



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, Baugebiet "Feldstraße"
Zentrale Versickerung
Baugrunderkundungen und Bewertung der Versickerungsfähigkeit

27.07.2020

Baugrunderkundung
Feldmesstechnik
Prüflabore für Boden
Prüflabor für Kunststoff
Inspektionsstelle

Braunschweig
Magdeburg
Öhringen
Schwerin

Bericht: 11128.2/2020

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	Bauvorhaben.....	4
4	Untersuchungen.....	6
5	Baugrund	6
5.1	Aufbau	6
5.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
5.3	Bodenklassen	8
5.4	Grundwasser.....	9
6	Chemische Analysen.....	10
6.1	Boden	10
6.2	Asphalt.....	10
7	Niederschlagswasserversickerung	11
8	Zusammenfassung.....	12

Abbildungen

Abbildung 1	Schützenstraße und geplante Versickerungsfläche (Blickrichtung Südwest).....	5
-------------	--	---

Tabellen

Tabelle 1	Bodenklassifikation	8
Tabelle 2	Grundwasserstände	9
Tabelle 3	Mischprobenzusammenstellung	10
Tabelle 4	Ergebnisse der Asphaltanalysen	10

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	LAGA Boden Bewertung
Anlage 5	Analysenergebnisse
Anlage 5.1	UCL-Prüfbericht 20-32410 Boden
Anlage 5.2	UCL-Prüfbericht 20-32035 Asphalt

1 Einleitung

In Wittingen im Ortsteil Knesebeck ist die Erschließung des Neubaugebiets "Feldstraße" geplant. Die GGU hat dazu am 11.03.2020 ein Erschließungsgutachten (GGU-Bericht 11128/2020) erstellt. Im östlichen Bereich des Neubaugebietes ist nun eine zentrale Versickerungsanlage geplant. Die GGU wurde beauftragt, den Baugrund in diesem Bereich nachzuerkunden und die Versickerungsfähigkeit zu beurteilen.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen, beschreibt die Untergrundverhältnisse und beurteilt die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden.

2 Unterlagen

Zur Bearbeitung standen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Baugebiet Feldstraße, Städtebaulicher Vorentwurf, M 1:1000, NLG Niedersächsische Landgesellschaft mbH, Braunschweig, 20.11.2019
- [2] Knesebeck, Neubaugebiet „Feldstraße“, Baugrunderkundung und Erschließungsgutachten, GGU-Bericht 11128/2020, 11.03.2020
- [3] Ver- und Entsorgungsleitungen, Maßstab 1 : 500, LSW Netz, 23.06.2020
- [4] NIBIS Kartenserver beim LBEG
- [5] Niedersächsische Umweltkarten, LGLN

3 Bauvorhaben

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. Weiter südlich verläuft ein Graben.

Im östlichen Bereich des Baugebietes ist eine zentrale Versickerungsanlage geplant. Die Sohltiefe der Anlage soll etwa 1,0 m unter Geländeoberkante betragen. Der südlich liegende Graben soll als Vorfluter für einen Notüberlauf der Versickerungsanlage dienen. Entlang der Schützenstraße ist die Verlegung einer Leitung in den Graben geplant.

Die untersuchte Fläche ist ungefähr 0,7 ha groß (s. Anlage 1, rot umrandet) und wird derzeit ackerbaulich genutzt. In der folgenden Abbildung ist die Fläche zum Zeitpunkt der Felderkundung am 24.06.2020 dargestellt.



Abbildung 1 Schützenstraße und geplante Versickerungsfläche (Blickrichtung Südwest)

Das Gelände hat eine weitgehend ebene Oberfläche. Die Höhe der Bohrpunkte wurden einivelliert. Als Höhenbezugspunkt (HBP) wurde die Oberkante des Kanaldeckels im Kreuzungsbereich Feldstraße/Schützenstraße herangezogen. Die Lage des HBP ist in der Anlage 1 dargestellt. Folgende Höhenkoten wurden im Rahmen der Felduntersuchungen eingemessen:

OK Kanaldeckel	76,08 mNHN
Geländehöhe bei KRB 1 bis KRB 5	75,52 bis 75,97 mNHN
Geländehöhe bei KRB 6 bis KRB 8	76,17 bis 76,34 mNHN
Wasserstand im Graben	75,01 mNHN
Wasserstand im RP 12	74,45 mNHN

4 Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im geplanten Versickerungsbereich wurden am 24.06.2020

- 5 Kleinrammbohrungen (KRB nach DIN EN ISO 22475-1) bis 5,0 m Tiefe ausgeführt.

Um den Straßenaufbau in der Schützenstraße zu untersuchen und Proben für die chemischen Analysen hinsichtlich der Entsorgung zu gewinnen, wurden auf der Schützenstraße zusätzlich drei Kleinrammbohrungen bis 1 m Tiefe niedergebracht und eine Asphaltprobe von der Straße genommen.

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 durchgeführt.

Die Bohrlöcher wurden verrohrt und zum Abschluss der Feldarbeiten die Grundwasserstände mit dem Lichtlot gemessen.

5 Baugrund

5.1 Aufbau

Zur Beschreibung des Baugrundes wurden drei Bohrungen aus dem GGU-Bericht 11128/2020 herangezogen. Folgende Untergrundverhältnisse wurden angetroffen:

Versickerungsfläche (Anlage 2.1 bis Anlage 2.3)

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

Mutterboden

bedeckt, der aus humosem, schluffigem bis stark schluffigem Feinsand gebildet wird. Unterhalb des Mutterbodens folgen bis zur Erkundungstiefe von 5,0 m

Fein- und Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen an Schluff.

Der Schluffgehalt variiert zwischen schwach bis stark schluffig. Einige Sandschichten weisen in unterschiedlichen Höhenlagen verlehmt Bereich auf. In den Bohrungen KRB 3 und KRB 4 sind in den Fein- und Mittelsanden Schichten aus

Geschiebelehm

in unterschiedlichen Höhen und Mächtigkeiten zwischengeschaltet. Der Geschiebelehm aus Schluff besitzt eine steife Konsistenz.

Straßenaufbau Schützenstraße (Anlage 2.4)

Der Aufbau der Schützenstraße besteht aus einer rd. 0,8 m dicken

Auffüllung

aus kiesigem und schluffigem Sand mit Fremdbestandteilen wie Schlacke und Ziegelbruch. Die Auffüllungen werden durch den anstehenden Boden aus

Fein- und Mittelsanden

mit schwach schluffigen bis schluffigen Anteilen unterlagert.

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 einer schwach schluffigen Sandschicht (KRB 5: 0,4 m – 1,4 m Tiefe) und aus einer stark schluffigen Sandschicht (KRB 1: 1,2 m – 2,4 m Tiefe) untersucht. Anhand des Verlaufes der Körnungslinien wird deutlich, dass die Sande in ihrer Zusammensetzung unterschiedlich sind. Der Feinkornanteil schwankt zwischen rd. 11 % bis 40 % und der Sandanteil liegt zwischen rd. 60 % bis rd. 84 %.

