



Geotechnisches Gutachten

Titel: Erschließung Gewerbegebiet Rosenloh
in Weilheim an der Teck

Auftraggeber: Stadtverwaltung Weilheim an der Teck
Marktplatz 6
73235 Weilheim an der Teck

Datum: 11. August 2022

Az.: 20 869Sbe02 hö/lo

Verteiler: Stadtverwaltung Weilheim

3-fach + pdf



INHALT

	Seite
1. VORGANG	4
2. LAGE UND GEOLOGISCHE SITUATION	4
3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1. Schichtaufbau des Untergrundes	5
4.2. Grundwasserverhältnisse, Hochwasser	9
4.3. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	10
4.4. Chemische Laboruntersuchungen	10
4.5. Lage in Erdbebenzone	11
4.6. Erdstatische Kennwerte	12
4.7. Homogenbereiche nach DIN 18 300	12
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE ERSCHLIEßUNGSMAßNAHMEN	14
5.1. Geotechnisches Modell	14
5.2. Hinweise zu den Leitungsbaumaßnahmen	14
5.2.1. Herstellung der Leitungsgräben	14
5.2.2. Wasserhaltung	15
5.2.3. Rohraufleger	16
5.2.4. Verfüllung der Leitungsgräben	16
5.3. Hinweise zum Straßenbau	17
6. HINWEISE ZUR BEBAUUNG	19
6.1. Beurteilung des natürlichen Schichtaufbaus hinsichtlich der Bebaubarkeit	19
6.2. Allgemeine Hinweise für die geplanten Bebauungen	20
7. WIEDERVERWERTUNG VON AUSHUBMATERIAL	21
8. HINWEISE ZUM BODENSCHUTZ	22
9. SCHLUSSBEMERKUNGEN	23



Anlagen

Anlage 1	Pläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2 – 1.3	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:5.000
Anlage 2	Ergebnisse der örtlichen Erkundung
Anlage 2.1 – 2.16	Schichtprofile der Bohr- und Rammsondierungen aus 2022
Anlage 2.17 – 2.22	Schichtprofile der Bohr- und Rammsondierungen aus 2020
Anlage 3	Ergebnisse der chemischen und bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlage 3.1	Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 3.2	Atterberg'sche Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage 3.3	Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 3.4	Chemische Untersuchungen nach VwV Boden und Schwermetalle



1. VORGANG

Die Stadtverwaltung Weilheim an der Teck plant die Erschließung des Gewerbegebiets Rosenloh im nördlichen Stadtgebiet.

Hierzu wurden in 2020 bereits Vorerkundungen für eine orientierende Beurteilung der Untergrundverhältnisse durchgeführt.

Im Zuge der fortschreitenden Planung wurde die Geotechnik Aalen auf Grundlage des Honorarangebots Az. 20869S-an03 vom 17.06.2022 beauftragt, zusätzliche Baugrundaufschlüsse herzustellen, um ein detaillierteres Schichtmodell zu erhalten sowie Aussagen zu den Erschließungsmaßnahmen treffen zu können.

Für die Ausarbeitung des Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- /1/ Geotechnischer Bericht zur Vorerkundung potentieller Gewerbegebietsflächen in Weilheim an der Teck (Az. 20869Sbe01), Geotechnik Aalen, Stand 17.12.2020.
- /2/ Bebauungsplan „Rosenloh“, KE LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH, Stand 05.05.2022.
- /3/ Bestandspläne Vermessung, svGeosolutions GmbH, Stand 22.06.2022.

2. LAGE UND GEOLOGISCHE SITUATION

Das geplante Gewerbegebiet Rosenloh liegt im nördlichen Stadtgebiet von Weilheim an der Teck. Räumlich soll das Gewerbegebiet durch die L1200 im Süden sowie durch die nördliche Erschließungsstraße, die vom Kreisverkehr L1200/ Holzmadener Straße im Westen bis zur Kreuzung Zeller Straße/ Tobelwasen im Osten verläuft, begrenzt werden. Die zu bebauenden Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Das Gelände bildet eine Verebnungsfläche, die insgesamt sehr schwach in westliche Richtung geneigt ist. Die ungefähre Lage kann den Lageplänen aus Anlage 1.1 und 1.2 entnommen werden.

Laut geologischer Karte von Baden-Württemberg¹ und des Online-Kartendienstes des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) besteht der geologisch feste Untergrund aus den Schichten des unteren Juras, d.h. der Posidonienschiefer-Formation (juPO). Dabei handelt es sich um dunkelgraue bis schwarze und bituminöse Tonmergelsteine mit einzelnen bituminösen Kalksteinbänken. Auf dem Festgesteinsuntergrund wurden quartäre Deckschichten in Form von Terrassenschottern, Abschwemm Massen und eiszeitlichen Lösslehmen abgelagert.

¹ Geologische Karte von Baden-Württemberg, M 1:25.000, Blatt 7323 Weilheim a. d. Teck, geologisches Landesamt Baden-Württemberg.



Aus hydrogeologischer Sicht wird der Posidonienschiefer als Grundwassergeringleiter eingestuft. Oberflächennah anstehende Verwitterungsschichten wirken wasserstauend. Die quartären Deckschichten bilden den obersten Grundwasserhorizont, wobei bindige Deckschichten (Lösslehme, Abschwemmmassen) wasserstauend wirken und die Wasserführungen vor allem entlang kiesig-sandiger Schichten erfolgt.

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Die Untergrundverhältnisse wurden vom 11.-13.07.2022 mit insgesamt 12 Bohrsondierungen (BS) mit Aufschlusstiefen bis ca. 7,5 m u. Gel. und 9 schweren Rammsondierungen (DPH) mit Rammtiefen bis ca. 10,1 m u. Gel. erkundet. Hinzu kommen 4 BS und 2 DPH, die Ende 2020 zur Vorerkundung abgeteuft wurden. Die Ansatzpunkte befinden sich auf bzw. neben landwirtschaftlich genutzten Wegen und deren Lage kann Anlage 1.2 entnommen werden.

Zur Durchführung der Bohrungen wurde im Vorfeld eine Bohranzeige beim LRA Esslingen gestellt. Die wasserrechtliche Erlaubnis wurde mit dem Schreiben vom 21.06.2022 (Az. 442-662.16:070.1-300) erteilt.

Die Bohrungen wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und beprobt. An ausgewählten Bodenproben wurden zur Ermittlung der bodenmechanischen Eigenschaften labortechnisch die natürlichen Wassergehalte, Konsistenzgrenzen und Kornverteilungen bestimmt. Außerdem wurden Mischproben zur orientierenden Untersuchung der Wiederverwertungsmöglichkeiten, auf die Parameter der VwV Boden sowie auf Schwermetalle durch das akkreditierte Labor der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (BVU), Markt Rettenbach untersucht.

4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1. Schichtaufbau des Untergrundes

Der in den Bohrungen angetroffene, natürliche Schichtaufbau ist im Erkundungsgebiet weitestgehend als einheitlich zu betrachten und wird nachfolgend im Detail beschrieben. Die Schichtprofile sind in der Anlage 2 dargestellt sowie in der Tabelle 1 zusammengefasst.

- **Oberflächenbefestigungen** (Oberboden, Auffüllungen): Die Bohrungen wurden von den Feldwegen bzw. an den Wegesrändern abgeteuft. Folglich wurde an oberster Stelle Oberboden mit Grasnarbe (braune Schluff-Ton-Gemische) und/oder Auffüllungen aus Schottermaterial (tw. mit Ziegel und Asphaltresten) angetroffen. Stellenweise wurden unterhalb der Grasnarbe erdähnlich, bindige Auffüllungen erkundet, in denen untergeordnet



Ziegel- und Betonreste festgestellt wurden. Die Schichtstärke der Oberflächenbefestigung wurde mit bis ca. 0,6 m festgestellt.

- **Bindige Deckschichten** (Schichtstärke bis ca. 3,6 m): Die bindigen Deckschichten setzen sich aus Schluff-Ton-Gemischen zusammen, die vergleichbare bodenmechanische Eigenschaften aufweisen (Bodengruppen TM, TA). Stratigraphisch kann zwischen Lösslehmen und Abschwemmassen unterschieden werden. Die bindigen Deckschichten waren zum Zeitpunkt der Bohrungen im Juli 2022 oberflächennah teils stark ausgetrocknet. Die Bohrungen BS 8, BS 9 und BS 11 sind bereits innerhalb der bindigen Deckschichten zum Stehen gekommen.

Lösslehm: In allen Bohrungen wurde als oberste natürlich anstehende Bodenschicht Lösslehm aufgeschlossen. Der Lösslehm wurde als feinsandiges Schluff-Ton-Gemisch mit hellbrauner und brauner sowie stellenweise grauer Färbung angetroffen. Markant sind graue und rostbraune Verfärbungen (auch entlang von Wurzelresten), die auf Staunässe hindeuten. Die im Feld bestimmte Konsistenz ist überwiegend steif bis halbfest, selten weich bis steif im Übergang zu den wasserführenden Terrassenschottern.

Abschwemmassen: Unterhalb des Lösslehms wurden bspw. in der BS 3 (2020) und der BS 2 (2022) feinsandige, schwach kiesige Schluff-Ton-Gemische in hellbrauner und ockerbrauner bzw. grüngrauer Färbung erbohrt. Die Konsistenz wurde mit weich bis steif festgestellt.

- **Terrassenschotter** (Schichtstärke $\geq 5,0$ m): Der Terrassenschotter wurde als schluffiger bis stark schluffiger, toniger und sandiger Kies (Bodengruppe GU*) erkundet. Bei den Kiesen handelt es sich um überwiegend weißgraue und kantige bzw. kantengerundete Kalksteinstücke. Die Färbung des Terrassenschotters ist meist hellbraun, braun und graubraun. Im Terrassenschotter wurde der quartäre Grundwasserspiegel angetroffen.

In der BS 1 (2020) wurde zwischen Terrassenschotter und Lösslehm eine dunkelgraue und hellbraune Fließerde erbohrt, die als toniges Kies-Schluff-Gemisch mit weichen bis steifen bindigen Anteilen aufgeschlossen wurde. Aufgrund des hohen Kiesanteils wird die Fließerde zu den Terrassenschottern gezählt.

Der Großteil der durchgeführten Bohrungen kam im Terrassenschotter zum Stehen.

- **Verwitterter Schwarzjura** (Schichtstärke $\geq 1,5$ m): An unterster Stelle wurde in einigen Bohrungen der Verwitterungshorizont des Schwarzjuras (laut geol. Karte Posidonienschiefer) angetroffen. Der verwitterte Tonstein (Bodengruppe TA, OT) wurde als dunkelgrauer bis schwarzer feinsandiger, schluffiger Ton mit örtlich einzelnen dunkelgrauen Kalksteinen und halbfester bis fester Konsistenz aufgeschlossen.



Inwiefern der in den Bohrungen BS 4 (2020), BS 10 (2022) und BS 12 (2022) an unterster Stelle angetroffene Schluff-Ton den verwitterten Schwarzjura darstellt, kann abschließend nicht eindeutig geklärt werden, da keine ausreichende Bohrtiefe erreicht werden konnte.

Tabelle 1: Schichtverzeichnis mit Angaben der Untergrenzen der einzelnen Schichten. Die Werte beziehen sich auf m unter Geländeoberkante (GOK) bzw. in der Klammer auf die Höhe in müNHN.

Schichtglied	Aufschluss (Höhe müNHN)							
	2022							
	BS 1 (387,11)	BS 2 (385,66)	BS 3 (385,19)	BS 4 (383,90)	BS 5 (381,85)	BS 6 (384,79)	BS 7 (385,33)	BS 8 (384,12)
Oberboden/Auffüllung*	0,25*	0,2*	0,4*	0,3	0,3	0,4	0,5*	0,5*
Bindige Deckschichten (Lösslehm/ Abschwemmmassen)	3,0 (384,11)	2,6 (383,06)	3,2 (381,99)	1,8 (82,10)	2,7 (379,15)	4,0 (380,79)	3,0 (382,33)	3,5 (378,62) E.T.
Terrassenschotter	4,3 (382,81)	5,8 (379,86)	6,5 (378,69)	7,5 (376,40) E.T.	5,8 (376,05) E.T.	5,9 (378,89) E.T.	-	-
verw. Jura	-	6,3 (379,36) E.T.	6,8 (378,39) E.T.	-	-	-	4,5 380,83 E.T.	-
Grundwasser	-	1,9 (383,76)	2,6 (382,59)	2,15 (381,75)	1,8 (380,05)	-	-	-

Schichtglied	Aufschluss (Höhe müNHN)							
	2022				2020			
	BS 9 (382,81)	BS 10 (382,21)	BS 11 (379,40)	BS 12 (379,09)	BS 1** (389,41)	BS 2** (382,32)	BS 3** (383,89)	BS 4** (378,73)
Oberboden/Auffüllung*	0,5*	0,15*	0,5*	0,15*	0,3	0,2	0,3	0,3
Bindige Deckschichten (Lösslehm/ Abschwemmmassen)	3,0 (379,81) E.T.	3,5 (378,71)	3,5 (375,90) E.T.	3,0 (376,09)	2,5 (386,91)	2,4 (379,92)	4,2 (379,69)	4,0 (374,73)
Terrassenschotter	-	4,0 (378,21)	-	5,2 (373,89)	4,4 (385,01)	7,5 (374,82) E.T.	7,5 (376,39) E.T.	5,6 (373,13)
verw. Jura	-	5,1 (377,11) E.T.	-	5,8 (373,29) E.T.	5,9 (383,51) E.T.	-	-	5,8 (372,93)
Grundwasser	-	4,25 (377,96)	-	1,80 (377,29)	-	2,5 (379,82)	3,75 (380,14)	1,7 (377,03)

** Bohrungen 2020 (Az. 20869be01)



Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH):

Die Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2² mit der schweren Rammsonde (DPH) geben Aufschluss über die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz des Untergrundes, indem die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe (N_{10}) aufgezeichnet werden. Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen werden in der Tabelle 2 ausgewertet und dabei mit dem Schichtaufbau, wie er durch die Bohrungen ermittelt wurde, korreliert. In Übergangsbereichen können geringfügige Abweichungen zwischen dem über das Schlagzahlmuster vermuteten Schichtgrenzen zu den in den Bohrungen erkundeten Schichtgrenzen auftreten.

- Bindige Deckschichten: $N_{10} = 1 - 8$ weich – steif – halbfest
- Terrassenschotter: $N_{10} = 2 - 24$ locker – mitteldicht – dicht
- verw. Schwarzjura: $N_{10} = 7 - 60$ halbfest – fest

Die in DPH 1, DPH 2 und DPH 7 an oberster Stelle anstehenden Tragschichten zeigen mitteldichte bis dichte Lagerung an.

In der DPH 5 wurden im unteren Bereich der bindigen Deckschichten ansteigende Schlagzahlen aufgezeichnet, die möglicherweise durch Mantelreibungseffekte verfälscht sind, da in der Bohrung BS 5 weiche bis steife Konsistenz festgestellt wurde.

In den Terrassenschottern können lokal höhere Rammpeaks vorkommen, die bspw. durch Steine verursacht werden können.

Die DPH 9 wurde im Bereich des Kreisverkehrs L1200/ Holzmadener Straße niedergebracht. Rammtiefe und Schlagzahlmuster unterscheiden sich von den übrigen Rammsondierungen, sodass eine Korrelation mit dem Schichtaufbau nicht vorgenommen wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass bis ca. 2,2 m u. GOK steife bindige Böden oder Auffüllungen anstehen. Darunter stehen möglicherweise überwiegend mitteldicht gelagerte Terrassenschotter oder das Verwitterungsprofil des Schwarzjuras an. Inwiefern im Bereich der Rammendtiefe bei ca. 4,4 m u. GOK der Felshorizont des Schwarzjuras ansteht oder ein Rammhindernis (Steine, Blöcke) kann nicht näher beurteilt werden.

² DIN EN ISO 22476-2 – Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen Teil 2: Rammsondierungen, Fassung 2005.



Tabelle 2: Übersicht der schweren Rammsondierungen mit Korrelation der Schichtgrenzen.

Schichtglied	DPH 1	DPH 2	DPH 3	DPH 4	DPH 5	DPH 6
Korrelation mit	*	*	*	BS 4	BS 5	BS 6
Bindige Deckschichten (Lösslehm, Abschwemmmassen)	~0,5 – 2,4 m	~0,5 – 1,5 m	~0 – 2,8 m	0 – 1,8 m	0 – 2,7 m	0 – 4,0 m
Terrassenschotter	~2,4 – 6,5 m	~1,5 – 6,1 m	~2,8 – 6,6 m	1,8 – 8,1 m	2,7 – 9,7 m	4,0 – 8,6 m
Verw. Schwarzjura	~6,5 – 7,5 m	~6,1 – 7,6 m	~6,5 – 7,5 m	6,1 – 9,1 m	9,7 – 10,1 m	8,6 – 8,9 m

* keine direkte Korrelation mit Bohrung möglich. Schichtgrenzen werden anhand des Schlagzahlmusters abgeschätzt.

Schichtglied	DPH 7	DPH 8	DPH 9	DPH 1/2020	DPH 2/2020
Korrelation mit	BS 9	BS 10	*	*	*
Bindige Deckschichten (Lösslehm, Abschwemmmassen)	0,5 – 3,0 m	0 – 3,5 m	s. Text	~0 – 2,6 m	~0 – 3,7 m
Terrassenschotter	3,0 – 7,2 m	3,5 – 4,0 m	s. Text	~2,6 – 6,3 m	~3,7 – 8,1 m
Verw. Schwarzjura	7,2 – 9,6 m	4,0 – 6,3 m	s. Text	~6,3 – 7,5	~8,1 – 8,7 m

* keine direkte Korrelation mit Bohrung möglich. Schichtgrenzen werden anhand des Schlagzahlmusters abgeschätzt.

4.2. Grundwasserverhältnisse, Hochwasser

In den Bohrungen wurde innerhalb der Terrassenschotter Grundwasser angetroffen und nach Abschluss der Bohrarbeiten eingemessen (vgl. Tabelle 1). Der eingemessene (Druck)Wasserspiegel wurde zwischen ca. 1,7 - 4,3 m u. GOK, d.h. auf einer Höhe von ca. 377,0 – 383,8 müNHN eingemessen. Der Grundwasserspiegel ist gespannt und aufgeweichte bindige Schichten bzw. Rost- und Graufärbungen deuten auf den zeitweisen Einfluss von Stauwasser hin.

Generell ist die Wasserdurchlässigkeit von der Korngrößenverteilung der betreffenden Schichten abhängig. Gemäß der Schichtbeschreibung, den Kornverteilungen und aus Erfahrungswerten können folgende Durchlässigkeitsbeiwerte für die angetroffenen Schichten abgeschätzt werden:

- Bindige Deckschichten: $k_f < 1 \cdot 10^{-7}$ m/s
- Terrassenschotter: $k_f \sim 1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s
- Verwitterter Schwarzjura: $k_f \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s

Gemäß der Hochwassergefahrenkarte der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) sind die betroffenen Flächen bei Hochwasser nicht als Überflutungsflächen ausgewiesen.



4.3. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur näheren Bestimmung der Bodeneigenschaften wurden an ausgewählten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt (s. Anlagen 3.1 – 3.3). In der Tabelle 3 sind die Laborergebnisse tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 3: Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborergebnisse (einschl. Wassergehalte aus /1/).

Schichtglied	Natürlicher Wassergehalt	Konsistenz	Bodengruppe nach DIN 18196 ³
Auffüllungen (bindig)	~22,4 – 25,7 %	steif – halbfest*	-
Bindige Deckschichten			
Lösslehm	~18,9 – 28,2 %	weich – steif, steif – halbfest	TM, TA
Abschwemmassen	~27,5 – 36,6 %	weich – steif	TA
Terrassenschotter	~12,1 – 18,4 %	-	GU*
Verw. Schwarzjura	~15,2 – 21,5 %	halbfest – fest	TM, OT

- * gem. Feldansprache
- TM mittelplastische Tone
- TA ausgeprägt plastische Tone
- OT Tone mit organischen Beimengungen
- GU* stark schluffige Kiese

4.4. Chemische Laboruntersuchungen

Zur orientierenden Beurteilung der Wiederverwertungsmöglichkeiten der angetroffenen Schichten wurden Einzel- und Mischproben chemisch untersucht:

- Bindige Deckschichten MP1/22 VwV Boden
- Terrassenschotter MP2/22 VwV Boden
- Verw. Schwarzjura BS3/6, BS7/3, BS10/4, BS12/5 Schwermetalle

VwV Boden:

Die Analysenergebnisse der Mischproben MP1/22 und MP2/22 sind in der Anlage 3.4.1 und 3.4.2 dargestellt und werden den Zuordnungswerten der VwV Boden gegenübergestellt. Aufgrund der Bodenzusammensetzung Schluff-Ton bzw. stark schluffige Kiese erfolgt die Auswertung nach der jeweiligen Bodenart Lehm/Schluff.

Die Mischprobe aus den bindigen Deckschichten wird demnach orientierend in die Qualitätsstufe Z0 nach VwV Boden eingestuft.

Die Mischprobe aus den Terrassenschottern wird wegen des gering erhöhten Zink-Gehalts (160 mg/kg) orientierend in die Qualitätsstufe Z0* eingestuft.

