Anlage 13
zur Vorlage 2020/0220

BAUGRUND-

UND

GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Projekt:	**BV Nahversorgungszentrum Fettehenne** **Berliner Straße** **51377 Leverkusen**
Projekt-Nr.:	18/02/4173
Auftraggeber:	Eva Frejno Höfer Weg 48 51377 Leverkusen
Auftragnehmer:	GBU GmbH Auf dem Schurweßel 11 53347 Alfter
Stand:	27. März 2019

Bearbeitung:

GBU GmbH
Geologie-, Bau- & Umweltconsult
Beratende Geologen u. Geotechniker
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter
T. 0228 / 976291-0
F. 0228 / 976291-29

Projektleitung:

Uwe Kania
kania@gbu-consult.de

Projektbearbeiter:

Benjamin Jackes M.Sc.
jackes@gbu-consult.de

Aufgestellt:
Alfter, 27.03.2019

Inhaltsverzeichnis

1 AUFTRAG 7

2 UNTERLAGEN 7

3 LAGE / ÖRTLICHE SITUATION 8

4 BAUVORHABEN 9

5 UNTERSUCHUNGSUMFANG 10

5.1 Baugrunderkundung 10

5.2 Bodenmechanische Laborversuche 11

6 BAUGRUND 11

6.1 Schichtenabfolge 11

6.2 Schichtenfolge 13

6.3 Wasserführung im Baugrund 13

6.4 Bodenmechanische Laborversuche 14

6.4.1 Wassergehalte 14
6.4.2 Enslinversuche 14
6.4.3 Zustandsgrenzen 15
6.4.4 Korngrößenanalyse 15

6.5 Bodenmechanische Kennwerte 16

7 BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSBEURTEILUNG 17

7.1 Höhenkoten 17

7.2 Vorbemerkungen 18

7.3 Gründungssysteme 18

7.3.1 Einzel-/Streifenfundamente 18
7.3.2 Elastisch gebettete Bodenplatte 20
7.3.3 Setzungsabschätzungen / Grundbruchsicherheit 21

7.4 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung 21

7.4.1 Aushub / Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 21
7.4.2 Böschungen / Verbau 22
7.4.3 Wasserhaltung 24
7.4.4 Aushub-/Gründungssohlen 24

7.4.5 Gründungspolster/Tragschicht 24
7.4.6 Ausschachtung neben bestehenden Gebäuden 26
7.4.7 Verfüllung von Arbeitsräumen 26
7.4.8 Feuchtigkeitsschutz 26
7.5 Versickerung von Niederschlagswasser 27
7.6 Erdbebensicherheit 27
8 HOMOGENBEREICHE 28
8.1 Homogenbereiche Erdbau 28
8.2 Homogenbereiche Bohrarbeiten 28
8.3 Kennwerte der Homogenbereiche 29
9 STRAßENBAUTECHNISCHE BEURTEILUNG 29
9.1 Allgemeines 29
9.2 Frostsicherer Straßenaufbau (Oberbau) 30
9.3 Materialien, Schichtdicken, Verformungsmoduln 30
9.4 Tragfähigkeit des Untergrundes 31
9.5 Verdichtungsüberprüfung 31
10 DEKLARATIONSANALYTIK 32
10.1 Untersuchungen nach LAGA TR Boden (2004) 32
10.2 Allgemeines / Hinweise 34
10.3 Untersuchung der Schwarzdecke 34
11 SCHLUSSBEMERKUNGEN 36

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Ungefähre Lage der Untersuchungsfläche im Stadtplan und im Luftbild. .. **8**
Abbildung 2: Grundriss EG mit überbautem Parkhaus und Lebensmittelmarkt (1-4) .. **10**
Abbildung 3: Systemskizze Gründungspolster **26**

Tabelle 1: Schichtenfolge **13**
Tabelle 2: Natürlicher Wassergehalt **14**
Tabelle 3: Konsistenzen der Proben **14**
Tabelle 4: Ergebnisse der Bestimmungen der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ..... **15**
Tabelle 5: Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt nach Hazen **16**
Tabelle 6: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (nach DIN 18130-1, 1998) **16**
Tabelle 7: Obere und untere charakteristische Bodenkennwerte **17**
Tabelle 8: Geplante Höhenkoten **17**
Tabelle 9: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Streifenfundamente, Grenzzustand GEO-2 (Nachweis der Grundbruchsicherheit) **19**
Tabelle 10: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Einzelfundamente, a/b=1, Grenzzustand GEO-2 (Nachweis der Grundbruchsicherheit) **19**
Tabelle 11: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Streifenfundamente, Grenzzustand SLS (Nachweis der Gebrauchstauglichkeit) **19**
Tabelle 12: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für Einzelfundamente, a/b=1, Grenzzustand SLS (Nachweis der Gebrauchstauglichkeit) **20**
Tabelle 13: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 ..... **21**
Tabelle 14: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300 ..... **28**
Tabelle 15: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300 ..... **28**
Tabelle 16: Bodenkennwerte Homogenbereiche **29**
Tabelle 17: Beprobungsmatrix Abfallrechtliche Untersuchungen **32**
Tabelle 18: Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse **33**
Tabelle 19: Ergebnisse der Untersuchung der Schwarzdecke auf PAK. **34**

Anlagen:

1. Topographische Karte
2. Geologische Karte
3. Lageplan
4. Bohr-/Rammprofile
5. Bodenmechanische Laborversuche
6. Schnitte
7. Laborprüfberichte

1 Auftrag

Zwischen der Berliner Straße, der Charlottenburger Straße und der Teltower Straße in Leverkusen-Fettehenne ist die Errichtung eines Nahversorgungszentrums mit Wohneinheiten und einem Parkhaus geplant.

Unser Büro wurde durch die Bauherrin, Frau Eva Frejno, mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens für das Bauvorhaben beauftragt. Auftragsgrundlage ist unser Angebot AN1802050 vom 23.04.2018.

Mit dem vorliegenden Gutachten sind die Untergrundverhältnisse am Projektstandort darzustellen und zu erläutern. Auf Basis aller Aufschlussergebnisse sind Ausführungs- und Gründungsempfehlungen zu den geplanten Baumaßnahmen aufzuzeigen und zu kommentieren.

Um eine abfalltechnische Einstufung der örtlich anfallenden Aushubböden vornehmen zu können, wurden drei Mischproben der anstehenden Bodenschichten erstellt und einer laboranalytischen Untersuchung gem. LAGA Boden, Tab. II.1.2.2 und 1.2.3 (2004) zugeführt. Bei der Bodenansprache der Rammkernsondierungen wurde im Hinblick auf eventuelle Kontaminationen des Untergrundes eine organoleptische Ansprache der Bodenhorizonte vorgenommen.

2 Unterlagen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lagen unserem Büro die nachfolgenden, relevanten Planunterlagen vor:

- Vorabzug Geschossgrundrisse (KG, EG, O1, O2, ZG, SG), M 1:200, Stand: 23.01.2019, Oezen-Reimer + Partner Architekten & Ingenieure, Budapester Str. 4, 53111 Bonn
- Ansichten (Vorplanung), M 1:200, Stand: 20.11.2018, Oezen-Reimer + Partner Architekten & Ingenieure, Budapester Str. 4, 53111 Bonn
- Volumenmodelle (Südosten und Nordwesten), ohne Maßstab, Stand: 12.07.2018, Oezen-Reimer + Partner Architekten & Ingenieure, Budapester Str. 4, 53111 Bonn
- Leitungspläne diverser Versorger, Stand April 2018

Benutzt wurden darüber hinaus folgende Karten:

- Topographische Karte, Quelle: Land NRW, timonline (2018), Maßstab 1:25.000,
- Geologische Karte, Blatt 4908 Burscheid, Maßstab 1:25.000

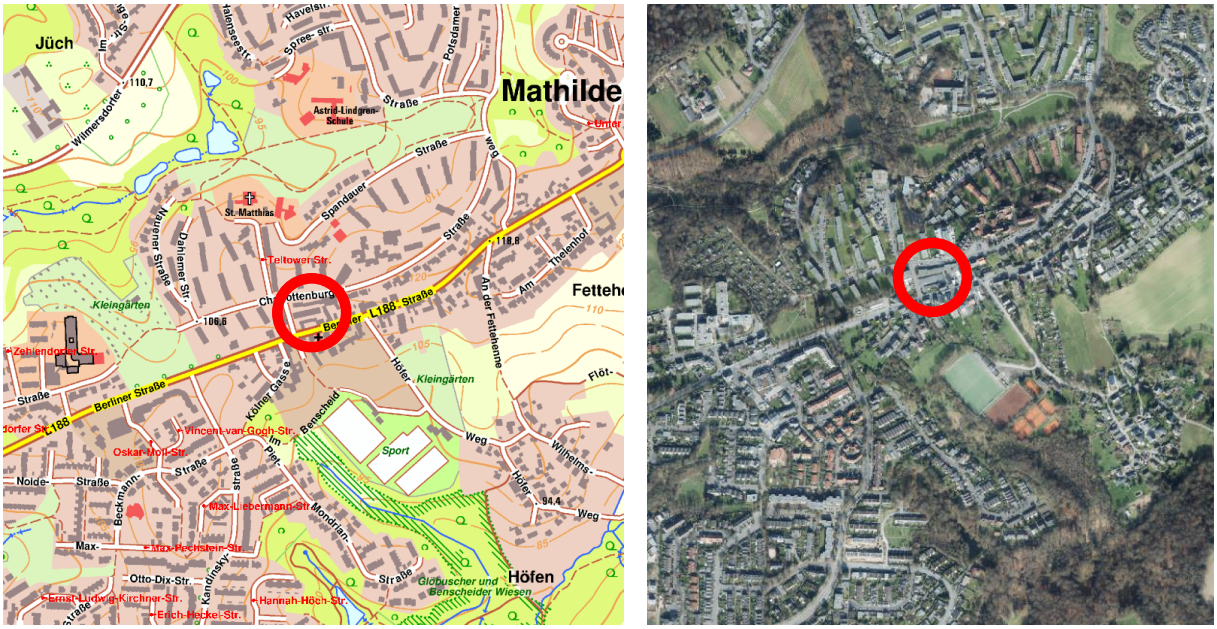
3 Lage / Örtliche Situation

Das für den Neubau vorgesehene Grundstück liegt im Ortsteil Fettehenne der Stadt Leverkusen zwischen der Berliner Straße und der Charlottenburger Straße. Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen am 26.04. und 11.05.2018 war die Bestandbebauung noch vorhanden. Die Freiflächen waren dementsprechend mit Asphalt und Betonplatten versiegelt. An einigen wenigen Bereichen waren Grünflächen vorhanden. Das Projektfeld war bis auf die Gärten der Gebäude Charlottenburger Straße 49 und Berliner Straße 39 frei zugänglich.

Gemarkung: Steinbüchel
Flur: 30
Flurstücke: 40, 139 und 143

Einen Überblick über die Lage des zu untersuchenden Grundstücks liefert die nachfolgende Abbildung:

Abbildung 1: Ungefähre Lage der Untersuchungsfläche im Stadtplan und im Luftbild.



© Land NRW, 2019

Insgesamt umfasst das zu untersuchende Grundstück eine Fläche von ca. 6.390 m². Das Baufeld weist an der Charlottenburger Straße ein Gefälle nach West von max. ca. 117,6 m ü. NHN auf ca. 113,3 m ü. NHN auf. Ausgehend von der Ecke Charlottenburger Straße/Teltower Straße in Richtung Berliner Straße (Nord nach Süd) weist das Projektfeld zudem ein Gefälle von ca. 113,3 m ü. NHN auf ca. 110,2 m ü. NHN auf.

Die nächstgelegenen Vorfluter bilden der ca. 300 m nördlich verlaufende Ophovener Mühlenbach sowie der ca. 600 m südlich verlaufende Leimbach. Beide oben genannten Vorfluter besitzen eine Fließrichtung von Nordost nach Südwest und münden in die ca. 1.700 m entfernte Dhünn. Das Projektgebiet befindet sich nicht innerhalb eines festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes.

4 Bauvorhaben

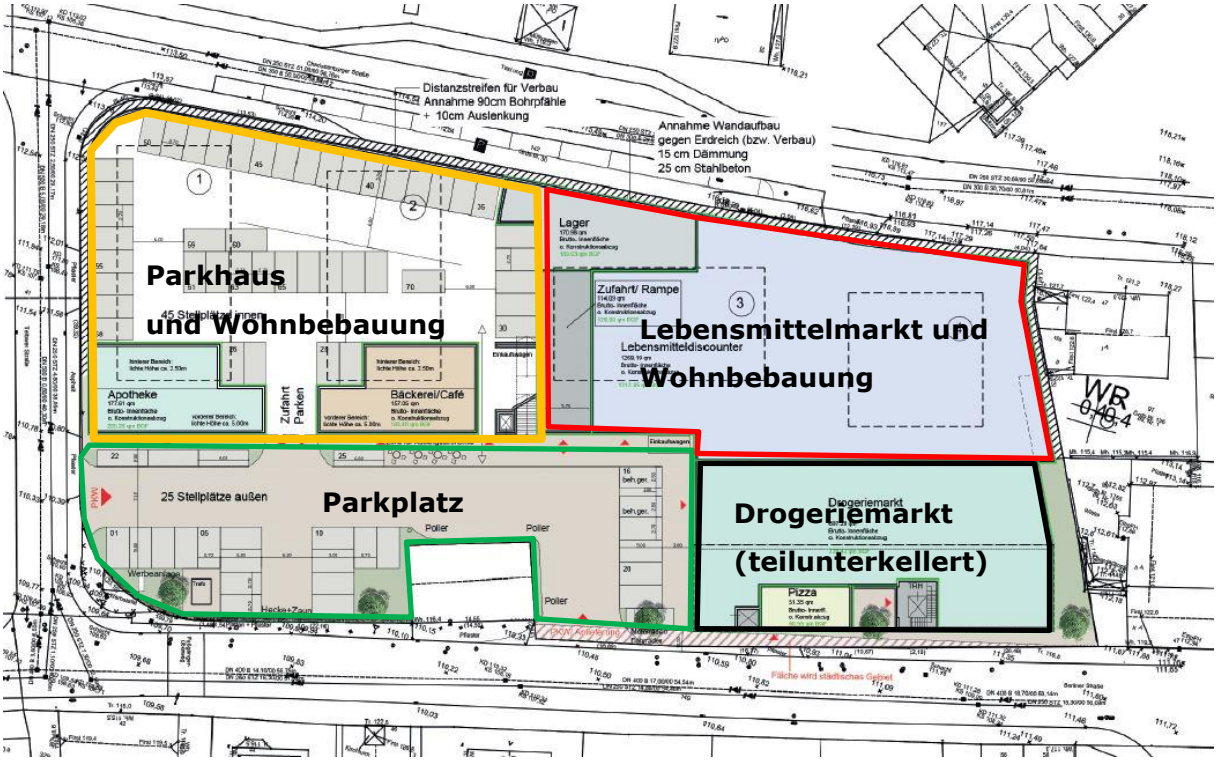
Auf dem untersuchten Grundstück zwischen der Berliner Straße und der Charlottenburger Straße in Leverkusen, ist die Errichtung eines Nahversorgungszentrums mit Wohnbebauung, Geschäftsräumen und einem Parkhaus geplant. Im südwestlichen Bereich des Geländes sollen weiterhin Parkplatzflächen entstehen. Die Zufahrt soll neben der Berliner Straße auch von der Teltower Straße aus ermöglicht werden. Das Bestandsgebäude an der Berliner Straße 39 steht unter Denkmalschutz und wird gemäß Planunterlagen von den oben genannten Parkplatzflächen umschlossen. Der Parkplatz besitzt eine Fläche von ca. 1.130 m². Die Flächen für den Einzelhandel (Lebensmittelmarkt, Drogeriemarkt, Bäckerei, Apotheke und Pizzeria) sollen insgesamt eine Fläche von ca. 2.690 m² aufweisen. Das geplante Parkhaus sowie der Lebensmittelmarkt werden jeweils durch 2 Wohngebäude mit 2 Obergeschossen und einem Staffelgeschoss überbaut.

Unterhalb des geplanten Drogeriemarktes an der Berliner Straße ist das Gebäude teilunterkellert vorgesehen.

Die geplante Bebauungssituation geht auch aus dem EG-Grundriss in der nachfolgenden Abbildung 2 hervor.

Im Vorfeld sind zunächst die Bestandsgebäude mit Garagen an der Charlottenburger Straße und Berliner Straße abzubrechen.

Abbildung 2: Grundriss Erdgeschoss mit überbautem Parkhaus und Lebensmittelmarkt (1-4)



Technische Details zu dem geplanten Bauwerk, insbesondere Gebäudelasten, lagen uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lediglich für den Bereich Lebensmittel- und Drogeriemarkt vor.

5 Untersuchungsumfang

5.1 Baugrunderkundung

Die Geotechnischen Geländearbeiten wurden im Zeitraum vom 26.04. bis 11.05.2018 durchgeführt.

Um Aufschluss über die Bodenverhältnisse am Projektstandort zu erhalten, wurden insgesamt **22 Rammkernsondierungen (RKS n. DIN EN ISO 22475-1)** durchgeführt. Die Rammkernsondierungen wurden zur Aufnahme des örtlichen Schichtenprofils und der hydrologischen Verhältnisse bis in eine Tiefe von max. 12,0 m u. GOK abgeteuft.

Um zusätzliche Daten über die Tragfähigkeit des Untergrundes zu erhalten, wurden **10 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH n. DIN EN ISO 22476-2)**

zur Ermittlung der Lagerungsdichte bis in eine Tiefe von max. 15,0 m u. GOK (DPH 6) ausgeführt.

Alle Untersuchungspositionen wurden nach Lage und Höhe eingemessen und in einem Lageplan eingezeichnet (siehe Anlage 3).

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtprofilen dargestellt (siehe Anlage 4).

5.2 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden insgesamt 123 Bodenproben entnommen. An ausgewählten Proben der bindigen Bodenschichten wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt (siehe Anlage 5). Es wurden der Wassergehalt nach DIN 18121 und das Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 bestimmt. Ferner wurden an einer Bodenprobe die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ermittelt.

Zusätzlich wurden 2 Siebanalysen an den sandigen Bodenschichten durchgeführt, um die Korngrößenverteilung und näherungsweise die hydraulische Leitfähigkeit des Untergrundes (k_f-Wert) zu ermitteln.

6 Baugrund

6.1 Schichtenabfolge

Den allgemeinen geologischen Karten- und Literaturangaben zufolge ist im Bereich des Untersuchungsgebietes mit folgenden – für das Bauvorhaben relevanten - geologischen Einheiten zu rechnen:

- Löss und Sandlöss, oberflächlich entkalkt und verlehmt

Im Bereich des Untersuchungsfeldes stellt sich die Abfolge der Bodenschichten konkret wie folgt dar:

- Zuoberst wurde unterhalb des Asphalts bzw. der Pflastersteine, mit Ausnahme der Bohrpunkte RKS 8 und RKS 9, an allen Bohrpunkten eine **Auffüllung** (Kies, Sand, Schluff in veränderlichen Anteilen, stellenweise Ziegelbruch, Basaltschotter und

Lavakies) angetroffen. Bei der Auffüllung handelt es sich größtenteils um die Tragschicht der Oberflächenbefestigungen. Sie reicht von min. 0,4 m u. GOK (RKS 4) bis zu 3,50 m u. GOK (RKS 6).

- An den Bohrpunkten RKS 7- RKS 9 sowie RKS 17 und RKS 18 wurde außerhalb bestehender Oberflächenbefestigungen eine bis zu 0,60 m mächtiger humoser **Oberboden** (Mutterboden) erbohrt.
- Unterhalb der Auffüllung bzw. des Mutterbodens wurde **Schluff** (Löss/Lösslehm) angetroffen. In RKS 6 wurde bis > 12,0 m u. GOK die größte Mächtigkeit der Schluffschicht erbohrt. Die geringste Schluffmächtigkeit wurde in Bohrung RKS 9 bis 2,60 m u. GOK (ca. 109 m ü. NHN) angetroffen. D.h. die Schichtunterkante des Schluffs weist ein ungefähres Gefälle von Ost nach West auf.
  Der Schluff besitzt eine vorwiegend steife bzw. weich – steife Konsistenz. Mit zunehmender Tiefe zeigt sich ein Übergang von eher tonigem Schluff (verlehmter Löss) bis zu eher feinsandigem Schluff und Feinsand (Löss bis Sandlöss).
- An einigen Untersuchungspunkten (RKS 7, 9, 12, 13, 14, 17, 22) wurde unterhalb des Schluffs ein mitteldicht bis dicht gelagerter, **Feinsand** (Sandlöss) mit teils schluffigen Beimengungen angetroffen. Örtlich ist auch ein Anteil an Mittelsand vorhanden. Der Übergang vom Schluff in den Feinsand ist überwiegend fließend.

Das Baufeld befindet sich am rechtsrheinischen Erosionsrand der Kölner Bucht zum Rheinischen Schiefergebirge und ist neben den Terrassensedimenten des niederrheinischen Flachlandes durch pleistozäne Ablagerungen (Weichsel-Kaltzeit) geprägt. Der am Bergischen Höhenrand abgelagerte Löss ist in geschützten Hanglagen (Leeseiten) in geringen Mächtigkeiten erhalten geblieben. Zudem liegen an der Westseite des Bergischen Höhenrandes ausgedehnte Flächen mit Flugsand vor.

Die im Einzelnen ermittelte Schichtenabfolge kann den beigefügten Bodenprofilen der Anlage 4 entnommen werden.

Bei den genannten Schichtmächtigkeitsangaben handelt es sich um die in den Untersuchungspunkten ermittelten Werte. Es ist nicht auszuschließen, dass an nicht untersuchten Stellen abweichende Schichtmächtigkeiten vorliegen.

6.2 Schichtenfolge

Die angetroffenen Bodenschichten sind aus geologischer und bodenmechanischer Sicht zusammengefasst und in der natürlichen Schichtenfolge, bezogen auf das geplante Baufeld, angegeben (Bodenklassen n. DIN 18300:2012-09).

