

# GEOTECHNISCHER BERICHT

ZU DEN BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSVERHÄLTNISSEN  
FLST. 48/2, 60/2 UND 61/2, GEM. OCKRILLA, 01689 NIEDERAU

**Auftraggeber** IVG Grimmer  
Immobilienverwaltung/Entwicklung/Bauträger  
Kleinschachwitzer Ufer 66  
01259 Dresden

**Projekt** Bebauungsplan „Nahversorgung und Wohnen  
am Bierlichtbach Ockrilla“  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2  
01689 Niederau

**Projektnummer** 23-1117-1

**Projektingenieur** M.Sc. Arne Lasch-Paszquier  
E-Mail · [info@ibu-coswig.de](mailto:info@ibu-coswig.de)  
Telefon · (03523) 61 021

**Datum** 06.02.2024

**Dipl.-Ing. Katy Henniger**

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                           | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung.....                                   | 4     |
| 2 Örtliche Verhältnisse .....                                             | 5     |
| 2.1 Standortbeschreibung .....                                            | 5     |
| 2.2 Naturraum, Geologie und hydrologische Verhältnisse .....              | 5     |
| 3 Darstellung der geotechnischen Untersuchungen und Ergebnisse.....       | 6     |
| 3.1 Untersuchungsumfang .....                                             | 6     |
| 3.2 Baugrundsichtung und -beschreibung .....                              | 6     |
| 3.3 Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche .....                | 7     |
| 4 Bewertung und Empfehlungen .....                                        | 9     |
| 4.1 Gründung der Hochbauten.....                                          | 9     |
| 4.2 Gründung von Leitungen.....                                           | 9     |
| 4.3 Bettung, Leitungszone und Hauptverfüllung (Verfüllzone).....          | 10    |
| 4.4 Tragfähigkeit des Straßenplanums und Vorbemessung Straßenoberbau..... | 11    |
| 4.5 Baugruben- und Grabenverbau, Wasserhaltung .....                      | 12    |
| 4.6 Bauwerksschutz .....                                                  | 13    |
| 4.7 Verwendbarkeit von Aushubmaterial .....                               | 13    |
| 4.8 Berechnungsgrundlagen .....                                           | 13    |
| 4.9 Versickerung von Niederschlagswasser .....                            | 14    |
| 5 Orientierende Abfallfachliche Untersuchungen.....                       | 16    |
| 6 Hinweise .....                                                          | 16    |

## ANLAGENVERZEICHNIS

|            |                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------|
| Anlagen 1  | Pläne                                                              |
| Anlage 1.1 | Übersichtslageplan                                                 |
| Anlage 1.2 | Lage- und Aufschlussplan (Anlage 1.2-1 und 1.2-2)                  |
| Anlage 2   | Aufschlussprofile (Anlage 2.1 bis Anlage 2.6)                      |
| Anlage 3   | Korngrößenverteilung und Kornband                                  |
| Anlage 4   | Grundbruch- und Setzungsberechnung                                 |
| Anlage 5   | Vorbemessung einer exemplarischen Versickerungsanlage              |
| Anlage 6   | Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Prüfbericht Umweltlabor) |

## UNTERLAGENVERZEICHNIS

|      |                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U 1  | Bebauungsplan 'Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla', Gestaltungsplan - Vorentwurf, Hamann+Krah PartG mbB Stadtplanung Architektur, 21.11.2023                     |
| U 2  | Leistungsangebot LA 23-186, IBU Coswig GbR, 20.12.2023 und Auftragserteilung vom 27.12.2023 durch IVG Grimmer                                                                    |
| U 3  | Lage- und Höhenplan (Plan-Nr. TB001) - 01689 Niederau, Großenhainer Straße, Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Axel Hense, 04.09.2023                                                    |
| U 4  | Geologische Karte von Sachsen, Nr. 49, Blatt Kötzschenbroda-Oberau, Maßstab 1 : 25 000, einschließlich Erläuterungen, II. Auflage, 1904                                          |
| U 5  | Interaktive Karte iDA (interdisziplinäre Daten und Auswertungen) des Freistaates Sachsen, <a href="http://www.umwelt.sachsen.de">www.umwelt.sachsen.de</a> , 27.11.2023          |
| U 6  | Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln (Beuth Verlag) 2011                                                                                      |
| U 7  | Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127: Statische Berechnung von Abwasserkanälen und Leitungen, 3. Auflage, August 2000, korrigierte Fassung Oktober 2020                                   |
| U 8  | Arbeitsblatt DWA-A 139: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, März 2019                                                                                         |
| U 9  | Merkblatt über die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaus im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2003 |
| U 10 | ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017                                                             |

- U 11 ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2007
- U 12 ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- U 13 RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- U 14 Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005
- U 15 GGU-SEEP Version 7.22 vom 04.12.2007, Berechnung von Versickerungsanlagen nach DWA-A 138, Prof. Dr.-Ing. Johann Buß
- U 16 Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG), 09.07.2021

## 1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Die IVG Grimmer plant die notwendigen Erschließungsmaßnahmen (Zufahrten, Parkflächen, Medien) des Bebauungsplans „Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla“ in 01689 Niederau. Der Bebauungsplan umfasst 10 Einfamilienhäuser (EFH) und einen Supermarkt zur Nahversorgung (U 1). Die Lage der Gebäude und der Weg- und Parkflächen sind in Anlage 1.2-1 und 1.2-2 dargestellt. Genaue Angaben zur Höheneinordnung lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Das anfallende Niederschlagswasser soll auf den Grundstücken versickert werden.

Das Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik (IBU) Coswig GbR wurde gemäß U 2 beauftragt, Baugrunderkundungen sowie geotechnische und abfallfachliche Laboruntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht darzustellen und auszuwerten.

## 2 Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Standortbeschreibung

Die Lage des Untersuchungsgebietes kann dem Übersichtslageplan (Anlage 1.1) entnommen werden. Das Baugrundstück liegt am Südrand der Ortslage Ockrilla und umfasst die Flurstücke 48/2, 60/2 und 61/2 der Gemarkung Ockrilla in 01689 Niederau.

Derzeit wird das Untersuchungsgebiet landwirtschaftlich als Feld genutzt. Etwa in der Mitte wird es von West nach Ost vom Bierlichtbach bzw. dem Jessener Dorfbach durchflossen, welcher etwa ab der Westgrenze des Untersuchungsgebietes verrohrt ist. Das Gelände liegt in einer weiträumigen, flachen Senke, deren Sohle flach in östliche Richtung abfällt. Die Geländeoberfläche ist überwiegend eben und weist Geländehöhen etwa zwischen 151,0 und 152,5 m NHN (U 3) auf.

Einen Eindruck von den örtlichen Verhältnissen zur Erkundungszeit vermitteln die Abbildungen 1 und 2.



Abbildung 1: Bierlichtbach, Blickrichtung Ost, 12.01.2024



Abbildung 2: Untersuchungsgebiet nördlich des Bierlichtbaches, Blickrichtung Nord, 12.01.2024

### 2.2 Naturraum, Geologie und hydrologische Verhältnisse

Naturräumlich liegt das Untersuchungsgebiet innerhalb der südlichen Großenhainer Pflege im Bereich der Diera-Ockrillaer Sandlöss-Platte.

Der Baugrund wird von pleistozänem Lösssand über altpleistozänem Elbeschotter (Flusssand) gebildet (U 4).

Eine Grundwassermessstelle im Nahbereich des Untersuchungsgebietes ist nicht vorhanden. Gemäß U 5 kann etwa zwischen 149 m NHN und 150 m NHN, d.h. ca. zwischen 1 m und 3,5 m unter GOK mit Grundwasser gerechnet werden, was während der Baugrunderkundung jedoch nicht bestätigt wurde. Es wurde lediglich in RKS 1 und RKS 3 Grundwasser um 150,5 m NHN angetroffen. Hierbei handelt es um lokal aufstauendes Sickerwasser. Für die weitere Planung

wird eingeschätzt, dass Grundwasser, auch begünstigt durch die topografische Lage in einer Senke (vgl. Abs. 2.1), zumindest temporär bis etwa 1,0 m u. GOK (HGW) ansteigen kann.

### 3 Darstellung der geotechnischen Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Untersuchungsumfang

Im Zeitraum 05. bis 12.01.2024 wurden zur Erkundung des Baugrundes 18 Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1 mit Tiefen zwischen 4,0 m und 5,5 m niedergebracht. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden 6 Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen zwischen 4,5 m und 5,5 m Tiefe abgeteuft.

Die angetroffenen Böden wurden nach DIN EN ISO 14688 beurteilt und nach DIN 18196 klassifiziert. Im Labor des IBU wurden von der für die Niederschlagswasserversickerung relevanten Baugrundsicht vier Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 ermittelt und die Körnungslinien in Anlage 3 dargestellt.

Weiterhin wurden entsprechend der Aufgabenstellung abfallfachliche Untersuchungen an künftigem Aushubmaterial veranlasst, die durch das akkreditierte Prüflabor ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden durchgeführt wurden (siehe Abschnitt 5).

Die Lage der Aufschlüsse kann den Lage- und Aufschlussplänen (Anlage 1.2) entnommen werden. Die Höheneinmessung erfolgte anhand des übergebenen Lage- und Höhenplanes (U 3).

#### 3.2 Baugrundsichtung und -beschreibung

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in den Aufschlussprofilen (Anlage 2) dargestellt und in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Erkundete Baugrundsichtung

| Baugrundsicht          | Dicke<br>[m]                  | Schichtunterkante             |                                   |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
|                        |                               | [m unter GOK]                 | [m NHN]                           |
| Mutterboden            | 0,3 ... 0,4<br>(0,4)          | 0,3 ... 0,4<br>(0,4)          | -                                 |
| Lösssand <sup>1)</sup> | 0,0 ... 1,4<br>(0,7)          | 0,0 ... 1,7<br>(1,1)          | 149,5 ... 151,4<br>(150,4)        |
| Flusssand              | > 2,4 ... > 4,7 <sup>2)</sup> | > 4,0 ... > 5,8 <sup>2)</sup> | < 145,7 ... < 148,6 <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> einschließlich Auffüllungen

<sup>2)</sup> max. erkundet

( ) Mittelwert

Auffüllungen (umgelagerter Lösssand) wurden nur in RKS 1 und RKS 2 angetroffen und werden auf Grund der vergleichbaren Zusammensetzung dem Lösssand zugeordnet.

In Tabelle 2 ist eine Beschreibung der angetroffenen Baugrundsichten enthalten.

Tabelle 2: Beschreibung der erkundeten Baugrundsichten nach DIN EN ISO 14688-1

| Baugrundsicht | Beschreibung                                                                                     | Lagerungsdichte                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Mutterboden   | - Sand, Schluff, humos, durchwurzelt<br>- dunkelbraun                                            | -                                      |
| Lösssand      | - Schluff, sandig schwach tonig bis<br>- Sand, stark schluffig<br>- braun bis dunkelbraun        | weich bis steif                        |
| Flusssand     | - Sand, schluffig, schwach kiesig bis<br>- Sand/Kies, schwach schluffig<br>- hellbraun bis braun | mitteldicht, lokal<br>locker und dicht |

### 3.3 Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind Bodengruppen und Klassifikationsmerkmale sowie charakteristische bodenmechanische Kennwerte für geotechnische Bemessung im Sinne Eurocode 7 (U 6) der erkundeten Baugrundsichten angegeben.

Tabelle 3: Bodengruppen und Klassifikationsmerkmale der erkundeten Baugrundsichten

| Baugrundsicht | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Bodenklasse<br>DIN 18300 | DVWK-A 127 | Verdichtbar-<br>keitsklasse<br>ZTV-A StB 97 | Frostempfindlich-<br>keits-klasse<br>ZTVE-StB 17 |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Mutterboden   | [OU, OH]                 | 1                        | -          | -                                           | -                                                |
| Lösssand      | SU*, TL-UL,<br>(SU)      | 4, (3)                   | G 3/4      | V 3                                         | F 3, (F 2)                                       |
| Flusssand     | SU-GU, (SU*)             | 3, (4)                   | G 1/2      | V 1                                         | F 1 - F 2, (F 3)                                 |

( ) lokal

Tabelle 4: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte der Baugrundsichten

| Baugrundsicht | Wichte des feuchten Bodens<br>$\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Wichte des Bodens unter Auftrieb<br>$\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Reibungswinkel des dränierten Bodens<br>$\varphi'$<br>[°] | Kohäsion des dränierten Bodens<br>$c'$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul<br>$E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Durchlässigkeitsbeiwert<br>$k_f$<br>[m/s] |
|---------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Lösssand      | 18                                                             | 10                                                                    | 28                                                        | 2                                                              | 10                                           | $< 10^{-6}$                               |
| Flusssand     | 19                                                             | 10,5                                                                  | 33                                                        | 2 <sup>1)</sup>                                                | $\geq 25 - 70$ <sup>2)</sup>                 | $10^{-5} \dots 5 \cdot 10^{-5}$           |

<sup>1)</sup> Kapillarkohäsion oberhalb Grundwasser / Verdunstungsschutz vorausgesetzt<sup>2)</sup> korrelativ nach OHDE ermittelt für  $\sigma = 50 \dots 400$  kN/m<sup>2</sup>, auf der Grundlage der Schweren Rammsondierung

Bezüglich des Gewerkes Erdarbeiten (DIN 18300) werden die Baugrundsichten (ohne Mutterboden) in einem Homogenbereich zusammengefasst, dessen Eigenschaften in Tabelle 5 dargestellt sind. Grundlage ist die Einordnung des Bauvorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 nach DIN 4020.

Tabelle 5: Homogenbereiche nach DIN 18300

| Kenngroße / Eigenschaft                                       | Homogenbereich A                     |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Baugrundsichten<br>(ortsübliche Bezeichnung)                  | Lösssand, Flusssand                  |
| Bodengruppe nach DIN 18196                                    | SU*-SU, GU, TL-UL, X                 |
| Korngrößenverteilungen und Kornband                           | Anlage 3                             |
| Anteil Steine nach DIN EN ISO 14688-1                         | 2 – 20 % <sup>1)</sup>               |
| Anteil Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1        | 0 – 2 % <sup>1)</sup>                |
| Dichte                                                        | 1,8 – 2,0 g/cm <sup>3</sup>          |
| Lagerungsdichte<br>(Flusssand)                                | mitteldicht, lokal locker bzw. dicht |
| Plastizitäts- / Konsistenzzahl nach DIN 18122-1<br>(Lösssand) | 0,1 - 0,2 / 0,5 - 1,0                |
| organischer Anteil<br>(Lösssand)                              | 1 - 4 % <sup>2)</sup>                |

<sup>1)</sup> Erfahrungswerte, auf der Grundlage der Erkundung nicht angebbare, im Zuge der Bauarbeiten zu konkretisieren<sup>2)</sup> Erfahrungswerte, keine Laborversuche

## 4 Bewertung und Empfehlungen

### 4.1 Gründung der Hochbauten

Der Baugrund im Untersuchungsgebiet ist für die geplanten Bauvorhaben geeignet. Für Bauwerksgründungen können einfach Flachgründungen (Einzel-/Streifenfundamente) und/oder Flächengründungen (Platten) verwendet werden. Flachgründungen sind im Flusssand abzusetzen. Die frostsichere Überdeckung der Gründungssohlen ( $\geq 1$  m) ist in jedem Fall zu gewährleisten.