Die Bodenprobe in KRB 1 (1,2 m – 2,4 m) besitzt nach dem USBR-Verfahren einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $7,3 \cdot 10^{-7}$ m/s. Der Durchlässigkeitsbeiwert der Probe KRB 5 (0,4 m - 1,4 m) konnte unter Beachtung der Gültigkeitsregeln nicht ausgewertet werden.

5.3 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, schwach schluffig bis stark schluffig	SE, SU, SU*	3, 4 (2)	F1 - F 3
Geschiebelehm	UL, UM	4 (2)	F 3

Böden der Bodengruppen SU*, UL und UM 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
- UM mittelpastischer Schluff

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

5.4 Grundwasser

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden am 24.06.2020 in den Bohrlöchern die Grundwasserstände eingemessen. Zusätzlich wurde der Wasserstand aus dem RP 12, der für das Erschließungsgutachten (s. GGU-Bericht 11128) gebaut wurde, gemessen. In der folgenden Tabelle sind die Wasserstände zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2 Grundwasserstände

Bohrung	Grundwasser m unter Gelände	Grundwasser mNNH
KRB 1	1,61	73,91
KRB 2	1,95	74,02
KRB 3	1,98	73,63
KRB 4	1,60	74,20
KRB 5	2,60	73,17
RP 12	1,94	74,45

Im südlich verlaufenden Graben wurde ein Wasserstand bei rd. 75,0 mNNH gemessen. In den Bohrungen wurde ein Wasserstand bei rd. 1,6 m bis 2,6 m unter GOK angetroffen. In den Bodenprofilen der Anlagen 2 sind die Grundwasserstände vermerkt.

Generell bilden die im Untergrund anstehenden Sande einen zusammenhängenden Grundwasserleiter, der sich über die untersuchte Fläche erstreckt. Das Grundwassergefälle ver-

läuft zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen von Westen nach Osten. Die Messungen fanden zu Zeiten mit vergleichsweise niedrigen Grundwasserständen statt.

6 Chemische Analysen

6.1 Boden

Aus dem Bohrgut der Bohrungen KRB 6 bis KRB 8 wurden Bodenproben aus den Auffüllungen des Straßenaufbaus zu einer Mischprobe vereinigt und chemisch zur Einordnung in die Einbauklassen nach LAGA untersucht.

Tabelle 3 Mischprobenzusammenstellung

Probebezeichnung	Entnahmeort	Zusammensetzung
MP 1 Auffüllung	KRB 6: 0,0 m – 0,8 m KRB 7: 0,0 m – 0,7 m KRB 8: 0,03 m – 0,8 m	Auffüllung (Tragschicht), Schützenstraße

Die Mischprobe wurde nach LAGA TR Boden 2004, Tabelle II 1.2-4/-5 analysiert. In der Anlage 4 sind die Analysenergebnisse den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt und in der Anlage 5.1 ist der UCL-Prüfbericht Nr. 20-32410 angehängt.

Die Auswertung der Analysenergebnisse zeigt, dass die Auffüllung des Straßenaufbaus in der Schützenstraße aufgrund des TOC-Gehaltes in die **Einbauklasse Z 1** eingeordnet wird. Es handelt sich um nicht gefährlichen Abfall (AVV 17 05 04).

6.2 Asphalt

Die Oberfläche der Schützenstraße ist zum Teil geschottert und zum Teil mit Asphaltresten bedeckt (s. Anlage 1). Aus den Asphaltresten wurde eine Probe genommen und auf PAK, Phenolindex und Asbest von der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Edemissen, analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in dem Prüfbericht 20-32035 in Anlage 5.2 zusammengestellt und werden in der Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Ergebnisse der Asphaltanalysen

Probe	Σ PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Asbestgehalt (WHO-Fasern)	Verwertungsklasse	Abfallschlüssel AVV
Asphalt (KRB 8)	0,0	<0,01	<0,008 %	A	17 03 02

Nach den Ergebnissen ist im Feststoff der untersuchten Asphaltprobe 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 mit dem Abfallschlüssel 17 03 02 (kein gefährlicher Abfall) einzustufen.

Der Asbestgehalt (WHO-Fasern) in der Asphaltprobe liegt unter 0,008% und ist damit nicht entsorgungs- und nicht arbeitsschutzrelevant. Der Asphalt ist teer- und asbestfrei.

7 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 $1 \cdot 10^{-6}$ m/s besitzen. Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

In dem Bereich, in dem die zentrale Versickerung geplant ist, steht Sand mit unterschiedlich hohen Feinkornanteilen an. Die in verschiedenen Höhenlagen vorkommenden schluffigen bis stark schluffigen Sande und der Geschiebelehm sind schwach wasserdurchlässig. Erfahrungsgemäß ist der k_f -Wert bei solchen Böden $< 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Bei schwach schluffigen Sanden liegt der k_f -Wert erfahrungsgemäß zwischen $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s und $1,0 \cdot 10^{-6}$ 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 Juni 2020 gemessenen Grundwasserstände mit ca. 1,0 m beaufschlagt werden. Damit liegen die Flurabstände des mittleren höchsten Grundwasserstands auf der Baufläche zwischen 0,6 m und 1,6 m.

Die Sohlentiefe der Versickerungsanlage soll ca. 1 m unter GOK liegen. Damit ist die erforderliche Sickerraumstrecke von 1 m nicht gegeben. Weiterhin liegen die Muldensohlen zum Teil

in Bereichen von stark schluffigen Sanden und dem Geschiebelehm, die für eine Versickerung nicht geeignet sind. **Nach den Ergebnissen der Felderkundung ist eine planmäßige Versickerung auf der Fläche nicht möglich.**

8 Zusammenfassung

Für eine geplante zentrale Versickerungsanlage wurden im Neubaugebiet „Feldstraße“ in Wittingen im Ortsteil Knesebeck die anstehenden Boden- und Grundwasserverhältnisse hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit beurteilt.


Die untersuchte Fläche wird von Sanden mit unterschiedlich hohen Feinkornanteilen geprägt. Zum Teil sind Geschiebelehmschichten in unterschiedlichen Höhenlagen zwischengeschaltet. Auf der Fläche ist ein zusammenhängender Grundwasserleiter vorhanden. Während der Felderkundung wurden Flurabstände zwischen 1,6 m bis 2,6 m gemessen.