³ DIN 18196 – Erd- und Grundbau: Bodenklassifikationen für bautechnische Zwecke, Ausgabe 05/2011.



Schwermetall-Gehalte:

Die Schwermetall-Gehalte der Bodenproben aus dem verwitterten Schwarzjura werden in der Tabelle 4 mit den Zuordnungswerten der VwV Boden für die Bodenart Ton verglichen. Es werden nur die Feststoff-Gehalte verglichen, da für die Eluate keine Z0-Zuordnungswerte definiert sind und die Messwerte in den Eluaten unterhalb der Nachweisgrenzen liegen. Die Analysen zeigen, dass hinsichtlich der geogenen Schwermetall-Gehalte die untersuchten Bodenproben aus dem verwitterten Schwarzjura orientierend in die Qualitätsstufe Z0 nach VwV Boden eingestuft werden können. In der Probe BS 7 7/3 wird der Grenzwerte für Arsen gerade noch eingehalten.

Tabelle 4: Zuordnungswerte für Boden (Feststoff) nach der VwV Boden.

Parameter		Zuordnungswerte Z0	Probenbezeichnung			
		Ton	BS 3 3/6	BS 7 7/3	BS 10 10/4	BS 12 12/5
Arsen	mg/kg	20	15	20	13	19
Blei	mg/kg	100	10	13	9,5	22
Cadmium	mg/kg	1,5	0,32	0,1	<0,05	0,3
Chrom ges.	mg/kg	100	47	26	23	62
Kupfer	mg/kg	60	24	38	13	24
Nickel	mg/kg	70	42	22	22	43
Quecksilber	mg/kg	1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Thallium	mg/kg	1,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Zink	mg/kg	200	59	40	70	123

4.5. Lage in Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998:2010-12⁴ (EC 8, Abs. 3.2.1) „müssen die nationalen Territorien von den nationalen Behörden je nach örtlicher seismischer Gefährdung in Erdbebenzonen unterteilt werden“. Laut der Karte der Erdbebenzonen des Innenministeriums Baden-Württemberg⁵ liegt Weilheim an der Teck in der Erdbebenzone 0, d.h. in einem Gebiet, in dem rechnerisch die Intensitäten 6 bis <6,5 zu erwarten sind. Der Untergrund wird der Untergrundklasse R und der Baugrund der Baugrundklasse B bis C zugeordnet.

⁴ DIN EN 1998:2010-12: Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten, Ausgabe 12/2010.

⁵ Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1:350.000, Innenministerium Baden-Württemberg, Auflage 2005

4.6. Erdstatische Kennwerte

Für die angetroffenen Schichtglieder werden die charakteristischen, erdstatischen Kennwerte in der Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5: Charakteristische erdstatische Kennwerte.

Schichtbereich	Wichte [kN/m ³]		Reibungswinkel [°]	Kohäsion [kN/m ²]		Steifemodul [MN/m ²]
	γ	γ'	φ'_{k}	c'_{k}	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
Auffüllungen						
bindig	19	9	20 – 25	5 – 10	50 – 100	*
kiesig	19	11	30 – 35	-	-	*
Bindige Deckschichten						
weich – steif	18 – 19	8 – 9	17,5	5 – 10	25 – 75	3 – 6
steif – halbfest	19 – 20	9 – 10	17,5	10 – 15	75 – 150	6 – 12
Terrassenschotter						
locker – mitteldicht	18 – 19	10 – 11	27,5 – 32,5	0 – 5	-	20 – 30
mitteldicht – dicht	19 – 20	11 – 12	32,5 – 37,5	0 – 5	-	30 – 60
Verw. Schwarzjura						
verwittert	19	9	15	10 – 20	100 – 250	10 – 15
felsartig**	22	12	>35	>20	-	50

* Angabe des Steifemoduls nicht möglich, da nicht sichergestellt werden kann, ob die Eigensetzungen bereits abgeklungen sind.

** Erfahrungswerte, da der felsartige Schwarzjura mit dem gewählten Bohrverfahren nicht direkt aufgeschlossen wurde.

4.7. Homogenbereiche nach DIN 18 300

Die Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche erfolgt nach dem Zustand der anstehenden Schichten vor dem Lösen. Als Homogenbereich wird nach VOB⁶ „ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist“, bezeichnet. Die angetroffenen Schichten werden nach DIN 18 300 für Erdarbeiten festgelegt.

Sofern keine bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt wurden, beziehen sich die nachfolgenden Angaben auf die Feldbeobachtungen sowie Erfahrungswerte.

⁶ DIN 18300 - VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C, Erdarbeiten, Ausgabe 09/2019.



Tabelle 6: Einteilung der angetroffenen Schichten in Homogenbereiche nach DIN 18 300.

Homogenbereich		Bodengruppe
Auffüllungen, bindige Deckschichten	E-1	TM, TA, GU, GU*
Terrassenschotter	E-2	GU*
Verwitterter Schwarzjura	E-3	TM, OT

Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18300 Erdarbeiten.

	E-1	E-2	E-3
Korngrößenverteilung (Feinkornanteil)	5 – 70 Gew.-%	10 – 40 Gew.-%	>70 Gew.-%
Massenanteil Steine, Blöcke	(nicht erkundet)	(nicht erkundet)	(nicht erkundet)
Dichte	1,7 – 2,1 t/m ³	1,8 – 2,1 t/m ³	1,7 – 2,0 t/m ³
Kohäsion	0 – 15 kN/m ²	0 – 5 kN/m ²	10 – 20 kN/m ²
Undränierete Scherfestigkeit (c _u)	0 – 150 kN/m ²	-	100 – 250 kN/m ²
Sensitivität	-	-	-
Natürlicher Wassergehalt (w _n)	~10 – 40 %	~10 – 20 %	~15 – 25 %
Plastizität	mittel- bis ausgeprägt plastisch	-	mittelplastisch
Plastizitätszahl (I _p)	28 – 38 %	-	~20,6 %
Konsistenz	weich, steif, halbfest	-	halbfest – fest
Konsistenzzahl (I _c)	0,5 bis >1,0	-	>1,0
Durchlässigkeit	< 1x10 ⁻⁷ m/s (bind. Deckschichten)	~1x10 ⁻⁶ bis 1x10 ⁻⁷ m/s	≤ 1x10 ⁻⁸ m/s
Bezogene Lagerungsdichte (I _D)	15 – 65 (nur Kiesauffüllungen)	15 – 85	-
Organischer Anteil	<5 %	<2 %	<10 %
Abrasivität	nicht abrasiv bis stark abrasiv	stark abrasiv	nicht abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18196	TM, TA, GU, GU*	GU*	TM, OT

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE ERSCHLIEßUNGSMAßNAHMEN

5.1. Geotechnisches Modell

Der über die Bohr- und Rammsondierungen angetroffene Schichtaufbau im geplanten Erschließungsgebiet ist weitestgehend einheitlich. Oberflächennah sind aufgrund der unterschiedlichen Flächennutzung Unterschiede im Schichtaufbau zu erwarten (Feldwege, Ackerboden usw.). Die natürlich anstehenden Schichten werden an oberster Stelle aus bindigen Deckschichten gebildet, die in Lösslehm bzw. Abschwemmmassen unterteilt werden können. Abhängig von der Konsistenz weisen die bindigen Deckschichten vergleichbare bodenmechanischen Eigenschaften auf (Bodengruppe TM, TA). Unterhalb setzen sich Terrassenschotter (Bodengruppe GU*) fort, in denen der quartäre Grundwasserspiegel angetroffen wurde. Als unterstes Schichtglied wurde verwitterter Schwarzjura erkundet, der zunächst nahezu vollständig plastifiziert als Ton-Schluff (Bodengruppe TM, OT) erbohrt wurde. Darunter steht vermutlich der felsartige Schwarzjura-Tonstein an, der zwar nicht direkt aufgeschlossen werden konnte, aber gemessen an den schweren Rammsondierungen in einem Tiefenbereich von ca. 371,8 bis 380,2 müNNH zu erwarten ist.

Der gespannte Grundwasserspiegel wurde in den Terrassenschottern angetroffen und zwischen ca. 1,7 - 4,3 m u. GOK, d.h. auf einer Höhe von ca. 377,0 – 383,8 müNNH eingemessen.

Detaillierte Angaben zu den Erschließungsmaßnahmen liegen noch nicht vor. Dem Bebauungsplan /2/ kann die Lage der späteren Verkehrswege entnommen werden, die insbesondere am Rande des geplanten Erschließungsgebiets verlaufen sollen. In diesen Bereichen werden folglich auch die Leitungsbaumaßnahmen stattfinden.

5.2. Hinweise zu den Leitungsbaumaßnahmen

5.2.1. Herstellung der Leitungsgräben

Die Gestaltung von Leitungsgräben und Baugruben richtet sich nach den Vorgaben der DIN 4124⁷. Demnach können freie Böschungen hergestellt werden, wenn sie nicht durchströmt werden und die Böschungsstandsicherheit nicht durch Verkehr und/oder Erschütterungen beeinflusst wird. Freie Böschungen bis 5 m Böschungshöhe können unter Einhaltung der unten genannten freien Böschungswinkel ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis angelegt werden.

- Nichtbindige oder weiche bindige Böden $\beta \leq 45^\circ$
 - kiesige Auffüllungen, Tragschichten
 - weiche bindige Deckschichten
 - Terrassenschotter (trocken)

⁷ DIN 4124 – Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Ausgabe 01/2012.



- Bindige Böden mind. steife Konsistenz $\beta \leq 60^\circ$
 - mind. steife bindige Deckschichten, verwitterter Schwarzhura

Die Böschungskronen sind lastfrei zu halten. Folgende Mindestabstände zur Baugrubenböschung sind bei Baustellenverkehr einzuhalten:

- Gesamtgewicht < 12 t: 1,0 m
- Gesamtgewicht $\geq 12 - 40$ t: 2,0 m

Falls die Platzverhältnisse eine freie Böschung nicht zulassen, müssen Baugruben mit entsprechenden Verbausystemen gesichert werden. Aufgrund des teilweise hohen Druckwasserspiegels ist bei Baugruben, die bis in die Terrassenschotter reichen von einem Spundwandverbau auszugehen. Außerdem sind aufgrund des Druckwasserspiegels ggfls. Maßnahmen gegen hydraulischen Grundbruch zu treffen (z.B. Wasserhaltung).

In Bereichen der Kanalgräben, wo auch händisch gearbeitet wird, ist unabhängig von der Grabentiefe auch immer ein Grabenverbaugerät (z.B. Schleppbox oder randgestütztes Grabenverbaugerät, das horizontal geführt werden kann) einzustellen und nur in dessen Schutz zu arbeiten. Die Verbaugeräte sollten unmittelbar nach dem Aushub kraftschlüssig an die Böschung eingesetzt werden, da seitliche Verformungen entstehen können, die das Einsetzen zu einem späteren Zeitpunkt erschweren.

5.2.2. Wasserhaltung

Details zur Tiefe der Leitungsgräben liegen noch nicht vor, sodass Wasserhaltungsmaßnahmen im Zuge der detaillierten Planung geprüft werden müssen.

Im Allgemeinen kann festgehalten werden, dass mit offenen Wasserhaltungen gerechnet werden muss, die nach Bedarf über Pumpensümpfe und/oder Dränleitungen in der Grabensohle zu betreiben sind, insbesondere wenn die Leitungsgräben bis in die Terrassenschotter einbinden. Im Übergangsbereich zwischen bindigen Deckschichten und Terrassenschotter, kann abhängig vom Druckwasserspiegel die Grabensohle aufbrechen (sog. hydraulischer Grundbruch). In solchen Fällen können bspw. vorauseilende Pumpensümpfe bis in den Terrassenschotter hergestellt werden, in die sich drückendes Wasser entspannen kann.

Es empfiehlt sich außerdem mit dem Leitungsbau an den Tiefpunkten zu beginnen, sodass eine Ableitung von Schicht- oder Oberflächenwasser über die Bereits hergestellten Abschnitte erfolgen kann.



SI, SU, GW, GI, GU) und deren Feinkornanteil (bindiger Anteile = Kornfraktion < 0,063 mm) unter 15 Gew.-% liegt. Insbesondere kommen hierzu Schotter-Splitt-Gemische nach ZTV T-StB 95⁹ (so genanntes Schotter-Tragschicht-Material), Kies-Sand-Gemische und Siebschutt mit weniger als 15 % bindigen Anteilen in Frage.

Für die Verfüllung der Rohrgräben sind für die Rohrbettung und Seitenumhüllung die Vorgaben der DIN EN 1610 zu berücksichtigen. Im Bereich von Straßen wird empfohlen die Hauptverfüllung des Leitungsgrabens (Verfüllzone) bis zur Unterkante der Straßenkonstruktion (Tragschicht bzw. Erdplanum) mit einem gut verdichtbaren, abgestuftem Mineral- oder Bodengemisch unter lagenweiser Verdichtung auszuführen. Der Wiedereinbau ist mit geeigneten Verdichtungsgeräten auszuführen, wobei unverdichtete Schütthöhen von 20 - 30 cm grundsätzlich nicht überschritten werden sollten. Weiche oder nasse Materialien dürfen nicht eingebaut werden.

Beim Einbau der Materialien ist darauf zu achten, dass die erforderlichen Verdichtungsgrade ($\geq 97 - 100 \% D_{Pr}$), eingehalten werden. Es wird empfohlen die Verdichtungsleistung nach ZTV-E StB mit direkten oder indirekten Prüfverfahren baubegleitend zu überprüfen.

In Abhängigkeit der Verwendung bzw. der Einbauanforderungen kann auch Material aus den angetroffenen Böden verwertet werden, sofern dieses in einem verdichtungswilligen Zustand (mind. halbfeste Konsistenz, ggfls. mit Bindemittel verbessern) vorliegt. Ansonsten ist die Verfüllung mit Fremdmaterial vorzunehmen (s.o.).

5.3. Hinweise zum Straßenbau

Herstellung Erdplanum:

Für die Herstellung der Verkehrswege ist zunächst ein ausreichend tragfähiges Erdplanum herzustellen, an das folgende Anforderungen gestellt werden:

- Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (bei $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5 \text{ MN/m}^2$)

Im oberflächennahen Bereich stehen unterhalb des Oberbodens bzw. der Feldwegauffüllungen bindige Deckschichten an, die erfahrungsgemäß nicht ausreichend tragfähig sind und bei ungünstigen Witterungsbedingungen zum Aufweichen und Verbreiten neigen. Im Allgemeinen bieten sich zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums folgende Möglichkeiten an:

- Bodenverbesserung mit Bindemittel:

Aufgrund der Nähe zu umliegenden Bepflanzungen ist ein staubreduziertes Bindemittel, z.B. Zement-Weißfeinkalk im Mischungsverhältnis 50:50, zu verwenden, das in zwei Fräsübergängen (Frästiefe mind. 40 cm) in den Boden einzufräsen und mit einer

⁹ ZTV T-StB 95 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, Ausgabe 1995, Fassung 2002, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau



Schafffußwalze sowie im Nachgang mit einer Glattmantelwalze zu verdichten ist. Die Bindemittelmenge ist an den Zustand der Böden sowie die Witterung anzupassen. Als Orientierung kann für die angetroffenen Bodenverhältnisse mit einer Bindemittelzugabemenge von 20 kg/m² (Ausstreumenge bei 40 cm Frästiefe) bzw. 50 kg Bindemittel pro m³ Boden ausgegangen werden. Die Bodenverhältnisse und die tatsächlich erforderliche Bindemittelmenge sind im Vorfeld nochmals zu überprüfen.

- Bodenaustausch: Als Alternative kann ein Bodenaustausch mit einer Austauschstärke von ca. 40 cm vorgenommen werden. Als Bodenaustauschmaterial können Korngemische ca. 0/60 verwendet werden. Je nach Witterungsverhältnissen kann es erforderlich werden die unterste Lage mit Schropfen auszuführen. Es wird empfohlen im Zuge der Erdarbeiten die tatsächlich erforderliche Bodenaustauschstärke anhand von Testfeldern zu bestimmen.

Herstellung Verkehrswege:

Die Verkehrswege können nach der RStO 12¹⁰ bemessen werden. Auf dem tragfähigen Erdplanum sind die Schottertragschichten aufzubauen. Als Material wird eine kombinierte Frostschutz- und Tragschicht (KFT) der Körnung 0/45 oder 0/56 mm empfohlen. Die Schichtstärke richtet sich nach den zu erwartenden Verkehrslasten sowie der geforderten Frostsicherheit und kann wie folgt beispielhaft bemessen werden:

- Frosteinwirkungszone I nach RStO 12
- Frostempfindlichkeitsklasse F 2-3 nach ZTV E-StB 17¹¹ (Bodengruppe TM, TA)

Nach RStO 12, Tabelle 6 und Tabelle 7 ist beispielhaft für die Belastungsklasse Bk 10 (Industriestraße) eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 65 cm anzunehmen. Nach der RStO 12, Tafel 1 Zeile 1 ergibt sich somit eine Tragschichtstärke von ca. 39 cm bei einer Schichtstärke der Asphalttrag- und -deckschicht von ca. 26 cm. Auf der Oberkante der Tragschicht ist folgendes Verformungsmodul nachzuweisen:

- OK Tragschicht (KFT): $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ (bei $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3 \text{ MN/m}^2$)

Die Verformungsmodule auf Erdplanum und Tragschicht können mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18134 geprüft werden.

¹⁰ RStO 12 – Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012.

¹¹ ZTV E-StB 17 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017.

6. HINWEISE ZUR BEBAUUNG

6.1. Beurteilung des natürlichen Schichtaufbaus hinsichtlich der Bebaubarkeit

Im Hinblick auf die baurelevanten, natürlichen Bodenschichten ist der Baugrund als weitestgehend einheitlich innerhalb des geplanten Erschließungsgebiets zu betrachten. Die in /1/ dargestellte Beurteilung hinsichtlich der Tragfähigkeit ist daher nach wie vor gültig und wird im Folgenden, ergänzt mit den Erkundungen aus 2022, wiedergegeben.

Grundsätzlich ist die Tragfähigkeit des Untergrunds von den abzutragenden Gebäudelasten und der Setzungsverträglichkeit der Bauwerke abhängig. Das heißt, dass bereits steife bindige Böden für Gebäude mit geringen Lasten einen ausreichend tragfähigen Untergrund bieten können. Im vorliegenden Fall sollen die untersuchten Flächen als Gewerbegebiete genutzt werden. Es wird daher von größeren Bauwerken bzw. höheren Gebäudelasten ausgegangen. Weiterhin ist die Gründungsart auch immer nach ihrer Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.

Baugrundsicht 1: bindige Deckschichten (Lösslehm, Abschwemmmassen)

Die bindigen Deckschichten bilden einen kompressiblen Schichtverbund, der setzungsempfindlich ist und daher nur für Bauwerke mit geringen Gebäudelasten als tragfähig zu betrachten ist. Weiterhin neigen diese Schichten im Kontakt mit Wasser zum Aufweichen (z.B. BS 2/2022, BS 3/2020), sodass selbst bei geringen Gebäudelasten ein Bodenaustausch bzw. vertiefte Flachgründungen notwendig werden können. Bei langanhaltenden Trockenperioden trocknen die schrumpfeempfindlichen, bindigen Deckschichten (Bodengruppe TM, TA) aus, was mit einem Volumenverlust verbunden ist. Um Setzungsschäden infolge der Austrocknung zu vermeiden, empfiehlt sich bei Flachgründungen eine Mindesteinbindetiefe der Fundamente von >1,5 m.

Baugrundsicht 2: Terrassenschotter

Die Terrassenschotter (Bodengruppe GU*) liegen in lockerer bis mitteldichter Lagerung vor und können lokal bindige Zwischenlagen haben (vgl. BS 4, DPHs), weshalb die Tragfähigkeit an der Schichtoberkante als gering bis moderat eingestuft wird. Eine Zunahme der Tragfähigkeit ist mit zunehmender Einbindetiefe verbunden. Da in den Terrassenschottern der quartäre Grundwasserspiegel angetroffen wurde, ist bei einer Flachgründung bzw. vertieften Flachgründung auf bzw. in die Terrassenschotter mit Grundwasserzutritten zu rechnen, was zu Erschwernissen bei der Fundamentherstellung führen kann. Außerdem sind in diesem Fall bauzeitliche Wasserhaltungen zu betreiben.

Baugrundsicht 3: (verwitterter) Schwarzjura

Der Verwitterungshorizont des Schwarzjuras in Form von halbfesten bis festen Ton eignet sich für den Abtrag von höheren Gebäudelasten. Der felsartige Schwarzjura ist als setzungsendlicher Untergrund einzustufen (gemessen an den DPHs ab ca. 4,5 – 10,1 m u. Gel.). Diese Schichten stehen erst in größeren Tiefen an, d.h. herkömmliche Gründungsvarianten (z.B. vertiefte



Flachgründungen) sind ohne aufwändige und kostenintensive Maßnahmen (z.B. Wasserhaltung, Verbau) nicht zu bewerkstelligen. Daher werden für Gebäude mit hohen Bauwerkslasten Tiefgründen empfohlen (z.B. Pfahlgründungen).

