
RAPStr15/A1,3



Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Inhaltsverzeichnis:

| | |
|---|-----------|
| 1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG | 4 |
| 2. UNTERLAGEN | 4 |
| 3. UNTERSUCHUNGEN | 4 |
| 3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN | 4 |
| 3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/ SCHICHTENFOLGE | 6 |
| 3.3 WASSERVERHÄLTNISSE | 8 |
| 4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION | 8 |
| 5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG (VORBEMESSUNG) | 10 |
| 5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG | 10 |
| 5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTGRÜNDUNG (VORBEMESSUNG) | 10 |
| 5.3 PLATTENGRÜNDUNG (VORBEMESSUNG) | 14 |
| 6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE | 15 |
| 6.1 ALLGEMEINES | 15 |
| 6.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG | 16 |
| 6.3 WIEDERVERFÜLLUNG | 17 |
| 6.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE | 18 |
| 7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG | 19 |
| 7.1 ALLGEMEINE HINWEISE | 19 |
| 7.2 FOLGERUNGEN FÜR VERKEHRSFLÄCHEN | 19 |
| 7.3 VERBAU/ WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE | 20 |
| 7.4 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE | 20 |
| 7.5 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU FÜR GEBÄUDE | 20 |
| 7.6 ERDARBEITEN | 21 |
| 7.7 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG | 22 |
| 7.8 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT | 23 |
| 8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN | 24 |
| 8.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN | 24 |
| 8.2 UNTERSUCHUNGSERGEBNIS | 25 |
| 9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN | 25 |

Tabellenverzeichnis:

| | |
|------------|--|
| Tabelle 1: | Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen |
| Tabelle 2: | Ausgeführte Laborversuche |
| Tabelle 3: | Charakteristische Bodenkennwerte |
| Tabelle 4: | Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 1 – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz |
| Tabelle 5: | Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – Kiese, mind. steife Konsistenz bzw. mind. mitteldichte Lagerung |
| Tabelle 6: | Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT |

Anlagenverzeichnis:

| | |
|-----------|------------------------|
| Anlage 1: | Planunterlagen |
| Anlage 2: | Bodenprofile |
| Anlage 3: | Schichtenverzeichnisse |
| Anlage 4: | Labordatenblätter |
| Anlage 5: | Fotoaufnahmen |

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die MAIraum GmbH & Co. KG plant die Erschließung des Baugebiets „Nähe Hopfenweg“ in Mainburg. Der Bauherr, vertreten durch Herrn Schlemmer, erteile mit Schreiben vom 09.11.2021 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Derzeit liegen keine Detailplanungen, Lastangaben, etc. geplanter Gebäude sowie Verlegetiefen von Kanälen etc. vor.

Das Untersuchungsgebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und weist ein Gefälle in Richtung Osten auf.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Digitale Geologische Karte des Bayern, 7336 Mainburg, M 1 : 25.000,

U2: Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 13, Landshut, Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000

U3: Luftbild, Historische Karte, Bayernatlas

U4: Lageplan M 1 : 750, MAIraum GmbH & Co. KG

U5: Höhenaufmaß Fl.-Nr. 1330, Gmkg. Mainburg, A. Tretter Pfaffenhofen, 20.04.2020

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 22. und 23.11.2021 wurden 12 Kleinrammbohrungen (BS) im Bereich des geplanten Baugebiets abgeteuft. Die Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienten dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurde mittels satellitengestützter Positionierung (Real Time Kinematic (RTK) SAPOS® – HEPS-Messungen) im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/ UTM-Zone 32 und im Höhenbezugssystem DHHN2016 (NHN) eingemessen.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

| Erkundungsart | Rechtswert | Hochwert | Ansatzhöhe [m ü. NHN] | Endteufe | |
|---------------|-------------|------------|--------------------------|------------|------------|
| | | | | [m u. GOK] | [m ü. NHN] |
| BS 1 | 32704378,52 | 5390805,07 | 439,39 | 5,50 | 433,89 |
| BS 2 | 32704450,86 | 5390814,03 | 430,78 | 6,00 | 424,78 |
| BS 3 | 32704489,60 | 5390813,80 | 427,04 | 6,00 | 421,04 |
| BS 4 | 32704557,49 | 5390812,53 | 423,71 | 6,00 | 417,71 |
| BS 5 | 32704385,66 | 5390761,30 | 440,34 | 4,10 | 436,24 |
| BS 6 | 32704450,33 | 5390773,18 | 431,88 | 5,10 | 426,78 |
| BS 7 | 32704485,61 | 5390774,31 | 427,46 | 6,00 | 421,46 |
| BS 8 | 32704552,26 | 5390771,05 | 423,91 | 6,00 | 417,91 |
| BS 9 | 32704447,26 | 5390735,15 | 432,83 | 4,20 | 428,63 |
| BS 10 | 32704480,66 | 5390737,00 | 428,88 | 4,80 | 424,08 |
| BS 11 | 32704483,98 | 5390685,74 | 429,90 | 4,60 | 425,30 |
| BS 12 | 32704521,93 | 5390713,09 | 426,12 | 6,00 | 420,12 |

Mit sämtlichen Aufschlüssen wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum tragfähigen Horizont ausreichend unterhalb der mutmaßlichen Gründungssohlen zu erkunden. Aufgrund der Lagerungsdichte bzw. der Konsistenz der im Endteufenbereich anstehenden Böden konnte mit dem vorgehaltenen Aushubgerät kein weiterer Erkundungsfortschritt verzeichnet werden.

Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

| Entnahmestelle | Tiefe [m u GOK] | Wassergehalt | Siebanalyse | Sieb-/Schlammanalyse | Fließ- und Ausrollgrenze | Teeranalytik (Schnellverfahren) | Deklarationsanalyse von Asphalt | LAGA M20 (Feststoff + Eluat) Tab. II. 1.2-2/-3 | Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen 2005, Anlage 2 und 3 |
|----------------|-----------------|--------------|-------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| BS1 D3 | 4,5 | | x | | | | | | |
| BS2 D3 | 4,0 | | | | x | | | | |
| BS3 D3 | 5,8 | | | | | | | | x |
| BS5 D1 | 1,0 | | | | x | | | | |
| BS5 D2 | 3,0 | | x | | | | | | |
| BS6 D1 | 2,5 | | | | | | | | x |
| BS7 D3 | 5,0 | | | | x | | | | |
| BS9 D1 | 3,0 | | | | | | | | x |
| BS10 D3 | 4,0 | | | | x | | | | |
| BS12 D2 | 3,0 | | | | | | | | x |

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengestellt.

3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge

Nach U1 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet überwiegend mit Lößlehm in Form vom tonigen, feinsandigen, karbonatfreien Schluffen zu rechnen.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der Fläche ist mit einer bis zu mehreren Dezimeter mächtigen Ackerbodenauflage bzw. Mutterbodenauflage zu rechnen.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung, ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl., welche auf Auffüllungen schließen lassen, vor.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

Bodenschicht 1a – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

Mit allen Bohrungen wurden unterhalb einer bis zu 40 cm mächtigen Mutterbodenauflage die Böden der bindigen Deckschicht mit steifen bis partiell halbfesten Konsistenzen erkundet. Diese stehen als Tone mit unterschiedlich hohen schluffigen, feinsandigen und kiesigen Anteilen an.

Bei BS 2, BS3, BS 4, BS 6, BS 8, BS 9 und BS 12 wurde diese Bodenschicht bis zur jeweiligen Endteufe erkundet, wobei bei BS 2 in einem Tiefenbereich von 3,50 bis 5,50 m u. GOK die nachfolgend beschriebenen Böden der Bodenschicht 1b zwischengelagert sind. Bei den übrigen Bohrungen variiert die erkundete Unterkante der Bodenschicht 1a zwischen 2,0 und 4,7 m u. GOK

Nach der örtlichen Bodenansprache und dem Laborergebnis weisen diese (hell-)braun bis gräulich gefärbten Böden steife bis vereinzelt halbfeste Konsistenzen auf.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklassen 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen deutlich, so dass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Bodenschicht 1b – bindige Deckschicht, weiche Konsistenz

Bei BS 2 in einem Tiefenbereich von 2,5 bis 5,5 m u. GOK in den Böden der Bodenschicht 1a eingelagert sowie bei BS 7 ab 3,50 m u. GOK bis zur Endteufe und bei BS 10 von 3,0 bis 4,7 m u. GOK wurden die Böden der bindigen Deckschicht mit überwiegend weichen Konsistenzen aufgeschlossen. Diese stehen in Form von schwach bis stark schluffigen Tonen mit blaugrauer bzw. bräunlicher Färbung an.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklassen 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen deutlich, so dass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Bodenschicht 2 – Kiese

Das Liegende bilden bei BS 1, BS 5, BS 10 und BS 11 unterhalb der Bodenschicht 1a bzw. 1b sandige bis stark sandige, unterschiedlich stark bindige Kiese mit gelbbrauner bis (gelb-)grauer Färbung. Im westlichen Baufeld sind diese oberflächennah (BS 1, BS 5) zu erwarten.

Nach der Schwere des Bohrvorgangs können diesen Böden mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse zugeordnet werden.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen GU/GT/GU*/GT* gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 3 (Bodengruppe GU/GT) bzw. 4 (GU*/GT*). Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen der Böden der Bodenklasse 4 in Abhängigkeit des bindigen Anteils deutlich, so dass Bodenklasse 2 auftreten kann.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurden keine Grund- bzw. Schichtwasserhorizonte erkundet.

Nach der hydrogeologischen Karte (vgl. Anlage 1.2a) kann ein mittlerer tertiärer Wasserstand nach Stichtagsmessung bei ca. 420 m ü. NN für das Erkundungsgebiet abgeschätzt werden.

Jahreszeitlich bedingt ist aufgrund der örtlichen Geomorphologie und der Hanglage im flächenhaften Anschnitt mit unterschiedlich stark zulaufenden Oberflächen- und Niederschlagswässern, sowie Schichtwasserhorizonten zu rechnen.

Insbesondere in den Kiesen der Bodenschicht 2 sind jahreszeitlich bedingt teils quellartige Schichtwasserzutritte nicht auszuschließen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte, für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten, die angegebenen Bodengruppen und Bodenklassen angewendet werden.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte

| Nr. | Bodenschicht 1a | Bodenschicht 1b | Bodenschicht 2 |
|--|---|---|---------------------------|
| Bezeichnung | bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz | bindige Deckschicht, weiche Konsistenz | Kiese |
| Wichte γ_k [kN/m ³] | 19,5 – 21,0 | 19,0 – 20,0 | 20,0 – 21,5 |
| Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³] | 9,5 – 11,0 | 9,0 – 10,0 | 10,5 – 12,0 |
| Reibungswinkel φ'_k [°] | 22,5 – 27,5 ¹⁾ | 22,5 – 27,5 ¹⁾ | 30,0 – 35,0 ¹⁾ |
| Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m ²] | 2 – 5 ¹⁾ | 0 | 0 – 2 ¹⁾ |
| Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²] | 20 – 75 ¹⁾ | 5 – 20 ¹⁾ | 0 – 5 ¹⁾ |
| Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²] | 8 – 16 ¹⁾ | 2 – 6 ¹⁾ | 50 – 90 ¹⁾ |
| Konsistenz (je nach Bodenart) | steif (untergeordnet: halbfest) | weich | - |

| Nr. | Bodenschicht 1a | Bodenschicht 1b | Bodenschicht 2 |
|--|--|---|--------------------------------------|
| Bezeichnung | bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz | bindige Deckschicht, weiche Konsistenz | Kiese |
| Lagerungsdichte (je nach Bodenart) | - | - | mitteldicht bis dicht |
| Bodenklasse DIN 18 300 | 4/ 2 ¹⁾ | 4/ 2 ¹⁾ | 3, 4/ 2 ¹⁾ |
| Bodengruppe DIN 18 196, Kurzzeichen DIN 4023 | TL/TM | TL/TM | GU/GT (untergeordnet: GU*/GT*) |
| Bodengruppen nach ATV-DVWK-A 127 | G4 | G4 | G2/ G3 |
| Verdichtbarkeitsklasse DWA-A 139 | V3 | V3 | V1/ V2 |
| Frostempfindlichkeits- klasse gemäß ZTVE- StB 17 | F3 | F3 | F2/ F3 |
| Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s] | $1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-11}$ | $1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$ | $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-7}$ |
| Eignung für gründungs- technische Zwecke nach DIN 18 196 | brauchbar | weniger brauchbar | geeignet bis gut geeignet |
| Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196 | schlecht | sehr schlecht | mittel bis gut |

¹⁾ konsistenzabhängig

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17 den Empfehlungen des Arbeits-ausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG (VORBEMESSUNG)

5.1 Gründungsempfehlung

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailpläne mit Gründungsangaben künftiger Bauwerke etc. vor.

Nach den Erkundungsergebnissen kommen die Gründungssohlen künftiger Bauwerke bei Nicht-unterkellerung unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe von 1,0 m u. GOK (Frost-einwirkungszone II) überwiegend in den Böden der Bodenschichten 1a zu liegen, wobei bereichsweise, v.a. in der Mitte des Erkundungsgebiets (BS 2, BS 7 und BS 10) im Lasteinflussbereich auch weiche Böden der Bodenschicht 1b anstehen.

Bei Unterkellerung befinden sich die Gründungssohlen künftiger Bauwerke überwiegend in den Böden der Bodenschicht 1a sowie im westlichen Bereich auch in Bodenschicht 2. Im mittleren Erkundungsbereich (BS 2, BS 7 BS 10) stehen in Abhängigkeit der Einbindetiefe wiederum die Böden der Bodenschicht 1b im Lasteinflussbereich bzw. bereits in der Fundamentaufstandsfläche an.

Die Böden der Bodenschicht 1a mit mindestens steifer Konsistenz sind nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als brauchbar, die Böden der Bodenschicht 2 mit mindestens mitteldichter Lagerung als geeignet bis gut geeignet zu bewerten. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente gegründet werden.

Die Böden der Bodenschicht 1b mit weichen Konsistenzen im mittleren Erkundungsgebiet (bei BS 2, BS 7 und BS 10) sind zur Gründung von Gebäuden ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet! Es ist nach derzeitigem Kenntnisstand mit einer Flachgründung mittels Gründungsplatte und Bodenaustausch oder ggf. mit Sondergründungsmaßnahmen zu rechnen.

Es wird sowohl bei Nichtunterkellerung als auch bei Unterkellerung eine Baugrubensohlabnahme durch den Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Für die einzelnen Parzellen ist eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 bzw. DIN EN 1997 notwendig.

5.2 Einzel-/ Streifenfundamentgründung (Vorbemessung)

Nach DIN 1054 (2021-04) können zur Vorbemessung für die anstehenden Böden der Bodenschicht 1a (mind. steife Konsistenzen) bzw. der Bodenschicht 2 (mind. mitteldichte Lagerung) die in der nachfolgenden Tabelle 4 bzw. Tabelle 5 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, etc. sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlaufstandsfläche weiche bis breiige bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bzw. durch einen geeigneten Bodenaustausch bis zu den Böden der Bodenschicht 1a mit mindestens steifen Konsistenzen bzw. den Böden der Bodenschicht 2 mit mind. mitteldichter Lagerung zu ersetzen.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 1a – bindige Deckschicht, mind. steife Konsistenz

| Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m | Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m kN/m ² |
|---|--|
| 0,50 | 170 |
| 1,00 | 200 |
| 1,50 | 220 |
| 2,00 | 250 |
| ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$)) | |

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden
 $\tan \delta = H / V \leq 0,2$
- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$
- Die Anwendung der genannten Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 bis 4 cm führen.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungsköpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.
- Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Verminderung der Tabellenwerte

- Bei Fundamentbreiten zwischen 2,00 und 5,00 m muss der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10% je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Formelzeichen

δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]

H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]

V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]

A' rechnerische Sohlfläche [m²]

b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]

b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]

b_L längere Fundamentbreite [m]

b_B kürzere Fundamentbreite [m]

e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]

e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht – Kiese, mind. mitteldichte Lagerung

| Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m | Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' kN/m ² | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|
| | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| 0,50 | 280 | 420 | 460 | 390 | 350 | 310 |
| 1,00 | 380 | 520 | 500 | 430 | 380 | 340 |
| 1,50 | 480 | 620 | 550 | 480 | 410 | 360 |
| 2,00 | 560 | 700 | 590 | 500 | 430 | 390 |
| ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$)) | | | | | | |

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden
 $\tan \delta = H / V \leq 0,2$
- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:

$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$
- Die auf der Grundlage der Tabelle bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, das bei Fundamentbreiten bis 1,5 m etwa 1 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2 cm nicht übersteigt.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungsköpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.

- Bei Fundamenten mit mindestens 0,50 m Breite und 0,50 m Einbindetiefe kann bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Formelzeichen

- δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]
- H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]
- V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]
- A' rechnerische Sohlfläche [m²]
- b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]
- b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]
- b_L längere Fundamentbreite [m]
- b_B kürzere Fundamentbreite [m]
- e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]
- e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

5.3 Plattengründung (Vorbemessung)

Bei einer Plattengründung kann zur Vorbemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand bei im Setzungseinfluss vorhandenen Böden der Bodenschicht 1a mit mind. steifen Konsistenzen bzw. Bodenschicht 1b mit weichen Konsistenzen ein Bettungsmodul $k_s = 5\text{-}10 \text{ MN/m}^3$ bzw. $4\text{-}6 \text{ MN/m}^3$ bei nichtunterkellerten Gebäuden und ein Bettungsmodul $k_s = 10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$ bzw. $4\text{-}6 \text{ MN/m}^3$ bei unterkellerten Gebäuden abgeschätzt werden. Für die Böden der Bodenschicht 2 kann bei Unterkellerung ein Bettungsmodul $k_s = 20\text{-}30 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden.

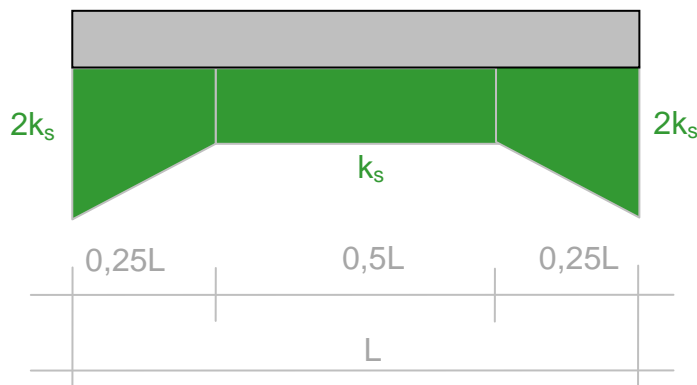
Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der überwiegend anstehenden bindigen Böden und einem großflächigen Aushub für eine Gründungsplatte wird grundsätzlich ein Gründungspolster mit einer Mächtigkeit von mind. 40 cm auf einem geotextilen Filtervlies GRK 3 empfohlen (siehe Kap 7.6 „Künstlich hergestellter Baugrund/ Gründungspolster“).

Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden.

Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken / Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ($= 0,5 \cdot L$) linear auf das Doppelte zum Rand ($= 0,25 \cdot L$) hin ansteigen.

Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls

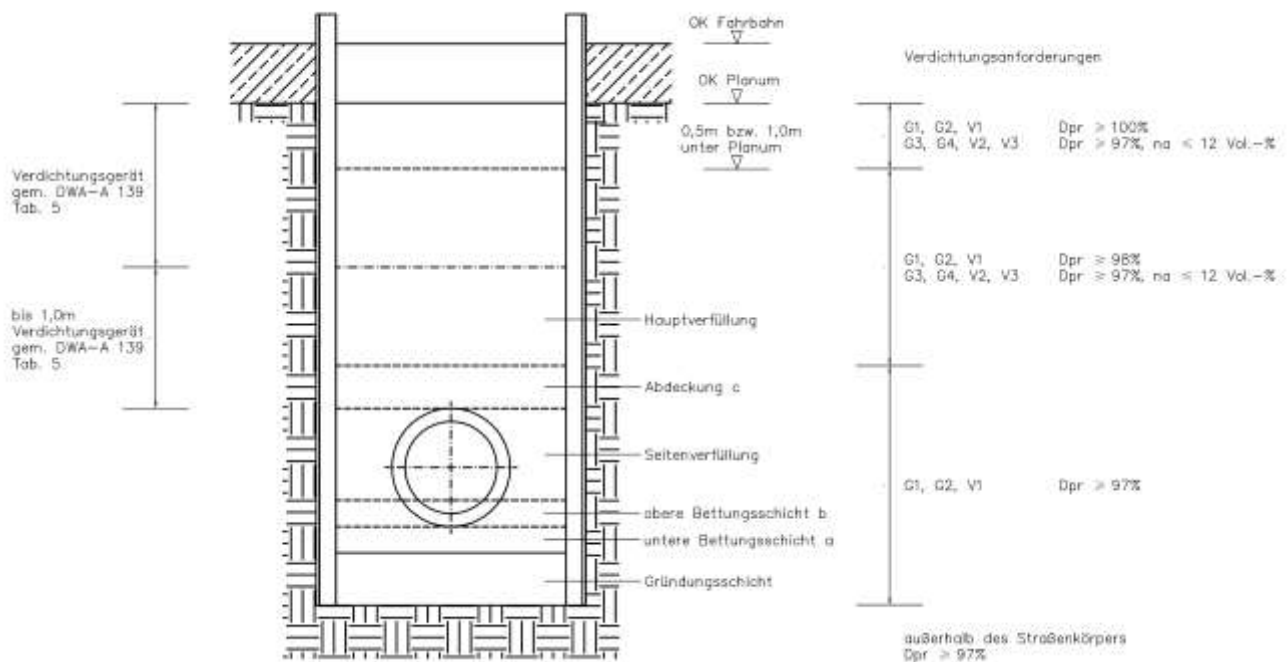


6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE

6.1 Allgemeines

DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ legt Anforderungen an die ordnungsgemäße Herstellung (Planung und Bau) und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen fest und beschreibt den europäischen Standard für Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden.