Erfolgt die Gründung mittels bewehrter Bodenplatten, werden Gründungspolster von mind. 0,3 m Dicke mit Aufstandsfläche im mindestens steifen Lössand oder im Flusssand empfohlen. Für Gründungspolster sind frostsichere, gut abgestufte, grobkörnige Böden der Bodengruppen GW-SW, GI-SI oder GU-SU nach DIN 18196 (nicht bis schwach schluffige Kiessande oder analoge Mineral- oder Recyclinggemische, z.B. 0/45) als Fremdmaterial geeignet, die lagenweise mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98$  % einzubauen sind. Das Polster muss mit einem entsprechenden Überstand ausgebildet werden, um den Lastausbreitungswinkel von  $60^\circ$  gewährleisten. Werden Gründungspolster  $\leq 1,0$  m Dicke und Aufstandsfläche im Lössand sind Frostschürzen vorzusehen.

Zwischen benachbarten Fundamenten / Gründungen ist ein Lastausbreitungswinkel von  $33^\circ$  zu beachten. Wird dieser nicht eingehalten, ist die gegenseitige Beeinflussung zu berücksichtigen.

### 4.2 Gründung von Leitungen

Die geplanten Graben-/Gründungssohlen liegen wahrscheinlich fast durchgängig im Flusssand. Reste des Lössandes oder anstehender Auffüllungen sind zu entfernen und durch ein Bodenaustausch- bzw. Bettungsmaterial (Abs. 4.3) im Leitungsbereich zu ersetzen.

Für den ggf. erforderlichen Bodenaustausch wird eine Mindestdicke von 0,2 m mit gut abgestuftem, nicht bis schwach bindigem Kies-Sand-Gemisch, Mineralgemisch oder gleichwertigem Beton-Recyclingmaterial der Bodengruppen GW-SW, GI-SI, GU-SU nach DIN 18196 empfohlen. Die Materialien sind über die gesamte Grabenbreite lagenweise und mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 0,97$  einzubauen.

Baubedingte Auflockerungen der Gründungssohlen sind zu minimieren. Nicht verdichtbare Zonen (z.B. grobe Auffüllungen, Steine etc.) sind auszubauen und durch o.g. Bodenaustauschmaterialien zu ersetzen.

Die Rohrleitungen sind nach ATV-DVWK-A 127 (U 7) statisch zu bemessen. Es wird insbesondere auf bauzeitliche Verkehrslasten hingewiesen (Schwerlastverkehr).

Für Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen gelten die Anforderungen gemäß DWA-A 139 (U 8). Außerdem können eventuelle Richtlinien der Betreiber oder Hersteller der Rohre vorliegen, welchen ebenso nachzukommen ist.

Unter den Gründungen der Schächte sollten Sauberkeits- bzw. Ausgleichsschichten aus Beton angeordnet werden.

#### 4.3 Bettung, Leitungszone und Hauptverfüllung (Verfüllzone)

Es wird empfohlen, generell den Bettungstyp 1 nach DIN 1610 auszuführen. Für die Dicke der unteren Bettungsschicht können 100 mm für „normale Bodenverhältnisse“ verwendet werden. Die Dicke der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.

Für die Materialien der Bettungsschichten sind folgende Korngrößen einzuhalten:

- ≤ DN 200:                      Korndurchmesser ≤ 22 mm
- > DN 200 bis 600:           Korndurchmesser ≤ 40 mm

Für die Verfüllung der übrigen Leitungszone (inkl. Abdeckung) eignen sich gemäß DWA A-139 folgende Böden der Bodengruppe G 1:

- Sande und stark sandige Kiese (Größtkorn 20 mm, Sandanteil > 15 %) mit  $C_u \geq 3$ ,
- Ein-Korn-Kiese und
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm für Rohre < DN 900 und Größtkorn 20 mm für Rohre  $\geq$  DN 1.000

Zur Vermeidung von Lastkonzentrationen ist eine einheitliche Verdichtung in der gesamten Leitungszone sicherzustellen. Einbau und Verdichtung sollten beiderseits der Rohrleitungen gleichmäßig, in Lagen und nur von Hand bzw. mit leichtem Verdichtungsgerät durchgeführt werden.

Als Baustoffe für die Hauptverfüllung sind Böden der Bodengruppen G 1 und G 2 (nicht bis schwach bindige Kiese, Sande oder Kies-Sand-Gemische) geeignet.

Für die Leitungsabschnitte im Straßenraum, gelten für die Rohrgrabenverfüllung die Verdichtungsanforderungen gemäß dem Merkblatt über die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaus im Straßenbau (U 9, Bild 23) bzw. Merkblatt DWA-A 139 (Bild 3). Diese sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Außerdem sind die Tragfähigkeitsanforderungen der ZTVE-StB 17 (U 10) und der ZTV SoB-StB (U 11) zu erfüllen.

Tabelle 6: Verdichtungsanforderungen nach ZTV A-StB 12 (U 12)

| Einbaubereich                                           | Bodengruppe nach<br>ATV-DVWK-A 127 /<br>Verdichtbarkeitsklasse nach<br>DWA-A 139 | Verdichtungsanforderung $D_{Pr}$ |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Hauptverfüllung, OK Planum<br>bis 0,5 m darunter        | G1 – G2 / V1                                                                     | 100 %                            |
|                                                         | G3 / V2 – V3 (nicht empfohlen)                                                   | 97 %                             |
| Hauptverfüllung, unterhalb<br>0,5 m unter Planum        | G1 / V1                                                                          | 98 %                             |
|                                                         | G2 / V1                                                                          | 97 %                             |
|                                                         | (G3 / V2 – V3)                                                                   | (95 %)                           |
| Leitungszone: Abdeckung, Seiten-<br>verfüllung, Bettung | G1 – G2 / V1                                                                     | 97 %                             |
| Gründungsschicht                                        | G1 – G2 / V1                                                                     | 97 %                             |

#### 4.4 Tragfähigkeit des Straßenplanums und Vorbemessung Straßenoberbau

Das Planum der Verkehrsflächen liegt i.d.R. im Lösssand, bei welchem es sich um einen F2-F3-Boden handelt, so dass Frostschutzschichten erforderlich sind (U 13). Der auf dem Planum geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  ist i.d.R. nicht erreichbar. Es wird empfohlen einen mindestens 0,2 m Bodenaustausch mit Tragschicht- bzw. Frostschutzschichtmaterial vorzunehmen, um die erforderliche Planumtragfähigkeit zu gewährleisten. Zur Optimierung der Dicke des Bodenaustausches sollte ein Probefeld angelegt werden.

Auf OK Frostschutzschicht sind je nach Belastungsklassen Verformungsmodule (Tragfähigkeit) von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  (Bk0,3) bzw.  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (Bk1,0 bis 100) nachzuweisen. Als Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterial sind gut abgestufte, grobkörnige Böden (z. B. der Bodengruppen GW, GI, SW, SI, GU, SU mit maximaler Korngröße von 63 mm nach DIN 18196) bzw. klassifizierte Baustoffgemische wie Splitt / Brechsand der Lieferkörnung 0/5 bis 0/30 oder Gemische aus Schotter / Splitt / Brechsand der Lieferkörnung 0/45 und 0/56 geeignet (U 11).

Im Leitungsbereich besteht das Planum aus der Rückverfüllung des Leitungsgrabens. Bei Verwendung von gut abgestuften, nicht bindigen und verdichtungsfähigen (Fremd-) Materialien (F1-Böden) werden die nach RStO 12 bzw. ZTV E-StB 17 geforderten Verformungsmoduln auf dem Planum mit o.g. Einbau- und Verdichtungsanforderungen (Tabelle 6) im Normalfall erreicht. Der Oberbau kann dann direkt ab OK Frostschutzschicht (entspricht Planum) angeordnet werden.

Die Ermittlung der Dicke des frostsicheren Straßenaufbaues über frostempfindlichen Böden bzw. Verfüllungen ist mit den angenommenen Grundlagen in Tabelle 7 exemplarisch dargestellt. Der endgültigen Bemessung sind die tatsächlichen Randbedingungen zugrunde zu legen.

Tabelle 7: Ermittlung der Dicke des frostsicheren Straßenaufbaues

| Belastungs-<br>klasse<br><br>RStO 12<br>Tabelle 2 | Frost-<br>einwir-<br>kungs-<br>zone<br><br>RStO 12<br>Bild 6 | Frost-<br>empfind-<br>lichkeits-<br>klasse<br><br>ZTVE-<br>StB 17<br>Tab. 1 | Dicke des frostsicheren Oberbaues von Verkehrsflächen<br>nach RStO 12 |                             |              |                      |              |                      |                           |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|---------------------------|
|                                                   |                                                              |                                                                             | Richtwert<br>Tab. 6<br>Zeile 1                                        | Mehrdicken nach Tab. 7 [cm] |              |                      |              |                      | Gesamt-<br>dicke<br>Summe |
|                                                   |                                                              |                                                                             |                                                                       | A<br>Zeile 2                | B<br>Zeile 2 | C<br>Zeile 2         | D<br>Zeile 1 | E<br>Zeile 1         |                           |
| Bk0,3                                             | II                                                           | F 3                                                                         | 50 cm                                                                 | + 5 cm                      | ± 0 cm       | ± 0 cm <sup>1)</sup> | ± 0 cm       | - 5 cm <sup>1)</sup> | 50 cm                     |
| Bk1,0-Bk3,2                                       |                                                              |                                                                             | 60 cm                                                                 |                             |              |                      |              |                      | 60 cm                     |
| Bk10-Bk100                                        |                                                              |                                                                             | 65 cm                                                                 |                             |              |                      |              |                      | 65 cm                     |

<sup>1)</sup> vom Planer entsprechend der tatsächlichen / endgültigen Bedingungen zu verifizieren

#### 4.5 Baugruben- und Grabenverbau, Wasserhaltung

Die erforderlichen Mindestgrabenbreiten können in Abhängigkeit von der Grabentiefe, des Rohrdurchmessers und des Vorhandenseins eines Verbaus der DIN EN 1610 Tabelle 1 und 2 entnommen werden.

Baugruben und Gräben im Lösssand dürfen temporär bis 1,25 m ohne Sicherung mit senkrechten Wänden unter folgenden Bedingungen hergestellt werden:

- wasserfreie Baugrubenwände
- Einhaltung eines lastfreien Streifens am Gruben- bzw. Grabenrand
- Schutz der Grubenwände vor Austrocknung bzw. Durchfeuchtung, z.B. mittels Planen.
- angrenzendes Gelände steigt nicht steiler als 1 : 2 (bei mind. steifer Konsistenz) bzw. 1 : 10 (bei weicher Konsistenz) an.

Lösssand und Flusssand können unter Berücksichtigung eines Böschungswinkels von  $\leq 45^\circ$  bis max. 5 m Höhe und eines lastfreien Streifens am Grabenrand von 1 m (Baugeräte bis 12 t) bzw. 2 m (Baugeräte bis 40 t) ohne Verbau abgeböscht werden.

Müssen die Leitungsgräben verbaut werden, eignet sich ein Grabenverbau nach DIN 4124. Es sind die Vorgaben und Einsatzgrenzen der DIN 4124 zu beachten.

Der anstehende Baugrund ist normal rammbar, weshalb auch senkrechte Normverbaue verwendet werden können. Normverbaue dürfen ohne gesonderten Standsicherheitsnachweis ausgeführt werden, wenn die Voraussetzungen nach Abs. 6.2.1 bzw. 7.2.1 der DIN 4124 erfüllt sind. Ggf. ist der mögliche Einfluss der Bestandsbebauung auf einen Verbau zu prüfen, Normverbaue wären dann nicht anwendbar!

Grundwasserabsenkungen sind im Normalfall nicht erforderlich. Zur Ableitung von Niederschlags-, Sicker- und/oder abfließendem Oberflächenwasser sind offenen Wasserhaltungen vorzuhalten bzw. einzusetzen.

#### 4.6 Bauwerksschutz

Für den anstehenden Baugrund ist von Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f < 10^{-4}$  m/s auszugehen (siehe Tabelle 4). Sie gelten damit nach DIN 18533 nicht als stark wasserdurchlässiger Baugrund, so dass entweder eine Dränage nach DIN 4095 oder entsprechende Abdichtungsmaßnahmen erforderlich werden. Zur Abdichtung erdberührter Bauteile (Außenwände und Bodenplatten) sind die Wassereinwirkungsklassen gemäß Tabelle 8 anzuwenden.

Tabelle 8: Wassereinwirkungsklassen für erdberührte Bauteile

| Dränage         | Art der Einwirkung                       | Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533-3 |
|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| vorhanden       | Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser | W1.2-E                                   |
| nicht vorhanden | drückendes Wasser                        | W2.1-E                                   |

#### 4.7 Verwendbarkeit von Aushubmaterial

Der fein- bis gemischtkörnige Lösssand ist für Geländeaufschüttungen, Auffüllungen und Rückverfüllungen mit geringen Qualitätsanforderungen geeignet. Außerdem kann er als Rekultivierungsschicht eingesetzt werden.

Der Flusssand ist für bauliche Zwecke geeignet. Er ist jedoch nicht durchgehend frostsicher und daher nur in entsprechenden Tiefen oder innerhalb technischer Frostschutzeinrichtungen (Frostschürzen) z.B. als Tragschichtmaterial, verwendbar. Der Flusssand kann auch zur Verfüllung der Leitungsrinnen eingesetzt werden. Ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100$  % wird als realisierbar eingeschätzt.

Alle o.g. Aussagen gelten vorbehaltlich der abfallfachlichen Eignung (siehe Abschnitt 5).

#### 4.8 Berechnungsgrundlagen

Als charakteristische Kennwerte für bodenmechanische Nachweise und für die Bemessung der Gründung im Sinne der DIN 1054:2010-12 gelten für die Baugrundsichten die in Tabelle 4 angegebenen Kennwerte.