Zusammenfassend wird bei Bauwerken mit höheren Lasten von Tiefgründungen ausgegangen, z.B. mit Rammpfählen (duktile Gussrohrrammpfähle etc.). Baugrundverbesserungen (bspw. mit Schotterrüttelsäulen) können die Tragfähigkeit des Baugrunds erheblich verbessern, sodass Flachgründungen ermöglicht werden. Für eine abschließende Beurteilung sind jedoch die tatsächlich auftretenden Lastgrößen abzuwarten.

6.2. Allgemeine Hinweise für die geplanten Bebauungen

Die **Gründung** von Gebäuden ist neben den Bodeneigenschaften von den Gebäudelasten und deren Anordnung sowie der Setzungsempfindlichkeit der betrachteten Gebäude abhängig. Daher werden objektbezogene Baugrund- und Gründungsgutachten dringend empfohlen. Hierbei ist der Ausbau von temporären Grundwassermessstellen zu erwägen, um detaillierte Aussagen zum Grundwasserverhältnissen zu erlangen, sodass bspw. genauere Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen und Bemessungswasserständen möglich sind.

Der **Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung** ist nach der DIN 18533¹² zu planen. Der Baugrund ist allgemein als gering wasserdurchlässig bis wasserstauend zu betrachten, sodass -abhängig von der Bauweise und dem Abstand zum Grundwasser- mit den Wassereinwirkungsklassen W 1.2-E (mit Dränsystem nach DIN 4095¹³), W 2.1-E bzw. W 2.2-E oder WU-Bauweise zu rechnen ist.

Es wird nicht davon ausgegangen, dass Bauteile/Unterkellerungen bis in den **felsartigen Posidonienschiefer** einbinden. Ansonsten sind konstruktive Maßnahmen gegen das Aufquellen des Posidonienschiefers infolge von Oxidationsprozessen in Verbindung mit dem Quelldruck auskristallisierter Minerale zu treffen.

Das Erschließungsgebiet liegt außerhalb der **Radonvorsorgegebiete**, die durch das Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) Radonvorsorgegebiete ausgewiesen werden. Grundsätzlich ist außerhalb der Vorsorgegebiete zu erwarten, dass zum Feuchteschutz herzustellende Abdichtungen ausreichen um einen übermäßigen Zutritt von Radon in die Gebäude zu verhindern.

Die **Versickerung von Oberflächenwasser** ist überwiegend von der Kornverteilung, der Korngröße und der Lagerungsdichte abhängig. Nach dem Arbeitsblatt DWA A 138¹⁴ werden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f < 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und $k_f > 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ als günstig angesehen. Die

¹² DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil : Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Ausgabe 07/2017.

¹³ DIN 4095: Baugrund - Dränung zum Schutz baulicher Anlagen, Planung, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 06/1990.

¹⁴ DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe 04/2005.



oberflächennah anstehenden bindigen Deckschichten wirken wasserstauend und eignen sich nicht für die Versickerung ($k_f \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s). Eine Versickerung in die Terrassenschotter ist aufgrund des hohen Druckwasserspiegels höchstwahrscheinlich nicht möglich.

Eingriffe in das Grundwasser, bspw. bei der Herstellung der Leitungsgräben oder bei Tiefbaumaßnahmen, wie z.B. Pfahlgründungen, Schotterrüttelsäulen usw. sind gemäß Wassergesetz von Baden-Württemberg genehmigungspflichtig und müssen beim Landratsamt Esslingen beantragt werden.

Für Rohrleitungen wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen (ca. 50 m) **Lehmschläge** herzustellen, um die Ableitung von Grund-, Sicker- und Schichtwasser entlang der durchlässigen Leitungszonen zu verhindern.

Im Hinblick auf die Baumaßnahmen, insbesondere auf den Spezialtiefbau, muss für das betrachtete Baufeld **Kampfmittelfreiheit** vorliegen. Die Kampfmittelauskunft kann beim Kampfmittelräumdienst Baden-Württemberg oder bei privaten Unternehmen eingeholt werden.

7. WIEDERVERWERTUNG VON AUSHUBMATERIAL

Die orientierenden chemischen Analysen von Bodenproben zeigen, dass die bindigen Deckschichten der Qualitätsstufe Z0 zugeordnet werden können.

Die Terrassenschotter werden orientierend den Qualitätsstufen Z0* (Analytik 2022) bzw. Z1.1 (Analytik aus /1/) zugeteilt. Maßgebend hierbei sind die Zink bzw. Arsen-Gehalte, die auf den geogenen Hintergrund zurückgeführt werden können.

Die Untersuchungen des verwitterten Schwarzjura zeigen keine geogen erhöhten Schwermetalle-Gehalte, unter Berücksichtigung der Bodenart Ton, wobei der Arsen-Gehalt grenzwertig hoch ist.

Insgesamt ist zu berücksichtigen, dass den chemischen Analysen orientierende Probenahmen zu Grunde liegen. Es muss davon ausgegangen werden, dass erhöhte, geogene Schwermetall-Gehalte in den natürlich anstehenden Böden auftreten können. Insbesondere wenn die Bodenart/Bodenzusammensetzung für die Einstufung maßgebend wird. Da aber die orientierend gemessenen Schwermetall-Gehalte geogen bedingt sind, ist eine Wiederverwertung von Aushubmaterial (bindige Deckschichten, Terrassenschotter, verw. Schwarzjura) im Rahmen der Baumaßnahme möglich.

Für Deklarationsanalysen sind Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN98 am Aushub durchzuführen. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass der Aushub nach Bodenart sowie organoleptischen Eigenschaften getrennt gelagert wird.



Seit dem 31.12.2020 gilt in Baden-Württemberg das Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz (LKreiWiG). Informationen hierzu können auf der Internetseite der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) eingesehen werden (Stand Juli 2021). Der Abfallerzeuger wird darin aufgefordert, im Falle verfahrenspflichtiger Baumaßnahmen gemäß § 3 Absatz 4 LKreiWiG für Bau- und Abbruchabfälle sowie auch für Bodenaushub der Baurechtsbehörde ein Abfallverwertungskonzept vorzulegen, das durch die zuständige Abfallrechtsbehörde geprüft wird. Schwerpunkt des Konzeptes ist die Vermeidung und Verwertung von Bau- / Abbruchabfällen und Bodenaushub. Wir empfehlen daher dem Planer / Bauherrn eine rechtzeitige Abklärung mit der Baurechtsbehörde, ob dies für die vorgesehene Baumaßnahme erforderlich wird. Bei der Erstellung des Abfallverwertungskonzeptes kann, nach Vorlage entsprechender bauseitiger Angaben und ggf. weiterführender Untersuchungen und Analytik, unser Büro unterstützend tätig werden.

8. HINWEISE ZUM BODENSCHUTZ

Das Erschließungsgebiet umfasst überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen, sodass im Zuge der Erschließungsmaßnahmen in das Schutzgut Boden eingegriffen wird. Im Vorfeld der Baumaßnahmen ist für die Planungssicherheit im Zusammenhang mit dem Umgang des Schutzguts Boden ein Bodenschutzkonzept nach DIN 19639 zu erstellen, damit der Verlust der gesetzlich geschützten natürlichen Bodenfunktionen durch die Baumaßnahmen minimiert wird. Während der Baumaßnahme sind die Belange des Bodenschutzes durch eine bodenkundliche Baubegleitung zu überwachen.

Ziel des Bodenschutzkonzeptes und der bodenkundlichen Baubegleitung ist es, dass die Erdarbeiten möglichst bodenschonend durchgeführt werden. Bspw. ist der Bauablauf so zu koordinieren, dass der Abtrag des Oberbodens nur bei möglichst trockenen Witterungsbedingungen mit geeigneten Geräten (z.B. Kettenbagger) stattfindet. Außerdem ist darauf zu achten, dass der Baustellenverkehr und die Bautätigkeiten nur auf ausgewiesene Flächen bzw. Baustraßen beschränkt werden. Weiterhin ist die möglichst hochwertige Wiederverwertung des Oberbodens und ggfls. des kulturfähigen Unterbodens im Vorfeld abzustimmen, sodass eine Bodenzwischenlagerung möglichst vermieden wird. Ansonsten ist Oberboden in DIN-konformen Mieten zu lagern und für die Dauer der Lagerung zu begrünen.



9. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Untergrundverhältnisse im geplanten Erschließungsgebiet wurden mit insgesamt 16 Bohrsondierungen und 11 schweren Rammsondierungen beschrieben und beurteilt. Abweichungen zwischen den Aufschlüssen vom hier beschriebenen Befund können nicht ausgeschlossen werden. Eine ständige und sorgfältige Kontrolle, der bei den Erdarbeiten angetroffenen Verhältnisse und ein Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im Gutachten sind daher unerlässlich. In Zweifelsfällen ist der Gutachter zu verständigen.

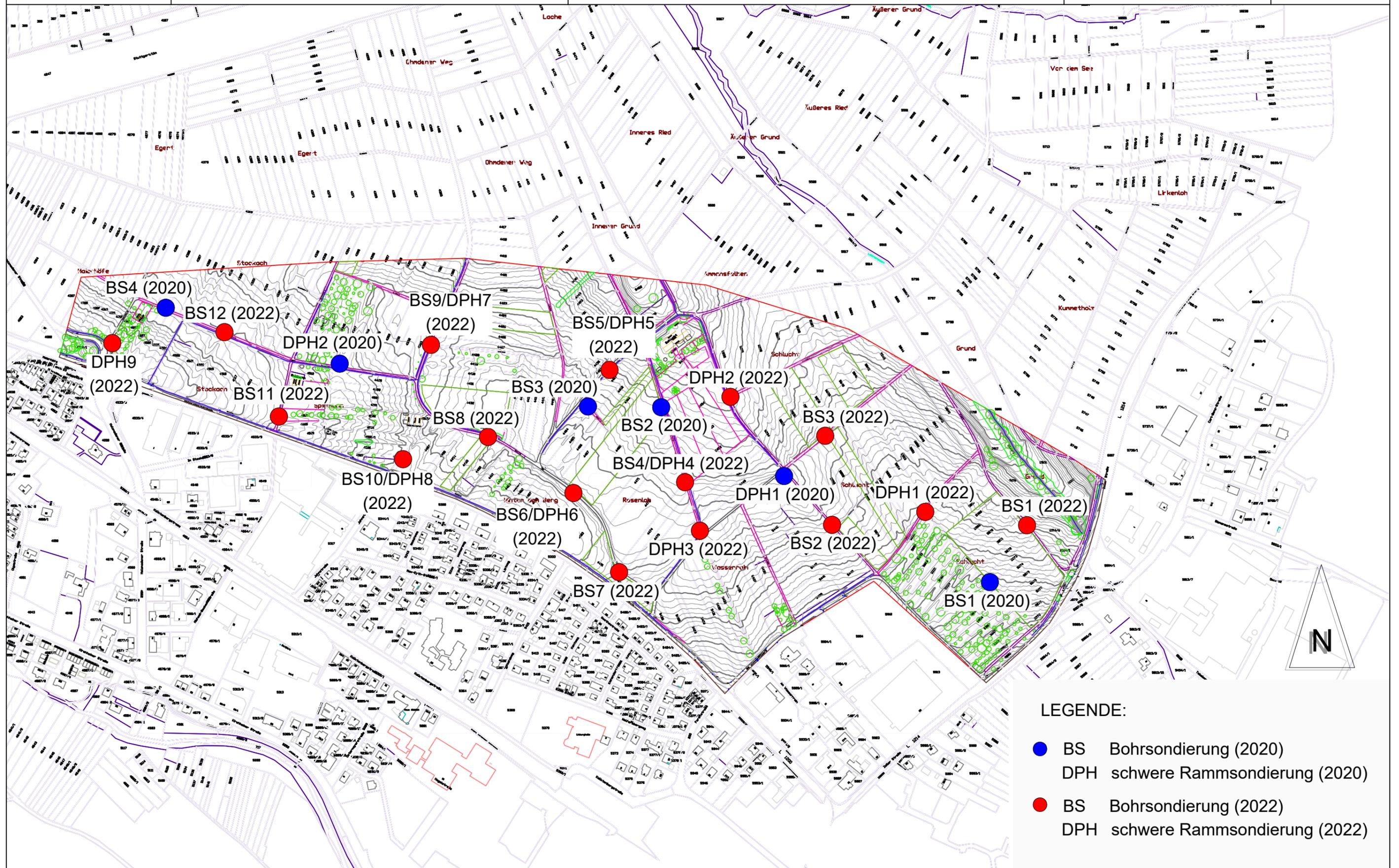
Für die Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

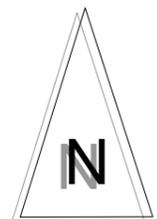
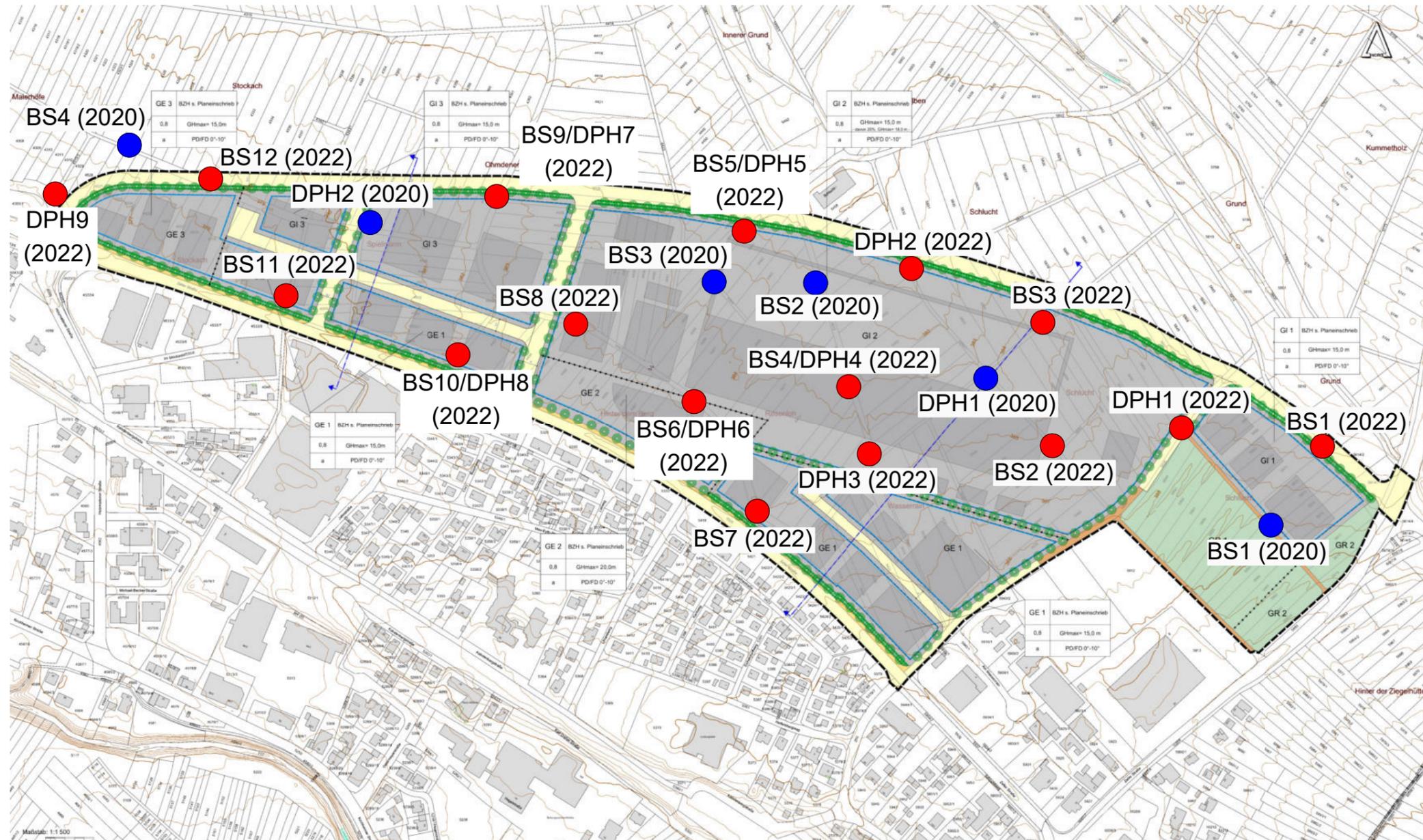


W. Höffner, Dipl.- Geol.

Sachbearbeiter

M. Loose, M.Sc.



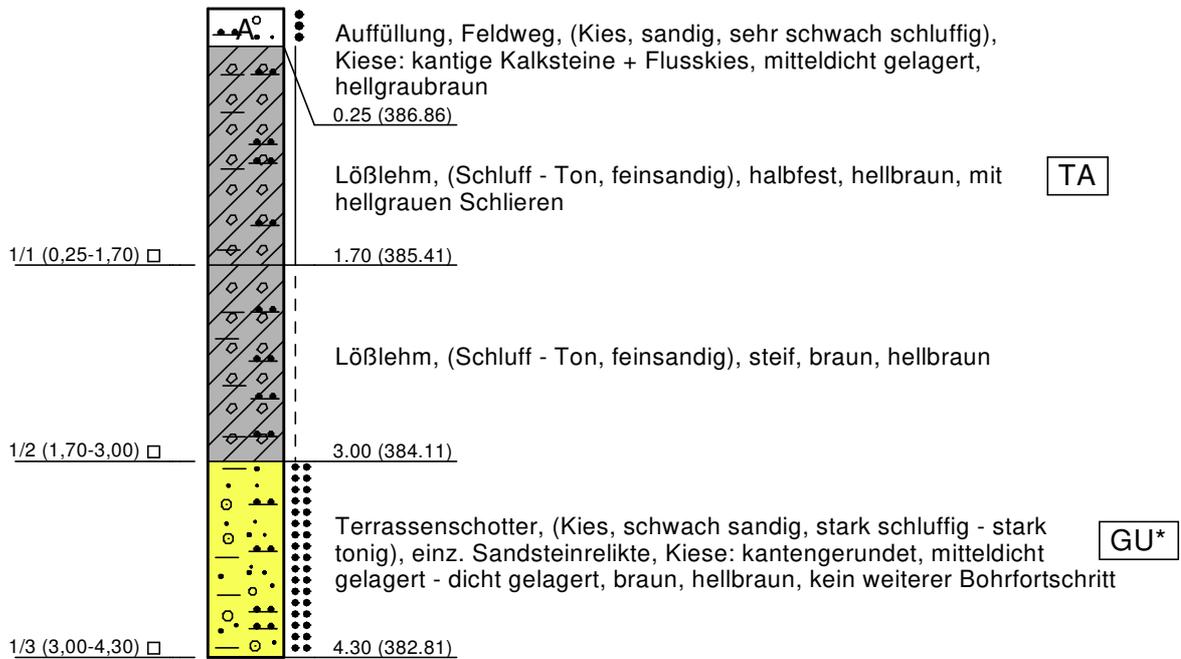


LEGENDE:

- BS Bohrsondierung (2020)
- DPH schwere Rammsondierung (2020)
- BS Bohrsondierung (2022)
- DPH schwere Rammsondierung (2022)