Gemäß ZTVE-StB 17 sind in definierten Zonen (Leitungszone, Hauptverfüllung etc.) und je Bodengruppe nach DIN 18 196 unterschiedliche Verdichtungsanforderungen zu erfüllen. Eine Zuordnung ausgewählter Bodenarten nach DIN 18 196 zu den Bodengruppen aus dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und Verdichtbarkeitsklassen nach DWA-A 139 ist mit den Verdichtungsanforderungen in Bild 1 dargestellt. Zusätzlich sind die Herstellerangaben einzuhalten.

Bild 2: Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 17

Die Rohrgrabenverfüllung im Straßenraum muss die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit gemäß ZTV E-StB und ZTV A-StB erfüllen. Leitungsgräben müssen gemäß DIN 4124, DIN 18 300, DIN 18 303 und DIN 18 304 hergestellt werden.

6.2 Auflager/ Rohrbettung

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden. Für die statische Berechnung ist die ATV-DVWK-A 127 anzuwenden.

Die DIN EN 1610 unterscheidet zwischen drei verschiedenen Bettungstypen. Nach DWA-A 139 sollte Bettung Typ 1 die Regelausführung sein.

Bettung Typ 1 – In Fällen, bei denen kein geeigneter Boden für eine unmittelbare Rohrbettung ansteht, muss die Grabensohle tiefer ausgehoben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material eingebracht werden. Die in DIN EN 1610 angegebene Minstdicke der unteren Bettungsschicht a sollte aufgrund langjähriger Erfahrungen gemäß DWA A-139 erhöht werden und bei normalen Böden mindestens $100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ in mm betragen.

Stehen in der Grabensohle Fels, steiniger Boden oder Böden mit fester Konsistenz bzw. dichter Lagerung an (z. B. Ton, Geschiebemergel, Moränenkies) sollte die untere Bettungsschicht unter dem Rohrschaft in einer Dicke $a = 100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ ausgeführt werden; sie muss mindestens 150 mm dick sein, um Lastkonzentrationen zu vermeiden.

Bettung Typ 2 und Typ 3 (direkte Auflagerung) dürfen in gleichmäßigen, relativ lockeren, feinkörnigen Boden verwendet werden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Rohre des Bettung Typ 2 dürfen direkt auf die vorgeformte und vorbereitete, bei Typ 3 auf die vorbereitete Grabensohle eingebaut werden.

Die Bettung muss eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem Rohr im Auflagerbereich sicherstellen. Über mindestens eine Rohrlänge muss der gleiche Bettungstyp ausgeführt werden.

Mit welcher Auflagersituation (Bodenschicht) bei der Herstellung der Kanäle zu rechnen ist, kann den in nächster Nähe vorliegenden Aufschlüssen (vgl. Anlage 1.3) entnommen werden. Nach den Erkundungsergebnissen ist mit Auflagersituationen in den Böden der Bodenschicht 1a und untergeordnet in den Böden der Bodenschicht 2 zu rechnen.

⇒ **Auflager im Bereich Bodenschicht 1**

Bei einem Auflager der Rohrsohlen in/ auf den Böden der Bodenschicht 1a wird aufgrund des hohen Feinkornanteils nach DIN EN 1610 die Ausführung des Bettung Typ 1 (Regelausführung) empfohlen.

Falls Böden von weicher (Bodenschicht 1b) oder ggf. breiiger Konsistenz bzw. durch Witterungseinfluss aufgeweichte Böden eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Zwischen Bodenaustausch und anstehenden bindigen Böden ist ein geotextiles Filtervlies (GRK 3) einzubauen und seitlich hochzuschlagen.

⇒ **Auflager im Bereich Bodenschicht 2 – Kiese**

Unter ggf. Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser ≥ 22 mm (Rohr DN ≤ 200) bzw. entsprechend den Herstellerangaben, kann eine direkte Auflagerung erfolgen. Nach DIN EN 1610 kann unter Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser ≥ 40 mm (Rohr DN > 200 bis ≤ 600) bzw. entsprechend den Herstellerangaben ebenfalls eine direkte Auflagerung erfolgen. Falls bindige Bestandteile von weicher bis breiiger Konsistenz (ggf. unter Wasserzufluss zu erwarten) in die Kiese eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Auffüllungsböden und ggf. vorliegende organische Einlagerungen sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen.

6.3 Wiederverfüllung

Die Verfüllung besteht aus der Seitenverfüllung, der Abdeckung innerhalb der Leitungszone sowie der Hauptverfüllung. Bauteile und Baustoffe müssen generell mit den Anforderungen des Planers und mit DIN EN 476 übereinstimmen. Die schriftlichen Herstellerangaben sind zu berücksichtigen.

Böden zur Verfüllung müssen vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Die Wiederverwendung von Böden mit erhöhten Feinkornanteilen (V2- und V3-Böden) wird nach DWA-A 139 nicht empfohlen.

Leitungszone

Gemäß DIN EN 1610 dürfen Baustoffe für die Leitungszone entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit nachgewiesen wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als: 22 mm bei $DN \leq 200$; 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$ und 60 mm bei $DN > 600$. Für $DN < 100$ sind die schriftlichen Herstellerangaben zu berücksichtigen. Sonstige Fremdkörper, die im Zuge der Verfüllung Schäden verursachen können, sind zu entfernen.

Zwischen der Oberkante der Verfüllung der Leitungszone und dem Planum sollte im Regelfall eine Mindestüberdeckung von 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrschaft bzw. 10 cm über der Rohrverbindung betragen eingehalten werden. Die Verdichtung darf in diesem Bereich nur mit Handstampfern oder mit geeigneten leichten Verdichtungsgeräten ausgeführt werden.

Hauptverfüllung

Aushub mit darin enthaltenen Steinen bis maximal 300 mm Korngröße, oder der Dicke der Abdeckung, oder entsprechend der Hälfte der Dicke der zu verdichtenden Schicht – der jeweils geringere Wert ist maßgebend – sollte für die Hauptverfüllung verwendet werden. Dieser Wert darf darüber hinaus in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich (z. B. unter Straßen), von den Bodenbedingungen, dem Grundwasser und dem Rohrwerkstoff noch weiter verringert werden. Spezielle Bedingungen dürfen bei felsigem Gelände festgelegt werden.

⇒ Wiederverwendbarkeit

Die beim Aushub gewonnenen Böden der Bodenschichten 1a/ 1b mit Zuordnung zur Gruppe G4 und Zuordnung zur Verdichtbarkeitsklasse V3 sind für den Wiedereinbau in der Hauptverfüllung aufgrund des erhöhten Feinkornanteils als ungeeignet zu beurteilen. Insbesondere aufgrund der teils hohen Feinkornanteile wären diese Böden nur im Bereich des optimalen Wassergehalts wieder einbaufähig. Es ist jedoch überwiegend davon auszugehen, dass die Verdichtungsanforderungen ohne Zusatzmaßnahmen wie Bodenverbesserung nicht erreicht werden können. Die Böden der Bodenschicht 2 mit Zuordnung zu Gruppe G2/ G3 und zur Verdichtbarkeitsklasse V1/ V2 sind bei geringen Feinkornanteilen (Bodengruppe GU/GT) und optimalem Wassergehalt gut zu verdichten und für den Wiedereinbau als geeignet zu beurteilen.

Für die Verfüllung ist jedoch zudem geeigneter Fremdboden einzuplanen.

Bei der Verwendung von Fremdboden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

6.4 Gründung der Schächte

Detailpläne lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Es werden Gründungssohlen überwiegend in Böden der Bodenschichten 1a und 2 gegeben sein.

Für die Gründung der Schächte auf den Böden der Bodenschichten 1a/ 2 mit mindestens steifen Konsistenzen bzw. mindestens mitteldichter Lagerung können die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach Tab. 4 bzw. 5, Kap. 5.2 verwendet werden.

Weiche/ organische Böden sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen und durch ein geeignetes Bodenmaterial oder eine Magerbetonlasttieferführung zu ersetzen. Bei mächtigeren Weichschichten (z.B. im mittleren Erkundungsgebiet bei BS 2, BS 7 und BS 10) ist ein Bodenaustausch von mindestens 60 cm unter den Schächten sowie ggf. eine untere Schroppenlage anzuordnen.

Welche Böden im Bereich der Bauteile zu erwarten sind, kann den in nächster Nähe dazu durchgeführten Aufschlüssen gemäß dem Lageplan der Anlage 1.3 sowie den Bodenprofilen der Anlage 2 entnommen werden.

7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

7.2 Folgerungen für Verkehrsflächen

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumsbereich überwiegend anstehenden Böden der Bodenschichten 1a sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostepfindlichkeit F3 zuzuordnen, weshalb hier für die Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist.

Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden der Bodenschichten 1a nicht erreicht werden, weshalb auf diesen Böden ein Bodenaustausch mit gut verdichtbaren, nicht bindigem Bodenmaterial auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 3, mechanisch verfestigt) im Bereich von ca. 40 cm eingeplant werden muss. Bei ggf. starken Aufweichungen (ggf. bei Schichtwasserzutritt) ist zusätzlich eine zusätzliche untere Schroppenlage einzuplanen. Anstehende bindige Böden mit breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungen etc. sind gänzlich auszutauschen.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung (ca. 40 cm) ausgeführt werden. Dabei kann ohne derzeit genauere Versuchskennntnisse von einem 2 – 3 Gew.-% Kalk-Zement-Gemisch ($\frac{1}{2}$ Kalk, $\frac{1}{2}$ Zement) ausgegangen werden. Genauere Werte sind in einer Eignungsprüfung detailliert zu bestimmen. Jahreszeitlich bedingt kann bei halbfesten Konsistenzen zur Stabilisierung eine Wasserzugabe erforderlich werden, um ein Aufschollen zu vermeiden. Allerdings ist innerhalb bebauter Gebiete eine Bodenstabilisierung aufgrund der Staubentwicklung nur schwer realisierbar und mit Risiko behaftet.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche und eine Eignungsprüfung in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und durch Anlage von Probefeldern vorab zu bestimmen und zu bestätigen.

7.3 Verbau/ Wasserhaltung für Kanäle

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden, bestehenden Straßen etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau bzw. ein Gleitschienenverbau einsetzbar sein.

Es ist lediglich mit einer Entsorgung von Oberflächen- und Niederschlagswässern sowie Schichtwässern zu rechnen. Bei geringem Schichtwasserzutritt können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensümpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden.

7.4 Wasserhaltung für Bauwerke

Bei der Herstellung von Baugruben für Gebäude sind bei unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäuden nach derzeitigen Erkenntnissen nur untergeordnet Wasserhaltungsmaßnahmen zur Ableitung von Oberflächen-/ Niederschlags- und ggf. Schichtenwässern erforderlich. Diese können offen mittels Pumpensümpfen und Längsdränagen entsorgt werden.

7.5 Baugrubenböschung/ Verbau für Gebäude

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 oder bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt. Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Grabentiefen bis 0,80 m darf auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden. Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,75$ m können nur unter Einhaltung aller Voraussetzungen gemäß DIN 4124 abgeböschert bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1a Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ und für die Böden der Bodenschicht 1b und 2 Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 1,20 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte ist gemäß DIN 4124 bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen ein Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens

- $\geq 1,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO einhalten (z. B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht
- bzw. $\geq 2,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO überschreiten und Baugeräte bei mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht.

Bei höheren Böschungen oder wenn ungünstige Gegebenheiten oder ein ungünstiger Einfluss (z. B. Störungen des Bodengefüges, Verfüllungen oder Aufschüttungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, etc.) die Standsicherheit oder bauliche Anlagen o. ä. gefährden, sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen. Lose Steine/Blöcke sind abzutragen!

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

Dies ist jedoch in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen zu prüfen.

7.6 Erdarbeiten

Hinterfüllbereich des Bauwerks

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU*/ST*/GU*/GT*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen \geq Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die im Zuge des Baugrubenaushubs mutmaßlich nur untergeordnet gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 lediglich bei geringen bindigen Bestandteilen (Bodengruppe GU/GT) und optimalem Wassergehalt als mittel bis gut verdichtbar einzustufen und für den Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Bodenschichten 1a/ 1b sowie die Böden der Bodenschicht 2 mit erhöhten bindigen Anteilen (Bodengruppe GU*/GT*) sind aufgrund ihrer überwiegend schlechten Verdichtbarkeit, als nicht für den Wiedereinbau geeignet zu bewerten bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen und ggf. zusätzliche Wässerung bei halbfesten Konsistenzen etc.) wieder einbaufähig. Es sollte deshalb der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigem Fremdboden eingeplant werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

Künstlich hergestellter Baugrund/ Gründungspolster/ Bodenaustausch

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutterboden etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung auszutauschen. Die Geländeaufschüttung bzw. der Bodenaustausch sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Auf UK Bodenaustausch sollte ein geotextiles Vlies GRK 3 verlegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 30-35 cm) einzubauen. Ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196.

Beim Einbau von Bodenaustauschmaterial ist insbesondere auch als Grundlage für die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98% nachzuweisen.

Alle Schüttlagen sollten möglichst in der vollen Arbeitsbreite eingebaut werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungsflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten. Alle Auftragsflächen sind beim Einbau von witterungsempfindlichem Material mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttlage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glattzuwalzen.

7.7 Abdichtung/ Dränung

Nach DIN 4095, Kap. 3.6 b, und den derzeitigen Erkundungsstand kann bei nicht unterkellerten und unterkellerten Bauteilen überwiegend eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden. Im westlichen Erkundungsbereich kann bei vollflächigem Anschluss an die durchlässigen Böden der Bodenschicht 2 und durchlässiger Hinterfüllung ggf. eine Abdichtung ohne Dränung nach DIN 4095, Kap. 3.6a ausgeführt werden. Dies ist jedoch zwingend im Zuge einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen festzulegen.

Die Hinweise der DIN 18 195 sowie DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

7.8 Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s versickert werden. Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die gem. DWA-A 138 zugelassenen Verfahren zur Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f (Abschätzung nach Bodenansprache, Labormethoden, Feldmethoden) sind in ihrer Anwendung in der Regel auf die Einhaltung bestimmter Randbedingungen eingeschränkt.

So wird gemäß DWA-A 138 beispielsweise bei Anwendung einer Feldmethode in der ungesättigten Zone kaum eine vollständige Sättigung des Bodens oder Untergrundes zu erreichen sein, während die Koeffizienten, die bei der Auswertung von Sieblinien verwendet werden, sich auf einen gesättigten Grundwasserleiter mit horizontaler Strömungsrichtung beziehen.

Damit die Bemessung der Versickerungsanlagen nach gleichen Voraussetzungen erfolgen kann, ist ein sog. Bemessungs- k_f -Wert zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich, wenn der methoden-spezifische k_f - oder k -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert wird. Die Ergebnisse einer Sieblinienauswertung sind dabei besonders stark zu korrigieren.

Die großteils vorhandenen bindigen Böden der Bodenschichten 1a und 1b sind aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeiten zur Versickerung nicht geeignet.

Die Durchlässigkeit der Kiese der Bodenschicht 2, welche oberflächennah nur im westlichen Baufeldbereich (BS 1, BS 5) und in größerer Tiefe bei BS 10, BS 11 erkundet wurden, liegt überwiegend im versickerungsfähigen Bereich. Nach DWA-A 138 ist die im Labor ermittelte Durchlässigkeit zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes für Versickerungen noch mit einem Korrekturfaktor von 0,2 (Labormethoden, Sieblinienauswertung) zu multiplizieren, wonach sich folgender mittlerer Bemessungs- k_f -Wert ergibt:

Mittelwert Bemessungs- k_f -Wert: $k_f = 9,0 \cdot 10^{-5}$ m/s

Zur Vordimensionierung von Versickerungsanlagen etc. kann der ermittelte mittlere Bemessungs- k_f -Wert zugrunde gelegt werden. **Aufgrund der Wechsellagerung und dem nur partiellen Vorhandensein der sickerfähigen Bodenschicht 2 (vgl. Bodenprofile des Detaillageplans, Anlage 1.3) wird zwingend ein Sickerversuch in einem Schurf am geplanten Sickerstandort empfohlen.** Die Versickerung ist vor Ausführung mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hinsichtlich Zulässigkeit abzustimmen. Nach DWA-A 138 setzt eine Versickerung einen ausreichenden Abstand (mindestens 1 m) zum höchsten mittleren Grundwasserstand voraus.

8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN

8.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse der Bodenproben werden die Zuordnungswerte des „Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Bay. StMUV) mit Stand vom 23.12.2019, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 herangezogen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.
- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.
- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

Bei Überschreitungen der Z2 Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind für die Beurteilung der Analysenergebnisse aus abfalltechnischer Sicht (Entsorgung) die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung (DepV) mit Stand vom 27.04.2009 heranzuziehen.

8.2 Untersuchungsergebnis

Es wurden vier Bodenproben im Labor der GBA Analytical Services GmbH in Vaterstetten untersucht. Die Analyse erfolgte gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen.

Tabelle 6: Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT

| Probenbezeichnung | maßgebliche Parameter der Untersuchung nach LVGBT | Einheit | Ergebnis | Einstufung gem. LVGBT |
|-------------------|---|---------|----------|-----------------------|
| BS3 D3 | keine erhöhten Parameter | | | Z0 |
| BS6 D1 | keine erhöhten Parameter | | | Z0 |
| BS9 D1 | keine erhöhten Parameter | | | Z0 |
| BS12 D2 | keine erhöhten Parameter | | | Z0 |

Bei allen untersuchten Proben wurden keine erhöhten Parameter festgestellt, woraus eine **Z0-Einstufung** resultiert.

Aushubmaterial ist fachgerecht seitlich in Haufwerken zu lagern und nach LAGA PN 98 zu beproben. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Für die einzelnen Parzellen ist jeweils eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 bzw. DIN EN 1997 erforderlich!

Nach DIN EN 1997 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und der Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen entsprechend ZTVE-StB, ZTV SoB-StB und RStO sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

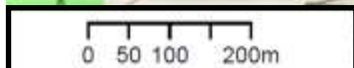
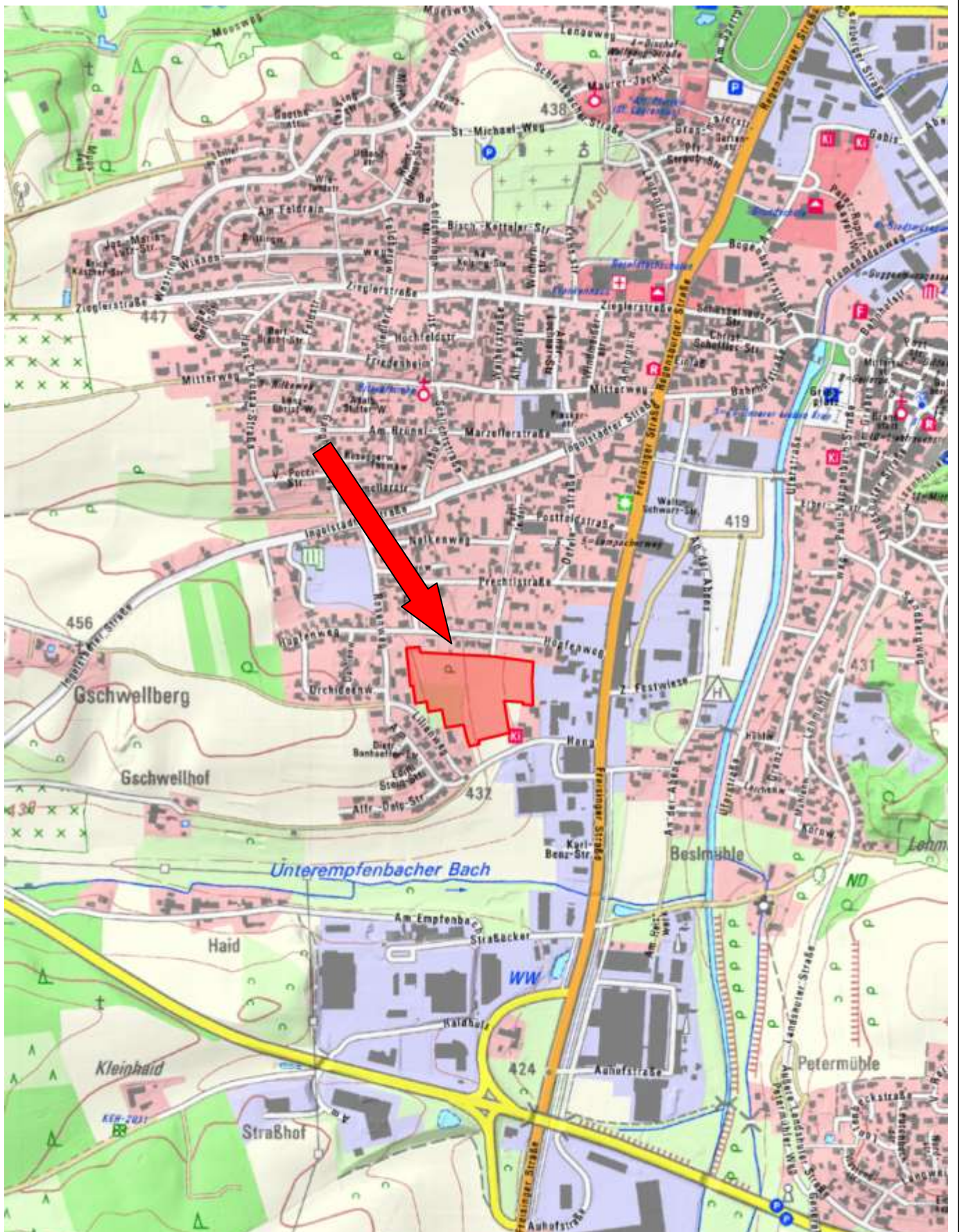
Da durch Baustellenverkehr etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