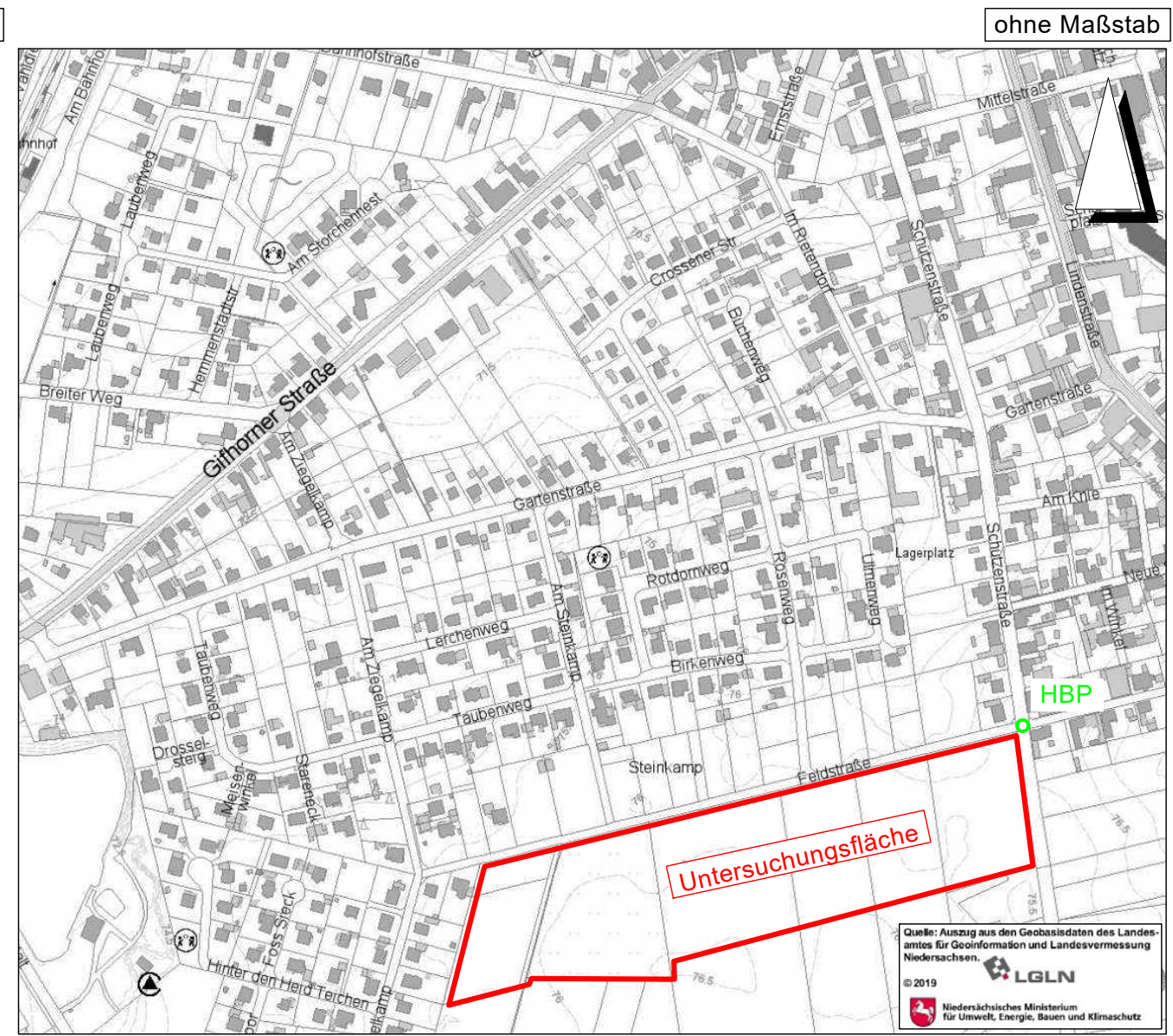
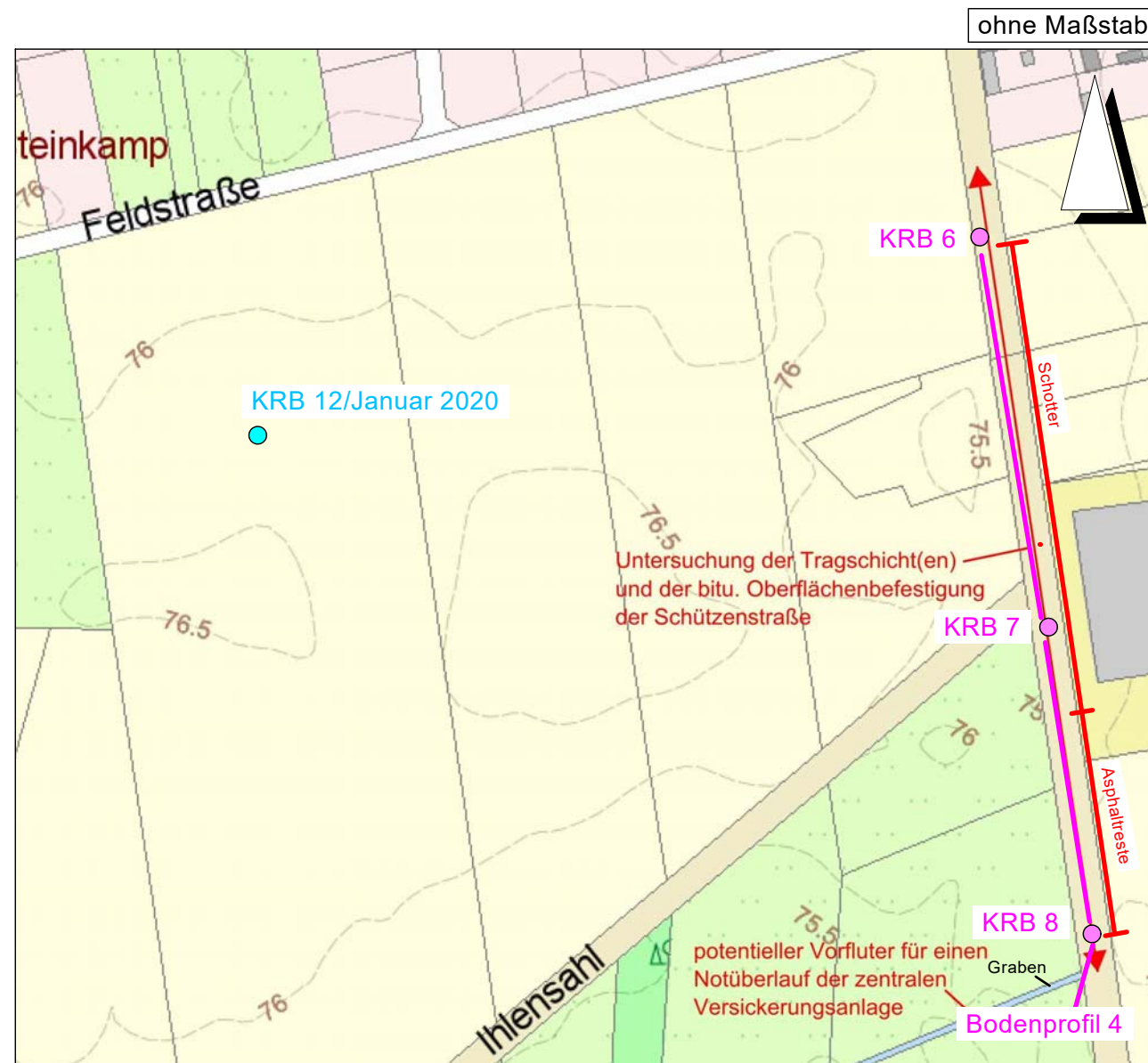
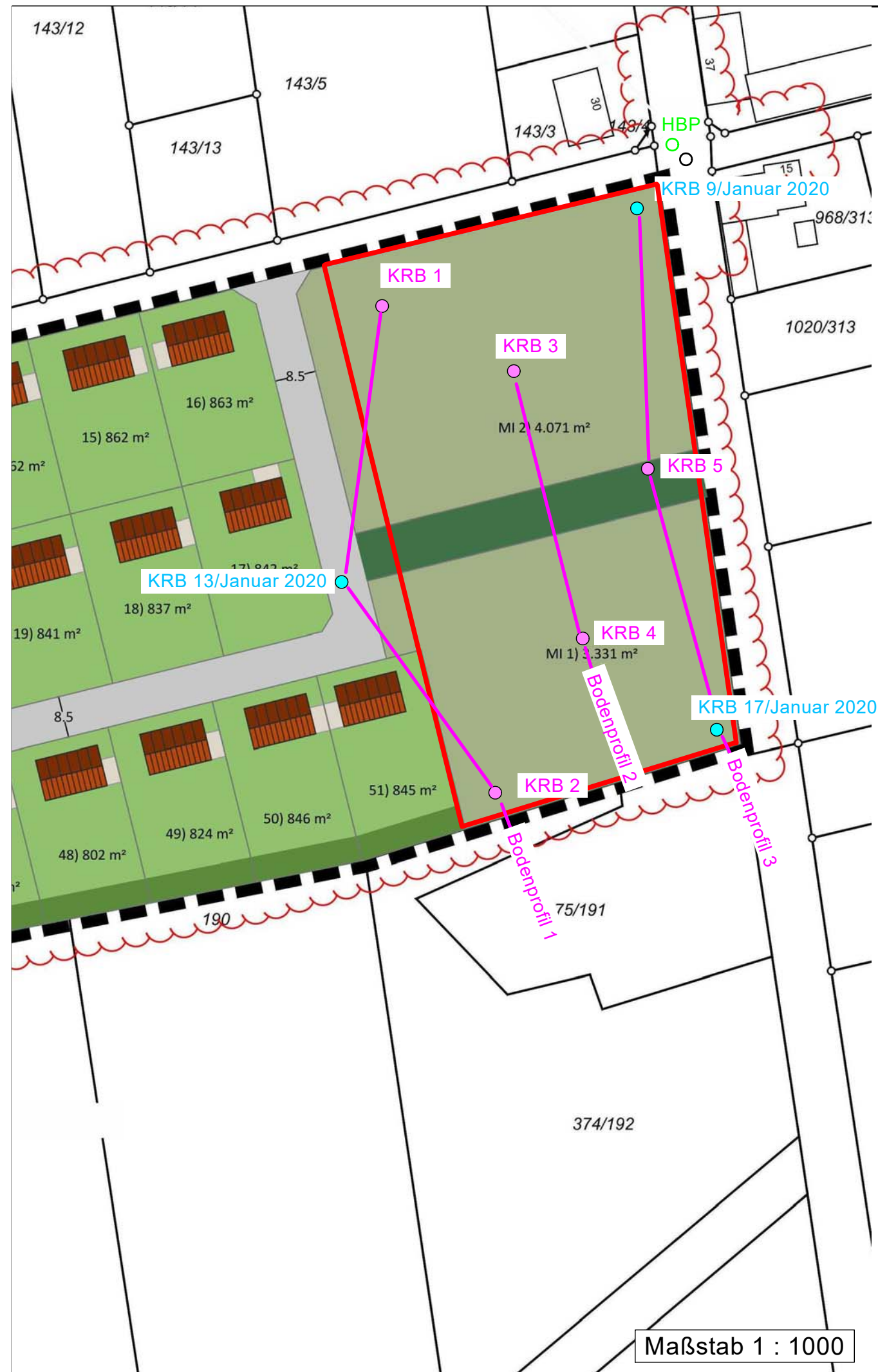
Die Auffüllung in der Schützenstraße wird aufgrund des TOC-Wertes in die Einbauklasse Z1 eingeordnet. Der Asphalt auf der Schützenstraße ist teer- und asbestfrei.

