



Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • Am Hafen 22 • 38112 Braunschweig



Braunschweig
Telefon +49 (0)531/312895
Telefax +49 (0)531/313074
www.ggu.de
post-bs@ggu.de

Baugrund
Grundwasser
Umwelttechnik / Altlasten
Damm- und Deichbau
Straßen- und Erdbau
Spezialtiefbau
Deponiebau
Kunststofftechnik
Software-Entwicklung

Knesebeck, Neubaugebiet "Feldstraße"
Baugrunduntersuchung und Erschließungsgutachten

11.03.2020

Baugrunderkundung
Feldmesstechnik
Prüflabore für Boden
Prüflabor für Kunststoff
Inspektionsstelle

Bericht: 11128/2020

Braunschweig
Magdeburg
Öhringen
Schwerin

Verteiler:



Bearbeiter: M.Sc. H. Timm

Beratende Ingenieure VBI,
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK
Sachverständige für
Erd- und Grundbau
Vereidigte Sachverständige
Amtsgericht Braunschweig
HRB 9354
Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß,
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Peter Grubert, M.Sc.,
Dr.-Ing. Carl Stoewahse
Dipl.-Ing. Birk Kröber
Dipl.-Ing. Axel Seilkopf

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Unterlagen	4
3	Planungsgebiet	4
4	Untersuchungen.....	6
5	Baugrund	7
5.1	Aufbau	7
5.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
5.3	Versickerungsversuch	9
5.4	Bodenklassen	10
5.5	Bodenkennwerte	12
5.6	Grundwasser.....	13
6	Chemische Analysen.....	14
6.1	Asphalt	14
6.2	Boden	15
6.3	Wasser.....	18
7	Bebaubarkeit.....	19
7.1	Tragfähigkeit	19
7.2	Generelle Angaben zur Bauausführung	20
7.3	Nichtunterkellerte Gebäude.....	21
7.4	Unterkellerte Gebäude	22
7.5	Kanalbau.....	23
7.6	Straßenbau	24
8	Niederschlagswasserversickerung	25
9	Zusammenfassung.....	26

Abbildungen

Abbildung 1	v.l. Feldstraße und geplante Baufläche (Blickrichtung Osten)	5
Abbildung 2	Rammpegel RP 12 (Blickrichtung Osten)	6
Abbildung 3	Doppelring-Infiltrometer	9

Tabellen

Tabelle 1	Bodenklassifikation	11
Tabelle 2	Grundwasserstände	13
Tabelle 3	Ergebnisse der Asphaltanalysen	14
Tabelle 4	Mischprobenzusammenstellung	16
Tabelle 5	LAGA-Bewertung	17
Tabelle 6	BBodSchV-Bewertung	18
Tabelle 7	Einstufung in Expositionsclassen bei chemischem Angriff	19
Tabelle 8	Schlagzahlen und Lagerungsdichten (DPL-5)	19
Tabelle 9	Geeignete Verfüllböden	24
Tabelle 10	Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12	25

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bodenprofile
Anlage 2.1	Bodenprofil 1
Anlage 2.2	Bodenprofil 2
Anlage 2.3	Bodenprofil 3
Anlage 2.4	Bodenprofil 4
Anlage 3	Körnungslinien
Anlage 4	Doppelring-Infiltrometer-Ergebnisse
Anlage 5	Analysenergebnisse Asphalt
Anlage 5.1	Asphaltprobenahmeprotokoll
Anlage 5.2	UCL-Prüfbericht 20-06244
Anlage 6	Analysenergebnisse Boden und Wasser
Anlage 6.1	LAGA Boden Bewertung
Anlage 6.2	Wasserprobenahmeprotokoll
Anlage 6.3	UCL-Prüfbericht 20-06451
Anlage 6.4	UCL-Prüfbericht 20-11382

1 Einleitung

In Wittingen im Ortsteil Knesebeck ist die Erschließung des Neubaugebiets "Feldstraße" geplant. Die Grundstücke werden über die Feldstraße erschlossen. Die GGU wurde beauftragt, den Baugrund zu erkunden und ein Erschließungsgutachten zu erstellen. Dazu wurden Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen ausgeführt sowie Doppelring-Infiltrometer-Versuche durchgeführt.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen, beschreibt die Untergrundverhältnisse, beurteilt die allgemeine Bebaubarkeit sowie die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden und teilt generelle Maßnahmen hinsichtlich der Gebäudegründungen sowie der Erschließung (Kanal- und Straßentrassen) mit. Weiter werden Angaben zum Aufbau der Verkehrsflächen beschrieben.

2 Unterlagen

Zur Bearbeitung standen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Baugebiet Feldstraße, Städtebaulicher Vorentwurf, M 1:1000, NLG Niedersächsische Landesgesellschaft mbH, Braunschweig, 20.11.2019
- [2] Ver- und Entsorgungsleitungen, Maßstab 1 : 500, LSW Netz, 29.11.2019
- [3] NIBIS Kartenserver beim LBEG
- [4] Niedersächsische Umweltkarten, LGLN

3 Planungsgebiet

Das neue Baugebiet liegt auf mehreren Acker- und Weideflächen am Südrand von Knesebeck und grenzt an der Westseite an vorhandene Bebauungen. Im Osten wird das Baugebiet durch die Schützenstraße begrenzt und südlich liegen landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Norden liegt die asphaltierte und zum Teil gepflasterte Feldstraße, über die die spätere Zuwegung erfolgt.

Die Fläche hat eine ungefähre Größe von 5,6 ha und wird derzeit als Weideland und ackerbaulich genutzt. Im Baugebiet sollen 51 neue Grundstücke entstehen, die zum größten Teil mit Einfamilienhäusern bebaut werden sollen. Zwei Grundstücke im Osten sind als Mischgebiete vorgesehen. Die geplanten Flächennutzungen sind im Lageplan in Anlage 1 verzeichnet.

Das Gelände hat eine weitgehend ebene Oberfläche und weist keine Geländesprünge auf. Im Baugebiet ist ein leichtes Gefälle in nördlicher Richtung vorhanden. Der Höhenunterschied auf dem Baufeld beträgt rd. 0,8 m.

Die Höhe der Bohrpunkte wurden mit einem GPS-Gerät aufgenommen. Folgende Höhenkoten wurden im Rahmen der Felduntersuchungen gemessen:

OK Kanaldeckel vor Haus 42 in der Feldstraße	75,94 mNHN
Geländehöhe bei KRB 1 bis KRB 17	75,68 bis 76,48 mNHN
Rohroberkante Rammpegel RP 12	76,53 mNHN

In den folgenden Abbildungen wird das Baugebiet zum Zeitpunkt der Felderkundung dargestellt.



Abbildung 1 v.l. Feldstraße und geplante Baufläche (Blickrichtung Osten)



Abbildung 2 Rammpegel RP 12 (Blickrichtung Osten)

4 Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im geplanten Baugebiet wurden vom 29.01. bis 31.01.2020 und am 05.02.2020

- 17 Kleinrammbohrungen (KRB nach DIN EN ISO 22475-1) bis 1,0 m, 5,0 m und 7,0 m Tiefe ausgeführt,
- 4 leichte Rammsondierungen (DPL-5 nach TP BF-StB 15.1) bis max. 7,0 m Tiefe niedergebracht,
- 4 Asphaltkerne (DN 100) von der Straße gezogen und
- 2 Doppelring-Infiltrometer-Versuche durchgeführt.

Um den Straßenaufbau zu untersuchen wurden auf der Feldstraße vier Kleinrammbohrungen und im Kreuzungsbereich Feldstraße/Schützenstraße eine Kleinrammbohrung bis 1 m Tiefe niedergebracht.

Die Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die angetroffenen Bodenarten wurden vor Ort durch Fingerprobe angesprochen und in ein Schichtenverzeichnis eingetragen. Am Bohrgut wurden im bodenmechanischen Labor der

GGU Untersuchungen zur Kennzeichnung der Böden und Bestimmung von Bodenkennwerten durchgeführt (siehe Abschnitt 5.2 und Anlage 3).

Die Bohrung der KRB 12 wurde bis 3,8 m unter Gelände zu einem Rammpegel RP 12 (1,5 Zoll) ausgebaut und aus der Messstelle eine Wasserprobe für chemische Analysen gewonnen. Aus den oberen Bodenschichten und aus dem Straßenaufbau wurden Mischproben gebildet und nach LAGA TR Boden chemisch untersucht (siehe Abschnitt 6).

Die Bohrlöcher wurden verrohrt und zum Abschluss der Feldarbeiten die Grundwasserstände mit dem Lichtlot gemessen. Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig mit einem GPS-Stab eingemessen.

5 Baugrund

5.1 Aufbau

Die Untergrundverhältnisse auf der Untersuchungsfläche werden nach der geologischen Karte von Geschiebelehm geprägt [3]. Grundsätzlich sind diese eiszeitlichen Sedimente aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte sehr heterogen aufgebaut, wobei die Kornfraktionen vom Ton- bis in den Kiesbereich reichen. In der näheren Umgebung liegen Fein- und Mittelsande aus dem Quartär vor und weiter südlich des Baugebietes sind Niedermoortorfe über Fein- und Mittelsande vorhanden [3].

Bei den Bohrungen wurden im Detail folgende Verhältnisse auf der untersuchten Fläche angetroffen:

Straßenaufbau Feldstraße (Anlage 2.1)

Der Aufbau der Feldstraße besteht aus einer 0,2 m bis 0,4 m dicken **Auffüllung**, die aus gebrochenen Kiesen und Sand gebildet wird und mit Fremdbestandteilen wie Schlacke und Schotter durchsetzt ist. Darunter liegen bis max. 0,9 m Tiefe **aufgefüllte schluffige Sande**. Die Auffüllungen werden durch den anstehenden Boden aus **Fein- und Mittelsanden** mit schwach schluffigen bis schluffigen Anteilen unterlagert.

Baugebiet (Anlage 2.2 bis Anlage 2.4)

Die untersuchte Fläche ist mit 0,3 m bis 0,6 m dickem

Mutterboden

bedeckt, der aus humosem, schluffigem und schwach kiesigem Feinsand gebildet wird. Unterhalb des Mutterbodens lagert überwiegend bis max. 1,4 m unter GOK

schluffiger bis stark schluffiger Sand,

der schwach kiesige bis kiesige Beimengungen enthält. Darunter folgen bis zur Erkundungstiefe von maximal 7,0 m größtenteils

schwach schluffige Sande,

die z.T. auch schwach kiesige Anteile enthalten. In einigen Bohrungen ist in der Sandschicht eine rd. 30 cm dicke Schicht

Geschiebelehm

in unterschiedlich Höhenlagen vorhanden. Der Geschiebelehm aus Schluff und Ton besitzt eine steife Konsistenz. Im westlichen Bereich des Baufeldes wurde zur Tiefe

Ton

mit schwach schluffigen Anteilen erbohrt. Der Ton wurde mit steifer Konsistenz angesprochen.

5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden die Korngrößenverteilungen gemäß DIN 18 123 bestimmt. Die Körnungslinien sind in der Anlage 3 dargestellt.

Es wurden Bodenproben aus den oberflächennahen Sandschichten untersucht. Anhand des Verlaufes der Körnungslinien wird deutlich, dass die Sande in ihrer Zusammensetzung unterschiedlich sind. Der Feinkornanteil schwankt zwischen rd. 6 % bis 35 % und der Sandanteil liegt zwischen rd. 60 % bis rd. 95 %. Die untersuchten Bodenproben werden der Boden-
gruppe SU* und SU zugeordnet.