Bei Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Anlage 1



Erschließung BG Nähe Hopfenweg 84048 Mainburg

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a

Datum: 10.11.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Severin Huber





Erkundungsbereich

0 10 20 30 40m



**Erschließung BG Nähe Hopfenweg
84048 Mainburg**

Übersichtsaufnahme

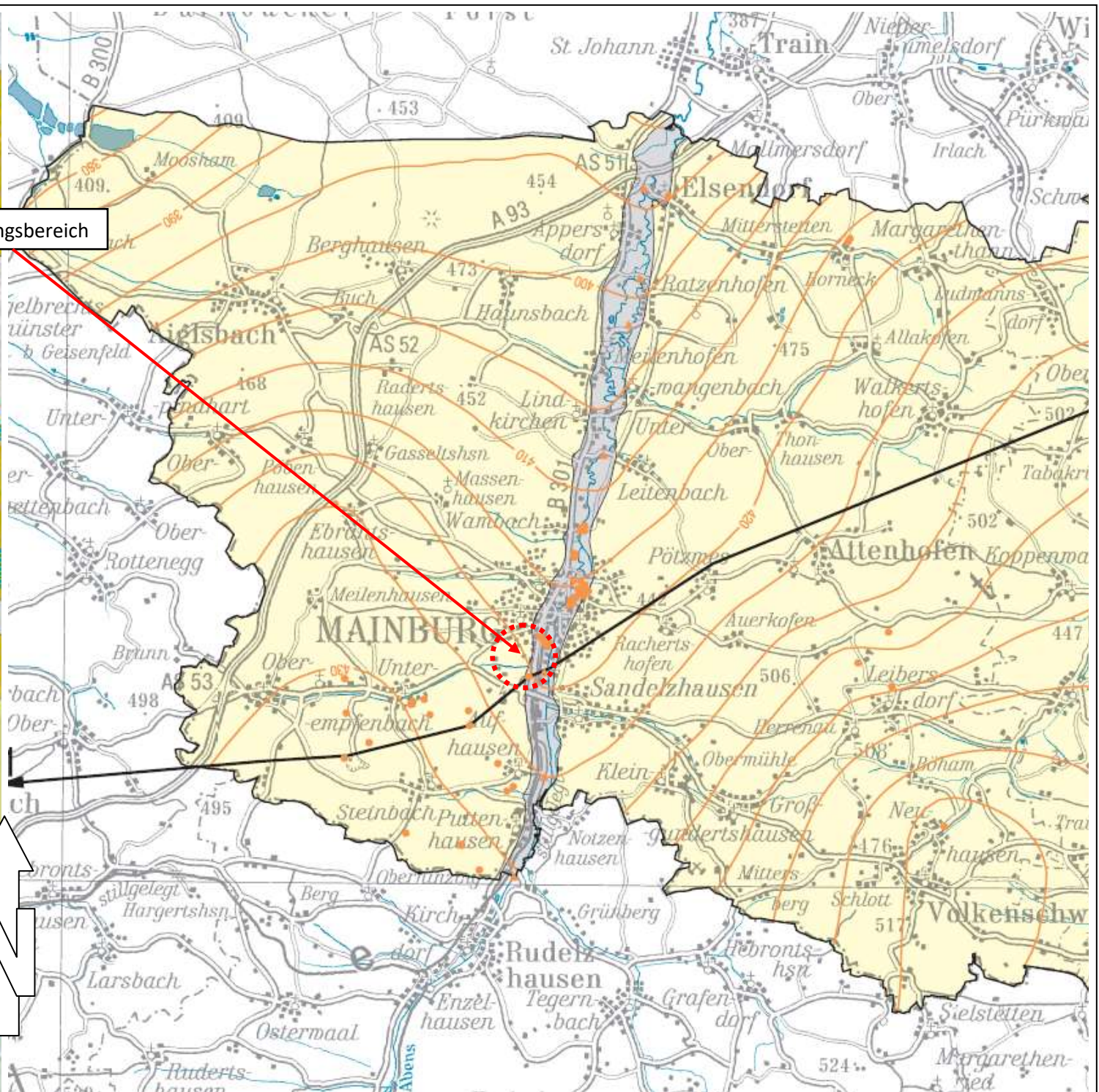
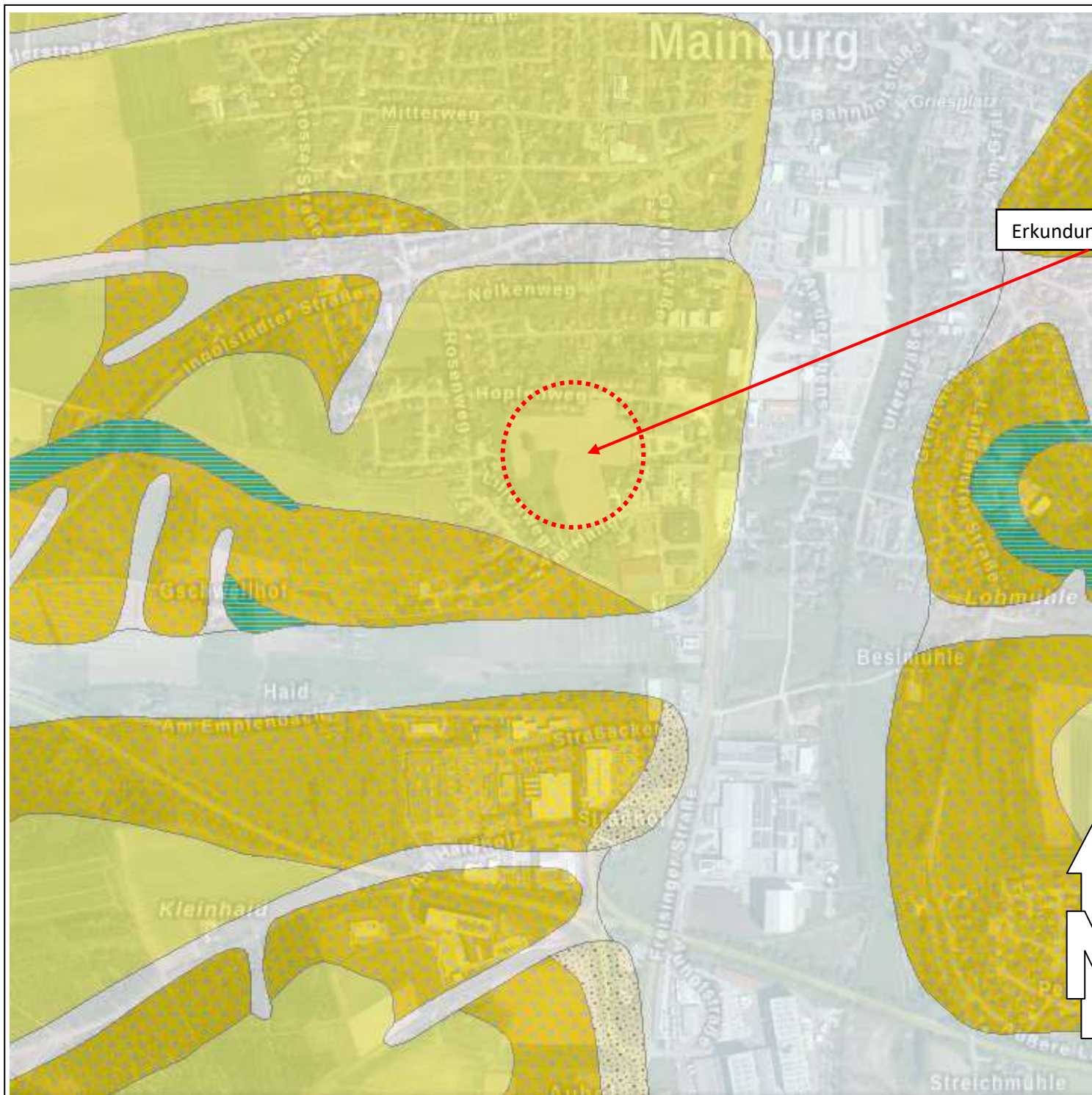
Anlage 1.1b

Datum: 10.11.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Severin Huber





Auszug digitale Geologische Karte von Bayern, 7336 Mainburg, M 1 : 25.000

Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 13, Landshut, Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000

Legende Geologie

- Bach- oder Flussablagerung
Sand und Kies, z. T. unter Flusslehm oder Flussmergel
- Lößlehm
Schluff, tonig, feinsandig, karbonatfrei, auch Löß > 1 m verlehmt
- Talfüllung, polygenetisch, pleistozän bis holozän
Lehm oder Sand, z. T. kiesig, Lithologie in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet
- Schotter
Kies, Quarz-dominiert, mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen, wechselnd sandig, selten verfestigt
- Feinsediment
Ton, Schluff oder Mergel, kompaktiert

Legende Hydrogeologie

- Hauptgrundwasserstockwerke (schematisch)**
- Quartär
 - Tertiär - Obere Südwasserzone (OSM)
- Grundwasserhöhengleichen der verschiedenen Hauptgrundwasserstockwerke [Piezometerhöhen in m.Ü.NN] (Isohypsenabstand)**
- Quartär (Isar, Vils, Inn) (Abst. 1 m bzw. 2,5 m)
 - Tertiär (OSM, ODSM, OMM) (5 m)
 - Tertiär (OSM, ODSM, OMM), vermutet (5 m)
- Stützpunkte zur Konstruktion der Grundwasserhöhengleichen**
- Quartär
 - Tertiär

**Erschließung BG Nähe Hopfenweg
84048 Mainburg**

**Geologischer/ Hydrogeologischer
Übersichtslageplan**

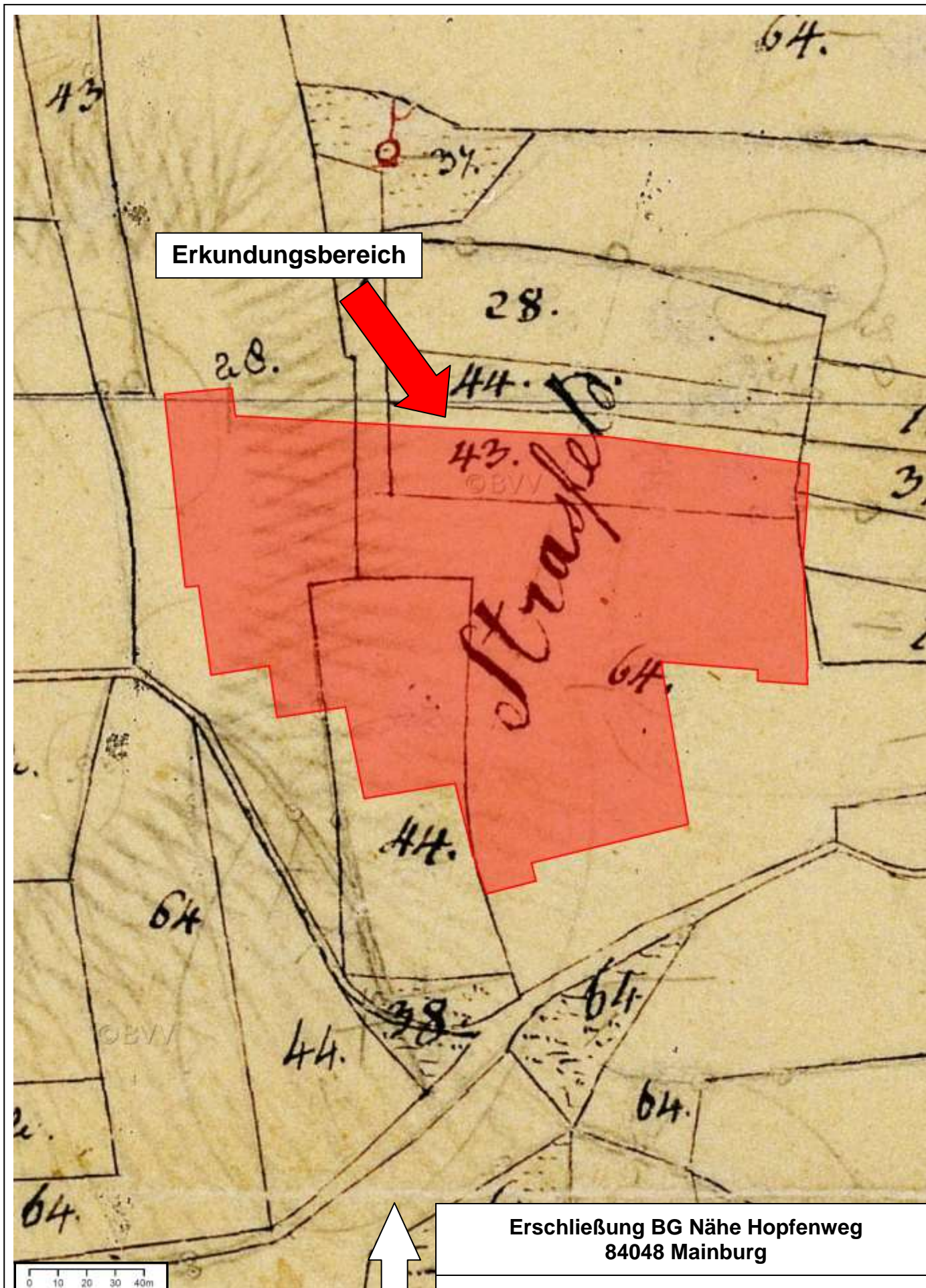
Anlage 1.2a

Datum: 10.11.2021

Maßstab: ohne

Bearbeiter:
Severin Huber





**Erschließung BG Nähe Hopfenweg
84048 Mainburg**

Historische Karte

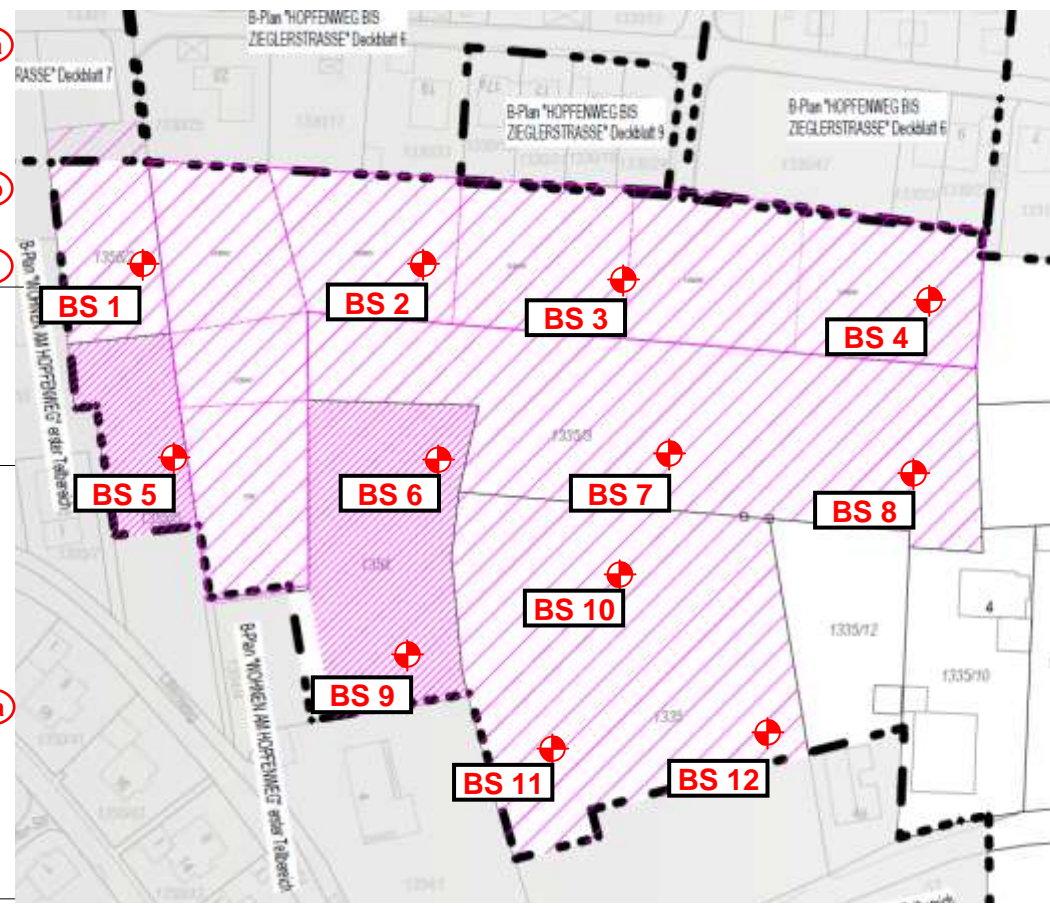
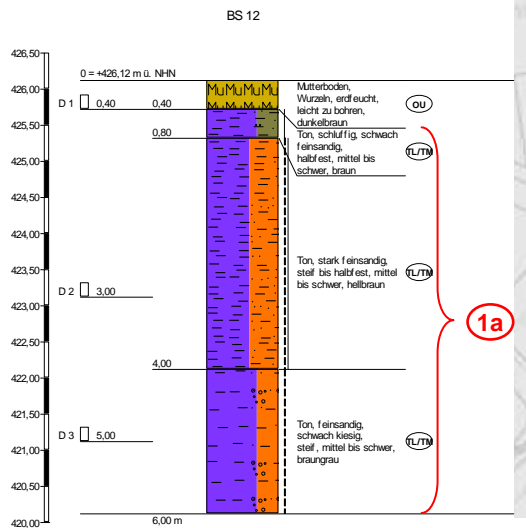
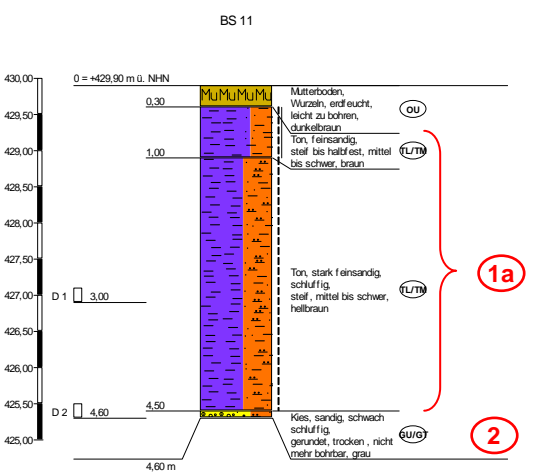
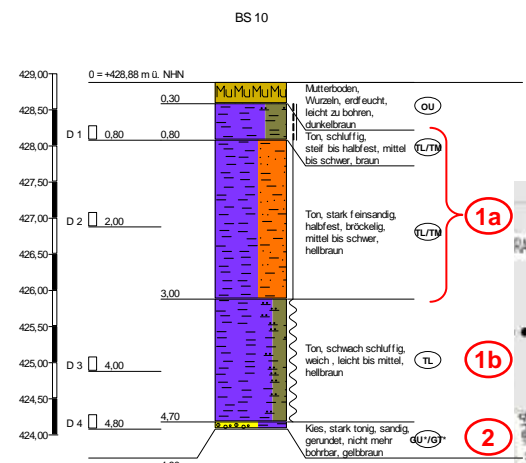
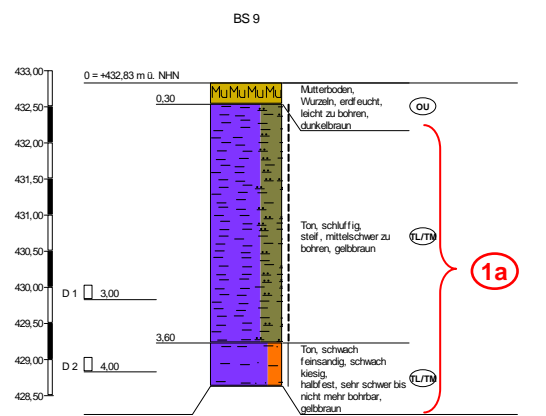
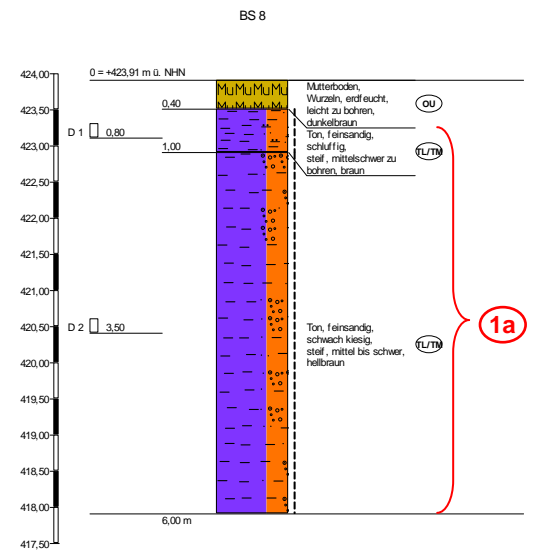
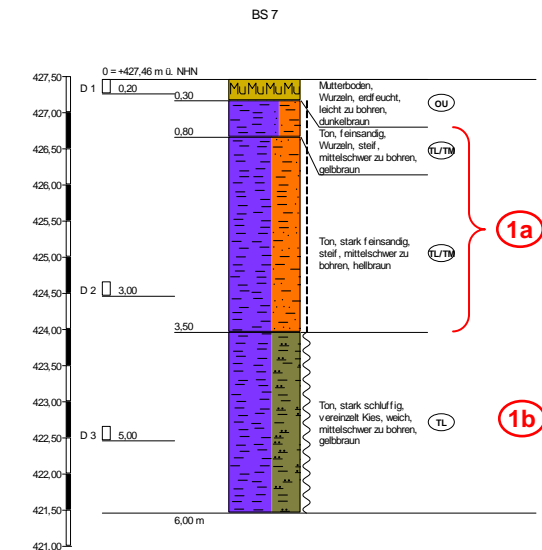
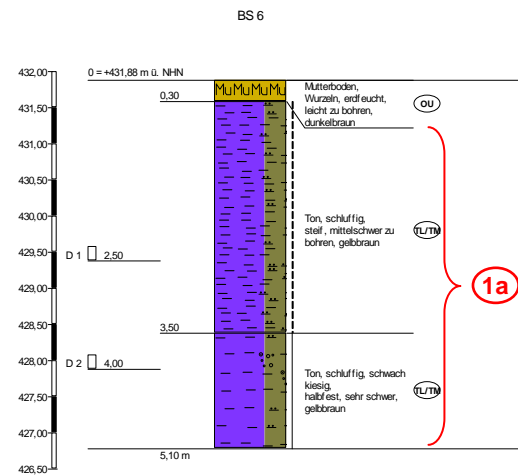
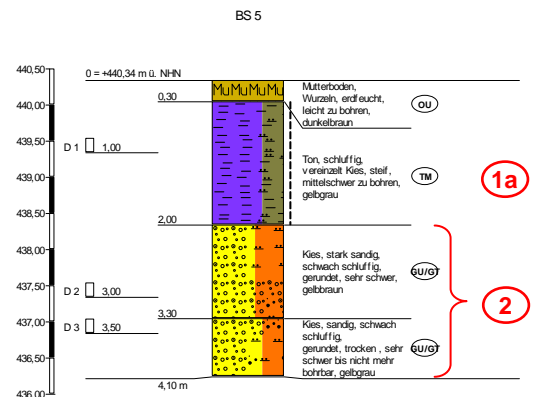
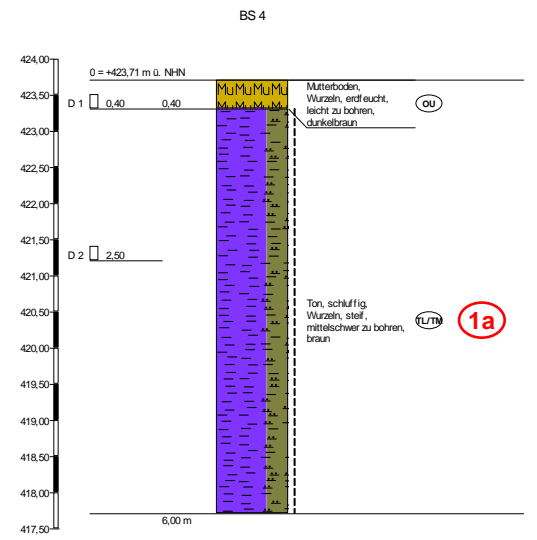
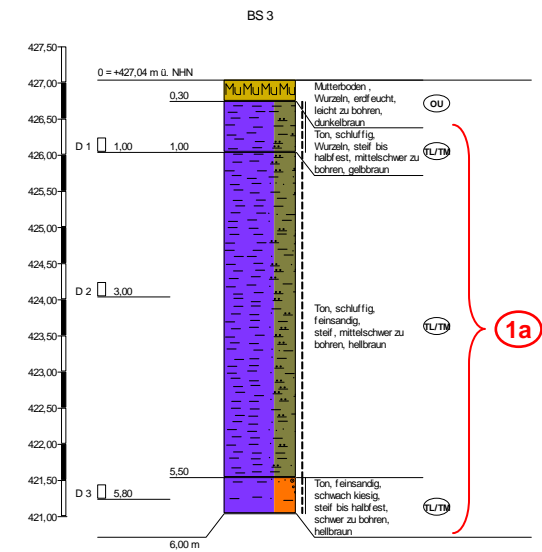
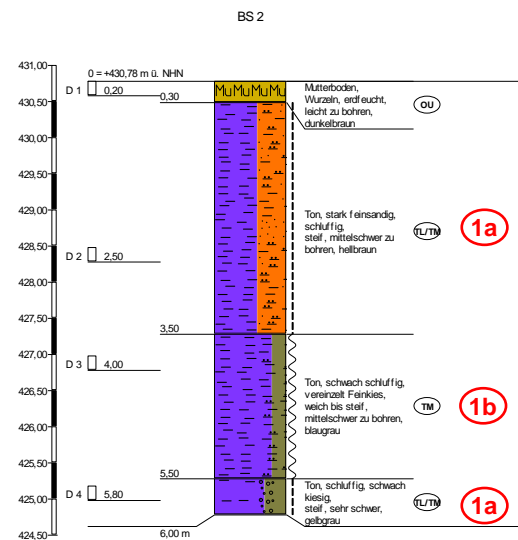
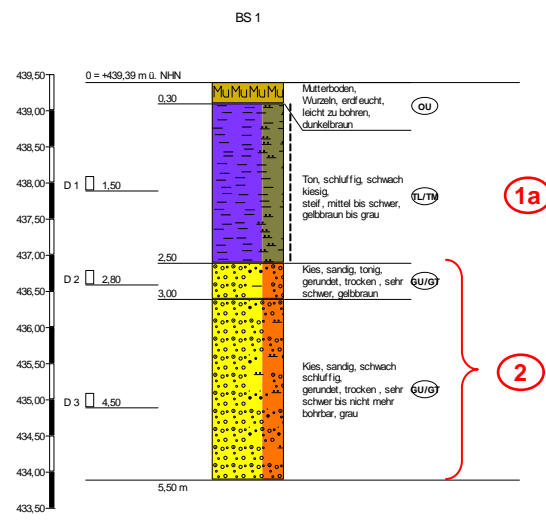
Anlage 1.2b