BS 1/2022

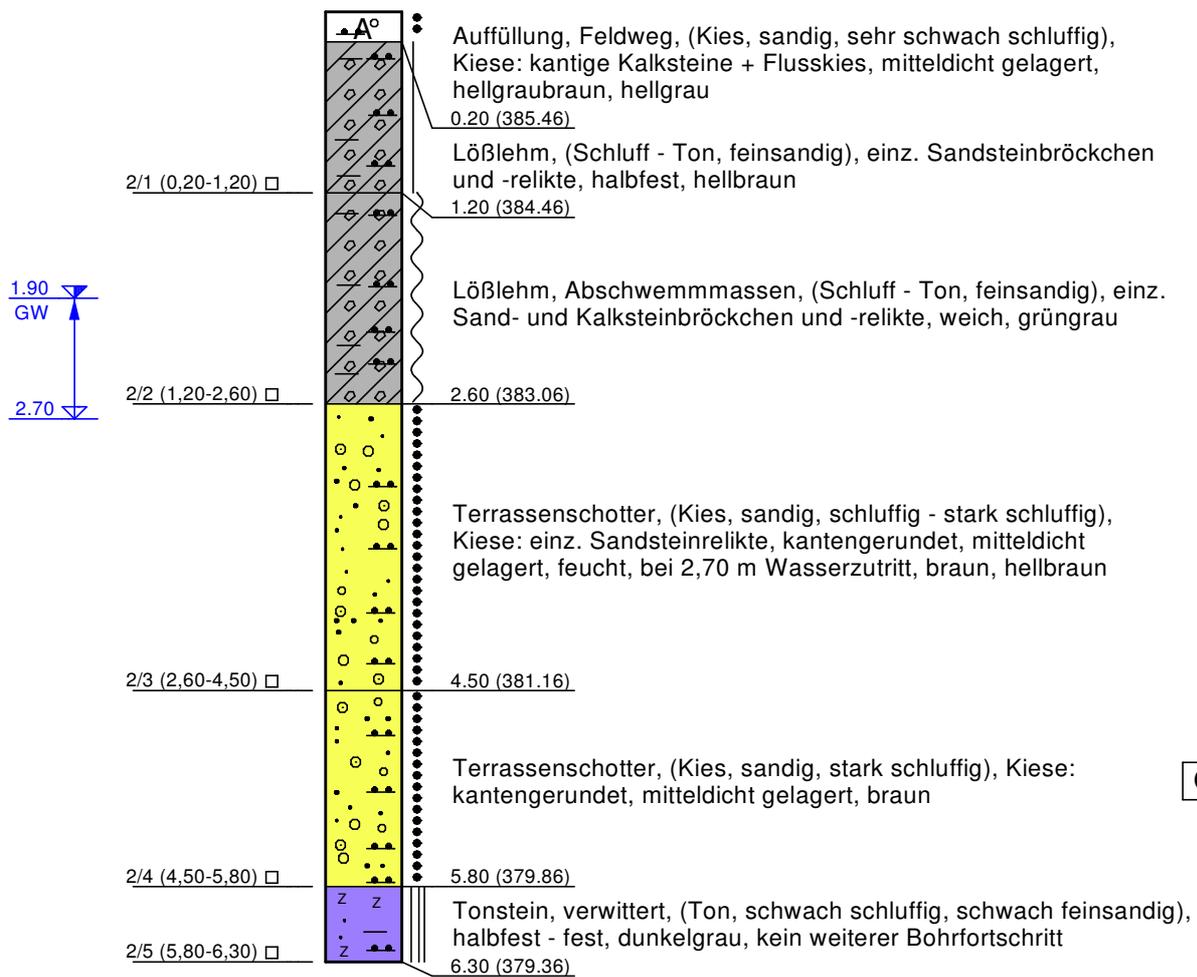
387,11 m NN



11.07.2022/M. Gecek/M 1: 50

BS 2/2022

385,66 m NN

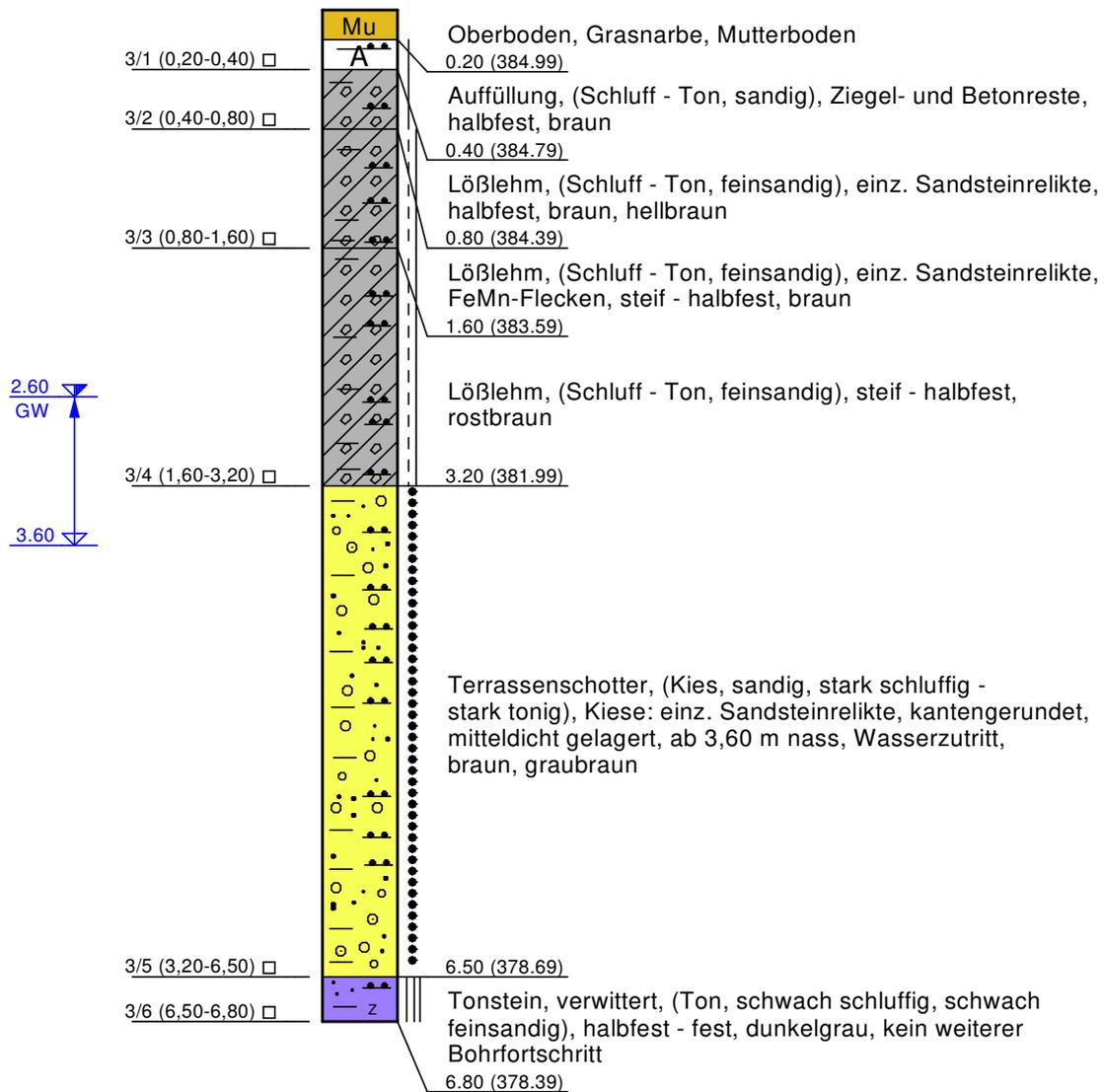


TA

GU*

BS 3/2022

385,19 m NN

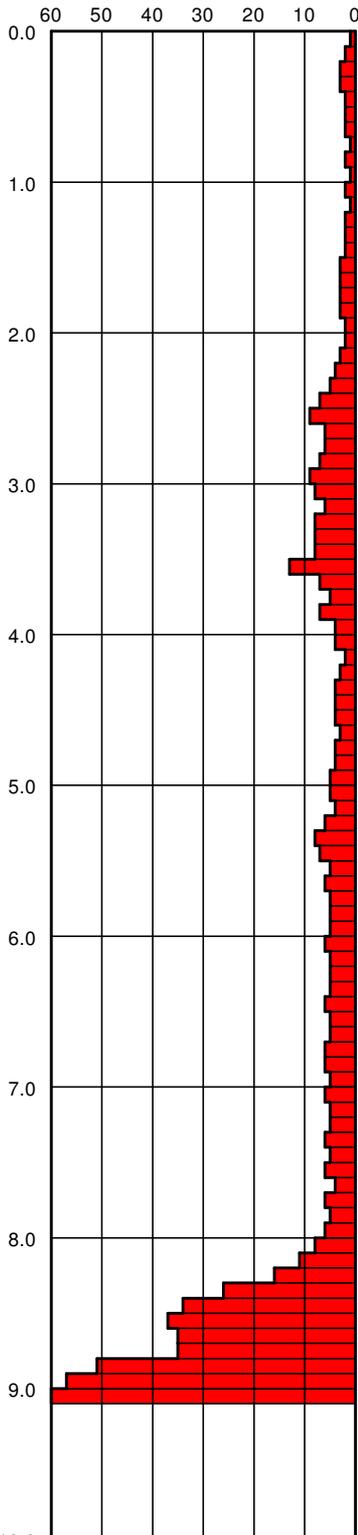


11.07.2022/M. Gecek/M 1: 50

DPH 4/2022

383,90 m NN

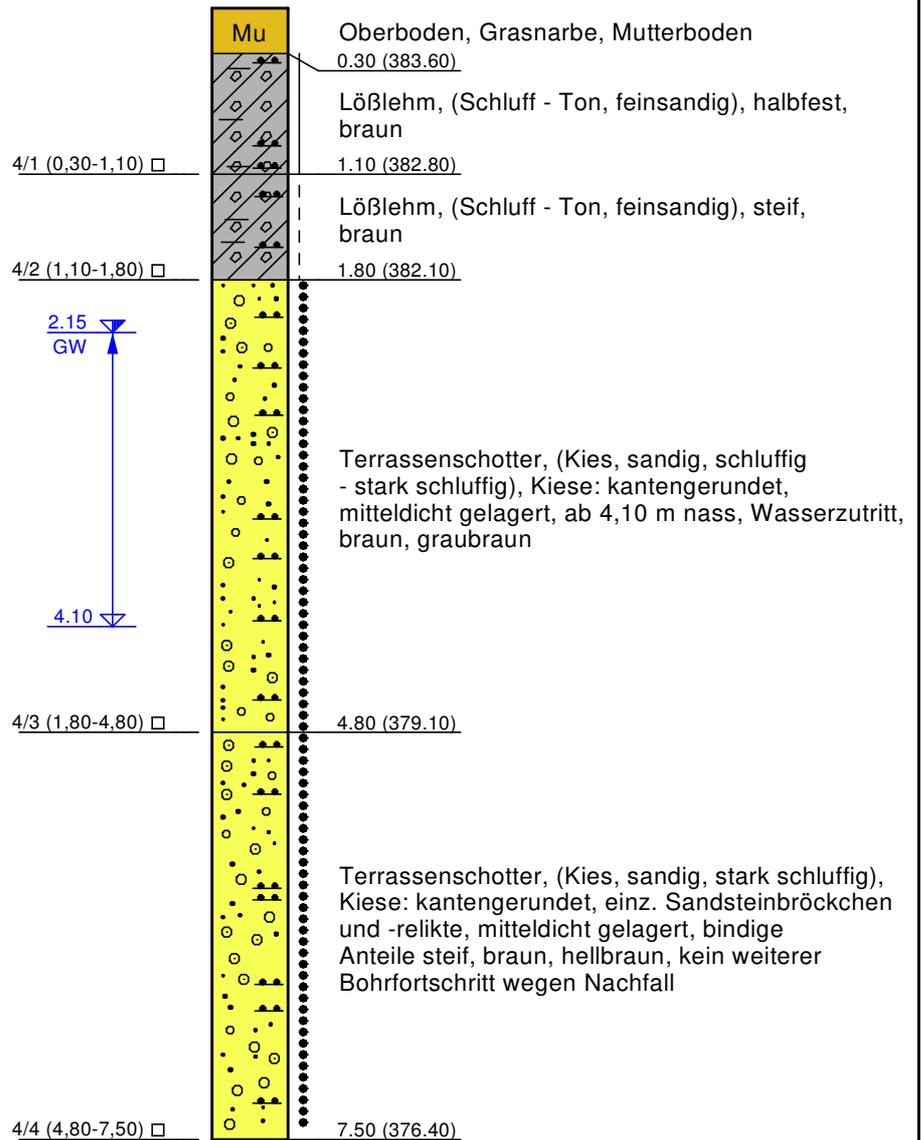
Schlagzahlen je 10 cm



10.0
 12.07.2022/Ge/(bei 9,1 m 60 Schläge auf 8 cm)

BS 4/2022

383,90 m NN

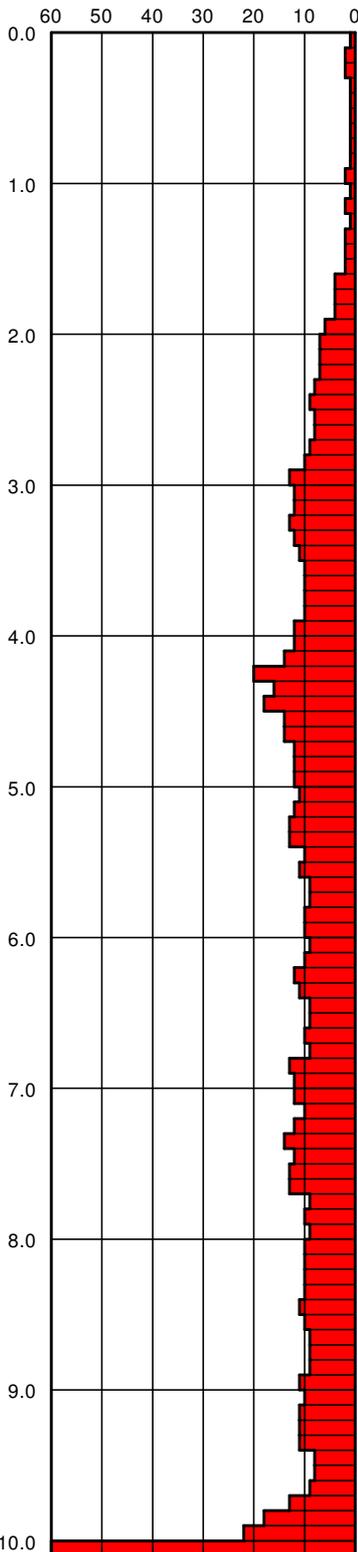


11.07.2022/M. Gecek/M 1: 50

DPH 5/2022

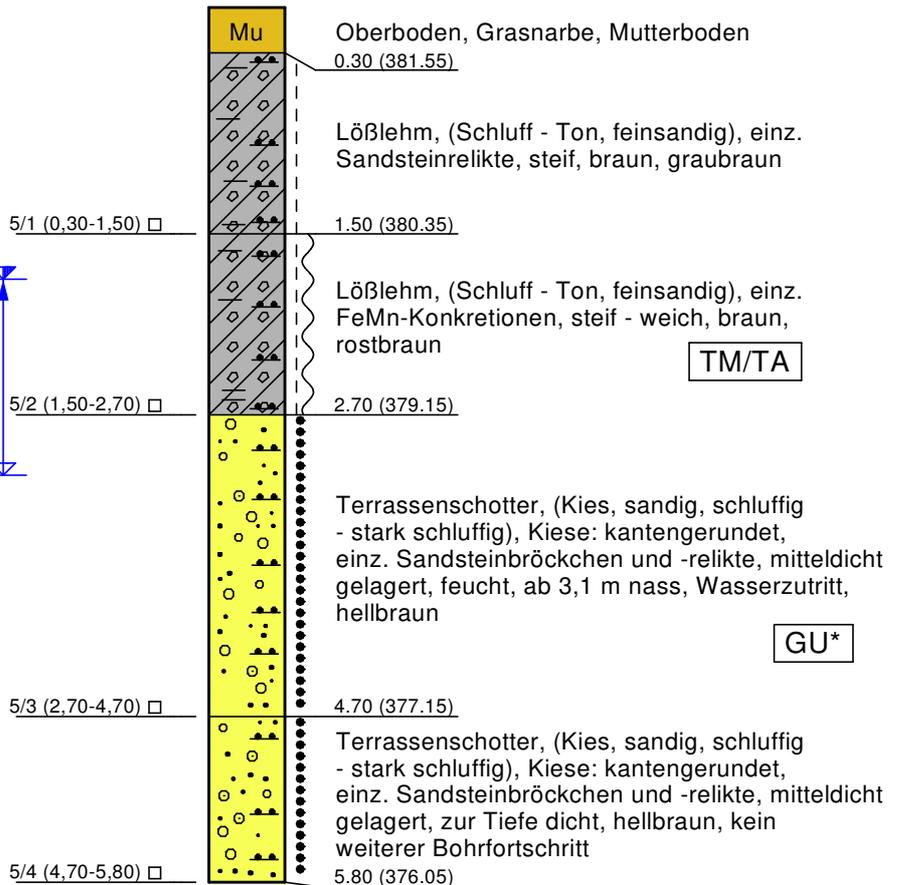
381,85 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



BS 5/2022

381,85 m NN

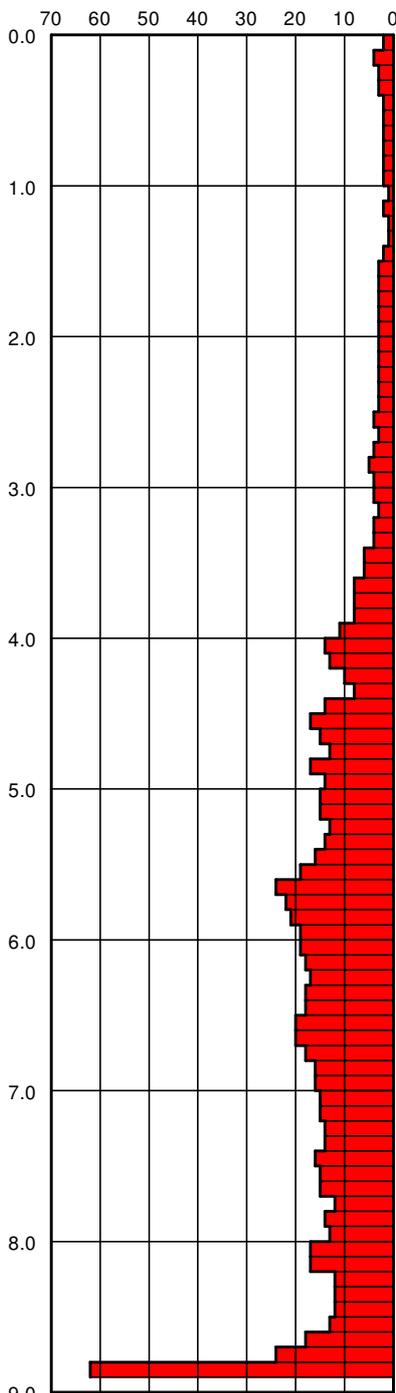


11.07.22/M. Gecek/M 1: 50

DPH 6/2022

384,79 m NN

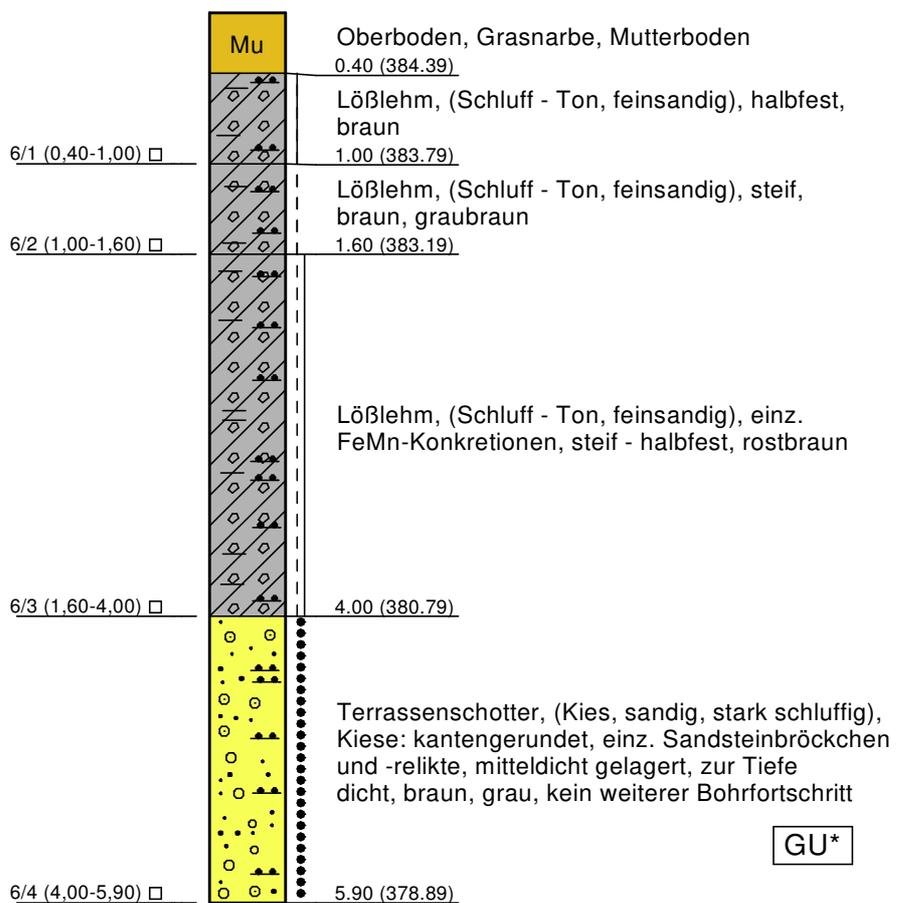
Schlagzahlen je 10 cm



12.07.2022/Ge/(bei 8,90 m 62 Schläge)