Die Bodenprobe in KRB 13 (0,7 m – 3,3 m) besitzt nach Auswertung von Beyer einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $6,7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die Bodenprobe in KRB 10 (0,3 m – 0,8 m) besitzt nach dem USBR-Verfahren einen k_f -Wert von $9,0 \cdot 10^{-7}$ m/s.

5.3 Versickerungsversuch

Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des oberflächennahen Bodens in situ wurden am 05.02.2020 bei KRB 11 und KRB 13 (Lage s. Anlage 1) ein Doppelring-Infiltrometer-Versuch nach DIN 19862 ausgeführt.

Dabei werden zwei metallene Ringe in den Boden eingeschlagen. Der Außenring besitzt einen Durchmesser von 14,5 cm und eine Höhe von 4 cm. Der Innenring hat einen Durchmesser von 5,55 cm und eine Höhe von 7 cm. In den Innenring wird ein 40 cm langes kalibriertes Glasrohr mit einem Durchmesser von 6,2 mm mit Hilfe eines Gummistopfens luftdicht aufgesteckt (siehe Abbildung 3).

Die Versuchsdurchführungen erfolgten unter dem Mutterboden auf einer schwach schluffigen Sandschicht. Der Außenring wurde zunächst rund 2 cm in den Boden eingetrieben, ohne das Bodengefüge zu stören. Anschließend wurde der Ring zur Sättigung des Bodens 10 min mit Wasser gefüllt. In den Boden wurde der 7 cm hohe Innenzylinder vorsichtig rund 4 cm eingedrückt, so dass die Oberkante des Zylinders unterhalb des Wasserspiegels des Außenrings liegt. Nach einem nochmaligen Auffüllen des Doppelzylinders mit Wasser wurde das Glasrohr mit dem Gummistopfen auf den Innenring gesetzt. Das Glasrohr wurde langsam mit Wasser bis zur Höhe $h_1 = 40$ cm aufgefüllt und gleichzeitig bei Erreichen dieses Punktes die Stoppuhr eingeschaltet. In den Prüfstellen wurden mehrere Durchläufe ausgeführt.

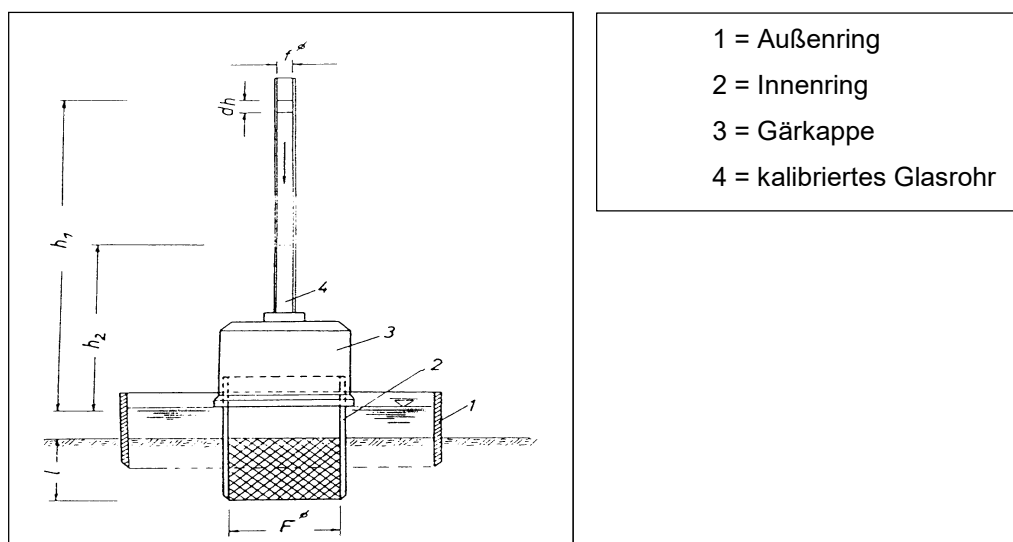


Abbildung 3 Doppelring-Infiltrometer

Die Infiltrationsrate wird nach SCHAFFER /COLLINS mit folgender Gleichung errechnet:

$$k_f = 2,3 * L \frac{f * \log \frac{h_1}{h_2}}{F * \Delta t} \quad \left[\frac{cm}{s} \right]$$

L = Höhe des Bodens im Doppelzylinder [cm]

f = Querschnitt des Glasrohres [cm²]

F = Querschnitt des Doppelzylinders [cm²]

Δt = Zeit in der h₁ auf h₂ absinkt [s]

h₁ = Druckhöhe bei Versuchsbeginn [cm]

h₂ = Druckhöhe bei Versuchsende [cm]

Die Versuchsauswertungen der beiden Prüfstellen sind der Anlage 4 zu entnehmen. Die ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert bei KRB 11 liegt im Mittel bei rd. $3,5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Bei KRB 13 liegt der durchschnittliche k_f -Wert bei rd. $1,9 \cdot 10^{-5}$ m/s. Nach der DIN 18130, Teil 1 werden Böden zwischen $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s und $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s als wasserdurchlässig beschrieben.

5.4 Bodenklassen

Die angetroffenen Böden werden nach

DIN 18 196 Erdbau, Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke

DIN 18 300 Erdarbeiten, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (VOB Teil C)

ZTVE-StB 17 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

wie folgt klassifiziert:

Tabelle 1 Bodenklassifikation

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17
Mutterboden	OH	1	F 2
Sand, schluffig bis stark schluffig	SU*	4 (2)	F 3
Sand, schwach schluffig	SU, SE	3	F 1 - F 2
Geschiebelehm	UL, TL	4 (2)	F 3
Ton	TL, TM	4 (2)	F 3

Böden der Bodengruppen SU* und UL sind wasser- und strukturempfindlich und gehen bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung in den breiigen Zustand über (Bodenklasse 2). Der Geschiebelehm kann aufgrund seiner Entstehung auch Steine und Findlinge enthalten.

Erläuterung der Bodengruppen nach DIN 18196

OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
SU	Sand-Schluff-Gemische mit 5 bis 15 Gew.-% $\leq 0,06$ mm
SU*	Sand-Schluff-Gemische mit 15 bis 40 Gew.-% $\leq 0,06$ mm
SE	enggestufte Sande
UL	leicht plastischer Schluff
TL	leicht plastischer Ton
TM	mittelplastischer Ton

Erläuterung der Bodenklassen nach DIN 18300

1	Oberboden
2	Fließende Bodenarten
3	Leicht lösbare Bodenarten
4	Mittelschwer lösbare Bodenarten

Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09

F 1	nicht frostempfindlich
F 2	leicht bis mittel frostempfindlich
F 3	sehr frostempfindlich

5.5 Bodenkennwerte

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen können für grundbautechnische Berechnungen die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte angegeben werden:

Sand, schluffig bis stark schluffig

Reibungswinkel	φ'_k	=	30°
Kohäsion	c'_k	=	0 kN/m ²
Wichte	γ / γ'	=	19 / 11 kN/m ³
Steifemodul	E_s	=	40 MN/m ²
Durchlässigkeit	k	<	$1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Sand, schwach schluffig

Reibungswinkel	φ'_k	=	32,5°
Kohäsion	c'_k	=	0 kN/m ²
Wichte	γ / γ'	=	19 / 11 kN/m ³
Steifemodul	E_s	=	50 MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Geschiebelehm (steif)

Reibungswinkel	φ'_k	=	27,5°
Kohäsion	c'_k	=	5 kN/m ²
Wichte	γ / γ'	=	20 / 10 kN/m ³
Steifemodul	E_s	=	20 MN/m ²
Durchlässigkeit	k	<	$1 \cdot 10^{-7}$ m/s

Ton (steif)

Reibungswinkel	φ'_k	=	25°
Kohäsion	c'_k	=	20 kN/m ²
Wichte	γ / γ'	=	20 / 10 kN/m ³
Steifemodul	E_s	=	5 MN/m ²
Durchlässigkeit	k	<	$1 \cdot 10^{-8}$ m/s

5.6 Grundwasser

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden am 29. bis 31.01.2020 in den Bohrlöchern die Grundwasserstände eingemessen. In einigen Bohrlöchern wurde die Messung am 05.02.2020 wiederholt. In der folgenden Tabelle sind die Wasserstände zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2 Grundwasserstände

Messtermin	Bohrung	Grundwasser m unter Gelände	Grundwasser mNHN
29.01.2020	KRB 6	1,08	74,95
31.01.2020	KRB 7	0,74	74,94
21.01.2020/05.02.2020	KRB 8	2,25/2,35	73,37/73,47
30.01.2020/05.02.2020	KRB 9	3,18/2,47	72,61/73,32
31.01.2020/05.02.2020	KRB 10	1,03/0,87	74,93/75,09
31.01.2020	KRB 11	1,21	74,85
29.01.2020/05.02.2020	KRB 12	1,99/1,94	74,29/74,34
30.01.2020	KRB 13	2,96	72,94
30.01.2020	KRB 14	0,73	75,07
31.01.2020	KRB 15	1,37	74,88
31.01.2020	KRB 16	2,18	74,30
30.01.2020	KRB 17	2,88	72,88

Im Westen wurde ein Wasserstand von rd. 0,8 m unter GOK gemessen und im Osten einen Wasserstand von rd. 3,0 m unter GOK. In den Bodenprofilen der Anlagen 2 sind die Grundwasserstände vermerkt. Die geländenahen Wasserstände im Osten wurden im Bereich der vorhandenen Weideflächen gemessen. Die tieferen Grundwasserstände im Westen wurden im Bereich der Ackerflächen festgestellt.

Generell bilden die im Untergrund anstehenden Sande einen zusammenhängenden Grundwasserleiter, der sich über die gesamte untersuchte Fläche erstreckt. Das Grundwassergefälle verläuft zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen von Westen nach Osten. Die Messun-

gen fanden zu Zeiten vergleichsweise sehr niedrigen Grundwasserständen statt. Die Messungen sind für ein 100-jährliches Hochwasserereignis mit einem Sicherheitszuschlag von 1,6 m zu versehen. Damit können sich im Neubaugebiet größtenteils geländenahe Grundwasserstände ausbilden.

Zusätzlich sammeln sich in den oberflächennahen schluffigen bis stark schluffigen Sanden versickerndes Niederschlagswasser und staut sich auf. Die Höhe des Wasseraufstaus wird wesentlich durch die aktuell herrschenden Witterungsbedingungen bestimmt. In Zeiten, in denen der Niederschlag die Verdunstung übersteigt (Winter und Frühjahr), wird verstärkt Wasserandrang festgestellt. In Niederschlagsreichen Zeiten ist mit **geländenahe Stauwasserständen und Vernässung** des Geländes zu rechnen.

Das Neubaugebiet liegt in einem Trinkwasserschutzgebiet der Schutzzone IIIB. Daraus ergeben sich Anforderungen an einzubauendes Fremdmaterial. (s. Abschnitt 7.2).

6 Chemische Analysen

6.1 Asphalt

Drei Asphaltbohrungen wurden gleichmäßig verteilt auf der Feldstraße (KRB 2, KRB 3 und KRB 4) und eine im Kreuzungsbereich Feldstraße/Schützenstraße (KRB 5.2) ausgeführt. Das Protokoll zur Asphaltprobennahme ist in Anlage 5.1 zusammengestellt. Danach ergibt sich eine 6 bis 8 cm dicke Asphaltdeckschicht und in der Feldstraße eine 5 bis 6 cm mächtige Asphalttragschicht. Bei der Probenahme wurde kein auffälliger Geruch festgestellt.