Datum: 10.11.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Severin Huber





Legende:

| | |
|--|---------------------|
| | Bohrsondierung (BS) |
| | Bodenschicht Nr. |



**Erschließung BG Nähe Hopfenweg
84048 Mainburg**

Detaillageplan

Anlage 1.3
Datum: 10.01.2022
Maßstab: ohne
Bearbeiter:
M. Sc. B. Feilmeier



Anlage 2

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196



enggestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm



leicht plastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



mittelpastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit
Beimengungen humoser Art



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy,
Sapropel)



Auffüllung aus Fremdstoffen



weitgestufte Kiese



enggestufte Sande



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm



mittelpastische Schluffe



leicht plastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,
kieseligen Bildungen



zersetzte Torfe



Auffüllung aus natürlichen Böden

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1



1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren
der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1



1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren
der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1



1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren
der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

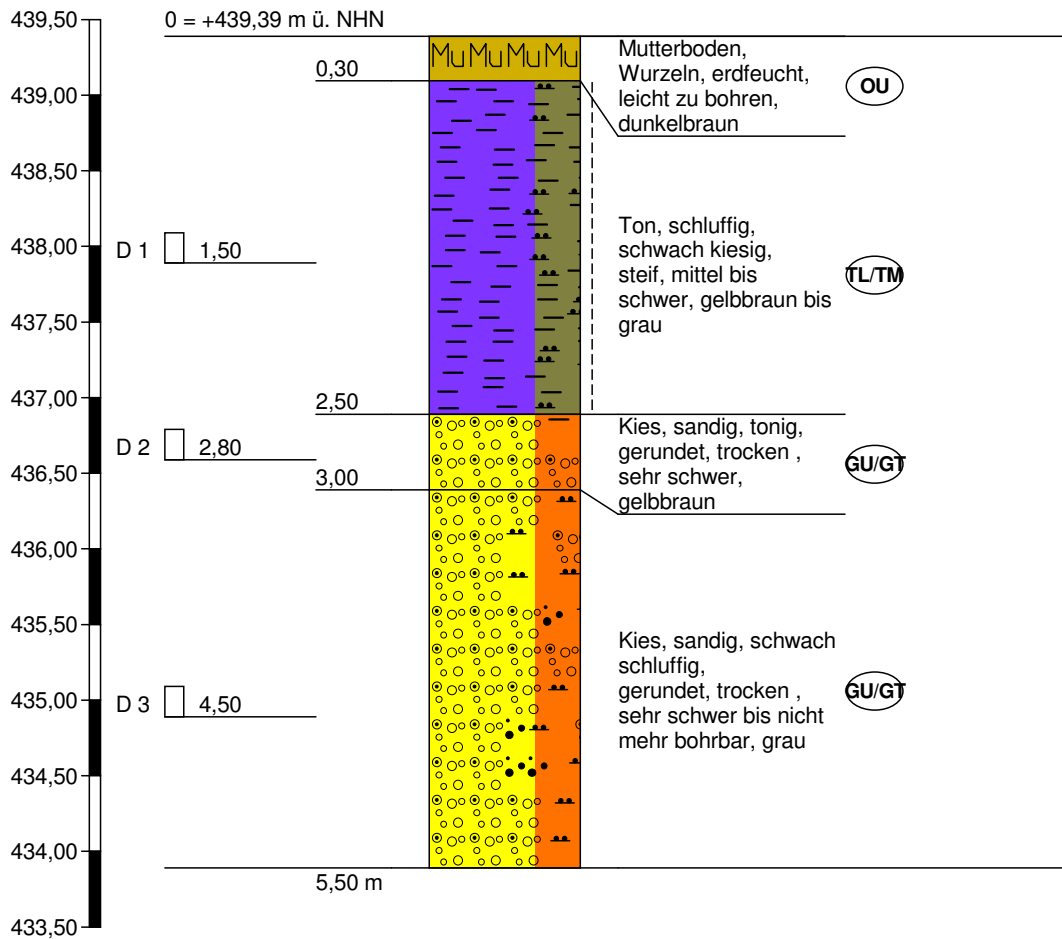
W1



1,00

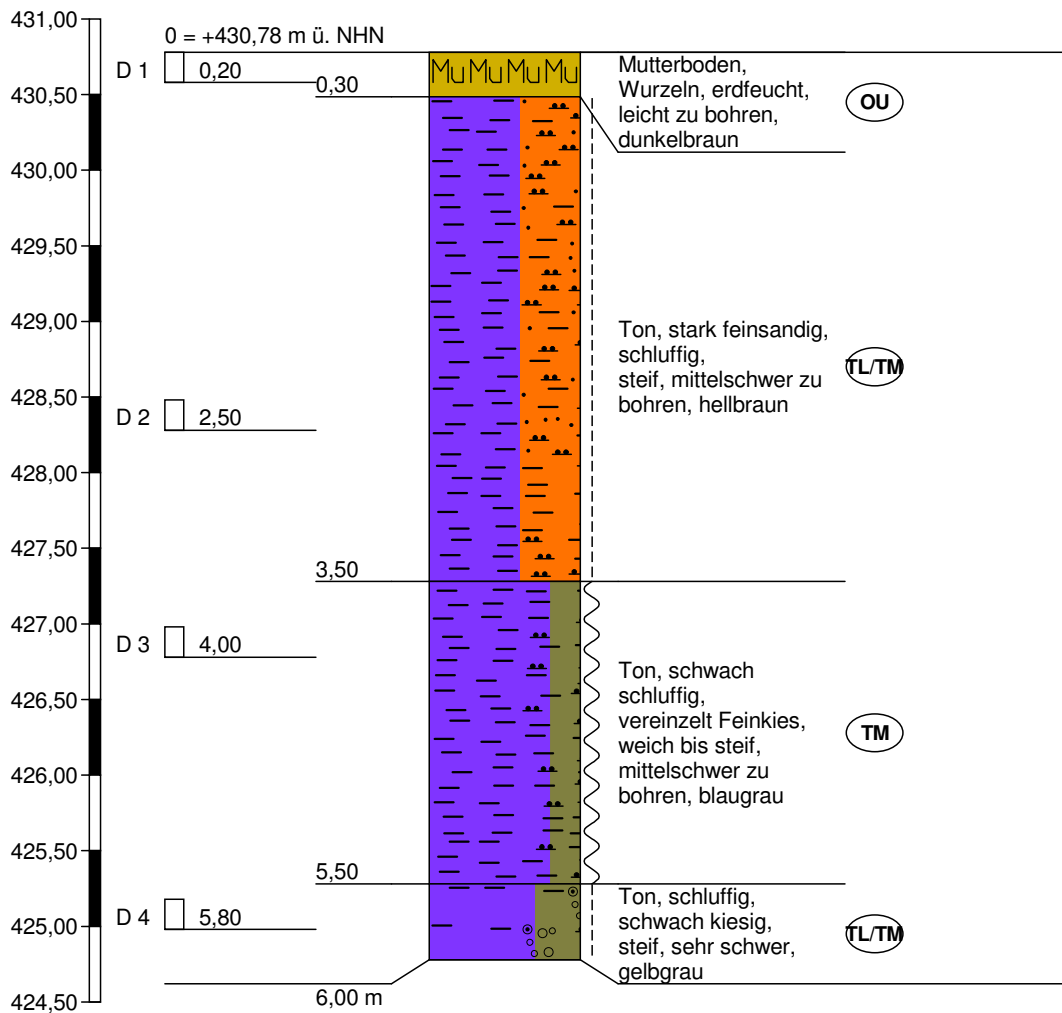
Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