Im Untersuchungsgebiet ist eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich.


Dr.-Ing. C. Stoewahse

Vorstand der Ingenieurkammer
Niedersachsen
anerkannter Sachverständiger
für Erd- und Grundbau
Braunschweig


M.Sc. H. Timm

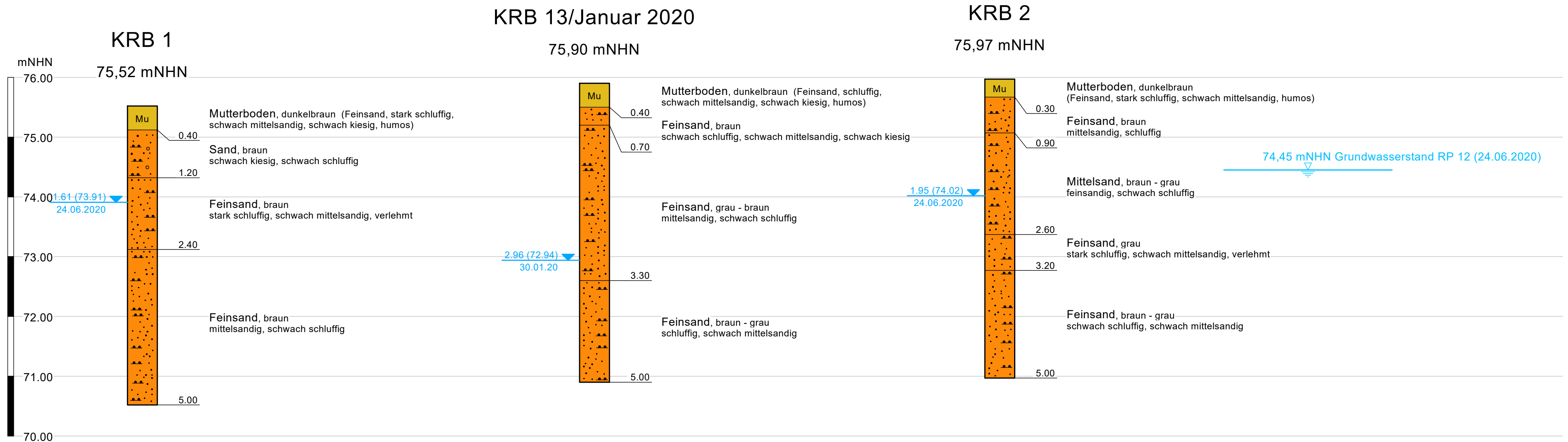


- KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
- KRB/Januar 2020 = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1) übernommen aus GGU-Bericht 11128/2020
- HBP = Höhenbezugspunkt OK Kanaldeckel (76,08 mNHN)

 Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Hafen 22 38112 Braunschweig Tel.: 0531 / 312895	Knesebeck Baugebiet "Feldstraße" Zentrale Versickerung	
	Gezeichnet: Mü	Lageplan
	Bearbeiter: Ti	
Datum: 26.06.2020	Bericht Nr.: 11128.2/2020	Anlage Nr.: 1

Bodenprofil 1
Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
KRB/Januar 2020 = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
übernommen aus GGU-Bericht 11128/2020



Konsistenzen:

steif

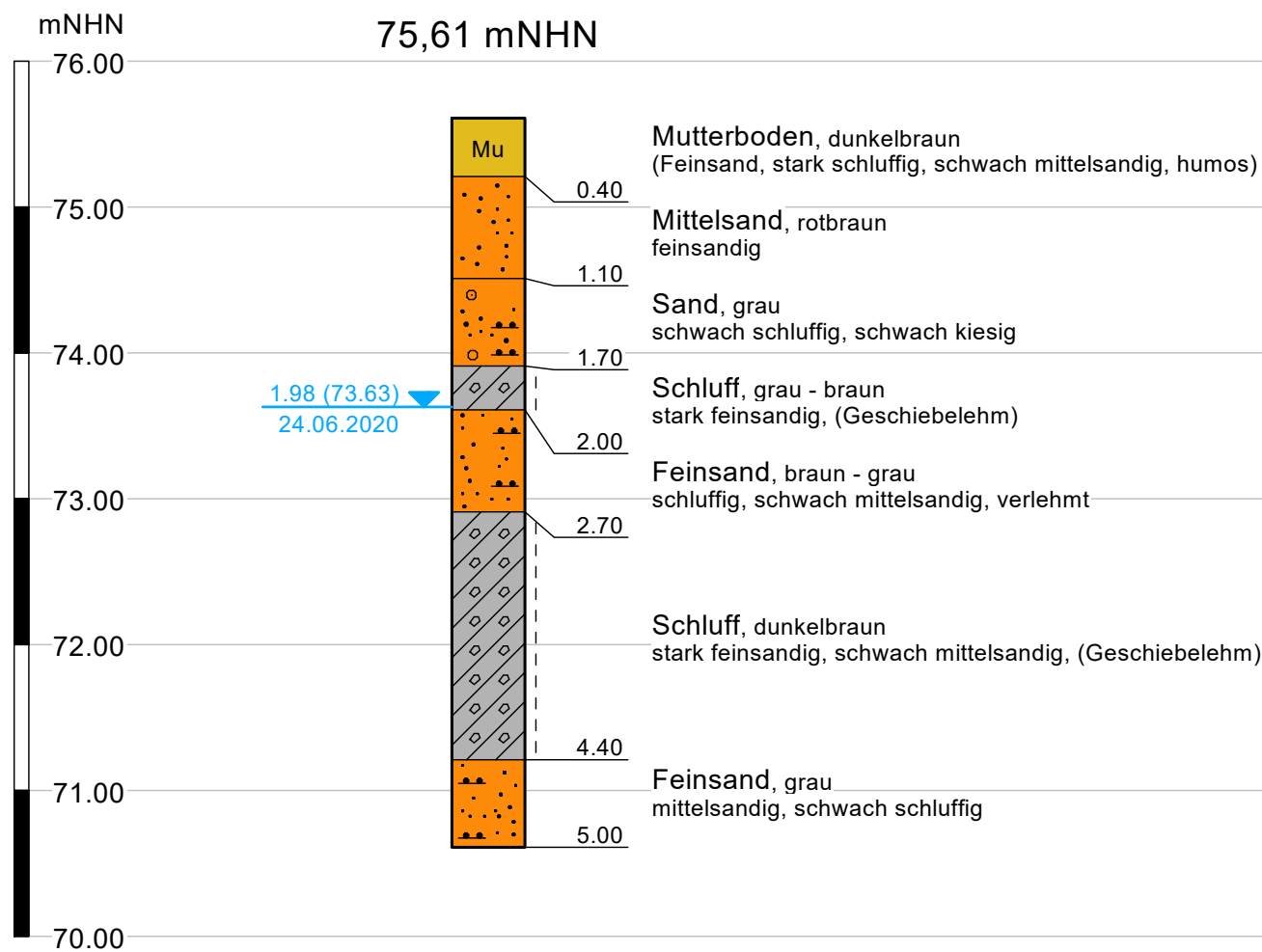
Bodenprofil 2

Maßstab d. H. 1 : 50

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

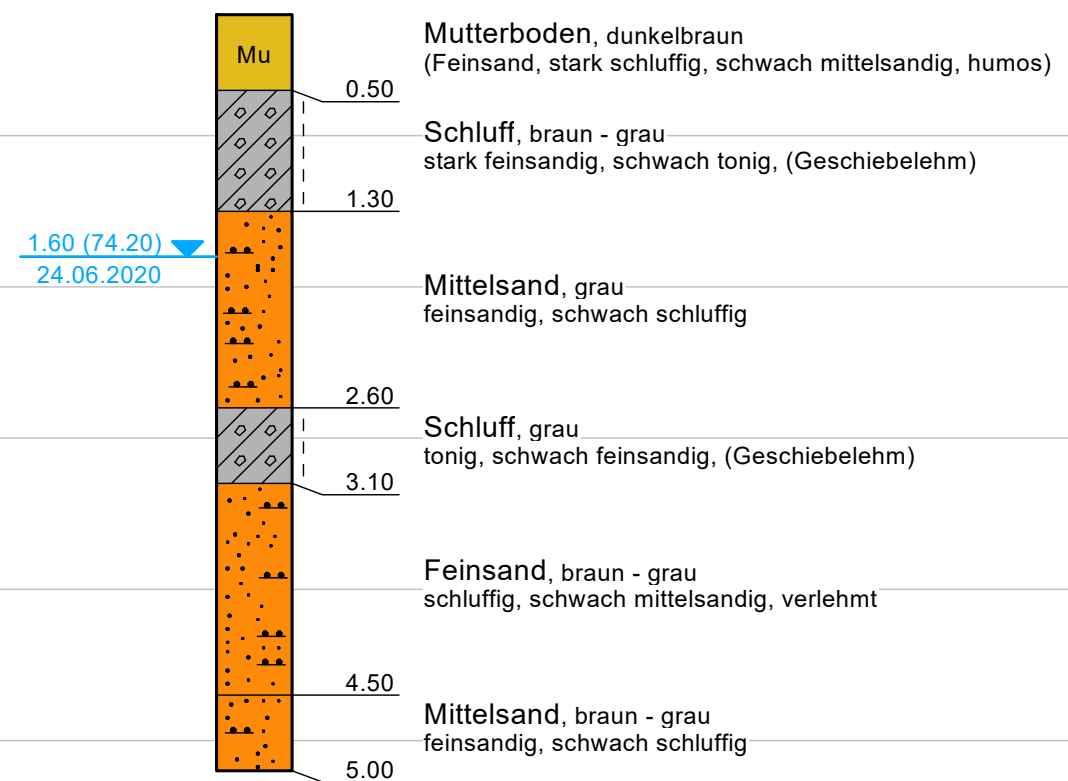
KRB 3

75,61 mNHN



KRB 4

75,80 mNHN



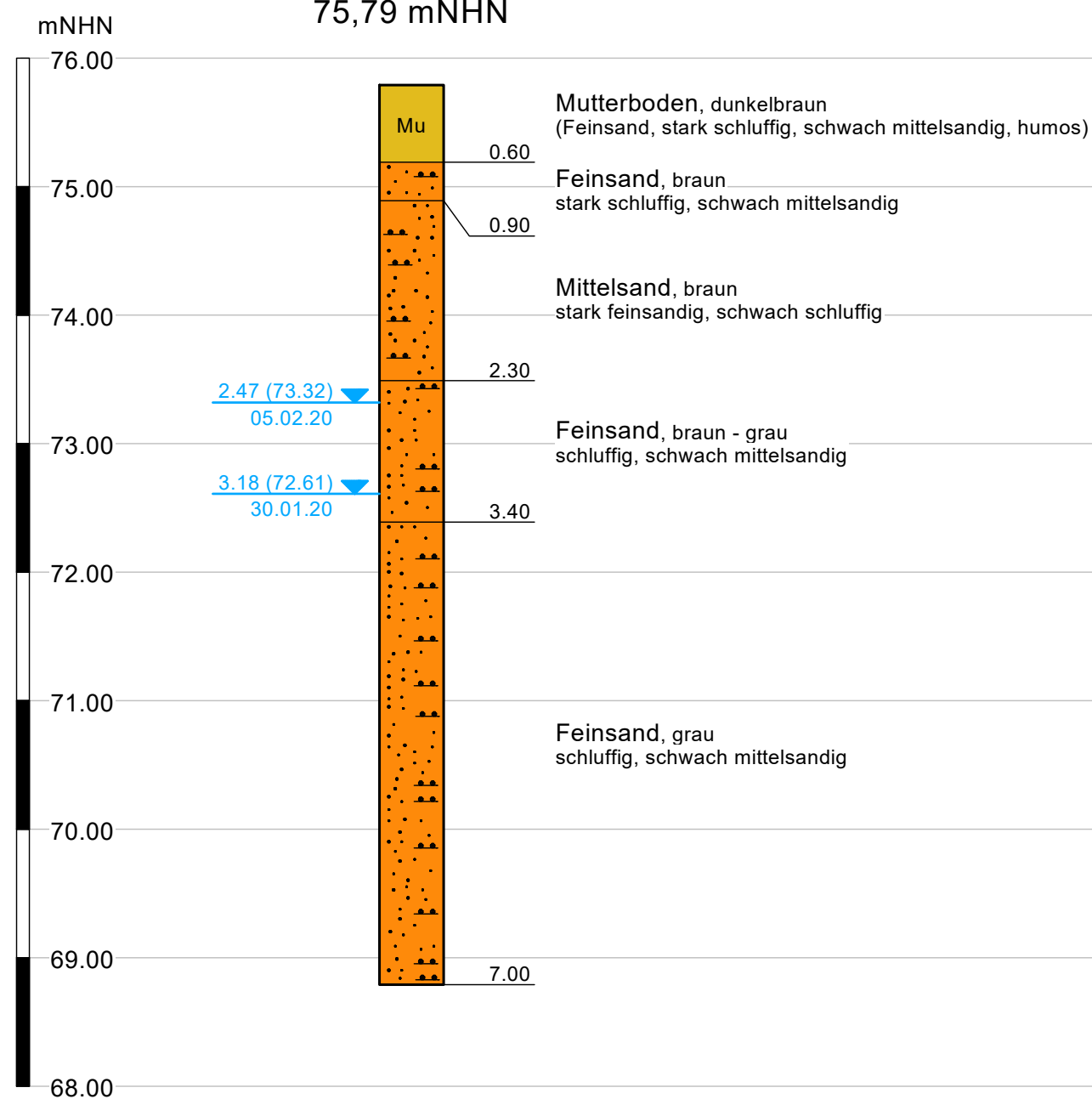
Konsistenzen:
steif

Bodenprofil 3
Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
KRB/Januar 2020 = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
übernommen aus GGU-Bericht 11128/2020

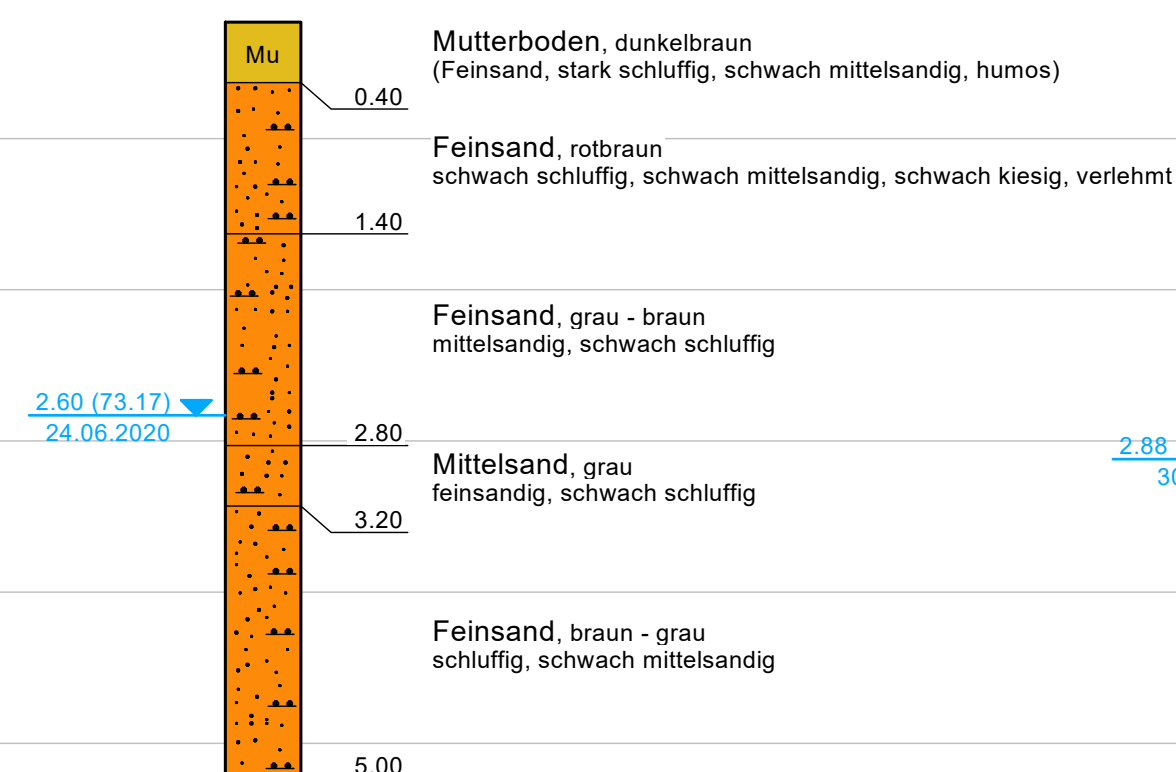
KRB 9/Januar 2020

75,79 mNHN



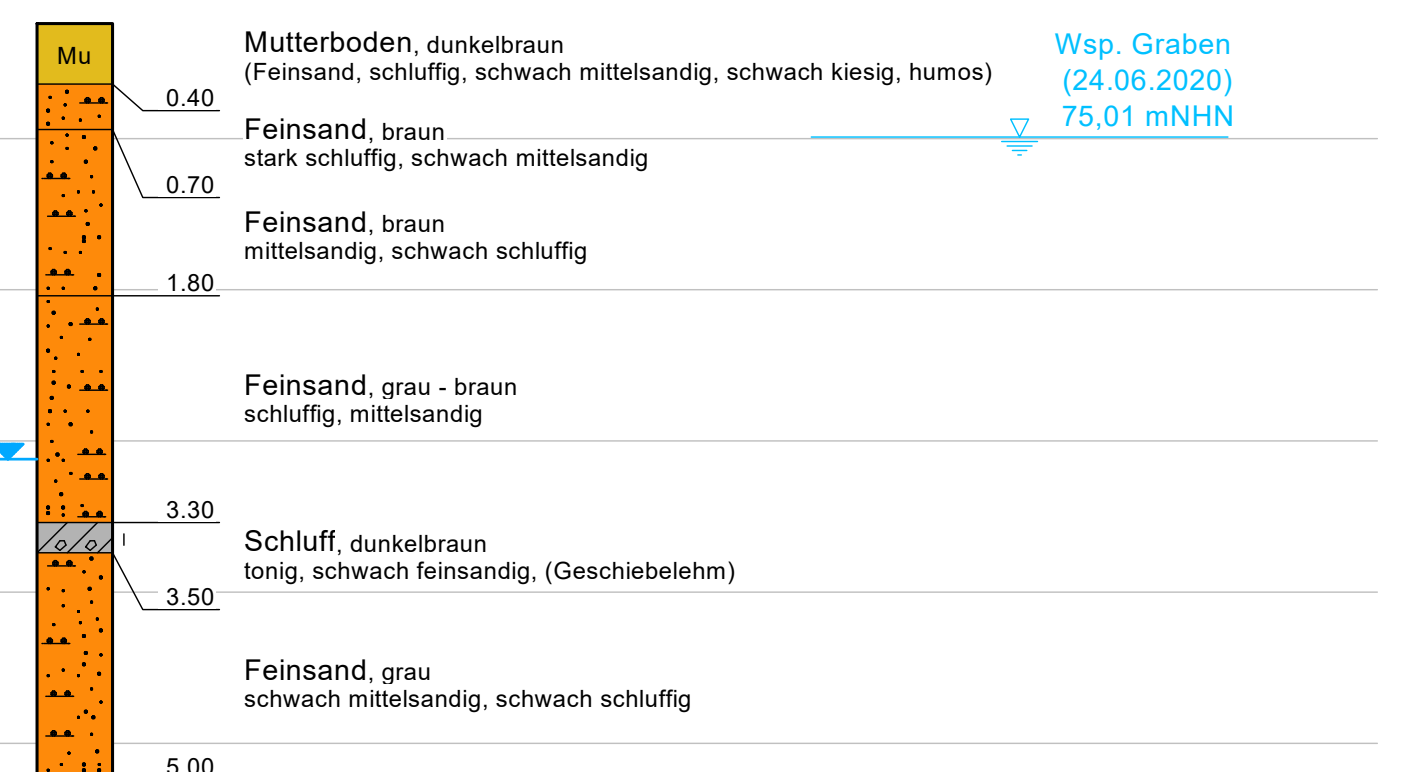
KRB 5

75,77 mNHN



KRB 17/Januar 2020

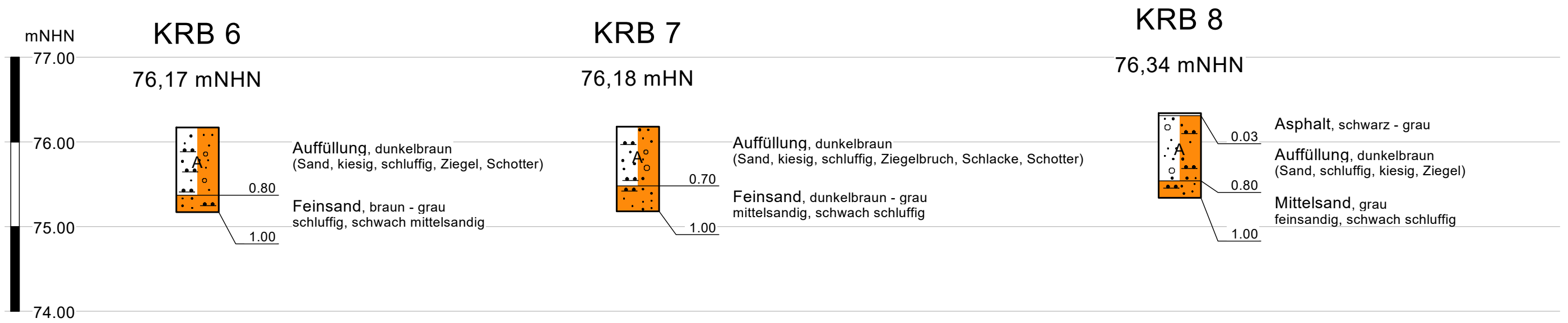
75,76 mNHN



Bodenprofil 4

Maßstab d. H. 1 : 50

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





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

Körnungslinie

Knesebeck

Baugebiet "Feldstraße"
Zentrale Versickerung

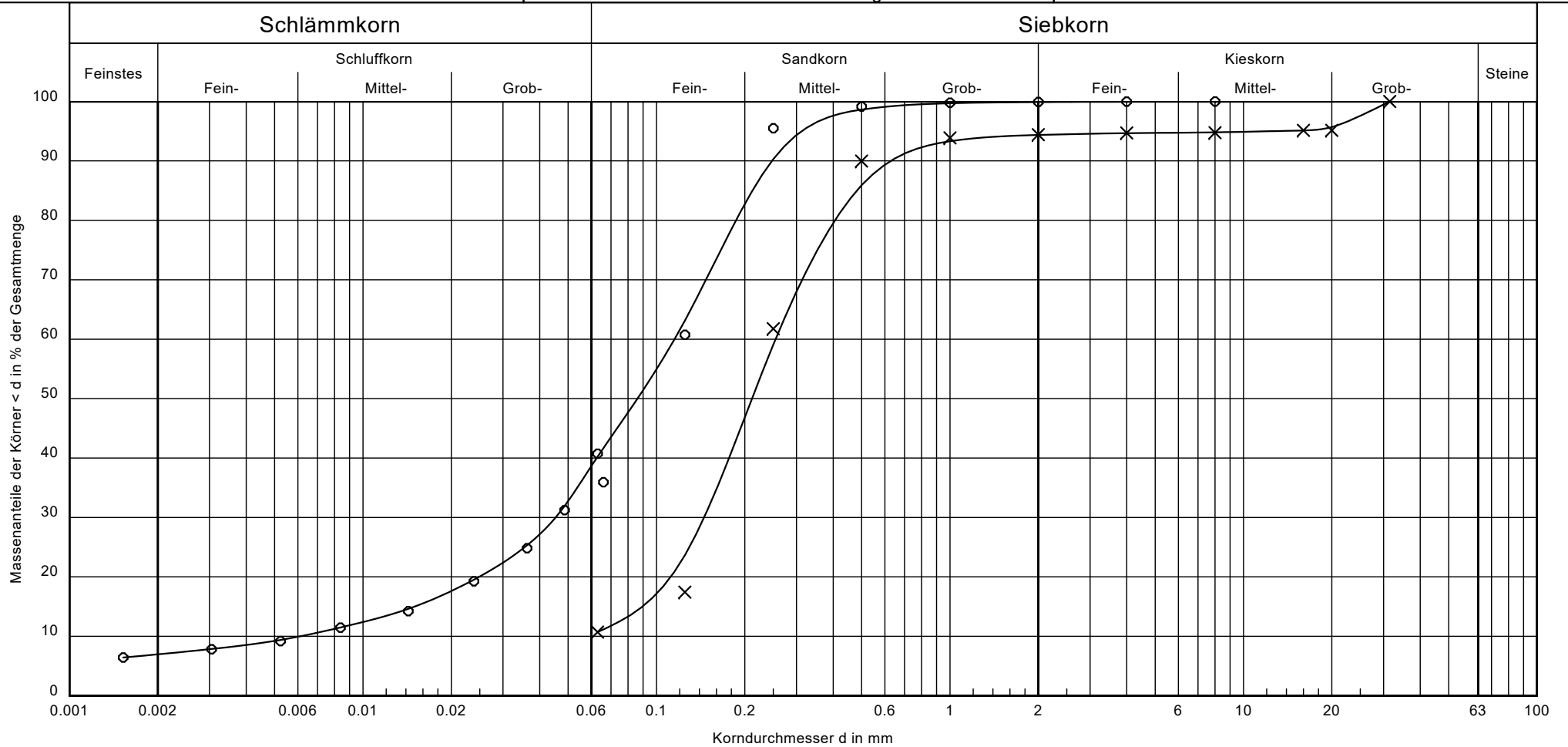
Probe entnommen am: 24.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: PP/OI