BS 6/2022

384,79 m NN

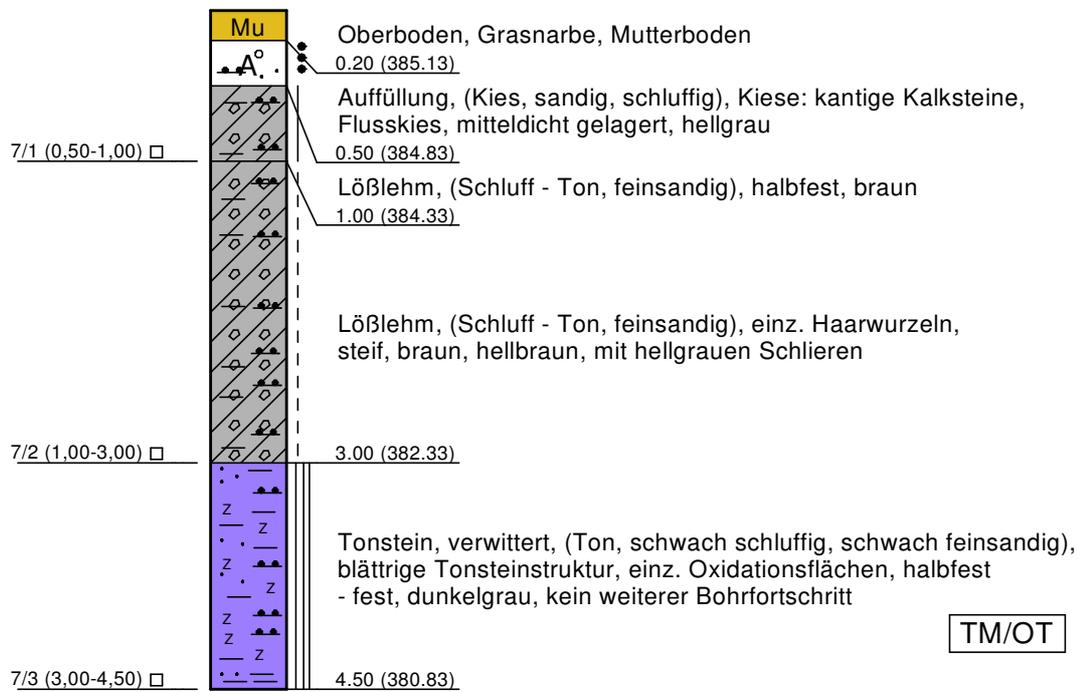


11.07.2022/M. Gecek/M 1: 50

GU*

BS 7/2022

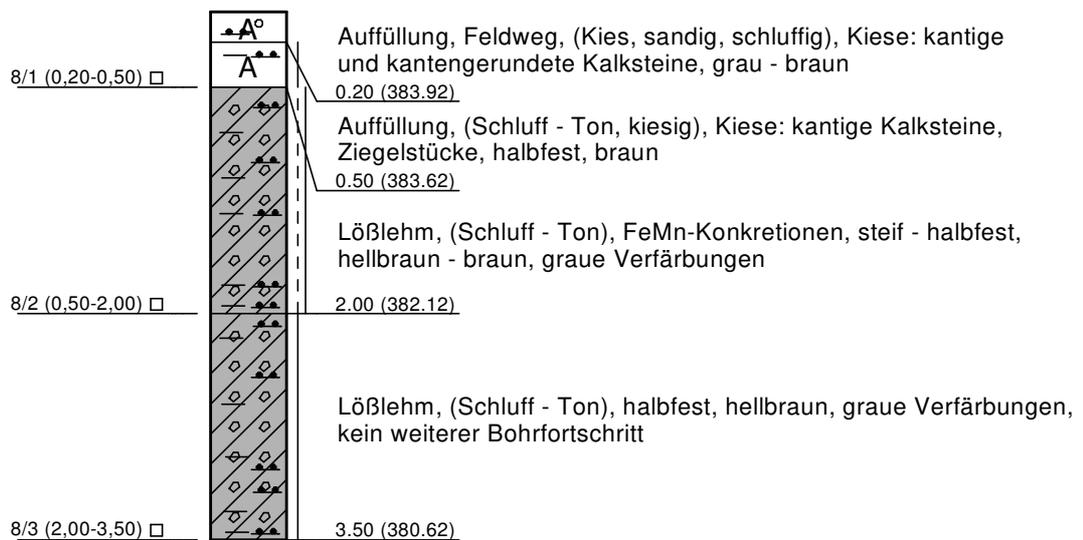
385,33 m NN



11.07.2022/M. Gecek/M 1: 50

BS 8/2022

384,12 m NN

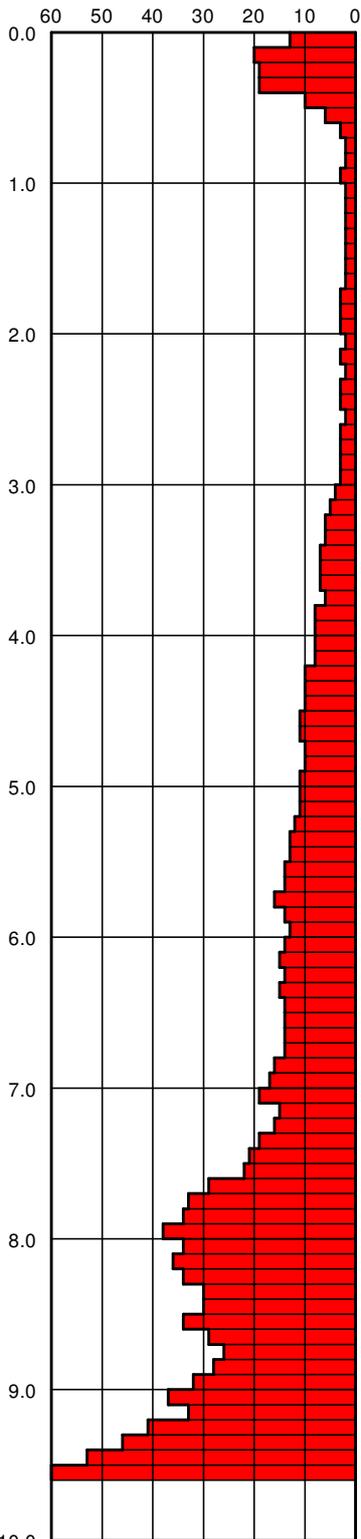


13.07.2022/M. Loose/M 1: 50

DPH 7/2022

382,81 m NN

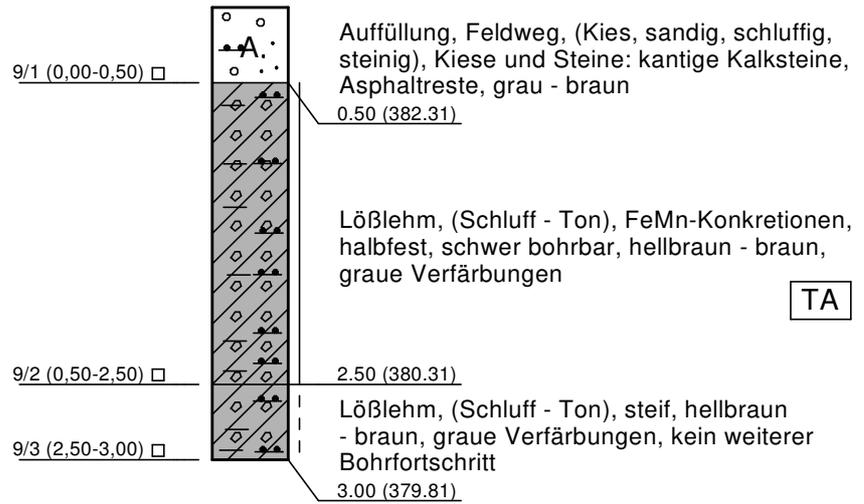
Schlagzahlen je 10 cm



13.07.2022/Ge/(bei 9,60 m 60 Schläge auf 8 cm)

BS 9/2022

382,81 m NN

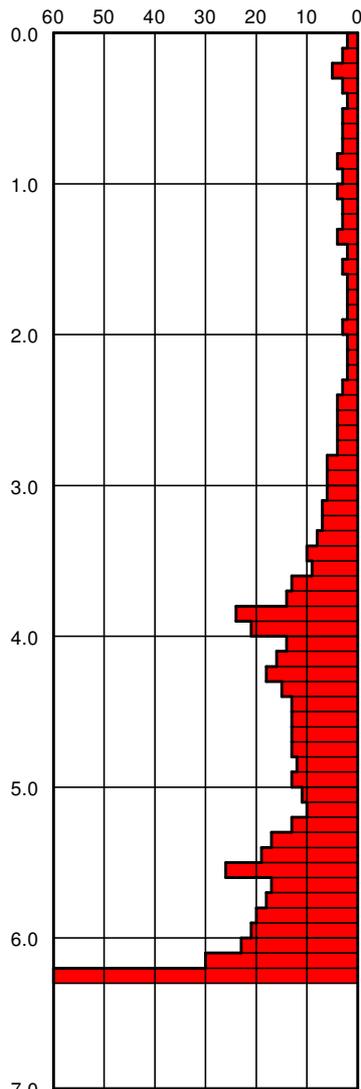


13.07.2022/M. Loose/M 1: 50

DPH 8/2022

382,21 m NN

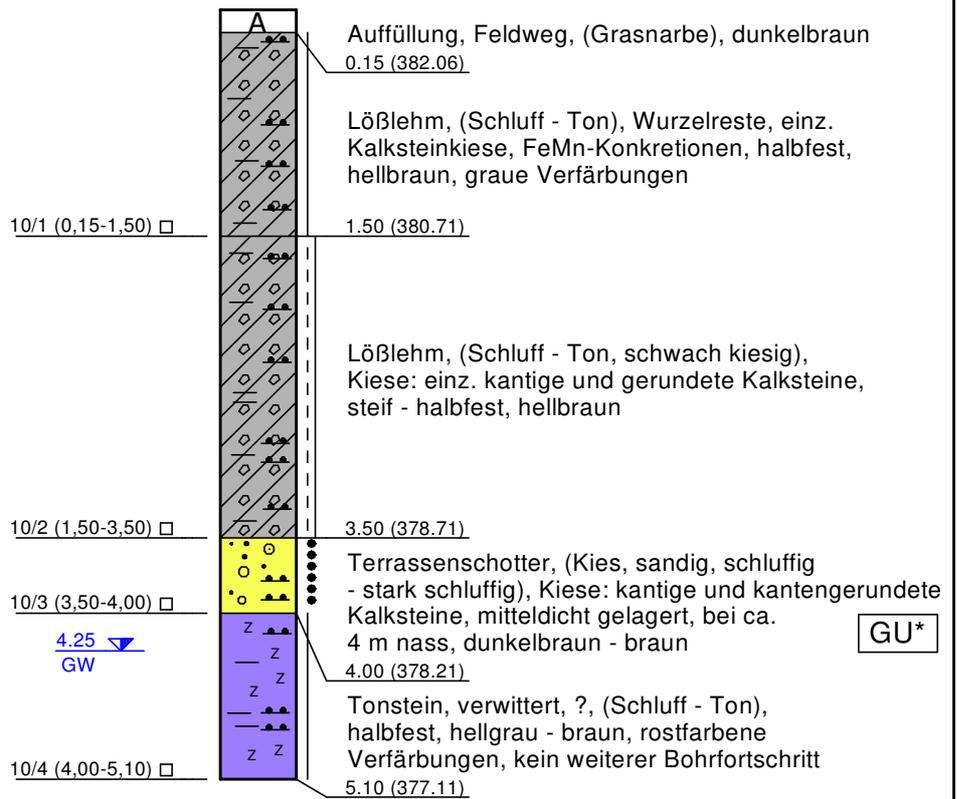
Schlagzahlen je 10 cm



13.07.2022/Ge/(bei 6,30 m 60 Schläge)

BS 10/2022

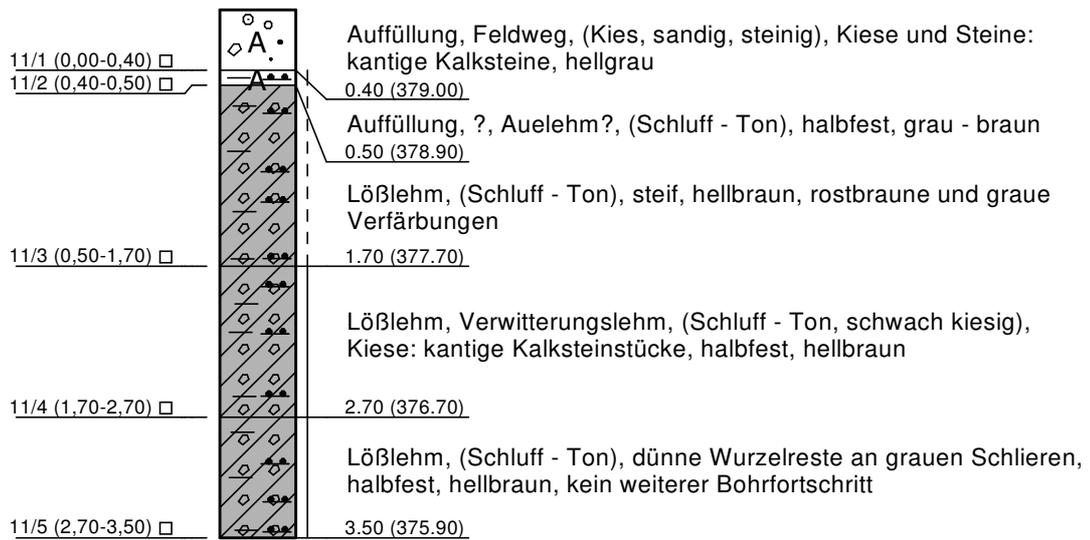
382,21 m NN



13.07.2022/M. Loose/M 1: 50

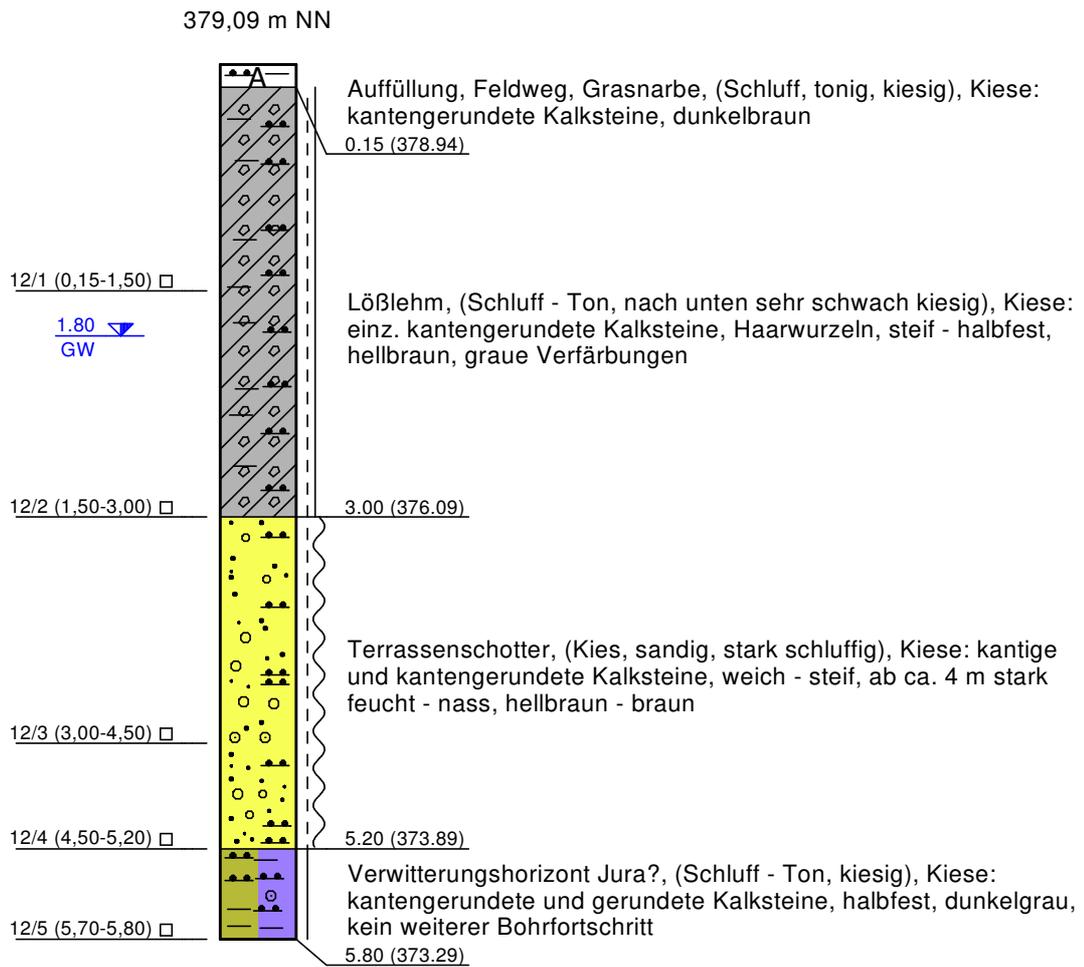
BS 11/2022

379,40 m NN



13.07.2022/M. Loose/M 1: 50

BS 12/2022

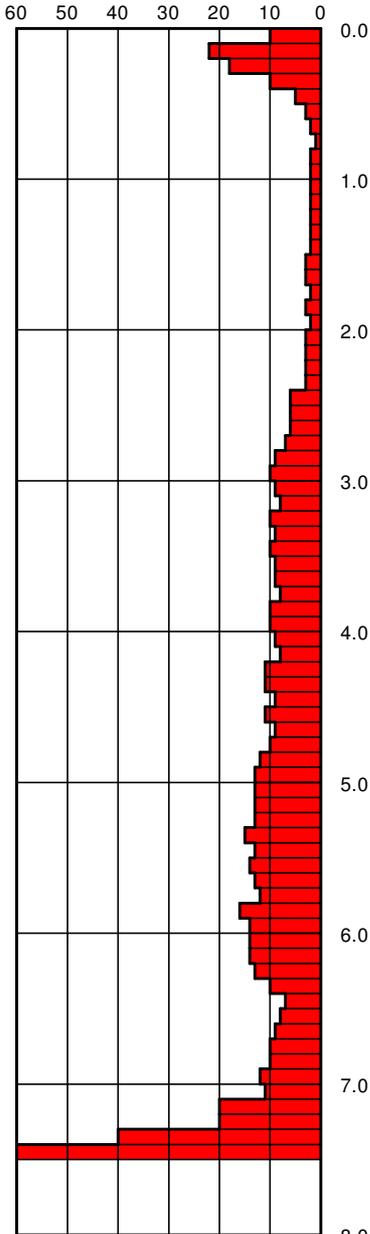


13.07.2022/M. Loose/M 1: 50

DPH 1/2022

387,68 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

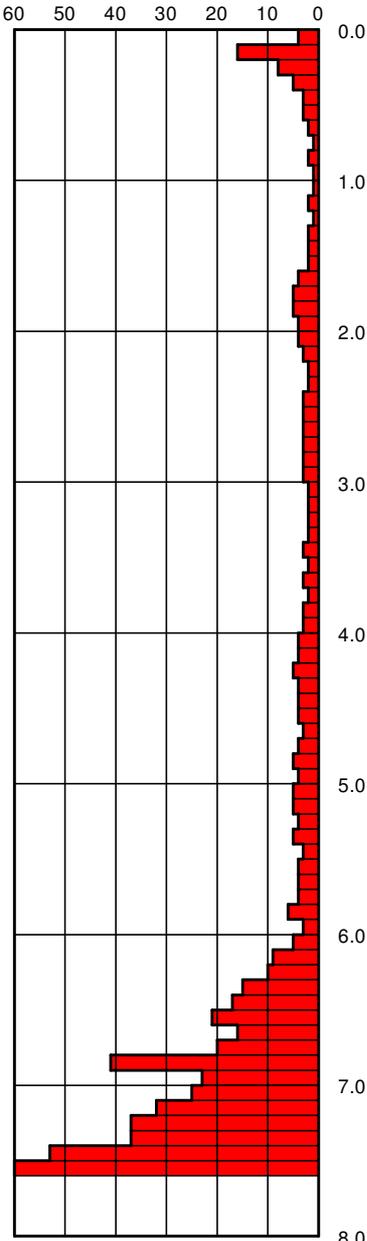


13.07.2022/Ge/(bei 7,50 m 60 Schläge auf 8 cm)

DPH 2/2022

380,94 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

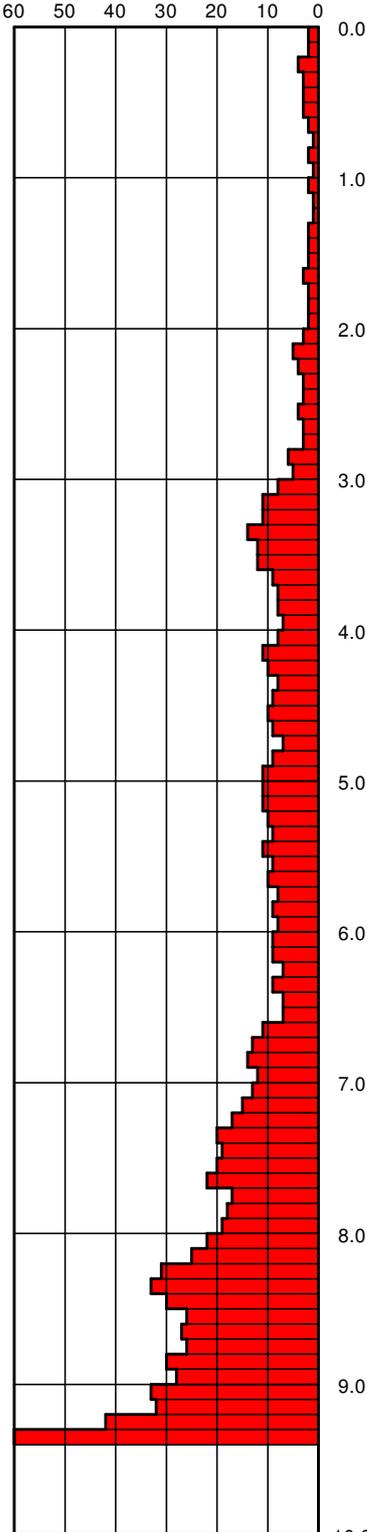


13.07.2022/Ge/(bei 7,60 m 60 Schläge auf 8 cm)