BS 1



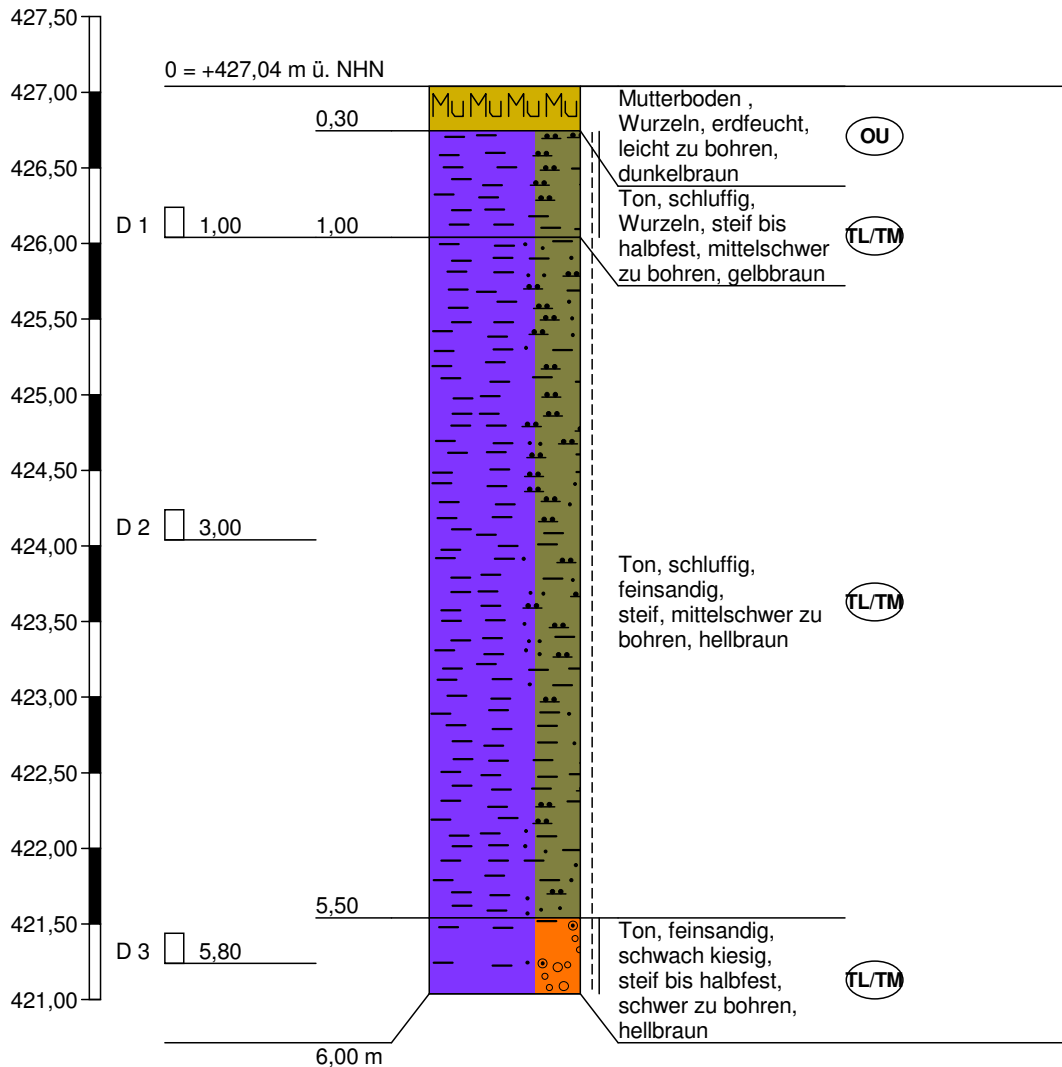
Höhenmaßstab 1:50

BS 2



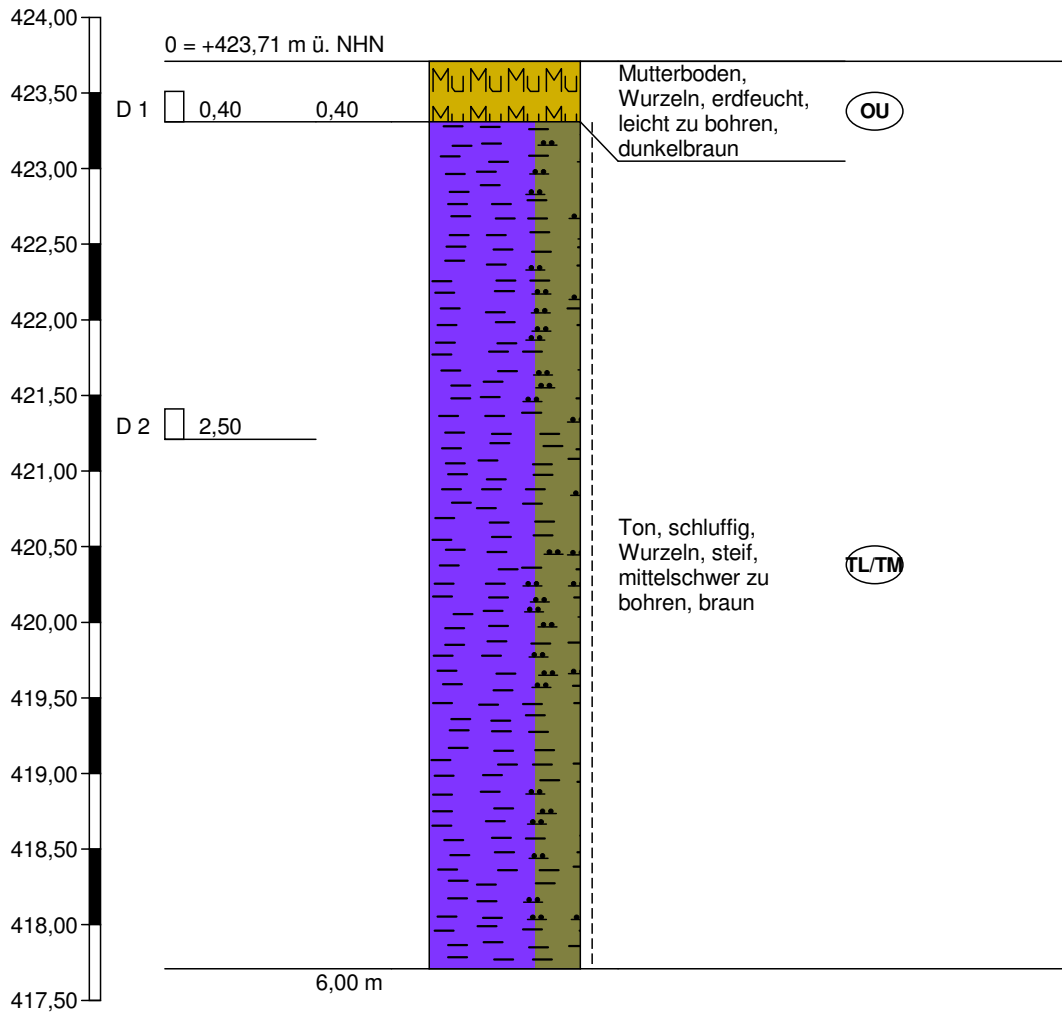
Höhenmaßstab 1:50

BS 3



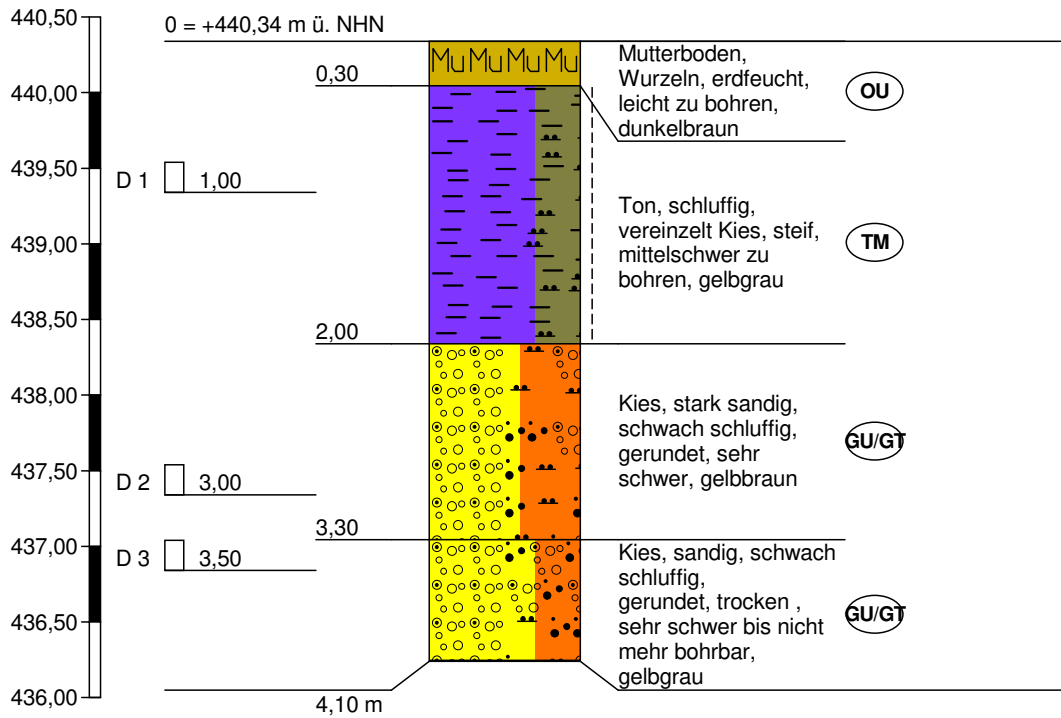
Höhenmaßstab 1:50

BS 4



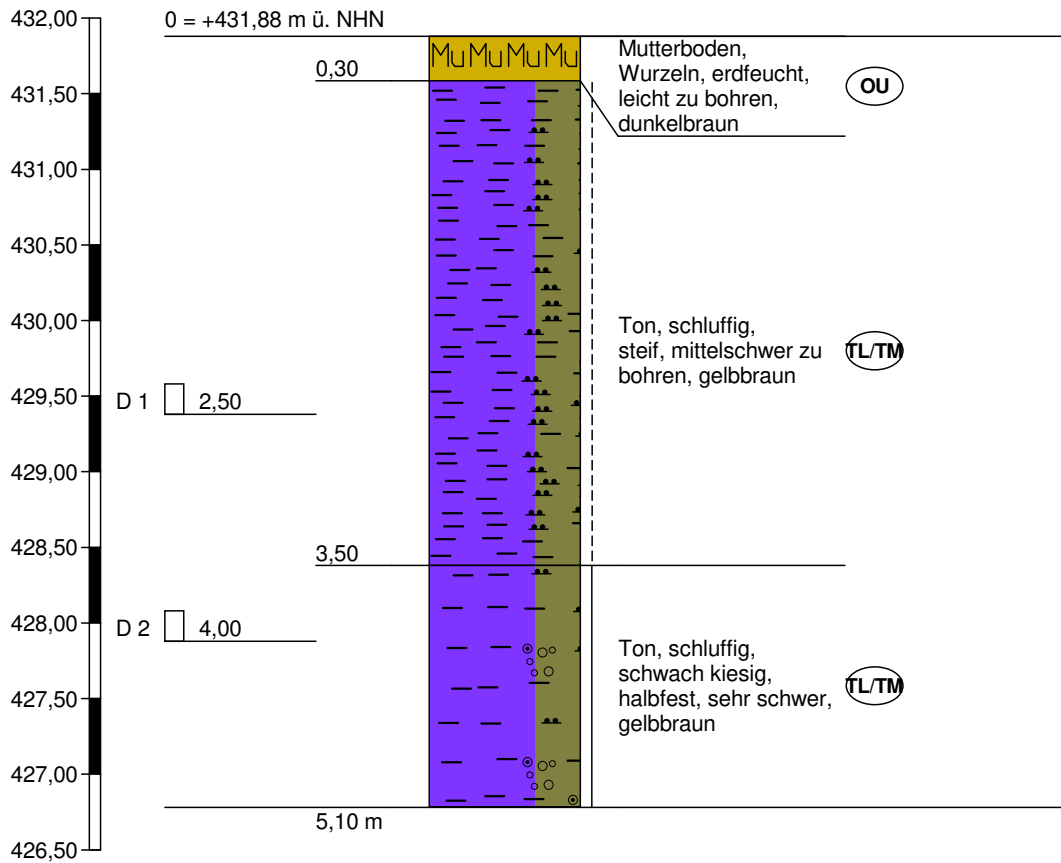
Höhenmaßstab 1:50

BS 5



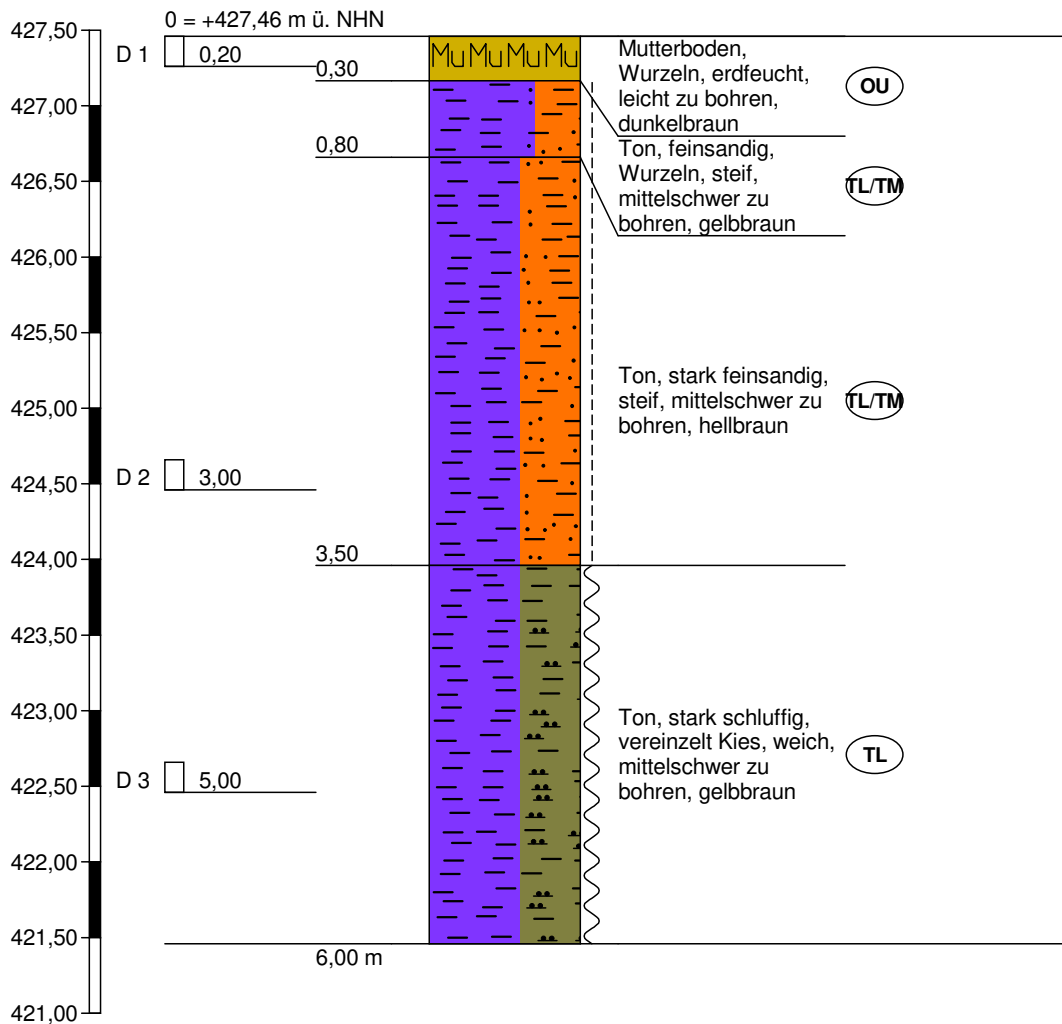
Höhenmaßstab 1:50

BS 6



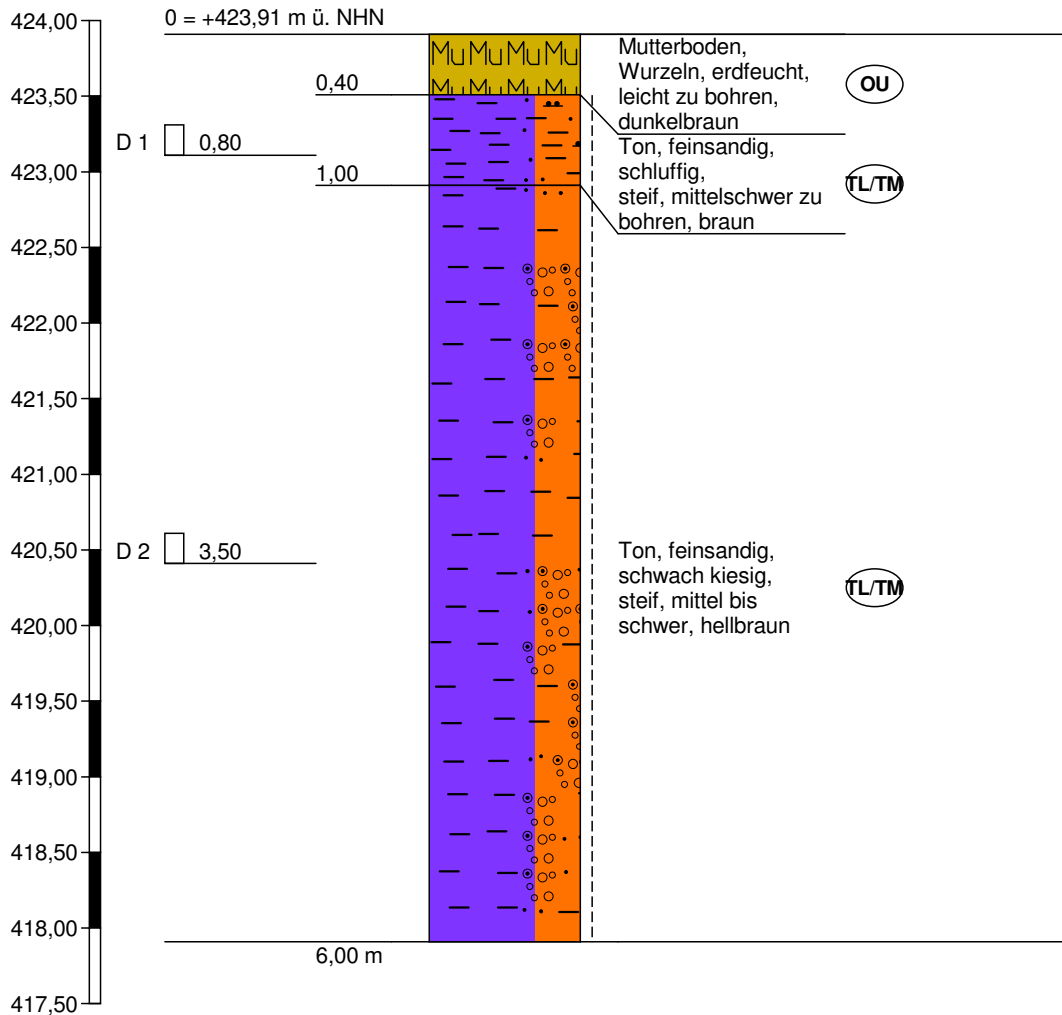
Höhenmaßstab 1:50

BS 7



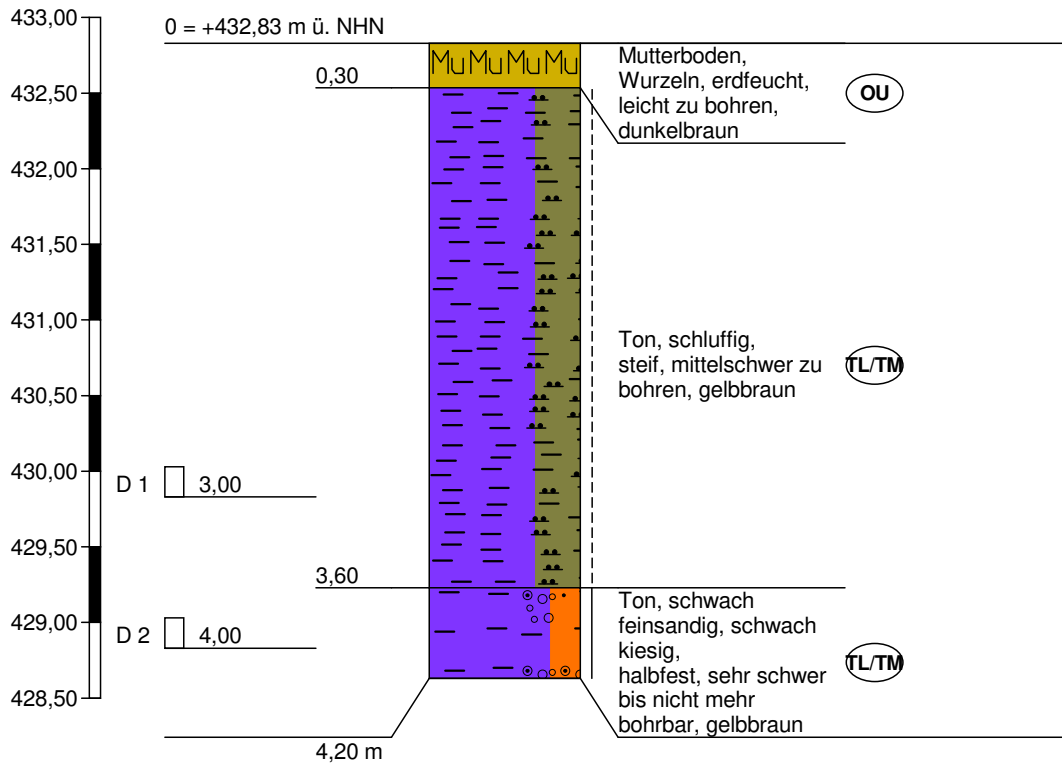
Höhenmaßstab 1:50

BS 8



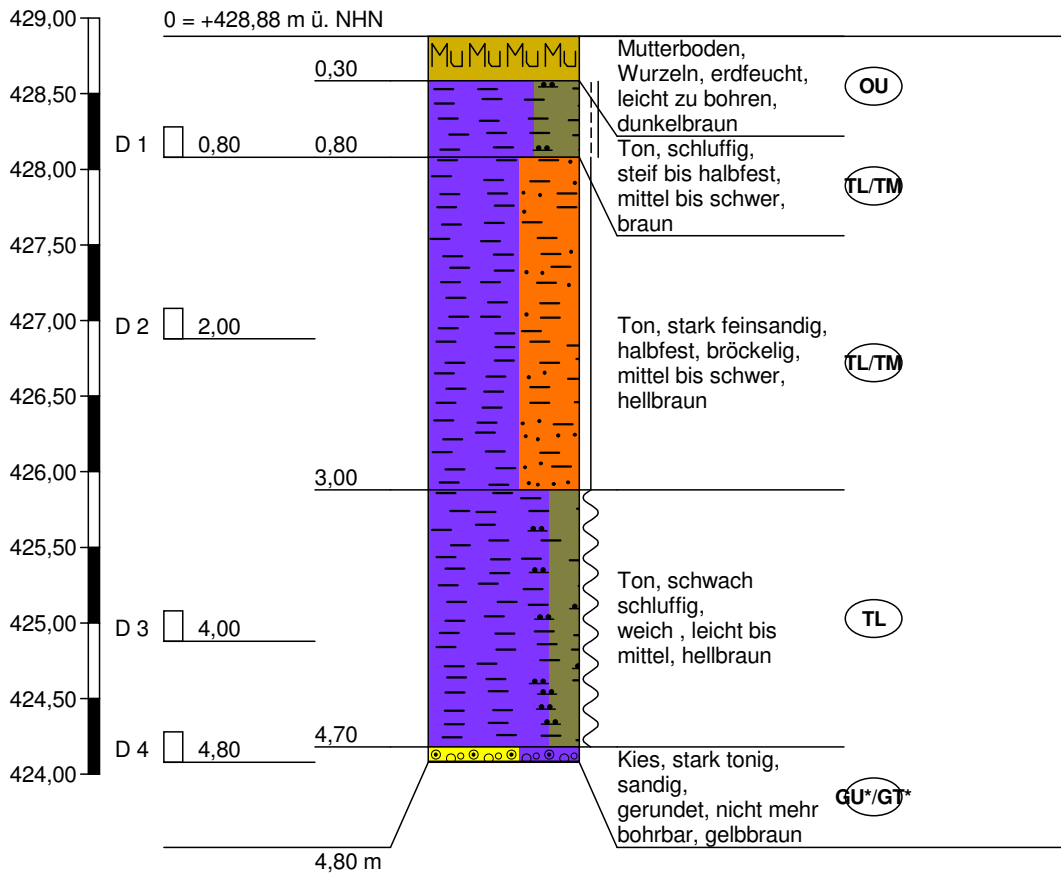
Höhenmaßstab 1:50

BS 9



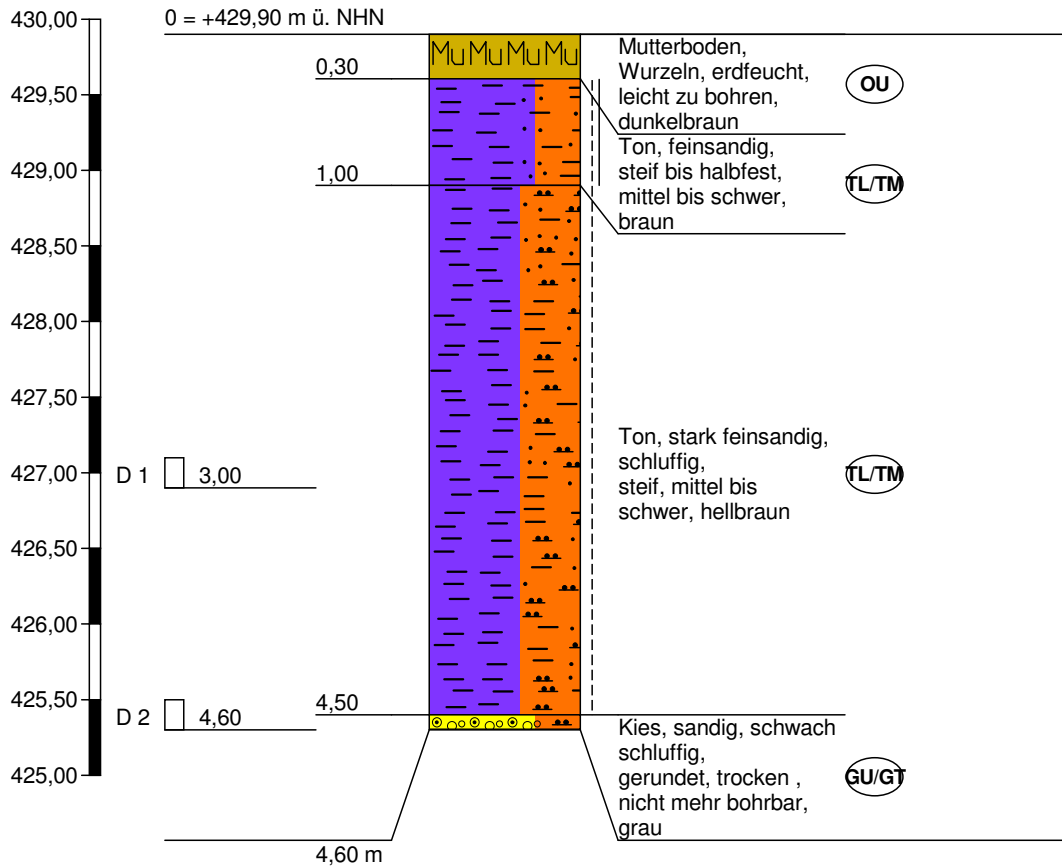
Höhenmaßstab 1:50

BS 10



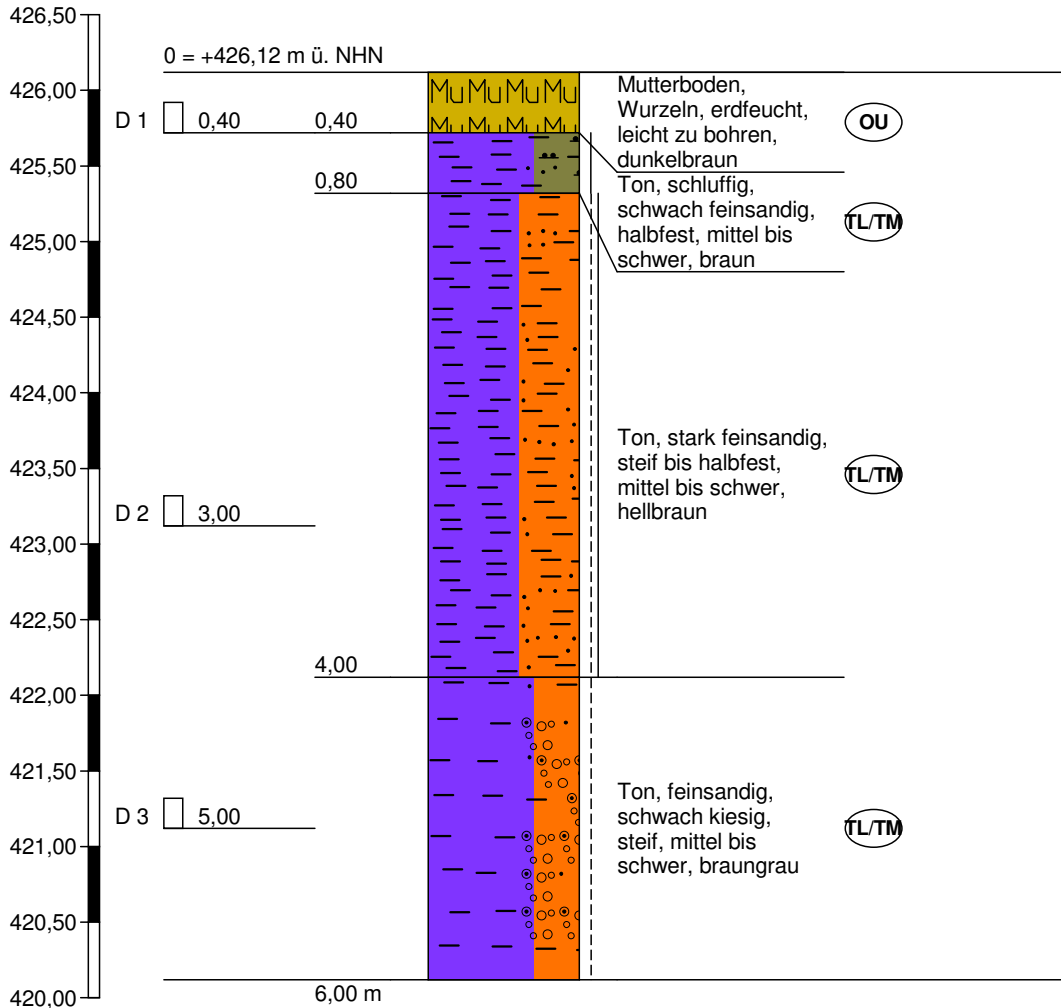
Höhenmaßstab 1:50

BS 11




Höhenmaßstab 1:50

BS 12




Höhenmaßstab 1:50


Anlage 3

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
|  | | <h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 2,50 | a) Ton, schluffig, schwach kiesig | | | | | | D 1 | 1,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel bis schwer | e) gelbbraun bis grau | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 3,00 | a) Kies, sandig, tonig | | | | | | D 2 | 2,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet, trocken | d) sehr schwer | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) GU/ GT | i) | | | | |
| 5,50 | a) Kies, sandig, schwach schluffig | | | | | | D 3 | 4,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet, trocken | d) sehr schwer bis nicht mehr | e) grau | | | | | |
| | f) | g) | h) GU/ GT | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | D 1 | 0,20 |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 3,50 | a) Ton, stark feinsandig, schluffig | | | | | | D 2 | 2,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 5,50 | a) Ton, schwach schluffig | | | | | | D 3 | 4,00 |
| | b) vereinzelt Feinkies | | | | | | | |
| | c) weich bis steif | d) mittelschwer zu bohren | e) blaugrau | | | | | |
| | f) | g) | h) TM | i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, schluffig, schwach kiesig | | | | | | D 4 | 5,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) sehr schwer | e) gelbgrau | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
|  | | <h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 1,00 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 1 | 1,00 |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 5,50 | a) Ton, schluffig, feinsandig | | | | | | D 2 | 3,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, feinsandig, schwach kiesig | | | | | | D 3 | 5,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) schwer zu bohren | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 23.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,40 | a) Mutterboden | | | | | | D 1 | 0,40 |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 2 | 2,50 |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | 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) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|----------------|--|--|-----|------------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 2,00 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 1 | 1,00 |
| | b) vereinzelt Kies | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbgrau | | | | | |
| | f) | g) | h) TM | i) | | | | |
| 3,30 | a) Kies, stark sandig, schwach schluffig | | | | | | D 2 | 3,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet | d) sehr schwer | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) GU/ GT | i) | | | | |
| 4,10 | a) Kies, sandig, schwach schluffig | | | | | | D 3 | 3,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet, trocken | d) sehr schwer bis nicht mehr | e) gelbgrau | | | | | |
| | f) | g) | h) GU/ GT | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 3,50 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 1 | 2,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 5,10 | a) Ton, schluffig, schwach kiesig | | | | | | D 2 | 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) sehr schwer | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|---|--|--|-----|------------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1 | | | | | Datum: 23.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | D 1 | 0,20 |
| | b) Wurzeln | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | |
| | f) | g) | h) OU i) | | | | |
| 0,80 | a) Ton, feinsandig | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbbraun | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM i) | | | | |
| 3,50 | a) Ton, stark feinsandig | | | | | D 2 | 3,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) hellbraun | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, stark schluffig | | | | | D 3 | 5,00 |
| | b) vereinzelt Kies | | | | | | |
| | c) weich | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbbraun | | | | |
| | f) | g) | h) TL i) | | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|----------------|--|--|-----|------------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0,40 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 1,00 | a) Ton, feinsandig, schluffig | | | | | | D 1 | 0,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/TM | i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, feinsandig, schwach kiesig | | | | | | D 2 | 3,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel bis schwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/TM | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

| | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
|  | | <h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 22.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 3,60 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 1 | 3,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer zu bohren | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 4,20 | a) Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig | | | | | | D 2 | 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) sehr schwer bis nicht mehr | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |


¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|--------------------|--|--|-----|------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 23.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 0,80 | a) Ton, schluffig | | | | | | D 1 | 0,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) mittel bis schwer | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 3,00 | a) Ton, stark feinsandig | | | | | | D 2 | 2,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest, bröckelig | d) mittel bis schwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 4,70 | a) Ton, schwach schluffig | | | | | | D 3 | 4,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich | d) leicht bis mittel | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL | i) | | | | |
| 4,80 | a) Kies, stark tonig, sandig | | | | | | D 4 | 4,80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet | d) nicht mehr bohrbar | e) gelbbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) GU* /GT | i) | | | | |

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|-------------------------|----------------|--|--|-----|--------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 11 /Blatt 1 | | | | | | Datum: 23.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter-kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0,30 | a) Mutterboden | | | | | | | |
| | b) Wurzeln | | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OU | i) | | | | |
| 1,00 | a) Ton, feinsandig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) mittel bis schwer | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 4,50 | a) Ton, stark feinsandig, schluffig | | | | | | D 1 | 3,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel bis schwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM | i) | | | | |
| 4,60 | a) Kies, sandig, schwach schluffig | | | | | | D 2 | 4,60 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) gerundet, trocken | d) nicht mehr bohrbar | e) grau | | | | | |
| | f) | g) | h) GU/ GT | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

|  | | <h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | Anlage 3 Bericht: 21182393 Az.: 21182393 | | |
|---|--|---|---|--|--|-----|------------------------------------|
| Bauvorhaben: Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg | | | | | | | |
| Bohrung Nr BS 12 /Blatt 1 | | | | | Datum: 23.11.21 | | |
| 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 ¹⁾ | | | | Art | Nr. | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische ¹⁾ Benennung | h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0,40 | a) Mutterboden | | | | | D 1 | 0,40 |
| | b) Wurzeln | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | |
| | f) | g) | h) OU i) | | | | |
| 0,80 | a) Ton, schluffig, schwach feinsandig | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) halbfest | d) mittel bis schwer | e) braun | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM i) | | | | |
| 4,00 | a) Ton, stark feinsandig | | | | | D 2 | 3,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif bis halbfest | d) mittel bis schwer | e) hellbraun | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM i) | | | | |
| 6,00 | a) Ton, feinsandig, schwach kiesig | | | | | D 3 | 5,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) mittel bis schwer | e) braungrau | | | | |
| | f) | g) | h) TL/ TM i) | | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | |

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

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

Prüfungs-Nr. : L21182393 - Att 01
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : CP
am : 07.12.2021
Bemerkung : vereinzelt Feinkies
Probe: 212683

Entnahmestelle : BS2 - D3

Entnahmetiefe : 4,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(Gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Fließgrenze

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Behälter Nr. : | 70 | 73 | 75 | 79 | |
| Zahl der Schläge : | 38 | 35 | 28 | 17 | |
| Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] : | 95,78 | 98,57 | 96,54 | 96,01 | |
| Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] : | 84,10 | 85,48 | 83,60 | 81,56 | |
| Behälter m_B [g] : | 51,03 | 49,41 | 48,69 | 45,12 | |
| Wasser $m - m_d = m_w$ [g] : | 11,68 | 13,09 | 12,94 | 14,45 | |
| Trockene Probe m_d [g] : | 33,07 | 36,07 | 34,91 | 36,44 | |
| Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] : | 35,32 | 36,29 | 37,07 | 39,65 | |
| Wert übernehmen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |

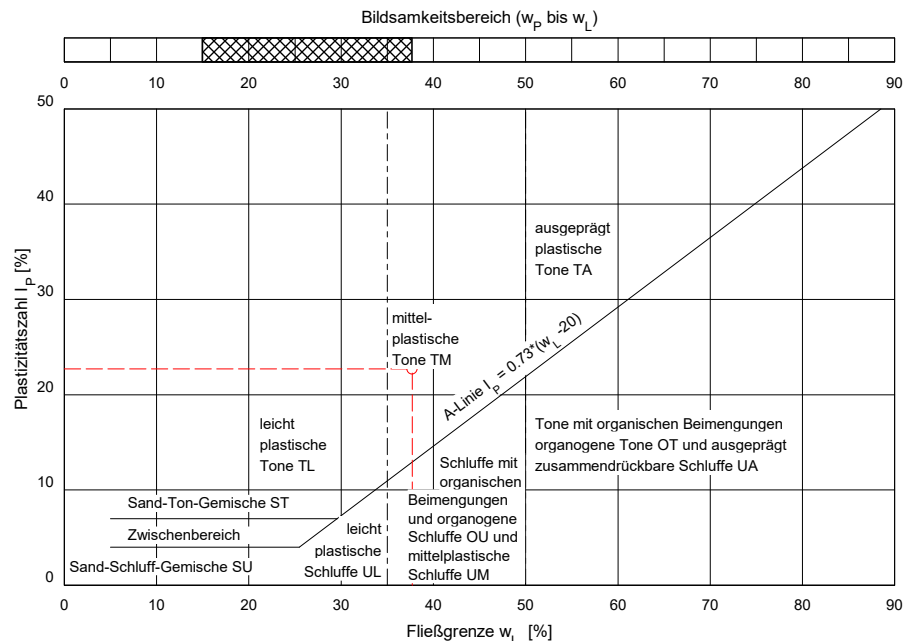
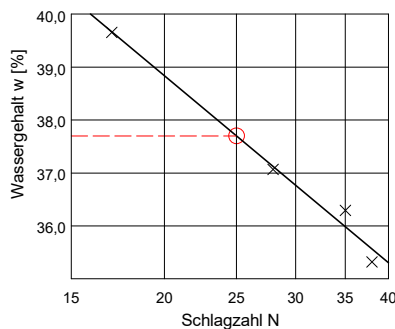
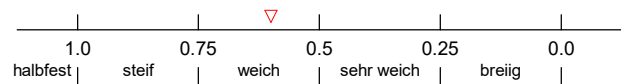
Ausrollgrenze

| | | | |
|-------|-------|-------|--|
| 1 | 2 | 36 | |
| 42,34 | 41,31 | 55,51 | |
| 41,74 | 40,73 | 54,95 | |
| 37,79 | 36,81 | 51,22 | |
| 0,60 | 0,58 | 0,56 | |
| 3,95 | 3,92 | 3,73 | |
| 15,19 | 14,80 | 15,01 | |

Natürlicher Wassergehalt : $w = 24,08$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1.0 - \bar{u}} = 24,08$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 37,70$ %
Ausrollgrenze $w_P = 15,00$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 22,70$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,60 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,40$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



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

Prüfungs-Nr. : L21182393 - Att 02
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : CP
am : 07.12.2021
Bemerkung : vereinzelt Kies
Probe: 212684

Entnahmestelle : BS5 - D1

Entnahmetiefe : 1,0 m unter GOK

Bodenart : Ton, schluffig
(Gem. BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Fließgrenze

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Behälter Nr. : | 14 | 16 | 34 | 35 | |
| Zahl der Schläge : | 40 | 35 | 28 | 20 | |
| Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] : | 99,20 | 94,56 | 96,46 | 96,59 | |
| Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] : | 86,16 | 80,76 | 83,26 | 82,77 | |
| Behälter m_B [g] : | 50,10 | 44,05 | 50,06 | 49,55 | |
| Wasser $m - m_d = m_w$ [g] : | 13,04 | 13,80 | 13,20 | 13,82 | |
| Trockene Probe m_d [g] : | 36,06 | 36,71 | 33,20 | 33,22 | |
| Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] : | 36,16 | 37,59 | 39,76 | 41,60 | |
| Wert übernehmen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |

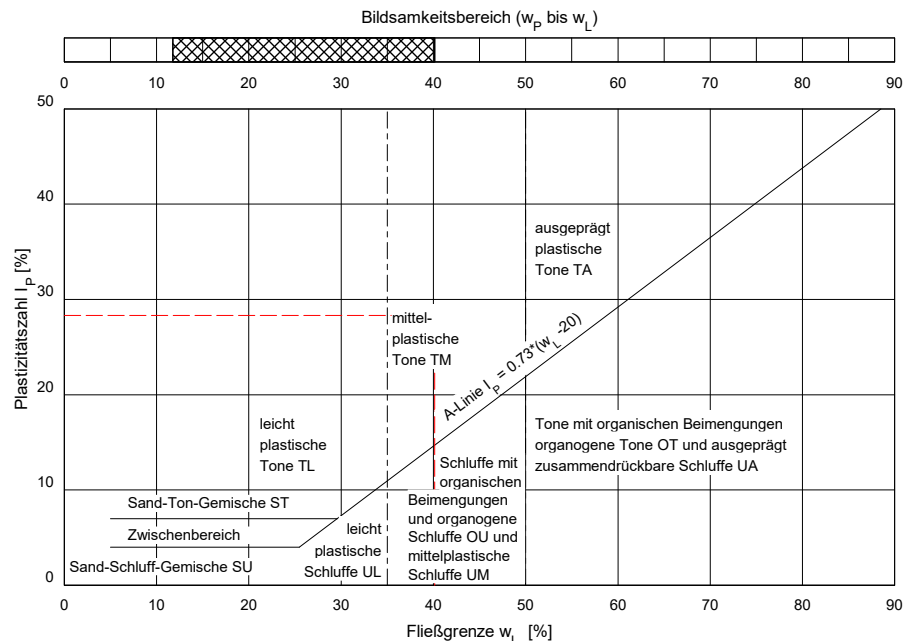
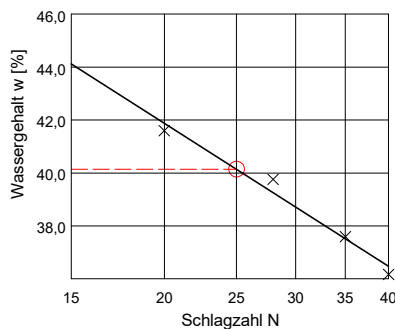
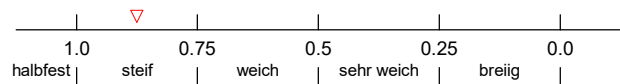
Ausrollgrenze

| | | | |
|-------|-------|-------|--|
| 32 | 46 | 65 | |
| 55,56 | 42,17 | 53,61 | |
| 54,99 | 41,61 | 53,06 | |
| 50,10 | 37,00 | 48,32 | |
| 0,57 | 0,56 | 0,55 | |
| 4,89 | 4,61 | 4,74 | |
| 11,66 | 12,15 | 11,60 | |

Natürlicher Wassergehalt : $w = 15,33$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 15,33$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 40,14$ %
Ausrollgrenze $w_P = 11,80$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 28,33$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,88 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,12$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



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

Prüfungs-Nr. : L21182393 - Att 03
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : CP
am : 07.12.2021
Bemerkung : vereinzelt Kies
Probe: 212686

Entnahmestelle : BS7 - D3

Entnahmetiefe : 5,0 m unter GOK

Bodenart : Ton, stark schluffig
(Gem. BA)

Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Fließgrenze

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Behälter Nr. : | 20 | 31 | 33 | 39 | |
| Zahl der Schläge : | 35 | 25 | 23 | 19 | |
| Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] : | 90,78 | 92,52 | 94,83 | 100,66 | |
| Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] : | 80,27 | 81,83 | 84,30 | 88,41 | |
| Behälter m_B [g] : | 44,11 | 45,89 | 49,36 | 48,79 | |
| Wasser $m - m_d = m_w$ [g] : | 10,51 | 10,69 | 10,53 | 12,25 | |
| Trockene Probe m_d [g] : | 36,16 | 35,94 | 34,94 | 39,62 | |
| Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] : | 29,07 | 29,74 | 30,14 | 30,92 | |
| Wert übernehmen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |

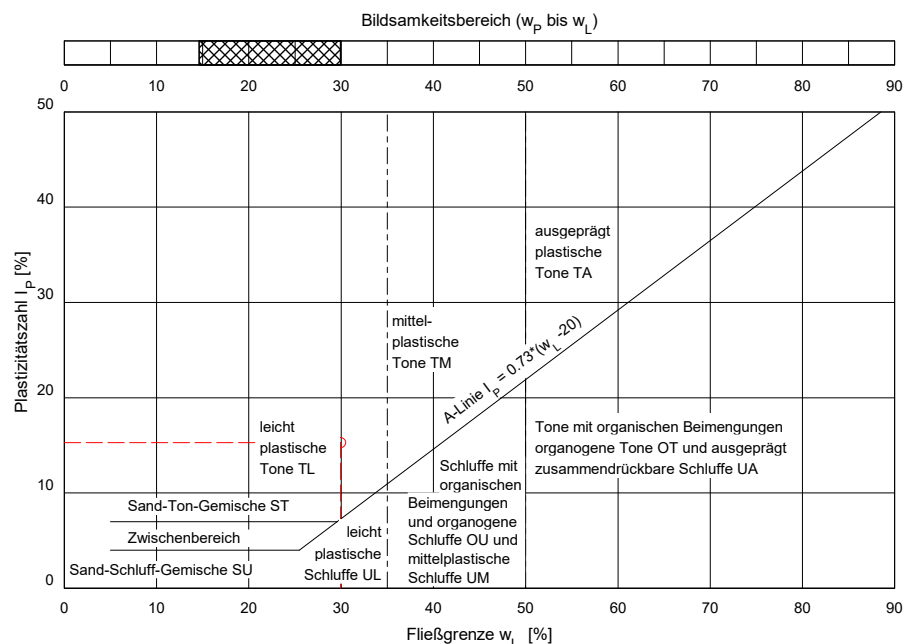
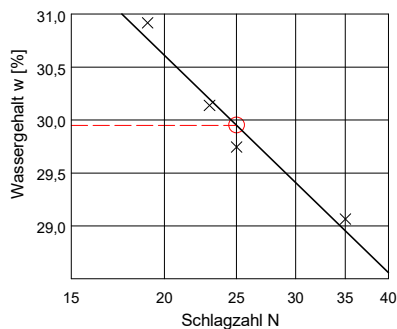
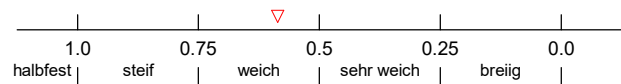
Ausrollgrenze

| | | | |
|-------|-------|-------|--|
| 10 | 57 | 93 | |
| 42,74 | 55,02 | 34,18 | |
| 42,13 | 54,43 | 33,60 | |
| 37,99 | 50,32 | 29,71 | |
| 0,61 | 0,59 | 0,58 | |
| 4,14 | 4,11 | 3,89 | |
| 14,73 | 14,36 | 14,91 | |

Natürlicher Wassergehalt : $w = 20,99$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}} * \bar{u}}{1,0 - \bar{u}} = 20,99$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 29,95$ %
Ausrollgrenze $w_P = 14,67$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,28$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,59 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,41$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform



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

Prüfungs-Nr. : L21182393 - Att 04
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : CP
am : 09.12.2021
Bemerkung : vereinzelt Kies
Probe: 212687

Entnahmestelle : BS10 - D3

Entnahmetiefe : 4,0 m unter GOK
Bodenart : Ton, schwach schluffig
(Gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Fließgrenze

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Behälter Nr. : | 37 | 52 | 55 | 60 | |
| Zahl der Schläge : | 40 | 34 | 23 | 17 | |
| Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] : | 95,41 | 90,85 | 95,77 | 85,09 | |
| Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] : | 85,97 | 81,52 | 84,86 | 75,10 | |
| Behälter m_B [g] : | 52,80 | 50,39 | 50,07 | 43,79 | |
| Wasser $m - m_d = m_w$ [g] : | 9,44 | 9,33 | 10,91 | 9,99 | |
| Trockene Probe m_d [g] : | 33,17 | 31,13 | 34,79 | 31,31 | |
| Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] : | 28,46 | 29,97 | 31,36 | 31,91 | |
| Wert übernehmen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |

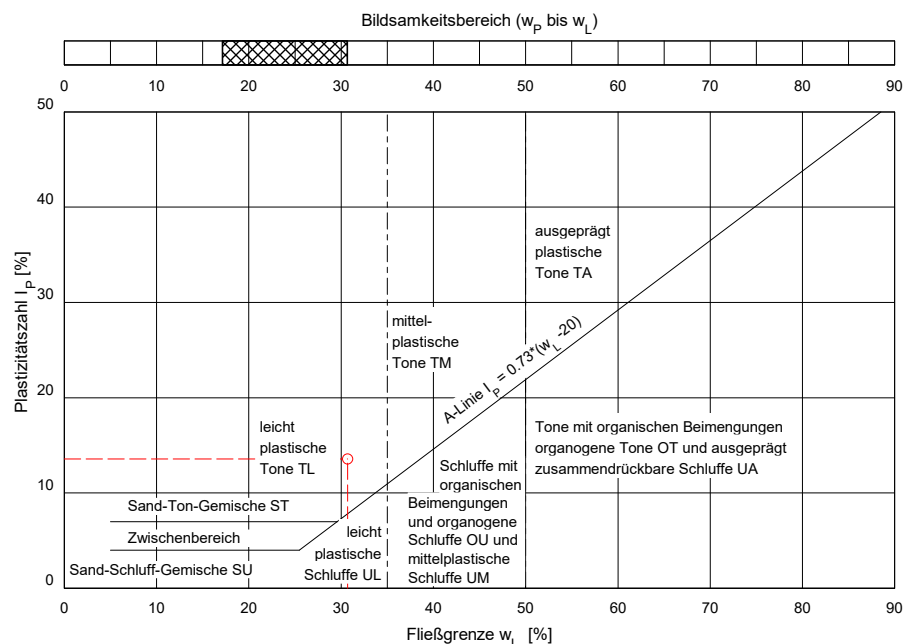
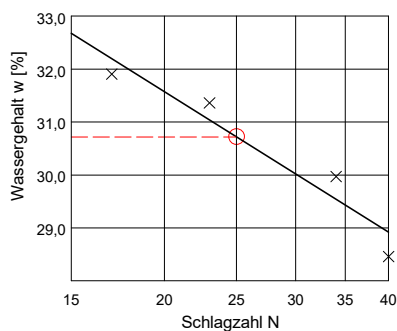
Ausrollgrenze

| | | | |
|-------|-------|-------|--|
| 32 | 46 | 65 | |
| 54,80 | 41,19 | 53,36 | |
| 54,10 | 40,58 | 52,63 | |
| 50,10 | 37,00 | 48,32 | |
| 0,70 | 0,61 | 0,73 | |
| 4,00 | 3,58 | 4,31 | |
| 17,50 | 17,04 | 16,94 | |

Natürlicher Wassergehalt : $w = 23,66$ %
Größtkorn : mm
Masse des Überkorns : g
Trockenmasse der Probe : g
Überkornanteil : $\bar{u} = 0,00$ %
Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\bar{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\bar{u}}}{1,0 - \bar{u}} = 23,66$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 30,72$ %
Ausrollgrenze $w_P = 17,16$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 13,56$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,52 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,48$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform





Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV01
Anlage : 4
zu : 21182393

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV01
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : JH
am : 07.12.2021
Bemerkung : Wn[%] = 5,17
Probe: 212682

Entnahmestelle : BS1 - D3

Entnahmetiefe : 4,5 m unter GOK
Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig
(Gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

| | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------|--|
| Abtrennen der Feinteile | vor | Behälter und Probe m1 [g] | 1772,70 | |
| | | Behälter m2 [g] | 528,60 | |
| | | Probe m1 -m2 = mu1 [g] | 1244,10 | |
| | nach | Behälter und Probe m3 [g] | 1618,90 | |
| | | Probe m1 -m3 = mu2 [g] | 153,80 | |
| | | < 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma | 12,36 | |
| | Mittelwert bei Doppelbest. = ma' | | 12,36 | |

Siebanalyse :


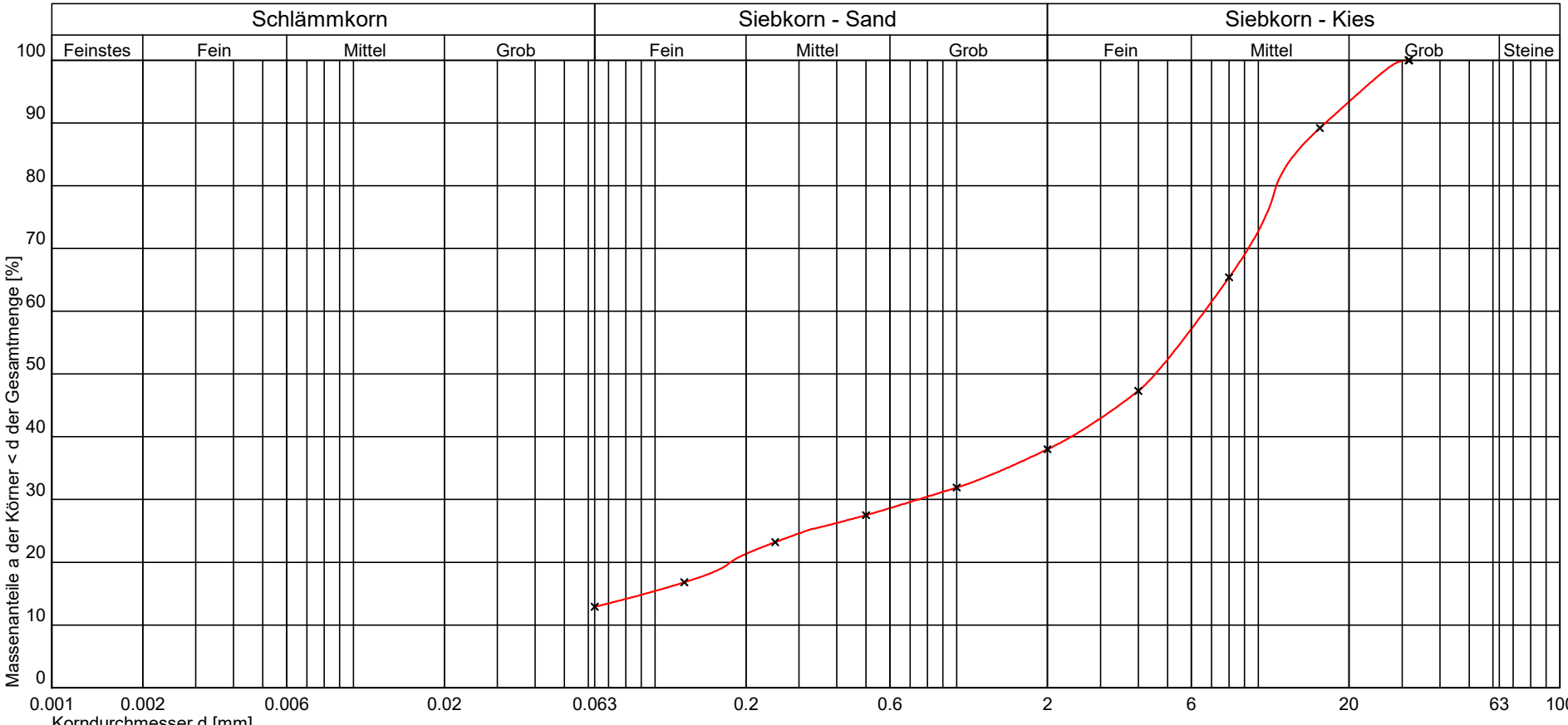
Einwaage Siebanalyse me : 1090,30 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 87,64
Anteil < 0,063 mm ma : 153,80 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 12,36
Gesamtgewicht der Probe mt : 1244,10 g

| | Siebdurchmesser [mm] | Rückstand [gramm] | Rückstand [%] | Durchgang [%] |
|----|----------------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 63,000 | 0,00 | 0,00 | 100,0 |
| 2 | 31,500 | 0,00 | 0,00 | 100,0 |
| 3 | 16,000 | 134,40 | 10,80 | 89,2 |
| 4 | 8,000 | 296,50 | 23,83 | 65,4 |
| 5 | 4,000 | 224,80 | 18,07 | 47,3 |
| 6 | 2,000 | 115,60 | 9,29 | 38,0 |
| 7 | 1,000 | 76,50 | 6,15 | 31,9 |
| 8 | 0,500 | 53,90 | 4,33 | 27,5 |
| 9 | 0,250 | 54,20 | 4,36 | 23,2 |
| 10 | 0,125 | 79,00 | 6,35 | 16,8 |
| 11 | 0,063 | 48,60 | 3,91 | 12,9 |
| | Schale | 3,00 | 0,24 | 12,7 |

Summe aller Siebrückstände : S = 1086,50 g Größtkorn [mm] : 31,65
Siebverlust : SV = me - S = 3,80 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,31 %

| Fraktionsanteil | Prozentanteil |
|-----------------|---------------|
| Ton | |
| Schluff | 12,90 |
| Sandkorn | 25,10 |
| Feinsand | 8,43 |
| Mittelsand | 7,29 |
| Grobsand | 9,38 |
| Kieskorn | 62,00 |
| Feinkies | 19,19 |
| Mittelkies | 36,22 |
| Grobkies | 6,59 |
| Steine | 0,00 |

| Durchgang [%] | Siebdurchmesser [mm] |
|---------------|----------------------|
| 10,0 | |
| 20,0 | 0,178 |
| 30,0 | 0,745 |
| 40,0 | 2,397 |
| 50,0 | 4,554 |
| 60,0 | 6,633 |
| 70,0 | 9,264 |
| 80,0 | 11,473 |
| 90,0 | 16,691 |
| 100,0 | 31,491 |

| <div>Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV01</div> <div>Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg</div> <div>Ausgeführt durch : JH</div> <div>am : 07.12.2021</div> <div>Bemerkung : Wn[%]= 5,17</div> <div>Probe: 212682</div> | <div>Bestimmung der Korngrößenverteilung</div> <div>Naß-/Trockensiebung</div> <div>nach DIN EN ISO 17892-4</div> | <div>Entnahmestelle : BS1 - D3</div> <div>Entnahmetiefe : 4,5 m unter GOK</div> <div>Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig (Gem. BA)</div> <div>Art der Entnahme : gestört</div> <div>Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :</div> | <div> Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik IMH</div> <div>Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22</div> <div>Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV01 Anlage : 4 zu : 21182393</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-----------------|-----|-----|------|-----------------|--------|----|------|-----------------|--|--|--|--|----------|------|--|--|--------|--|--|------|------|--------|--|------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-----|-----|---|---|----|----|-----|
| <div><div>Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%]</div><div><table><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="4">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th><th></th></tr><tr><th>Feinstes</th><th colspan="3">Fein</th><th colspan="3">Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th colspan="2">Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th></tr></table><table><tr><td>0.001</td><td>0.002</td><td>0.006</td><td>0.02</td><td>0.063</td><td>0.2</td><td>0.6</td><td>2</td><td>6</td><td>20</td><td>63</td><td>100</td></tr></table><div>Korndurchmesser d [mm]</div></div></div> | | | | Schlammkorn | | | | Siebkorn - Sand | | | | Siebkorn - Kies | | | | | Feinstes | Fein | | | Mittel | | | Grob | Fein | Mittel | | Grob | Steine | 0.001 | 0.002 | 0.006 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.6 | 2 | 6 | 20 | 63 | 100 |
| Schlammkorn | | | | Siebkorn - Sand | | | | Siebkorn - Kies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Feinstes | Fein | | | Mittel | | | Grob | Fein | Mittel | | Grob | Steine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.001 | 0.002 | 0.006 | 0.02 | 0.063 | 0.2 | 0.6 | 2 | 6 | 20 | 63 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV02
Anlage : 4
zu : 21182393

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L21182393 - KGV02
Bauvorhaben : Erschließung BG Nähe Hopfenweg, Mainburg

Ausgeführt durch : JH
am : 07.12.2021
Bemerkung : Wn[%] = 4,89
Probe: 212685

Entnahmestelle : BS5 - D2

Entnahmetiefe : 3,0 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schwach schluffig
(Gem. BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 22/23. 11.2021 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

| | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|--|
| Abtrennen der Feinteile | vor | Behälter und Probe m1 [g] | 3179,40 | |
| | | Behälter m2 [g] | 527,30 | |
| | | Probe m1 -m2 = mu1 [g] | 2652,10 | |
| | nach | Behälter und Probe m3 [g] | 3007,70 | |
| | | Probe m1 -m3 = mu2 [g] | 171,70 | |
| | < 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma | | 6,47 | |
| | Mittelwert bei Doppelbest. = ma' | | 6,47 | |

Siebanalyse :

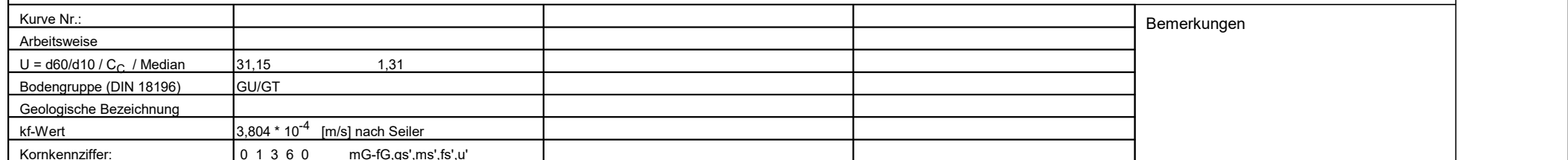
Einwaage Siebanalyse me : 2480,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 93,53
Anteil < 0,063 mm ma : 171,70 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 6,47
Gesamtgewicht der Probe mt : 2652,10 g

| | Siebdurchmesser [mm] | Rückstand [gramm] | Rückstand [%] | Durchgang [%] |
|----|----------------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 63,000 | 0,00 | 0,00 | 100,0 |
| 2 | 31,500 | 0,00 | 0,00 | 100,0 |
| 3 | 16,000 | 196,50 | 7,41 | 92,6 |
| 4 | 8,000 | 440,10 | 16,59 | 76,0 |
| 5 | 4,000 | 582,20 | 21,95 | 54,0 |
| 6 | 2,000 | 398,90 | 15,04 | 39,0 |
| 7 | 1,000 | 246,80 | 9,31 | 29,7 |
| 8 | 0,500 | 166,40 | 6,27 | 23,4 |
| 9 | 0,250 | 257,50 | 9,71 | 13,7 |
| 10 | 0,125 | 135,10 | 5,09 | 8,6 |
| 11 | 0,063 | 52,00 | 1,96 | 6,7 |
| | Schale | 3,80 | 0,14 | 6,5 |

Summe aller Siebrückstände : S = 2479,30 g Größtkorn [mm] : 25,65
Siebverlust : SV = me - S = 1,10 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,04 %

| Fraktionsanteil | Prozentanteil |
|-----------------|---------------|
| Ton | |
| Schluff | 6,70 |
| Sandkorn | 32,30 |
| Feinsand | 5,01 |
| Mittelsand | 13,62 |
| Grobsand | 13,66 |
| Kieskorn | 61,00 |
| Feinkies | 28,29 |
| Mittelkies | 29,97 |
| Grobkies | 2,74 |
| Steine | 0,00 |

| Durchgang [%] | Siebdurchmesser [mm] |
|---------------|----------------------|
| 10,0 | 0,161 |
| 20,0 | 0,385 |
| 30,0 | 1,028 |
| 40,0 | 2,125 |
| 50,0 | 3,393 |
| 60,0 | 5,006 |
| 70,0 | 6,499 |
| 80,0 | 9,313 |
| 90,0 | 14,190 |
| 100,0 | 25,642 |





WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Benedikt Feilmeier
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU21-021283-1

Datum: 08.12.2021

Auftrag Nr.: CMU-06473-21

Auftrag: 21182393 Mainburg (BF)

Thorsten Schröder
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Dipl.-Ing. Umweltsicherung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

| | |
|---------------------|---------------------|
| Probe Nr. | 21-205144-01 |
| Bezeichnung | BS 3 D 3 |
| Probenart | Boden |
| Proben-ID | 01638187289224 |
| Probenahme | 22.11.2021 |
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Probengefäß | 1x 3l Eimer |
| Anzahl Gefäße | 1 |
| Eingangsdatum | 29.11.2021 |
| Untersuchungsbeginn | 30.11.2021 |
| Untersuchungsende | 07.12.2021 |

Probenvorbereitung

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------------|---------------------|---------|------------|---|----|
| Volumen des Auslaugungsmittel | 900 | ml | | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Frischmasse der Messprobe | 107,9 | g | OS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Feuchtegehalt | 17,8 | % | TS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Königswasser-Extrakt | 02.12.2021 | | | DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A | MÜ |
| Feinanteil < 2mm | 92,8 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |
| Grobanteil > 2mm | 7,2 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |

Physikalische Untersuchung

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Trockenrückstand | 82,8 | Gew% | OS <2 | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Cyanid (CN), ges. | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 17380 (2013-10) ^A | MÜ |
| EOX | <0,5 | mg/kg | TS <2 | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A | MÜ |
| Kohlenwasserstoff-Index | <30 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A | MÜ |



**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------|--------------|---------|-------|------------------------------|----|
| PCB Nr. 28 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 52 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 101 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 118 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 138 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 153 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 180 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 6 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 7 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---------------------------------|----|
| Arsen (As) | 12 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Blei (Pb) | 17 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,3 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Chrom (Cr) | 28 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | 16 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Nickel (Ni) | 27 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Zink (Zn) | 54 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 12846 (2012-08) A | MÜ |



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--|---------------------|----------------|--------------|--|-----------|
| Naphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 1-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 2-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthylen | <0,1 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Phenanthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Chrysen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(b)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(k)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Dibenz(ah)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(ghi)perylene | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe nachgewiesener PAK | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| pH-Wert | 7,5 | | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Messtemperatur pH-Wert | 22,5 | °C | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | 53 | µS/cm | EL | DIN EN 27888 (1993-11) ^A | MÜ |

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|---------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Chlorid (Cl) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |
| Cyanid (CN), ges. | <0,005 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A | MÜ |
| Sulfat (SO ₄) | 1,2 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |

Elemente

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Arsen (As) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Blei (Pb) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Chrom (Cr) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Nickel (Ni) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,2 | µg/l | EL | DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A | MÜ |
| Zink (Zn) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-01 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Phenol-Index nach Destillation | <0,008 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A | MÜ |

Legende

aS ausführender Standort
TS 40°C Trockensubstanz TS 40°C
EL Eluat

OS Originalsubstanz
OS <2 OS <2
MÜ München (Neuried)

TS Trockensubstanz
TS <2 TS <2



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU21-021283-1**

Proben-Nr.: **21-205144-01**

Probenbezeichnung: **BS 3 D 3**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMuV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | Zuordnung |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| pH-Wert ¹⁾ | | 7,5 | 6,5-9,0 | 6,5-9,0 | 6,0-12 | 5,5-12 | Z 0 |
| el. Leitfähigkeit ¹⁾ | µS/cm | 53 | 500 | 500/2.000 ²⁾ | 1.000/2.500 ²⁾ | 1.500/3.000 ²⁾ | Z 0 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250 | 250 | Z 0 |
| Sulfat | mg/l | 1,2 | 250 | 250 | 250/300 ²⁾ | 250/600 ²⁾ | Z 0 |
| Cyanid, gesamt | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 50 | 100 ³⁾ | Z 0 |
| Phenolindex ⁴⁾ | µg/l | < 8,0 | 10 | 10 | 50 | 100 | Z 0 |
| Arsen | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 40 | 60 | Z 0 |
| Blei | µg/l | < 3,0 | 20 | 25 | 100 | 200 | Z 0 |
| Cadmium | µg/l | < 0,5 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 10 | Z 0 |
| Chrom, gesamt | µg/l | < 3,0 | 15 | 30/50 ^{2) 5)} | 75 | 150 | Z 0 |
| Kupfer | µg/l | < 3,0 | 50 | 50 | 150 | 300 | Z 0 |
| Nickel | µg/l | < 3,0 | 40 | 50 | 150 | 200 | Z 0 |
| Quecksilber ⁶⁾ | µg/l | < 0,20 | 0,20 | 0,20/0,50 ²⁾ | 1,0 | 2,0 | Z 0 |
| Zink | µg/l | < 5,0 | 100 | 100 | 300 | 600 | Z 0 |

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | | | Zuordnung |
|--------------------------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------|
| | | | Z 0 ^{1) 2)} | | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| | | | Sand | Lehm / Schluff | Ton | | | | |
| EOX | mg/kg | < 0,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 | 15 | Z 0 |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | mg/kg | < 30 | 100 | 100 | 100 | 300 | 500 | 1000 | Z 0 |
| ΣPAK n. EPA | mg/kg | -/- | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 5 ³⁾ | 15 ⁴⁾ | 20 ⁴⁾ | (Z 0) |
| Benzo-[a]-Pyren | mg/kg | < 0,02 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | Z 0 |
| ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527) | mg/kg | -/- | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | (Z 0) |
| Arsen | mg/kg | 12 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | Z 0 |
| Blei | mg/kg | 17 | 40 | 70 ⁵⁾ | 100 ⁵⁾ | 140 | 300 | 1000 | Z 0 |
| Cadmium | mg/kg | < 0,3 | 0,4 | 1 ⁵⁾ | 1,5 ⁵⁾ | 2 | 3 | 10 | Z 0 |
| Chrom (ges.) | mg/kg | 28 | 30 | 60 | 100 | 120 | 200 | 600 | Z 0 |
| Kupfer | mg/kg | 16 | 20 | 40 | 60 | 80 | 200 | 600 | Z 0 |
| Nickel | mg/kg | 27 | 15 | 50 ⁵⁾ | 70 ⁵⁾ | 100 | 200 | 600 | Z 0 |
| Quecksilber | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 3 | 10 | Z 0 |
| Zink | mg/kg | 54 | 60 | 150 ⁵⁾ | 200 ⁵⁾ | 300 | 500 | 1500 | Z 0 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | < 0,1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 30 | 100 | Z 0 |

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Benedikt Feilmeier
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU21-021284-1

Datum: 08.12.2021

Auftrag Nr.: CMU-06473-21

Auftrag: 21182393 Mainburg (BF)

Thorsten Schröder
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Dipl.-Ing. Umweltsicherung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

| | |
|---------------------|---------------------|
| Probe Nr. | 21-205144-02 |
| Bezeichnung | BS 6 D 1 |
| Probenart | Boden |
| Proben-ID | 11638187289225 |
| Probenahme | 22.11.2021 |
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Probengefäß | 1x 3l Eimer |
| Anzahl Gefäße | 1 |
| Eingangsdatum | 29.11.2021 |
| Untersuchungsbeginn | 30.11.2021 |
| Untersuchungsende | 07.12.2021 |

Probenvorbereitung

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------------|---------------------|---------|------------|---|----|
| Volumen des Auslaugungsmittel | 900 | ml | | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Frischmasse der Messprobe | 111,9 | g | OS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Feuchtegehalt | 21,7 | % | TS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Königswasser-Extrakt | 02.12.2021 | | | DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A | MÜ |
| Feinanteil < 2mm | 93,7 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |
| Grobanteil > 2mm | 6,3 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |

Physikalische Untersuchung

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Trockenrückstand | 81,9 | Gew% | OS <2 | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Cyanid (CN), ges. | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 17380 (2013-10) ^A | MÜ |
| EOX | <0,5 | mg/kg | TS <2 | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A | MÜ |
| Kohlenwasserstoff-Index | <30 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A | MÜ |



**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------|---------------------|----------------|--------------|------------------------------|-----------|
| PCB Nr. 28 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 52 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 101 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 118 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 138 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 153 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 180 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 6 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 7 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|----------------|--------------|---------------------------------|-----------|
| Arsen (As) | 11 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Blei (Pb) | 10 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,3 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Chrom (Cr) | 21 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | 15 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Nickel (Ni) | 24 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Zink (Zn) | 42 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 12846 (2012-08) A | MÜ |



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--|---------------------|----------------|--------------|--|-----------|
| Naphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 1-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 2-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthylen | <0,1 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Phenanthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoranthren | 0,021 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Chrysen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(b)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(k)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Dibenz(ah)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(ghi)perylene | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe nachgewiesener PAK | 0,021 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline | 0,021 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| pH-Wert | 8,1 | | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Messtemperatur pH-Wert | 22,4 | °C | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | 83 | µS/cm | EL | DIN EN 27888 (1993-11) ^A | MÜ |

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|---------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Chlorid (Cl) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |
| Cyanid (CN), ges. | <0,005 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A | MÜ |
| Sulfat (SO ₄) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |

Elemente

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Arsen (As) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Blei (Pb) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Chrom (Cr) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Nickel (Ni) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,2 | µg/l | EL | DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A | MÜ |
| Zink (Zn) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-02 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Phenol-Index nach Destillation | <0,008 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A | MÜ |

Legende

| | | | | | |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| aS | ausführender Standort | OS | Originalsubstanz | TS | Trockensubstanz |
| TS 40°C | Trockensubstanz TS 40°C | OS <2 | OS <2 | TS <2 | TS <2 |
| EL | Eluat | MÜ | München (Neuried) | | |



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU21-021284-1**

Proben-Nr.: **21-205144-02**

Probenbezeichnung: **BS 6 D 1**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMuV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | Zuordnung |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| pH-Wert ¹⁾ | | 8,1 | 6,5-9,0 | 6,5-9,0 | 6,0-12 | 5,5-12 | Z 0 |
| el. Leitfähigkeit ¹⁾ | µS/cm | 83 | 500 | 500/2.000 ²⁾ | 1.000/2.500 ²⁾ | 1.500/3.000 ²⁾ | Z 0 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250 | 250 | Z 0 |
| Sulfat | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250/300 ²⁾ | 250/600 ²⁾ | Z 0 |
| Cyanid, gesamt | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 50 | 100 ³⁾ | Z 0 |
| Phenolindex ⁴⁾ | µg/l | < 8,0 | 10 | 10 | 50 | 100 | Z 0 |
| Arsen | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 40 | 60 | Z 0 |
| Blei | µg/l | < 3,0 | 20 | 25 | 100 | 200 | Z 0 |
| Cadmium | µg/l | < 0,5 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 10 | Z 0 |
| Chrom, gesamt | µg/l | < 3,0 | 15 | 30/50 ^{2) 5)} | 75 | 150 | Z 0 |
| Kupfer | µg/l | < 3,0 | 50 | 50 | 150 | 300 | Z 0 |
| Nickel | µg/l | < 3,0 | 40 | 50 | 150 | 200 | Z 0 |
| Quecksilber ⁶⁾ | µg/l | < 0,20 | 0,20 | 0,20/0,50 ²⁾ | 1,0 | 2,0 | Z 0 |
| Zink | µg/l | < 5,0 | 100 | 100 | 300 | 600 | Z 0 |

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | | | Zuordnung |
|--------------------------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------|
| | | | Z 0 ^{1) 2)} | | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| | | | Sand | Lehm / Schluff | Ton | | | | |
| EOX | mg/kg | < 0,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 | 15 | Z 0 |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | mg/kg | < 30 | 100 | 100 | 100 | 300 | 500 | 1000 | Z 0 |
| ΣPAK n. EPA | mg/kg | 0,021 | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 5 ³⁾ | 15 ⁴⁾ | 20 ⁴⁾ | Z 0 |
| Benzo-[a]-Pyren | mg/kg | < 0,02 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | Z 0 |
| ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527) | mg/kg | -/- | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | (Z 0) |
| Arsen | mg/kg | 11 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | Z 0 |
| Blei | mg/kg | 10 | 40 | 70 ⁵⁾ | 100 ⁵⁾ | 140 | 300 | 1000 | Z 0 |
| Cadmium | mg/kg | < 0,3 | 0,4 | 1 ⁵⁾ | 1,5 ⁵⁾ | 2 | 3 | 10 | Z 0 |
| Chrom (ges.) | mg/kg | 21 | 30 | 60 | 100 | 120 | 200 | 600 | Z 0 |
| Kupfer | mg/kg | 15 | 20 | 40 | 60 | 80 | 200 | 600 | Z 0 |
| Nickel | mg/kg | 24 | 15 | 50 ⁵⁾ | 70 ⁵⁾ | 100 | 200 | 600 | Z 0 |
| Quecksilber | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 3 | 10 | Z 0 |
| Zink | mg/kg | 42 | 60 | 150 ⁵⁾ | 200 ⁵⁾ | 300 | 500 | 1500 | Z 0 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | < 0,1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 30 | 100 | Z 0 |

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Benedikt Feilmeier
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU21-021285-1

Datum: 08.12.2021

Auftrag Nr.: CMU-06473-21

Auftrag: 21182393 Mainburg (BF)

Thorsten Schröder
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Dipl.-Ing. Umweltsicherung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

| | |
|---------------------|---------------------|
| Probe Nr. | 21-205144-03 |
| Bezeichnung | BS 9 D 1 |
| Probenart | Boden |
| Proben-ID | 21638187289225 |
| Probenahme | 22.11.2021 |
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Probengefäß | 1x 3l Eimer |
| Anzahl Gefäße | 1 |
| Eingangsdatum | 29.11.2021 |
| Untersuchungsbeginn | 30.11.2021 |
| Untersuchungsende | 07.12.2021 |

Probenvorbereitung

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------------|---------------------|---------|------------|---|----|
| Volumen des Auslaugungsmittel | 900 | ml | | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Frischmasse der Messprobe | 106,5 | g | OS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Feuchtegehalt | 16,4 | % | TS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Königswasser-Extrakt | 02.12.2021 | | | DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A | MÜ |
| Feinanteil < 2mm | 94,4 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |
| Grobanteil > 2mm | 5,6 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |

Physikalische Untersuchung

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Trockenrückstand | 82,5 | Gew% | OS <2 | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Cyanid (CN), ges. | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 17380 (2013-10) ^A | MÜ |
| EOX | <0,5 | mg/kg | TS <2 | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A | MÜ |
| Kohlenwasserstoff-Index | <30 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A | MÜ |



**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------|---------------------|----------------|--------------|------------------------------|-----------|
| PCB Nr. 28 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 52 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 101 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 118 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 138 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 153 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 180 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 6 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 7 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|----------------|--------------|---------------------------------|-----------|
| Arsen (As) | 16 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Blei (Pb) | 20 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,3 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Chrom (Cr) | 35 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | 21 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Nickel (Ni) | 37 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Zink (Zn) | 59 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 12846 (2012-08) A | MÜ |



**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--|---------------------|----------------|--------------|--|-----------|
| Naphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 1-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 2-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthylen | <0,1 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Phenanthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Chrysen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(b)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(k)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Dibenz(ah)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(ghi)perylene | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe nachgewiesener PAK | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| pH-Wert | 7,4 | | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Messtemperatur pH-Wert | 22,6 | °C | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | 64 | µS/cm | EL | DIN EN 27888 (1993-11) ^A | MÜ |

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|---------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Chlorid (Cl) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |
| Cyanid (CN), ges. | <0,005 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A | MÜ |
| Sulfat (SO ₄) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |

Elemente

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Arsen (As) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Blei (Pb) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Chrom (Cr) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Nickel (Ni) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,2 | µg/l | EL | DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A | MÜ |
| Zink (Zn) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-03 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Phenol-Index nach Destillation | <0,008 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A | MÜ |

Legende

| | | | | | |
|-------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| aS | ausführender Standort | OS | Originalsubstanz | TS | Trockensubstanz |
| TS | Trockensubstanz TS 40°C | OS <2 | OS <2 | TS <2 | TS <2 |
| 40°C | | | | | |
| EL | Eluat | MÜ | München (Neuried) | | |



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU21-021285-1**

Proben-Nr.: **21-205144-03**

Probenbezeichnung: **BS 9 D 1**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMUV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | Zuordnung |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| pH-Wert ¹⁾ | | 7,4 | 6,5-9,0 | 6,5-9,0 | 6,0-12 | 5,5-12 | Z 0 |
| el. Leitfähigkeit ¹⁾ | µS/cm | 64 | 500 | 500/2.000 ²⁾ | 1.000/2.500 ²⁾ | 1.500/3.000 ²⁾ | Z 0 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250 | 250 | Z 0 |
| Sulfat | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250/300 ²⁾ | 250/600 ²⁾ | Z 0 |
| Cyanid, gesamt | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 50 | 100 ³⁾ | Z 0 |
| Phenolindex ⁴⁾ | µg/l | < 8,0 | 10 | 10 | 50 | 100 | Z 0 |
| Arsen | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 40 | 60 | Z 0 |
| Blei | µg/l | < 3,0 | 20 | 25 | 100 | 200 | Z 0 |
| Cadmium | µg/l | < 0,5 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 10 | Z 0 |
| Chrom, gesamt | µg/l | < 3,0 | 15 | 30/50 ^{2) 5)} | 75 | 150 | Z 0 |
| Kupfer | µg/l | < 3,0 | 50 | 50 | 150 | 300 | Z 0 |
| Nickel | µg/l | < 3,0 | 40 | 50 | 150 | 200 | Z 0 |
| Quecksilber ⁶⁾ | µg/l | < 0,20 | 0,20 | 0,20/0,50 ²⁾ | 1,0 | 2,0 | Z 0 |
| Zink | µg/l | < 5,0 | 100 | 100 | 300 | 600 | Z 0 |

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | | | Zuordnung |
|--------------------------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------|
| | | | Z 0 ^{1) 2)} | | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| | | | Sand | Lehm / Schluff | Ton | | | | |
| EOX | mg/kg | < 0,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 | 15 | Z 0 |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | mg/kg | < 30 | 100 | 100 | 100 | 300 | 500 | 1000 | Z 0 |
| ΣPAK n. EPA | mg/kg | -/- | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 5 ³⁾ | 15 ⁴⁾ | 20 ⁴⁾ | (Z 0) |
| Benzo-[a]-Pyren | mg/kg | < 0,02 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | Z 0 |
| ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527) | mg/kg | -/- | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | (Z 0) |
| Arsen | mg/kg | 16 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | Z 0 |
| Blei | mg/kg | 20 | 40 | 70 ⁵⁾ | 100 ⁵⁾ | 140 | 300 | 1000 | Z 0 |
| Cadmium | mg/kg | < 0,3 | 0,4 | 1 ⁵⁾ | 1,5 ⁵⁾ | 2 | 3 | 10 | Z 0 |
| Chrom (ges.) | mg/kg | 35 | 30 | 60 | 100 | 120 | 200 | 600 | Z 0 |
| Kupfer | mg/kg | 21 | 20 | 40 | 60 | 80 | 200 | 600 | Z 0 |
| Nickel | mg/kg | 37 | 15 | 50 ⁵⁾ | 70 ⁵⁾ | 100 | 200 | 600 | Z 0 |
| Quecksilber | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 3 | 10 | Z 0 |
| Zink | mg/kg | 59 | 60 | 150 ⁵⁾ | 200 ⁵⁾ | 300 | 500 | 1500 | Z 0 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | < 0,1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 30 | 100 | Z 0 |

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

IMH
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Benedikt Feilmeier
Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU21-021286-1

Datum: 08.12.2021

Auftrag Nr.: CMU-06473-21

Auftrag: 21182393 Mainburg (BF)

Thorsten Schröder
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Dipl.-Ing. Umweltsicherung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

| | |
|---------------------|---------------------|
| Probe Nr. | 21-205144-04 |
| Bezeichnung | BS 12 D 2 |
| Probenart | Boden |
| Proben-ID | 31638187289225 |
| Probenahme | 22.11.2021 |
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Probengefäß | 1x 3l Eimer |
| Anzahl Gefäße | 1 |
| Eingangsdatum | 29.11.2021 |
| Untersuchungsbeginn | 30.11.2021 |
| Untersuchungsende | 07.12.2021 |

Probenvorbereitung

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------------|---------------------|---------|------------|---|----|
| Volumen des Auslaugungsmittel | 900 | ml | | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Frischmasse der Messprobe | 106,2 | g | OS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Feuchtegehalt | 16,1 | % | TS | DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A | MÜ |
| Königswasser-Extrakt | 02.12.2021 | | | DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A | MÜ |
| Feinanteil < 2mm | 94,3 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |
| Grobanteil > 2mm | 5,7 | Gew% | TS 40°C | DIN 19747 (2009-07) ^A | MÜ |

Physikalische Untersuchung

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Trockenrückstand | 83,5 | Gew% | OS <2 | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------|---------------------|---------|-------|---|----|
| Cyanid (CN), ges. | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 17380 (2013-10) ^A | MÜ |
| EOX | <0,5 | mg/kg | TS <2 | DIN 38414 S17 (2017-01) ^A | MÜ |
| Kohlenwasserstoff-Index | <30 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 16703 (2011-09) ^A | MÜ |



**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------|--------------|---------|-------|------------------------------|----|
| PCB Nr. 28 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 52 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 101 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 118 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 138 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 153 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| PCB Nr. 180 | <0,003 | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 6 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |
| Summe der 7 PCB | -/- | mg/kg | TS <2 | DIN ISO 10382 (2003-05) A | MÜ |

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---------------------------------|----|
| Arsen (As) | 7,0 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Blei (Pb) | 12 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,3 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Chrom (Cr) | 20 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | 13 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Nickel (Ni) | 23 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Zink (Zn) | 39 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 11885 (2009-09) A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,1 | mg/kg | TS <2 | DIN EN ISO 12846 (2012-08) A | MÜ |





Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-------------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Naphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 1-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| 2-Methylnaphthalin | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthylen | <0,1 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Acenaphthen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Phenanthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Chrysen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(b)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(k)fluoranthren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(a)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Dibenz(ah)anthracen | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Benzo(ghi)perylene | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | <0,02 | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe nachgewiesener PAK | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |
| Summe Naphthaline | -/- | mg/kg | TS <2 | LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A | MÜ |



**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|-----------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| pH-Wert | 8,1 | | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Messtemperatur pH-Wert | 22,6 | °C | EL | DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A | MÜ |
| Leitfähigkeit [25°C], elektrische | 88 | µS/cm | EL | DIN EN 27888 (1993-11) ^A | MÜ |

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|---------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Chlorid (Cl) | <1 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |
| Cyanid (CN), ges. | <0,005 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A | MÜ |
| Sulfat (SO ₄) | 1,2 | mg/l | EL | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A | MÜ |

Elemente

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Arsen (As) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Blei (Pb) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Cadmium (Cd) | <0,5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Chrom (Cr) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Kupfer (Cu) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Nickel (Ni) | <3 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |
| Quecksilber (Hg) | <0,2 | µg/l | EL | DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A | MÜ |
| Zink (Zn) | <5 | µg/l | EL | DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A | MÜ |

Summenparameter

| | 21-205144-04 | Einheit | Bezug | Methode | aS |
|--------------------------------|--------------|---------|-------|---|----|
| Phenol-Index nach Destillation | <0,008 | mg/l | EL | DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A | MÜ |

Legende

| | | | | | |
|-----------|-------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| aS | ausführender Standort | OS | Originalsubstanz | TS | Trockensubstanz |
| TS | Trockensubstanz TS 40°C | OS <2 | OS <2 | TS <2 | TS <2 |
| EL | Eluat | MÜ | München (Neuried) | | |



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]

(Stand 09.12.2005)

Anhang zum Prüfbericht: **CMU21-021286-1**

Proben-Nr.: **21-205144-04**

Probenbezeichnung: **BS 12 D 2**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **k.A.**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Anlage 2, Tabelle 1), Stand 11.05.2018, gem. StMUV Zeichen 57d-U4449.3-2015/6-59

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | Zuordnung |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| pH-Wert ¹⁾ | | 8,1 | 6,5-9,0 | 6,5-9,0 | 6,0-12 | 5,5-12 | Z 0 |
| el. Leitfähigkeit ¹⁾ | µS/cm | 88 | 500 | 500/2.000 ²⁾ | 1.000/2.500 ²⁾ | 1.500/3.000 ²⁾ | Z 0 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 250 | 250 | 250 | 250 | Z 0 |
| Sulfat | mg/l | 1,2 | 250 | 250 | 250/300 ²⁾ | 250/600 ²⁾ | Z 0 |
| Cyanid, gesamt | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 50 | 100 ³⁾ | Z 0 |
| Phenolindex ⁴⁾ | µg/l | < 8,0 | 10 | 10 | 50 | 100 | Z 0 |
| Arsen | µg/l | < 5,0 | 10 | 10 | 40 | 60 | Z 0 |
| Blei | µg/l | < 3,0 | 20 | 25 | 100 | 200 | Z 0 |
| Cadmium | µg/l | < 0,5 | 2,0 | 2,0 | 5,0 | 10 | Z 0 |
| Chrom, gesamt | µg/l | < 3,0 | 15 | 30/50 ^{2) 5)} | 75 | 150 | Z 0 |
| Kupfer | µg/l | < 3,0 | 50 | 50 | 150 | 300 | Z 0 |
| Nickel | µg/l | < 3,0 | 40 | 50 | 150 | 200 | Z 0 |
| Quecksilber ⁶⁾ | µg/l | < 0,20 | 0,20 | 0,20/0,50 ²⁾ | 1,0 | 2,0 | Z 0 |
| Zink | µg/l | < 5,0 | 100 | 100 | 300 | 600 | Z 0 |

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1 - Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI) - Gehalt darf für eine Z 1.1 - Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.) - Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI) - Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI) - Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Anlage 3, Tabelle 2)

| Parameter | Dimension | Analysenwert* | Zuordnungswerte | | | | | | Zuordnung |
|--------------------------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------|
| | | | Z 0 ^{1) 2)} | | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| | | | Sand | Lehm / Schluff | Ton | | | | |
| EOX | mg/kg | < 0,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 10 | 15 | Z 0 |
| Mineralölkohlenwasserstoffe | mg/kg | < 30 | 100 | 100 | 100 | 300 | 500 | 1000 | Z 0 |
| ΣPAK n. EPA | mg/kg | -/- | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 3 ³⁾ | 5 ³⁾ | 15 ⁴⁾ | 20 ⁴⁾ | (Z 0) |
| Benzo-[a]-Pyren | mg/kg | < 0,02 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | Z 0 |
| ΣPCB (Kongenerenach DIN 51527) | mg/kg | -/- | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 | (Z 0) |
| Arsen | mg/kg | 7,0 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 | 150 | Z 0 |
| Blei | mg/kg | 12 | 40 | 70 ⁵⁾ | 100 ⁵⁾ | 140 | 300 | 1000 | Z 0 |
| Cadmium | mg/kg | < 0,3 | 0,4 | 1 ⁵⁾ | 1,5 ⁵⁾ | 2 | 3 | 10 | Z 0 |
| Chrom (ges.) | mg/kg | 20 | 30 | 60 | 100 | 120 | 200 | 600 | Z 0 |
| Kupfer | mg/kg | 13 | 20 | 40 | 60 | 80 | 200 | 600 | Z 0 |
| Nickel | mg/kg | 23 | 15 | 50 ⁵⁾ | 70 ⁵⁾ | 100 | 200 | 600 | Z 0 |
| Quecksilber | mg/kg | < 0,1 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 3 | 10 | Z 0 |
| Zink | mg/kg | 39 | 60 | 150 ⁵⁾ | 200 ⁵⁾ | 300 | 500 | 1500 | Z 0 |
| Cyanide (ges.) | mg/kg | < 0,1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 30 | 100 | Z 0 |

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.

2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff

3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3

4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0

5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

* Die o.g. Analysenwerte sind zwecks Vergleichbarkeit bezüglich der Einheit und Stellenanzahl gemäß Nummer 4.5.1 der DIN 1333 (Ausgabe Februar 1992) auf die durch den Zuordnungswert vorgegebene letzte signifikante Stelle gerundet. Dies führt ggf. zu einer vom Prüfbericht abweichenden Darstellung der Analysenwerte.

(Z0) = Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" zu Z 0 nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.

Hinweis:

Klassifizierung / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Anlage 5