Tabelle 1: Schichtenfolge

Schichtunterkante von...bis (m u. GOK)	**Schicht**	**Konsistenz / Lagerung**	**Bodenklassen (DIN 18300:2012-09)**
0,10 – 0,60	**Oberboden**	---	1
0,40 – 3,60	**Auffüllung** (Schluff, Sand, Kies, Ziegelbruch, Basaltschotter, Lavaschotter)	i.d.R. locker	3 / 4 / 5
2,60 - ≥ 12,00	**Schluff, schwach tonig - schwach feinsandig** (Bodengruppe UL / UM / SU* / nach DIN 18196)	weich - steif	4
≥ 12,00	**Fein- bis Mittelsand, teils schwach schluffig** (Bodengruppe SU / SE nach DIN 18196)	mitteldicht - dicht	3 / 4

6.3 Wasserführung im Baugrund

An den Untersuchungstagen konnte in den offenen Bohrlöchern kein Stau-, Grund- oder Schichtwasser gemessen werden, die Bohrlöcher wurden nach Fertigstellung der Bohrungen trocken gelotet.

Grundwasser ist im Untersuchungsgebiet überwiegend als Kluftgrundwasser im Festgestein des tieferen Untergrundes zu erwarten. In den Auflockerungsbereichen und sandigen Partien der eingeschnittenen Flusstäler spielen untergeordnet auch geringmächtige Porengrundwasserleiter eine Rolle. Niederschlagswässer bewegen sich in den Höhenlagen aufgrund der lokalen Geologie entsprechend der Morphologie überwiegend als Oberflächenabfluss.

Statistisch auswertbare Grundwassermessstellen sind in der näheren Umgebung nicht vorhanden. Aus gutachterlicher Sicht kann eine Beeinflussung des geplanten Bauwerks durch ansteigendes Grundwasser ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung des festgestellten Schichtenaufbaus muss im Bereich des Baufeldes, insbesondere nach stärkeren Niederschlägen und während der Bauphase, allerdings mit dem Auftreten von Schichtwasser-/Staunässebildungen gerechnet werden.

6.4 Bodenmechanische Laborversuche

6.4.1 Wassergehalte

Die natürlichen Wassergehalte ($W_{nat.}$) der 22 untersuchten Proben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 2: Natürlicher Wassergehalt

Wassergehalt (W_N)	**Schluff, z.T. sandig-kiesig (0,4 – 10,6 m u. GOK)**
Minimum (%)	11,2
Maximum (%)	23,8
arithm. Mittel (%)	18,7

6.4.2 Enslinversuche

Die im Labor durchgeführten Enslinversuche geben zusätzliche Auskunft über das Wasserbindevermögen, den Wasserbindegrad und lassen Rückschlüsse auf die Konsistenz des Bodens ziehen. Die Konsistenzen der untersuchten Schluffproben können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3: Konsistenzen der Proben

Konsistenz	**Schluff, z.T. sandig-kiesig (0,4 – 10,6 m u. GOK)**
weich	2
weich - steif	13
steif	7

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, kann für die anstehenden Schluffschichten vorwiegend von einer weich - steifen Konsistenz ausgegangen werden. 7 Proben wiesen eine steife Konsistenz auf, 2 Proben eine weiche.

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung und Enslinversuche sind den Anlagen 5.1-5.3 zu entnehmen.

6.4.3 Zustandsgrenzen

Die Versuche zur Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN 18122) geben Auskunft über die plastischen Eigenschaften und die Konsistenz des Bodens. An 1 Bodenprobe der Schluffschicht wurden die Zustandsgrenzen und deren zugehörige Parameter bestimmt:

Tabelle 4: Ergebnisse der Bestimmungen der Zustandsgrenzen nach DIN 18122

Probe	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Bodengruppe
11/4	21,1	24,8	20,7	UL

Die Versuche haben ergeben, dass der anstehende Schluff leicht plastische Eigenschaften besitzt (Bodengruppe UL nach DIN 18196) und in steifer Konsistenz ($0,75<I_C<1$) vorliegt. Die festgestellte Fließgrenze w_L lag bei 24,8 %, die Ausrollgrenze w_P lag bei 20,7 %.

Die Ergebnisse der Zustandsgrenzenbestimmung sind in der Anlage 5.4 beigefügt.

6.4.4 Korngrößenanalyse

Aus den gewachsenen, nicht bindigen Bodenschichten (Sand) wurde Probenmaterial entnommen und zu 2 Mischproben vereinigt (Entnahmetiefe 2,6 - 12,0 m u. GOK bzw. 9,5 – 12,0 m u. GOK). Mithilfe von Siebanalysen gemäß DIN 18123 wurden Körnungslinien erstellt (s. Anlage 5.5). Das Material wurde im Hinblick auf die generelle Kornzusammensetzung untersucht und der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert [m/s]) nach dem Verfahren von *Hazen* bestimmt.

In Bezug auf die Korngrößen handelt es sich um eng gestufte Sande (Bodengruppe SE nach DIN 18196).

Das Verfahren nach *Hazen* basiert auf der Grundlage, dass der Feinkornanteil in einem Lockergestein den größten Einfluss auf die hydraulische Leitfähigkeit und damit auf die Wasserdurchlässigkeit besitzt. Des Weiteren wird vorausgesetzt, dass der wirksame Korndurchmesser dem Siebdurchgang bei 10 % (d_{10}) entspricht. Demnach ergibt sich nachfolgende Gleichung zur Bestimmung des k_f-Wertes nach *Hazen*:

- $\mathbf{k_f = 0{,}0116 * d_{10}^2 * (0{,}70 + 0{,}03\ \Theta)}$

  mit der Anwendungsgrenze $U = d_{60}/d_{10} \leq 5$;
  mit $\Theta = 10$ °C für die mittlere GW-Temperatur
  ergibt der Klammerausdruck = 1

In der nachfolgenden Tabelle ist der anhand der Siebanalyse nach *Hazen* ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert aufgeführt:

Tabelle 5: Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt nach Hazen

Probe	**Einzelproben (Tiefe in m u. GOK)**	**Bodenart/Bodengruppe**	**Durchlässigkeitsbeiwert k_f - Wert nach *Hazen***
Siebung 1	7/9 (8,0-9,1 m) 7/10 (9,1-10,5 m) 7/11 (10,5-12,0 m) 9/4 (2,6-4,0 m) 9/5 (4,0-6,0 m)	**Feinsand, schwach mittelsandig (SE)**	**1,2 x 10^{-4} m/s**
Siebung 2	12/10 (9,5-11,0 m) 12/11 (11,0-12,0 m)	**Feinsand (SE)**	**1,1 x 10^{-4} m/s**

Für die anstehenden Sande wurden k_f-Werte von 1,2 x 10^{-4} m/s und 1,1 x 10^{-4} m/s ermittelt. Nach DIN 18130 sind die untersuchten Schichten als **durchlässig** zu klassifizieren (s. Tabelle 6).

Tabelle 6: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (nach DIN 18130-1, 1998)

k_f-Wert (m/s)	**Bereich**
Unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
Über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
Über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
Über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Die Ergebnisse der Siebanalysen sind der Anlage 5.5 beigefügt.

6.5 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Zugrundelegung der Laborversuchsergebnisse und der Einteilung der Böden in Gruppen nach DIN 18196, sowie früheren Untersuchungsergebnissen an vergleichbaren Böden, können bei den aufgeführten Bodengruppen folgende auf der sicheren Seite liegende bodenmechanische Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 7: Obere und untere charakteristische Bodenkennwerte

Bodenschichten		**Schluff, tonig - feinsandig**	**Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig**
Konsistenz / Lagerung		weich - steif	mitteldicht - dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		UL / UM / SU / SU*	SU / SE
Feuchtwichte (γ_k)	**[kN/m³]**	19,0 – 20,5	18,0 – 19,0
Kohäsion (c'_k)	**[kN/m²]**	2 - 6	1 – 3
Reibungswinkel (φ'_k)	**[°]**	27,5 – 30,0	32,5 – 37,5
Steifemodul ($E_{s,k}$)	**[MN/m²]**	5 – 12	30 - 60
Wasserempfindlichkeit		hoch	gering
Frostempfindlichkeit		F 3	F 2

Die oberen und unteren Werte sind in Abhängigkeit der jeweiligen Bodengruppe sowie der Konsistenz und Lagerungsdichte angegeben. Nach DIN 1054 ist für erdstatische Berechnungen jeweils die ungünstigste Kombination von oberen und unteren Werten für voneinander unabhängige Parameter anzusetzen.

F1=nicht frostempfindlich F2=gering bis mittel frostempfindlich F3=sehr frostempfindlich

7 Baugrund- und Gründungsbeurteilung

7.1 Höhenkoten

Für den Neubau des geplanten Nahversorgungszentrums lagen uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung die folgenden Höhenkoten vor (Planstand Juli 2018):

Tabelle 8: Geplante Höhenkoten

Bauteil	**Höhen [m ü. NHN]**
Lebensmittel-/Drogeriemarkt OK FFB EG	110,54
Drogeriemarkt OK FFB KG	angenommen ca. 107,64
OK Parkdeck UG	110,39
OK Parkdeck OG	113,29
Wohnen OK FFB EG	117,09
Wohnen OK FFB 1. OG	120,09

Bauteil	Höhen [m ü. NHN]
Wohnen OK FFB 2. OG	123,09

Sollten sich in der weiteren Planungsphase Änderungen in den o.g. Höhenkoten ergeben, sind die nachfolgend beschriebenen Empfehlungen und Hinweise entsprechend anzupassen bzw. ergänzende Informationen einzuholen.

7.2 Vorbemerkungen

Auf Grundlage der Geländeuntersuchungen und unter Berücksichtigung der o.g. Höhenkoten werden die Gründungselemente des geplanten Nahversorgungszentrums größtenteils im tonig-feinsandigen Schluff (Löss/Lösslehm) liegen. Nach Nordosten werden die Gründungssohlen aufgrund der topographischen Situation deutlich tiefer unterhalb der aktuellen Geländeoberkante liegen, hier werden bereits die mitteldicht bis dicht gelagerten Feinsande erreicht (vgl. hierzu Schnittzeichnungen in der Anlage 6).

Grundsätzlich kann die Gründung der geplanten Bauwerke auf dem Gelände sowohl über **Einzel-/Streifenfundamente** als auch über tragende, **elastisch gebettete Bodenplatten** erfolgen. Aufgrund der beschriebenen unterschiedlichen Bodenverhältnisse innerhalb der Gründungsebene sind allerdings Maßnahmen zur Vereinheitlichung des Setzungsverhaltens erforderlich. Beide Gründungssysteme werden im Folgenden separat erläutert.

7.3 Gründungssysteme

7.3.1 Einzel-/Streifenfundamente

Die Gründungssohlen liegen, wie den Schnittzeichnungen in Anlage 6 zu entnehmen ist, innerhalb örtlich unterschiedlich tragfähiger Bodenschichten. Um das Setzungsverhalten der unterschiedlichen Bauteile zu vereinheitlichen, empfehlen wir unterhalb der Fundamente einen Bodenaustausch gegen geeignetes Material (z.B. gebrochener Natursteinschotter der Körnung 0/45 mm) in einer Mächtigkeit von 1,0 m. In Bereichen, in denen innerhalb der Gründungssohlen bereits mitteldicht bis dicht gelagerter Feinsand ansteht, kann dieser Bodenaustausch entfallen.

In Abhängigkeit von der Fundamentbreite können bei einer Einbindetiefe von min. 0,6 m die folgenden Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ gemäß EC 7-1 angesetzt werden:

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für **Streifenfundamente**, **Grenzzustand GEO-2 (Nachweis der Grundbruchsicherheit)**

Fundamentbreite [m] **Einbindetiefe 0,60 m**	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Ständige Bemessungssituation BS-P Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	430	460	440	435	440

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für **Einzelfundamente**, a/b=1, **Grenzzustand GEO-2 (Nachweis der Grundbruchsicherheit)**

Fundamentbreite [m] **Einbindetiefe 0,60 m**	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6
Ständige Bemessungssituation BS-P Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	530	480	475	485	525

Die Tabellenwerte beruhen auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit. Der Grenzzustand der Tragfähigkeit kann bei Anwendung der Werte somit hinreichend ausgeschlossen werden.

Für den **Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit** SLS nach Eurocode 7-1 können bei einer Begrenzung der Setzung auf 2,0 cm die nachfolgenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ angesetzt werden:

Tabelle 11: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für **Streifenfundamente**, **Grenzzustand SLS (Nachweis der Gebrauchstauglichkeit)**

Fundamentbreite [m] **Einbindetiefe 0,60 m**	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Ständige Bemessungssituation BS-P Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	400	340	280	250	230

Tabelle 12: Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] für **Einzelfundamente**, a/b=1, **Grenzzustand SLS (Nachweis der Gebrauchstauglichkeit)**

Fundamentbreite [m] **Einbindetiefe 0,60 m**	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6
Ständige Bemessungssituation BS-P Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	480	450	380	330	280

Die Frostsicherheit der Gründung (t≥0,8 m u. GOK) ist zu gewährleisten. Die Berechnungen zu o.a. Tabellenwerten erfolgten auf der Grundlage einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente von 0,6 m.

7.3.1.1 Auflager EG-Fußboden Markt / Parkgarage

Bei einer Gründung über Fundamente müssen die Bodenplatten des Lebensmittelmarktes und der Parkgarage auf einer in Abhängigkeit von der geplanten Nutzung sowie der Tragfähigkeit des Untergrundes dimensionierten Tragschicht aufliegen.

Parkhaus:

Für den Bereich des Parkhauses empfehlen wir, unterhalb der EG-Bodenplatte einen Unterbau in einer Mächtigkeit von min. **20 cm** sowie eine Tragschicht aus gebrochenem Natursteinschotter (0/45 mm) in einer Mächtigkeit von min. **30 cm** vorzusehen. Somit ergibt sich ein Auflager für die Bodenplatte des Parkhauses von insgesamt 50 cm.

Lebensmittelmarkt:

Für den Bereich des Lebensmittelmarktes empfehlen wir, unterhalb der EG-Bodenplatte eine Tragschicht in einer Mächtigkeit von insgesamt min. **20 cm** vorzusehen.

7.3.2 Elastisch gebettete Bodenplatte

Alternativ kann die Gründung des Nahversorgungszentrums über eine tragende, **elastisch gebettete Bodenplatte** (Stahlbetonplatte) erfolgen. Im Bereich erhöhter Punktlasten (Einzelstützen innerhalb des Parkhauses / Lebensmittelmarktes) kann ggf. eine Aufvoutung der Bodenplatte erfolgen.

Unterhalb der Bodenplatte ist ein Gründungspolster aus geeignetem Material in einer Mächtigkeit von mindestens 1 m oberhalb der anstehenden Schluffe vorzusehen. Auch unterhalb der Aufvoutungen sind die o.a. Mächtigkeiten des Gründungspolsters einzuhalten. Sofern in der Aushubsohle bereits Feinsand ansteht, kann auf das Gründungspolster verzichtet werden. In diesem Fall empfehlen wir, die Aushubsohlen unmittelbar nach ihrer Freilegung mit einer Lage des Gründungspolsters (Schutzschicht) zu überschütten und nachzuverdichten. Zu Material und Einbau des Gründungspolsters bzw. der Schutzschicht siehe 7.4.5.

Bei einer Plattengründung kann, vorbehaltlich genauer Lastangaben, überschlägig ein **Bettungsmodul von k_s = 10 MN/m³** in Ansatz gebracht werden.

7.3.3 Setzungsabschätzungen / Grundbruchsicherheit

Die Grundbruchsicherheit ist sowohl bei einer Gründung über Einzel-/Streifenfundamente als auch bei einer Plattengründung unter Berücksichtigung der obenstehenden Angaben ausreichend gewährleistet. Angaben zu eintretenden Setzungen können nur nach Vorlage eines Fundament-/ Lastplans und detaillierten Setzungsberechnungen nach DIN 4018 / 4019 gemacht werden.

7.4 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung

7.4.1 Aushub / Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Nach DIN 18300:2012-09 ist beim Aushub der Baugrube mit folgenden Bodenklassen zu rechnen:

Tabelle 13: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09
Schluff, schwach tonig – schwach feinsandig	4
Fein- bis Mittelsand, teils schwach schluffig	3 / 4

Der Aushub erfolgt bis zur Unterkante Gründungspolster bzw. Unterkante Tragschicht unterhalb der Bodenplatte und ist bis zum Erreichen der Baugrubensohlen ohne größere Schwierigkeiten auszuführen. Die Baugrubensohlen sind mit einem Baggerlöffel mit Schneide herzustellen, um ein Auflockern der im Bereich der Gründungssohlen anstehenden Böden weitestgehend zu vermeiden.

7.4.2 Böschungen / Verbau

Für die während der Bauzeit entstehenden Böschungen können gem. DIN 4124 grundsätzlich folgende Böschungswinkel angesetzt werden:

- Schluff,weich: ≤ 45°
- Schluff, steif: ≤ 60°
- Feinsand: ≤ 45°

Sofern die Böschungswinkel aus Platzgründen nicht ausgeführt werden können, ist für diese Bereiche ein Baugrubenverbau vorzusehen. Dies betrifft, soweit aus den uns vorliegenden Planunterlagen ersichtlich, die folgenden Bereiche der Baugrube:

- Teltower Straße: die Straße steigt nach Norden an und somit bindet das Bauwerk nach Norden tiefer in den Baugrund ein
- Charlottenburger Straße: die Straße steigt von der Teltower Straße im Westen nach Nordosten an, die notwendige Tiefe der Baugrube steigt entlang der Straße von ca. 3,5 m auf ca. 8,5 m an
- Berliner Straße: hier muss die Baugrube des unterkellerten Teils des Drogeriemarktes gesichert werden.
- Östliche Grundstücksgrenze: hier ist neben der Sicherung der Baugrube zusätzlich die Sicherung der Bestandsbebauung an der Grundstücksgrenze erforderlich (Charlottenburger Str. 47a)

Möglich ist z.B. für die o.g. Bereiche ein Trägerbohlwandverbau (Berliner Verbau) mit Holzausfachung (Arbeitsraumbreiten gem. DIN 4124). Die Holzausfachung ist nach Abschluss der Arbeiten möglichst vollständig zurückzubauen und die Ziehspur ordnungsgemäß zu verfüllen. Möglich ist evtl. an der östlichen Grundstücksecke, in Abhängigkeit von den räumlichen Verhältnissen, auch eine Vorschachtung unter flacher Böschung und das Einbringen der Träger von dieser Ebene aus (Fußpunktsicherung). Dies bietet sich ggf. für den teilunterkellerten Drogeriemarkt an.
Sind geringere Kopfverschiebungen erforderlich, kann ein Verbau aus Ortbetonbohrpfählen notwendig werden, der als überschnittene, tangierende oder aufgelöste Pfahlwand ausgeführt werden kann.

Bei der resultierenden freien Auskragung des Verbaus wird eine Rückverankerung größtenteils unumgänglich. Die Anker werden in den öffentlichen Bereich bzw. in benachbarte Grundstücke hineinragen. Hierbei ist zu beachten, dass die jeweiligen

Eigentümer möglichst frühzeitig eingebunden werden sollten, da deren Nutzungserlaubnis erforderlich ist.

Entlang der östlichen Grundstücksseite ist die Herstellung der Baugrube unmittelbar neben einem Bestandsgebäude vorgesehen (Charlottenburger Str. 47a). Die Unterkellerungssituation dieses Bauwerks ist uns nicht bekannt und muss im Vorfeld z.B. anhand von Planunterlagen oder in der Örtlichkeit genauer erkundet werden. Eine konventionelle Unterfangung des Nachbargebäudes ist aufgrund der notwendigen Unterfangungshöhen u.E. nicht durchführbar. Zur Sicherung der Bestandsbebauung muss hingegen ein biegesteifer Verbau ausgeführt werden. Empfohlen wird hier eine **überschnittene Bohrpfahlwand**, welche ggf. ebenfalls rückverankert werden muss.

Für den erforderlichen Verbau der Baugrube ist ein entsprechender Platzbedarf bei der Planung zu berücksichtigen.

7.4.2.1 Rückverankerung

Die Herstellung der Rückverankerung ist entsprechend DIN EN 1537 bzw. DIN 1054 auszuführen.

Der Verpresskörper hat i.d.R. einen Durchmesser von 100 bis 150 mm und eine Länge von 5 bis 7 m und kann Zugkräfte (Grenzzuglast) im Boden übertragen. Bei längeren Verpresskörpern wird die Tragfähigkeit nur unwesentlich erhöht. Um den Ankerkörper herum entwickelt sich im Boden ein Eigenspannungszustand, der ab etwa 4 m Abstand von der Geländeoberfläche nicht mehr von der Auflast abhängig ist, sondern nur noch von der Scherfestigkeit bei behinderter Dilatanz. Eine bodenmechanische Berechnung der Ankerkräfte ist nach aktuellem Stand der Technik allerdings nicht sicher möglich.

Für die Vorbemessung können die Diagramme von OSTERMAYER (1991) herangezogen werden, der in Abhängigkeit von den anstehenden Böden und der Krafteinleitungslänge (Verpressstrecke) entsprechende Werte für die ansetzbare Mantelreibung angibt. Bei den hier vorliegenden Bodenverhältnissen liegt die Mantelreibung nach OSTERMAYER für Verpresslängen von 5 – 7 m in den anstehenden Schluffen bei ca. 100-150 kN/m². Ggf. ist eine Nachverpressung zur Erhöhung der ansetzbaren Mantelreibung erforderlich. Die zugehörigen Tabellenwerte nach OSTERMAYER können grundsätzlich angewandt werden.