DPH 3/2022

384,86 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

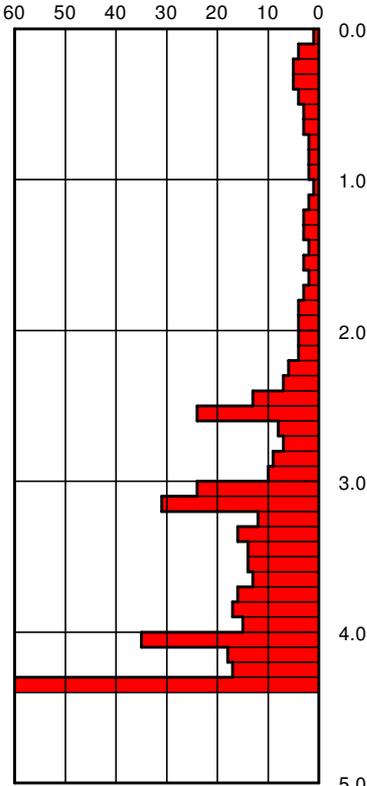


12.07.2022/Ge/(bei 9,40 m 60 Schläge auf 5 cm)

DPH 9/2022

376,80 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

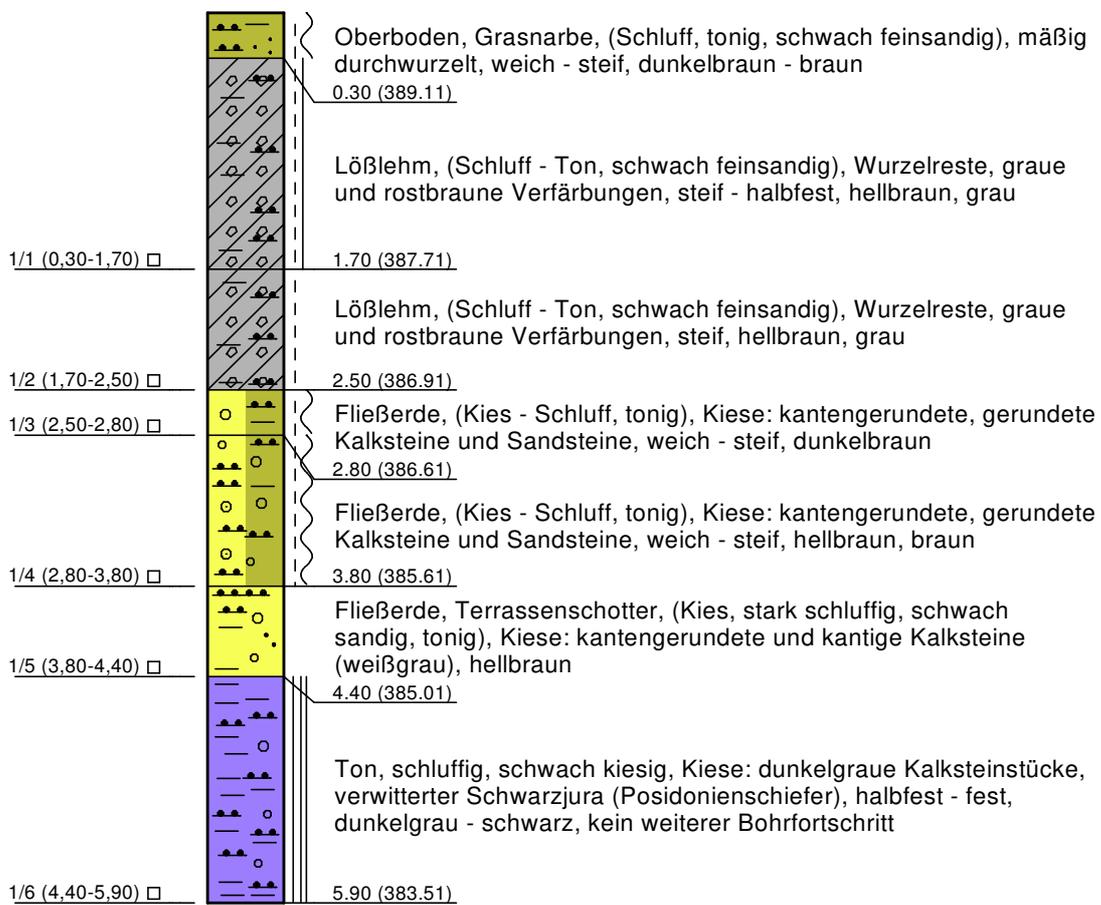


13.07.2022/Ge/(bei 4,40 m 60 Schläge auf 5 cm)

AZ 20869Sbe01 (2020)

BS 1

389,41 m NN

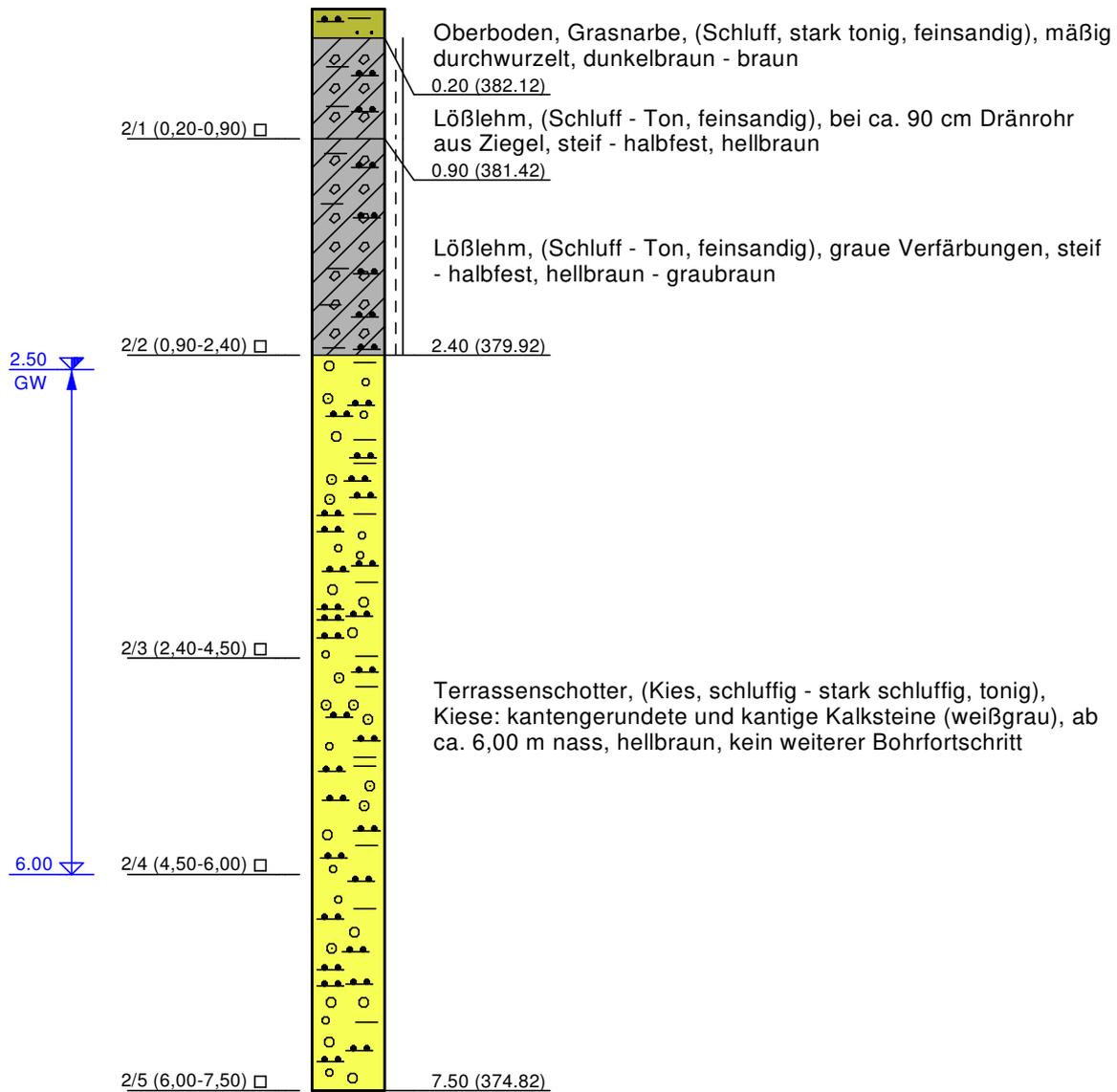


24.11.20/M. Loose/M 1: 50

AZ 20869Sbe01 (2020)

BS 2

382,32 m NN

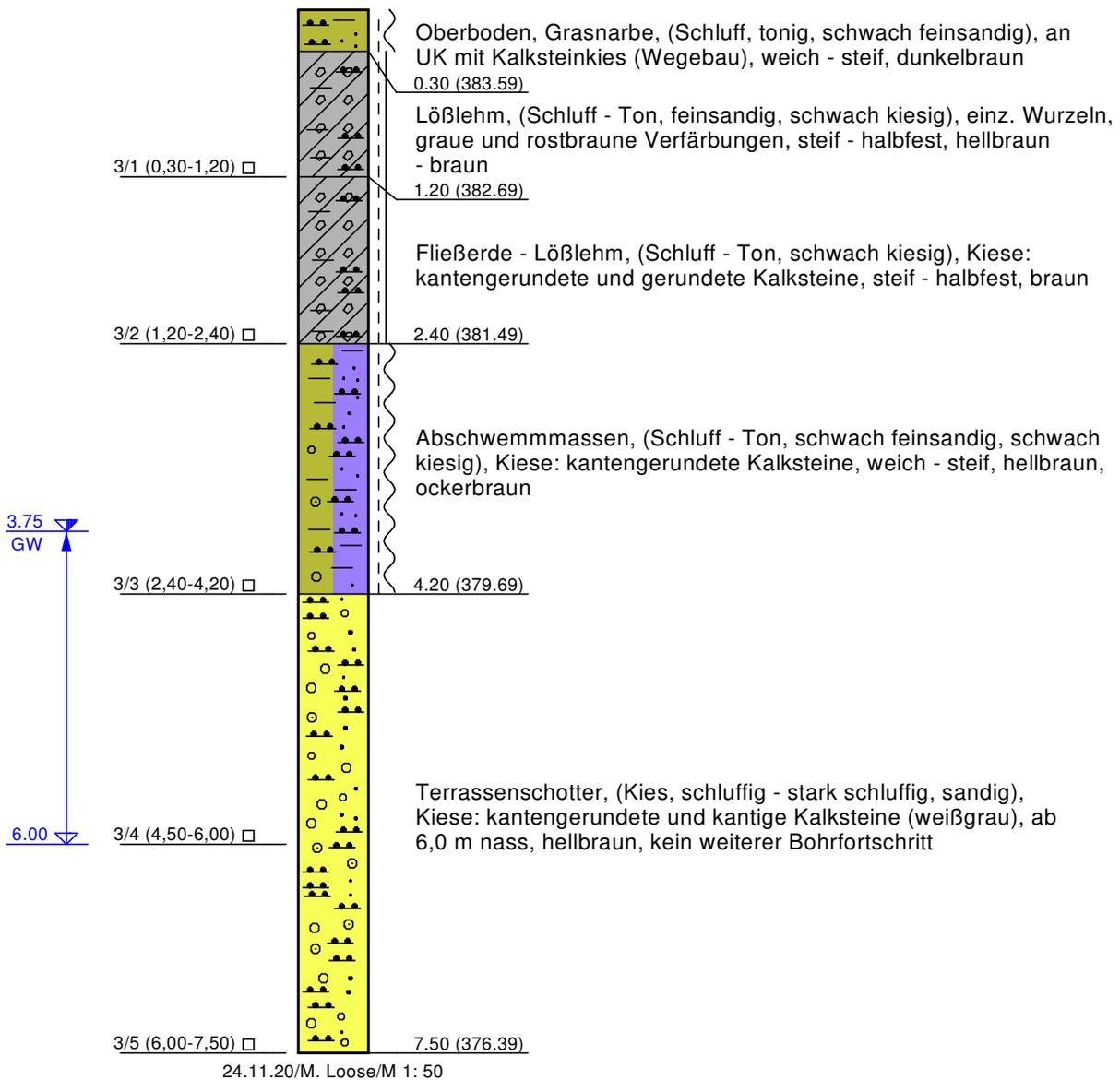


24.11.20/M. Loose/M 1: 50

AZ 20869Sbe01 (2020)

BS 3

383,89 m NN

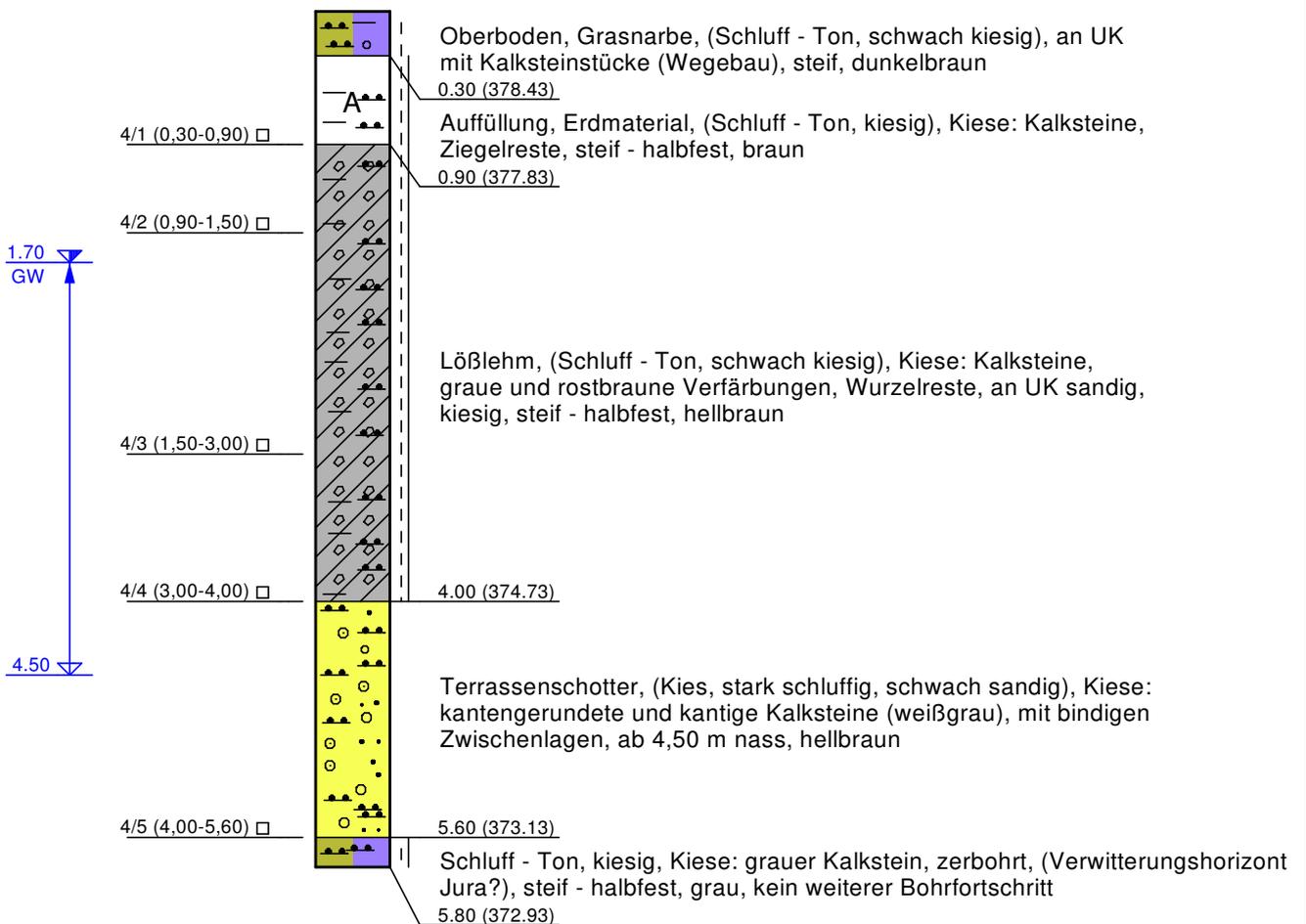


24.11.20/M. Loose/M 1: 50

AZ 20869Sbe01 (2020)

BS 4

378,73 m NN

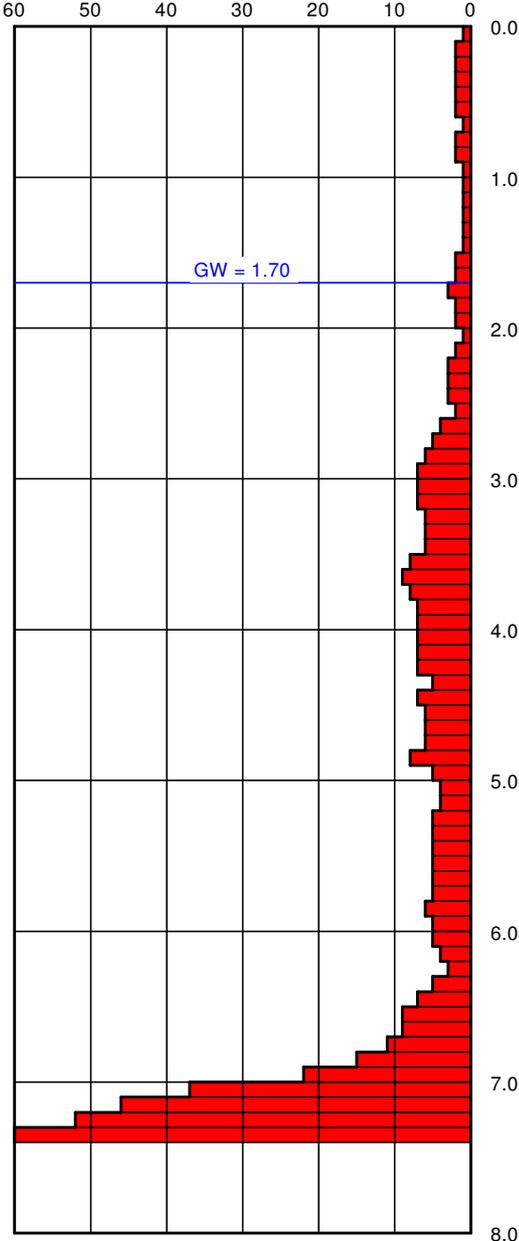


AZ 20869Sbe01 (2020)

DPH 1

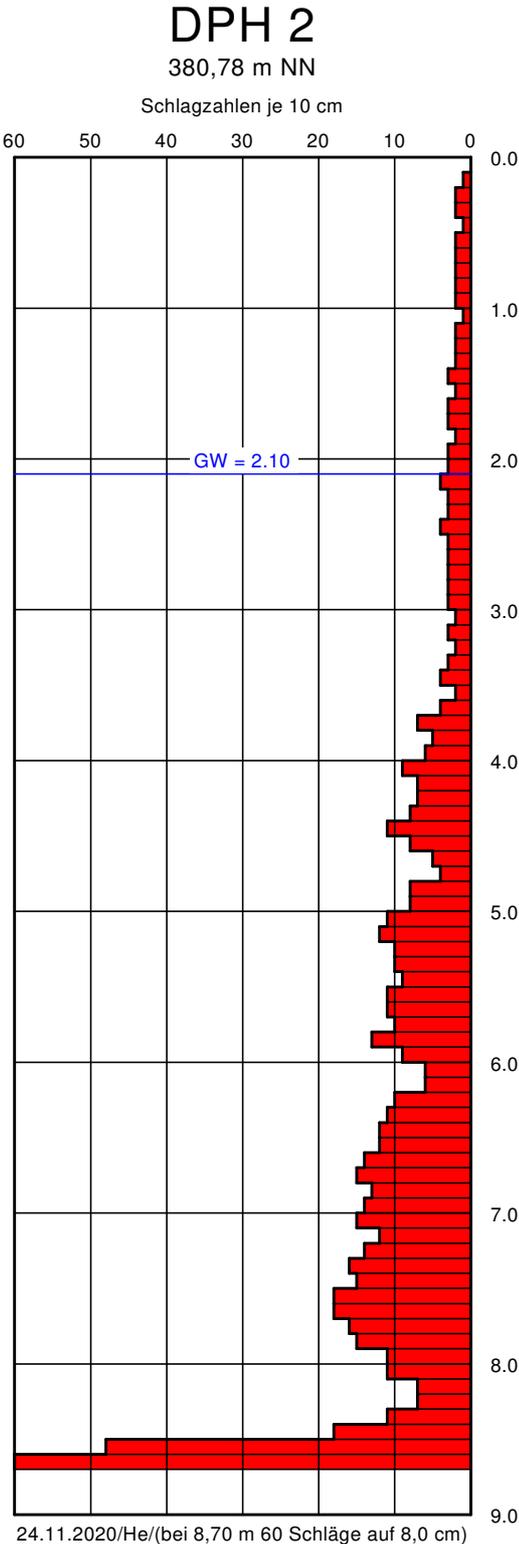
383,63 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