Es wurde eine Asphaltprobe aus der Feldstraße und eine Asphaltprobe aus dem Kreuzungsbereich auf PAK, Phenolindex und Asbest von der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Edemissen, analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in dem Prüfbericht 20-06244 in Anlage 5.2 zusammengestellt und werden in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 3 Ergebnisse der Asphaltanalysen

Probe	Σ PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Asbestgehalt [Gew.%]	Verwertungs-klasse	Abfallschlüssel AVV
Asphalt 1 (KRB 3)	0,00	<0,01	0,013 %	A	17 03 02
Asphalt 2 (KRB 5.2)	0,82	<0,01	<0,008 %	A	17 03 02

Der Asbestgehalt in der Asphaltprobe 1 (KRB 3) liegt unter der entsorgungsrelevanten Grenze von 0,1 % aber über der arbeitsschutzrelevanten Grenze von 0,008 %. Beim Fräsen sind daher Arbeitsschutzmaßnahmen nach TRGS 517 (Technische Regeln für Gefahrstoffe – Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen) zu ergreifen. Der Asbestgehalt in der Asphaltprobe 2 (KRB 5.2) ist < 0,008% und ist damit nicht entsorgungs- und nicht arbeitsschutzrelevant.

Nach den Ergebnissen ist im Feststoff der beiden untersuchten Asphaltproben der PAK-Gehalt nach EPA < 25 mg/kg TS und der Phenolindex im Eluat < 0,1 mg/l. Anhand der Analyseergebnisse ist der beprobte Asphalt nach RuVa-StB 01 in die Verwertungsklasse A und dem Abfallschlüssel 17 03 02 (kein gefährlicher Abfall) einzustufen.

6.2 Boden

Aus dem Bohrgut wurden Bodenproben zu Mischproben vereinigt und chemisch zur Einordnung in die Einbauklassen nach LAGA untersucht. Die Mischprobe MP 1, MP 2 und MP 3 wurde aus den Auffüllungen des Straßenaufbaus gebildet. Die MP 4 besteht aus den Bodenschichten, die im Zuge der Erschießungsarbeiten ausgehoben werden und die MP 5 wurde aus dem Oberboden gebildet. Folgende Proben wurden zur Mischprobe vereinigt:

Tabelle 4 Mischprobenzusammenstellung

Probebezeichnung	Entnahmeort	Zusammensetzung
MP 1	KRB 1: 0,08 m – 0,5 m	Auffüllung (Tragschicht), Feldstraße, gepflastert
MP 2	KRB 2: 0,13 m – 0,8 m KRB 3: 0,11 m – 0,7 m KRB 4: 0,12 m – 0,9 m	Auffüllung (Tragschicht), Feldstraße, asphaltiert
MP 3	KRB 5: 0,08 m – 05 m	Auffüllung (Tragschicht), Kreuzungsbereich Feldstraße/Schützenstraße, asphaltiert
MP 4	KRB 6: 0,3 m – 1,9 m KRB 7: 0,5 m – 2,6 m KRB 8: 0,4 m – 2,8 m KRB 9: 0,6 m – 3,4 m KRB 10: 0,3 m – 2,1 m KRB 11: 0,6 m – 2,3 m KRB 12: 0,4 m – 3,9 m KRB 13: 0,4 m – 3,3 m KRB 14: 0,4 m – 1,9 m KRB 15: 0,4 m – 1,9 m KRB 16: 0,4 m – 2,3 m KRB 17: 0,4 m – 3,3 m	natürlicher Boden aus Sand
MP 5	KRB 6: 0,0 m – 0,3 m KRB 7: 0,0 m – 0,5 m KRB 8: 0,0 m – 0,4 m KRB 9: 0,0 m – 0,6 m KRB 10: 0,0 m – 0,3 m KRB 11: 0,0 m – 0,6 m KRB 12: 0,0 m – 0,4 m KRB 13: 0,0 m – 0,4 m KRB 14: 0,0 m – 0,4 m KRB 15: 0,0 m – 0,4 m KRB 16: 0,0 m – 0,4 m KRB 17: 0,0 m – 0,4 m	Mutterboden

Die Mischproben wurde nach LAGA TR Boden 2004, Tabelle II 1.2-1 (Mindestuntersuchungsumfang) analysiert. Die MP 5 (Mutterboden) wurde zusätzlich auf die PCB-Parameter untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im UCL-Prüfbericht Nr. 20-06451 in der Anlage 6.3 angegeben. In der Anlage 6.1 sind die Analysenergebnisse den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt. Danach zeigt sich folgendes Bild:

Tabelle 5 LAGA-Bewertung

Probe	LAGA-Bewertung	Parameter	Abfallschlüssel
MP 1	Z 1, LAGA TR Boden	TOC, Arsen im Feststoff	170504 kein gefährlicher Abfall
MP 2	Z 1, LAGA TR Boden	TOC, Chrom im Feststoff	170504 kein gefährlicher Abfall
MP 3	>Z 2, LAGA TR Boden	PAK, Benzo(a)pyren	170503* gefährlicher Abfall
MP 4	Z 0, LAGA TR Boden	-	170504 kein gefährlicher Abfall

Die Auswertung der Analysenergebnisse zeigt, dass die Auffüllungen des Straßenaufbaus in der Feldstraße erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff aufweisen. Maßgebend ist der erhöhte Arsengehalt bei MP 1 und der erhöhte Chromgehalt bei MP 2. Zusätzlich werden in beiden Mischproben der TOC-Grenzwert überschritten. Die **MP 1 und MP 2** werden der **Einbauklasse Z 1** zugeordnet. Es handelt sich um nicht gefährlichen Abfall.

Die **MP 3** aus dem Kreuzungsbereich der Straßen Feldstraße/Schützenstraße ist aufgrund der hohen PAK- und Benzo(a)pyren-Werte in die **Einbauklasse > Z 2** eingestuft. Eine Nachanalytik auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV) sind in Anlage 6.4 angehängt.

Die **Mischprobe MP 4** aus den anstehenden Sandböden war unauffällig (**Einbauklasse Z 0**). Der Boden kann uneingeschränkt verwertet werden.

Die MP 5 wurden aus dem Mutterboden zusammengestellt. Mutterboden ist kein Bodenmaterial im Sinne der LAGA. Somit dient eine Einstufung in die Zuordnungsklassen nach TR Boden nur einer orientierenden Bewertung. Eine Bewertung ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt wird in dem BBodSchG und in der BBodSchV anhand von Vorsorge- und Prüfwerten geregelt.

In der Tabelle 6 sind die Ergebnisse der chemischen Analysen für die Mischprobe MP 5 zusammengestellt und werden den Vorsorgewerten für Böden und den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Mensch aus dem BBodSchV gegenübergestellt.

Aufgrund der homogenen Zusammensetzungen des Mutterbodens werden diese zur Auswahl der Vorsorgewerte als „Sand mit einem Humusgehalt $\leq 8\%$ “ eingestuft.

Tabelle 6 BBodSchV-Bewertung

Stoffe	Vorsorgewerte Bodenart: Sand [mg/kg]	Prüfwerte Kinderspielflächen [mg/kg TS]	Analyseergebnis [mg/kg TS]
Arsen	-	25	2,8
Blei	40	200	18
Cadmium	0,4	10	0,16
Chrom ges.	30	200	7,5
Kupfer	20	-	7,0
Nickel	15	70	2,2
Zink	60	-	24
Quecksilber	0,1	10	< 0,1
PCB	0,05	0,4	0,0
PAK	3	-	0,0
Benzo(a)pyren	0,3	0,5	< 0,05

Weder die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch auf Kinderspielflächen noch die Vorsorgewerte für Böden werden überschritten.

Mögliche Verwertungswege für „Oberboden“ sind das Auf- oder Einbringen auf durchwurzelbaren Bodenschichten oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind.

6.3 Wasser

Am 05.02.2020 wurden Grundwasserproben aus dem Rammpegel (RP 12) entnommen und der UCL GmbH, Edemissen, zur Bestimmung der Betonaggressivität übergeben. Die Probenahme mit den vor Ort gemessenen Parametern ist im Protokoll in der Anlage 6.2 dokumentiert. Der Rammpegel ist in Anlage 2.3 dargestellt.

Anhand des Analyseergebnisses wird das Wasser nach DIN 4030 in Expositionsklassen eingeteilt (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7 Einstufung in Expositionsclassen bei chemischem Angriff

Grundwasser	Einheit	Messwert	XA 1	XA 2	XA 3
SO ₄ ²⁻	[mg/l]	55,5	≥ 200 und ≤ 600	> 600 und ≤ 3.000	> 3.000 und ≤ 6.000
pH-Wert	[-]	6,0	≤ 6,5 und ≥ 5,5	< 5,5 und ≥ 4,5	< 4,5 und ≥ 4,0
CO ₂ angreifend	[mg/l]	37	≥ 15 und ≤ 40	> 40 und ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
NH ₄ ⁺	[mg/l]	< 0,04	≥ 15 und ≤ 30	> 30 und ≤ 60	> 60 und ≤ 100
Mg ²⁺	[mg/l]	4,2	≥ 300 und ≤ 1.000	> 1.000 und ≤ 3.000	> 3.000 bis zur Sättigung

In Anlage 4.2 ist das komplette Analyseergebnis zusammengestellt. Nach dem Ergebnis ist das Grundwasser aufgrund des pH-Wertes in die **Expositionsklasse XA 1** (schwach betonangreifend) einzustufen.

7 Bebaubarkeit

7.1 Tragfähigkeit

Um weitere Aussagen über die Tragfähigkeit des anstehenden Bodens zu erhalten, wurden 4 Leichte Rammsondierungen (DPL-5) niedergebracht.

Bei Rammsondierungen wird eine definierte Rammspitze mit definierter Rammenergie in den Boden eingetrieben. Als Maß für die Lagerungsdichte und die Tragfähigkeit des durchteuften Bodens gelten die gemessenen Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe der Spitze. Die anhand der Schlagzahlen festgestellte Lagerungsdichte des nichtbindigen Baugrundes ist in den Rammdiagrammen der Anlage 2.2 bis Anlage 2.4 farblich differenziert neben den Bohrungen aufgetragen.

Tabelle 8 Schlagzahlen und Lagerungsdichten (DPL-5)

Anzahl der Schläge je 10 cm über GW	Anzahl der Schläge je 10 cm unter GW	Lagerungsdichte	
≤ 2	≤ 1	sehr locker	
3 - 6	2 - 3	locker	
7 - 19	4 - 14	mitteldicht	
≥ 20	≥ 15	dicht	

Die Auswertung der Rammogramme zeigt, dass der Oberboden auf dem Acker aufgelockert ist. Die anstehenden Sande sind mitteldicht und in der Tiefe dicht gelagert.

Der oberflächennahe schluffige bis stark schluffige Sand ist wasser- und strukturempfindlich und verliert bei dynamischer Beanspruchung und bei Wasserzutritt seine Tragfähigkeit.

Die Bewertung der Tragfähigkeit in bindigen Böden erfolgt nach der festgestellten Konsistenz. Der Geschiebelehm und der Ton wurden jeweils mit steifer Konsistenz angesprochen. Die Böden sind als tragfähig einzustufen. Es wurden keine Hinweise auf weiche Böden, die tragfähigkeitsmindernd wirken, ermittelt.

Die auf der gesamten Erschließungsfläche erkundeten Böden sind demnach für die geplante Bebauung geeignet. Es ergeben sich nur Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit beim Antreffen weicher Böden.