Bohrverfahren, Bohrdurchmesser, Bohrgeschwindigkeit, Spülung der Bohrung sowie die natürlichen Grundwasserverhältnisse sind Einflussfaktoren für die Ankertragfähigkeit. Es

muss daher darauf hingewiesen werden, dass der Herausziehwiderstand nach OSTERMAYER nur im Rahmen einer Vorbemessung verwendet werden darf, zur Nachweisführung muss ein charakteristischer Herausziehwiderstand aus den Ergebnissen von Eignungsprüfungen abgeleitet werden. Die tatsächlich mobilisierbaren Ankerkräfte sind daher im Zuge von Eignungs- und Abnahmeprüfungen nach DIN 4125/DIN EN 1537 durch den Hersteller der Verpressanker nachzuweisen. Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und der max. Festlegekraft erfolgt ebenfalls auf Grundlage der DIN 4125/DIN EN 1537.

7.4.3 Wasserhaltung

Evtl. zulaufendes Schicht-/Tagwasser ist mit den üblichen Maßnahmen geordnet zu fassen und abzuleiten. Der Anfall von Schichtwasser wird als gering eingeschätzt. Allgemein sind die Arbeiten bei offener Baugrube zügig durchzuführen und dem Wetterrisiko anzupassen.

7.4.4 Aushub-/Gründungssohlen

Die Baugrubensohlen sind nach Möglichkeit mit einem Baggerlöffel mit Schneide herzustellen. Ein Auflockern der im Bereich der Aushubsohlen anstehenden Böden ist so weitestgehend zu vermeiden. Innerhalb der Baugruben-/Gründungssohlen anstehende, stark aufgeweichte oder lose Bodenteile sind ggf. von Hand nachzuschachten und gegen Magerbeton auszutauschen. Eine Nachverdichtung der Aushubsohlen wird aufgrund der Empfindlichkeit der anstehenden Böden gegen dynamische Beanspruchung nicht empfohlen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die anstehenden Böden vorwiegend bindige Eigenschaften aufweisen, hoch wasserempfindlich reagieren und dementsprechend bauzeitig zu schützen sind.

7.4.5 Gründungspolster/Tragschicht

Unterhalb der Bodenplatte ist, je nach gewähltem Gründungssystem, ein Gründungspolster bzw. eine Tragschicht vorzusehen. Folgende Eckpunkte sind dabei zu beachten:

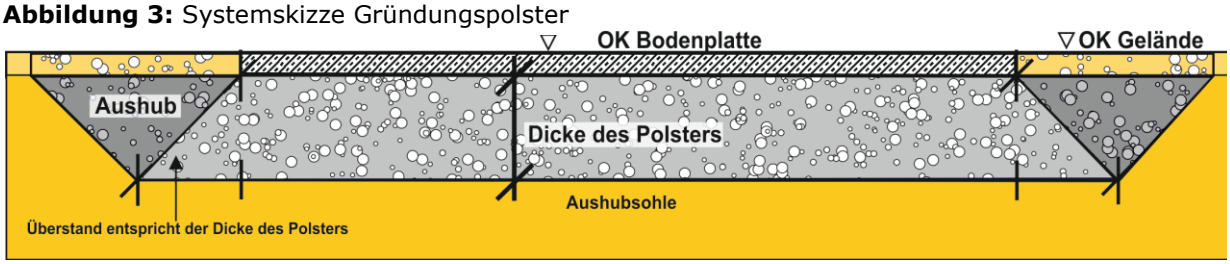
- Verwendung von gut verdichtungsfähigem, gebrochenem Natursteinschotter oder Lava (weitgestuft)

- Bei der Verwendung von RCL-Material sind die bodenmechanischen und umweltrechtlichen Anforderungen zu beachten (wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich). Es ist in jedem Fall ein güteüberwachtes und qualitativ hochwertiges RC-Material zu verwenden. Die Anforderungen der TL G SoB-StB 04 (Fassung 07) in Verbindung mit den TL SoB-StB 04 (Fassung 07) und TL Gestein-StB 04 (Fassung 2018) sowie die wasserwirtschaftlichen Anforderungen (gem. Runderlass „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen und Erdbau"; Ministerialblatt für das Land NRW Nr. 78) sind zu beachten. Es ist ein frostsicheres Material der Körnung 0/45 oder 0/56 zu wählen. Abweichend von der TL Gestein-StB empfehlen wir, auf die Untermischung von Schwarzdecken-/Asphaltgranulaten, mineralischen Leicht- und Dämmbaustoffen (z.B. Poren- / Bimsbeton) sowie Fremdstoffen wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien zu verzichten.
- Körnung 0/45 o.ä.
- Enggestufte Korngemische sind nicht zulässig
- Erforderliche Mächtigkeit des Gründungspolsters bzw. der Tragschicht:
  - Gründungspolster: bis 1 m bei Schluff in der Aushubsohle, bei Sand in der Aushubsohle kann das Gründungspolster verringert werden bzw. entfallen
  - Tragschicht Bodenplatte Parkhaus (bei Gründung über Fundamente): insgesamt 50 cm
  - Tragschicht Bodenplatte Lebensmittelmarkt (bei Gründung über Fundamente): 20 cm
- Schüttlagen max. 30 cm
- Lagenweise Verdichtung mittels mittelschwerer Vibrationsrüttelplatte in 4-5 Übergängen im Kreuzgang
- zu erreichende Verformungsmoduln auf der OK Polster/Tragschicht:
  - Gründungspolster: $E_{v2} \geq 100$ MPa
  - Unterbau Bodenplatte Parkhaus: $E_{v2} \geq 45$ MPa
  - Tragschicht Bodenplatte Parkhaus: $E_{v2} \geq 100$ MPa

Sollten gestörte oder stark aufgeweichte Böden im Bereich der Baugrubensohle auftreten, ist ggf. ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich. **Wir empfehlen dringend, eine Abnahme der Aushub-/Gründungssohlen vornehmen zu lassen.**

Bei der Planung ist der erforderliche, **allseitige Überstand des jeweiligen Gründungspolsters** über die Bodenplatte (an der Basis) zu berücksichtigen. Der Überstand ergibt sich aus der Dicke des Gründungspolsters an der jeweiligen Stelle.

Abbildung 3: Systemskizze Gründungspolster



7.4.6 Ausschachtung neben bestehenden Gebäuden

Die Anforderungen der DIN 4123 sind grundsätzlich zu beachten. Diese Norm gilt u.a. für Ausschachtungen neben bestehenden Gebäuden sowie für herkömmliche Unterfangungen von Gebäudeteilen in einfachen Fällen (d. h. für das abschnittsweise Entfernen des Erdreichs unter dem zu sichernden Fundament und kraftschlüssiges Unterfüttern mit Beton/Stahlbeton oder Mauerwerk).

7.4.7 Verfüllung von Arbeitsräumen

Die örtlichen Aushubmaterialien sind für die Verfüllung von Arbeitsräumen nicht geeignet. Durch erhöhte Wassergehalte, welche durch eine Mobilisation (Verdichtungsarbeit, etc.) hervorgerufen werden, können längerfristig Sackungen auftreten.

Arbeitsräume sind hingegen mit geeignetem Natursteinmaterial (z.B. weitgestuftes und gut verdichtungsfähiges Kies-Sand-Gemisch oder gebrochenes Material/Schotter) oder kiesigem Aushubmaterial zu verfüllen. Das Schüttgut ist in Lagen von max. 0,20 m einzubauen und mit leichtem Gerät (Vibrationsstampfer) dynamisch zu verdichten. Als Vorgabewert gilt eine zu erreichende Proctordichte von $D_{pr} \geq 97$ %. Eine ausreichende Verdichtung des verfüllten Materials ist mit leichten Rammsondierungen (Künzelungen) nachzuweisen.

7.4.8 Feuchtigkeitsschutz

Entsprechend DIN 18533 bzw. den Ausführungsbestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“) kann der Lastfall „Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser“ lediglich dann angesetzt werden, wenn für den anstehenden Boden ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 10^{-4}$ m/s angesetzt werden kann. Bei den im Bereich der Arbeitsraumsohlen anstehenden Schluffschichten ist

damit zu rechnen, dass diese Vorgabe nicht eingehalten wird. Folgende Möglichkeiten kommen daher für den Feuchtigkeitsschutz in Betracht:

1. **Außenabdichtung nach DIN 18533 unter Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bzw. W2.2-E (Eintauchtiefe > 3m)**

2. Ausführung aller erdberührten Bauwerksteile nach der **DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton"**. Für die Bemessung ist die **Beanspruchungsklasse 1** zu Grunde zu legen. Sie gilt für drückendes, nicht drückendes und zeitweise aufstauendes Wasser. Alle Bauwerksfugen und Durchdringungen müssen mit aufeinander abgestimmten Systemen wasserundurchlässig ausgebildet werden (Fugenbänder, Fugenbleche, Injektionsschläuche usw.).

Empfohlen wird aus Sicht der Unterzeichner die Ausführung aller erdberührten Wände nach der DAfStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton".

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Die teils bis in Tiefen von ≥ 12,0 m u. GOK auf dem Gelände anstehenden Schluffe (Löss/Lösslehm) eignen sich nicht für eine Versickerung von Niederschlagswasser. Lediglich in der nordöstlichen Grundstücksecke stehen in den geplanten Aushubsohlen mäßig durchlässige Sande an. Allgemein ist davon auszugehen, dass die geplante Bebauung auf dem Grundstück sowie die angetroffenen Untergrundverhältnisse eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort über dezentrale Versickerungsanlagen nicht zulassen.

7.6 Erdbebensicherheit

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 0. Das Untersuchungsgebiet gehört zur Untergrundklasse R und wird aufgrund der in den relevanten Tiefen anstehenden Lockergesteine in die Baugrundklasse C eingestuft.

8 Homogenbereiche

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gewerksspezifisch in Homogenbereiche gem. VOB 2016 eingeteilt.

8.1 Homogenbereiche Erdbau

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gemäß ATV DIN 18300 in Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 14: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300

Bodenschicht	Bodenklasse n. DIN 18300:2012-09	Homogenbereich Erdbau n. DIN 18300:2016-09
Auffüllungen	3 / 4 / 5	„Auffüllung“
Schluff	4	„Lehm“
Fein-/Mittelsand	3 / 4	„Sand“

8.2 Homogenbereiche Bohrarbeiten

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gemäß ATV DIN 18301 in folgende Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 15: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300

Bodenschicht	Bodenklasse n. DIN 18300:2012-09	Homogenbereich Bohrarbeiten n. DIN 18301:2016-09
Auffüllungen	3 / 4 / 5	„Auffüllung“
Schluff	4	„Lehm“
Fein-/Mittelsand	3 / 4	„Sand“

8.3 Kennwerte der Homogenbereiche

Nachfolgend sind die entsprechend DIN erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für die zuvor genannten Homogenbereiche angegeben.

Tabelle 16: Bodenkennwerte Homogenbereiche

Bodenschicht		**Auffüllungen**	**Lehm**	**Sand**
Konsistenz / Lagerung		i.d.R. locker	weich-steif	mitteldicht - dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		[G / S / U], z.T. Ziegelbruch, Basaltschotter, Lavaschotter	UL / UM / SU / SU*	SU / SE
Stein- / Blockanteile	**-**	gering – hoch	gering	gering
Wassergehalt	**%**	k.A.	10 - 25	k.A.
Dichte	**g/cm³**	---	---	---
undränierte Scherfestigkeit	**MN/m²**	---	30 - 70	---
organischer Anteil	**%**	gering - hoch	gering - mittel	gering
Konsistenzzahl (I_C)	**-**	k.A.	0,60 – 0,85	---
Plastizitätszahl (I_P)	**-**	k.A.	4 - 8	---
Bezogene Lagerungsdichte (I_D)	**%**	k.A.	k.A.	40- 80

9 Straßenbautechnische Beurteilung

9.1 Allgemeines

In der nachfolgenden Beurteilung werden die erforderlichen Angaben zur geplanten Errichtung der Parkplatzflächen im Hinblick auf die Frostempfindlichkeit und die Tragfähigkeit des anstehenden Untergrundes gemacht, um die notwendigen Baumaßnahmen festlegen zu können.

Ein Regelprofil für die geplanten Parkplatzflächen liegt uns derzeit nicht vor. Zur Beurteilung des Aufbaus wird zunächst die Belastungsklasse Bk0,3 nach RStO 12 herangezogen.

Sollte sich aufgrund der durchgeführten Ermittlung der bemessungsrelevanten Beanspruchung eine Änderung der Belastungsklasse ergeben, sind die in diesem Gutachten angegebenen Werte zu überarbeiten. Wir bitten dann um Benachrichtigung.

Das Erdplanum liegt nach derzeitiger Einschätzung innerhalb von oberflächennah anstehenden Schluffschichten mit vorwiegend weich-steifer Konsistenz. Bereichsweise werden vermutlich auch Anschüttungen notwendig. Diese sind aus verdichtungsfähigem Natursteinschotter oder verbessertem (Feinkalk oder Kalk-Zement-Gemisch), gemischtkörnigem Material herzustellen. Ggf. kann Aushubmaterial aus anderen Teilbereichen des Baufeldes hierfür verwendet werden.

9.2 Frostsicherer Straßenaufbau (Oberbau)

Die Dicke des frostsicheren Aufbaues ist abhängig von der Frostempfindlichkeit des anstehenden Bodens und der Belastungsklasse.

Entsprechend RStO 12 ergibt sich auf der Grundlage der **Belastungsklasse Bk0,3** und der für die anstehenden Böden anzusetzenden Frostempfindlichkeitsklasse F3 eine **Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von d = 50 cm**.

9.3 Materialien, Schichtdicken, Verformungsmoduln

Zur Gewährleistung ausreichender Tragfähigkeit sind auf den jeweiligen Konstruktionselementen die in der RStO 12 für die jeweils gewählte Oberflächenbefestigung angegebenen Verformungsmoduln und Schichtdicken einzuhalten und zu überprüfen.
Als Material für die Frostschutzschicht kann Kies verwendet werden. Wegen der besseren Lastverteilung und besseren Verdichtbarkeit ist es allerdings günstiger, die Frostschutzschicht aus gebrochenem Material (Schotter o.Ä.) herzustellen.

Bei Einordnung der Flächen in Belastungsklasse Bk0,3 entsprechend RStO 12 und im Zusammenhang mit den anstehenden Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 beträgt die Gesamtdicke des frostsicheren Straßenoberbaus 50 cm.

- z.B. Ausführung der Fläche als **Pflasterfläche** (Schottertragschicht auf Frostschutzschicht):
  - Anforderungen an das Erdplanum
    E_{V2} = 45 MN/m²

- Anforderungen Frostschutzschicht (d_{min} = 23 cm)
  E_{V2} = 100 MN/m²
- Anforderungen Schottertragschicht (d_{min} = 15 cm)
  E_{V2} = 120 MN/m²

9.4 Tragfähigkeit des Untergrundes

Nach ZTV E – StB 09 wird bei bindigen Böden unter dem Oberbau von Straßen und Parkplätzen eine Proctordichte in der Planumszone von 97 % gefordert.

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein **Verformungsmodul von ≥ 45 MN/m²** nachzuweisen. Aufgrund der im Bereich der geplanten Parkplatzflächen anstehenden Böden, ist davon auszugehen, dass diese Anforderung nicht durchgängig erfüllt wird.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit und zur Vereinheitlichung der Auflagerbedingungen des Oberbaus, empfehlen wir daher die Anordnung eines **Unterbaus**. Dieser ist in einer Stärke von **min. 20 - 30 cm** vorzusehen. In Bereichen aufgeweichter Bodenschichten kann eine Erhöhung der Mindestdicke erforderlich werden. Als Material für den erforderlichen Unterbau kann dasselbe Material verwendet werden, wie es auch für die Frostschutzschicht geplant ist. Alternativ kann u.U. eine Bodenverbesserung mit Feinkalk durchgeführt werden.

9.5 Verdichtungsüberprüfung

Die Prüfverfahren für die Verdichtungsüberprüfung bei den Erdarbeiten sind in der ZTV E–StB 17 beschrieben. Dementsprechend sind die Verdichtungsnachweise von der bauausführenden Firma zu erbringen, wobei diese stichprobenartig von der Bauleitung des Bauherrn überprüft werden sollte, ohne dass hierdurch jedoch die Baufirma von der Gewährleistung für die ordnungsgemäße Verdichtung des gesamten Erdplanums entbunden wird.

Es wird empfohlen, das Erreichen des erforderlichen Verformungsmoduls von E_{v2} ≥ 45 MPa auf 2 Probeflächen des Unterbaus (d=20 cm und d=30 cm) zu prüfen.

10 Deklarationsanalytik

10.1 Untersuchungen nach LAGA TR Boden (2004)

Um eine abfalltechnische Einstufung der örtlich anfallenden Aushubböden vornehmen zu können, wurden aus dem gewonnenen Bodenmaterial der aufgefüllten und gewachsenen Böden 3 Mischproben erstellt. Aus dem Material der Auffüllung wurden die zwei Mischproben **MP 1** und **MP 2** erstellt. Für die Probenauswahl wurde das Projektfeld dafür in einen östlichen und westlichen Teilbereich aufgeteilt. Für die **MP 3** wurde der gewachsene Schluff aus allen Bohrungen zu einer Mischprobe vereinigt. Alle Mischproben wurden der laboranalytischen Untersuchung gem. LAGA Boden, Tab. II.1.2.2 und 1.2.3 (2004) zugeführt. Organoleptische Auffälligkeiten konnten nicht festgestellt werden.

Nachfolgende Beprobungsmatrix zeigt den Entnahmebereich und die Zusammensetzung der entnommenen Mischproben.

Tabelle 17: Beprobungsmatrix Abfallrechtliche Untersuchungen

Misch-probe	Bereich	verwendete Bohrungen	verwendete Einzelproben	Tiefe (m u. GOK) von (min.) – bis (max.)
MP 1	Aufgefüllte Böden im westlichen Teil des Bauvorhabens (Tragschicht Schwarzdecke/Pflaster)	RKS 1, 2, 6, 11, 17, 18	1/1-2, 2/1, 6/1-3, 11/1-2, 17/1, 18/1-3	≥ 0,08 - ≤ 3,6
MP 2	Aufgefüllte Böden im westlichen Teil des Bauvorhabens (Tragschicht Schwarzdecke/Pflaster)	RKS 3, 4, 5, 7, 12	3/1-2, 4/1, 5/1, 7/1, 12/1-3	≥ 0,08 - ≤ 2,7
MP 3	Gew. Boden im Bereich des Baufeldes	RKS 1-12, 17, 18	1/4, 2/3-4, 3/3, 4/2-3, 5/2-3, 6/4-10, 7/2-5, 8/1-2, 9/1, 10/1, 11/3, 12/4-9, 17/2, 18/5	≥ 0,4 - ≤ 12,0

Bei dem entnommenen Material der **MP 1** und **MP 2** handelt es sich um das im Bereich des Baufeldes oberflächennah anstehende, aufgefüllte Bodenmaterial (Tragschichtmaterial der Oberflächenbefestigungen). Das Material weist vereinzelt Fremdbestandteile in Form von Ziegel-/Betonbruch etc. mit einem Anteil von augenscheinlich < 10 Ma.-% auf. Organoleptische Auffälligkeiten konnten nicht festgestellt werden.

Die **MP 3** wurde aus dem gewachsenen, schluffigen Aushubmaterial zusammengestellt. Es weist keine Fremdbestandteile oder organoleptische Auffälligkeiten auf.

Die laboranalytische Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004), Tab. II.1.2.2 und 1.2.3 wurde durch die akkreditierte Agrolab Agrar und Umwelt GmbH in Kiel durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle ist die jeweilige Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse für Boden dargestellt:

Tabelle 18: Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse

Probe	Bodenart	zur Einstufung relevanter Parameter	Einstufung gem. LAGA Boden (2004)
MP 1	Auffüllung (Bodenaushub mit Fremdbestandteilen < 10 Ma.-%)	---	**Z 0**
MP 2	Auffüllung (Bodenaushub mit Fremdbestandteilen < 10 Ma.-%)	TOC = 1,5 Ma.-% (Grenzwert Z0: 0,5 Ma.-%)	**Z 1.1**
MP 3	Schluff, tonig-feinsandig	---	**Z 0**

Einstufung in die Zuordnungsklasse LAGA Boden Z 0
Einstufung in die Zuordnungsklasse LAGA Boden Z 1.1
Einstufung in die Zuordnungsklasse LAGA Boden Z 1.2
Einstufung in die Zuordnungsklasse LAGA Boden Z 2
Einstufung in die Zuordnungsklasse LAGA Boden > Z 2

Wie in der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist lediglich die Probe **MP 2** mit einem TOC-Gehalt von 1,5 Ma.-% eine Überschreitung des Z 0-Zuordnungswertes der LAGA TR Boden (2004) Tab. II.1.2.2 und 1.2.3 auf. Somit ist eine Verwertung als **Z 1.1-Material nach LAGA TR Boden (2004)** möglich.

Die anderen untersuchten Mischproben **MP 1** und **MP 3** weisen keine Überschreitungen der Z 0-Zuordnungswerte auf und sind daher als **Z 0**-Material zu deklarieren.

Das Aushubmaterial kann voraussichtlich unter der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 gem. AVV einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden. Die Entsorgung ist im Vorfeld mit der jeweiligen avisierten Entsorgungsstelle abzustimmen.

Die vollständigen Laborprüfberichte liegen der Anlage bei.

10.2 Allgemeines / Hinweise

Es wird darauf hingewiesen, dass die Bewertung zur Verwertung / Entsorgung von Aushubböden rein auf **punktuellen Aufschlüssen** und deren Beschreibung basiert. Aufgrund des gewählten Untersuchungsrasters können zonal abweichende quantitative und qualitative Stoffgehalte nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Werden im Zuge von Aushubarbeiten organoleptische Auffälligkeiten (geruchlich oder visuell) festgestellt, so ist der Bodengutachter umgehend in Kenntnis zu setzen.

Es ist anzumerken, dass aus abfallrechtlicher Sicht, je nach avisierter Entsorgungsanlage, eine **Nachuntersuchung auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV)** erforderlich ist. Anlagenspezifische Parameter sind zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass die Rückstellproben maximal 2 Monate nach Gutachtenerstellung aufbewahrt werden.

In Folge der Novellierung der Deponieverordnung (DepV, 2011) sollte die verwendete Analytik für die Deponierung des Materials weiterhin nicht älter als 6 Monate sein. Dies ist bei der Ausschreibung und zu Vergabezwecken zu berücksichtigen.

