



Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • Am Römerbad 23/1 • 74613 Öhringen

Schäfer & Peters GmbH
Zeilbaumweg 32
74613 Öhringen

Öhringen

Telefon +49 (0)7941 / 6492420

Telefax +49 (0)7941 / 6499234

www.ggu.de

post-oe@ggu.de

Baugrund

Grundwasser

Umwelttechnik / Altlasten

Damm- und Deichbau

Straßen- und Erdbau

Spezialtiefbau

Deponiebau

Kunststofftechnik

Software-Entwicklung

**Neuenstein, Bebauung Lange Klinge
Teilbereich Schäfer & Peters**
Beurteilung Oberbodenqualität

14.11.2022

Baugrunderkundung

Feldmesstechnik

Prüflabore für Boden

Prüflabor für Kunststoff

Inspektionsstelle

Braunschweig

Magdeburg

Öhringen

Schwerin

Bericht: 2022/1355.2

Verteiler: Schäfer & Peters GmbH

2-fach

BIT Ingenieure, Herr Labus:
gregor.labus@bit-ingenieure.de

PDF

Bearbeiter: Mario Löw

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	3
2	Erkundung und Probenahme.....	3
3	Bodenmechanik	4
3.1	Schichtenbeschreibung	4
3.2	Laborergebnisse	4
4	Chemische Analysen.....	5
5	Analyseauswertungen	5
5.1	Vorsorgewerte für Metalle	5
5.2	Vorsorgewerte für organische Stoffe	7
6	Beurteilung.....	8

Tabellen

Tabelle 1: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. Tab. 4.1	6
Tabelle 2: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. 70 % der Tab. 4.1	6
Tabelle 3: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. Tab. 4.2	7
Tabelle 4: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. 70 % der Tab. 4.2	7

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Handscharfprofile
Anlage 3	Bodenmechanik
Anlage 3.1	Korngrößenverteilung
Anlage 3.2	Auswertung gem. KA 5
Anlage 4	Chemische Analytik
Anlage 4.1	Prüfbericht GBA 2022P609796 / 1 (TOC)
Anlage 4.2	Prüfbericht GBA 2022P609798 / 1 (Vorsorgewerte)

1 Einleitung

In Neuenstein ist die Erweiterung des Gewerbegebietes „Lange Klinge“ geplant. Hierzu ist unter anderem die Errichtung mehrerer Firmengebäude der Firma Schäfers & Peters vorgesehen. Es handelt sich um ein Hochregallager, eine Logistikhalle, ein viergeschossiges Verwaltungsgebäude sowie die dazugehörigen Erschließungsflächen und Verkehrswege. Für die Maßnahme soll ein Massenausgleich zur Profilierung und Umlagerung der Fläche erfolgen. Der Oberboden ist hierfür abzuschleppen und getrennt von den restlichen Bodenmassen zu behandeln.

Die GGU wurde mit der Probenahme sowie der bodenmechanischen und chemischen Analyse des Oberbodens beauftragt. Der Beprobungs- und Analyseumfang wurde vor der Durchführung mit Frau Ellinger des Landratsamtes sowie mit der Planung abgestimmt.

In dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Handschürfe und Laboruntersuchungen geliefert und darauf basierend die Oberbodenqualität beurteilt.

2 Erkundung und Probenahme

In Rücksprache mit dem Landratsamt und in Anlehnung an die Bundesbodenschutzverordnung wurde die Fläche in insgesamt elf Teilbereiche aufgeteilt. Zu den bisherigen Erkundungen per Kleinrammbohrungen, Baggerschürfe und Großbohrungen wurden zur orientierenden Erkundung des Oberbodens und Beurteilung der Qualität je Teilbereich fünf Handschürfe durchgeführt. Die Erkundung und die Probenahmen fanden von August bis September 2022 statt, die Profile sind in der Anlage 2 enthalten.

Da zum Zeitpunkt der Erkundung noch nicht bekannt war, welcher Teil des Oberbodens später auf den Flächen verbleiben und wie viel abgefahren werden muss, wurden in Absprache mit dem LRA vorerst nur orientierende Untersuchungen veranlasst. Eine endgültige Beurteilung abzufahrenden Materials kann erst nach Bekanntwerden des späteren Verwendungszweckes erfolgen.

Die Lage der Teilbereiche sind in dem beiliegenden Lageplan (Anlage 1) dokumentiert.

3 Bodenmechanik und Bodenkunde

3.1 Schichtenbeschreibung

Die Handschürfe wurden bis maximal 60 cm Tiefe geführt. Grundsätzlich bot sich durchgehend ein sehr homogenes Bild aus hellbraunen, schwach tonigen bis tonigen Schluffen. Die Konsistenzen war jahreszeitlich- und witterungsbedingt halbfest bis fest, vereinzelt traten auch steife Konsistenzen (vgl. Abbildung 1 und 2) auf. Oberflächennahe wurde ein überwiegend 0,3 - 0,4 m tiefer Ap-Horizont aufgenommen, der von einem nachfolgendem B-Horizont unterlagert wird. Ein dazwischenliegender Al-Horizont konnte in einigen Schürfen ausgewiesen werden. Bodenkundlich werden die Böden daher als aus Löss bzw./Lösslehmen resultierende Braunerden und Parabraunerden beurteilt.

3.2 Laborergebnisse

Aus den Schürfen wurden Proben entnommen, an denen folgende bodenmechanische Versuche durchgeführt wurden:

Laboruntersuchungen

- 4 Stück Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
- 4 Stück Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128
- 4 Stück Bestimmung der Bodenart nach Kartieranleitung 5 (KA 5)

Die Korngrößenverteilungen (Anlage 3.1) bestätigten die bereits in der Feldansprache getroffene Einteilung als schwach tonig bis toniger Schluff mit geringem Sandanteil. Der Tonanteil schwankt hierbei von 6,7 bis 17,9 %, der Schluffanteil zwischen 75,6 und 81,8 %.