24.11.2020/He/(bei 7,40 m 60 Schläge auf 8,5 cm)

AZ 20869Sbe01 (2020)



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
 Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

Bearbeiter: Ho/Hä

Datum: 18.07.2022

Prüfungsnummer: 01
 Entnahmestelle: BS 1/2022 - BS 7/2022
 Tiefe: siehe Anlage 2
 Bodenart: siehe Anlage 2
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 11.-13.07.22 durch Ge

Probenbezeichnung:	BS1/1	BS1/2	BS1/3	BS2/1	BS2/2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	531.50	593.40	1018.80	487.90	495.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	460.40	515.20	927.70	418.00	392.70
Behälter [g]:	107.10	110.50	180.80	115.30	111.10
Porenwasser [g]:	71.10	78.20	91.10	69.90	103.10
Trockene Probe [g]:	353.30	404.70	746.90	302.70	281.60
Wassergehalt [%]:	20.12	19.32	12.20	23.09	36.61

Probenbezeichnung:	BS2/5	BS3/2	BS3/3	BS3/4	BS3/6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	462.70	504.00	534.00	628.70	341.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	412.40	431.40	452.00	530.80	303.10
Behälter [g]:	116.50	114.20	109.70	113.90	109.60
Porenwasser [g]:	50.30	72.60	82.00	97.90	38.60
Trockene Probe [g]:	295.90	317.20	342.30	416.90	193.50
Wassergehalt [%]:	17.00	22.89	23.96	23.48	19.95

Probenbezeichnung:	BS4/1	BS4/2	BS5/1	BS5/2	BS6/1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	572.30	669.10	519.30	634.50	670.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	489.80	560.70	437.10	520.60	581.00
Behälter [g]:	114.80	124.00	113.90	107.20	109.90
Porenwasser [g]:	82.50	108.40	82.20	113.90	89.10
Trockene Probe [g]:	375.00	436.70	323.20	413.40	471.10
Wassergehalt [%]:	22.00	24.82	25.43	27.55	18.91

Probenbezeichnung:	BS6/2	BS6/3	BS7/1	BS7/2	BS7/3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	637.80	582.30	643.40	633.50	464.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	529.50	485.40	555.80	518.50	401.80
Behälter [g]:	109.70	115.20	108.00	110.60	110.50
Porenwasser [g]:	108.30	96.90	87.60	115.00	62.30
Trockene Probe [g]:	419.80	370.20	447.80	407.90	291.30
Wassergehalt [%]:	25.80	26.18	19.56	28.19	21.39

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
 Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

Bearbeiter: Ho/Hä

Datum: 18.07.2022

Prüfungsnummer: 02
 Entnahmestelle: BS 8/2022 - BS 12/2022
 Tiefe: siehe Anlage 2
 Bodenart: siehe Anlage 2
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 11.-13.07.22 durch Ge

Probenbezeichnung:	BS8/2	BS8/3	BS9/2	BS9/3	BS10/1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	559.10	682.70	561.10	655.90	576.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	473.30	583.80	484.40	552.10	503.10
Behälter [g]:	110.10	110.50	112.90	110.40	113.90
Porenwasser [g]:	85.80	98.90	76.70	103.80	73.70
Trockene Probe [g]:	363.20	473.30	371.50	441.70	389.20
Wassergehalt [%]:	23.62	20.90	20.65	23.50	18.94

Probenbezeichnung:	BS10/2	BS10/4	BS11/2	BS11/3	BS11/4
Feuchte Probe + Behälter [g]:	611.60	559.80	543.50	579.30	599.60
Trockene Probe + Behälter [g]:	519.40	481.80	454.40	480.70	515.30
Behälter [g]:	110.20	114.20	108.30	120.80	105.60
Porenwasser [g]:	92.20	78.00	89.10	98.60	84.30
Trockene Probe [g]:	409.20	367.60	346.10	359.90	409.70
Wassergehalt [%]:	22.53	21.22	25.74	27.40	20.58

Probenbezeichnung:	BS11/5	BS12/1	BS12/2	BS12/5	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	671.00	568.00	666.10	536.60	
Trockene Probe + Behälter [g]:	576.90	473.40	568.60	480.30	
Behälter [g]:	113.20	120.20	115.30	110.40	
Porenwasser [g]:	94.10	94.60	97.50	56.30	
Trockene Probe [g]:	463.70	353.20	453.30	369.90	
Wassergehalt [%]:	20.29	26.78	21.51	15.22	

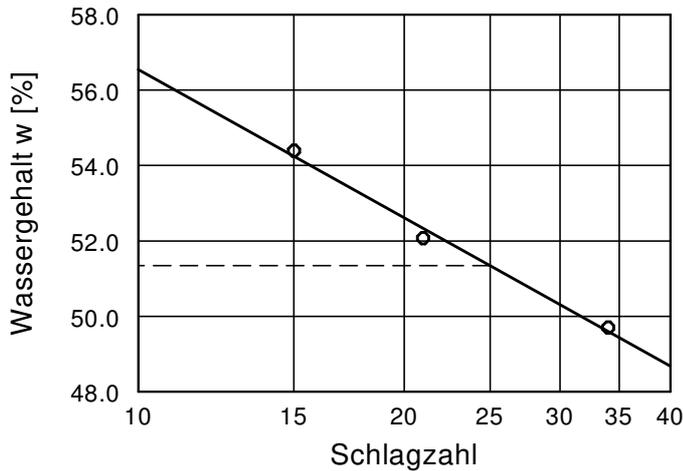
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

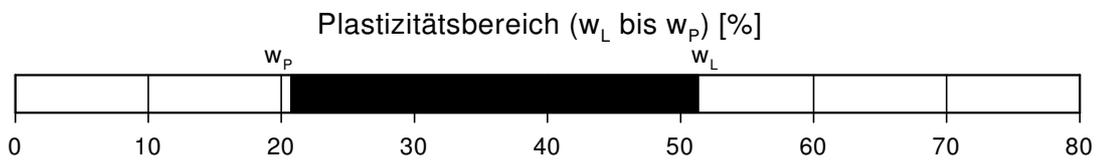
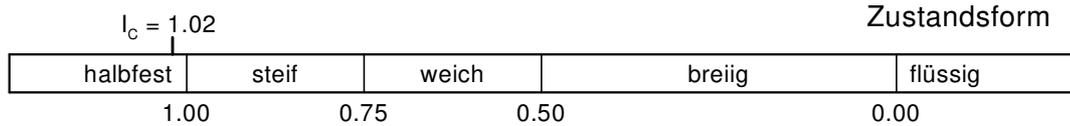
Bearbeiter: Hä

Datum: 20.07.2022

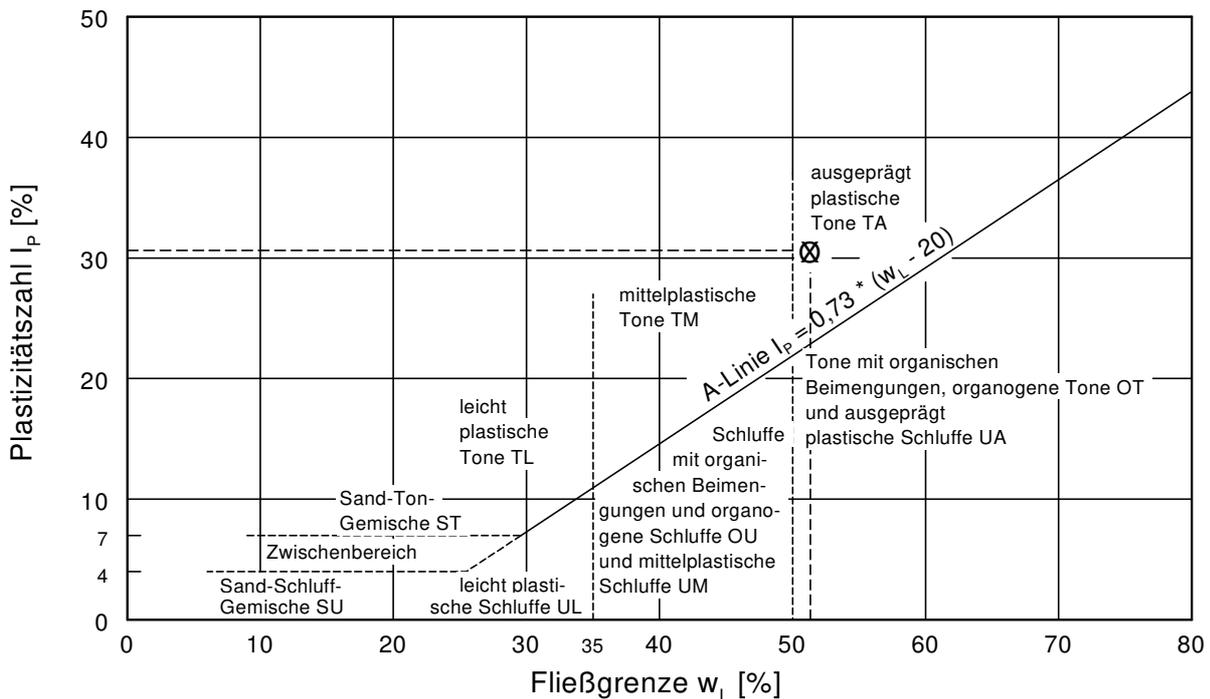
Prüfungsnummer: BS1/1
 Entnahmestelle: BS 1/2022
 Tiefe: 0,25 - 1,70 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Lößlehm (TA)
 Entnahme: 11.07.2022 durch Ge



Wassergehalt $w = 20.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 51.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 30.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.02$



Plastizitätsdiagramm



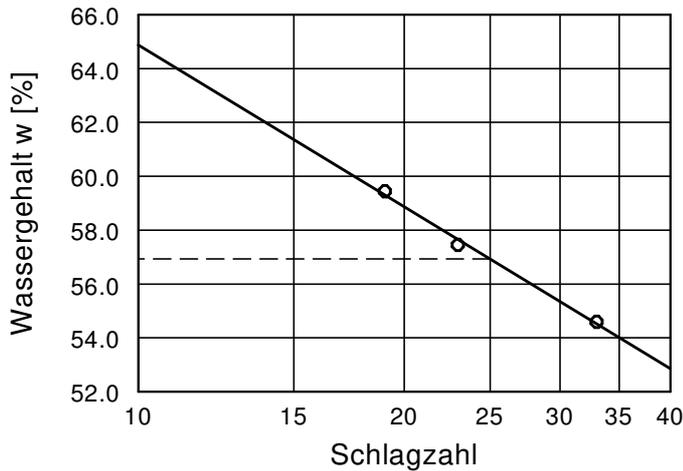
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh" in Weilheim an der Teck

Bearbeiter: Hä

Datum: 20.07.2022

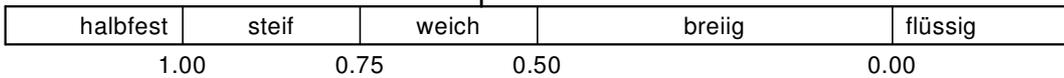
Prüfungsnummer: BS2/2
 Entnahmestelle: BS 2/2022
 Tiefe: 1,20 - 2,60 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Lößlehm (TA)
 Entnahme: 11.07.2022 durch Ge



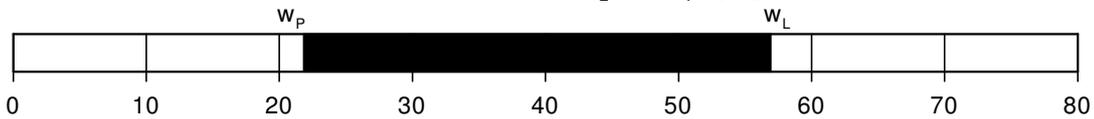
Wassergehalt $w = 36.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 56.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21.8 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 35.1 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.58$

Zustandsform

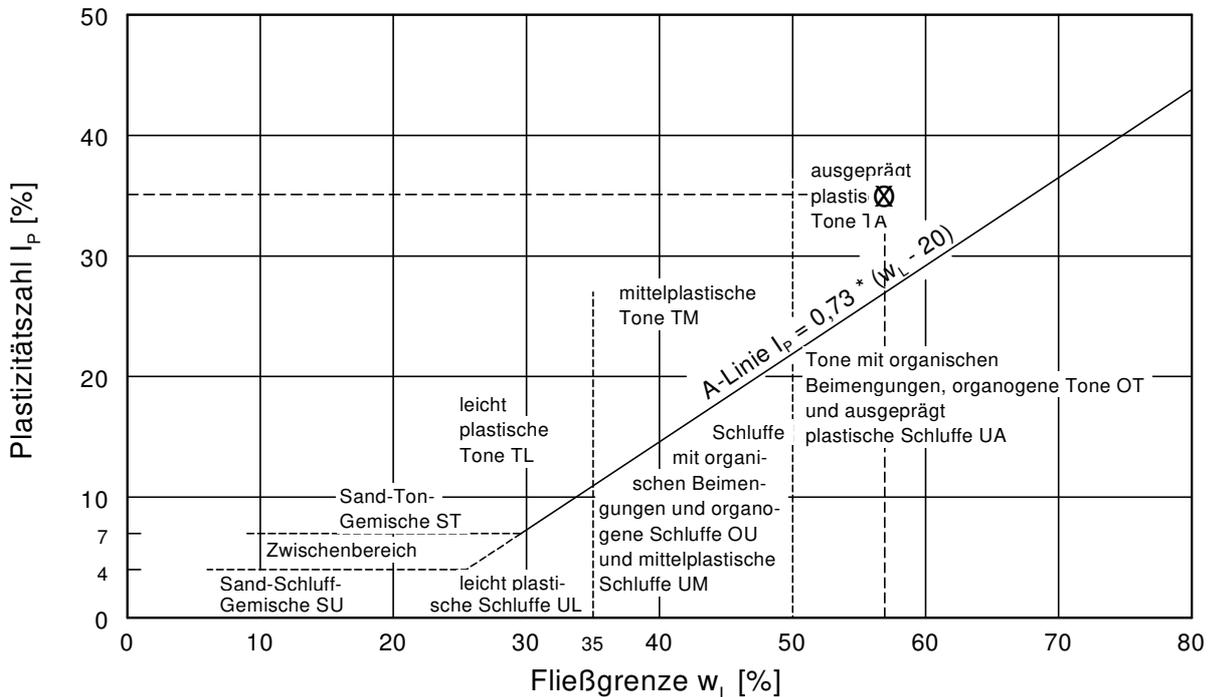
$I_C = 0.58$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



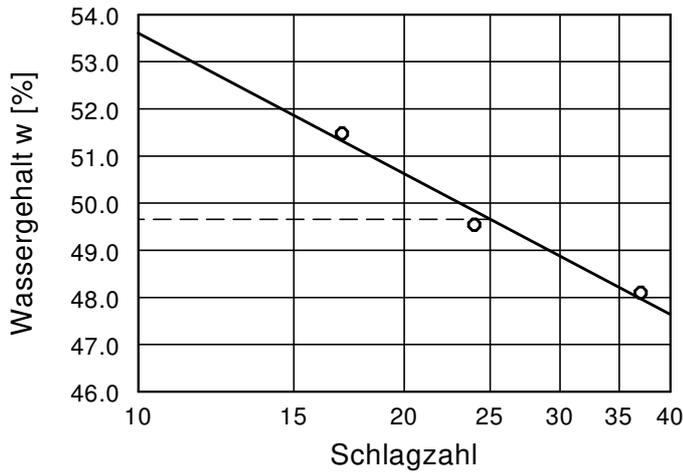
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

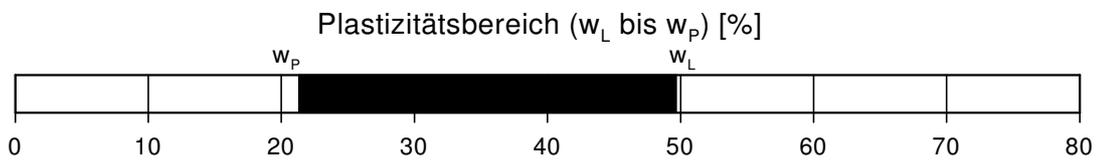
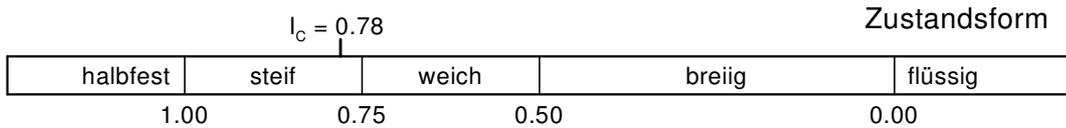
Bearbeiter: Hä

Datum: 20.07.2022

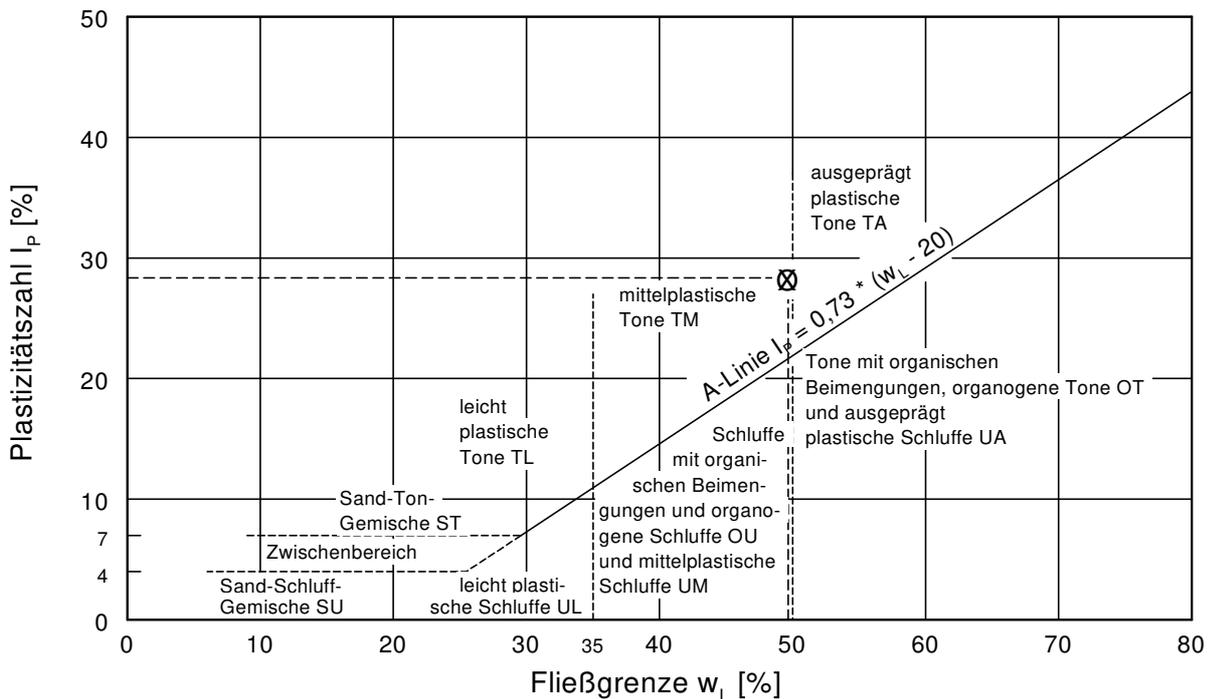
Prüfungsnummer: BS5/2
 Entnahmestelle: BS 5/2022
 Tiefe: 1,50 - 2,70 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Lößlehm (TM)
 Entnahme: 11.07.2022 durch Ge



Wassergehalt $w = 27.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 49.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 28.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.78$



Plastizitätsdiagramm



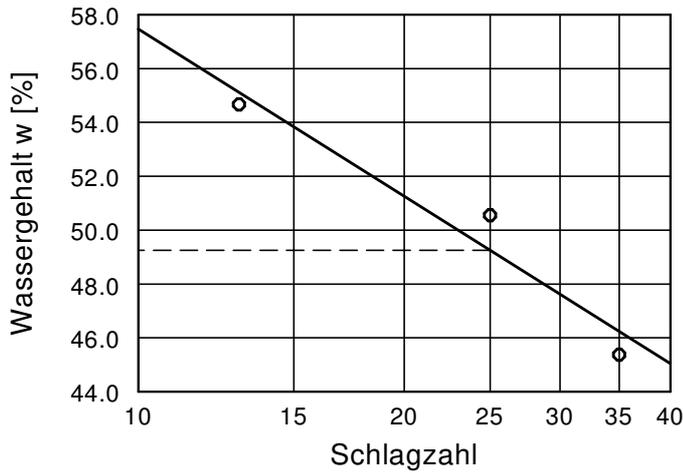
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh" in Weilheim an der Teck