10.3 Untersuchung der Schwarzdecke

Die entnommenen Proben der Schwarzdecke der bestehenden Oberflächenbefestigungen wurden zur abfalltechnischen Einstufung laboranalytisch auf Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA im Feststoff untersucht.

Die Untersuchungen wurde durch das akkreditierte Labor Agrolab Agrar und Umwelt GmbH in Kiel durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analyseergebnisse dargestellt:

Tabelle 19: Ergebnisse der Untersuchung der Schwarzdecke auf PAK.

Probe	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Naphtalin [mg/lkg]	Σ PAK (EPA) [mg/kg]
SD 1	< 0,25	< 0,25	**n.b.***
SD 2	< 0,25	< 0,25	**8,8**
SD 3	< 0,25	< 0,25	**n.b.***

Probe	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Naphtalin [mg/lkg]	Σ PAK (EPA) [mg/kg]
SD 4	< 0,25	< 0,25	**n.b.***
SD 5	< 0,25	< 0,25	**0,55**
SD 11	< 0,25	0,44	**5,0**
SD 12	< 0,25	< 0,25	**1,5**
SD 13	< 0,25	< 0,25	**0,65**
SD 15	< 0,25	< 0,25	**0,29**

*n.b.=bei labortechnischer Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar

Entsprechend den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau" (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, entspricht der PAK - Gehalt von bis zu 25 mg/kg einem kennzeichnungsfreien Bindemittel (z.B. Bitumen) im Gemisch.

Wie aus der Tabelle 19 ersichtlich, wird der Grenzwert von 25 mg/kg in den untersuchten Proben nicht überschritten. Das Material kann als kennzeichnungsfreies Material betrachtet und ohne weitere Maßnahmen, z.B. im Heißmischverfahren, verwertet werden.

Nach der Europäischen Abfallverzeichnisverordnung (AVV) sind Schwarzdecken ab einem PAK-Gehalt von 1.000 mg/kg als gefährlicher Abfall einzustufen. Dem vorliegenden Untersuchungsergebnis zufolge ist das anfallende Schwarzdeckenmaterial als **nicht gefährlicher Abfall** einzuordnen und kann unter der AVV-Nr. 170302 *„Bitumengemische, mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen*" entsorgt werden.

11 Schlussbemerkungen

Das Gutachten ist von unserem Auftraggeber oder dessen Vertreter allen am Bau maßgeblich Beteiligten vollständig zur Kenntnis zu bringen.

Die Abnahme der Gründungssohlen bleibt vorbehalten. Um rechtzeitige Terminvereinbarung wird gebeten.

Das Gutachten gilt nur in seiner Gesamtheit als verbindlich. Änderungen in den Grundlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen der Überprüfung und der Zustimmung des Unterzeichners.

Der Bericht gibt den Kenntnisstand vom 27. März 2019 wieder.

GBU
Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Beratende Geologen und Geotechniker BDG/DGG/DGGT

Alfter, den 27.03.2019

Die Gutachter

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

Uwe Kania
(Geschäftsinhaber & Projektleiter)

Benjamin Jackes M.Sc.
(Projektbearbeiter)

Anlagen

Anlage 1

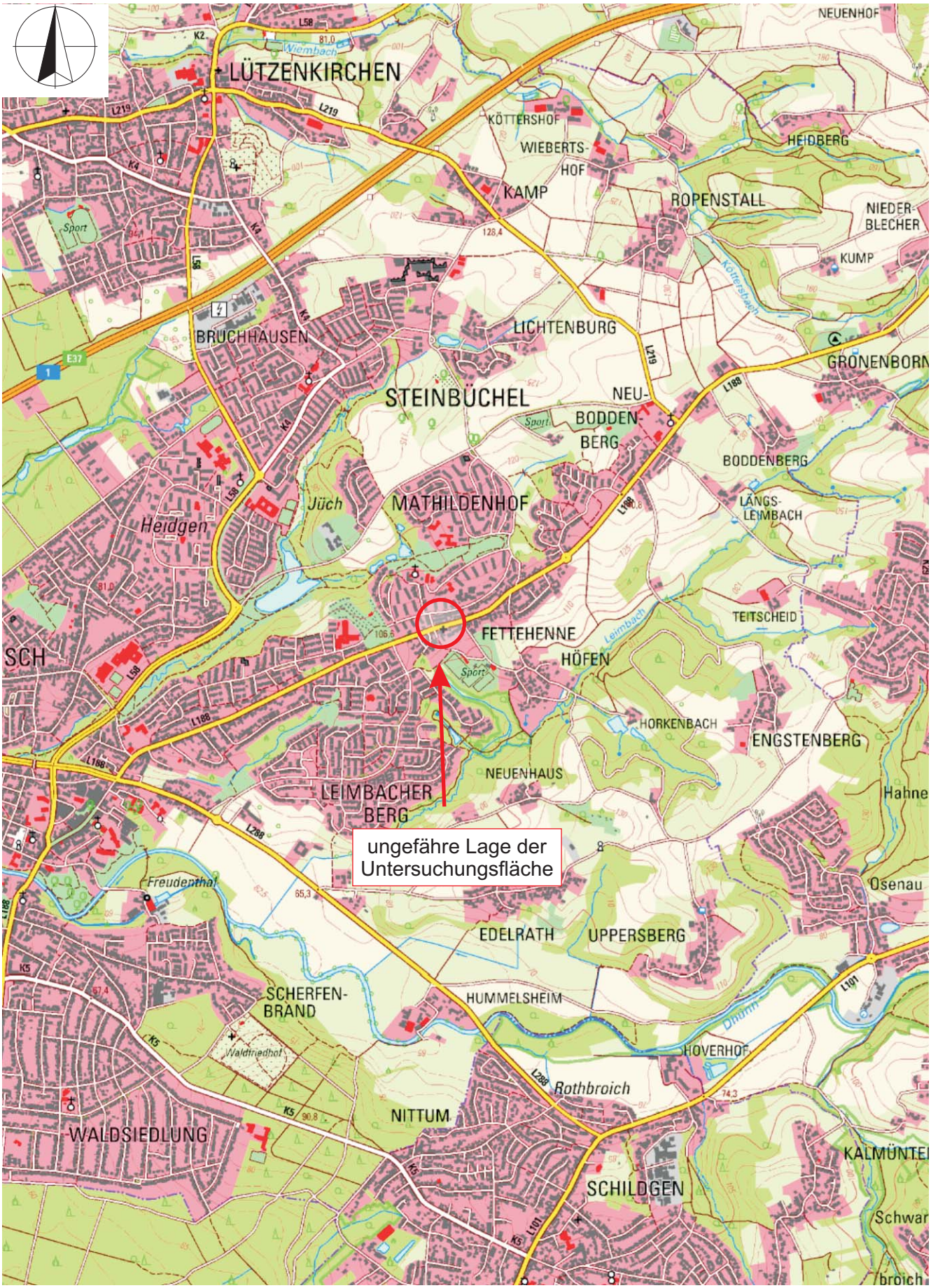
Topographische Karte

Ausschnitt aus der Topographischen Karte

Quelle: © Land NRW (2018)

GBU GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

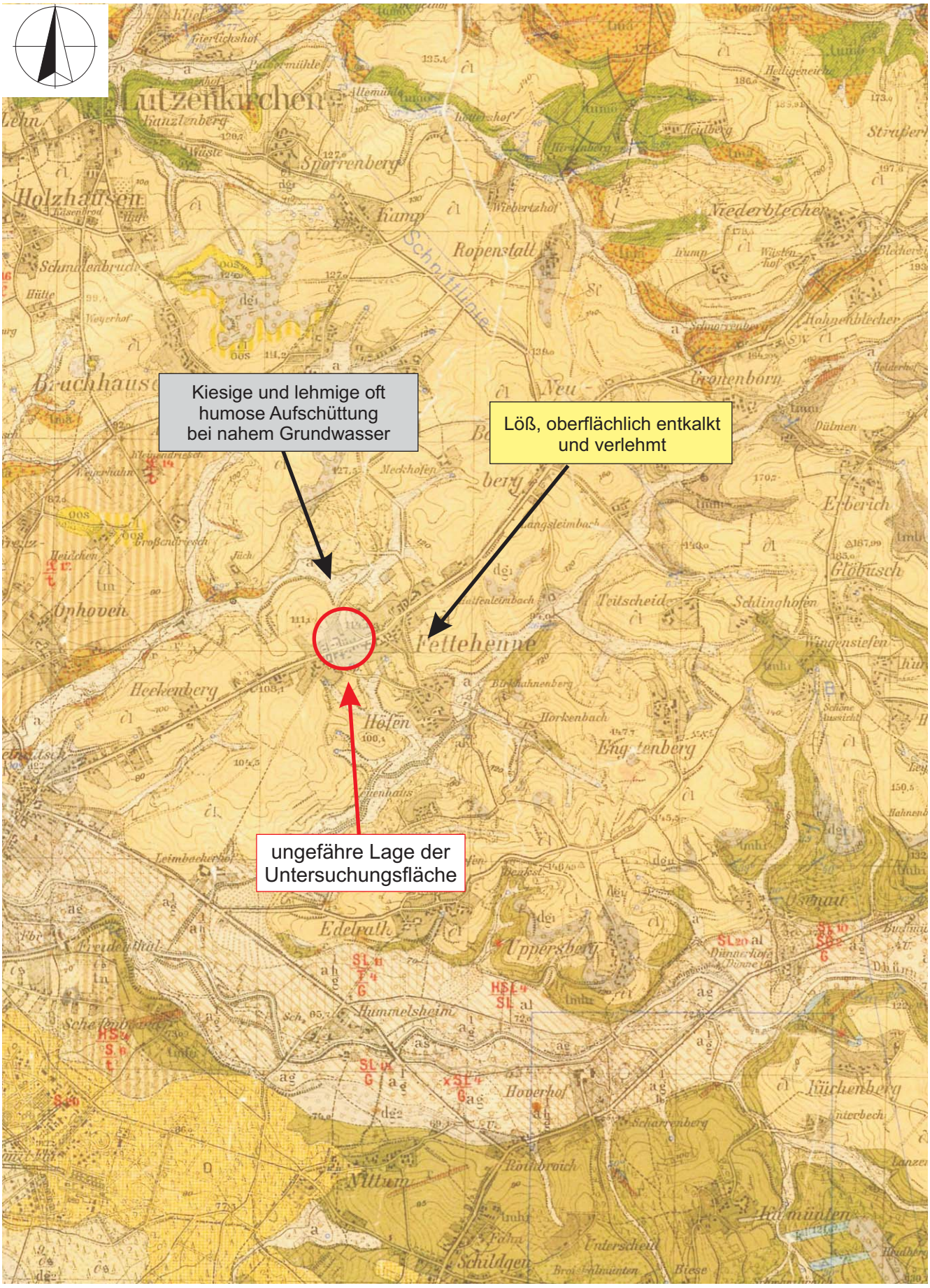
Projekt:	BV Berliner Straße, Leverkusen						
Projekt-Nr:	18/02/4173	Bearbeiter:	Bo.	Maßstab:	1:25.000	Anlage: 1	Datum: 16.05.2018



Anlage 2

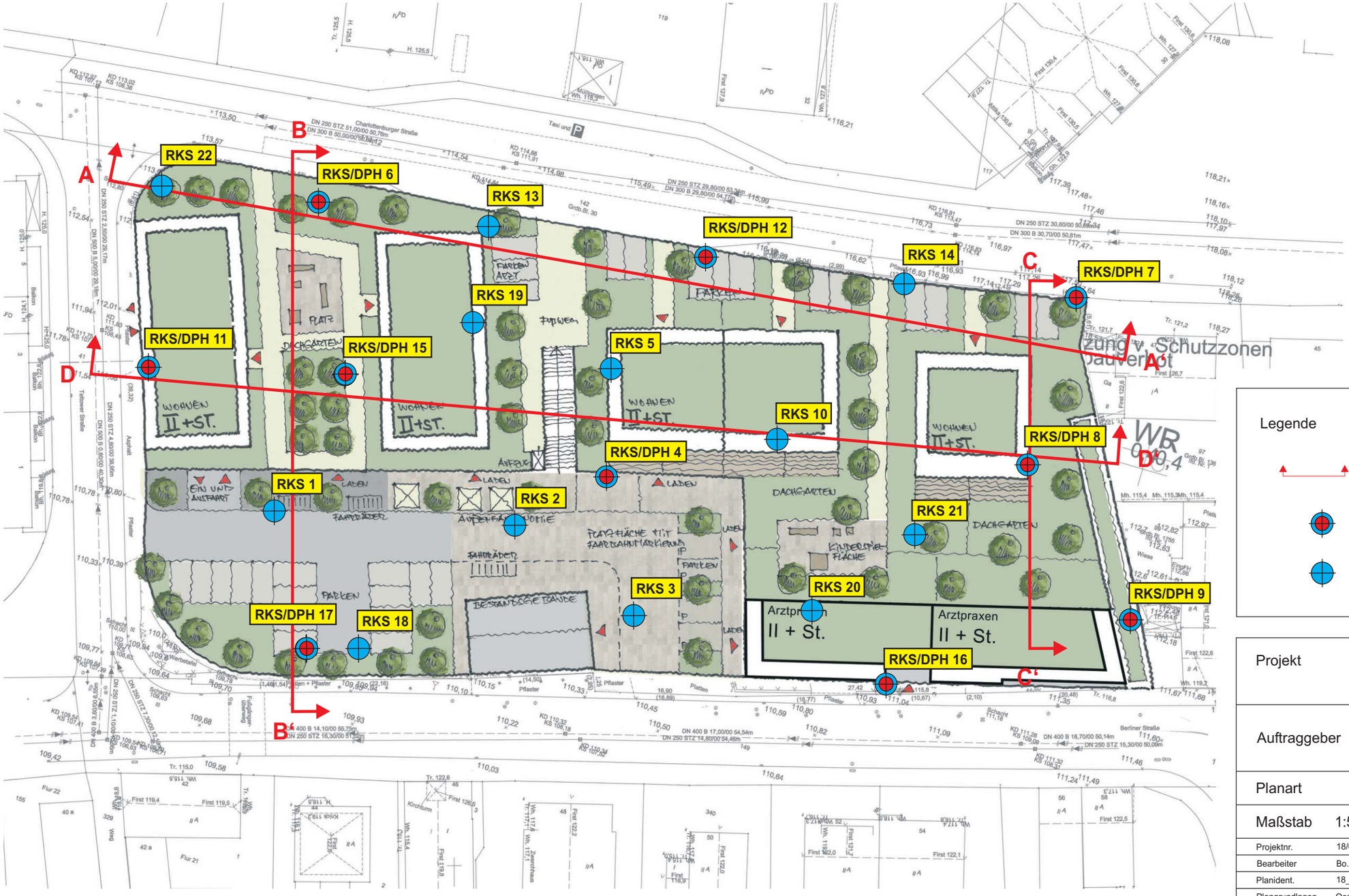
Geologische Karte

Ausschnitt aus der Geologischen Karte Blatt 4908 Burscheid				
Projekt: BV Berliner Straße, Leverkusen				
Projekt-Nr: 18/02/4173	Bearbeiter: Bo.	Maßstab: 1:25.000	Anlage: 2	Datum: 16.05.2018



Anlage 3

Lageplan



Legende

- Profilschnitte XX‘
- Rammkernsondierung RKS, Rammsondierung DPH
- Rammkernsondierung RKS

Projekt	Berliner Straße, Leverkusen
Auftraggeber	Eva Frejno
Planart	Lageplan
Maßstab	1:500
Anlage	3
Projektnr.	18/02/4173
Datum	17.05.2018
Bearbeiter	Bo.
Projektleiter	Ka.
Planident.	18_02_4173_GGW_Berliner_Straße_Leverkusen\Anlagen
Plangrundlagen	Oezen-Reimer + Partner, Lageplan

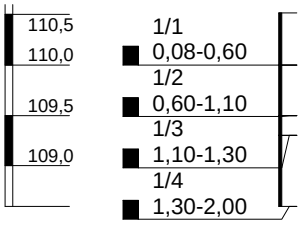
GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

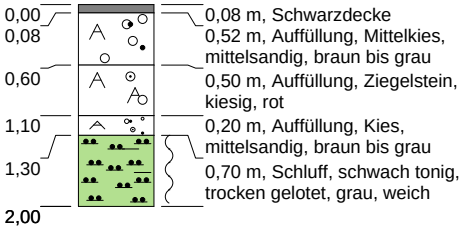
Anlage 4

Bohr- und Rammprofile

RKS 1

110,60 m ü. NHN





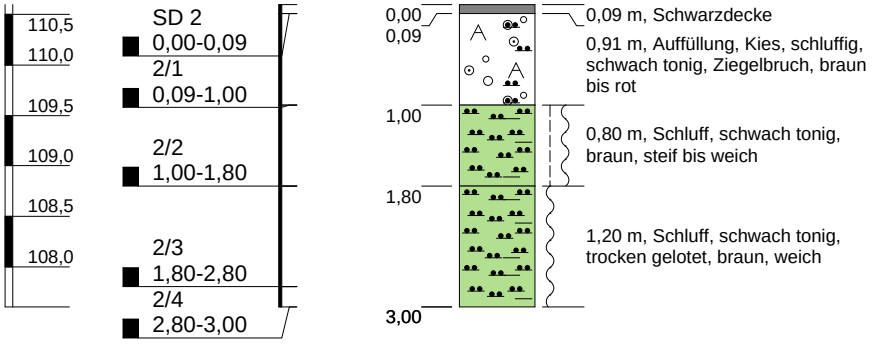
Maßstab: 1:75

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 1**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.1
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	26.04.2018
Ansatzhöhe:	110,60 m ü. NHN	Endtiefe:	2,00 m
Bearbeiter:	Az., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 2

110,60 m ü. NHN



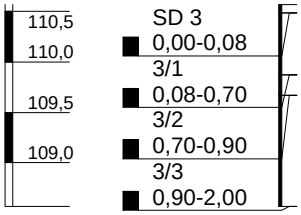
Maßstab: 1:75

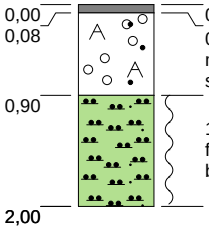
Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 2**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.2
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	26.04.2018
Ansatzhöhe:	110,60 m ü. NHN	Endtiefe:	3,00 m
Bearbeiter:	Az., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 3

110,57 m ü. NHN





0,08 m, Schwarzdecke

0,82 m, Auffüllung, Mittelkies, mittelsandig bis feinsandig, schluffig, braun, schwarz

1,10 m, Schluff, schwach feinsandig, trocken gelotet, braun bis beige, weich

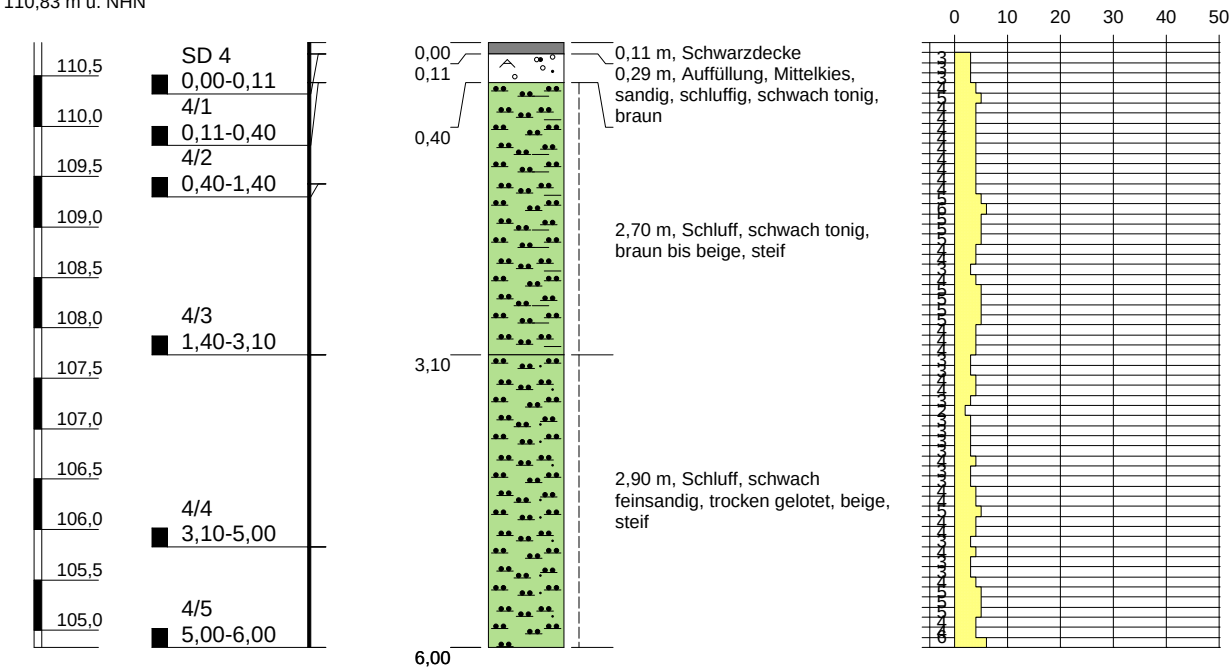
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 3**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.3
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	26.04.2018
Ansatzhöhe:	110,57 m ü. NHN	Endtiefe:	2,00 m
Bearbeiter:	Az., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 4