Aus der rechnerischen Bestimmung der Bodenart nach KA 5 (Anlage 3.2) ergaben sich für die untersuchten Proben die Bodenarten Uu (reiner Schluff), Ut2 (schwach toniger Schluff) und Ut3 (mitteltoniger Schluff). Diese Böden zeichnen sich unter anderem durch hohe Feld- und nutzbare Feldkapazitäten sowie mittlere Luftkapazitäten aus.

Die Analysen des TOC (Anlage 4.1) ergaben Werte von 1,0 bis 1,3 %. Gemäß KA 5 auf den Humusgehalt umgerechnet ergeben sich damit Humusgehalte von 1,7 bis 2,7 %. Die Böden sind als schwach bis mittel humos einzustufen.

4 Chemische Analysen

Zur weiteren orientierenden Beurteilung der Oberbodenqualität wurden drei der Mischproben im chemischen Prüflabor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH mit Sitz in Hildesheim auf die relevanten Parameter gemäß der BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4, Tabellen 4.1 und 4.2 (Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe), analysiert.

Die Analyseergebnisse der GBA (Prüfbericht Nr. 2022P609798 / 1 vom 30.09.2022) sind diesem Bericht als 3.2 angefügt.

5 Analyseauswertungen

Die Auswertung der chemischen Analyseergebnisse und die Einstufung des Bodenmaterials erfolgt nach der folgenden Vorschrift: „Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung“ (BBodSchV) vom 12.07.1999, Stand 09.07.2021 (in Kraft getreten am 17.07.2021).

Nach der BBodSchV, Nr. 4.3 (Anwendung der Vorsorgewerte), konnten nach der Probenahme bzw. nach Vorliegen der chemischen Analyseergebnisse die folgenden Rahmenbedingungen für die Analyseauswertung festgelegt werden:

- 4.3 a) Hauptbodenart Lehm/Schluff
- 4.3 b) nicht relevant
- 4.3 c) Punkt 1: trifft nicht zu
- 4.3 c) Punkt 2: anzuwenden auf die Proben VI SCH 1 A und VII SCH 4 A
- 4.3 c) Punkt 3: trifft nicht zu
- 4.3 d) trifft nicht zu

Für die Auswertung der Analyseergebnisse werden grundsätzlich die Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff herangezogen, für die Proben VI SCH 1 A und VII SCH 4 A werden gemäß BBodSchV für drei Parameter die Vorsorgewerte für Sand verwendet. Weiterhin kann je nach Weiterverwendung für die Einstufung des Materials der § 12, Abs. 4, der BBodSchV relevant sein. Demnach sollen bei landwirtschaftlicher Folgenutzung die Schadstoffgehalte 70 % der in den Tabellen 4.1 und 4.2 angegebenen Vorsorgewerte nicht überschreiten.

5.1 Vorsorgewerte für Metalle

Die Analyseergebnisse sind den Vorsorgewerten der BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4, Tabelle 4.1 (Vorsorgewerte für Metalle) in den nachfolgenden Tabellen gegenübergestellt (Tab. 1: Grenzwerte gemäß Tabelle 4.1, Tab. 2: Grenzwerte 70 % der Vorsorgewerte nach Tabelle 4.1).

Tabelle 1: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. Tab. 4.1

Parameter	Dimension	Mischproben			Vorsorgewerte für Lehm/Schluff
		I SCH 4 A	VI SCH 1 A	VII SCH 4 A	
Cadmium	mg/kg TM	0,14	0,17	0,13	1 (0,4)*
Blei	mg/kg TM	21	17	16	70
Chrom	mg/kg TM	24	28	27	60
Kupfer	mg/kg TM	13	18	16	40
Quecksilber	mg/kg TM	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5
Nickel	mg/kg TM	16	19	19	50 (15)*
Zink	mg/kg TM	40	52	47	150 (60)*

Für die analysierten Mischproben liegen zwei Überschreitungen der Vorsorgewerte für Nickel gemäß Tabelle 4.1 vor.

Tabelle 2: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. 70 % der Tab. 4.1

Parameter	Dimension	Mischproben			Vorsorgewerte für Lehm/Schluff (70 %)
		I SCH 4 A	VI SCH 1 A	VII SCH 4 A	
Cadmium	mg/kg TM	0,14	0,17	0,13	0,7 (0,49)*
Blei	mg/kg TM	21	17	16	49
Chrom	mg/kg TM	24	28	27	42
Kupfer	mg/kg TM	13	18	16	28
Quecksilber	mg/kg TM	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,35
Nickel	mg/kg TM	16	19	19	35 (10,5)*
Zink	mg/kg TM	40	52	47	105 (42)*

Für die analysierten Mischproben liegen zwei Überschreitungen der Vorsorgewerte für Nickel und Zink bei landwirtschaftlicher Folgenutzung (70 % der Vorsorgewerte gemäß Tabelle 4.1) vor.

* Gem. BBodSch sind aufgrund des pH-Wertes die Sand-Grenzwerte für die MP VI SCH1 A / VII SCH 4A zu verwenden

5.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe

Die Analyseergebnisse sind den Vorsorgewerten der BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4, Tabelle 4.2 (Vorsorgewerte für organische Stoffe) in den nachfolgenden Tabellen gegenübergestellt (Tab. 3: Grenzwerte gemäß Tabelle 4.2, Tab. 4: Grenzwerte 70 % der Vorsorgewerte nach Tabelle 4.2). Der Humusgehalt der Mischproben liegt unter 8 % (2,1 M.-% bis 2,4 M.-% TM). Es wurden die entsprechenden Grenzwerte gemäß Tabelle 4.2 herangezogen.

Tabelle 3: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. Tab. 4.2

Parameter	Dimension	Mischproben			Vorsorgewerte für Humusgehalt $\leq 8\%$
		I SCH 4 A	VI SCH 1 A	VII SCH 4 A	
PCB ₆	mg/kg TM	-/-	-/-	-/-	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,3
PAK ₁₆	mg/kg TM	0,063	n.n	n.n.	3

Für die analysierten Mischproben liegen keine Überschreitungen der Vorsorgewerte für organische Stoffe gemäß Tabelle 4.2 vor.