7.2 Generelle Angaben zur Bauausführung

Im Allgemeinen sind die anstehenden Böden für Flachgründungen von unterkellerten und nichtunterkellerten Gebäuden geeignet. Die Gründungssohlen von Fundamenten liegen je nach Gründungstiefen im Sand oder im Geschiebelehm.

Besonderen Maßnahmen, die über die nach dem Abschieben des Oberbodens zum Höhenausgleich meist ohnehin erforderlichen Aufschüttungen hinausgehen, sind nicht zu erwarten. Nur sofern in den Gründungssohlen aufgeweichter Boden angetroffen wird, ist ein Bodenaustausch vorzunehmen.

Der Aufwand für Erdarbeiten wird in den schluffigen bis stark schluffigen Sanden und im Geschiebelehm im Wesentlichen von den vorherrschenden Witterungsbedingungen bestimmt. So werden bei einer Bauzeit in einer langanhaltenden Trockenperiode kaum Probleme auftreten. Bei feuchter Witterung sind jedoch Erschwernisse unvermeidlich. Vor allem können gummibereifte Fahrzeuge den Baugrund tiefgründig aufweichen. Ein Befahren von freigelegten Sohlen muss daher vermieden werden, da ansonsten Austauschmaßnahmen erforderlich werden. Generell sollte in schluffigen bis stark schluffigen Sanden und im Geschiebelehm nach dem Baugrubenaushub zum Schutz der Sohle gegen Witterungseinflüsse eine Magerbetonschicht oder ein Kies-Sand-Gemisch (Feinkornanteil < 5%) eingebaut werden.

Bei Gründungen in schwach schluffigen Sanden, sind aufgrund des geringen Feinkornanteils keine Probleme zu erwarten.

Die Baufläche liegt im Trinkwasserschutzgebiet IIIB. Für das Einbauen von Fremdmaterial ist nur Material zu verwenden, das die Zuordnungswerte Z 1.1 nach LAGA TR Boden nicht überschreiten. In Abhängigkeit von dem Material, der geplanten Verwendung und den Vorgaben der Wasserschutzgebietsverordnung ist ein Einbau von Recyclingmaterial generell möglich. Der Einbau ist mit dem zuständigen Sachbearbeiter der unteren Wasserschutzbehörde abzuklären.

7.3 Nichtunterkellerte Gebäude

Die Gründungssohlen von nichtunterkellerten Gebäuden liegen überwiegend im schluffigen bis stark schluffigen Sand. Die anstehenden Böden sind tragfähig. Baugrundverbesserungen ergeben sich nur, falls in den Gründungssohlen aufgeweichte Bereiche angetroffen werden. Diese sind dann mit einem Kies-Sand-Gemisch (Bodengruppe GW, GI, SW, SI) oder vergleichbare Mineralgemische auszutauschen.

In nassen Jahreszeiten ist zur schnelleren Trockenlegung der Fundamentgruben eine offene Wasserhaltung notwendig.

Für die geeignete Abdichtung der nichtunterkellerten Gebäude sind projektbezogene Ausführungsplanungen notwendig, wobei die lokal anstehenden Böden und die Gründungshöhen zu berücksichtigen sind.

Für die Vorbemessung der Gründung kann folgender Bemessungswert angesetzt werden:

Bemessungswert des Sohlwiderstands	$\sigma_{Rd} = 280 \text{ kN/m}^2$	EC 7
Zulässige Bodenpressung	$\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$	DIN 1054

Auf Einzelnachweis sind aufgrund der örtlich vorgefundenen Verhältnisse bei Durchführung von grundbautechnischen Nachweisen höhere Bemessungswerte möglich. Es empfiehlt sich eine gezielte Einzeluntersuchung der Bauflächen. Der Feuchteschutz wird von den lokal anstehenden Böden und von der geplanten Gebäudehöhenlage bestimmt.

7.4 Unterkellerte Gebäude

Unterkellerte Gebäude binden überwiegend in schwach schluffige Sande ein. Baugrundverbesserungen ergeben sich nur, falls in der Gründungssohle aufgeweichte Bereiche angetroffen werden. Diese sind mit einem Kies-Sand-Gemisch (Bodengruppe GW, GI, SW, SI) oder vergleichbare Mineralgemische auszutauschen.

Bei den zu erwartenden Kellertiefen binden die Baugruben überwiegend ins Grundwasser ein. Während der Bauzeit müssen Wasserhaltungsmaßnahmen ergriffen werden. Hier muss zunächst eine Grundwasserabsenkung durchgeführt werden. Bei geschätzten Baugrubentiefen bis 3,0 m unter GOK wird dies in den durchlässigen Sandschichten durch eine offene Wasserhaltung nicht ausführbar sein. Hier muss eine Einzeluntersuchung durchgeführt werden, um ein Konzept zur Wasserhaltung je nach Kellertiefe und Bodenverhältnissen festlegen zu können. Es können Kombinationen aus offenen und geschlossenen Wasserhaltungen erforderlich werden. Im Osten sind aufgrund des niedrigeren Grundwasserstandes die Wasserhaltungsmaßnahmen geringer. Details sind im Zuge von projektbezogenen Planungen abzuklären.

Je nach Standort und Kellertiefe variiert die Einbindung der Kellersohlen in das Grundwasser. Im Westen sind die Grundwasserstände höher als im Osten. Zur dauernden Trockenhaltung der Keller ist eine Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass Kellereingänge und tiefe Fenster in das Abdichtungssystem integriert werden. Auch ist die Ausführung als 'Weiße Wanne' aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand möglich. Für die geeignete Abdichtungstechnik sind projektbezogene Ausführungsplanungen notwendig, wobei die lokal anstehenden Böden und die Einbindetiefen der Keller zu berücksichtigen sind.

Für die Vorbemessung der Kellergründung können folgende Bemessungswerte angesetzt werden:

Bemessungswert des Sohlwiderstandes: $\sigma_{Rd} = 280 \text{ kN/m}^2$ (EC 7)

Zulässige Bodenpressung $\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$ (DIN 1054)

Auf Einzelnachweis sind bei Durchführung von grundbautechnischen Nachweisen höhere zulässige Bodenpressungen möglich. Es empfiehlt sich eine grundstücks- und projektbezo-

gene Einzeluntersuchung der Bauflächen zur Klärung der Boden- und Grundwasserverhältnisse. Bettungsmoduln sind auf der Grundlage von Einzeluntersuchungen festzulegen.

7.5 Kanalbau

Über die Einbindetiefe der Kanal- und Versorgungsleitungen liegen uns keine Planungsangaben vor. In den Kanalsohlen werden grundsätzlich ausreichend tragfähige Untergrundverhältnisse vorgefunden. Im schluffigen bis stark schluffigen Sand und im Geschiebelehm müssen die Sohlen vor Aufweichungen geschützt werden. Neben einer neuen Kies-Sand-Schicht ist auch denkbar, eine Schutzschicht beim Aushub zu belassen, die erst unmittelbar vor dem Verlegen der Rohre entfernt wird. Sofern lokal aufgeweichter Boden ansteht, ist ein Austausch mit einem verdichtungsfähigem Kies-Sand-Gemisch in der Rohrsohle vorzunehmen.

Je nach Höhenlage der Rohrleitungen sind die Gräben abzuböschchen oder zu verbauen. Die Herstellung der Baugrube darf höchstens bis zu 1,25 m Tiefe ohne Verbau bzw. Abböschung erfolgen. Tiefere Baugruben sind auf ganzer Höhe zu verbauen oder abzuböschchen. Zur Herstellung der Rohrleitungsgräben sind die Angaben der DIN 4124 „Böschungen, Verbau, Arbeitsraum“ zu berücksichtigen.

Beim Kanalbau muss im gesamten Untersuchungsgebiet für die bauzeitliche Trockenhaltung der Gräben eine Wasserhaltung vorgesehen werden, da in Abhängigkeit von der Einbindetiefe mit Schichten-, Tag- und Grundwasser gerechnet werden muss. Die Wasserhaltung muss so betrieben werden, dass die Materialien des Rohraufagers wasserfrei sind. Zur Ausführung der Rohrleitungsarbeiten ist die DIN EN 1610 "Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen" zu beachten. Der Umfang der Wasserhaltungsmaßnahmen wird sich reduzieren, wenn die Baumaßnahmen in trockenen Jahreszeiten ausgeführt werden.

Der schluffige bis stark schluffige Sand und der Geschiebelehm sind nur bedingt wiedereinbaufähig. Die Wiedereinbaufähigkeit richtet sich nach den Witterungsverhältnissen während der Bauarbeiten. Bei günstigen Witterungsbedingungen wie einer längeren Trockenperiode können die Böden im Rahmen der Kanalbauarbeiten wieder eingebaut werden. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen ist eine Profilierung bzw. Abplanen der Aushubböden notwendig. Bei hohen Wassergehalten und ungünstigen Witterungsbedingungen ist ein Wiedereinbau hingegen nicht möglich. Hier muss Fremdmaterial für die Wiederverfüllung vorgesehen werden.

Die Verfüllung der Kanalgräben muss lagenweise mit verdichtbarem Material erfolgen. Als Fremdmaterial eignen sich die in Tabelle 9 aufgelisteten Böden. In der Leitungszone bis 1 m über Rohrscheitel darf nur mit leichtem und darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät gearbeitet werden.

Tabelle 9 Geeignete Verfüllböden

Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)	Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB)
nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST	V 1 (gut verdichtbar)

Der Verdichtungserfolg kann z.B. durch Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL-5) nachgewiesen werden (Schlagzahlen ≥ 10). Alternativ kann die Überprüfung der Rohrgrabenverfüllung lagenweise mit dynamischen Plattendruckversuchen erfolgen. Hier ist in den einzelnen Lagen bei der Verfüllung mit nichtbindigem Material ein dynamischer Verformungsmodul $E_{vd} > 25 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Innerhalb von Verkehrsflächen ist nach Vorgabe der RStO 12 für den Regelaufbau auf dem Planum des Straßenaufbaus mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

7.6 Straßenbau

Für die Planung der Straßen gilt grundsätzlich die RStO 12, die in Abhängigkeit von Belastungsklassen unterschiedliche Angaben zu Straßenaufbauten macht. Maßgebend für die Einteilung ist die durchschnittliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs. Nach der Tabelle 2 der RStO 12 gelten für die Nutzung als Sammelstraße die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2, als Wohnstraße Bk0,3/Bk1,0. Die Festlegung erfolgt vom Planer. Die erforderlichen Bodenklassen und die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden sind in Abschnitt 5.4 angegeben. Die im Planum anstehenden Böden werden überwiegend aus schluffigen bis stark schluffigen Sanden gebildet.

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus richtet sich nach den Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTVE-StB 17. Die Richtwerte sind der Tabelle 10 zu entnehmen, die für die Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk3,2 gilt.

Tabelle 10 Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse	
	BK3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 2	50 cm	40 cm
F 3	60 cm	50 cm

Für die Verhältnisse im Bereich der Erschließungsstraße ergibt sich gemäß Tabelle 7 der RStO 12 eine "Mehrdicke" gegenüber dem Tabellenwert von 10 cm (5 cm infolge der Frosteinwirkungszone II und 5 cm infolge der Wasserverhältnisse im Untergrund).

Der von der RStO 12 für den Regelaufbau geforderte Wert für die Tragfähigkeit des Planums von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ kann nur bei günstigen Witterungsverhältnissen auf schluffigen bis stark schluffigen Sanden eingehalten werden. Sofern ungünstige Verhältnisse vorliegen, muss ein Austausch mit einem Kies-Sand-Gemisch (Feinkornanteil $< 5\%$) vorgesehen werden. Die Dicke des Austausches ist abhängig von der Jahreszeit, in der die Erschließungsarbeiten ausgeführt werden und damit vom Grad der Aufweichung des anstehenden Bodens.