Maßstab: 1:75

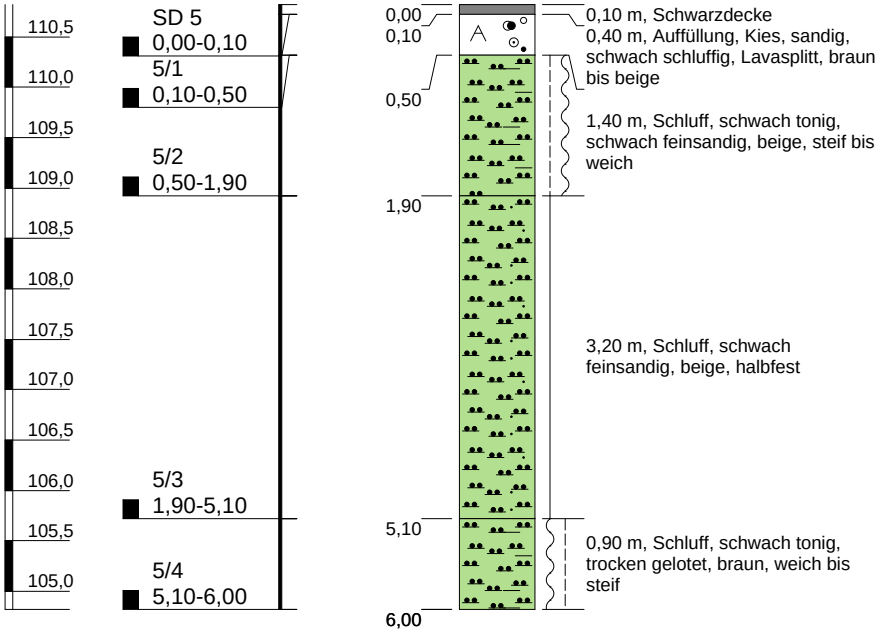
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 4**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.4
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	26.04.2018
Ansatzhöhe:	110,83 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 5

110,82 m ü. NHN



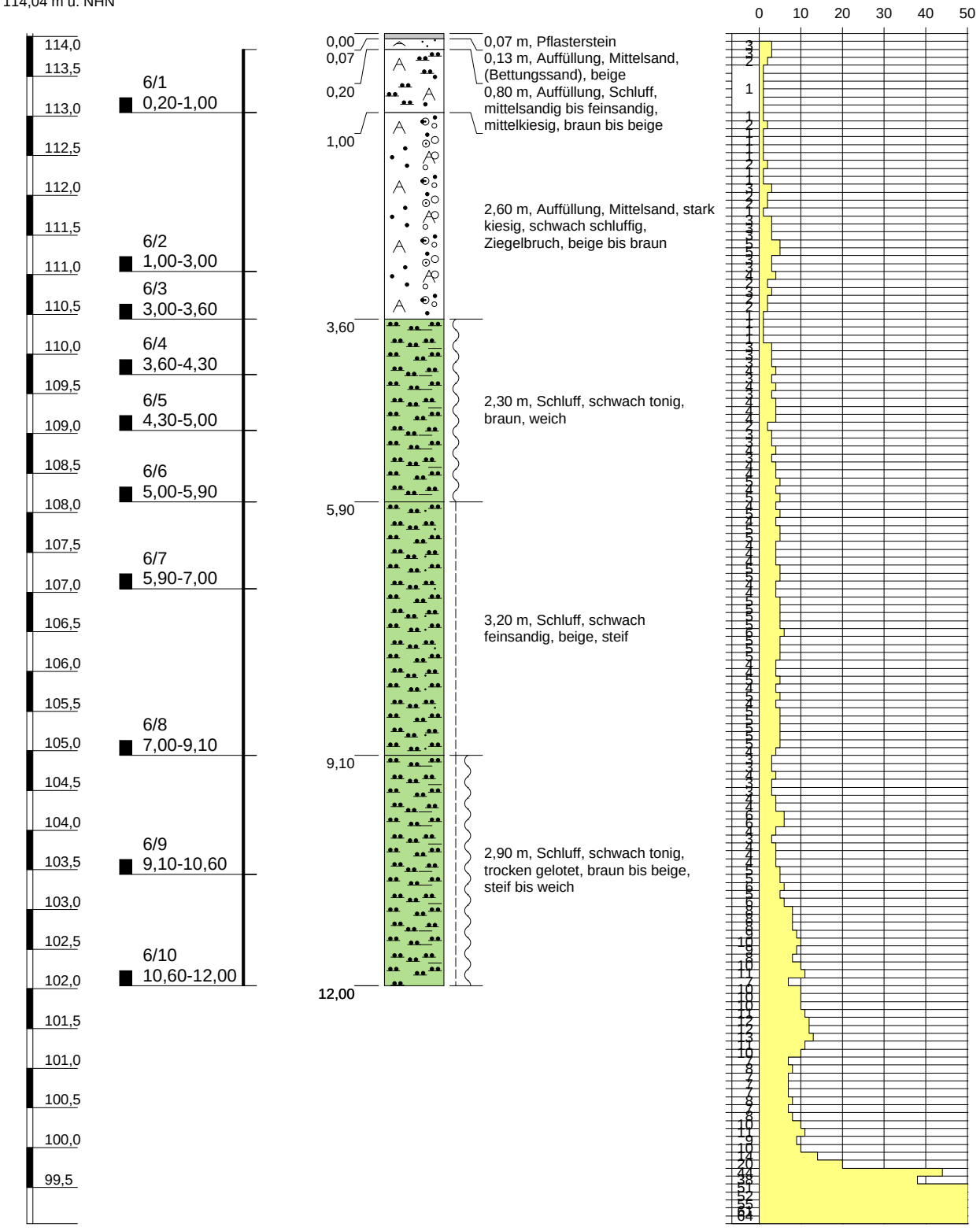
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 5**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.5
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	26.04.2018
Ansatzhöhe:	110,82 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 6



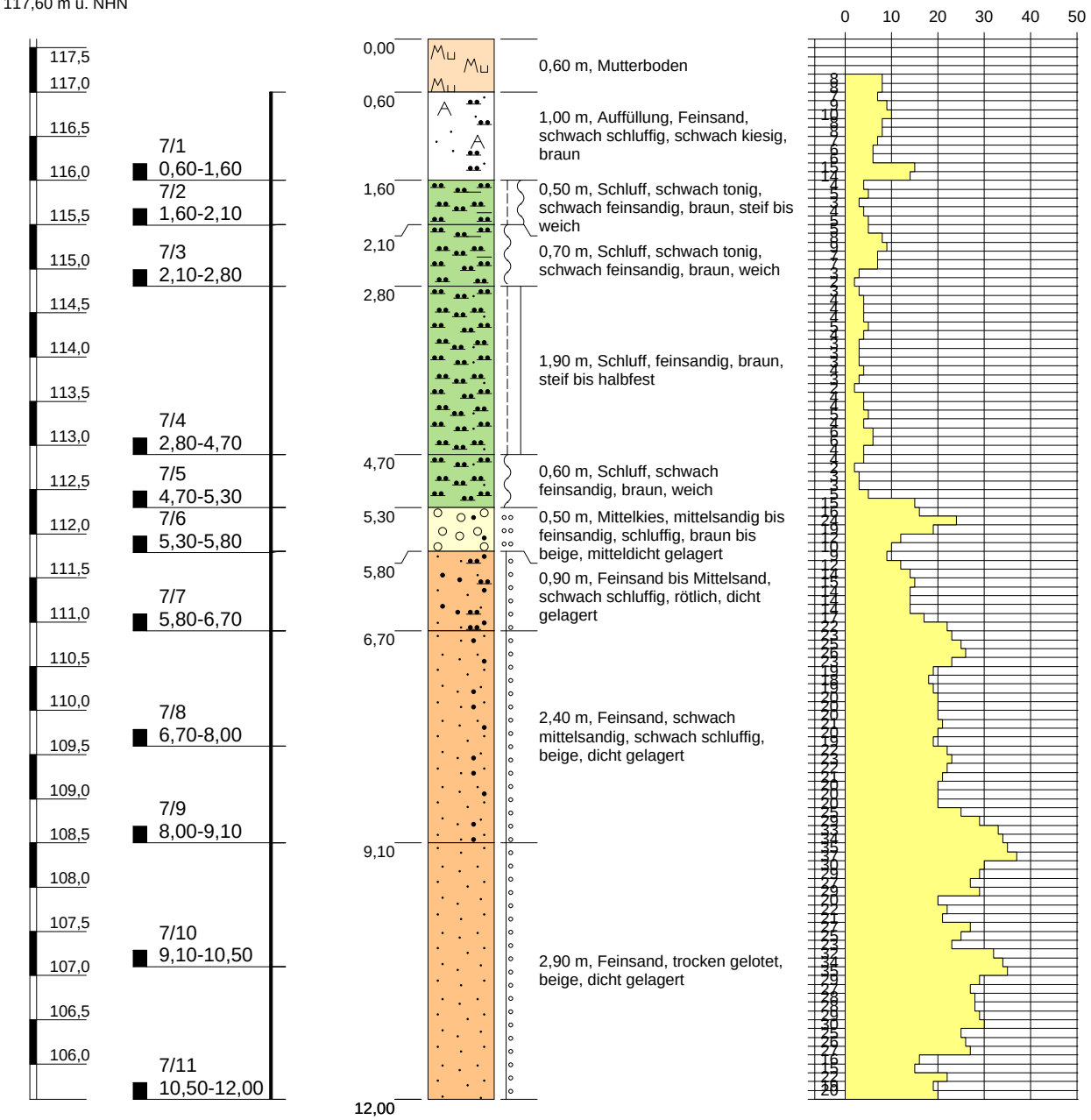
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 6**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.6
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	114,04 m ü. NHN	Endtiefe:	15,00 m
Bearbeiter:	Az./LK./Da., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 7



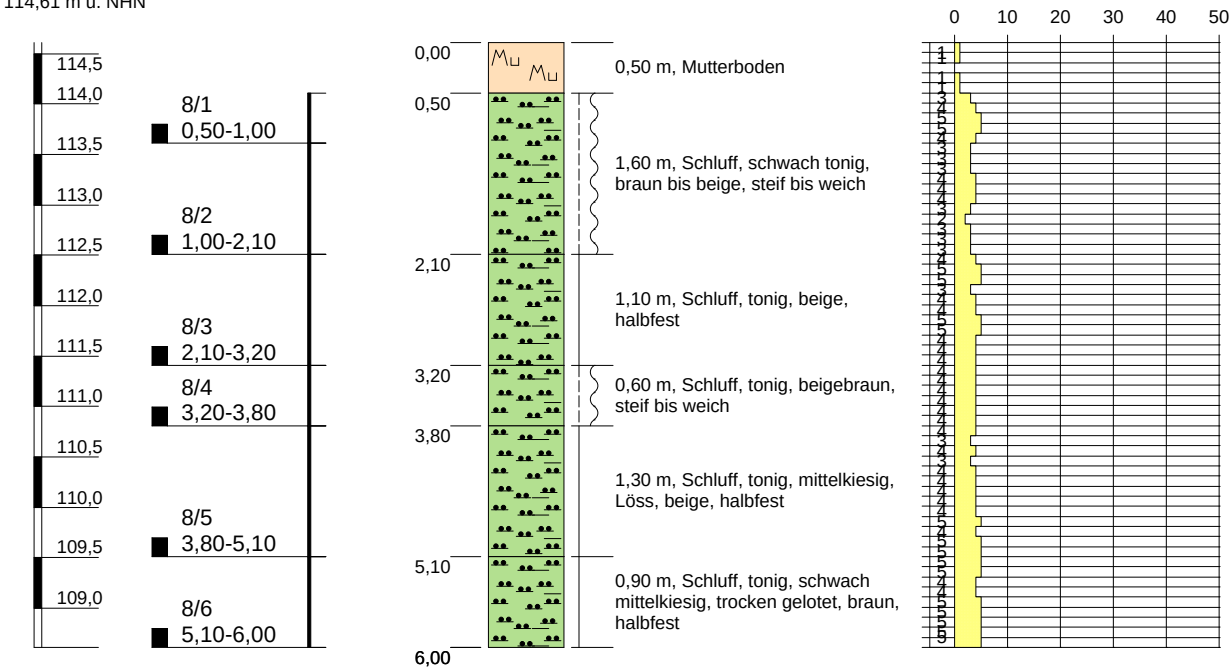
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 7**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.7
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	30.04.2018
Ansatzhöhe:	117,60 m ü. NHN	Endtiefe:	12,00 m
Bearbeiter:	Az./LK., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 8



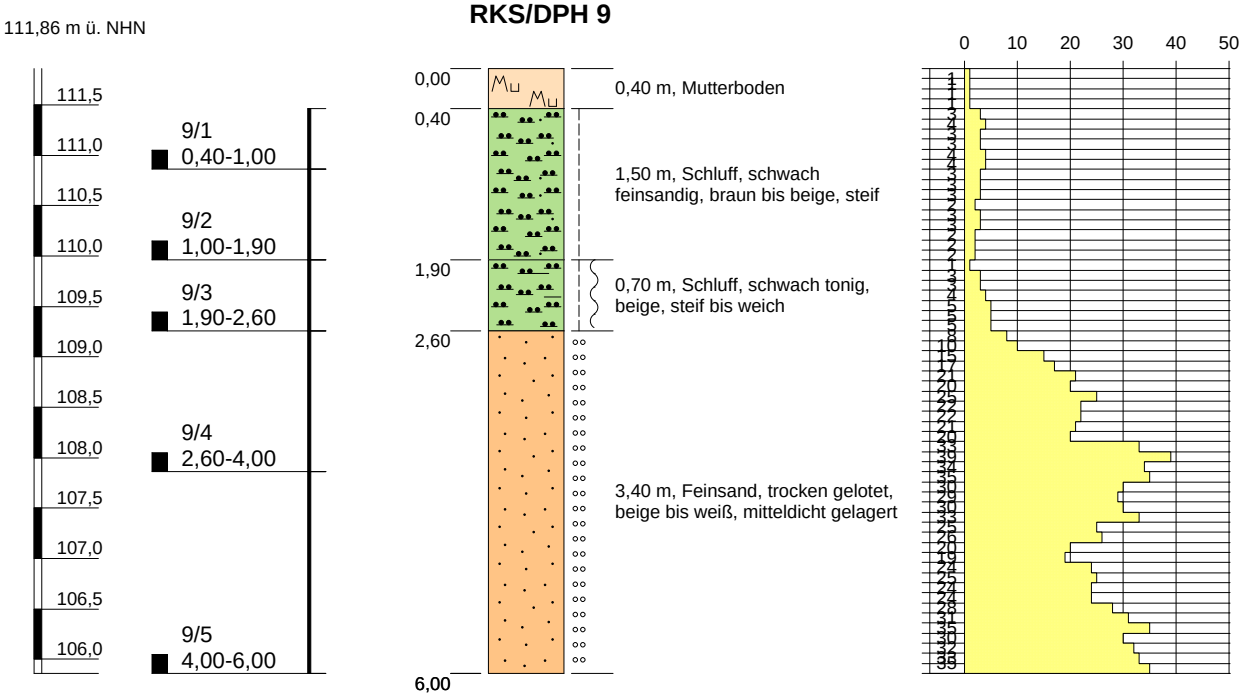
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 8**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.8
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	114,61 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 9



Maßstab: 1:75

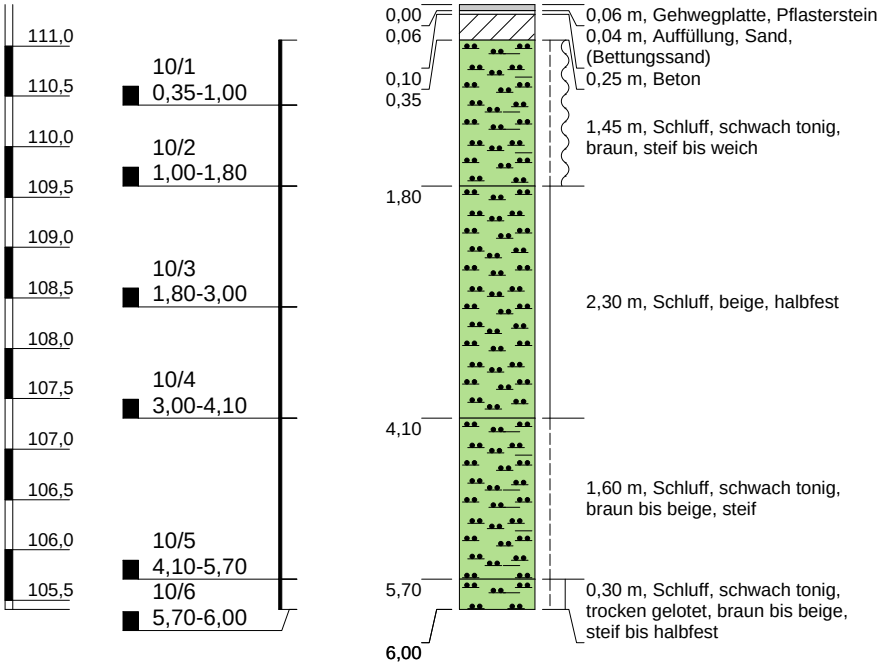
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 9**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.9
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	111,86 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 10

111,41 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

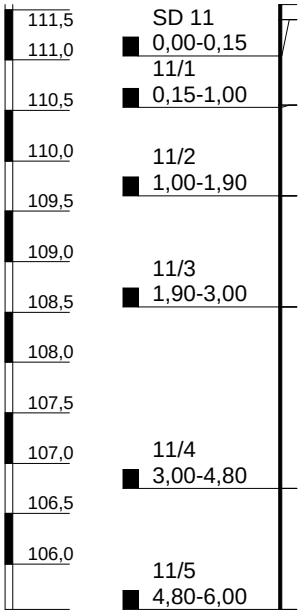
Blatt 1 von 1

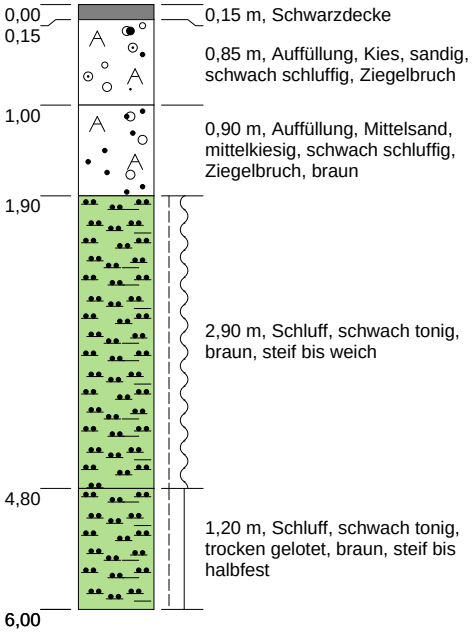
Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 10**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.10
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	111,41 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

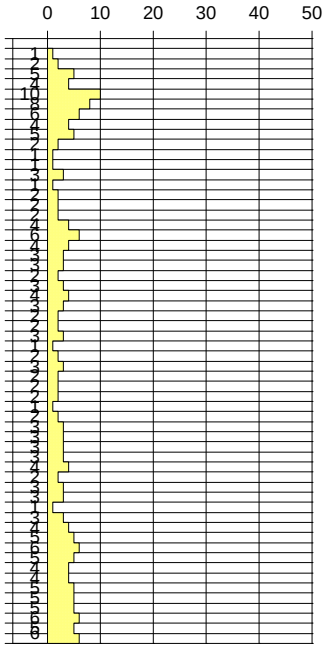
GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 11

111,55 m ü. NHN







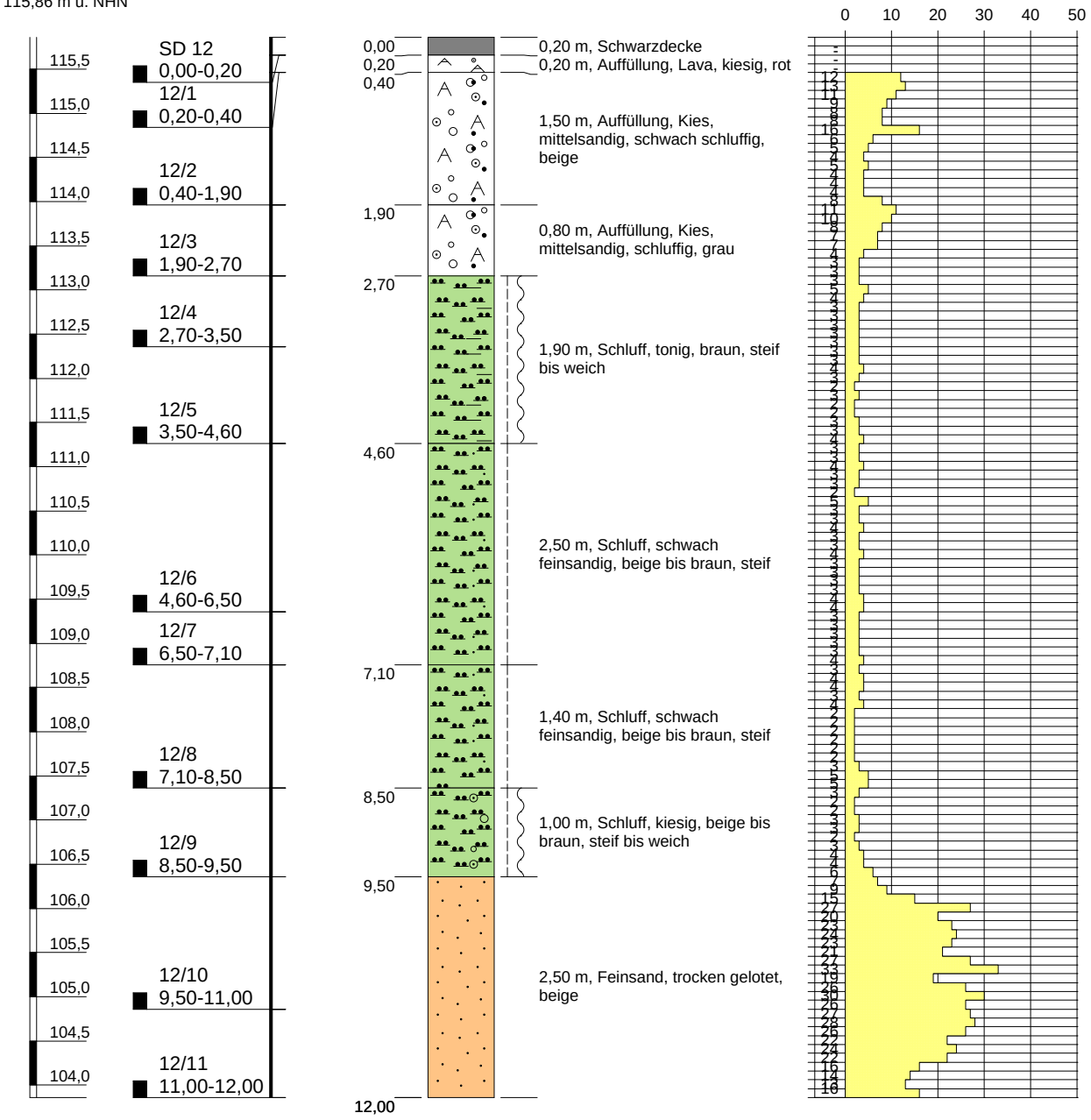
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 11**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.11
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	111,55 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 12