Datum: 02.07.2020



Kurve:	○ — ○	× — ×
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 5
Tiefe:	1,2 - 2,4 m	0,4 - 1,4 m
Bodenart:	fS, ü, ms, t'	S, u', g'
Cu/Cc:	18.8/2.9	-/-
T/U/S/G [%]:	7.0/33.3/59.7/0.1	- /10.7/83.7/5.6

Bemerkungen:

Bericht: 11128.2/2020
 Anlage: 3

Zusammenstellung der chemischen Analysen
LAGA TR Boden

Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden							MP 1 Auffüllung	
		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	1,4
	EOX	mg/kg	1	1	1	1	3		10	< 1
	Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	400	600		2.000	54
	mobiler Anteil bis C22	mg/kg	100	100	100	200	300		1.000	< 50
	Summe BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1		1	0
	Summe LCKW	mg/kg	1	1	1	1	1		1	0
	Summe PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	0
	Summe PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) ³⁾		30	0,3
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	0,06
	Arsen	mg/kg	10	15	20	15	45		150	3
	Blei	mg/kg	40	70	100	140	210		700	22,3
	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	3		10	0,11
	Chrom ges.	mg/kg	30	60	100	120	180		600	6,9
	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120		400	6,1
	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150		500	5,4
	Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5		5	< 0,1
	Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	2,1		7	< 0,1
Zink	mg/kg	60	150	200	300	450		1.500	27	
Cyanid, gesamt	mg/kg	-	-	-	-	3		10	< 0,5	
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	8,7
	el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	250	250	250	1.500	2.000	125
	Chlorid	in mg/l	30	30	30	30	30	50	100	2,3
	Sulfat	in mg/l	20	20	20	20	20	50	200	18,8
	Cyanide	in µg/l	5	5	5	5	5	10	20	< 5
	Phenolindex	in µg/l	20	20	20	20	20	40	100	< 10
	Arsen	in µg/l	14	14	14	14	14	20	60	< 10
	Blei	in µg/l	40	40	40	40	40	80	200	< 10
	Cadmium	in µg/l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	< 1
	Chrom ges.	in µg/l	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	< 10
	Kupfer	in µg/l	20	20	20	20	20	60	100	< 10
	Nickel	in µg/l	15	15	15	15	15	20	70	< 10
	Quecksilber	in µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	1	2	< 0,2
Zink	in µg/l	150	150	150	150	150	200	600	< 10	
Einbauklasse nach LAGA									Z 1	

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

Knesebeck
Baugebiet "Feldstraße"
Zentrale Versickerung

Bericht: 11128.2/2020

Anlagen 5.1

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.: 20-32410/1

Probe-Nr.: 20-32410-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128.2
Probeneingang am / durch: 02.07.2020 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 02.07.2020 - 08.07.2020

Parameter	Probenbezeichnung		MP 1 Auffüllung	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-32410-001		
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			nicht spezifisch*		DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		92,6	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Cyanid gesamt	mg/kg TS		< 0,5	0,5	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS		3,0	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Blei	mg/kg TS		22,3	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Cadmium	mg/kg TS		0,11	0,1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		6,9	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Kupfer	mg/kg TS		6,1	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
Nickel	mg/kg TS		5,4	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		27,0	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		54	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

20200708-19233872

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 1 Auffüllung	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-32410-001		
KW-Typ			keine Zuordnung		DIN EN 14039: 2005-01 in Verb. mit LAGA -Richtlinie KW/04:L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		1,4	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08:L
BTEX					
Benzol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07:L
Toluol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07:L
Ethylbenzol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07:L
m- und p-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07:L
o-Xylol	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07:L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155: 2016-07: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
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		0,11	0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01:L
Pyren	mg/kg TS		0,07	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 1 Auffüllung 20-32410-001	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	0,06	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	0,06	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	0,30		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. 6 PCB	mg/kg TS	0,000		berechnet:L
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert		8,7	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04:L
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404-4: 1976-12:L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	125	10	DIN EN 27888: 1993-11:L
Chlorid	mg/l	2,3	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07:L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10:L
Sulfat	mg/l	18,8	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 ISO 12846: 2012-08:L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09:L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402: 1999-12:L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 Auffüllung 20-32410-001	Bestimmungsgrenze	Methode
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.

i.A. S. Bliefertich

08.07.2020

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

Knesebeck
Baugebiet "Feldstraße"
Zentrale Versickerung

Bericht: 11128.2/2020

Anlagen 5.2

Analysenergebnisse Asphalt

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Edemissen

(2 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.: 20-32035/1

Probe-Nr.: 20-32035-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: GGU Gesellschaft für Umwelttechnik mbH, Am Hafen 22, 38112 Braunschweig / 51932
Projektbezeichnung: 11128.2
Probeneingang am / durch: 01.07.2020 / UCL-Probenehmer
Prüfzeitraum: 01.07.2020 - 20.07.2020

Parameter	Probenbezeichnung		Asphalt	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			20-32035-001		
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		99,7		DIN EN 12880: 2001-02;UA
Asbest (Gesamtfasern)			<0,008%		TRGS 517/IFA 7487: 1997-04;FV
Asbest (WHO-Fasern) n.TRGS 517/BIA 7487			<0,008%		TRGS 517/IFA 7487: 1997-04;FV
inkl. Probenvorbereitung nach TRGS 517/BIA 7487			+		TRGS 517/IFA 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
Fluoranthen	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]fluoranthen	mg/kg TS		< 0,30		LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS		< 0,30		LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA

20200720-19291441

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 Probe-Nr. Einheit	Asphalt 20-32035-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,30		LUA-Merkbl. Nr.1: 2000-07;UA
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				
Phenolindex nach Destillation	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/IFA 7487:1997-04

Die Untersuchung erfolgte nach IFA 7487 / TRGS 517 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. Bliefernich

20.07.2020

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