Für exemplarische Streifenfundamente mit Gründungssohle im Flusssand (vgl. Abs. 4.1) wurden Grundbruch- und Setzungsberechnungen durchgeführt (Anlage 4). Aus dem Nomogramm können die Bemessungswerte der Sohlwiderstände in Abhängigkeit der Fundamentbreite und zu erwartenden Setzungen abgelesen werden. Bei Rechteckfundamenten mit Abmessungen

$b_B / b_L < 2$  und einer Einbindetiefe  $> 0,6$  m darf der Bemessungswert des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden.

Für die Bemessung von Bodenplatten mit dem Bettungsmodulverfahren sind Setzungsberechnungen durchzuführen. Dabei ist für unterkellerte Gebäude die Aushubentlastung zu berücksichtigen.

#### 4.9 Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Versickerung von Niederschlagswasser kommt im Untersuchungsgebiet nur der Flusssand infrage. Für den Flusssand wird aus den Körnungslinien (Anlage 3) korrelativ folgender Wertebereich für die Durchlässigkeitsbeiwerte abgeleitet:

- Flusssand:  $k_{f,\text{Sieb}} \approx 10^{-5} \dots 10^{-4} \text{ m/s} \rightarrow \varnothing k_{f,\text{Sieb}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Für eine Versickerung müssen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (U 14) folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- ausreichend große Durchlässigkeit des Sickerraumes:  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
- ausreichend große Mächtigkeit des Sickerraumes: mind. 1 m, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) bzw. den Grundwasserstauer

Der MHGW und der HGW (vgl. Abs. 2.2) sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt und können daher nur eingeschätzt werden. Die Lage des MHGW's wird ca. 1,5 m unter dem HGW, also etwa 2,5 m unter GOK eingeschätzt. Daher sollten zur Gewährleistung des erforderlichen Sickerraumes die Unterkanten von Versickerungsanlagen nicht tiefer als 1,5 m unter GOK liegen. Der nicht für eine Versickerung geeignete Lösssand ist, soweit vorhanden unter den Versickerungsanlagen bis zum Flusssand auszuheben und durch geeignetes, gut durchlässiges Material zu ersetzen (z.B. feinkornfreier Kiessand). Der Austauschboden sollte einen Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  aufweisen und ist auch allseitig neben der Anlage einzubauen.

In Arbeitsblatt DWA-A 138 wird empfohlen, die aus Körnungslinien abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte für die Festlegung der Bemessungswerte mit dem Korrekturfaktor 0,2 abzumindern. Damit ergibt sich folgender mittlerer Bemessungswert für die Durchlässigkeit des Flusssandes:

$$k_{f,d} \approx 0,2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}.$$

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Flusssandes sollte durch Versickerungsversuche verifiziert werden, so dass ggf. ein höherer Bemessungswert für die geplanten Versickerungsanlagen ermittelt werden kann.

Grundsätze zu Versickerungsanlagen sind DWA-A 138 (U 14) zu entnehmen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass von Versickerungsanlagen keine Schäden an Gebäuden und Anlagen ausgehen, was durch Mindestabstände zu gewährleisten ist.

Die Wahl des Versickerungssystems richtet sich u.a. nach dem Flächenbedarf und der Speicherkapazität. Für das Untersuchungsgebiet eignet sich z.B. eine Rigolenversickerung.

Die Speicherkapazität ergibt sich aus den Querschnittsabmessungen der Rigole, aus dem Porenvolumen des Füllmaterials und der beabsichtigten oder zur Verfügung stehenden Länge des Versickerungsstranges.

Eine deutliche Erhöhung der Speicherkapazität einer Rigole kann mit vorgefertigten Versickerungssystemen (z.B. Rausikko-BOX der Fa. Rehau) erreicht werden. Hierbei wird die (Kies-) Rigole durch Kunststoffelemente ersetzt. In Abbildung 3 ist ein schematischer Querschnitt für so ein System dargestellt.

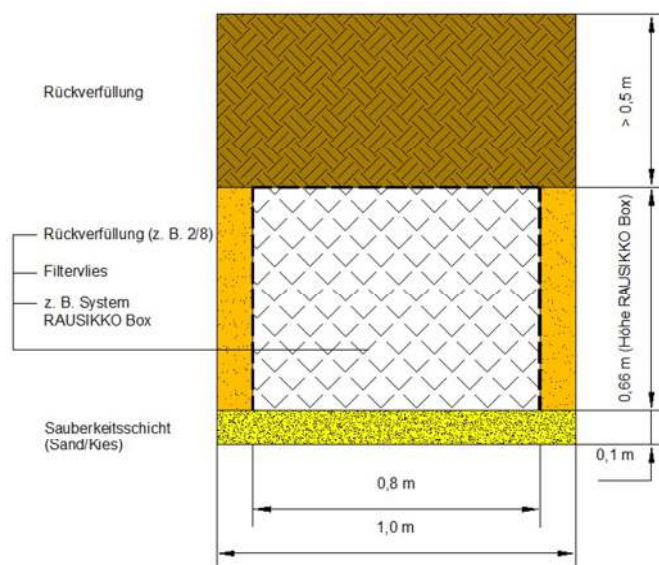


Abbildung 3: Prinzipdarstellung Querschnitt Rigole mit Füllkörpern (Kunststoffelemente)

Die exemplarische Vorbemessung einer möglichen Rigole mit Füllkörpern erfolgt mit dem Programm GGU-SEEP (U 15) nach Arbeitsblatt DWA-A 138. Für die maßgebenden Regenspenden  $r_{D(n)}$  werden die Daten gemäß emäß KOSTRA-DWD-2020<sup>1</sup> Rasterfeld 134193 verwendet.

Die exemplarische Vorbemessung erfolgt für ein EFH mit Carport. Es werden folgende Eingangswerte verwendet:

- Durchlässigkeitsbeiwert der Versickerungsschicht (Flusssand):  $k_{f,d} = 10^{-5}$  m/s
- angeschlossene undurchlässige Dachflächen:  $A_E = 100$  m<sup>2</sup>
- Rechenwert der angeschlossenen undurchlässigen Fläche  $A_u = A_E \cdot \psi_m$  ( $\psi_m = 0,9$  – Abflussbeiwert nach U 14, Tabelle 2):  $A_u = 90$  m<sup>2</sup>
- Bemessungshäufigkeit:  $n = 0,2$  [1/a] (U 14, Tabelle 3)
- gewählte Rigolenbreite:  $b_{R,F} = 0,8$  m

<sup>1</sup> Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022, [https://www.openko.de/maps/kostra\\_dwd\\_2020.html](https://www.openko.de/maps/kostra_dwd_2020.html)

- gewählte Rigolhöhe:  $h = 1,2 \text{ m}$  (Boxhöhe  $0,7 \text{ m} + 0,5 \text{ m}$  Überdeckung)
- Porenanteil Füllkörper:  $s_F = 0,95$

Das Ergebnis der Vorbemessung ist in Anlage 5 enthalten. Für eine Rigolenversickerung mit Füllkörpern ist mit den getroffenen Annahmen eine Rigolenlänge von  $l_{R,F} = 7,0 \text{ m}$  erforderlich (Speichervolumen  $\sim 3,5 \text{ m}^3$ ).

## 5 Orientierende Abfallfachliche Untersuchungen

Während der Erkundungsarbeiten wurden alle Bodenproben hinsichtlich organoleptischer Auffälligkeiten geprüft. Untypische farbliche und geruchliche Besonderheiten wurden nicht festgestellt.

Der Prüfbericht der ERGO Umweltinstitut GmbH zu den abfallfachlichen Untersuchungen ist als Anlage 6 dem Geotechnischen Bericht beigelegt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Ergebnisse der abfallfachlichen Untersuchungen

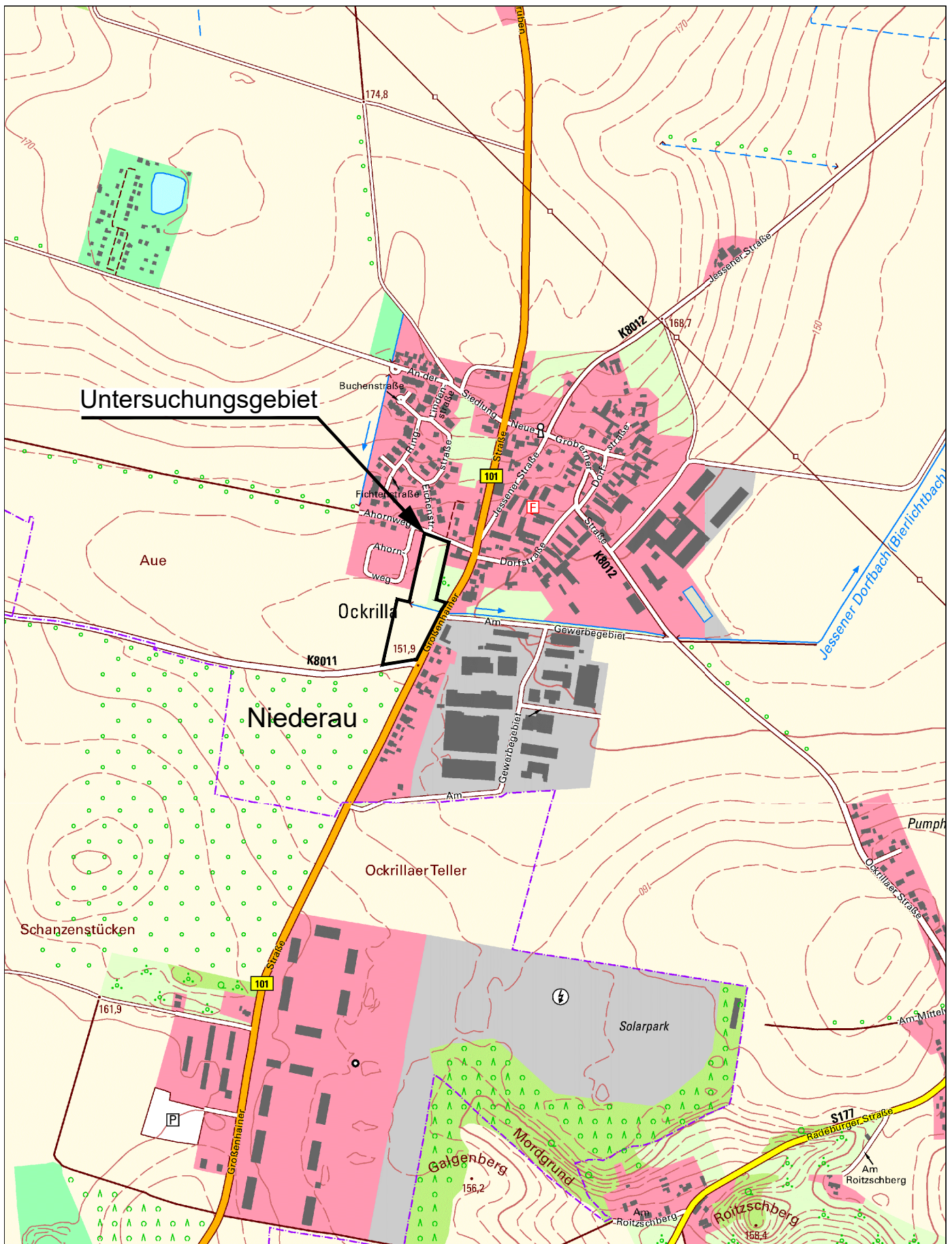
| Probe / Baugrundschrift / Herkunft |              |                     |                      | Untersuchung nach | maßgebender Parameter | Ergebnis (Zuordnungswert) |
|------------------------------------|--------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|
| Nr.                                | Benennung    | Aufschluss          | Entnahmetiefe        |                   |                       |                           |
| MP 5                               | Auffüllungen | RKS 1 + 2           | 0,4 - 1,1 m          | EBV-BM0* (U 16)   | -                     | BM-0                      |
| MP 6                               | Lösssand     | RKS 3 + 8 + 10 + 14 | 0,4 - 1,1 m          |                   | -                     | BM-0                      |
| MP 7                               | Flusssand    |                     | $\geq 1,1 \text{ m}$ |                   | -                     | BM-0                      |

## 6 Hinweise

Da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine konkreten Angaben zu den einzelnen Bauvorhaben vorlagen, wird bei fortschreitender Planung ggf. eine Überprüfung bzw. Anpassung der Angaben und Empfehlungen des vorliegenden Berichtes empfohlen.

Hinsichtlich der Versickerung von Niederschlagswasser wird daraufhin gewiesen, dass die Versickerungsanlagen für alle Gebäude einzeln zu bemessen sind. Außerdem sollte der Bemessungswert der Durchlässigkeit für jedes Grundstück separat, idealerweise durch in-situ-Versickerungsversuche verifiziert werden. Dadurch können die erforderlichen Versickerungsanlagen optimiert werden.

Allgemein ist zu beachten, dass die vorliegenden Empfehlungen auf der Grundlage punktförmiger Aufschlüsse beruhen. Werden in situ Abweichungen von der dargestellten Baugrundsichtung und den beschriebenen Eigenschaften festgestellt, ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen.