Maßstab: 1:75

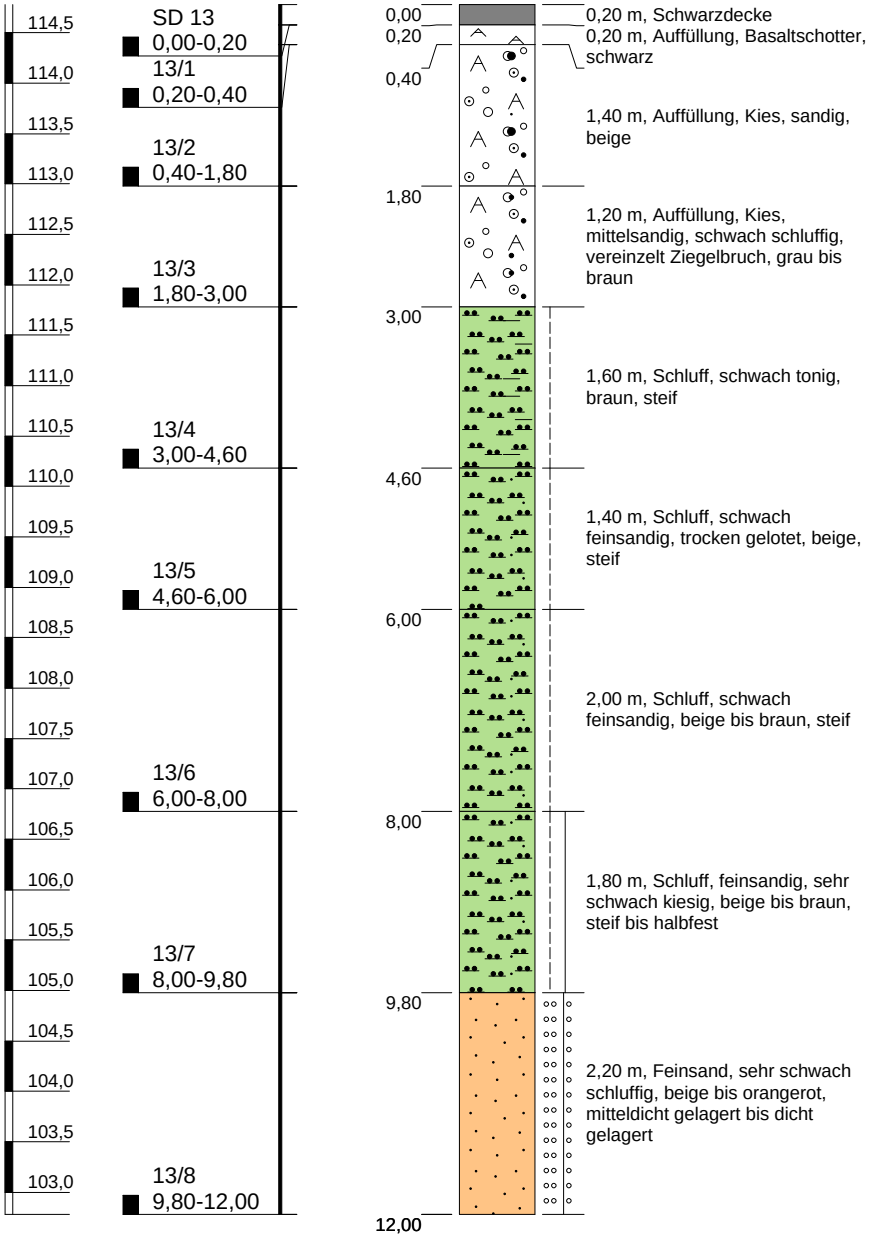
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 12**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.12
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	115,86 m ü. NHN	Endtiefe:	12,00 m
Bearbeiter:	LK./Da./Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 13

114,78 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

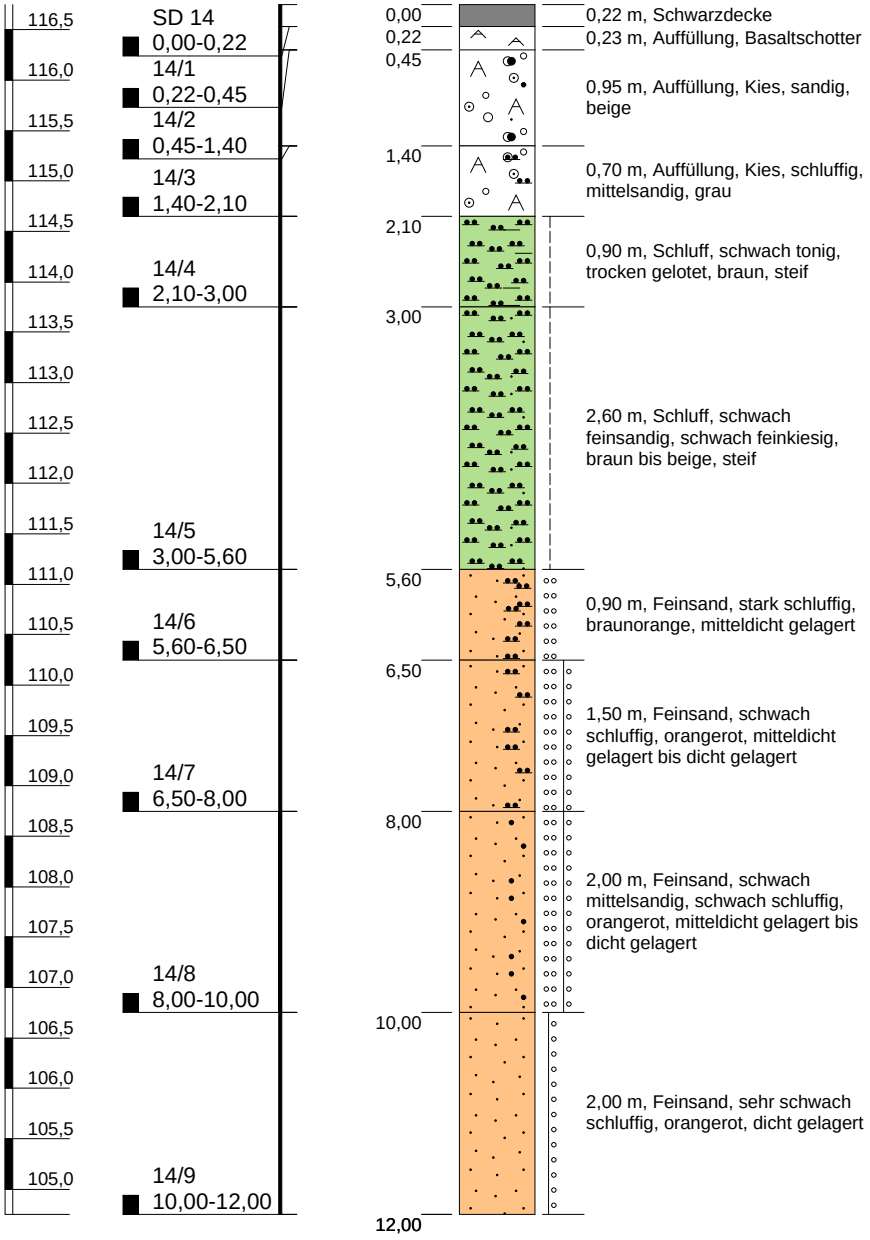
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 13**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.13
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	114,78 m ü. NHN	Endtiefe:	12,00 m
Bearbeiter:	Az./Bn., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 14

116,75 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

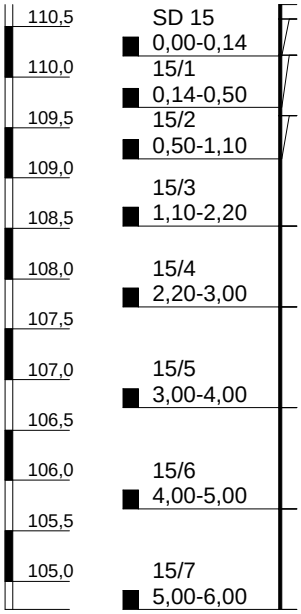
Blatt 1 von 1

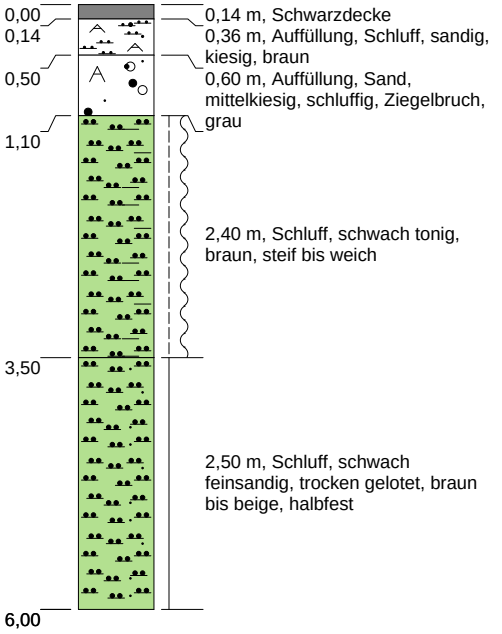
Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 14**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.14
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	116,75 m ü. NHN	Endtiefe:	12,00 m
Bearbeiter:	Az./Bn., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

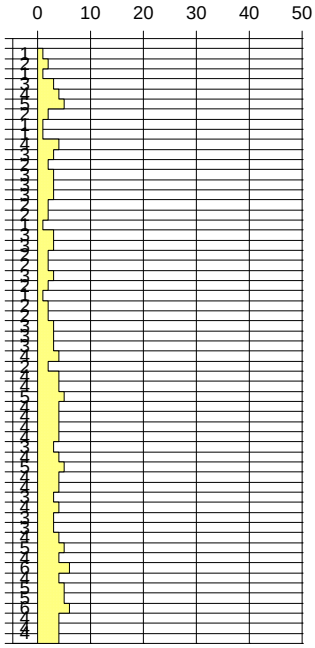
GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 15

110,72 m ü. NHN







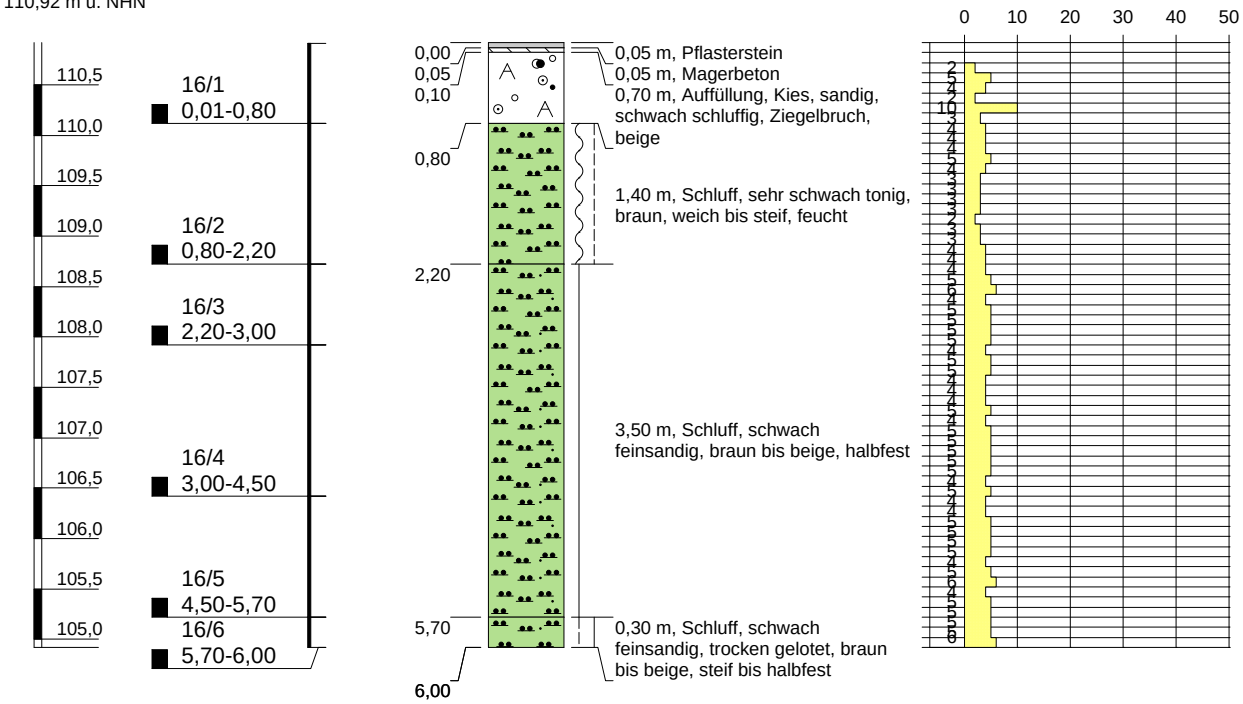
Maßstab: 1:75

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 15**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.15
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	110,72 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./Bn., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 16



Maßstab: 1:75

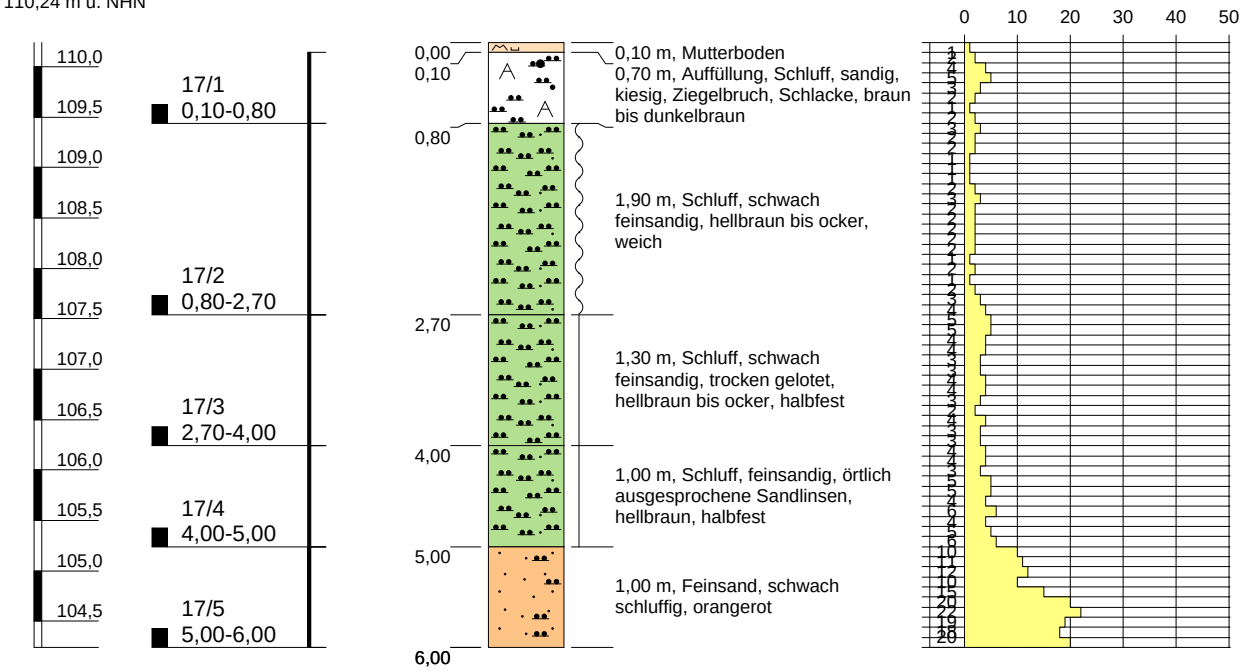
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 16**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.16
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	110,92 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./Bn., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS/DPH 17

110,24 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

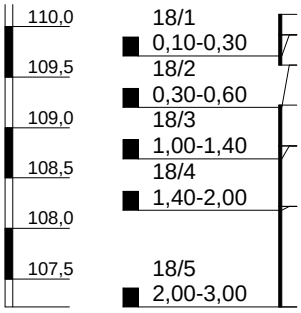
Blatt 1 von 1

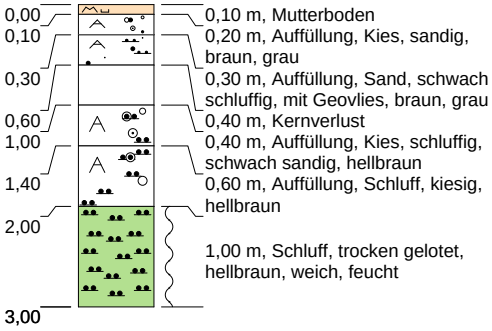
Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS/DPH 17**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.17
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	11.05.2018
Ansatzhöhe:	110,24 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	LK./Da., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 18

110,22 m ü. NHN





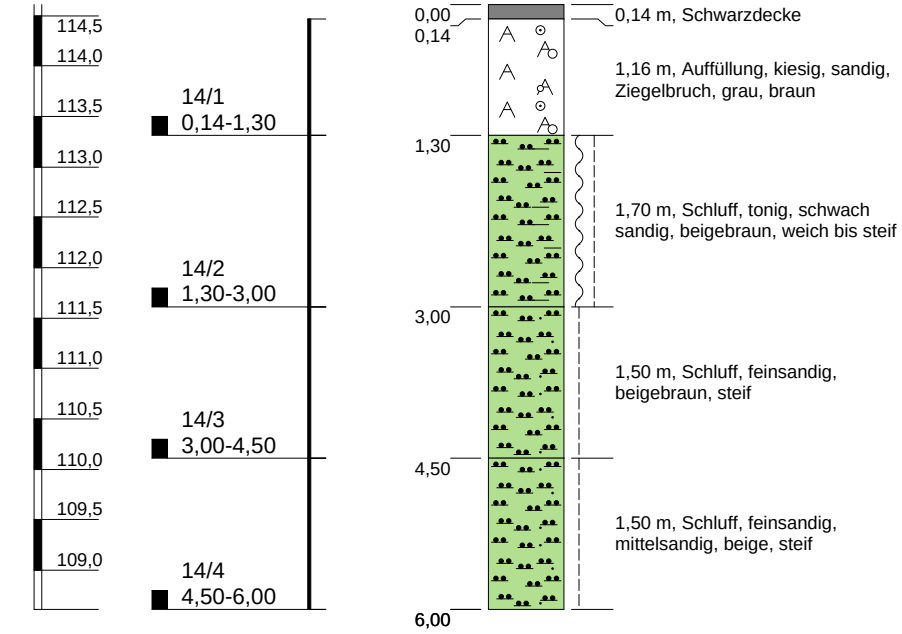
Maßstab: 1:75

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 18**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.18
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	11.05.2018
Ansatzhöhe:	110,22 m ü. NHN	Endtiefe:	3,00 m
Bearbeiter:	LK./Da., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 19

114,61 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

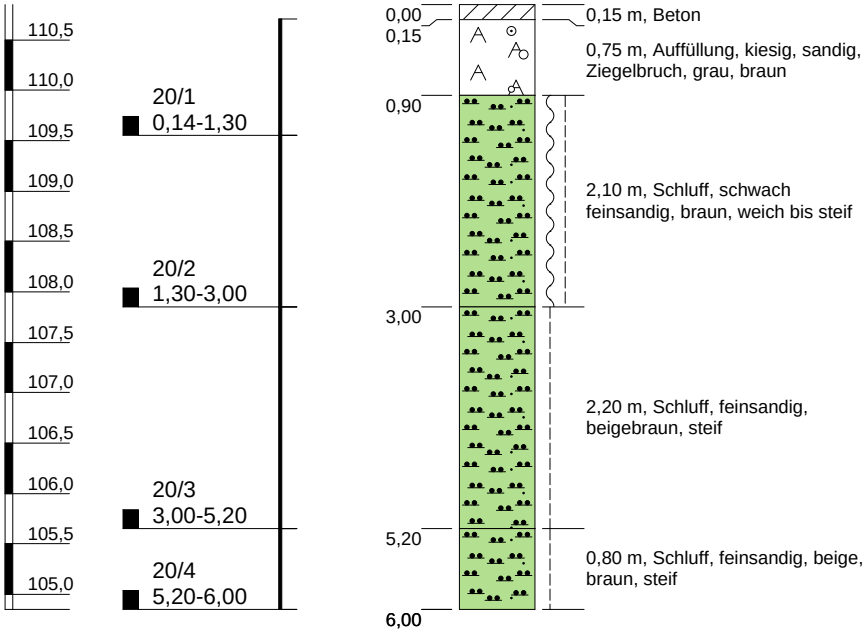
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 19**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.19
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	114,61 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 20