Tabelle 4: Analyseauswertung: Vorsorgewerte gem. 70 % der Tab. 4.2

Parameter	Dimension	Mischproben			Vorsorgewerte für Humusgehalt $\leq 8\%$ (70 %)
		I SCH 4 A	VI SCH 1 A	VII SCH 4 A	
PCB ₆	mg/kg TM	-/-	-/-	-/-	0,035
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,21
PAK ₁₆	mg/kg TM	0,063	n.n	n.n.	2,1

Für die analysierten Mischproben liegen keine Überschreitungen der Vorsorgewerte für organische Stoffe bei landwirtschaftlicher Folgenutzung (70 % der Vorsorgewerte gemäß Tabelle 4.2) vor.

6 Beurteilung

Aus der Fläche per Handschurf entnommene Mischproben wurden im chemischen Prüflabor (GBA Hildesheim) auf die relevanten Parameter der Vorsorgewerte (Anhang 2, Tabellen 4.1 und 4.2) der BBodSchV sowie im bodenmechanischen Labor der GGU mbH auf ihre bodenmechanische und bodenkundliche Beschaffenheit analysiert.

Bei den Oberböden handelt sich um schwach tonige bis tonige Schluffe, die als Parabraun- und Braunerden aus Lösslehmen entstanden sind. Der Humusgehalt wurde mit schwach bis mittel bestimmt. Kennzeichnend sind ihre hohen Feld- und nutzbaren Feldkapazitäten.

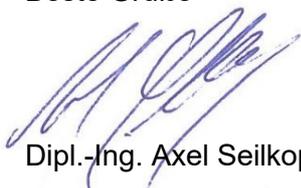
Bei der Auswertung der Analyseergebnisse konnte eine geringe Überschreitung der Grenzwerte (Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe) für den Parameter Nickel festgestellt werden. Ebenso wurden für die 70 % der Vorsorgewerte gemäß § 12 Abs. 4 BBodSchV Überschreitungen der Parameter Nickel und Zink festgestellt. Diese Überschreitungen sind ausschließlich auf Anwendung des Unterpunkts 4.3 c) im Anhang 2 der BBodSchV zurückzuführen, nach welcher bei einem pH-Wert von < 6 für Lehm/Schluff die Vorsorgewerte für Sand zu verwenden sind.

Gemäß der Karte „Geogene Grundgehalte (Hintergrundwerte) in den petrochemischen Einheiten von Baden-Württemberg 1 : 300.000“ (HW_GEO) liegen die gemessenen Analysewerte im unteren Bereich der erwartbaren Medianwerte für diese Fläche. Weiterhin ergaben chemische Analysen nach „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ (VwV) aus dem Material der Baggerschürfe (GGU-Bericht 2022/1355.1, vom 08.06.2022) keine Belastung bzw. eine Einstufung der gewachsenen Böden in Z 0. Aus gutachterlicher Sicht wird daher die Überschreitung als tolerierbar erachtet.

Diese Einschätzung ist mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die auf der beprobten Fläche anstehenden Oberböden wären demnach für eine landwirtschaftliche Folgenutzung geeignet. Anhand ihrer bodenmechanischen, bodenkundlichen und chemischen Eigenschaften werden sie grundsätzlich als Böden mit vergleichsweise hoher Qualität beurteilt.