8 Niederschlagswasserversickerung

Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist die Durchlässigkeit (hydraulische Leitfähigkeit) der oberflächennah anstehenden Lockergesteine sowie ein ausreichender Abstand von der Grundwasseroberfläche (Grundwasserflurabstand).

Für Versickerungsanlagen kommen nach der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 138 Lockergesteine in Frage, die eine Durchlässigkeit im Bereich von $k = 1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ besitzen. Die Mächtigkeit des Sickertraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

In dem Neubaugebiet steht Sand mit unterschiedlichen hohen Feinkornanteilen an. Die oberflächennahen schluffigen bis stark schluffigen Sande und der Geschiebelehm sind schwach wasserdurchlässig. Erfahrungsgemäß ist der k_f -Wert bei solchen Böden $< 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Für die erst tiefer anstehenden schwach schluffigen Sande ergeben sich nach Durchführung der

Versickerungsversuche in situ und nach Auswertung der Körnungslinien (Multiplizieren des k_f -Wertes mit einem Korrekturfaktor von 0,2) Durchlässigkeiten von rd. $2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Der mittlere höchste Grundwasserstand ist definiert als das arithmetische Mittel der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre mit Angabe des Zeitraums. Eine statistische Auswertung des Landespegel Wipshausen ergibt, dass das arithmetische Mittel der Jahreshöchstwerte von 1962 bis 2019 bei 0,49 m liegt. Nach den Ergebnissen dieser statistischen Auswertung, müssen die im Januar/Februar 2020 gemessenen Grundwasserstände mit ca. 1,0 m beaufschlagt werden. Damit liegen die Flurabstände des Bemessungswasserstands auf der Baufläche zwischen Geländeoberkante im Westen und 2,0 m unter Gelände im Osten.

Für die Versickerung sind straßenbegleitende Versickerungsmulden bis etwa 40 cm unter dem vorhandenen Gelände geplant. Damit liegen die Muldensohlen überwiegend im Bereich des schluffigen bis stark schluffigen Sandes. Die geplanten straßenbegleitenden Versickerungsmulden sind nach den Ergebnissen der Felderkundungen nicht möglich.

9 Zusammenfassung

Für das geplante Neubaugebiet „Feldstraße“ in Wittingen im Ortsteil Knesebeck wurden die anstehenden Boden- und Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der Erschließung, der Bebaubarkeit und der Versickerungsfähigkeit beurteilt.

Das Untersuchungsgebiet wird auf gesamter Fläche von Sand mit unterschiedlich hohen Feinkornanteilen geprägt. Im Westen steht zur Tiefe Ton an. Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die Sande mitteldicht bis dicht gelagert. Die angetroffenen Böden sind tragfähig und die Gebäudegründungen können flach ausgeführt werden. Maßnahmen zur lokal notwendigen Baugrundverbesserung sind bei Antreffen von weichen Böden notwendig.

Auf der Fläche ist ein zusammenhängender Grundwasserleiter vorhanden. Zudem können sich oberflächennahe Stauwasserstände bilden. Während der Felderkundung wurden Flurabstände zwischen 0,8 m im Westen (Weidefläche) bis 3,0 m im Osten (Ackerfläche) gemessen.

Die chemischen Untersuchungen am Mutterboden und an den anstehenden Sanden waren unauffällig. Die Auffüllungen der Feldstraße werden in die Einbauklasse Z1.1 und die Auffüllungen aus dem Kreuzungsbereich > Z2 eingeordnet.

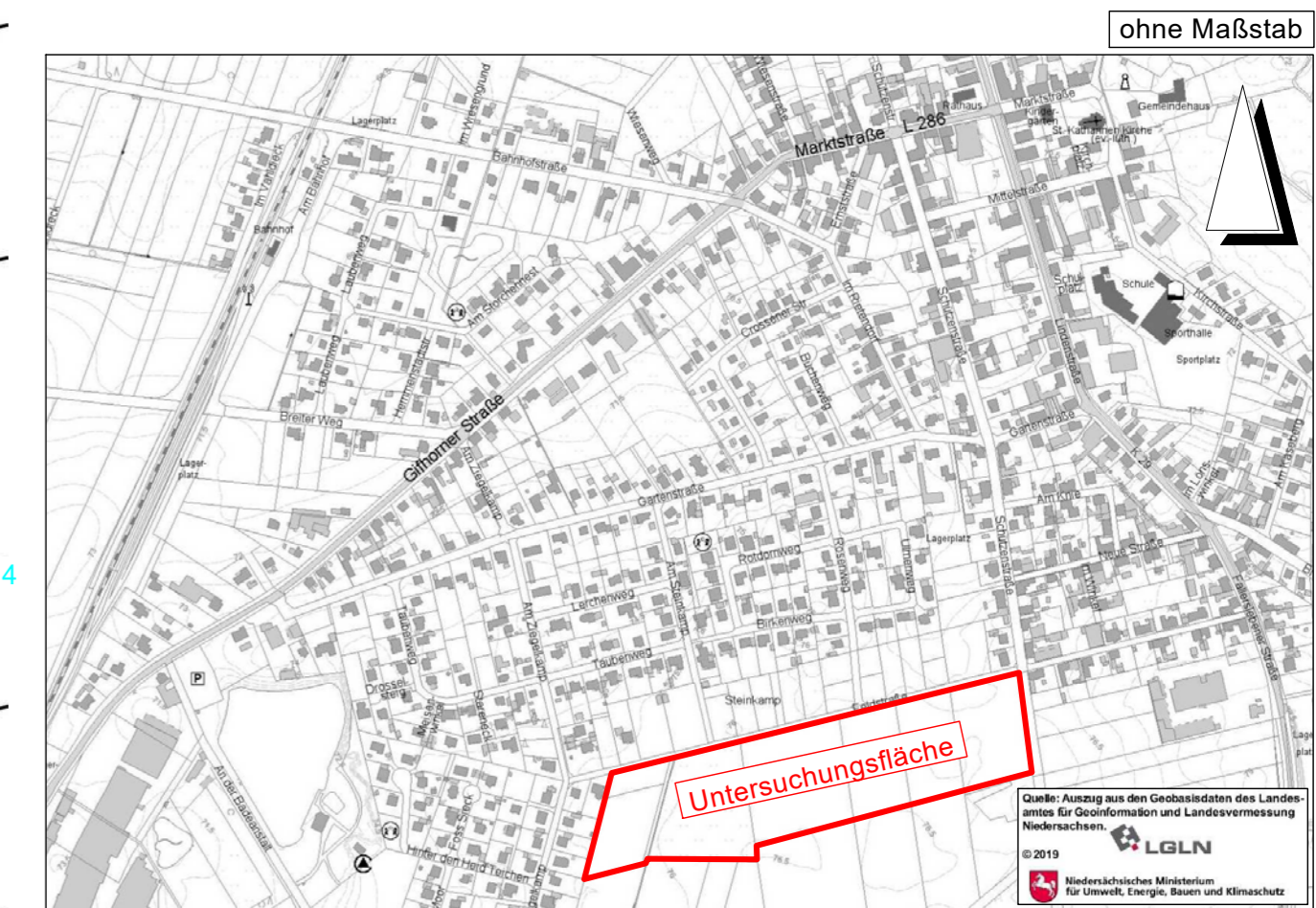
Zur Herstellung der Kanaltrassen sind offene Wasserhaltungen notwendig, die je nach Jahreszeit und Tiefenlage durch geschlossene Wasserhaltung unterstützt werden müssen. Zur Leitungsgrabenverfüllung ist ein Anteil an Fremdmaterial vorzusehen. Der notwendige Straßenaufbau gemäß RStO 12 wurde ermittelt.

Im Untersuchungsgebiet ist eine planmäßige straßenbegleitende Muldenversickerung von Niederschlagswasser nicht möglich.


Dr.-Ing. C. Stoewahse

Ing. Carl Stoewahse
Vor der Ingenieurkammer
Niedersachsen
anerkannter Sachverständiger
für Erd- und Grundbau
Braunschweig


M.Sc. H. Timm



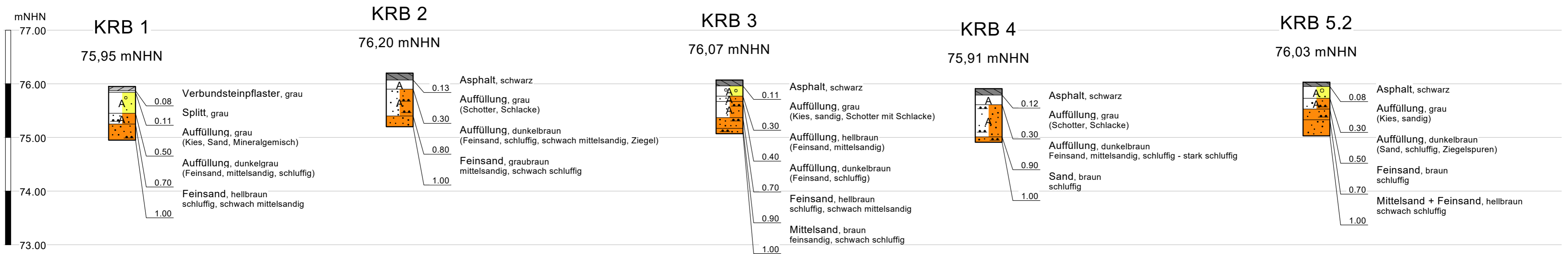
- KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
- ▲ DPL = Leichte Rammsondierung (DPL-5 nach TP BF-StB Teil B 15.1)

 Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Hafen 22 38112 Braunschweig Tel.: 0531 / 312895	Knesebeck Baugebiet "Feldstraße"	
	Gezeichnet: Mü Bearbeiter: Ti Maßstab: 1 : 500	Lageplan
Datum: 03.02.2020	Bericht Nr.: 11128/2020	Anlage Nr.: 1

Bodenprofil 1

Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)



Konsistenzen:

steif

Lagerungsdichte DPL-5

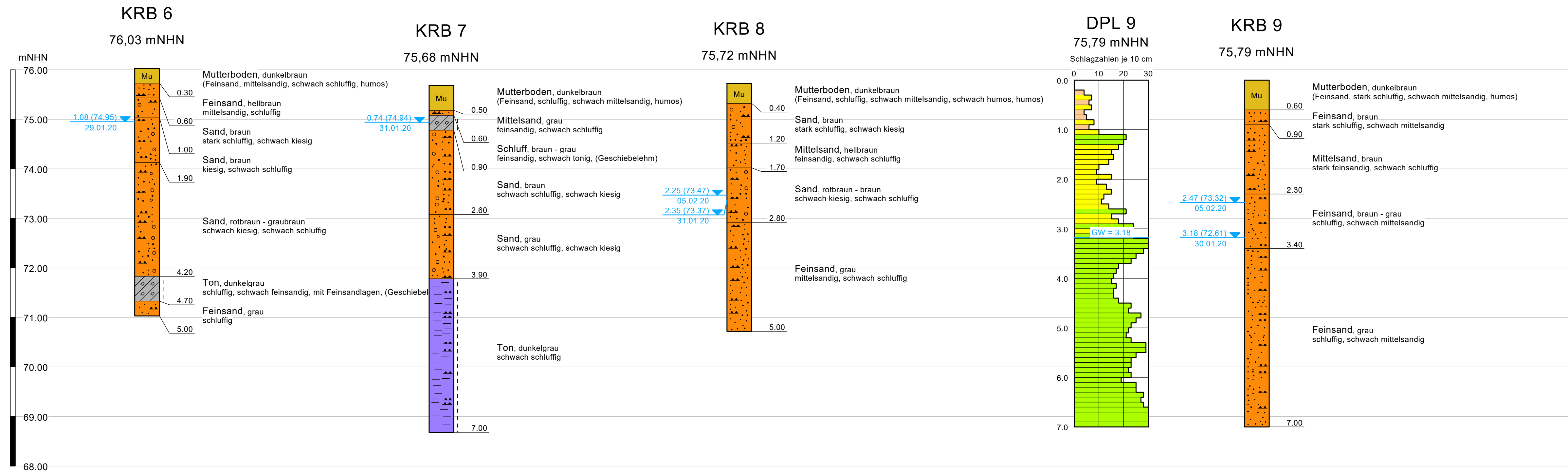
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht



Bodenprofil 2

Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
DPL = Leichte Rammsondierung (DPL-5 nach TP BF-StB Teil B 15.1)



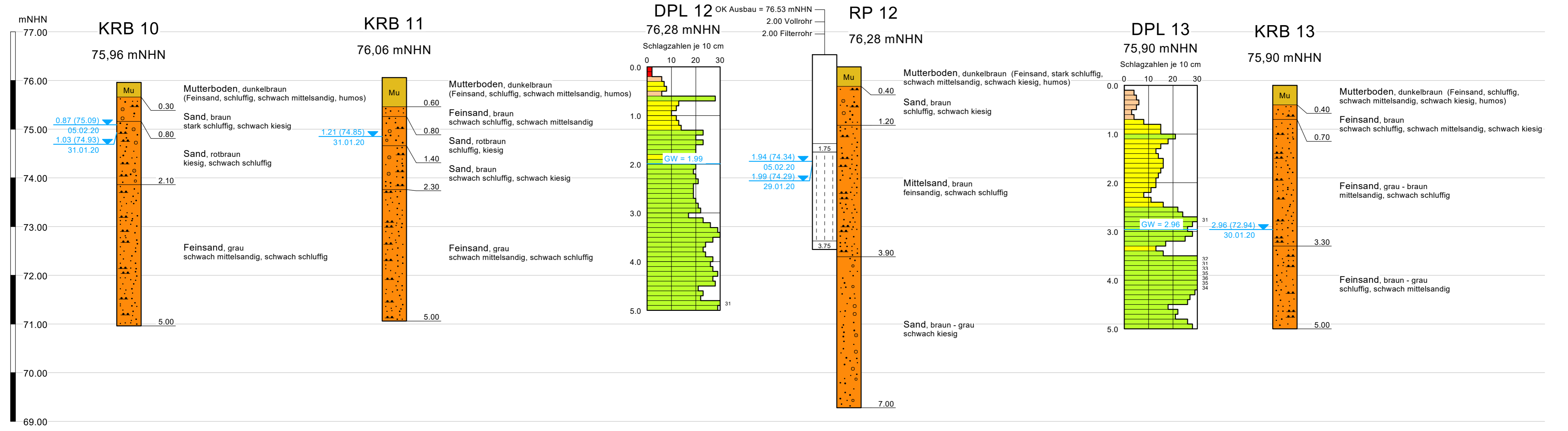
Lagerungsdichte DPL-5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht



Bodenprofil 3
Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
DPL = Leichte Rammsondierung (DPL-5 nach TP BF-StB Teil B 15.1)



Konsistenzen:

steif

Lagerungsdichte DPL-5

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht



Knesebeck
Baugebiet "Feldstraße"

Bericht Nr. 11128/2020

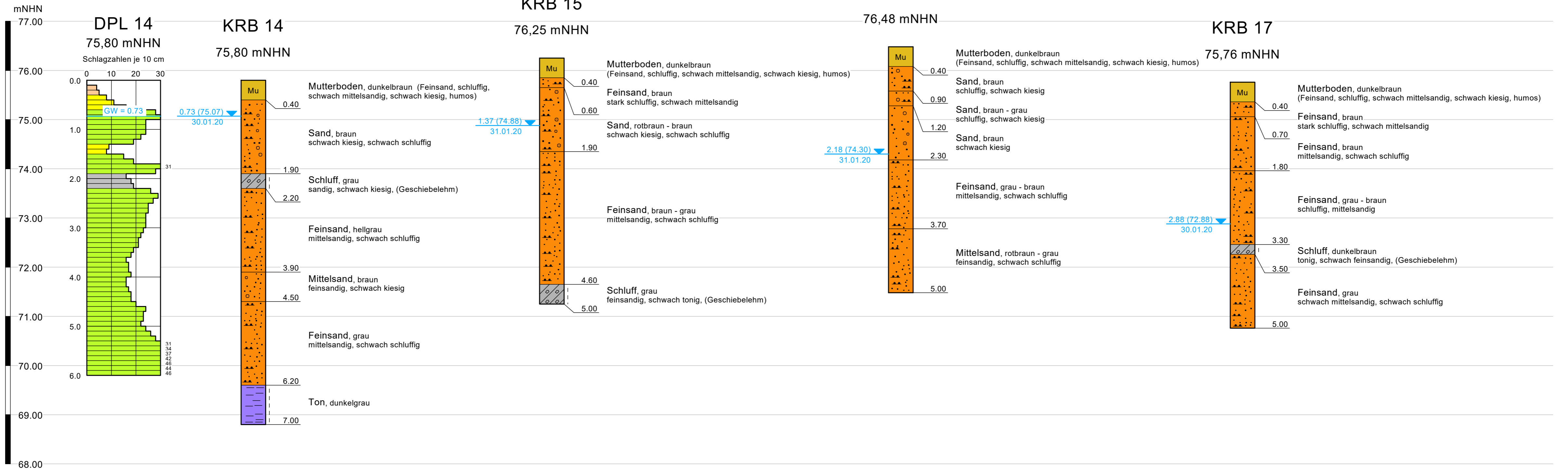
Anlage Nr. 2.4

Bodenprofil 4

Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)

DPL = Leichte Rammsondierung (DPL-5 nach TP BF-StB Teil B 15.1)





Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH
Am Hafen 22
38112 Braunschweig
Tel.: 0531 / 312895

Körnungslinie

Knesebeck

Baugebiet "Feldstraße"

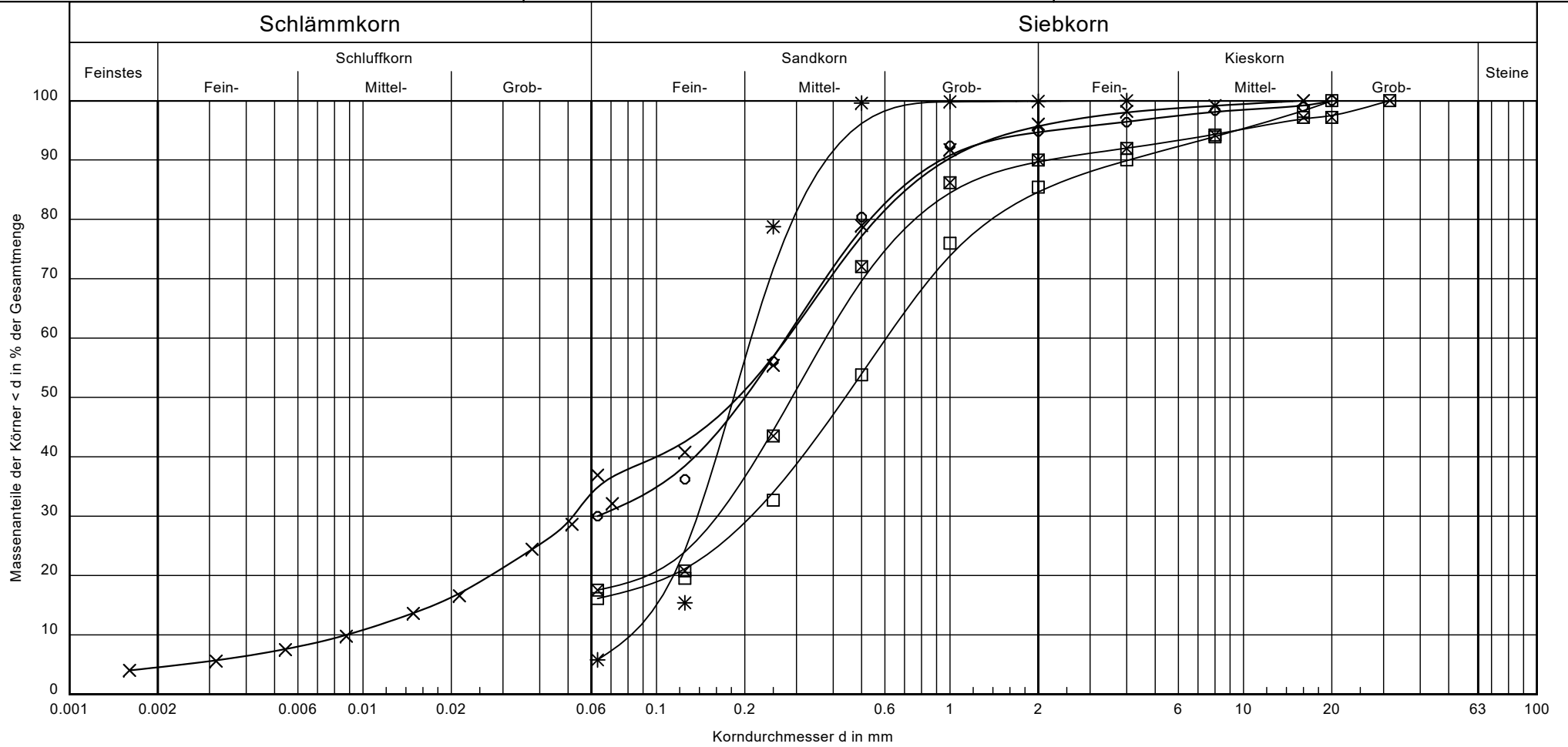
Probe entnommen am: 29.-30.01.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse, Nasssiebung

Bearbeiter: 07.02.2020

Datum: 01



Kurve:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	*—*
Entnahmestelle:	KRB 8	KRB 10	KRB 11	KRB 12	KRB 13
Tiefe:	0,4 - 1,2 m	0,3 - 0,8 m	0,8 - 1,4 m	0,4 - 1,2 m	0,7 - 3,3 m
Bodenart:	S, \bar{u} , g'	S, \bar{u}	S, u, g	S, u, g'	fS, mS, u'
Cu/Cc:	-/-	31.7/1.1	-/-	-/-	2.6/1.1
T/U/S/G [%]:	- /30.0/64.7/5.3	4.5/30.3/60.8/4.3	- /16.1/68.5/15.4	- /17.5/72.1/10.3	- /5.8/94.1/0.1

Bemerkungen:

Bericht:
11128/2020
Anlage:
3



Doppelring-Infiltrometer

$$k_f = 2,3 * L \frac{f * \log \frac{h_1}{h_2}}{F * \Delta t} [cm/s]$$

L = Höhe des Bodens im Doppelzylinder [cm]

f = Querschnitt des Glasrohres [cm²]

F = Querschnitt des Doppelzylinders [cm²]

Δt = Zeit in der h₁ auf h₂ absinkt [s]

h₁ = Druckhöhe bei Versuchsbeginn [cm]

h₂ = Druckhöhe bei Versuchsende [cm]

L = 3,50 cm

f = 0,30 cm²

F = 24,20 cm²

Durchmesser 0,62 cm

Durchmesser 5,55 cm

bei KRB 11

Versuch 1	h ₁ [cm]	h ₂ [cm]	t [sec]	k [m/s]
1	35,00	5,00	20,5	4,1E-05
2	35,00	5,00	22,3	3,8E-05
3	35,00	5,00	32,7	2,6E-05

bei KRB 13

Versuch 2	h ₁ [cm]	h ₂ [cm]	t [sec]	k [m/s]
1	35,00	5,00	43,6	1,9E-05
2	35,00	5,00	42,9	2,0E-05
3	35,00	5,00	44,6	1,9E-05
4	35,00	5,00	45,2	1,9E-05



Protokoll Asphaltprobenahme

Datum der Probenahme: 29.01.2020

Probenehmer: OG/Ka

Aufschlusspunkt	2		
Zustand der Stra- ßendecke	gut		
Aufschlussart (bei KB den Ø angeben)	KB 100	KB 100	
Schichtaufbau	1. Schicht	2. Schicht	
Schichtbezeichnung*	Deckschicht	Tragschicht	
Probennummer	1	1	
Tiefe (von - bis)	0,00–0,07	0,07–0,13	
Farbe	schwarz	schwarz	
Körnung	fein-mittel	fein-grob	
Geruch	-	-	
Schnelltest**	n.d.	n.d.	
Probenbehälter***	2	2	
Probenmenge (g)	1200	1200	
Lagerung/Transport			
Auffälligkeiten, Bemerkungen, z.B. Schichtverbund			

* z.B. Asphaltdeckschicht, Asphalttragschicht, Asphaltbinderschicht, HGT usw.

** Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbonstämmige Bindemittel -
Schnellverfahren FGSV AP 27/2;

Legende des qualitativen Schnelltestes: - ohne Befund; + mit Teer belastet; n.d. nicht durchgeführt

*** 1 = Braunglas, PE - Deckel

2 = PE-Beutel

3 = Kunststoffeimer mit Deckel

4 = Metalleimer mit Deckel



Protokoll Asphaltprobenahme

Datum der Probenahme: 29.01.2020

Probenehmer: OG/Ka

Aufschlusspunkt	3		
Zustand der Stra- ßendecke	gut		
Aufschlussart (bei KB den Ø angeben)	KB 100	KB 100	
Schichtaufbau	1. Schicht	2. Schicht	
Schichtbezeichnung*	Deckschicht	Tragschicht	
Probennummer	1	1	
Tiefe (von - bis)	0,00–0,06	0,06–0,11	
Farbe	schwarz	schwarz	
Körnung	fein-mittel	fein-grob	
Geruch	-	-	
Schnelltest**	n.d.	n.d.	
Probenbehälter***	2	2	
Probenmenge (g)	1000	1000	
Lagerung/Transport			
Auffälligkeiten, Bemerkungen, z.B. Schichtverbund			

* z.B. Asphaltdeckschicht, Asphalttragschicht, Asphaltbinderschicht, HGT usw.

** Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbonstämmige Bindemittel -
Schnellverfahren FGSV AP 27/2;

Legende des qualitativen Schnelltestes: - ohne Befund; + mit Teer belastet; n.d. nicht durchgeführt

*** 1 = Braunglas, PE - Deckel

2 = PE-Beutel

3 = Kunststoffeimer mit Deckel

4 = Metalleimer mit Deckel



Protokoll Asphaltprobenahme

Datum der Probenahme: 29.01.2020

Probenehmer: OG/Ka

Aufschlusspunkt	4			
Zustand der Stra- ßendecke	gut			
Aufschlussart (bei KB den Ø angeben)	KB 100	KB 100		
Schichtaufbau	1. Schicht	2. Schicht		
Schichtbezeichnung*	Deckschicht	Tragschicht		
Probennummer	1	1		
Tiefe (von - bis)	0,00–0,07	0,07–0,12		
Farbe	schwarz	schwarz		
Körnung	fein-mittel	fein-grob		
Geruch	-	-		
Schnelltest**	n.d.	n.d.		
Probenbehälter***	2	2		
Probenmenge (g)	1100	1000		
Lagerung/Transport				
Auffälligkeiten, Bemerkungen, z.B. Schichtverbund				

* z.B. Asphaltdeckschicht, Asphalttragschicht, Asphaltbinderschicht, HGT usw.

** Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbonstämmige Bindemittel -
Schnellverfahren FGSV AP 27/2;

Legende des qualitativen Schnelltestes: - ohne Befund; + mit Teer belastet; n.d. nicht durchgeführt

*** 1 = Braunglas, PE - Deckel

2 = PE-Beutel

3 = Kunststoffeimer mit Deckel

4 = Metalleimer mit Deckel

Protokoll Asphaltprobenahme

Datum der Probenahme: 29.01.2020

Probenehmer: OG/Ka

Aufschlusspunkt	5.2		
Zustand der Stra- ßendecke	gut		
Aufschlussart (bei KB den Ø angeben)	KB 100		
Schichtaufbau	1. Schicht		
Schichtbezeichnung*	Deckschicht		
Probennummer	1		
Tiefe (von - bis)	0,00–0,08		
Farbe	schwarz		
Körnung	fein-mittel		
Geruch	-		
Schnelltest**	n.d.		
Probenbehälter***	2		
Probenmenge (g)	1600		
Lagerung/Transport			
Auffälligkeiten, Bemerkungen, z.B. Schichtverbund			



* z.B. Asphaltdeckschicht, Asphalttragschicht, Asphaltbinderschicht, HGT usw.

** Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbonstämmige Bindemittel -
Schnellverfahren FGSV AP 27/2;

Legende des qualitativen Schnelltestes: - ohne Befund; + mit Teer belastet; n.d. nicht durchgeführt

*** 1 = Braunglas, PE - Deckel

2 = PE-Beutel

3 = Kunststoffeimer mit Deckel

4 = Metalleimer mit Deckel

Knesebeck
Baugebiet "Feldstraße"

Bericht: 11128/2020

Anlagen 5.2

Analysenergebnisse Asphalt

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Edemissen

(4 Seiten)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH
 - Frau H. Timm -
 Am Hafen 22
 38112 Braunschweig

Holger Ebert
 T 05176 989757
 F 05176 989744
 holger.ebert@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-06244-001/1

Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128/2020
Probeneingang am / durch: 06.02.2020 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 06.02.2020 - 14.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung	Asphalt 1	Methode
	Probe-Nr. Einheit	20-06244-001	
Analyse der Originalprobe			
Trockenrückstand 105°C	% OS	98,8	DIN EN 12880: 2001-02;UA
Asbest (Gesamtfasern)		0,013%	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
Asbest (WHO-Fasern) n.TRGS 517/BIA 7487		0,013%	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
inkl. Probenvorbereitung nach TRGS 517/BIA 7487		+	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C			
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Fluoren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Pyren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Chrysen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Parameter	Probenbezeichnung	Asphalt 1	Methode
	Probe-Nr. Einheit		
		20-06244-001	
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,00	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Analyse aus dem Eluat			
Phenol-Index	mg/l	< 0,01	DIN EN ISO 14402: 1999-12;UA
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Elution nach DEV S4		+	DIN 38414 S4: 1984-10;UA

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

inkl. Probenvorbereitung nach TRGS 517/BIA 7487 TRGS

517/BIA 7487:1997-04

Die Untersuchung erfolgte nach TRGS 517 / IFA 7487 mit einer Nachweisgrenze in Höhe von 0,008%.

Das Untersuchungsergebnis ist nicht entsorgungsrelevant, da < 0,1%, aber arbeitsschutzrelevant, da >0,008%.

i.A. S. Bliefernich

14.02.2020

i.A. M.Sc. Simone Bliefernich (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH
 - Frau H. Timm -
 Am Hafen 22
 38112 Braunschweig

Holger Ebert
 T 05176 989757
 F 05176 989744
 holger.ebert@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-06244-002/1

Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128/2020
Probeneingang am / durch: 06.02.2020 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 06.02.2020 - 14.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung	Asphalt 2	Methode
	Probe-Nr. Einheit	20-06244-002	
Analyse der Originalprobe			
Trockenrückstand 105°C	% OS	99,6	DIN EN 12880: 2001-02;UA
Asbest (Gesamtfasern)		<0,008%	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
Asbest (WHO-Fasern) n.TRGS 517/BIA 7487		<0,008%	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
inkl. Probenvorbereitung nach TRGS 517/BIA 7487		+	TRGS 517/BIA 7487: 1997-04;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C			
PAK			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Fluoren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Fluoranthren	mg/kg TS	0,49	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Pyren	mg/kg TS	0,33	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Chrysen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA

20200214-18488631

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Parameter	Probenbezeichnung	Asphalt 2	Methode
	Probe-Nr. Einheit		
		20-06244-002	
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,30	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,82	LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Analyse aus dem Eluat			
Phenol-Index	mg/l	< 0,01	DIN EN ISO 14402: 1999-12;UA
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Elution nach DEV S4		+	DIN 38414 S4: 1984-10;UA

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

inkl. Probenvorbereitung nach TRGS 517/BIA 7487 TRGS

517/BIA 7487:1997-04

Die Untersuchung erfolgte nach TRGS 517 / IFA 7487 mit einer Nachweisgrenze in Höhe von 0,008%.

Das Untersuchungsergebnis ist nicht entsorgungsrelevant, da < 0,1%, und nicht arbeitsschutzrelevant, da < 0,008%

i.A. S. Bliefertich


14.02.2020

i.A. M.Sc. Simone Bliefertich (Kundenbetreuer)

Zusammenstellung der chemischen Analysen
LAGA TR Boden

Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden							MP 1 Tragschicht	MP 2 Tragschicht	MP 3 Tragschicht	MP 4 Sand	MP 5 Mutterboden	
		Z 0 Sand	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1		Z 2						
						Z 1.1	Z 1.2							
Feststoff	TOC	Gew-% TM	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5		5	0,6	0,99	1,2	0,1	2,1
	EOX	mg/kg	1	1	1	1	3		10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	400	600		2.000	< 50	< 50	100	< 50	< 50
	mobiler Anteil bis C22	mg/kg	100	100	100	200	300		1.000	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
	Summe BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
	Summe LCKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
	Summe PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,15	0,5	-	-	-	-	0
	Summe PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) ³⁾		30	0	0,06	46,98	0	0
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	< 0,05	< 0,05	5	< 0,05	< 0,05
	Arsen	mg/kg	10	15	20	15	45		150	32	2,4	2,8	4,3	2,8
	Blei	mg/kg	40	70	100	140	210		700	39	12	13	4,3	18
	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	3		10	0,32	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,16
	Chrom ges.	mg/kg	30	60	100	120	180		600	6,4	49	19	6,1	7,5
	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120		400	15	15	9,7	1,8	7
	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150		500	5,3	3,8	9	3,3	2,2
	Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5		5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	2,1		7	-	-	-	-	-
	Zink	mg/kg	60	150	200	300	450		1.500	31	21	32	< 10	24
Cyanid, gesamt	mg/kg	-	-	-	-	3		10	-	-	-	-	-	
Eluat	pH-Wert (Elu.)		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,3	8,3	9,4	7,3	7,3
	el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	250	250	250	1.500	2.000	101	94	119	18	54
	Chlorid	in mg/l	30	30	30	30	30	50	100	6,2	3,7	1,7	< 1	< 1
	Sulfat	in mg/l	20	20	20	20	20	50	200	7,7	13,5	25,9	2,1	< 1
	Cyanide	in µg/l	5	5	5	5	5	10	20	-	-	-	-	-
	Phenolindex	in µg/l	20	20	20	20	20	40	100	-	-	-	-	-
	Arsen	in µg/l	14	14	14	14	14	20	60	12	< 10	< 10	< 10	< 10
	Blei	in µg/l	40	40	40	40	40	80	200	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Cadmium	in µg/l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Chrom ges.	in µg/l	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Kupfer	in µg/l	20	20	20	20	20	60	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Nickel	in µg/l	15	15	15	15	15	20	70	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Quecksilber	in µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	in µg/l	150	150	150	150	150	200	600	16	64	22	< 10	18	
Einbauklasse nach LAGA									Z 1	Z 1	> Z 2	Z 0	s. Abschnitt 6.2	

³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

 Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Hafen 22 38112 Braunschweig Tel.: 0531 / 312895	Knesebeck Baugebiet "Feldstraße"	Bericht Nr. 11128/2020
		Anlage Nr. 6.2

Protokoll Wasserprobenahme

Datum der Probenahme: 05.02.2020

Probenehmer: OG

Messstelle	RP 12					
vorherige Messstelle	-					
Ausbau (Ø , Material)	1,5", PVC					
Lufttemperatur [°C]	4					
GW [m u. ROK] vor Pumpbeginn	2,19					
Tiefe des Brunnens [m]	4					
Pumpe	Gigant					
Einhängetiefe [m]	3,0					
Pumpleistung [m³/h]	0,1					
Beginn des Vorpumpens (Uhrzeit)	10:45					
Probenahme (Uhrzeit)	11:00					
Vorpumpdauer [Min]	5	10	15			
Farbe ¹	-	-	-			
Trübung ¹	-	-	-			
Geruch ¹	-	-	-			
Leitfähigkeit [µS/cm] PM ² : 25	325	324	324			
Temperatur [°C] PM ² : 24	8,2	8,2	8,2			
Sauerstoff [mg/l] PM ² : 24	3,55	3,56	3,56			
pH - Wert PM ² : 25	5,74	5,70	5,69			
GW [m u. ROK] bei Probenahme						
Probenbehälter, Konservierung ³	UCL 200, 106, 107					
Lagerung/Transport	Kühltasche					
Bemerkungen						

Abkürzungen:

1 Farbe: farblos = -; braun = bn; gelb = ge; grün = gn; grau = gr; schwarz = sw

1 Trübung: ohne = -; leicht = l; stark = s

1 Geruch: ohne = -; Öl = Ö; Benzin = B; Lösemittel = LM; faulig = f; Müll = M

2 PM = Prüfmittel, Nummer des benutzten Prüfmittels entspr. Gerätekenzeichnung

3 1 = Glas, Schraubverschluss alukaschiert, keine Konservierung

2 = PE (1 ml HNO₃)

3 = PE (2 ml HCl)

4 = Glas (1 ml K₂Cr₂O₇/HNO₃)

5 = Glas (0,5 ml 1m Na₂SO₃)

6 = HS, Teflonseptum, Kupfersulfat

7 = Glas, Schraubverschluss, Marmor

(Betonaggressivität)

Knesebeck
Baugebiet "Feldstraße"

Bericht: 11128/2020

Anlagen 6.3

Analysenergebnisse Boden und Wasser

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Edemissen

(4 Seiten)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH
- Frau H. Timm -
Am Hafen 22
38112 Braunschweig

Holger Ebert
T 05176 989757
F 05176 989744
holger.ebert@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-06451/1

Probe-Nr.: 20-06451-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		MP 1 Tragschicht	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-06451-001		
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			nicht spezifisch*		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung			braun		SOP PV_018°;L
Geruch			schwach		SOP PV_018°;L
Aussehen			steinig		SOP PV_018°;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		93,5	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		32	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS		39	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS		0,32	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		6,4	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS		15	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS		5,3	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS		31	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		0,6	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L

20200218-18507316

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugswise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 Tragschicht		Bestimmungsgrenze	Methode
		20-06451-001			
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5		0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,00			LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert		8,3		1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	20			DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	101		10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	6,2		1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	7,7		1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l	12		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l	16		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP 1 Tragschicht	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit			
		20-06451-001		
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN 19682-2:2014-07

* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Probe-Nr.: 20-06451-002
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		MP 2 Tragschicht	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			Sand		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung			braun		SOP PV_018°;L
Geruch			schwach		SOP PV_018°;L
Aussehen			steinig		SOP PV_018°;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		92,3	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		2,4	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS		12	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		49	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS		15	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS		3,8	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS		21	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		0,990	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS		0,06	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 2 Tragschicht 20-06451-002	Bestimmungsgrenze	Methode
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,06		LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert		8,3	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	94	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	3,7	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	13,5	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l	64	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN 19682-2:2014-07

Sand mit Steinen

Seite 6 von 14 zum Prüfbericht Nr. 20-06451/1

20200218-18507316

Probe-Nr.: 20-06451-003
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		MP 3 Tragschicht	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-06451-003		
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			Sand		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung			braun		SOP PV_018°;L
Geruch			schwach		SOP PV_018°;L
Aussehen			sandig		SOP PV_018°;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		93,1	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		2,8	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS		13	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		19	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS		9,7	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS		9,0	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS		32	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		100	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Typ			SÖ		DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA -Richtlinie KW/04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		1,2	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS		0,09	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS		4,0	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS		0,87	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS		8,7	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP 3 Tragschicht	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	20-06451-003		
Pyren	mg/kg TS	6,2	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	4,0	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	4,9	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	3,9	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	2,3	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	5,0	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,42	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	3,4	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	3,2	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	46,98		LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert		9,4	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	119	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	1,7	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	25,9	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l	22	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

DIN 19682-2:2014-07

Sand mit Steinen

KW-Typ DIN EN 14039:2005-01 in Verb. mit LAGA -Richtlinie

KW/04

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

KW-Typ DIN EN 14039:2005-01 in Verb. mit LAGA -Richtlinie

KW/04

Schmieröl

Probe-Nr.: 20-06451-004
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	MP 4 Sand			
		20-06451-004		
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung		beige		SOP PV_018°;L
Geruch		schwach		SOP PV_018°;L
Aussehen		sandig		SOP PV_018°;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	90,8	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	4,3	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS	4,3	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	6,1	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS	1,8	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS	3,3	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS	< 10	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	0,1	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 4 Sand	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-06451-004		
Chrysen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	TS	0,00		LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert			7,3	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		20		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		18	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l		< 1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l		2,1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Hinweise zur Probenvorbereitung					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Seite 11 von 14 zum Prüfbericht Nr. 20-06451/1

20200218-18507316

Probe-Nr.: 20-06451-005
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		MP 5 Mutterboden	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			Lehm/Schluff		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung			braun		SOP PV_018°;L
Geruch			schwach		SOP PV_018°;L
Aussehen			erdig		SOP PV_018°;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		86,6	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		2,8	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS		18	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS		0,16	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		7,5	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS		7,0	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS		2,2	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS		24	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA KW/04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		2,1	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 5 Mutterboden		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	20-06451-005			
Chrysen	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	TS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	TS	0,00			LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
PCB						
PCB-028	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-101	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-138	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-153	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-180	mg/kg	TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	TS	0,000			DIN ISO 10382: 2003-05;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg	TS	0,000			DIN ISO 10382: 2003-05;L
Analyse aus dem Eluat						
pH-Wert			7,3		1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		19			DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		54		10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l		< 1		1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l		< 1		1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l		< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l		< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l		< 1		1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l		< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l		< 10		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2		0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l		18		10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Hinweise zur Probenvorbereitung						
Säureaufschluss			+			DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4			+			DIN 38414-4: 1984-10;L

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Seite 14 von 14 zum Prüfbericht Nr. 20-06451/1

20200218-18507316

Probe-Nr.: 20-06451-006
Prüfgegenstand: Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.02.2020 - 18.02.2020

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	RP 12	Probe-Nr. Einheit		
		20-06451-006		
Analyse der Originalprobe				
pH-Wert		6,0	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		DIN 38404-4: 1976-12;L
Chlorid	mg/l	15,0	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	55,5	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	0,1	DIN 38405-27: 1992-07;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732: 2005-05;L
Calcium	mg/l	43	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Magnesium	mg/l	4,2	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Gesamthärte	mmol/l	1,3	0,1	DIN 38409-6: 1986-01;L
Gesamthärte	°dH	7,0	1	DIN 38409-6: 1986-01;L
Carbonathärte	mmol/l	0,55	0,1	DIN 38409-7: 2005-12;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	0,71	0,1	DIN 38407-7: 2005-12;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	37	0,1	DIN 4030-2: 2008-06;L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mgKMnO ₄ /l	11	4	DIN 4030-2: 2008-06;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,55	0,1	DIN 38409-7: 2005-12;L
Beurteilung auf Betonaggressivität gem. DIN 4030				
Expositionsklasse		XA1		DIN 4030-2: 2008-06;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Probenkommentare

DIN EN ISO 11885:2009-09

Für die Analyse wurde die abgesetzte, unstabilierte Probe verwendet.

i.A. S. Bliefertich

19.02.2020

i.A. M.Sc. Simone Bliefertich (Kundenbetreuer)

Knesebeck Baugebiet "Feldstraße"

Bericht: 11128/2020

Anlagen 6.4

Ergänzende Analysenergebnisse auf die
Parameter der DepV

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Edemissen

(3 Seiten)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH
- Frau H. Timm -
Am Hafen 22
38112 Braunschweig

Holger Ebert
T 05176 989757
F 05176 989744
holger.ebert@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-11382/1

Probe-Nr.: 20-11382-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128 / 2020
Probeneingang am / durch: 07.02.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 05.03.2020 - 10.03.2020

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 3 Tragschicht alte PN 20-06451-003	Probe-Nr. Einheit		
		20-11382-001		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	93,1	0,1	DIN EN 14346: 2007-03;L
lipophile Stoffe	% OS	0,97	0,03	LAGA KW04: 2009-12;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Glühverlust 550°C	% TS	3,2	0,1	DIN EN 15169: 2007-05;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5	0,5	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS	2,4	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Blei	mg/kg TS	11,4	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	15,2	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Kupfer	mg/kg TS	8,8	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Nickel	mg/kg TS	6,6	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Zink	mg/kg TS	26,0	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L

20200310-18620068

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung		MP 3 Tragschicht alte PN 20-06451-003	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
20-11382-001					
BTEX					
Benzol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
Toluol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
Ethylbenzol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
o-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
Styrol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN 38407-9: 1991-05;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS		0,000		DIN 38407-9: 1991-05;L
Summe best. BTEX/Styrol/Cumol	mg/kg TS		0,000		DIN 38407-9: 1991-05;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PCB					
PCB-028	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-052	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-101	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-118	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-138	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-153	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
PCB-180	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN EN 15308: 2008-05;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS		0,000		berechnet;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	MP 3 Tragschicht alte PN 20-06451-003			
		20-11382-001		
Analyse aus dem Eluat				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	100	DIN EN 15216: 2008-01;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN 38405-13: 2011-04;L
Fluorid	mg/l	2,27	0,5	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	2,9	1	DIN EN 1484: 1997-08;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Barium	mg/l	0,013	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Selen	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Phenol-Index	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution n. DIN EN 12457-4		+		DIN EN 12457-4: 2003-01;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

i. A. Lisa Husmann

10.03.2020

i.A. B. Eng. Lisa Husmann (Kundenbetreuer)