110,85 m ü. NHN



Maßstab: 1:75

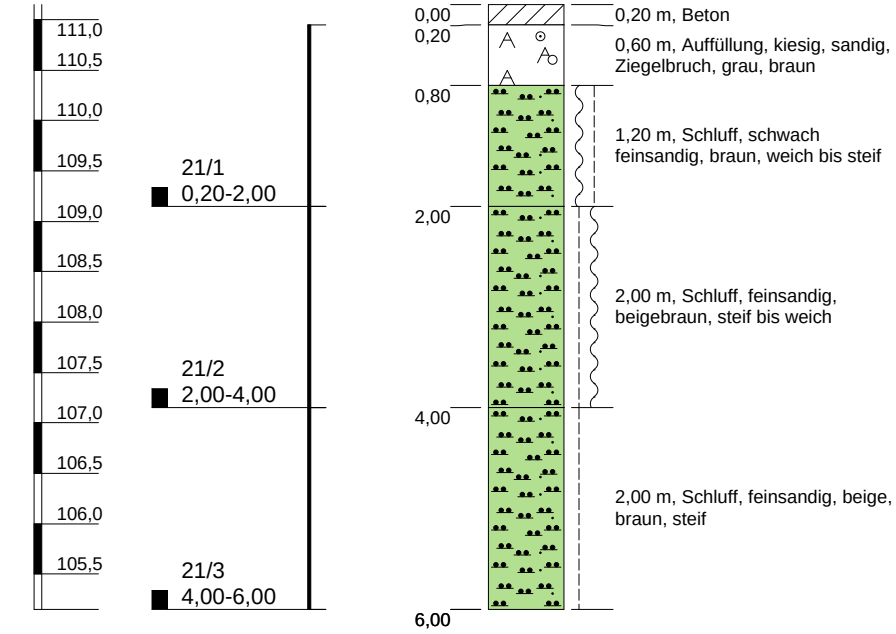
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 20**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.20
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	110,85 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 21

111,15 m ü. NHN

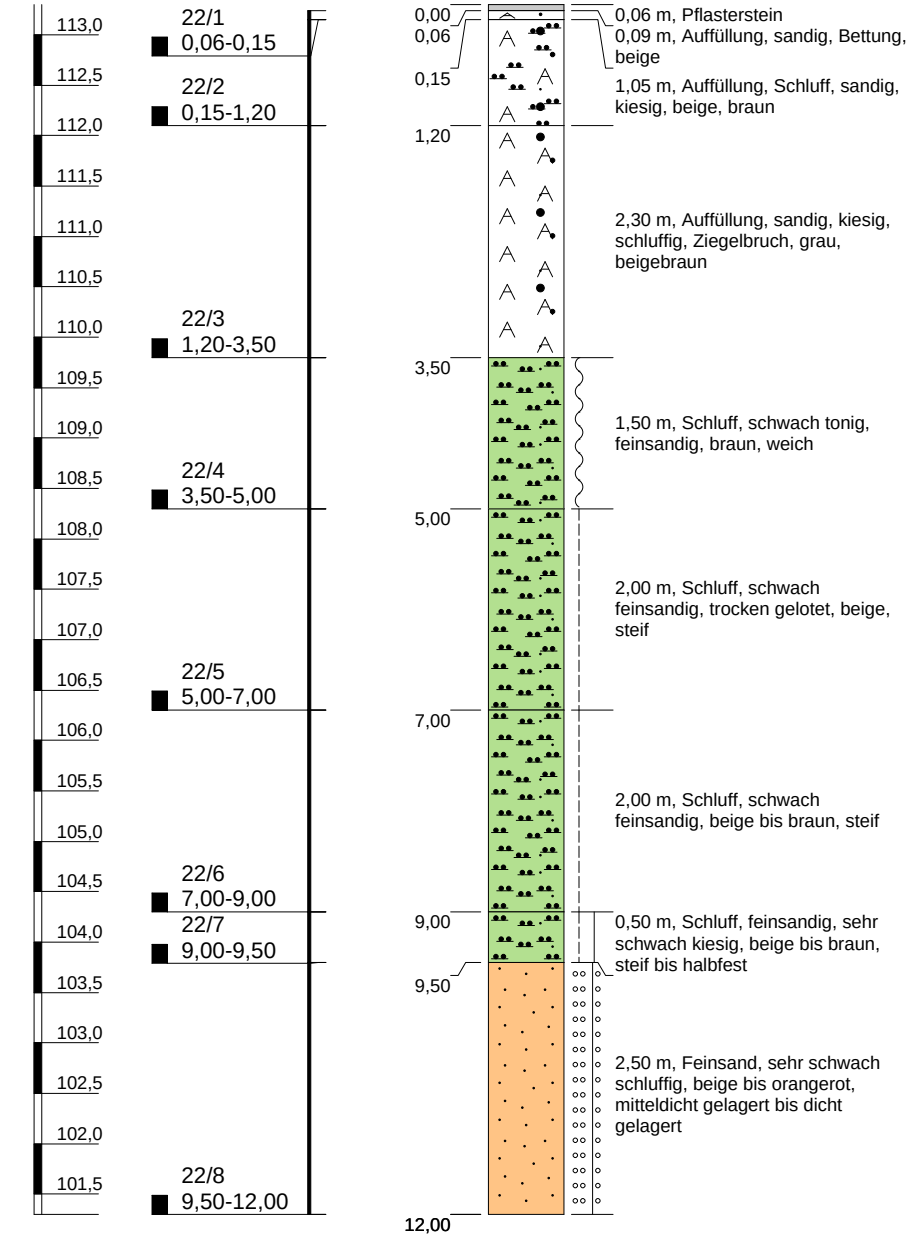


Maßstab: 1:75

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 21**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.21
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	02.05.2018
Ansatzhöhe:	111,15 m ü. NHN	Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Az./SR., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

RKS 22



Maßstab: 1:75

Projekt:	**Berliner Straße, Leverkusen**		
Bohrung:	**RKS 22**		
Projektnr.:	18/02/4173	Anlage:	4.22
Lage:	siehe Lageplan	Datum:	04.05.2018
Ansatzhöhe:	113,30 m ü. NHN	Endtiefe:	12,00 m
Bearbeiter:	Az./Bn., Br.	Auftraggeber:	Eva Frejno

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

Anlage 5

Bodenmechanische Laborversuche

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenz K				Wasserbindegrad			
>		1	halbfest	<		20%
1	-	0,8	steif	20	-	40%
0,7	-	0,5	weich	50	-	60%
0,5	-	0,25	breiig	60	-	80%

BV Berliner Straße, Leverkusen

Projekt-Nr.: 18/02/4173

Anlagen-Nr. 5.1

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart					Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung					
													Kompressionsversuch				Schervers. Dreiachsial-versuch	
													Steifemodul E_s für Belastung					
Bodenart	Bohrungsnr. / Probennr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen [1] W_b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø) T[%]	Fließgrenze W_f [%]	Bildsamkeit W_{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Glühverlust [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad [2] W_{bg} [%]	Konsistenz K	0,1	0,2	0,3	Setzung [%] Nach 1 [min]	Kohäsion [kN/m²]	Reibungswinkel d (°)
													[MN/m²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schluff, schwach tonig	4/2	0,4-1,4	44					15,0			34,0							
Schluff, schwach tonig	4/3	1,4-3,0	39					14,8			38,1							
Schluff, schwach feinsandig	4/4	3,1-5,0	38					11,2			29,4							
Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	5/2	0,5-1,9	45					19,5			43,3							
Schluff, schwach tonig	5/4	5,1-6,0	43					21,2			49,2							
Schluff, schwach tonig	6/4	3,6-4,3	46					23,8			51,7							
Schluff, schwach feinsandig	6/7	5,9-7,0	38					14,9			39,3							
Schluff, schwach tonig	6/9	9,1-10,6	46					20,7			45,1							
Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	7/2	1,6-2,1	42					20,8			49,6							

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = W/Wb x 100 [%]

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenz K				Wasserbindegrad			
>		1	halbfest	<		20%
1	-	0,8	steif	20	-	40%
0,7	-	0,5	weich	50	-	60%
0,5	-	0,25	breiig	60	-	80%

BV Berliner Straße, Leverkusen

Projekt-Nr.: 18/02/4173

Anlagen-Nr. 5.2

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart					Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung					
													Kompressionsversuch				Schervers. Dreiachsial-versuch	
													Steifemodul E_s für Belastung [MN/m²]					
Bodenart	Bohrungsnr. / Probennr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen [1] W_b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø) T[%]	Fließgrenze W_f [%]	Bildsamkeit W_{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Glühverlust [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad [2] W_{bg} [%]	Konsistenz K	0,1	0,2	0,3	Setzung [%] Nach 1 [min]	Kohäsion [kN/m²]	Reibungswinkel d (°)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schluff, schwach feinsandig	7/5	4,7-5,3	38					21,5			56,6							
Schluff, schwach tonig	8/2	1,0-2,1	44					19,2			43,7							
Schluff, tonig	8/4	3,2-3,8	37					16,0			43,3							
Schluff, schwach feinsandig	9/2	1,0-1,9	47					18,8			39,9							
Schluff, schwach tonig	10/2	1,0-1,8	46					19,0			41,3							
Schluff, schwach tonig	10/5	4,1-5,7	42					16,1			38,2							
Schluff, schwach tonig	11/4	3,0-4,8	47					21,1			45,0							
Schluff, tonig	12/4	2,7-3,5	52					22,4			43,0							
Schluff, schwach feinsandig	12/6	4,6-6,5	42					15,0			35,7							

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = W/Wb x 100 [%]

GBU
GEOLOGIE·BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenz K				Wasserbindegrad			
>		1	halbfest	<		20%
1	-	0,8	steif	20	-	40%
0,7	-	0,5	weich	50	-	60%
0,5	-	0,25	breiig	60	-	80%

BV Berliner Straße, Leverkusen

Projekt-Nr.: 18/02/4173

Anlagen-Nr. 5.3

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart					Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung					
													Kompressionsversuch				Schervers. Dreiachsial-versuch	
													Steifemodul E_s für Belastung					
Bodenart	Bohrungsnr. / Probennr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen [1] W_b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø) T[%]	Fließgrenze W_f [%]	Bildsamkeit W_{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Glühverlust [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad [2] W_{bg} [%]	Konsistenz K	0,1	0,2	0,3	Setzung [%] Nach 1 [min]	Kohäsion [kN/m²]	Reibungswinkel d (°)
													[MN/m²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schluff, kiesig	12/9	8,5-9,5	49					21,3			43,5							
Schluff, schwach feinsandig	13/5	4,6-6,0	43					19,2			44,6							
Schluff, schwach tonig	15/3	1,1-2,2	41					19,9			48,6							
Schluff, schwach feinsandig	16/6	5,7-6,0	41					19,8			48,2							

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = W/Wb x 100 [%]

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT

Bericht:
Anlage: 5.4

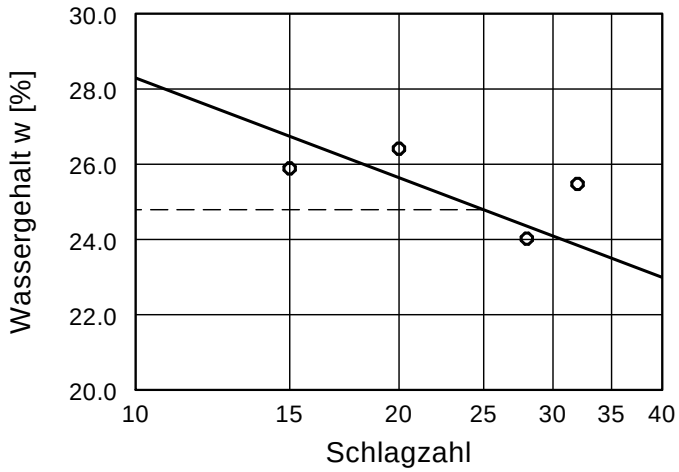
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

BV Berliner Straße, Leverkusen

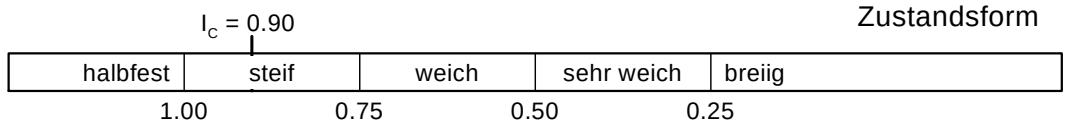
Projekt-Nr.: 18/02/4173

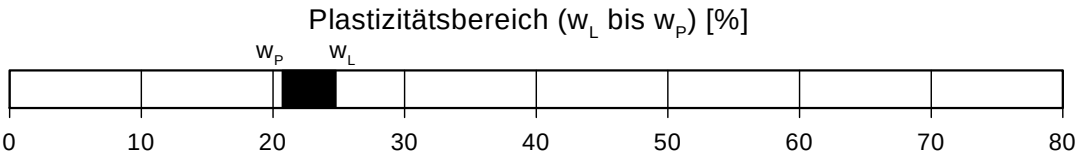
Bearbeiter: Az. Datum: 13.06.2018

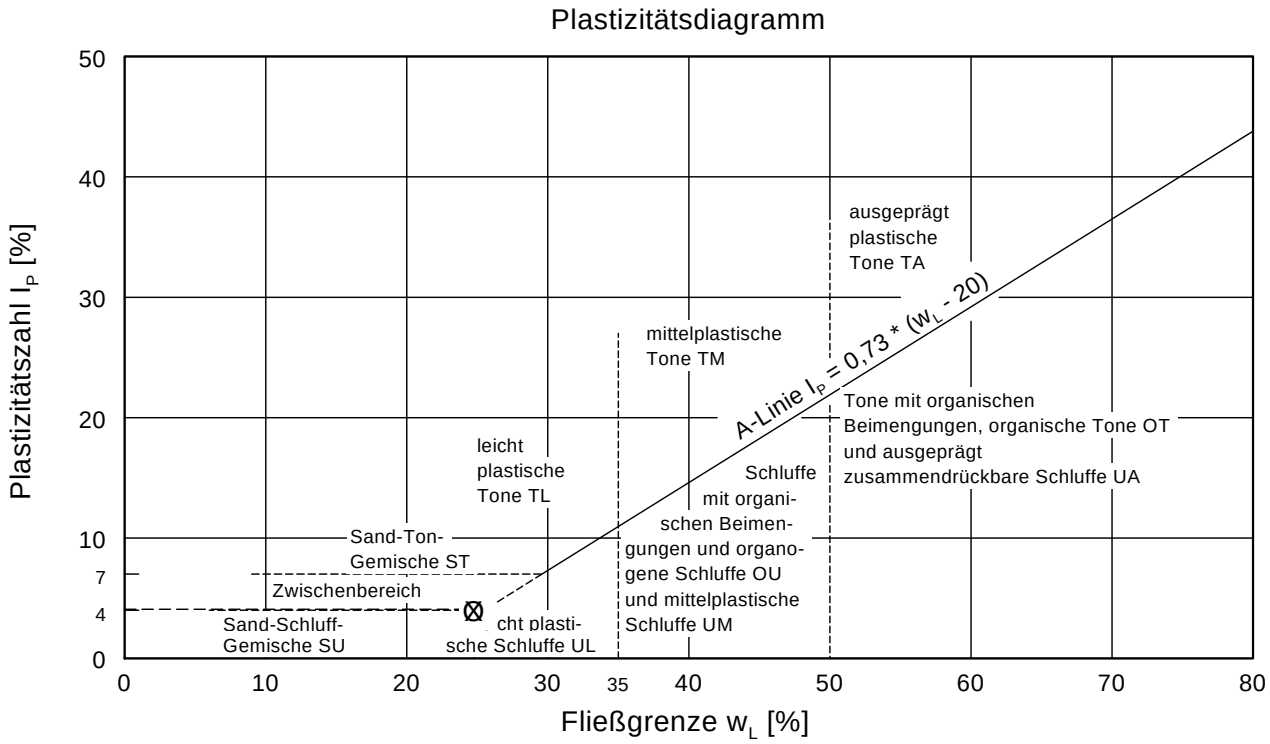
Prüfungsnummer:
Entnahmestelle: 11/4
Tiefe: 3,0-4,8 m
Art der Entnahme:
Bodenart: U, t'
Probe entnommen am: 02.05.2018



Wassergehalt w =	21.1 %
Fließgrenze w_L =	24.8 %
Ausrollgrenze w_P =	20.7 %
Plastizitätszahl I_P =	4.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.90







GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH

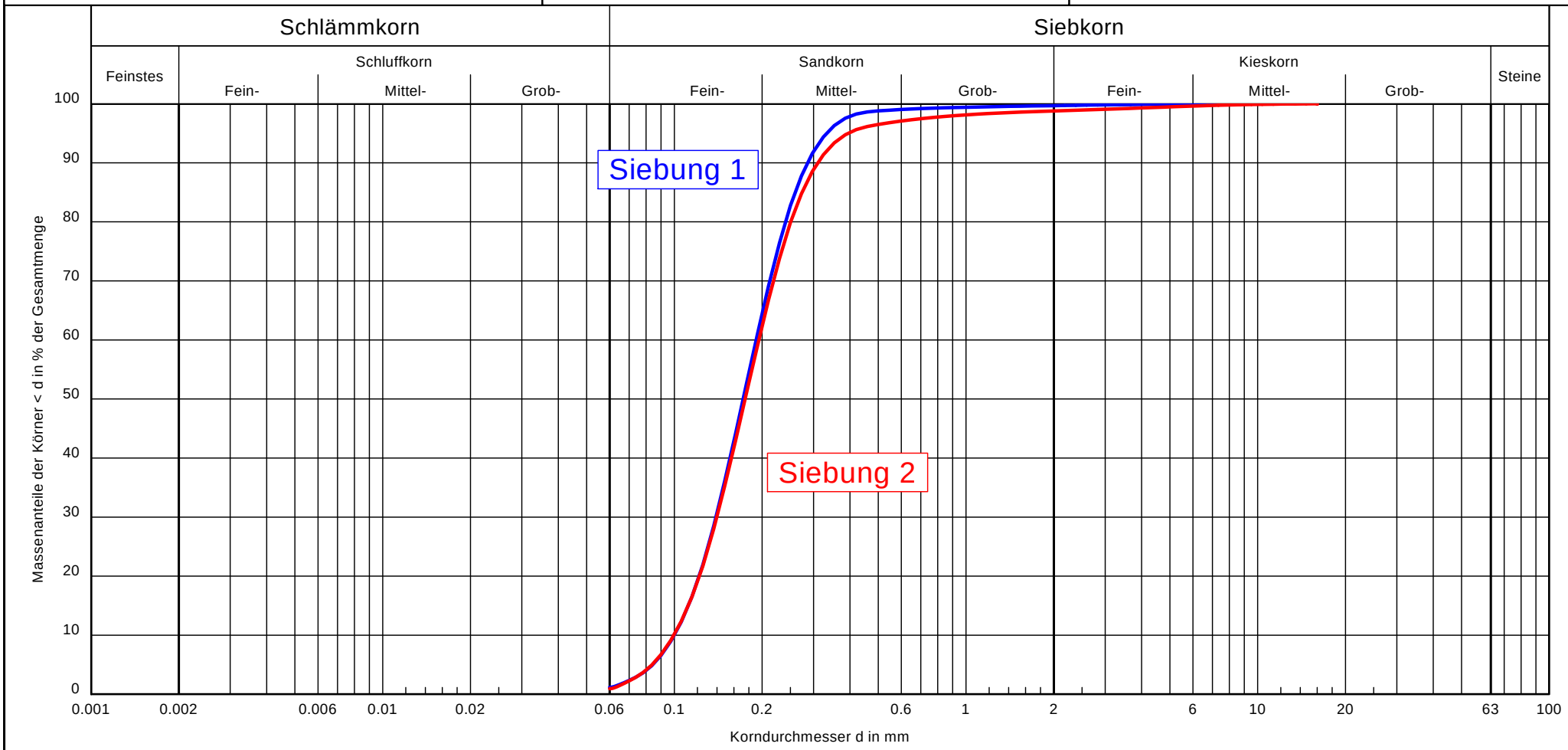
Bearbeiter: Br. Datum: 01.06.2018

Körnungslinie

BV Berliner Straße, Leverkusen

Projekt-Nr.: 18/02/4173

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	Siebung 1	Siebung 2
Entnahmestelle:	MP 7/9 , 7/10 , 7/11 , 9/4 , 9/5	MP: 12/10 , 12/11
Tiefe:	2,6 - 12,0 m	9,5 - 12,0 m
Bodenart:	fS, $m\bar{s}$	fS, $m\bar{s}$
k [m/s] (Hazen):	$1.2 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$
U/Cc:	1.9/1.0	2.0/1.0
Bodengruppe	SE	SE

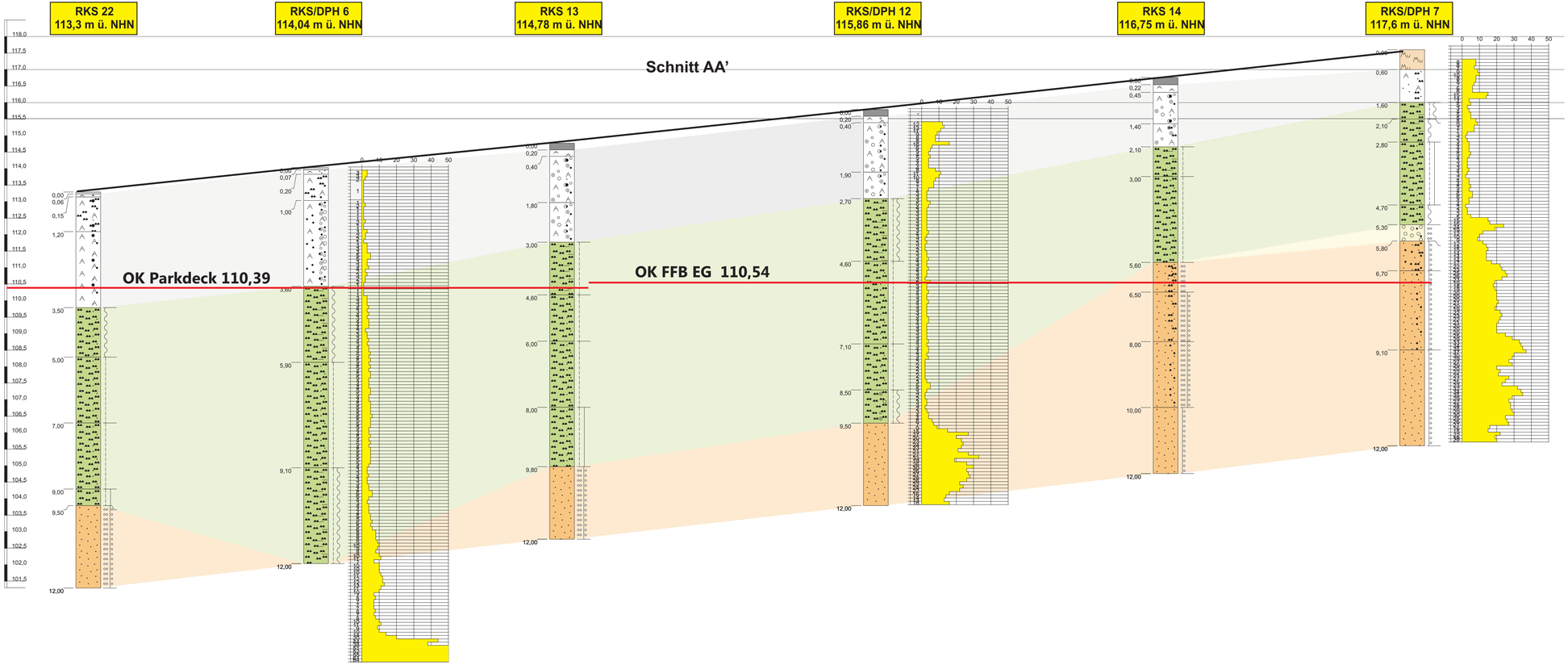
Bemerkungen:

Bodenarten nach DIN 18196
Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Anlage:
5.5

Anlage 6

Schnitte



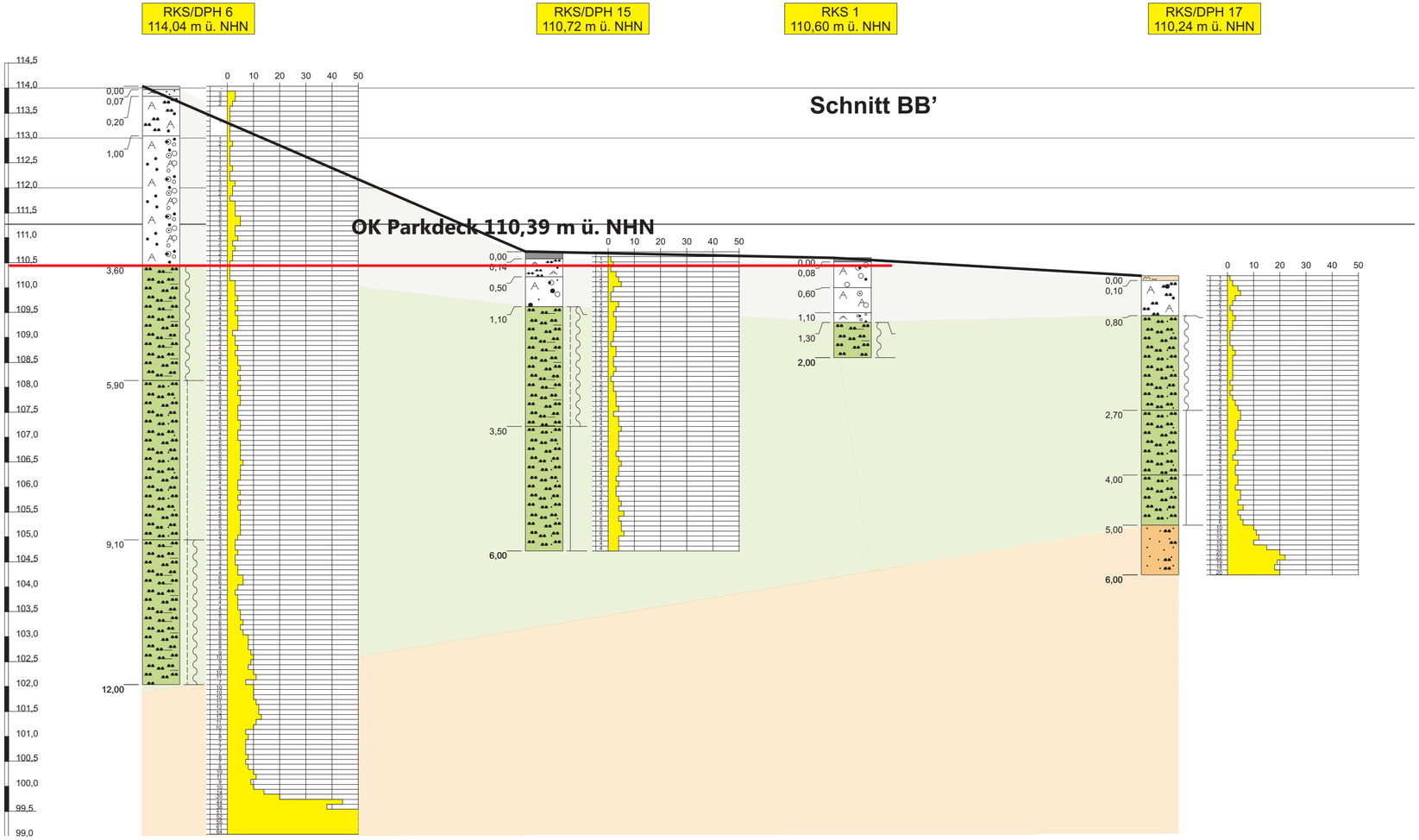
Legende

Auffüllung, Kies
Auffüllung, Sand
Auffüllung, Schluff
steif
weich
Kies
Sand
Schluff
halbfest bis steif
steif bis weich
Mutterboden
Pflasterstein
Schwarzdecke
mitteldicht gelagert
dicht gelagert

Projekt	Berliner Straße, Leverkusen
Auftraggeber	Eva Frejno
Planart	Schnitt AA'

Maßstab	1:200/75	Anlage	6.1
Projektnr.	18/02/4173	Datum	30.05.2018
Bearbeiter	Sc.	Projektleiter	Ka.
Planident.	18_02_4173_GGW_Berliner_Straße_Leverkusen\Anlagen\Anlage 6.1		

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE



Legende

Schwarzdecke

Mutterboden

Sand

Pflasterstein

Auffüllung

Schluff

halbfest

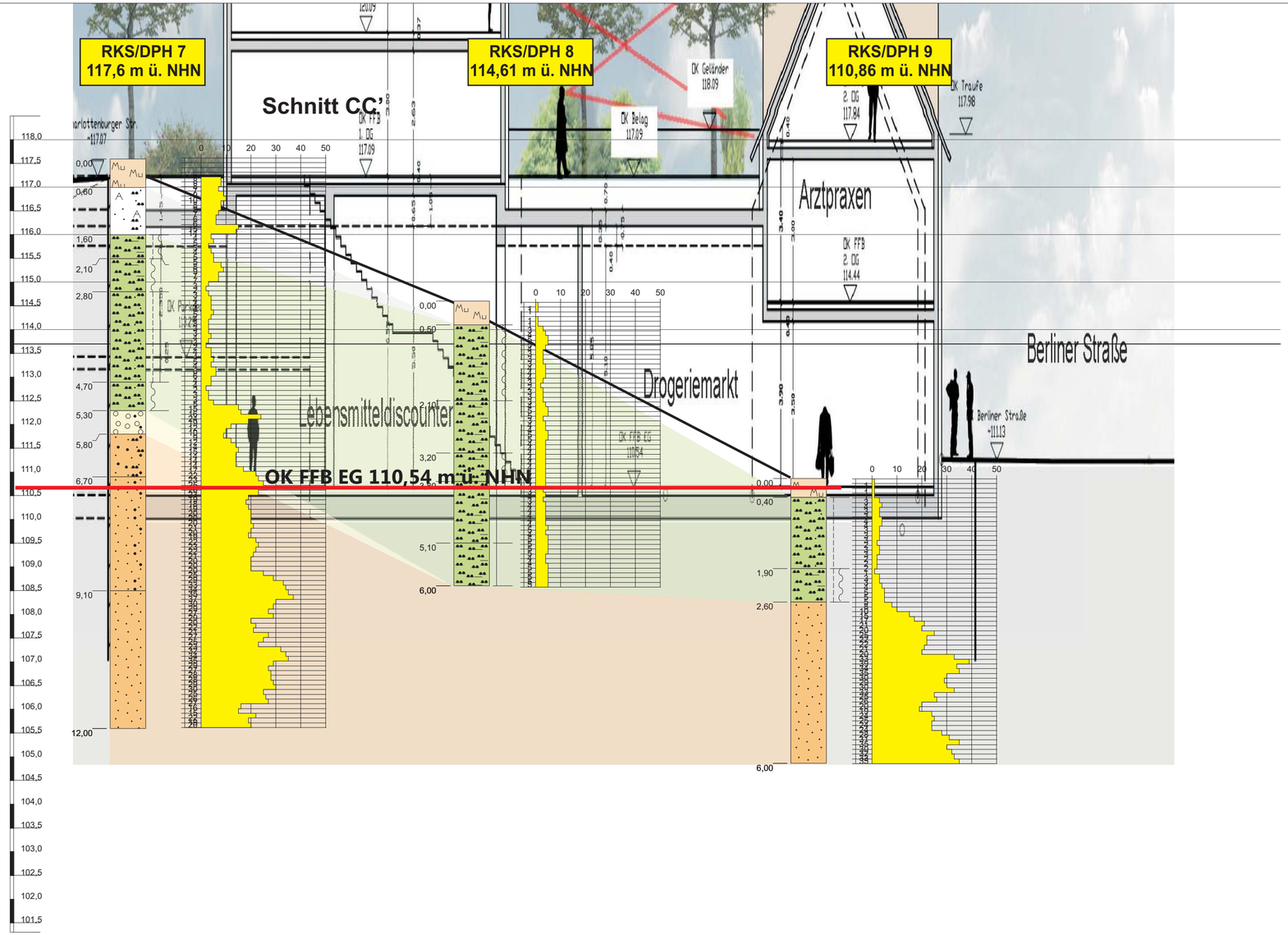
steif

steif bis weich

weich

Projekt	Berliner Straße Leverkusen		
Auftraggeber	Eva Frejno		
Planart	Schnitt BB‘		
Maßstab	1:200/75	Anlage	6.2
Projektnr.	18/02/4173	Datum	30.05.2018
Bearbeiter	Br. (Zeichner)	Projektleiter	Ka.
Planident.	18_02_4173_GGW_Berliner_Straße_Leverkusen\Anlagen\Anlage 6.2		

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

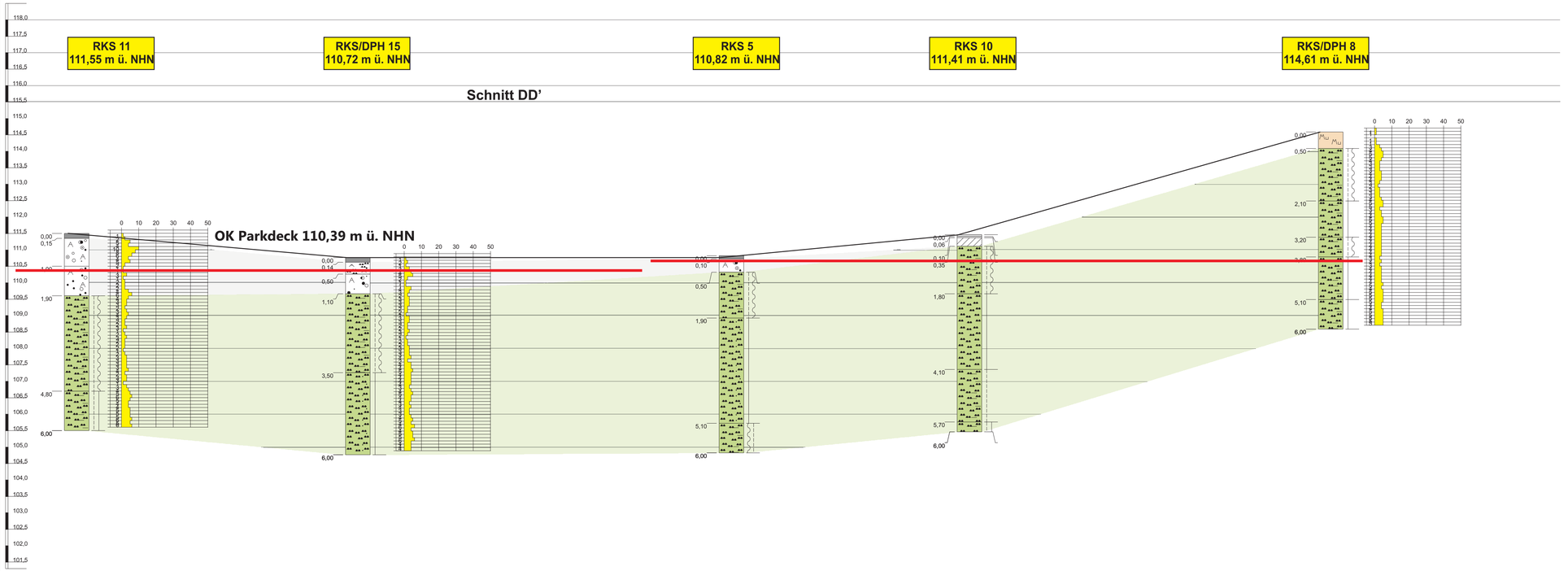


Legende

Auffüllung, Kies
Auffüllung, Sand
Auffüllung, Schluff
steif
weich
Kies
Sand
Schluff
halbfest bis steif
steif bis weich
Mutterboden
Schwarzdecke
mitteldicht gelagert
dicht gelagert

Projekt	Berliner Straße, Leverkusen		
Auftraggeber	Eva Frejno		
Planart	Schnitt CC‘		
Maßstab	1:200/75	Anlage	6.3
Projektnr.	18/02/4173	Datum	30.05.2018
Bearbeiter	Br.	Projektleiter	Ka.
Planident.	18_02_4173_GGW_Berliner_Straße_Leverkusen\Anlagen\Anlage 6.3		

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE



Legende

Auffüllung, Kies
Auffüllung, Sand
Auffüllung, Schluff
steif
weich
Mutterboden
Sand
Schluff
halbfest bis steif
steif bis weich
Schwarzdecke
Beton
Pflasterstein
halbfest

Projekt	Berliner Straße, Leverkusen		
Auftraggeber	Eva Frejno		
Planart	Schnitt DD'		
Maßstab	1:200/75	Anlage	6.4
Projektnr.	18/02/4173	Datum	30.05.2018
Bearbeiter	Sc.	Projektleiter	Ka.
Planident.	18_02_4173_GGW_Berliner_Straße_Leverkusen\Anlagen\Anlage 6.4		

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

Anlage 7

Laborprüfberichte

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450704

Auftrag	**1902316 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**450704**
Probeneingang	**30.05.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP1**

Feststoff

	Einheit		Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Analyse in der Gesamtfraktion								
Trockensubstanz	%	°	**90,7**	0,1				
Backenbrecher		°						
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		**0,29**	0,1	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		**<0,30**	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg		**<1,0**	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		**6,2**	1	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		**24**	5	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		**<0,060**	0,06	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		**18**	3	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		**11**	2	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		**18**	5	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		**0,065**	0,02	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		**<0,10**	0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		**53,8**	3	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		**<50**	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		**<50**	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg		**<0,10**	0,1				
Acenaphthen	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Fluoren	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Phenanthren	mg/kg		**0,10**	0,05				
Anthracen	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Fluoranthen	mg/kg		**0,18**	0,05				
Pyren	mg/kg		**0,14**	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg		**0,084**	0,05				
Chrysen	mg/kg		**0,085**	0,05				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		**0,087**	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg		**0,091**	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		**<0,050**	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		**0,055**	0,05				

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450704

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,054**	0,05				
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,88** x)		3	3	3	30
Dichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Toluol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,20**	0,2				
o-Xylol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Cumol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Styrol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (52)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (101)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (118)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (138)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (153)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (180)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**		0,05			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**		0,05	0,15	0,15	0,5

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		**9,4**	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**39,0**	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	**<1,0**	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	**1,7**	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	**<0,0080**	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	**0,0020**	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	**<0,007**	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	**<0,050**	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450704

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 30.05.2018
Ende der Prüfungen: 05.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

Methodenliste
Feststoff
Berechnung PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Thallium (Tl)
DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 13657 Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 + LAGA KW/04 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN ISO 11465 Trockensubstanz
DIN ISO 17380 Cyanide ges.
DIN ISO 18287 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)
DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN ISO 22155 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol BTX - Summe
DIN 38414-17 (S 17) EOX
keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion Backenbrecher

DIN EN 15308 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
Eluat
DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)
DIN EN ISO 14402 Phenolindex
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN EN 12457-4 Eluaterstellung
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert
ISO 11262 / DIN EN ISO 14403 Cyanide ges.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450705

Auftrag	**1902316 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**450705**
Probeneingang	**30.05.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	° **87,7**	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**1,5**	0,1	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,30**	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	**11**	1	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	**22**	5	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,065**	0,06	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	**21**	3	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	**44**	2	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	**29**	5	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,074**	0,02	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,11**	0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	**50,9**	3	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Phenanthren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Chrysen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11586134-DE-P4

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450705

Kunden-Probenbezeichnung **MP2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**		3	3	3	30
Dichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Toluol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,20**	0,2				
o-Xylol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Cumol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Styrol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (52)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (101)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (118)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (138)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (153)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (180)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**		0,05			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**		0,05	0,15	0,15	0,5

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		**7,5**	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**20,0**	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	**<1,0**	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	**1,2**	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	**<0,0080**	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	**0,0013**	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	**<0,007**	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	**<0,050**	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11586134-DE-P5

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450705

Kunden-Probenbezeichnung **MP2**

Beginn der Prüfungen: 30.05.2018
Ende der Prüfungen: 05.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Thallium (Tl)
DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 13657 Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 + LAGA KW/04 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN ISO 11465 Trockensubstanz
DIN ISO 17380 Cyanide ges.
DIN ISO 18287 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)
DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN ISO 22155 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol BTX - Summe
DIN 38414-17 (S 17) EOX
keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion

DIN EN 15308 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)
DIN EN ISO 14402 Phenolindex
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN EN 12457-4 Eluaterstellung
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert
ISO 11262 / DIN EN ISO 14403 Cyanide ges.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450706

Auftrag	**1902316 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**450706**
Probeneingang	**30.05.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP3**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	° **84,3**	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**<0,10**	0,1	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,30**	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	**7,4**	1	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	**11**	5	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,097**	0,06	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	**24**	3	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	**12**	2	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	**23**	5	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,020**	0,02	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,12**	0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	**35,2**	3	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Phenanthren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Chrysen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11586134-DE-P7

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450706

Kunden-Probenbezeichnung **MP3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**		3	3	3	30
Dichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Toluol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,20**	0,2				
o-Xylol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Cumol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Styrol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (52)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (101)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (118)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (138)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (153)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (180)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**		0,05			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**		0,05	0,15	0,15	0,5

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		**9,1**	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**44,0**	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	**3,8**	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	**1,2**	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	**<0,0080**	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	**0,0010**	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	**<0,007**	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,014**	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	**<0,050**	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 05.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1902316 - 450706

Kunden-Probenbezeichnung **MP3**

Beginn der Prüfungen: 30.05.2018
Ende der Prüfungen: 05.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

Methodenliste
Feststoff

Berechnung PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Thallium (Tl)
DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 13657 Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 + LAGA KW/04 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN ISO 11465 Trockensubstanz
DIN ISO 17380 Cyanide ges.
DIN ISO 18287 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)
DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN ISO 22155 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol BTX - Summe
DIN 38414-17 (S 17) EOX
keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion

DIN EN 15308 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)
DIN EN ISO 14402 Phenolindex
DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN EN 12457-4 Eluaterstellung
DIN EN 1483 (E 12-4) Quecksilber (Hg)
DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert
ISO 11262 / DIN EN ISO 14403 Cyanide ges.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11586134-DE-P9

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452786

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452786**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,3**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50**[mv)]		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452786

Kunden-Probenbezeichnung **SD 1**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P2

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452787

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452787**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,8**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50**[mv)]		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**0,48**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**5,6**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**0,44**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**1,3**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**0,67**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**0,27**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**8,8** [x)]				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P3

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452787

Kunden-Probenbezeichnung **SD 2**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P4

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452788

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452788**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 3**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,2**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50**[mv)]		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452788

Kunden-Probenbezeichnung **SD 3**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P6

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452789

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452789**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 4**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,5**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50**[mv)]		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25**[mv)]		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P7

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452789

Kunden-Probenbezeichnung **SD 4**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P8

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452790

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452790**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 5**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,2**	0,1	DIN ISO 11465
Backenbrecher		°		keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50** *mv)*	0,5	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**0,27**	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**0,28**	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*	0,25	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,55** *x)*		DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452790

Kunden-Probenbezeichnung **SD 5**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452791

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452791**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 11**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,8**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**0,44**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50** *mv)*		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**2,9**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**0,88**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**0,51**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**0,25**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**5,0** *x)*				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452791

Kunden-Probenbezeichnung **SD 11**

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P12

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452792

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452792**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 12**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,3**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50** *mv)*		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**0,39**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**0,59**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**0,50**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,5** *x)*				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P13

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452792

Kunden-Probenbezeichnung **SD 12**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P14

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452793

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452793**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 13**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **98,9**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50**$^{mv)}$		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**0,27**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**0,38**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25**$^{mv)}$		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,65** $^{x)}$				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452793

Kunden-Probenbezeichnung **SD 13**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurwessel 11
53247 Alfter

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452794

Auftrag	**1903024 Projekt: 18/02/4173**
Analysennr.	**452794**
Probeneingang	**04.06.2018**
Probenahme	**11.05.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SD 15**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						keine Angabe
Trockensubstanz	%	° **99,7**		0,1		DIN ISO 11465
Backenbrecher		°				keine Angabe
Naphthalin	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,50** *mv)*		0,5		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,29**		0,05		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,25** *mv)*		0,25		DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,29** *x)*				DIN ISO 18287 (Verfahren A)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
Beginn der Prüfungen: 04.06.2018
Ende der Prüfungen: 06.06.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet. i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 06.06.2018
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 1903024 - 452794

Kunden-Probenbezeichnung **SD 15**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-11588489-DE-P18