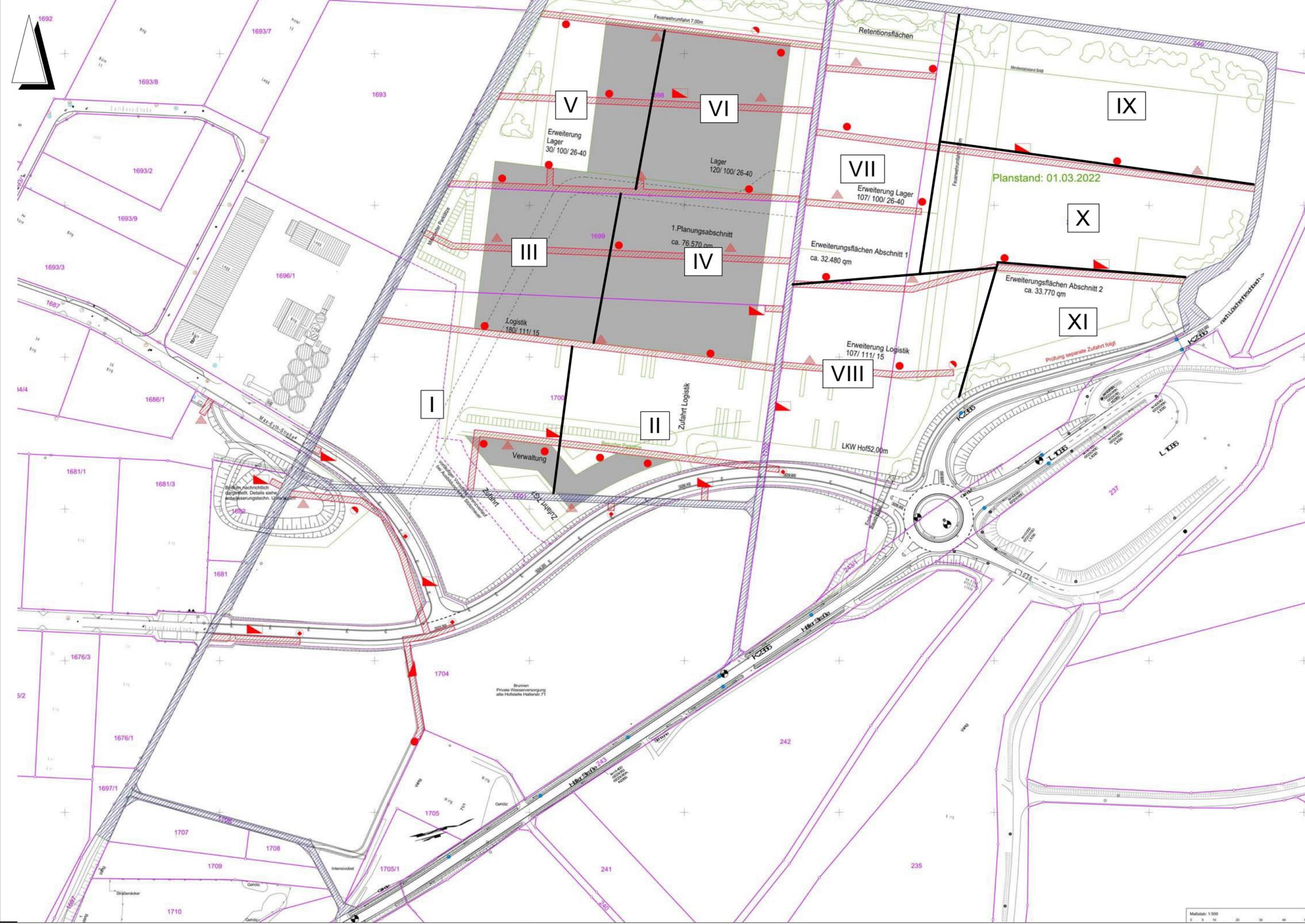
Beste Grüße



Dipl.-Ing. Axel Seilkopf



Dipl.-Geol. Mario Löw



ZEICHENERKLÄRUNG

	Erschließungsfläche		gepl. Einfahrt + FBR
	Erdgeschossige Gieb- und Rabweg		Lichtmast
	Fahrbahn		Glasdach/Schieber
	Grünstreifen		Holz-vertikalw. Kabelfachst. Stuevanlage
	Gehweg		Kanalfächer OK
	Grenzlinie		Mast (Strom, Tel.)
	abgebrochene Gebäude		Verkehrszeichen
	Neigungsmesspunkt mit Angabe von Gefälle und Steigung in Prozent, Länge der Gefälle-Steigungstraverse, Höhenmesser, Station, Stichtmaß und Tangentiallänge		PP Aufnahmepunkt
	Hauptpunkt		Höhenbügel
	Teilpunkt		Grenzpunkt
	Querneigung		Laubbau (oder Kasten + erhalten)
	best. öffentliche Feldwege		Nadelbaum
	geplante Lage Erkundung		Mauer
	Bohrungen		Gebösch (oder Kasten + erhalten)
	Rammsondierung		Hecke
	Baggerschurf		Rundort (RE) Röhrenabzweigen am Mittelstück (Übergangsweg)
	Grundwasserstandsstelle		Hochbord (HB) Tiefbord (TB) oder Eindecker
	Bohrungen Straße (Stadt Neuenstein)		Grundstücksgrenze
	Baggerschurf		Baggerschurf
	gepl. Zufahren für Baugrunderkundung		

Übersicht:
unmaßstäblich



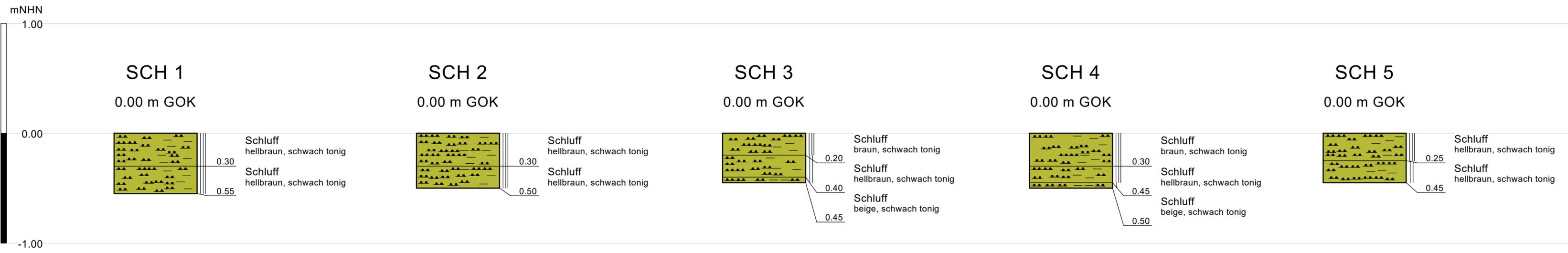
 Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Römerbad 23/1 74613 Ohringen Tel.: 07941 / 6492420	Neuenstein Bebauung Lange Klinge Teilbereich Schäfer & Peters	
	Gezeichnet: Mü Bearbeiter: ML	Lageplan
Maßstab: 1 : 1500	Bericht Nr.: 2022/1355.2	Anlage Nr.: 1

Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest
- halbfest



Teilbereich I
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf

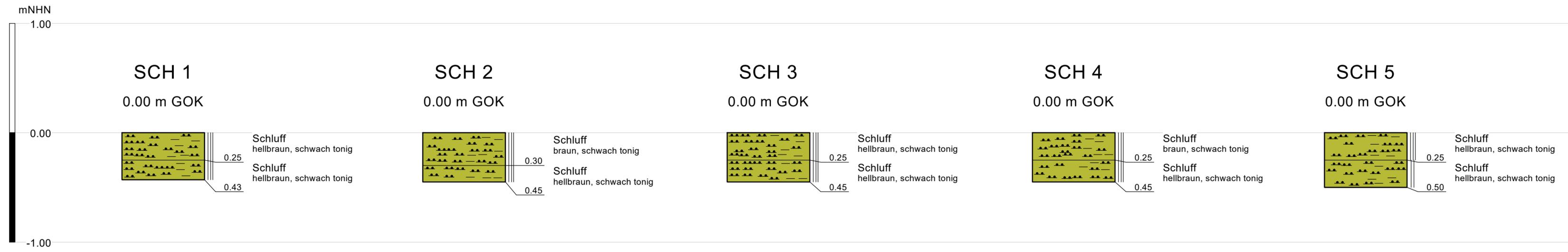


Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest



Teilbereich II
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf

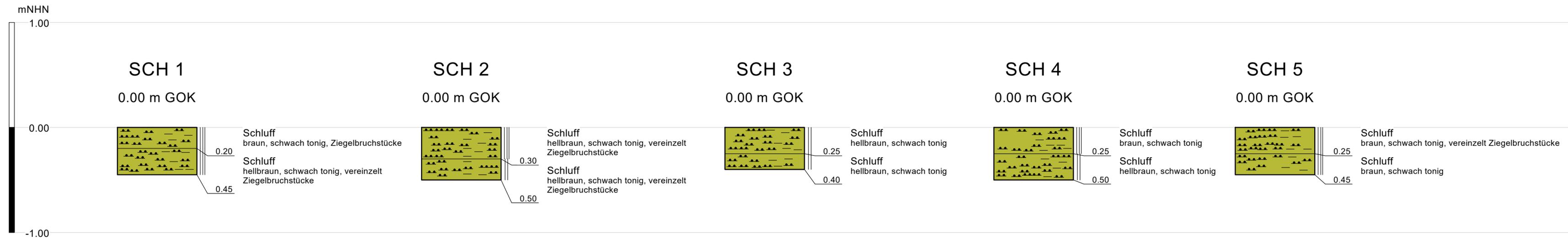


Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest



Teilbereich III
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf

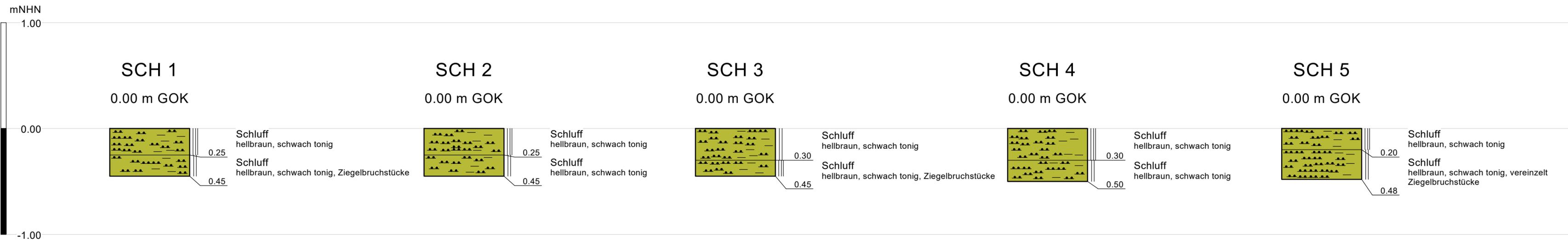


Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest



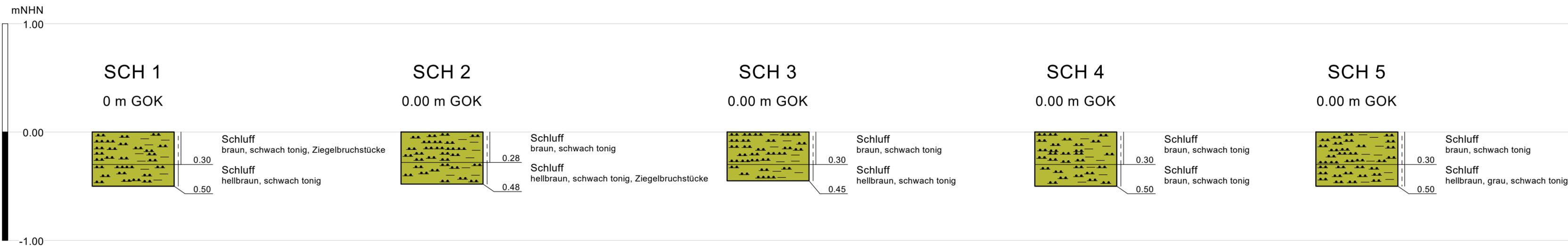
Teilbereich IV
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf



Konsistenzen:

- halbfest
- steif - halbfest

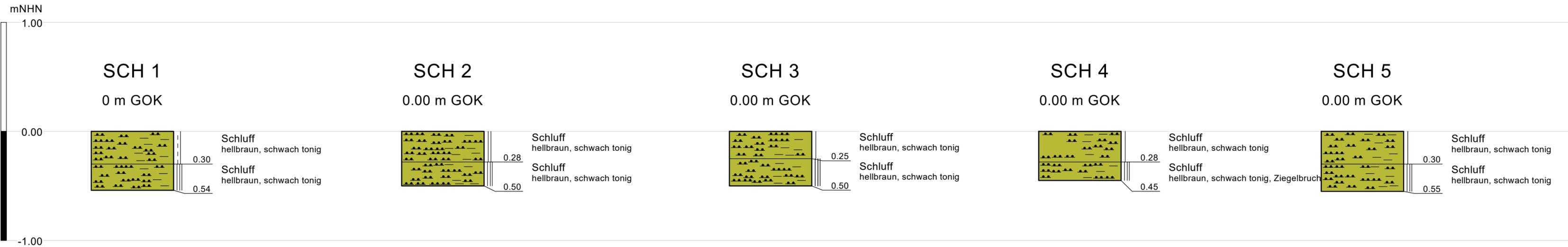
Teilbereich V
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf



Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest

Teilbereich VI
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf



Konsistenzen:

- ||| halbfest - fest
- ||| halbfest



Neuenstein
Bebauung Lange Klinge
Teilbereich Schäfer + Peters

Bericht Nr. 2022/1355.2

Anlage Nr. 2.7

Teilbereich VII
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf



Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest
- halbfest

Teilbereich VIII
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf

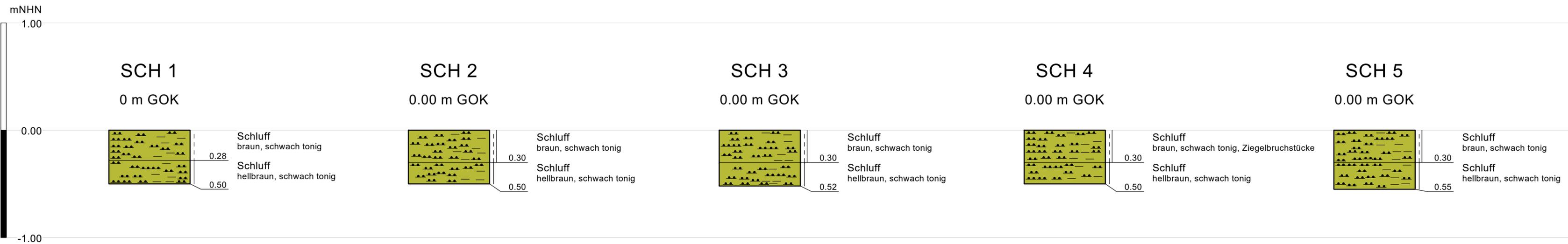


Konsistenzen:

- halbfest
- steif - halbfest
- steif



Teilbereich IX
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf

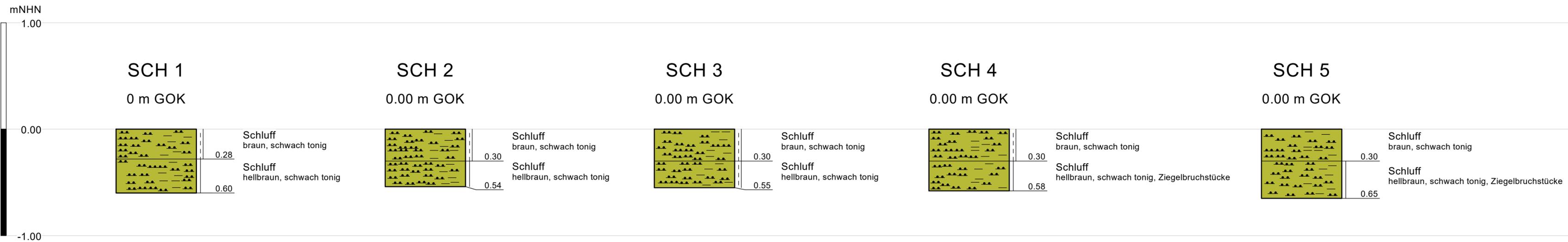


Konsistenzen:

- ▬ halbfest
- ▬ steif - halbfest



Teilbereich X
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf



Konsistenzen:

- fest
- halbfest - fest
- halbfest

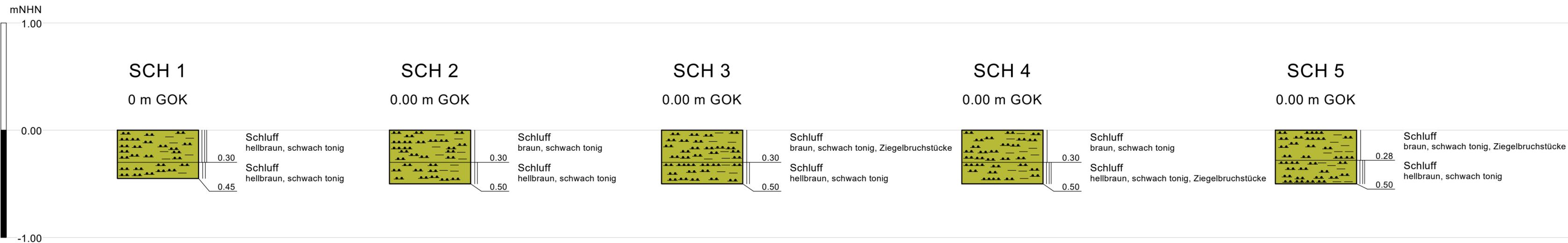


Neuenstein
Bebauung Lange Klinge
Teilbereich Schäfer + Peters

Bericht Nr. 2022/1355.2

Anlage Nr. 2.11

Teilbereich XI
Maßstab d. H. 1 : 25
SCH = Baggerschurf





Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH
Am Römerbad 23/1
74613 Öhringen
Tel.: 07941 / 6492420

Bearbeiter: A.F.