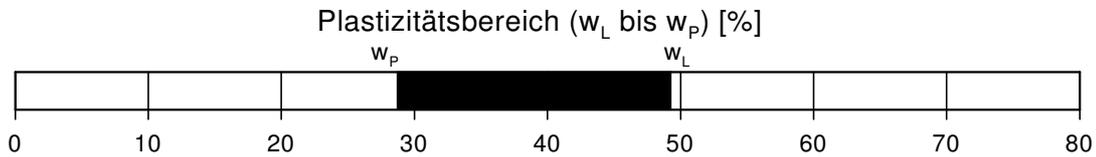
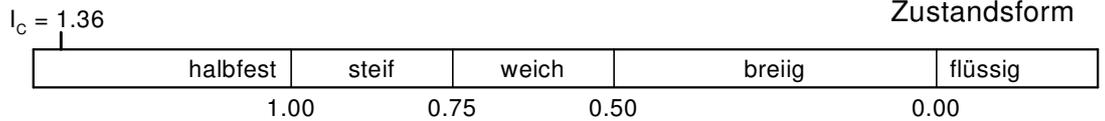
Bearbeiter: Hä

Datum: 19.07.2022

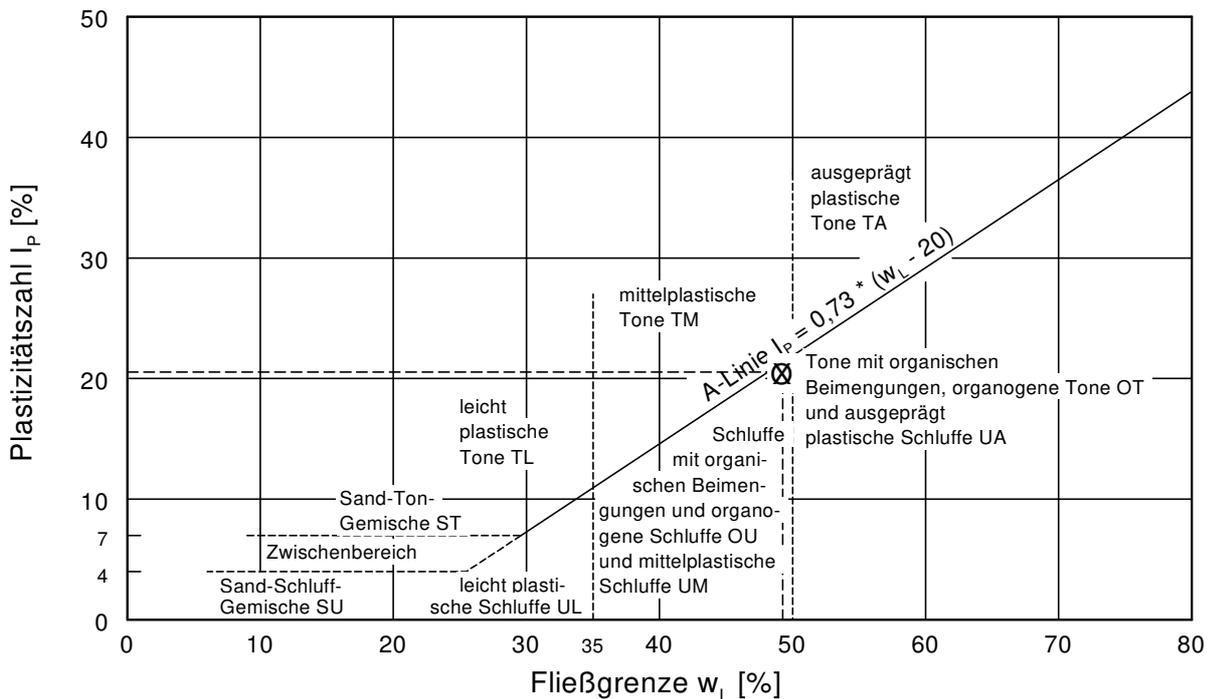
Prüfungsnummer: BS7/3
 Entnahmestelle: BS 7/2022
 Tiefe: 3,00 - 4,50 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Tst, (Ton, u, s) (TM/OT)
 Entnahme: 11.07.2022 durch Ge



Wassergehalt $w = 21.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 49.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 28.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 20.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.36$



Plastizitätsdiagramm



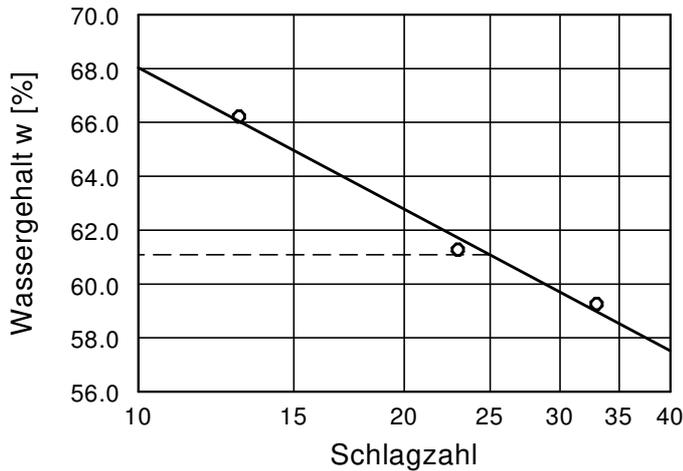
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

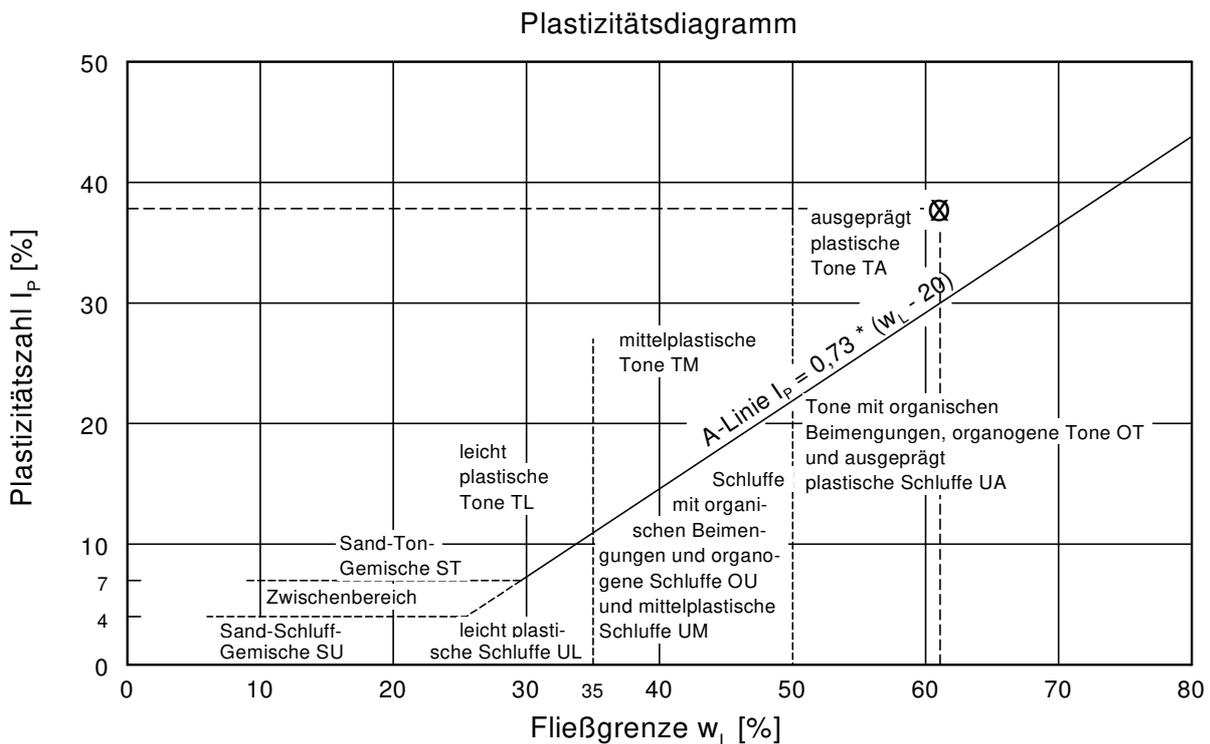
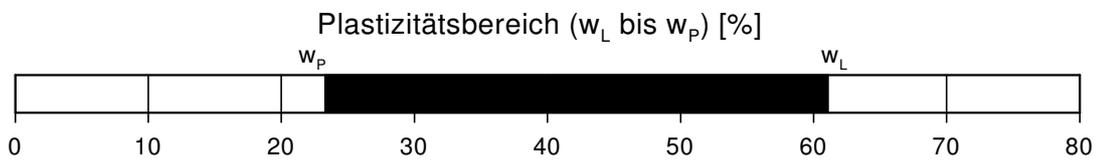
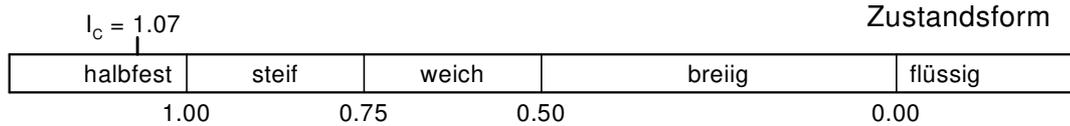
Bearbeiter: Hä

Datum: 18.07.2022

Prüfungsnummer: BS9/2
 Entnahmestelle: BS 9/2022
 Tiefe: 0,50 - 2,50 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: Lößlehm (TA)
 Entnahme: 13.07.2022 durch Ge



Wassergehalt $w = 20.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 61.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 23.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 37.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.07$



Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Straße 59
73431 Aalen
fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
in Weilheim an der Teck

Prüfungsnummer: BS1-5/2022

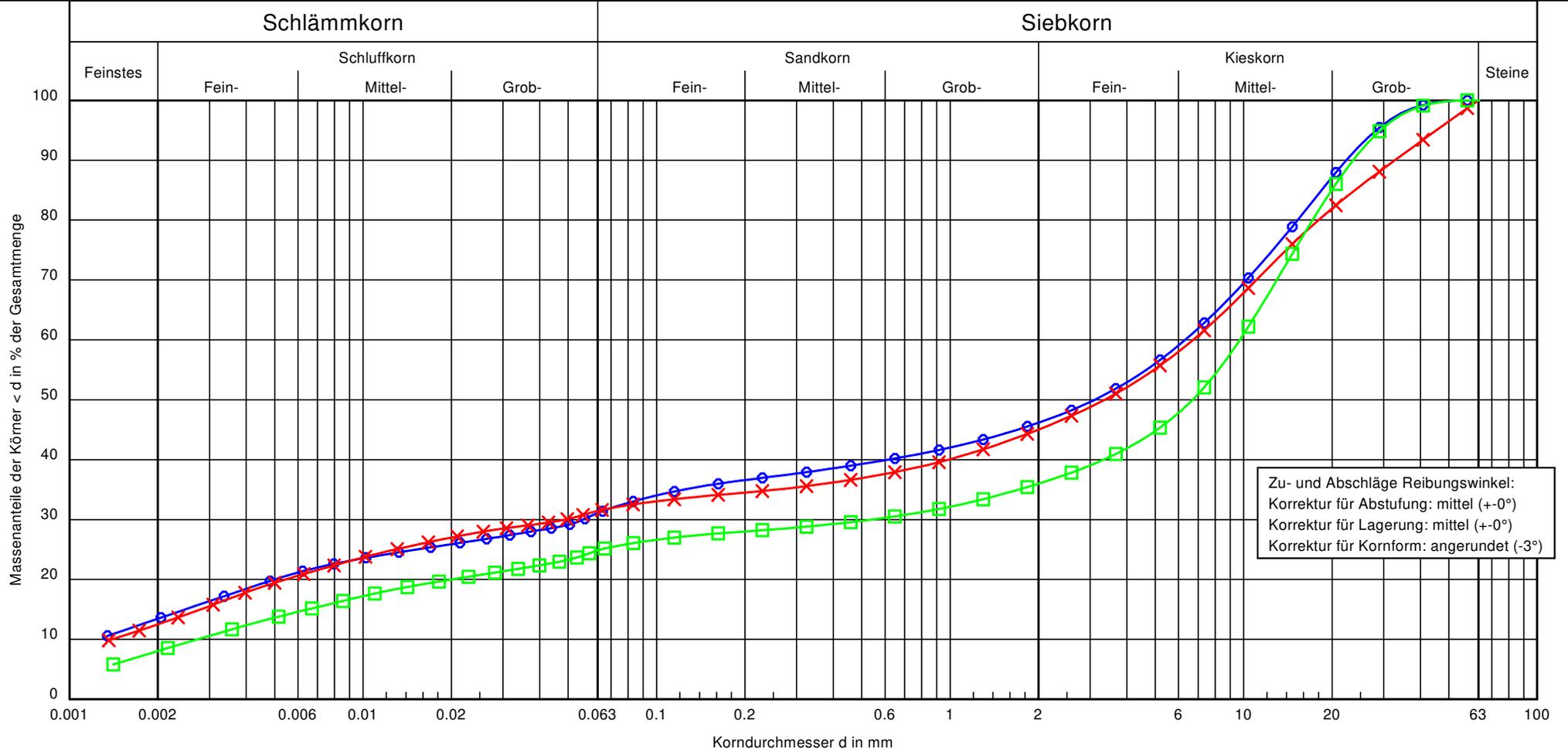
Entnahme am: 11.07.2022 durch Ge

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammnanalyse

Bearbeiter: Ho

Datum: 25.07.2022



Entnahmestelle:	BS 1	BS 2	BS 5
Bezeichnung:	BS1/3	BS2/4	BS5/3
Tiefe:	3,00 - 4,30 m	4,50 - 5,80 m	2,70 - 4,70 m
k [m/s]:	$1.8 \cdot 10^{-8}$	$2.2 \cdot 10^{-8}$	$4.5 \cdot 10^{-7}$
Bodenart:	G, u, t', fs', gs'	G, u, t', gs'	G, u, t', gs'
U/Cc	-/-	4817.0/0.3	3555.3/11.1
Reibungswinkel nach Lang/Huder	30.7	30.8	32.4
Bodengruppe:	GU*	GU*	GU*
Anteile:	13.4/17.7/15.1/53.8	12.5/18.9/13.6/55.0	8.0/16.8/11.2/64.0

Bemerkungen:
Terrassenschotter

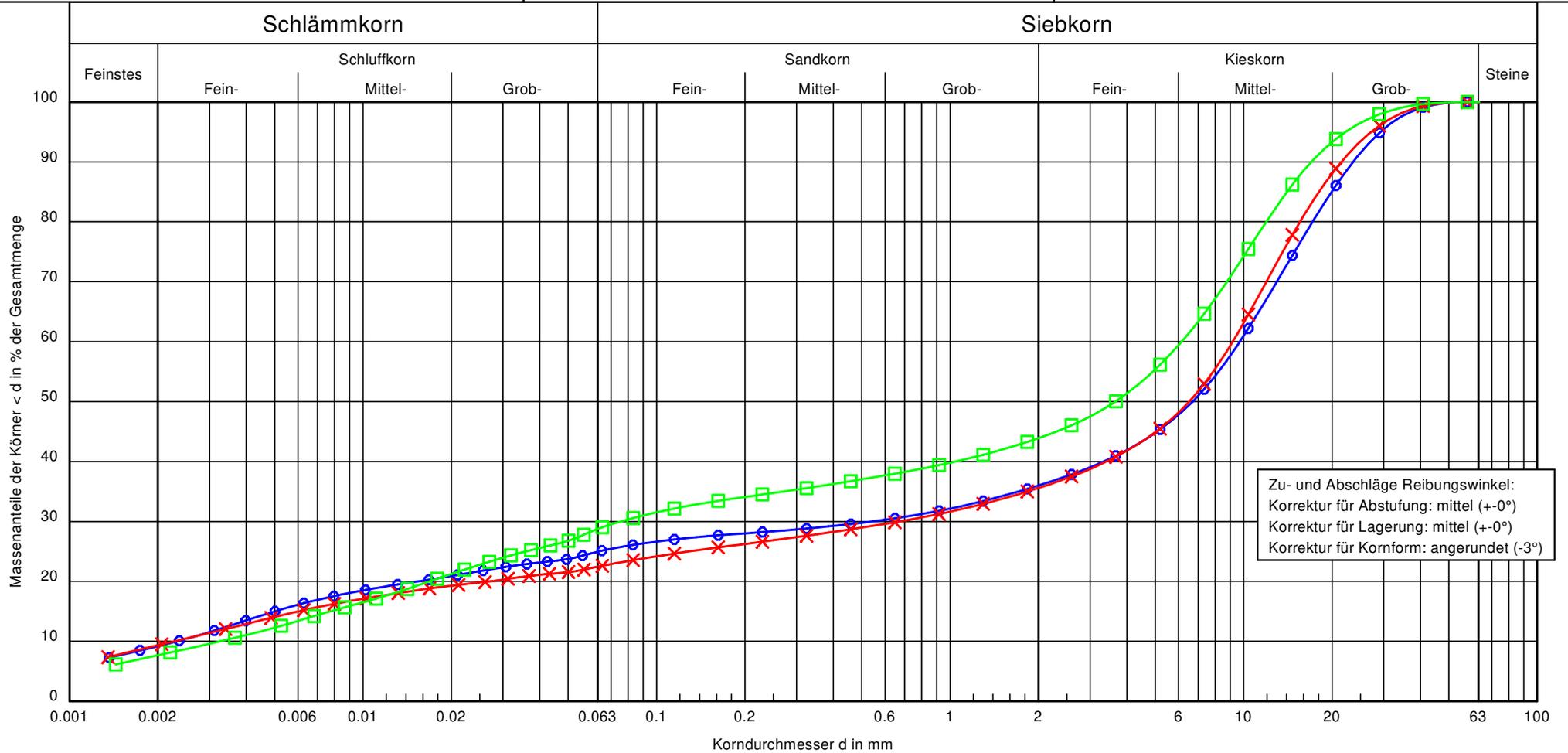
Bericht:
208699Sbe02
Anlage:
3.3.1

Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 59
 73431 Aalen
 fon 07361 - 9406-0

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
 Erschließung Gewerbegebiet "Rosenloh"
 in Weilheim an der Teck

Prüfungsnummer: BS6-12/2022
 Entnahme am: 11.07.2022 durch Ge
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammnanalyse

Bearbeiter: Ho Datum: 25.07.2022



Entnahmestelle:	BS 6	BS 10	BS 12
Bezeichnung:	BS6/4	BS10/3	BS12/3
Tiefe:	4,00 - 5,90 m	3,50 - 4,00 m	3,00 - 4,50 m
k [m/s]:	$2.4 \cdot 10^{-7}$	$8.9 \cdot 10^{-7}$	$3.0 \cdot 10^{-7}$
Bodenart:	G, u, t', gs'	G, t', u', gs'	G, u, t', fs', gs'
U/Cc	4164.5/13.0	4022.3/21.6	1882.0/0.3
Reibungswinkel nach Lang/Huder	32.1	32.4	32.1
Bodengruppe:	GU*	GU*	GU*
Anteile:	9.2/15.8/11.0/64.0	9.3/13.1/13.1/64.4	7.7/21.1/15.2/56.1

Bemerkungen:
 Terrassenschotter

Bericht:
 208699Sbe02
 Anlage:
 3.3.2

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10370	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 20869S
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 11.07.2022 Probeneingang : 19.07.2022
 Originalbezeich. : MP1/22 Probenbezeich. : 442/10370
 Untersuch.-zeitraum : 19.07.2022 – 21.07.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	82,1	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	5,2	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7,5	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	17	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	53	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01	
pH-Wert	[-]	8,80	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	165	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	
Arsen	[µg/l]	< 4	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10371	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 20869S
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 11.07.2022 Probeneingang : 19.07.2022
 Originalbezeich. : MP2/22 Probenbezeich. : 442/10371
 Untersuch.-zeitraum : 19.07.2022 – 21.07.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,6	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	4,9	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	51	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	22	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	46	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	160	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,97		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	70		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
 87733 Markt Rettenbach
 Tel. 08392/921-0
 Fax 08392/921-30
 bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10372	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 20869S		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 11.07.2022	Probeneingang	: 19.07.2022
Originalbezeich.	: BS 3 3/6	Probenbezeich.	: 442/10372
Untersuch.-zeitraum	: 19.07.2022 – 21.07.2022		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	47	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	24	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	42	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	59	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	215	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 2017-01

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
 87733 Markt Rettenbach
 Tel. 08392/921-0
 Fax 08392/921-30
 bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10373	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 20869S		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 11.07.2022	Probeneingang	: 19.07.2022
Originalbezeich.	: BS 7 7/3	Probenbezeich.	: 442/10373
Untersuch.-zeitraum	: 19.07.2022 – 21.07.2022		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,7	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	26	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	38	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	40	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,75	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	65	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 2017-01

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
 87733 Markt Rettenbach
 Tel. 08392/921-0
 Fax 08392/921-30
 bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
 73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10374	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 20869S		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 11.07.2022	Probeneingang	: 19.07.2022
Originalbezeich.	: BS 10 10/4	Probenbezeich.	: 442/10374
Untersuch.-zeitraum	: 19.07.2022 – 21.07.2022		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	9,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	70	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,62	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	87	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 2017-01

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59
73431 Aalen

Analysenbericht Nr.	442/10375	Datum:	21.07.2022
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 20869S		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 11.07.2022	Probeneingang	: 19.07.2022
Originalbezeich.	: BS 12 12/5	Probenbezeich.	: 442/10375
Untersuch.-zeitraum	: 19.07.2022 – 21.07.2022		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,5	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	62	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	24	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	43	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	123	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,63	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	74	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 2017-01

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.07.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)