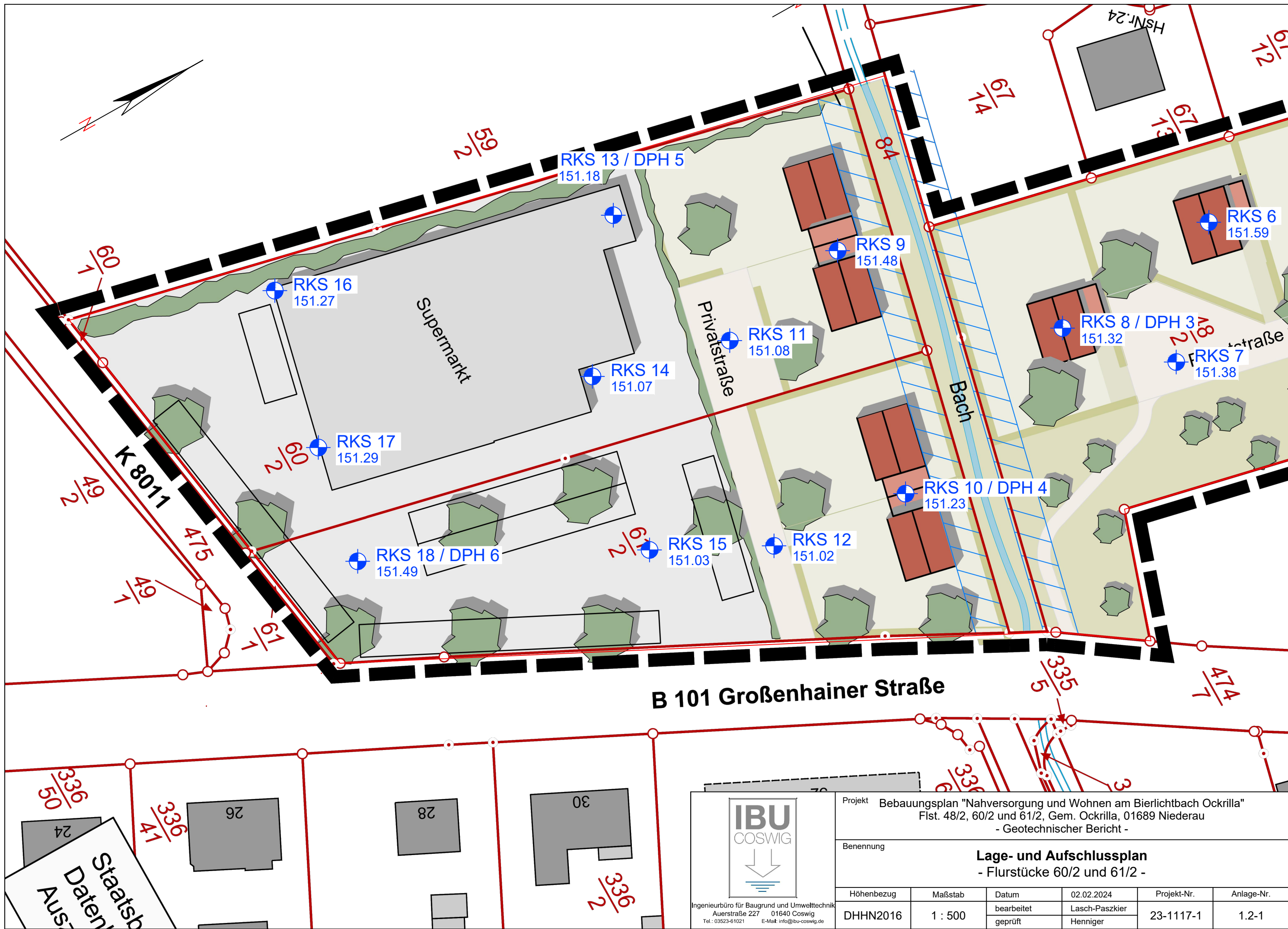
Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

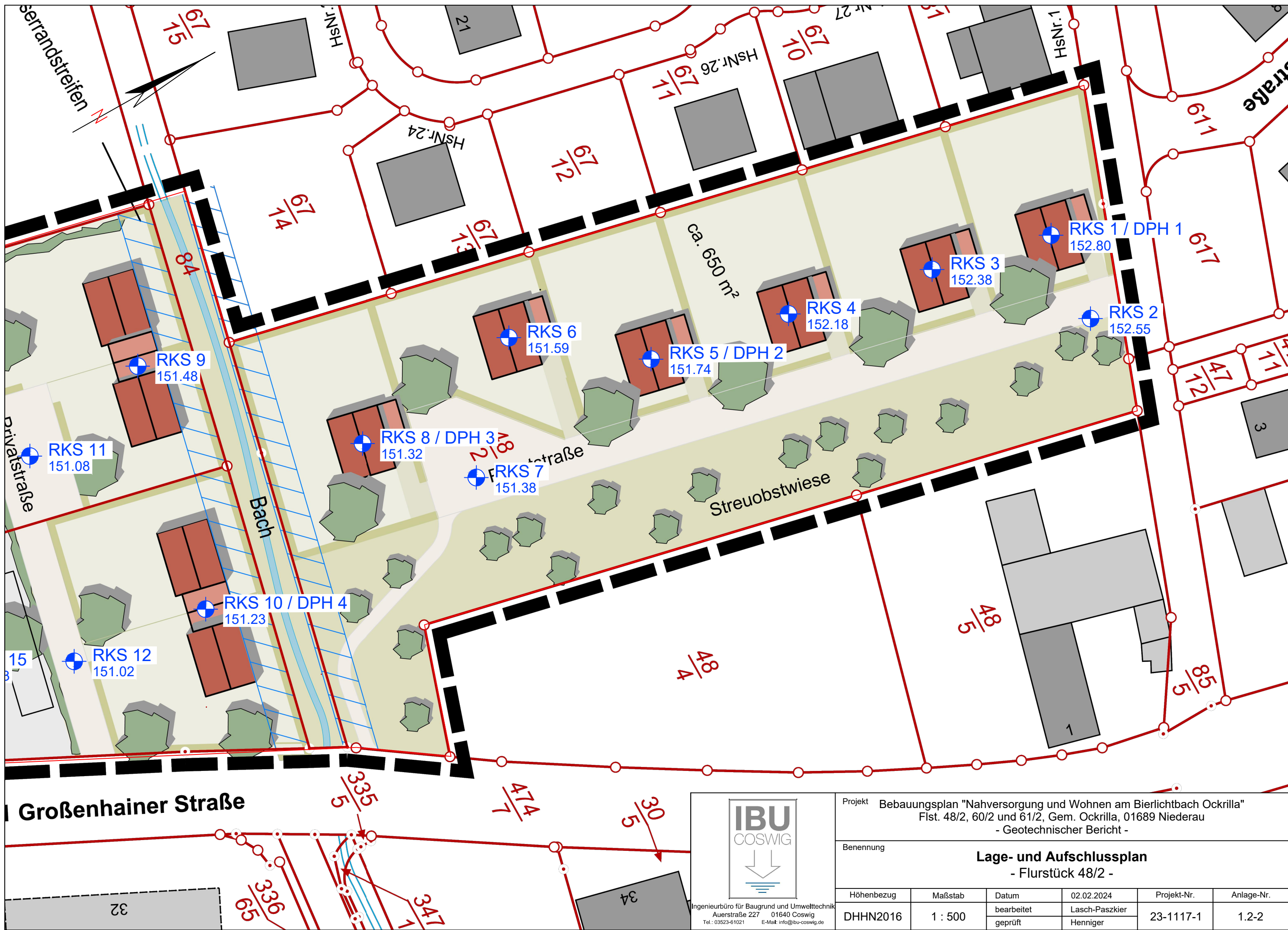
Projekt **Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"**  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung

## Übersichtslageplan

| Höhenbezug | Maßstab    | Datum      | 02.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|------------|------------|------------|-----------------|-------------|------------|
| -          | 1 : 10.000 | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 1.1        |
|            |            | geprüft    | Henniger        |             |            |





EFH's und Privatstraße

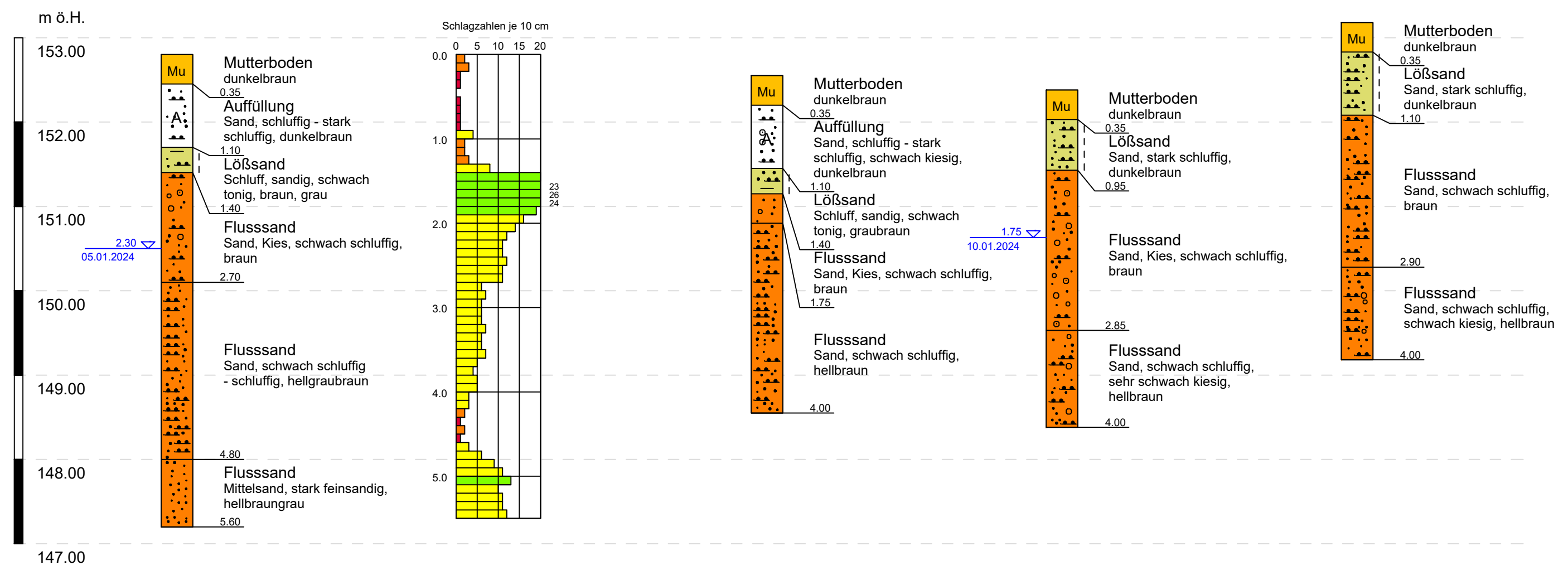
RKS 1  
152.80

DPH 1  
152.80

RKS 2  
152.55

RKS 3  
152.38 m

RKS 4  
152.18



Konsistenzen

steif

weich - steif

Lagerungsdichte, gültig für SE

sehr locker

locker

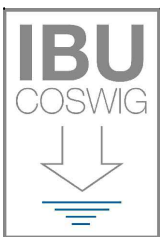
mitteldicht

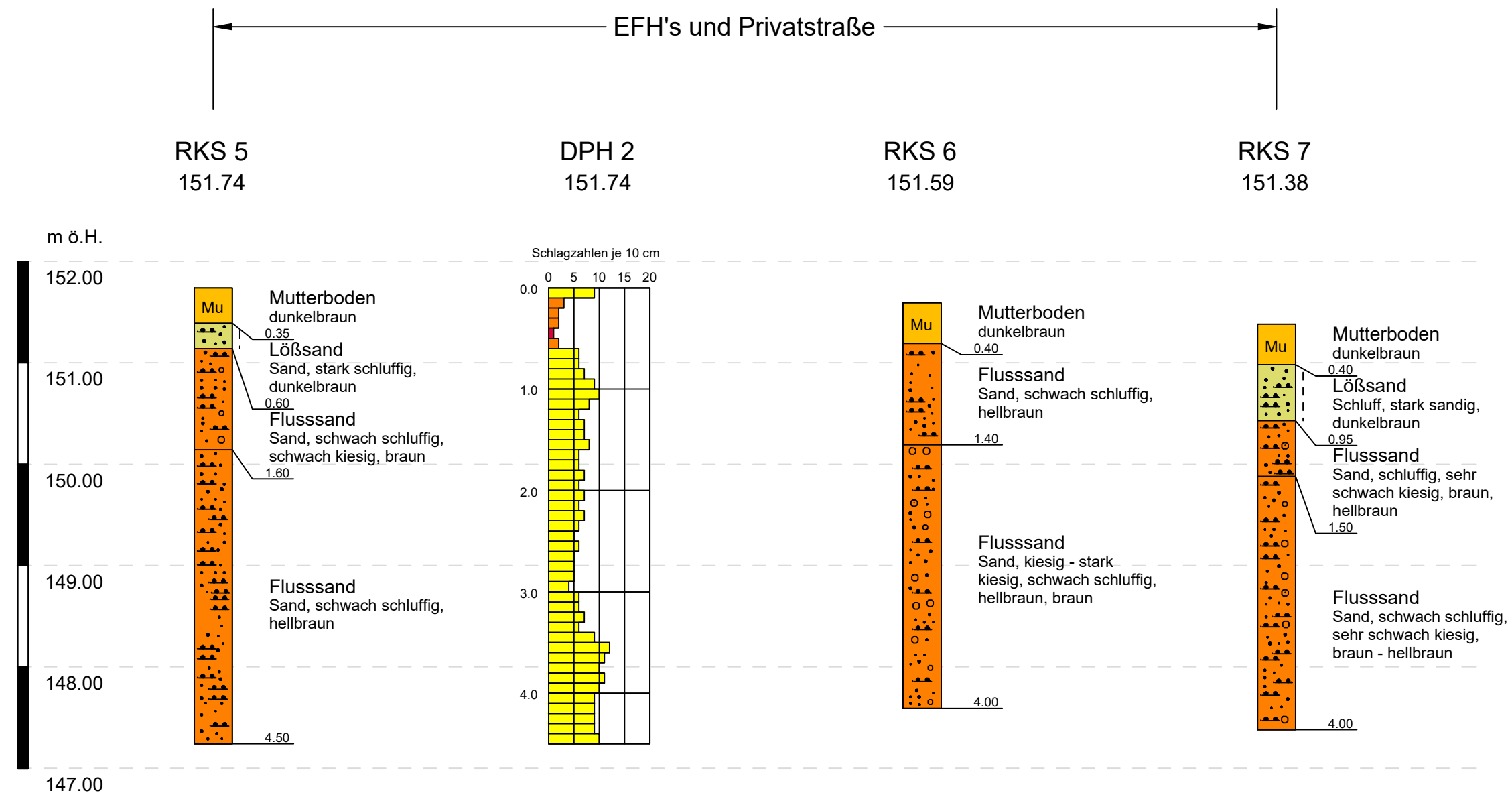
dicht

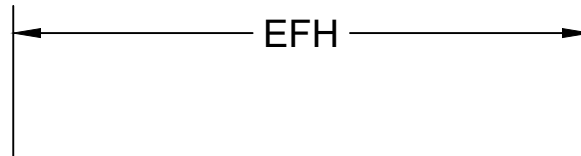
sehr dicht

Grundwassersymbole

Tiefe  $\nabla$  Datum GW angebohrt

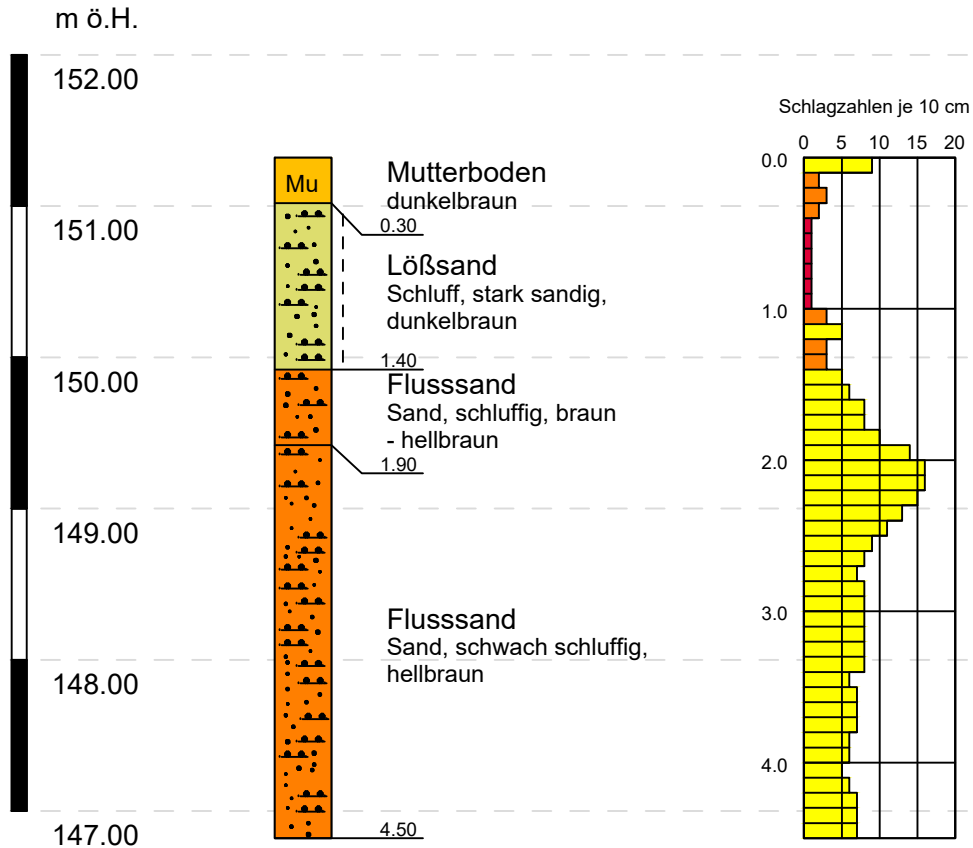
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |         |                       |                             |             |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------------|-------------|------------|
|  <p>Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik<br/>Auerstraße 227 01640 Coswig<br/>Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de</p> | Projekt Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"<br>Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau<br>- Geotechnischer Bericht - |         |                       |                             |             |            |
|                                                                                                                                                                                                                            | Benennung <b>Aufschlussprofile</b><br>- Flurstück 48/2 - RKS 1-4 / DPH 1 -                                                                                           |         |                       |                             |             |            |
|                                                                                                                                                                                                                            | Höhenbezug                                                                                                                                                           | Maßstab | Datum                 | 02.02.2024                  | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|                                                                                                                                                                                                                            | DHHN 2016                                                                                                                                                            | 1 : 50  | bearbeitet<br>geprüft | Lasch-Paszquier<br>Henniger | 23-1117-1   | 2.1        |



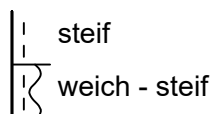


RKS 8  
151.32

DPH 3  
151.32



Konsistenzen



Lagerungsdichte, gültig für SE



Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

Projekt Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung

**Aufschlussprofile**  
- Flurstück 48/2 - RKS 8 / DPH 3 -

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 02.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|
| DHHN 2016  | 1 : 50  | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 2.3        |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |            |

EFH's und Privatstraße

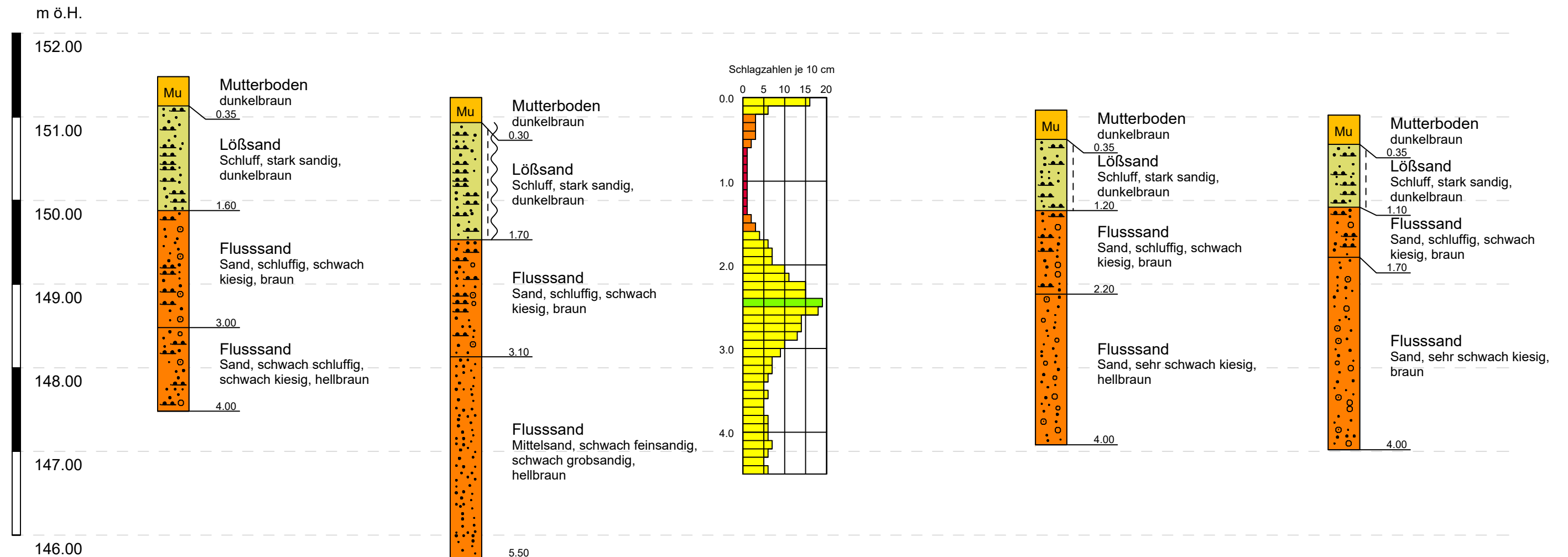
RKS 9  
151.48

RKS 10  
151.23 m

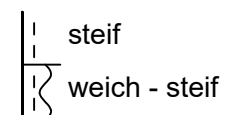
DPH 4  
151.23

RKS 11  
151.08

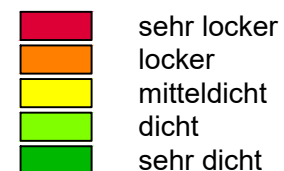
RKS 12  
151.02



Konsistenzen



Lagerungsdichte, gültig für SE

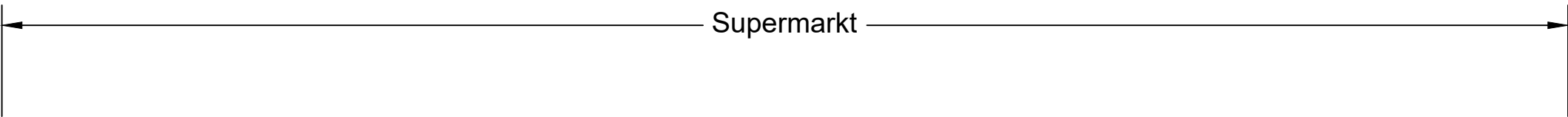


Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

Projekt Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung **Aufschlussprofile**  
- Flurstück 60/2 und 61/2 - RKS 9-12 / DPH 4 -

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 02.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|
| DHHN 2016  | 1 : 50  | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 2.4        |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |            |



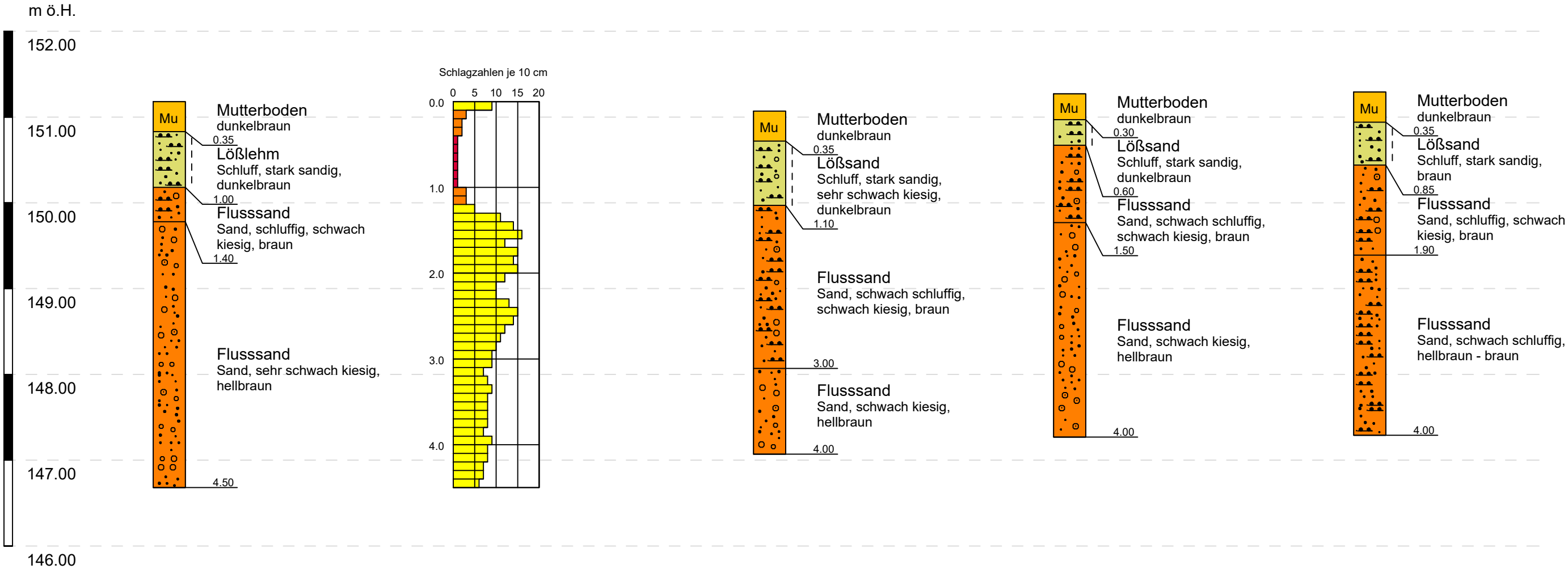
RKS 13  
151.18

DPH 5  
151.18

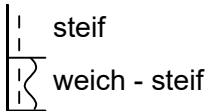
RKS 14  
151.07

RKS 16  
151.27

RKS 17  
151.29



Konsistenzen



Lagerungsdichte, gültig für SE

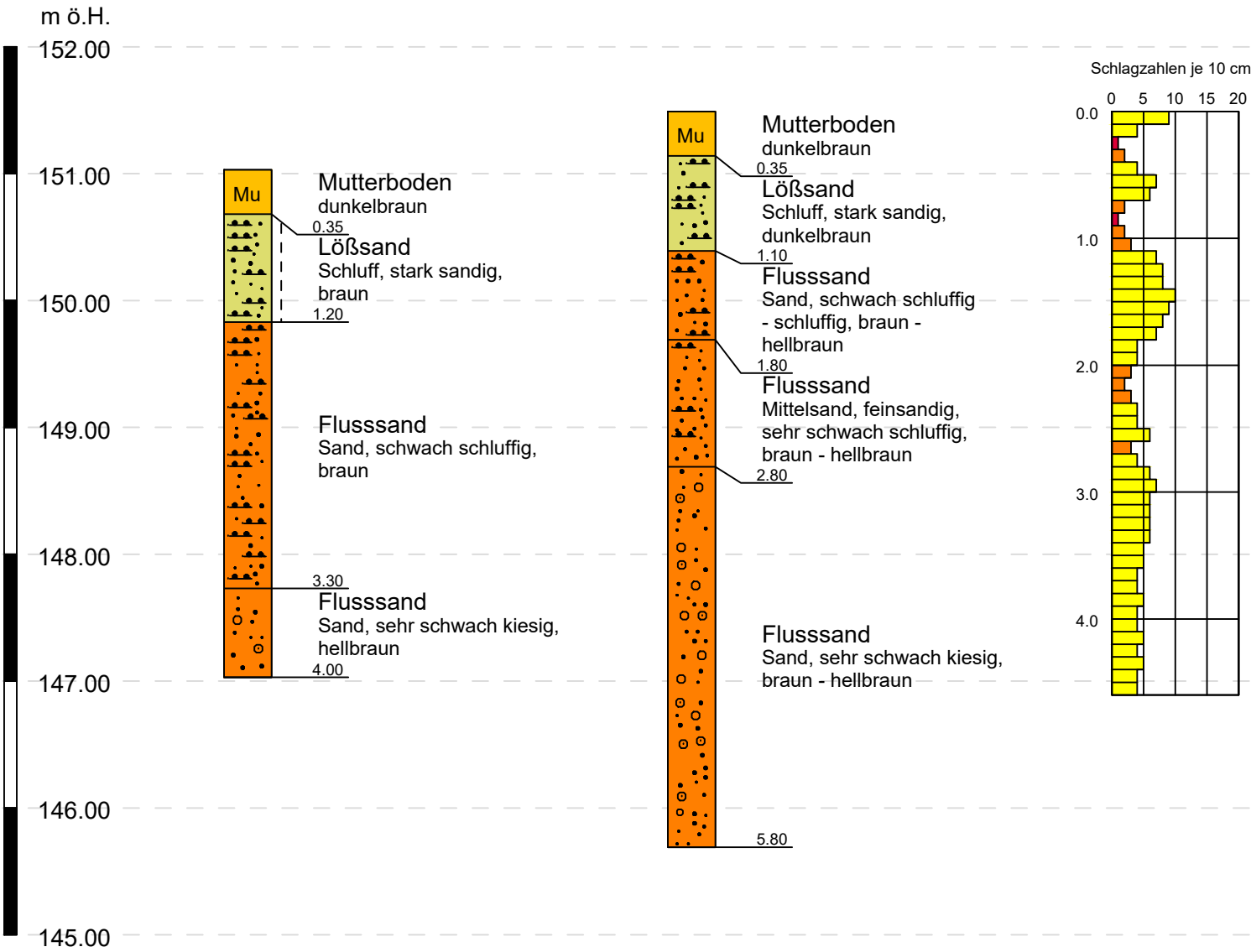
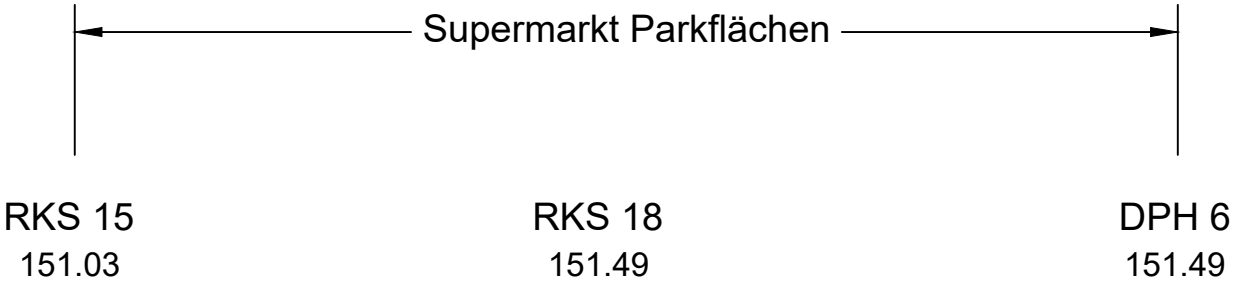


Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

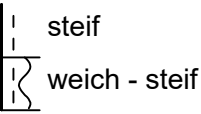
Projekt Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung **Aufschlussprofile**  
- Flurstück 60/2 und 61/2 - RKS 13/14 und 16/17 / DPH 5 -

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 02.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|
| DHHN 2016  | 1 : 50  | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 2.5        |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |            |



Konsistenzen



Lagerungsdichte, gültig für SE



Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info@ibu-coswig.de

Projekt Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung **Aufschlussprofile**  
- Flurstück 60/2 und 61/2 - RKS 15/18 und DPH 6 -

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 02.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage-Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|
| DHHN 2016  | 1 : 50  | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 2.6        |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |            |



IBU Coswig GbR  
Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523/61021 E-Mail: info(at)ibu-coswig.de

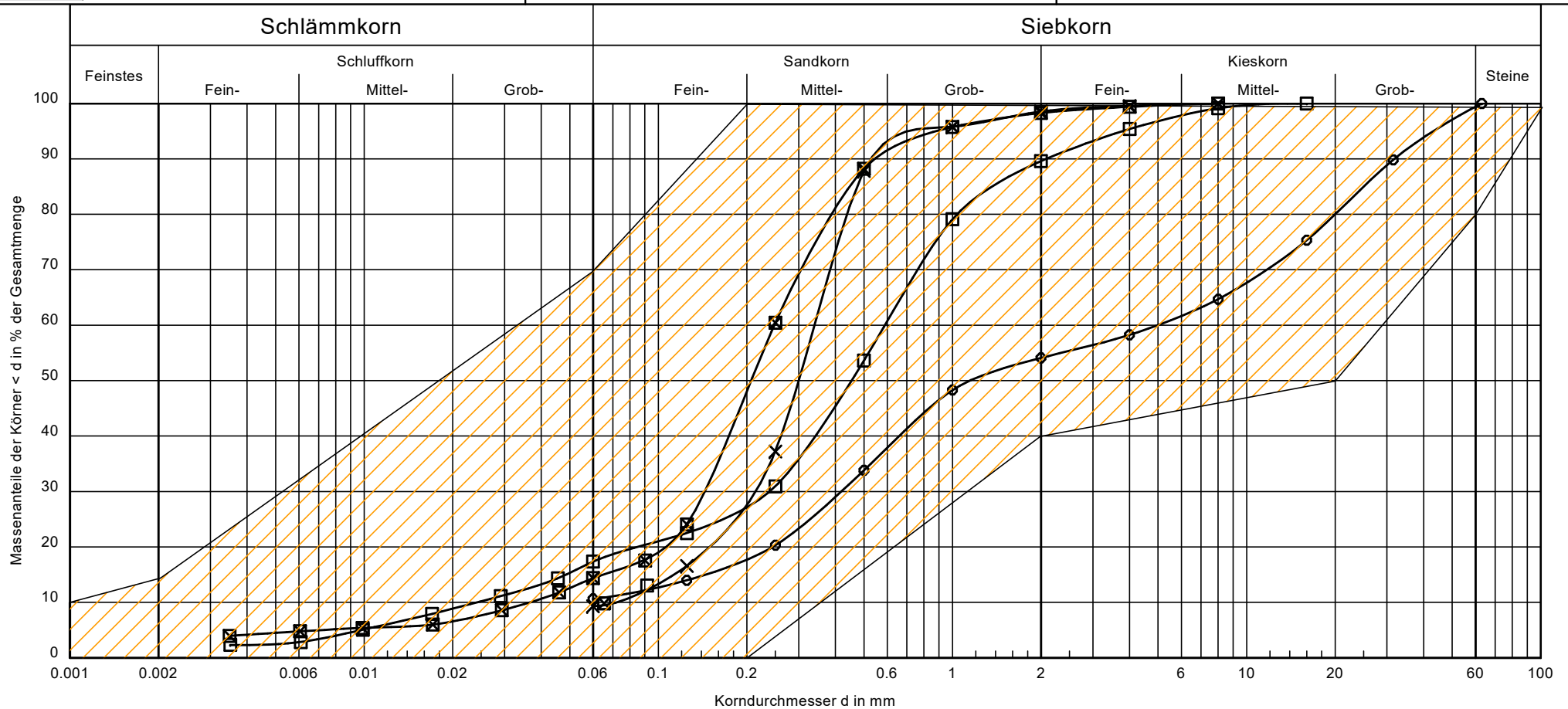
## Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 und Kornband

Projekt: Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlicherbach Ockrilla"

Probe entnommen am: 05.-12.01.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



|                      |                     |                     |                      |                          |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Signatur             |                     |                     |                      |                          | <b>Bemerkungen:</b><br>Die dargestellten Korngrößenverteilungen stellen nur den vorhandenen Korngrößenbereich bis Kies dar. Vorhandene Steine und evtl. vorh. Blöcke können mit den verwendeten Sieben nicht erfasst werden. | Projekt-Nr.:<br>23-1117-1<br>Anlage: 3 |
| Baugrundsicht:       | Flusssand - MP 1    | Flusssand - MP 2    | Flusssand - MP 3     | Flusssand - MP 4         |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| Entnahmestelle:      | RKS 1 + 2 + 3       | RKS 4 + 5 + 6       | RKS 9 + 10 + 11 + 12 | RKS 15 + 18              |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| Bodenart:            | S, G, u'            | mS, fs, u', gs'     | S, u, fg'            | mS, $\bar{f}s$ , u', gs' |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| Bodengruppe:         | GU                  | SU                  | SU*                  | SU                       |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| k [m/s] i.A.a. USBR: | $1.4 \cdot 10^{-4}$ | $4.5 \cdot 10^{-5}$ | $1.2 \cdot 10^{-5}$  | $2.1 \cdot 10^{-5}$      |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |
| T/U/S/G [%]:         | - /10.8/43.3/45.3   | - /9.4/89.1/1.5     | - /17.8/71.8/10.4    | - /14.8/83.5/1.7         |                                                                                                                                                                                                                              |                                        |

| Boden                                                                             | $\gamma$<br>[kN/m³] | $\gamma'$<br>[kN/m³] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m²] | $E_s$<br>[MN/m²] | Bezeichnung            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|------------------------|
|  | 18.0                | 10.0                 | 28.0             | 2.0          | 10.0             | Lößsand/Rückverfüllung |
|  | 19.0                | 10.5                 | 33.0             | 2.0          | 35.0             | Flusssand              |



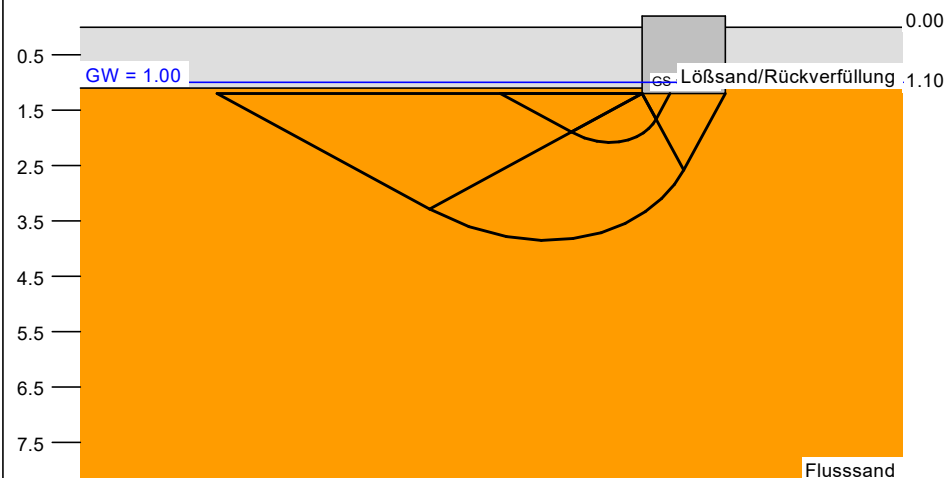
Ingenieurbüro für Boden und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info(at)ibu-coswig.de

Bebauungsplan "Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla"  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Benennung  
**Grundbruch- und Setzungsberechnung  
Streifenfundamente**

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 05.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlagen-Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|-------------|
| GOK        | -       | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 4           |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |             |

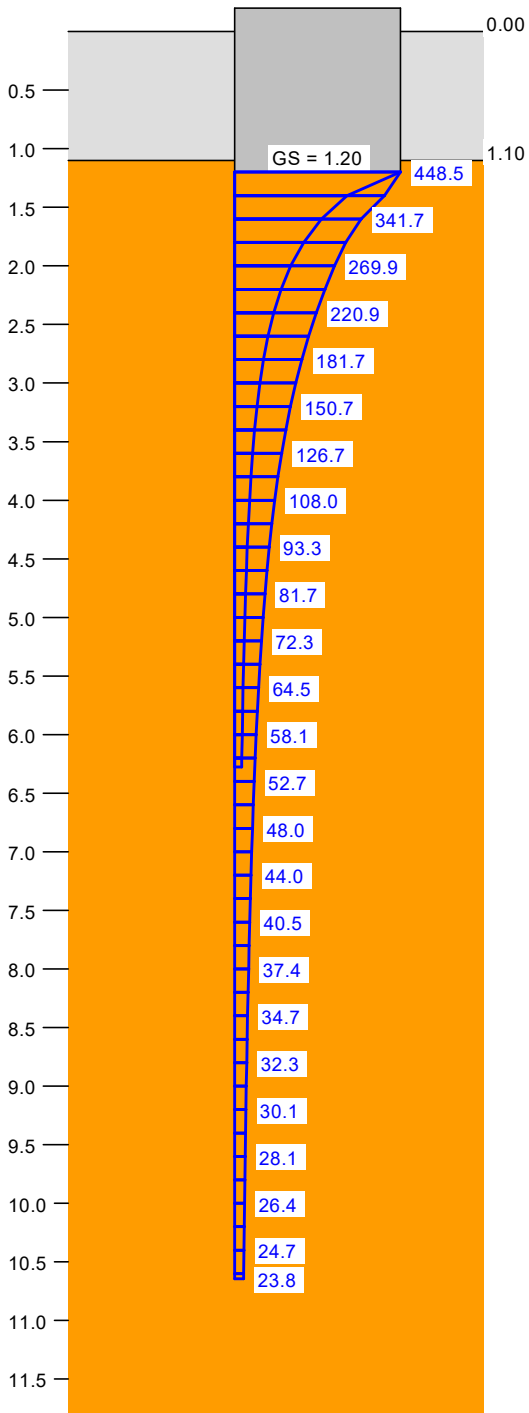
System (b = 0.50 und 1.50 m) max dphi = 0.0 °



| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m²] | $R_{n,d}$<br>[kN/m] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m²] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m²] | $\gamma_2$<br>[kN/m³] | $\sigma_0$<br>[kN/m²] | $t_g$<br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|---------------------------|---------------------|---------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| 10.00    | 0.50     | 500.8                     | 250.4               | 351.4                     | 0.94      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 6.28         | 2.08         |
| 10.00    | 0.60     | 515.0                     | 309.0               | 361.4                     | 1.11      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 6.82         | 2.26         |
| 10.00    | 0.70     | 529.1                     | 370.3               | 371.3                     | 1.29      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 7.33         | 2.44         |
| 10.00    | 0.80     | 543.1                     | 434.5               | 381.1                     | 1.46      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 7.81         | 2.61         |
| 10.00    | 0.90     | 557.0                     | 501.3               | 390.9                     | 1.64      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 8.27         | 2.79         |
| 10.00    | 1.00     | 570.9                     | 570.9               | 400.6                     | 1.82      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 8.70         | 2.97         |
| 10.00    | 1.10     | 584.7                     | 643.2               | 410.3                     | 2.00      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 9.12         | 3.14         |
| 10.00    | 1.20     | 598.4                     | 718.1               | 419.9                     | 2.18      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 9.52         | 3.32         |
| 10.00    | 1.30     | 612.1                     | 795.7               | 429.5                     | 2.36      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 9.91         | 3.50         |
| 10.00    | 1.40     | 625.7                     | 875.9               | 439.1                     | 2.55      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 10.28        | 3.67         |
| 10.00    | 1.50     | 639.2                     | 958.7               | 448.5                     | 2.74      | 33.0                 | 2.00             | 10.50                 | 20.05                 | 10.64        | 3.85         |

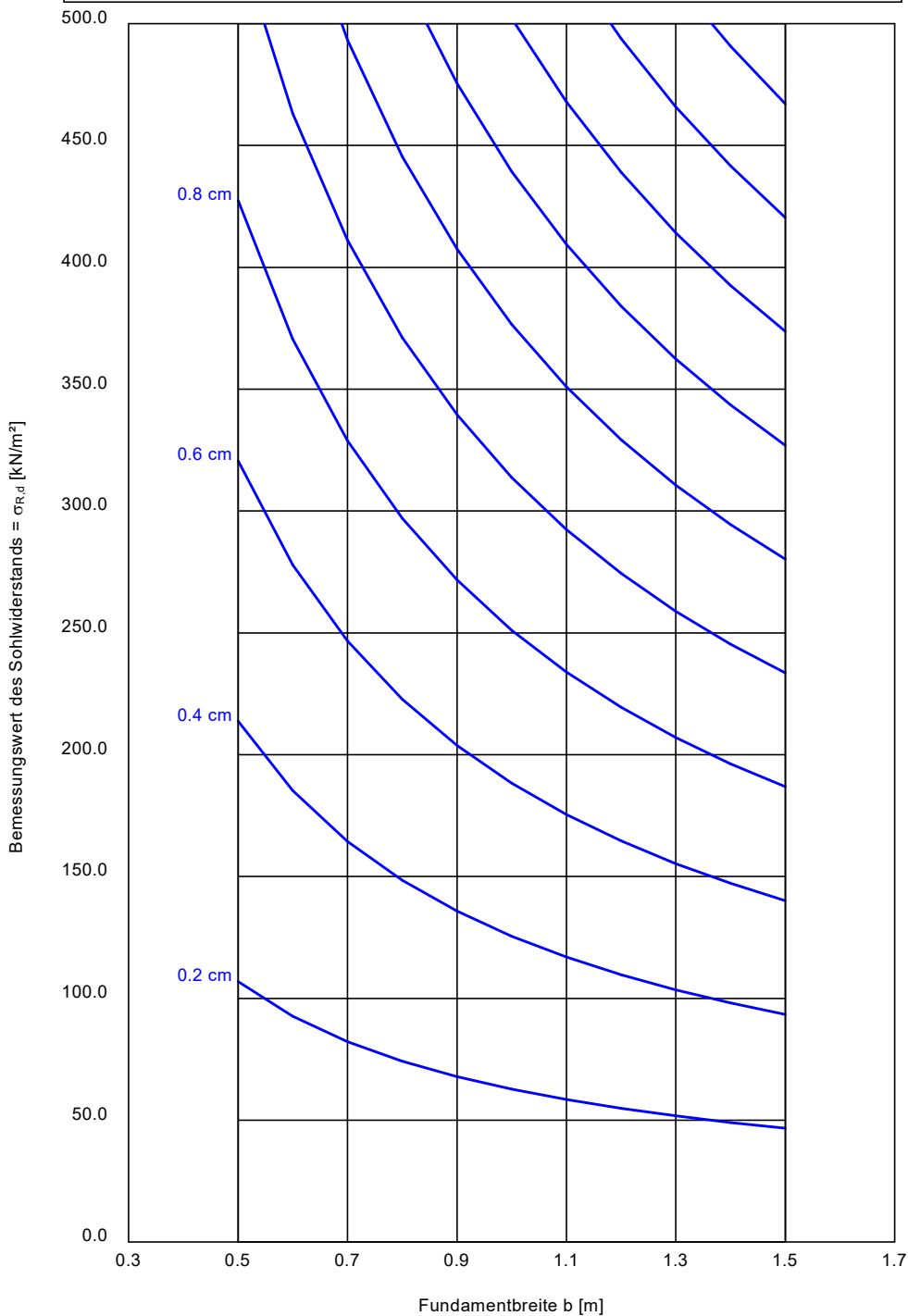
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 0.50 und 1.50 m)



Berechnungsgrundlagen:  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-P  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Gründungssohle = 1.20 m  
Grundwasser = 1.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
— Sohl Druck  
— Setzungen





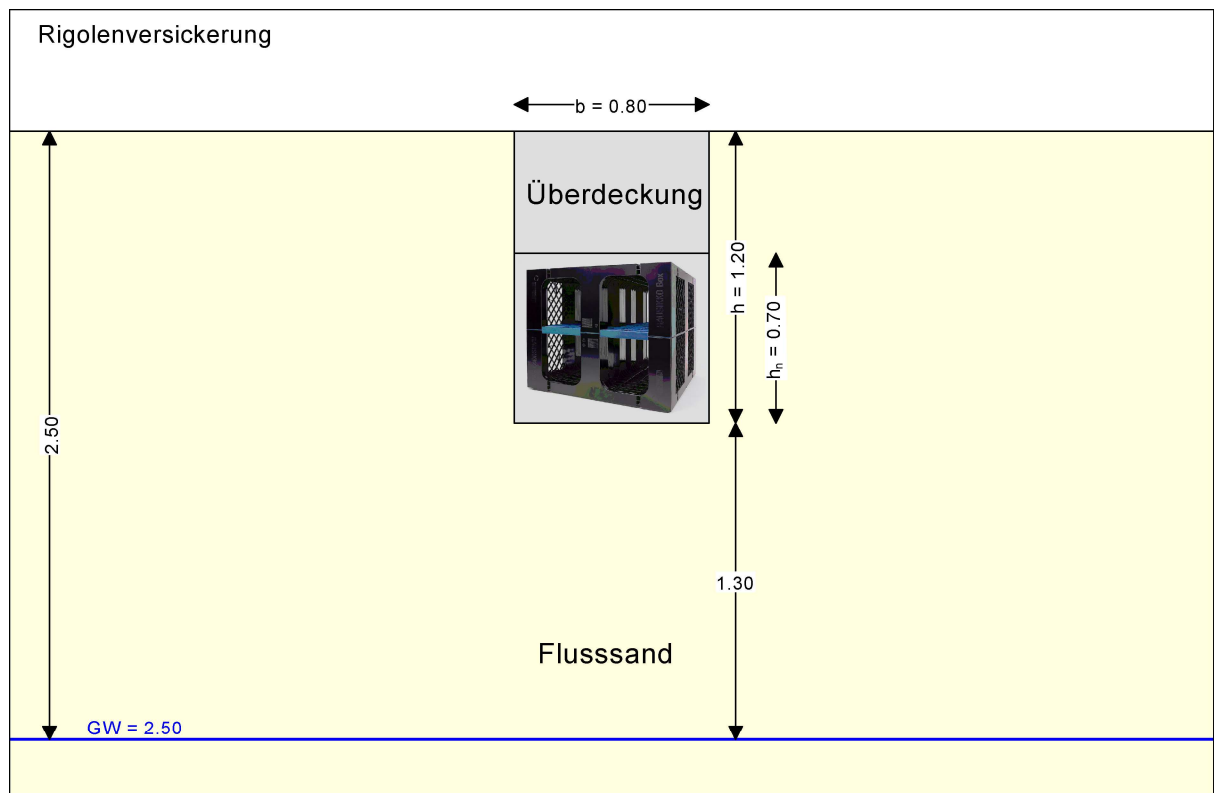
Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Auerstraße 227 01640 Coswig  
Tel.: 03523-61021 E-Mail: info(at)ibu-coswig.de

Bebauungsplan „Nahversorgung und Wohnen am Bierlichtbach Ockrilla“  
Flst. 48/2, 60/2 und 61/2, Gem. Ockrilla, 01689 Niederau  
- Geotechnischer Bericht -

Versickerung nach DWA-A 138 (April 2005)  
Rigolenversickerung mit Füllkörpern

| Höhenbezug | Maßstab | Datum      | 05.02.2024      | Projekt-Nr. | Anlage Nr. |
|------------|---------|------------|-----------------|-------------|------------|
| GOK        | -       | bearbeitet | Lasch-Paszquier | 23-1117-1   | 5          |
|            |         | geprüft    | Henniger        |             |            |

Rigolenversickerung      Speicherkoeffizient  $s_R = 0.950$   
Durchlässigkeit  $k_f = 1.000 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$   
Grundwasserflurabstand = 2.50 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 90.0 \text{ m}^2$   
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
Sohlbreite der Rigole  $b_R = 0.80 \text{ m}$   
Höhe der Rigole  $h_R = 1.20 \text{ m}$   
Max. Wasserstand Rigole = 0.50 m  
Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.70 \text{ m}$



**Ergebnis**  
Erforderliche Rigolenlänge = 7.04 m  
einschließlich Verlängerung von 0.47 m  
Erforderliches Speichervolumen = 3.50 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer D = 1080.0 Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 9.2 \text{ Liter}/(\text{sec} \cdot \text{ha})$   
Entleerungszeit = 24.0 Stunden  
Rigolenverlängerung = 0.47 m  
zur Verbesserung der Entleerungszeit

| Rasterfeld 134193 |                            |          |
|-------------------|----------------------------|----------|
| D                 | $r_{D(0.2)}$<br>[l/(s·ha)] | L<br>[m] |
| 5 min             | 400.0                      | 2.43     |
| 10 min            | 262.3                      | 3.17     |
| 15 min            | 202.2                      | 3.65     |
| 20 min            | 165.0                      | 3.96     |
| 30 min            | 123.9                      | 4.42     |
| 45 min            | 91.9                       | 4.87     |
| 60 min            | 74.4                       | 5.19     |
| 90 min            | 54.8                       | 5.61     |
| 2 h               | 44.2                       | 5.91     |
| 3 h               | 32.4                       | 6.23     |
| 4 h               | 26.0                       | 6.40     |
| 6 h               | 19.1                       | 6.54     |
| 9 h               | 14.0                       | 6.48     |
| 12 h              | 11.2                       | 6.30     |
| 18 h              | 9.2                        | 6.58     |
| 24 h              | 6.6                        | 5.46     |
| 48 h              | 3.9                        | 4.22     |
| 72 h              | 2.8                        | 3.38     |

# ANLAGE 6

## ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Prüfung nach EBV Boden BM0\*  
(Prüfbericht 23/0217\_01/01, 7 Seiten)

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelttechnik  
Katy Henniger & Arne Lasch-Paszquier GbR  
Frau Henniger  
Auerstr. 227  
01640 Coswig

## Prüfbericht Nr. 24/0217\_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 25.01.2024  
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 3 Seite(n)  
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10163  
Auftrags-Nr. des AG: 23-1117-1  
Bestell-Nr. des AG:  
Objekt: BV: B-Plan Ockrilla  
Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Bodenproben  
Prüfauftrag: Prüfung nach EBV Boden BM0\*  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probeneingang: 19.01.2024

### Analysenmethoden:

Die Eluatherstellung für die Untersuchungen nach der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021, erfolgte gem. DIN 19529:2015-12.  
Das Eluat wurde bei 10500 g für 50 min zentrifugiert.

| Parameter      | Probenvorbereitung     | Verfahren                       |
|----------------|------------------------|---------------------------------|
| - Trockenmasse |                        | DIN EN 15934:2012-11            |
| - Arsen        | Königswasseraufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Cadmium      | Königswasseraufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Chrom-ges    | Königswasseraufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Kupfer       | Königswasseraufschluss | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 |
| - Quecksilber  | Königswasseraufschluss | DIN EN 16175-1:2016-12          |

ERGO Umweltinstitut GmbH  
Lauensteiner Straße 42  
01277 Dresden  
Telefon (0351) 33 68 60  
Telefax (0351) 33 68 610  
eMail [info@ergo-dresden.de](mailto:info@ergo-dresden.de)  
Internet [www.ergo-dresden.de](http://www.ergo-dresden.de)

Handelsregister Dresden HRB 320  
Steuer-Nr. 203/108/08165  
Ust-IdNr. DE140131094  
Geschäftsführer  
Dr. rer. nat. Robert Frind  
Dipl.-Ing. (BA) André Kieseewalter

Bankverbindung 1  
Deutsche Bank  
BLZ 870 700 00  
Kto 7701709 00  
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00  
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Bankverbindung 2  
Commerzbank Dresden  
BLZ 850 800 00  
Kto 04 025 593 00  
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00  
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

| Parameter                                 | Probenvorbereitung                   | Verfahren                         |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| - Nickel                                  | Königswasserauflösung                | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09   |
| - Blei                                    | Königswasserauflösung                | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09   |
| - Thallium                                | Königswasserauflösung                | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Zink                                    | Königswasserauflösung                | DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09   |
| - Kohlenstoff, organisch                  |                                      | DIN 19539:2016-12                 |
| - extr. org. Halogenverbindungen (EOX)    |                                      | DIN 38414 (S 17):2004-03          |
| - Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22 | Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch | DIN EN 14039:2005-01              |
| - Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40 | Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch | DIN EN 14039:2005-01              |
| - PAK nach EPA                            |                                      | DIN ISO 18287:2006-05             |
| - PCB                                     |                                      | DIN EN 16167:2012-11              |
| - elektrische Leitfähigkeit               | Eluatherstellung                     | DIN EN 27888 (C 8):1993-11        |
| - pH-Wert                                 | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04    |
| - Arsen                                   | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Cadmium                                 | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Chrom-ges                               | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Kupfer                                  | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Quecksilber                             | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08   |
| - Nickel                                  | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Blei                                    | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Thallium                                | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Zink                                    | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 |
| - Sulfat                                  | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07 |
| - PAK nach EPA                            | Eluatherstellung, Zentrifugation     | DIN 38407 (F 39):2011-09          |
| - PCB                                     | Eluatherstellung                     | DIN EN ISO 6468 (F 1):1997-02     |
| - Trübung des Filtrates                   | DIN 19529:2015-12                    | DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04     |
| - Trübung des Zentrifugates               | DIN 19529:2015-12                    | DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04     |

(\*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (\*\*) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

**Prüfergebnisse:** siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 24/0217\_01/01

**Prüfdatum:** vom 19.01.2024 bis 25.01.2024

**Bemerkungen:**

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
  - Feststoffproben - drei Monate
  - wässrige Proben - zwei Wochen
  - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.



ERGO Umweltinstitut GmbH

Michael Frind  
Laborleiter

## ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial <sup>1</sup> (BM) und Baggergut (BG)

| Parameter                                | Dim.   | BM-0<br>BG-0<br>Sand <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Lehm, Schluff <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Ton <sup>2</sup> | BM-0*<br>BG-0* <sup>3</sup> | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 | Messwert<br>MP 5 Auffüllungen<br>D-24-01-1143 |
|------------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------|
| Bodenart                                 |        | S                                 | L                                          | T                                |                             | -                | -              | -              | -              | s                                             |
| Mineralische Fremdbestandteile           | Vol.-% | bis 10                            | bis 10                                     | bis 10                           | bis 10                      | bis 50           | bis 50         | bis 50         | bis 50         | < 5                                           |
| pH-Wert <sup>4</sup>                     |        |                                   |                                            |                                  |                             | 6,5 - 9,5        | 6,5 - 9,5      | 6,5 - 9,5      | 5,5 - 12       | 7,45                                          |
| elektrische Leitfähigkeit <sup>4</sup>   | µS/cm  |                                   |                                            |                                  | 350                         | 350              | 500            | 500            | 2000           | 71                                            |
| Sulfat                                   | mg/l   | 250 <sup>(5)</sup>                | 250 <sup>(5)</sup>                         | 250 <sup>(5)</sup>               | 250 <sup>(5)</sup>          | 250              | 450            | 450            | 1000           | 15                                            |
| Arsen                                    | mg/kg  | 10                                | 20                                         | 20                               | 20                          | 40               | 40             | 40             | 150            | 7,76                                          |
| Arsen                                    | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 8 13                        | 12               | 20             | 85             | 100            | < 3                                           |
| Blei                                     | mg/kg  | 40                                | 70                                         | 100                              | 140                         | 140              | 140            | 140            | 700            | 15,4                                          |
| Blei                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 23 43                       | 35               | 90             | 250            | 470            | < 3                                           |
| Cadmium                                  | mg/kg  | 0,4                               | 1                                          | 1,5                              | 1,00 <sup>(6)</sup>         | 2                | 2              | 2              | 10             | 0,23                                          |
| Cadmium                                  | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2 4                         | 3,0              | 3,0            | 10             | 15             | < 0,5                                         |
| Chrom, gesamt                            | mg/kg  | 30                                | 60                                         | 100                              | 120                         | 120              | 120            | 120            | 600            | 22                                            |
| Chrom, gesamt                            | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 10 19                       | 15               | 150            | 290            | 530            | < 3                                           |
| Kupfer                                   | mg/kg  | 20                                | 40                                         | 60                               | 80                          | 80               | 80             | 80             | 320            | 9,16                                          |
| Kupfer                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 41                       | 30               | 110            | 170            | 320            | 13                                            |
| Nickel                                   | mg/kg  | 15                                | 50                                         | 70                               | 100                         | 100              | 100            | 100            | 350            | 11,5                                          |
| Nickel                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 31                       | 30               | 30             | 150            | 280            | < 3                                           |
| Quecksilber                              | mg/kg  | 0,2                               | 0,3                                        | 0,3                              | 0,6                         | 0,6              | 0,6            | 0,6            | 5              | 0,043                                         |
| Quecksilber <sup>12</sup>                | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,03                                        |
| Thallium                                 | mg/kg  | 0,5                               | 1,0                                        | 1,0                              | 1,0                         | 2                | 2              | 2              | 7              | 0,19                                          |
| Thallium <sup>12</sup>                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2 0,3                     |                  |                |                |                | < 0,05                                        |
| Zink                                     | mg/kg  | 60                                | 150                                        | 200                              | 300                         | 300              | 300            | 300            | 1200           | 44,1                                          |
| Zink                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 100 210                     | 150              | 150            | 840            | 1600           | 24                                            |
| TOC                                      | M%     | 1 <sup>(7)</sup>                  | 1 <sup>(7)</sup>                           | 1 <sup>(7)</sup>                 | 1 <sup>(7)</sup>            | 5                | 5              | 5              | 5              | 0,48                                          |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 300                         | 300              | 300            | 300            | 300            | < 20                                          |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 600                         | 600              | 600            | 600            | 2000           | < 20                                          |
| Benzo(a)pyren                            | mg/kg  | 0,3                               | 0,3                                        | 0,3                              |                             |                  |                |                |                | 0,026                                         |
| PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>           | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2                         | 0,3              | 1,5            | 3,8            | 20             | 0,11                                          |
| PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>          | mg/kg  | 3,0                               | 3,0                                        | 3,0                              | 6,0                         | 6                | 6              | 9              | 30             | 0,27                                          |
| Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2,0                         |                  |                |                |                | < 0,03                                        |
| PCB <sub>8</sub> und PCB-118             | mg/kg  | 0,05                              | 0,05                                       | 0,05                             | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,02                                        |
| PCB <sub>8</sub> und PCB-118             | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,01                        |                  |                |                |                | < 0,01                                        |
| EOX <sup>11</sup>                        | mg/kg  | 1                                 | 1                                          | 1                                | 1                           |                  |                |                |                | < 0,05                                        |

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

33,8

Frind  
Laborleiter

## ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial<sup>1</sup> (BM) und Baggergut (BG)

| Parameter                                | Dim.   | BM-0<br>BG-0<br>Sand <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Lehm, Schluff <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Ton <sup>2</sup> | BM-0*<br>BG-0* <sup>3</sup> | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 | Messwert<br>MP 6 Tallehm<br>D-24-01-1144 |
|------------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------------|
| Bodenart                                 |        | S                                 | L                                          | T                                |                             | -                | -              | -              | -              | L                                        |
| Mineralische Fremdbestandteile           | Vol.-% | bis 10                            | bis 10                                     | bis 10                           | bis 10                      | bis 50           | bis 50         | bis 50         | bis 50         | < 5                                      |
| pH-Wert <sup>4</sup>                     |        |                                   |                                            |                                  |                             | 6,5 - 9,5        | 6,5 - 9,5      | 6,5 - 9,5      | 5,5 - 12       | 7,32                                     |
| elektrische Leitfähigkeit <sup>4</sup>   | µS/cm  |                                   |                                            |                                  | 350                         | 350              | 500            | 500            | 2000           | 89                                       |
| Sulfat                                   | mg/l   | 250 <sup>(5)</sup>                | 250 <sup>(5)</sup>                         | 250 <sup>(5)</sup>               | 250 <sup>(5)</sup>          | 250              | 450            | 450            | 1000           | 18                                       |
| Arsen                                    | mg/kg  | 10                                | 20                                         | 20                               | 20                          | 40               | 40             | 40             | 150            | 6,24                                     |
| Arsen                                    | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 8 13                        | 12               | 20             | 85             | 100            | < 3                                      |
| Blei                                     | mg/kg  | 40                                | 70                                         | 100                              | 140                         | 140              | 140            | 140            | 700            | 15,8                                     |
| Blei                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 23 43                       | 35               | 90             | 250            | 470            | < 3                                      |
| Cadmium                                  | mg/kg  | 0,4                               | 1                                          | 1,5                              | 1,00 <sup>(6)</sup>         | 2                | 2              | 2              | 10             | 0,19                                     |
| Cadmium                                  | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2 4                         | 3,0              | 3,0            | 10             | 15             | < 0,5                                    |
| Chrom, gesamt                            | mg/kg  | 30                                | 60                                         | 100                              | 120                         | 120              | 120            | 120            | 600            | 23,2                                     |
| Chrom, gesamt                            | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 10 19                       | 15               | 150            | 290            | 530            | < 3                                      |
| Kupfer                                   | mg/kg  | 20                                | 40                                         | 60                               | 80                          | 80               | 80             | 80             | 320            | 9,41                                     |
| Kupfer                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 41                       | 30               | 110            | 170            | 320            | 5,6                                      |
| Nickel                                   | mg/kg  | 15                                | 50                                         | 70                               | 100                         | 100              | 100            | 100            | 350            | 13,2                                     |
| Nickel                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 31                       | 30               | 30             | 150            | 280            | < 3                                      |
| Quecksilber                              | mg/kg  | 0,2                               | 0,3                                        | 0,3                              | 0,6                         | 0,6              | 0,6            | 0,6            | 5              | 0,035                                    |
| Quecksilber <sup>12</sup>                | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,03                                   |
| Thallium                                 | mg/kg  | 0,5                               | 1,0                                        | 1,0                              | 1,0                         | 2                | 2              | 2              | 7              | 0,2                                      |
| Thallium <sup>12</sup>                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2 0,3                     |                  |                |                |                | < 0,05                                   |
| Zink                                     | mg/kg  | 60                                | 150                                        | 200                              | 300                         | 300              | 300            | 300            | 1200           | 43,3                                     |
| Zink                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 100 210                     | 150              | 150            | 840            | 1600           | 15                                       |
| TOC                                      | M%     | 1 <sup>(7)</sup>                  | 1 <sup>(7)</sup>                           | 1 <sup>(7)</sup>                 | 1 <sup>(7)</sup>            | 5                | 5              | 5              | 5              | 0,35                                     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 300                         | 300              | 300            | 300            | 300            | < 20                                     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 600                         | 600              | 600            | 600            | 2000           | < 20                                     |
| Benzo(a)pyren                            | mg/kg  | 0,3                               | 0,3                                        | 0,3                              |                             |                  |                |                |                | 0,02                                     |
| PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>           | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2                         | 0,3              | 1,5            | 3,8            | 20             | 0,13                                     |
| PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>          | mg/kg  | 3,0                               | 3,0                                        | 3,0                              | 6,0                         | 6                | 6              | 9              | 30             | 0,2                                      |
| Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2,0                         |                  |                |                |                | < 0,03                                   |
| PCB <sub>6</sub> und PCB-118             | mg/kg  | 0,05                              | 0,05                                       | 0,05                             | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,02                                   |
| PCB <sub>6</sub> und PCB-118             | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,01                        |                  |                |                |                | < 0,01                                   |
| EOX <sup>11</sup>                        | mg/kg  | 1                                 | 1                                          | 1                                | 1                           |                  |                |                |                | < 0,05                                   |

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

18,5

Frind  
Laborleiter

69

## ErsatzbaustoffV - Ersatzbaustoffverordnung

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial <sup>1</sup> (BM) und Baggergut (BG)

| Parameter                                | Dim.   | BM-0<br>BG-0<br>Sand <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Lehm, Schluff <sup>2</sup> | BM-0<br>BG-0<br>Ton <sup>2</sup> | BM-0*<br>BG-0* <sup>3</sup> | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 | Messwert<br>MP 7 Talsand<br>D-24-01-1145 |
|------------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------------|
| Bodenart                                 |        | S                                 | L                                          | T                                |                             | -                | -              | -              | -              | s                                        |
| Mineralische Fremdbestandteile           | Vol.-% | bis 10                            | bis 10                                     | bis 10                           | bis 10                      | bis 50           | bis 50         | bis 50         | bis 50         | < 5                                      |
| pH-Wert <sup>4</sup>                     |        |                                   |                                            |                                  |                             | 6,5 - 9,5        | 6,5 - 9,5      | 6,5 - 9,5      | 5,5 - 12       | 7,31                                     |
| elektrische Leitfähigkeit <sup>4</sup>   | µS/cm  |                                   |                                            |                                  | 350                         | 350              | 500            | 500            | 2000           | 54                                       |
| Sulfat                                   | mg/l   | 250 <sup>(5)</sup>                | 250 <sup>(5)</sup>                         | 250 <sup>(5)</sup>               | 250 <sup>(5)</sup>          | 250              | 450            | 450            | 1000           | 17                                       |
| Arsen                                    | mg/kg  | 10                                | 20                                         | 20                               | 20                          | 40               | 40             | 40             | 150            | < 3,0                                    |
| Arsen                                    | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 8 13                        | 12               | 20             | 85             | 100            | < 3                                      |
| Blei                                     | mg/kg  | 40                                | 70                                         | 100                              | 140                         | 140              | 140            | 140            | 700            | 3,29                                     |
| Blei                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 23 43                       | 35               | 90             | 250            | 470            | < 3                                      |
| Cadmium                                  | mg/kg  | 0,4                               | 1                                          | 1,5                              | 1,00 <sup>(6)</sup>         | 2                | 2              | 2              | 10             | < 0,10                                   |
| Cadmium                                  | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2 4                         | 3,0              | 3,0            | 10             | 15             | < 0,5                                    |
| Chrom, gesamt                            | mg/kg  | 30                                | 60                                         | 100                              | 120                         | 120              | 120            | 120            | 600            | 6,08                                     |
| Chrom, gesamt                            | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 10 19                       | 15               | 150            | 290            | 530            | < 3                                      |
| Kupfer                                   | mg/kg  | 20                                | 40                                         | 60                               | 80                          | 80               | 80             | 80             | 320            | 2,61                                     |
| Kupfer                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 41                       | 30               | 110            | 170            | 320            | < 3                                      |
| Nickel                                   | mg/kg  | 15                                | 50                                         | 70                               | 100                         | 100              | 100            | 100            | 350            | 4,12                                     |
| Nickel                                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 20 31                       | 30               | 30             | 150            | 280            | < 3                                      |
| Quecksilber                              | mg/kg  | 0,2                               | 0,3                                        | 0,3                              | 0,6                         | 0,6              | 0,6            | 0,6            | 5              | < 0,030                                  |
| Quecksilber <sup>12</sup>                | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,03                                   |
| Thallium                                 | mg/kg  | 0,5                               | 1,0                                        | 1,0                              | 1,0                         | 2                | 2              | 2              | 7              | < 0,10                                   |
| Thallium <sup>12</sup>                   | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2 0,3                     |                  |                |                |                | < 0,05                                   |
| Zink                                     | mg/kg  | 60                                | 150                                        | 200                              | 300                         | 300              | 300            | 300            | 1200           | 11,8                                     |
| Zink                                     | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 100 210                     | 150              | 150            | 840            | 1600           | 10                                       |
| TOC                                      | M%     | 1 <sup>(7)</sup>                  | 1 <sup>(7)</sup>                           | 1 <sup>(7)</sup>                 | 1 <sup>(7)</sup>            | 5                | 5              | 5              | 5              | < 0,10                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 300                         | 300              | 300            | 300            | 300            | < 20                                     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40               | mg/kg  |                                   |                                            |                                  | 600                         | 600              | 600            | 600            | 2000           | < 20                                     |
| Benzo(a)pyren                            | mg/kg  | 0,3                               | 0,3                                        | 0,3                              |                             |                  |                |                |                | < 0,0010                                 |
| PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>           | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,2                         | 0,3              | 1,5            | 3,8            | 20             | 0,062                                    |
| PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>          | mg/kg  | 3,0                               | 3,0                                        | 3,0                              | 6,0                         | 6                | 6              | 9              | 30             | 0,0056                                   |
| Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 2,0                         |                  |                |                |                | < 0,03                                   |
| PCB <sub>6</sub> und PCB-118             | mg/kg  | 0,05                              | 0,05                                       | 0,05                             | 0,1                         |                  |                |                |                | < 0,02                                   |
| PCB <sub>6</sub> und PCB-118             | µg/l   |                                   |                                            |                                  | 0,01                        |                  |                |                |                | < 0,01                                   |
| EOX <sup>11</sup>                        | mg/kg  | 1                                 | 1                                          | 1                                | 1                           |                  |                |                |                | < 0,05                                   |

Trübung zentrifugiertes Eluat

FNU

43,6

Frind  
Laborleiter

- <sup>1)</sup> Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0" und Baggergut der Klasse BG-0" erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- <sup>2)</sup> Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmigschluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- <sup>3)</sup> Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von > 0,5 %.
- <sup>4)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>5)</sup> Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- <sup>6)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- <sup>7)</sup> Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- <sup>8)</sup> Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- <sup>9)</sup> PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- <sup>10)</sup> PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- <sup>11)</sup> Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- <sup>12)</sup> Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0/BG-F0\*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-F0\*/BG-F0\* ist einzuhalten.