Datum: 13.10.2022

Körnungslinie

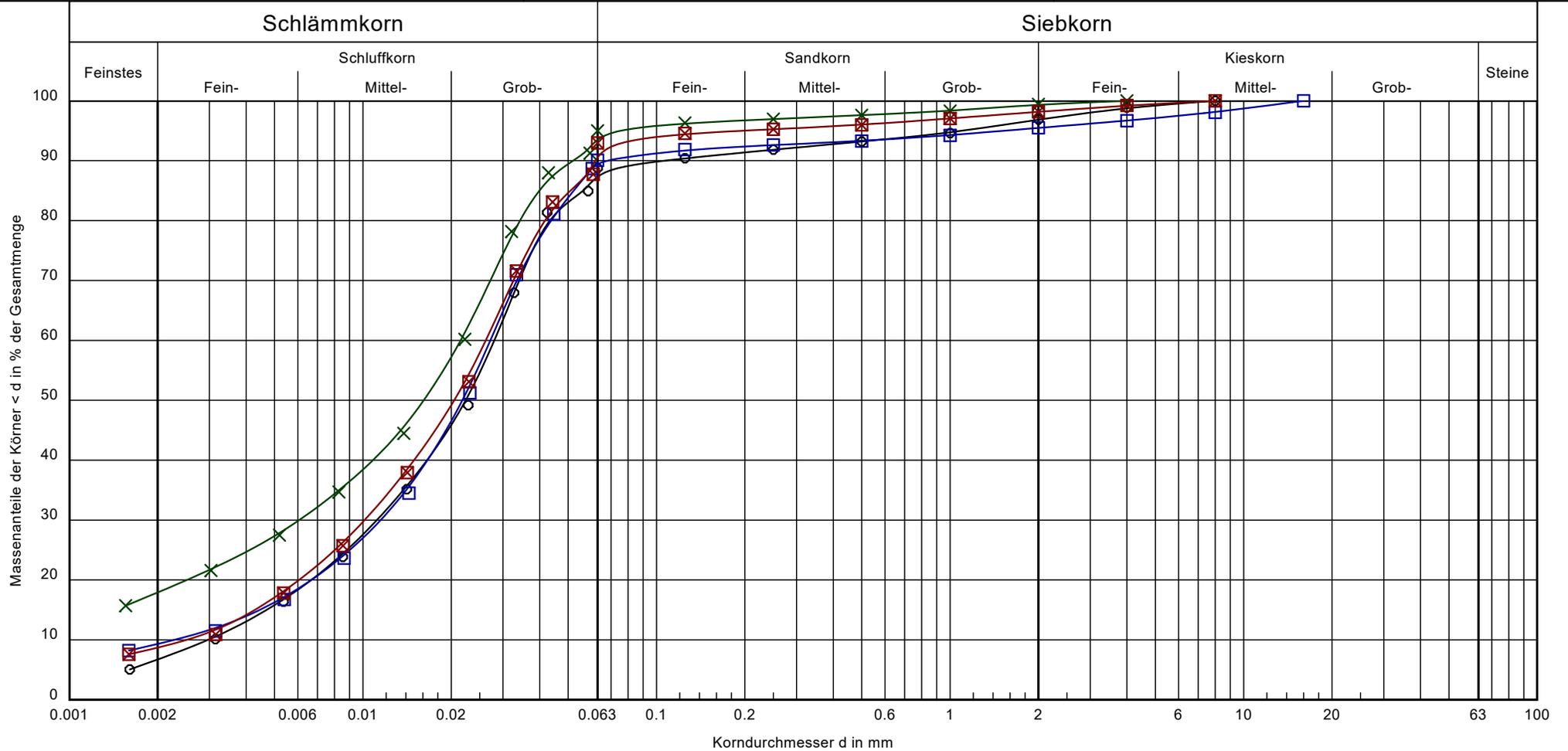
Neuenstein

Bebauung Lange Klinge
Teilbereich Schäfer + Peters

Probe entnommen am: 01.09.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb- und Schlämmanalyse



Kurve:					Bemerkungen:	Bericht: 2022/1355.2 Anlage: 3.1
Entnahmestelle:	II Sch 3A	V Sch 5A	VII Sch 2A	XI Sch 2A		
Bodenart:	U, t', s'	U, t, s'	U, t', s'	U, t', s'		
T/U/S/G [%]:	6.7/80.6/9.5/3.2	17.9/75.6/5.8/0.7	9.3/80.1/6.1/4.5	8.7/81.8/7.6/1.8		

 Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Römerbad 23/1 74613 Ohringen Tel.: 07941 / 6492420	Bericht Nr.: 2022/1355.2	Anlage : 3.2
	Neuenstein Bebauung Lange Klinge Teilbereich Schäfer + Peters	

Bestimmung bodenkundlicher Parameter nach bodenkundlicher Kartieranleitung, Ausgabe 5

Parameter				II 3A	V 3A	VII 2A	XI 2A
1	Kornanteile des Bodens	T	[%]	6,7	17,9	9,3	8,7
2		U	[%]	80,6	75,6	80,1	81,8
3		S	[%]	9,5	5,8	6,1	7,6
4		G	[%]	3,2	0,7	4,5	1,8
5	Kornanteile bezogen auf 100 % Feinboden	T	[%]	6,9	18,0	9,7	8,9
6		U	[%]	83,3	76,1	83,9	83,4
7		S	[%]	9,8	5,8	6,4	7,7
8	Bodenart (Tab. 30/Abb. 17)			Uu	Ut3	Ut2	Ut2
9	Trockendichte (Schätzwert, lockere Lagerung)	ρ_d	g/cm ³	1,600	1,600	1,600	1,600
10	Lagerungsdichte(Ld= $\rho_d+0,009*T\%$)	Ld	g/cm ³	1,662	1,762	1,688	1,680
11	Klassifizierung Lagerungsdichte (Tab. 20)			Ld3	Ld3	Ld3	Ld3
12	Einstufung Trockendichte (Tab. 21/68)			pt3	pt3	pt3	pt3
13	nutzbare Feldkapazität (Tab. 70)	nFk	[Vol%]	26,0	25,0	26,0	26,0
14	Zuschlag für vorhandene organische Substanz (Tab. 15 und 72)		[Vol%]	0,0	0,0	0,0	0,0
15	nutzbare Feldkapazität bezogen auf 100 % Feinb. Incl. Zuschl.	nFk	[Vol%]	26,0	25,0	26,0	26,0
16	Reindichte (nach DIN 18 124)	ρ_s	g/cm ³	2,65	2,65	2,65	2,65
17	Kiesanteil	G	[Vol%]	1,9	0,4	2,7	1,1
18	nutzbare Feldkapazität des Bodens	nFK	[Vol%]	25,5	24,9	25,3	25,7
19	Feldkapazität (Tab. 70)	FK	[Vol%]	38,0	37,0	37,0	37,0
20	Zuschlag org. Substanz (Tab. 15 u. 72)		[Vol%]	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Feldkapazität des Bodens	FK	[Vol%]	38,0	37,0	37,0	37,0
22	permanenter Welkpunkt PWP = FK - nFk	PWP	[Vol%]	12,5	12,1	11,7	11,3
23	Luftkapazität (Tab. 70)	LK	[Vol%]	7,0	6,0	6,0	6,0
24	Zuschlag org. Substanz (Tab. 15 u. 72)		[Vol%]	0,0	0,0	0,0	0,0
25	Luftkapazität des Bodens	LK	[Vol%]	7,0	6,0	6,0	6,0
26	Porenvolumen des Bodens PV = LK + FK	PV	[Vol%]	45,0	43,0	43,0	43,0

Neuenstein

Bebauung Lange Klinge Teilbereich Schäfer + Peters

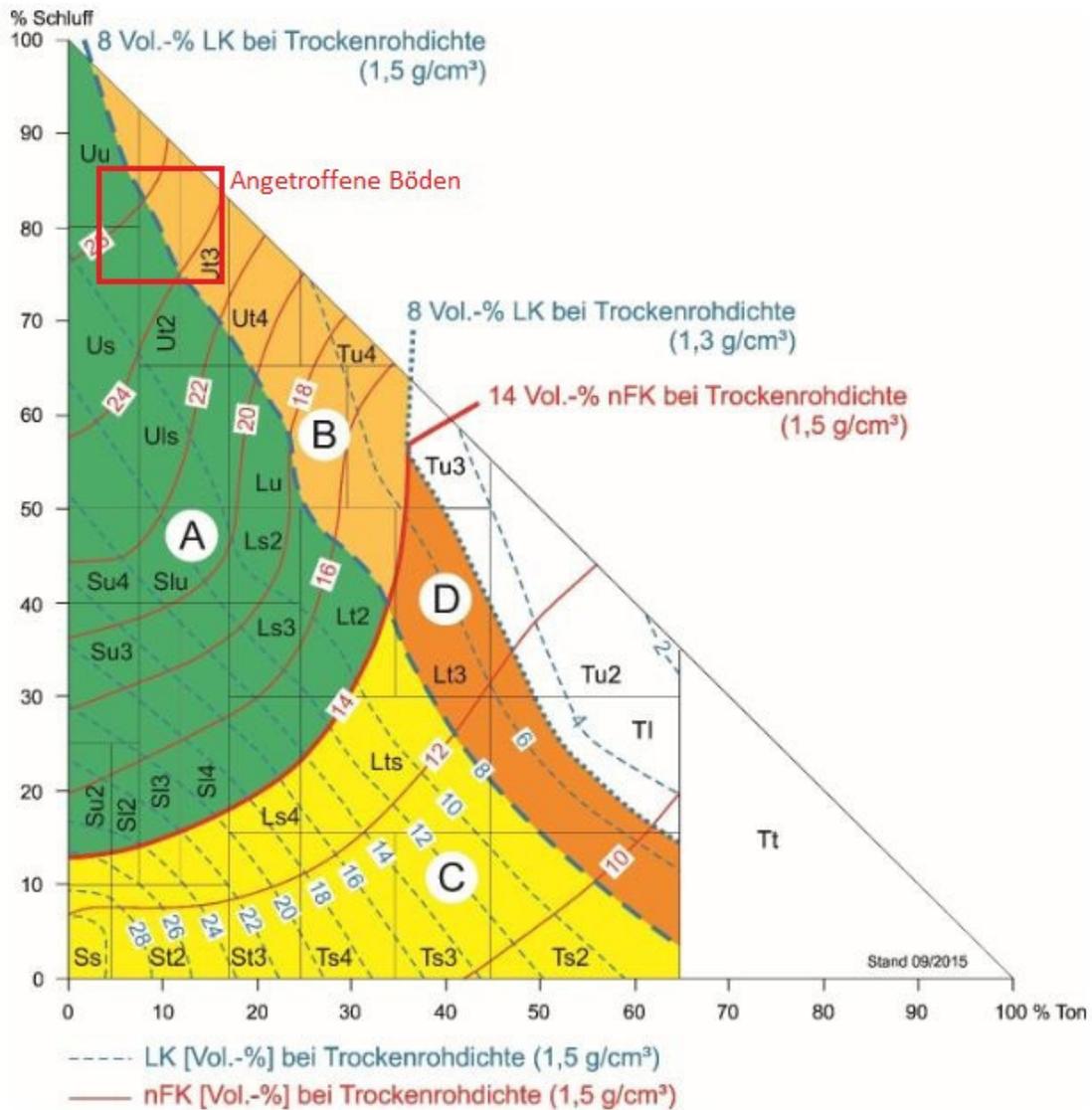


Abbildung 1: Orientierung für die Auswahl von Böden als Bodenmaterial auf der Basis bundesweiter Werte für die nutzbare Feldkapazität und die Luftkapazität (Dehner, U. & Maier-Harth, U. 2016)

Neuenstein
Bebauung Lange Klinge
Teilbereich Schäfer und Peters
Beurteilung Oberbodenqualität

Bericht 2022/1355.2

Anlage 4
Chemische Analytiken
(5 Seiten)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH
Öhringen
Herr Löw
Am Römerbad 23/1



74613 Öhringen

Prüfbericht-Nr.: 2022P609796 / 1

Auftraggeber	Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Öhringen
Eingangsdatum	30.09.2022
Projekt	2022 / 1355
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 200 g
GBA-Nummer	22607728
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	30.09.2022 - 14.10.2022
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 14.10.2022



i.A. O. Christel

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P609796 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2022P609796 / 1
2022 / 1355

GBA-Nummer		22607728	22607728	22607728	22607728
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		II SCH 3 A	V SCH 5 A	VII SCH 2 A	XI SCH 2 A
Probemenge		ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g	ca. 200 g
Probeneingang		30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	90,7	82,1	81,7	81,5
TOC	Masse-% TM	1,2	1,0	1,3	1,2
Fraktion < 2 mm	Masse-% TM	100,0	100,0	100,0	100,0
Fraction > 2 mm	Masse-%	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P609796 / 1
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 6
TOC		Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Fraktion < 2 mm	0,5	Masse-% TM	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 6
Fraction > 2 mm	0,5	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 6

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH
Öhringen
Herr Löw
Am Römerbad 23/1



74613 Öhringen

Prüfbericht-Nr.: 2022P609798 / 1

Auftraggeber	Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Öhringen
Eingangsdatum	30.09.2022
Projekt	2022 / 1355
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	22607728
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	30.09.2022 - 14.10.2022
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 14.10.2022



i.A. O. Christel
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P609798 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2022P609798 / 1
2022 / 1355

GBA-Nummer		22607728	22607728	22607728
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		I SCH 4 A	VI SCH 1 A	VIII SCH 4 A
Probemenge		ca. 1,0 kg	ca. 0,9 kg	ca. 1,1 kg
Probeneingang		30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	88,5	89,4	80,9
Fraktion < 2 mm	Masse-%	95,5	97,1	100,0
pH-Wert (CaCl ₂)		6,2	5,6	5,7
TOC	Masse-% TM	1,3	1,4	1,2
Humusgehalt	Masse-% TM	2,2	2,4	2,1
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0630	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,063	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	-/-	-/-	-/-
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser				
Blei	mg/kg TM	21	17	16
Cadmium	mg/kg TM	0,14	0,17	0,13
Chrom ges.	mg/kg TM	24	28	27
Kupfer	mg/kg TM	13	18	16
Nickel	mg/kg TM	16	19	19
Quecksilber	mg/kg TM	<0,070	<0,070	<0,070
Zink	mg/kg TM	40	52	47

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P609798 / 1
 2022 / 1355

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 6
Fraktion < 2 mm	0,5	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 6
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Humusgehalt		Masse-% TM	berechnet 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
PCB Summe 6 Kongenere	0,0200	mg/kg TM	berechnet 6
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,070	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg