

Bericht über die
geotechnischen Untersuchungen
für die Erschließung des Neubaugebietes
„Neumattäcker“
– Schliengen –

Auftraggeber: **Gemeinde Schliengen**
Wasserschloss Entenstein, 79418 Schliengen

GIW-Nr.: 7060
Bericht: EC/RK/7060BE01
vom: 25.02.2025
Sachbearbeiter: Eni Cauli
B. Eng. Geologie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
	1.1 Vorgang	1
	1.2 Verwendete Unterlagen.....	1
	1.3 Projektareal / Bauvorhaben.....	2
2	Durchgeführte Untersuchungen	2
3	Untersuchungsergebnisse	5
	3.1 Geologische Übersicht	5
	3.2 Geotechnische Verhältnisse.....	5
	3.2.1 Mutterboden.....	5
	3.2.2 Auffüllung.....	6
	3.2.3 Auelehm.....	6
	3.2.4 Hohlebachschotter	6
	3.3 Wasserverhältnisse	9
	3.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	9
	3.5 Erdbebengefährdung.....	10
	3.6 Chemische Analysen.....	12
	3.6.1 Chemische Analysen der Bodenproben	12
	3.6.2 Chemische Analysen der Schwarzdeckenproben	13
4	Geotechnische Randbedingungen für die Bebauung des Projektareals	13
	4.1 Bauwerksgründung	13
	4.2 Baugruben- und Grabenausbildung.....	14
5	Geotechnische Randbedingungen für den Straßenbau	16
6	Geotechnische Randbedingungen für den Neubau der Kanalisation	17
7	Randbedingungen für den Einbau von Ersatzbaustoffen	18
8	Belange Dritter	19
9	Abschließende Bemerkungen	20

ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan mit Untersuchungspunkten; M 1:1.000
- 2.1 + 2.2 Schnitte 1-1 und 2-2; M 1:250/100
- 3.1 – 3.6 Bohrkernbeschreibung zu der Rammkernbohrung RKB 1 und Schurfbeschreibungen zu den Baggerschürfen S 1 bis S 5
- 4.1 – 4.4 Protokolle zu den Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4
- 5.1 + 5.2 Versuchsprotokolle mit Auswertung zu den Versickerungsversuchen V 1 und V 2
- 6.1 + 6.2 Ergebnis der bodenmechanischen Laborversuche
- 7.1 – 7.4 Zusammenstellung der chemischen Boden- und Schwarzdeckenanalysen
- 8.1 – 8.9 Chemischer Untersuchungsbericht AU88586 vom 07.02.2025, SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Essen

1 Einleitung

1.1 Vorgang

Die Gemeinde Schliengen plant die Erschließung des Neubaugebietes „Neumattäcker“ in Schliengen. Die Lage des Projektareals geht aus dem Lageplan in Anlage 1 hervor.

Die Erstellung des Bebauungsplanes liegt in den Händen der FSP Stadtplanung – Fahle Stadtplaner Partnerschaft mbB, Freiburg im Breisgau.

Das Geotechnische Institut wurde per E-Mail vom 19.09.2024 durch die Gemeinde Schliengen beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Projektareal zu untersuchen, die geotechnischen Randbedingungen für das geplante Bauvorhaben festzulegen sowie stichprobenartig chemische Bodenuntersuchungen durchzuführen. Die Beauftragung basiert auf dem Angebot 4406 vom 21.08.2024.

Im folgenden Bericht sind die durchgeführten Untersuchungen und die darauf basierenden geotechnischen Randbedingungen für die geplante Erschließung zusammenfassend dargestellt und erläutert.

1.2 Verwendete Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden uns seitens des Planers ein Lageplan, M 1:1.000, im pdf-Format und per E-Mail am 08.08.2024 zur Verfügung gestellt.

Für die Beurteilung der Schadstoffgehalte wurden nachfolgend aufgeführte Unterlagen verwendet:

- [1] Einführung in die Mantelverordnung (Ersatzbaustoffverordnung - EBV), Praxishandbuch für Bauunternehmen, Baustoff-Recyclingunternehmen und Betreiber von Verfüllungen, 1. Auflage 2022
- [2] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom April 2009 (letzte Fassung vom Juli 2021)
- [3] RuVA-StB 01/05: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (FGSV 795), Fassung 2005

Des Weiteren wurden verschiedene Unterlagen aus unserem Archiv und aus dem Internet über die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse in der Umgebung des Projektareals mit herangezogen:

[4] Geologische Karte Baden-Württemberg, 1:25.000, Blatt 8211 Kandern, Freiburg i. Br. 2004

[5] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg (2024): LGRB-Kartenviewer, <http://maps.lgrb-bw.de>

[6] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2024): Daten- und Kartendienst der LUBW, <http://udo.lubw.Baden-Württemberg.de>

1.3 Projektareal / Bauvorhaben

Das Projektareal befindet sich am westlichen Ortsrand der Wohnbebauung der Gemeinde Schliengen.

Das geplante Neubaugebiet wird im Norden durch das unbebaute Grundstück Flst.-Nr. 7081, im Osten durch die Straße Westliche Ortsumgehung, im Süden durch die unbebauten Grundstücke Flst.-Nrn. 6996 und 7018 bzw. durch den dahinter verlaufenden Hohlebach und im Westen durch einen Weg (Flst.-Nr. 6996) bzw. die dahinter verlaufende Bahnanlage begrenzt.

Das Projektareal ist nahezu eben und wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten überwiegend als Ackerfläche genutzt.

Gemäß den uns vorliegenden Plangrundlagen weist das geplante Neubaugebiet eine Fläche von ca. 35.657 m² auf. Über die genaue Lage und Tiefenlage der im Zuge der Erschließung geplanten Leitungen, den geplanten Fahrbahnaufbau sowie über der geplanten Bebauung der einzelnen Grundstücke liegen uns derzeit keine Angaben vor.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Baugrunderkundung wurden am 28.10.2024 eine Rammkernbohrung RKB 1 bis in eine Endtiefe von 3,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft und fünf Baggerschürfe (S 1 bis S 5) bis in Endtiefen zwischen 3,5 m und 4,7 m unter GOK ausgehoben. Die Bohrkerne sowie die Schurfwände und das ausgehobene Bodenmaterial wurden seitens des Geotechnischen Institutes unter geologischen und geotechnischen Gesichtspunkten aufgenommen. Die Bohr- und Schurfbeschreibungen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.6 aufgeführt.

Des Weiteren wurden zur Ermittlung der Lagerungsdichte und der Schichtgrenzen die vier Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4 mit der schweren Rammsonde nach DIN 4094 bis in Endtiefen zwischen 4,7 m und 5,0 m unter GOK ausgeführt. Die Rammsondierung DPH 2 musste bei der Endtiefe abgebrochen werden, da aufgrund des sehr hohen Rammwiderstandes kein Sondierfortschritt mehr erfolgte. Die Sondierprotokolle sind dem Bericht als Anlagen 4.1 bis 4.4 beigelegt.

Die Schurf- und Sondierstellen wurden seitens des Geotechnischen Institutes lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in Anlage 1 dargestellt.

Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde am 28.10.2024 in den Baggerschürfen S 2 und S 3 die Versickerungsversuche V 1 und V 2 durchgeführt. Die Versuchsprotokolle und die Auswertung sind als Anlage 6 beigelegt.

Zur Abschätzung einer möglichen Schadstoffbelastung von aushubrelevanten Bodenschichten wurden aus den Baggerschürfen S 1 bis S 5 schicht- und tiefenbezogen Bodenproben entnommen (siehe Anlage 3) und Bodenmischproben *MP 1 (Oberboden)*, *MP 2 (Auelehm)* und *MP 3 (Hohlebachschotter)* hergestellt.

Die beprobten Schichten sowie die Probenzusammenstellung sind in der Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1: Beprobte Schichten und Proben für chemische Bodenanalysen

Einzelproben	Mischproben	Analyseumfang
Schurf S 2 - P 1 (0,0 m - 0,2 m)	MP 1 (Oberboden)	BBodSchV (Boden-Mensch)
Schurf S 4 - P 1 (0,0 m - 0,2 m)		
Schurf S 5 - P 1 (0,0 m - 0,2 m)		
Schurf S 2 - P 2 (0,2 m – 1,2 m)	MP 2 (Auelehm)	EBV + DepV
Schurf S 2 - P 3 (1,2 m – 2,5 m)		
Schurf S 4 - P 2 (0,2 m – 1,3 m)		
Schurf S 4 - P 3 (1,3 m – 3,0 m)		
Schurf S 5 - P 2 (0,2 m – 1,0 m)		
Schurf S 5 - P 3 (1,0 m – 3,0 m)		
Schurf S 1 – P 1 (3,7 m – 4,6 m)	MP 3 (Hohlebachschotter)	EBV + DepV
Schurf S 2 – P 4 (3,0 m – 2,5 m)		
Schurf S 3 – P 1 (3,5 m – 4,3 m)		
Schurf S 4 – P 4 (3,6 m – 4,0 m)		
Schurf S 5 – P 4 (3,0 m – 3,5 m)		
RKS 1 – SD (0,0 m – 0,3 m)	RKB 1-SD (Asphaltprobe)	PAK und Phenole

Die Bodenmischprobe MP 1 wurde auf die Parameter gemäß BBodSchV 2023, Anl. 2, Tab. 4 (Boden-Mensch), MP 2 und MP 3 auf die kombinierten Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und der Deponieverordnung (DepV) analysiert. Die Asphaltprobe RKS 1 – SD wurde auf den Teergehalt, d. h. Parameter PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) und den Phenolgehalt untersucht.

In den Anlagen 7.1 bis 7.4 sind die Analysenwerte der chemisch untersuchten Proben tabellarisch aufgeführt sowie den jeweiligen Grenzwerten gegenübergestellt. Die Laborbefunde sind in den Anlagen 8.1 bis 8.9 dokumentiert.

Darüber hinaus wurden die Bodenmischproben MP 2 (Auelehm) und MP 3 (Hohlebachschotter) im Erdbaulabor des Geotechnischen Institutes bodenmechanisch untersucht. Dabei wurden die Korngrößenverteilungen mittels einer kombinierten Sieb-/Schlammanalyse und einer Siebanalyse sowie der jeweilige Wassergehalt ermittelt. Das Protokoll der Laborversuche ist in der Anlage 6 aufgeführt.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Geologische Übersicht

Geologisch betrachtet, liegt das Projektareal am Ostrand der Rheinebene, einer aus Lockergesteinsablagerungen, den so genannten Rheinschottern (Niederterrassenschotter), aufgebauten Aufschotterungsebene des Rheines. Östlich angrenzend beginnt die so genannte Schwarzwald-Vorbergzone, die die Rheinebene vom kristallinen Grundgebirge des Schwarzwaldes im Osten trennt. Die Schwarzwald-Vorbergzone ist ein tektonisches Schollenmosaik aus triassischen, jurassischen und tertiären Sedimentgesteinen.

Die Rheinschotter verzahnen sich im Randbereich zur Schwarzwald-Vorbergzone mit den Lockergesteinsablagerungen der aus der Vorbergzone in die Rheinebene entwässernden Flüsse und Bäche (z. B. Hohlebach in Schliengen = Hohlebachschotter).

Im Übergangsbereich der Rheinebene zur Schwarzwald-Vorbergzone ist der Untergrund überwiegend durch mehrere Meter mächtige, quartäre, bindige Deckschichten (z. B. Auelehm, Hanglehm, Löss, Lösslehm, Schwemmlöss) überdeckt.

Infolge der Besiedelung und Bebauung können zuoberst anthropogene Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung, Verbreitung und Mächtigkeit anstehen.

3.2 Geotechnische Verhältnisse

Bei den durchgeführten Untersuchungen wurden im Untergrund des Projektareals die nachfolgenden aufgeführten Bodenschichten angetroffen:

3.2.1 Mutterboden

Im Projektareal ist im Bereich der Ackerflächen als oberste Bodenschicht eine 0,2 m mächtige, dunkelbraune, humose und durchwurzelte Mutterbodenschicht vorhanden. Diese besteht aus einem schwach tonigen, feinsandigen bis stark feinsandigen Schluff.

3.2.2 Auffüllung

Im Bereich der vorhandenen Fahrbahn (Rammkernbohrung RKB 1) lagert unterhalb der bestehenden, ca. 0,3 m starken Schwarzdecke eine etwa 0,4 m mächtige, graue Auffüllungsschicht. Dabei handelt es sich um die Tragschicht des Fahrbahnoberbaus. Die Auffüllung besteht aus einem sandigen Kies.

3.2.3 Auelehm

Unterhalb des Mutterbodens sowie der Auffüllungsschicht (Bereich RKB 1) steht eine ca. > 2,3 m bis 3,7 m mächtige, überwiegend hellbraune bis braune Auelehmschicht an. Der Auelehm ist aus einem schwach tonigen bis stark tonigen, sandigen bis stark sandigen Schluff bzw. aus einem schluffigen, schwach tonigen Feinsand zusammengesetzt.

Die Konsistenz des Auelehms wurde bei der Feldansprache als steif eingestuft. In der Rammsondierung ist der Auelehm durch geringe Schlagzahlen von überwiegend zwischen 1 und 4 Schlägen je 10 cm Eindringung charakterisiert.

Gemäß den an den Proben aus dem Auelehm durchgeführten kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen besteht der Auelehm aus schwach sandigem Ton. Auf Grundlage der Kornfraktionsanteile besteht der Auelehm aus schwach sandigem, tonigem Schluff. Unter Berücksichtigung der durchgeführten Zustandsgrenzenbestimmungen (siehe Anlagen 6) ist der Auelehm der Bodengruppe TM (mittelplastischer Ton) gemäß DIN 18196 zuzuordnen und besitzt eine steife Konsistenz.

3.2.4 Hohlebachschotter

Unterhalb des Auelehms stehen die mehrere Meter mächtigen, hellbraunen bis braunen Hohlebachschotter an. Die Hohlebachschotter wurden bei den Untersuchungen in Mächtigkeiten von ca. > 0,4 m bis > 1,0 m direkt aufgeschlossen. Die Basis der Hohlebachschotter wurde mit den Untersuchungen nicht erreicht.

Die Hohlebachschotter bestehen aus einem schwach tonigen, schwach sandigen bis sandigen, schluffigen bis stark schluffigen Kies.

Die Materialien haben sich entsprechend den wechselnden fluviatilen Strömungsverhältnissen abgelagert, wodurch Mächtigkeiten und Kornzusammensetzung örtlich stark variieren können. In den Hohlebachschottern können auch Steine und Blöcke, Schluff- und Sandlinsen, Leerkieslagen, eingelagert sein.

Gemäß den Ergebnissen der Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4 sind die Hohlebachschotter überwiegend mitteldicht bis dicht, zur Tiefe hin zum Teil sehr dicht gelagert.

Gemäß den Ergebnissen der Erdbaulaboruntersuchung an der Bodenmischprobe MP 3 bestehen die untersuchten Hohlebachschotter aus einem schwach sandigen, schluffigen Kies, gemäß DIN 18196 zuzuordnen.

In den Schnitten 1-1 und 2-2, Anlagen 2.1 und 2.2, sind die Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Neubaugebietes vereinfacht dargestellt.

Die für das Bauvorhaben relevanten Erdschichten werden in der nachfolgenden Tabelle 2 beschrieben und beurteilt.

Tabelle 2: Geotechnische Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung, bodenmechanische Kenngrößen der relevanten Erdschichten

Erdschicht	Mutterboden	Auffüllung	Auelehm	Hohlebachschotter
Zusammensetzung	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig; humos, durchwurzelt	Tragschicht: Kies, sandig	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig bis stark tonig; Feinsand, schluffig, schwach tonig; gemäß Laborversuchen: Ton, sandig	Kies, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, schwach tonig; Steine und Blöcke, Sand- und Schlufflinsen, Leerkies möglich; gemäß Laborversuchen: Kies, schluffig, schwach sandig
Farbe	dunkelbraun	grau	überwiegend hellbraun bis braun	hellbraun bis braun
Mächtigkeit	0,2 m	0,0 m bis 0,4 m	> 2,3 m bis 3,7 m	> 0,4 m bis > 1,0 m
Konsistenz / Lagerungsdichte	steif	mitteldicht (erfahrungsgemäß)	steif	mitteldicht bis dicht, zur Tiefe z. T. sehr dicht
Frostempfindlichkeit	sehr frostempfindlich (F3)	nicht frostempfindlich (F1)	sehr frostempfindlich (F3)	nicht bis sehr frostempfindlich (F1, F2, F3)
Klassifizierung nach DIN 18196	OU	A [GW, GI]	TL, TM, UL, UM, SU* gemäß Laborversuchen: TM	GU, GU*, GW, GI gemäß Laborversuchen: GU
DIN 18300 (2019-09) ¹⁾	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2	Homogenbereich E3	Homogenbereich E4
DIN 18300 (2012-09)	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4	Klassen 3 und 4 Steine und Blöcke: Klassen 5 bis 7
charakteristische Kenngrößen (geschätzt) Wichte γ_k [kN/m ³] Reibungswinkel ϕ'_k [°] Kohäsion c'_k [kN/m ²] Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	---	Angaben wegen inhomogener Zusammensetzung nicht sinnvoll	17,5 - 21,0 20,0 - 27,5 2,5 - 12,0 4,0 - 15,0	19,0 - 22,0 27,5 - 37,5 0,0 - 5,0 30,0 - > 80,0
Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens	kann als humoser Oberboden wiederverwendet werden	bei geringem Feinkorn- und Steinanteil im Straßenbau oder für höherwertige Anschüttungen wiederverwendbar	nur für untergeordnete Anschüttungen wiederverwendbar	bei geringem Feinkorn- und Steinanteil bzw. nach Materialaufbereitung auch für höherwertige Anschüttungen wiederverwendbar
Geotechnische Beurteilung	zur Abtragung von Bauwerkslasten nicht geeignet	zur Abtragung von Bauwerkslasten eingeschränkt geeignet	zur Abtragung von Bauwerkslasten bedingt geeignet, wasser- und frostempfindlich, relativ stark zusammendrückbar	zur Abtragung von Bauwerkslasten geeignet, z. T. wasser- und frostempfindlich, relativ gering zusammendrückbar

¹⁾ in Anlehnung an DIN 18300 (2019-09)

3.3 Wasserverhältnisse

In den grobkörnigen, quartären Lockergesteinsablagerungen aus Hohlebachschottern ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ausgebildet. Gemäß den Messungen in einer amtlichen Grundwassermessstelle Nr. 0112/022-1 in der Bahnhofstraße in Schliengen (Messzeitraum 1971 - 2024) kann von einem mittleren Grundwasserspiegelniveau von ca. 220,00 mNN ausgegangen werden.

Bei den Untersuchungen im Feld am 15.07.2024 wurde Wasser auf der Höhenkote 236,14 mNN (Schurf S 1) angetroffen. Aufgrund der Nähe des Projektareals zur Hohlebach ist davon auszugehen, dass es sich dabei um Schichtwasser handelt, das dem Projektareal aus dem Hohlebach zufließt.

Oberhalb des Grundwasserspiegels muss daher, in Abhängigkeit von den jeweiligen Niederschlagsverhältnissen, mit dem Auftreten von Sicker- bzw. Schichtwässern gerechnet werden.

Die digitale Hochwasserrisikomanagement-Abfrage Baden-Württemberg ergab, dass der Wasserstand die Hohlebach auf Höhe des Projektareals bei einem Extrem-Hochwasser (HQEXTREM) auf 240,30 mNN ansteigen kann.

Gemäß digitalem Kartenmaterial der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg liegt das Projektareal innerhalb eines Wasserschutzgebietes ,“WSG-Zweckverb. GrpWV Hohlebach-Kandertal TB 1 + TB 2“, Zone IIIB.

3.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

In den anstehenden Hohlebachschottern wurden zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes am 28.10.2024 in den Schürfen S 2 und S 3 Versickerungsversuche (Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes, k_f – Wert) durchgeführt.

Hierzu wurde Wasser in die Schürfgruben eingeleitet bis sich dieses im Schurf S 2 ca. 0,53 m und im Schurf S 3 ca. 0,86 m über der Schurfsohle aufstaute. Nach Beendigung der Wasserzufuhr wurde in gewissen Zeitabständen die Absenkung des Wasserspiegels gemessen.

Die Versuchsprotokolle der gemessenen Wasserspiegelabsenkung über die gesamte Versuchsdauer sowie die Berechnungen der versickerungswirksamen Durchlässigkeitsbeiwerte $k_{f,u}$ (ungesättigte Bodenzone) bzw. k_f (gesättigte Bodenzone) des durchgeführten Versickerungsversuches ist in der Anlage 5 dokumentiert.

Bei der Dimensionierung von Versickerungsanlagen wird gemäß dem Arbeitsblatt DWA - A 138 der Durchlässigkeitsbeiwert für die gesättigte Bodenzone k_f angesetzt. Dieser Wert ergibt sich aus der Gleichung $k_f = 2 \times k_{f,u}$. Darüber hinaus sollte der anzusetzende Durchlässigkeitsbeiwert mittels eines Sicherheitsfaktors abgemindert werden, um für die Versickerung ungünstige Gegebenheiten, wie Inhomogenitäten des Untergrundes (z. B. lokal erhöhte Feinkorngehalte) sowie allmähliche Verschlämmung des Erdkörpers im Bereich der Versickerungsanlage, zu berücksichtigen. Bei einem Sicherheitsfaktor von $\eta = 2$ ergibt sich der in Tabelle 3 aufgeführte Durchlässigkeitsbeiwert k_f (gesättigte Bodenzone).

Tabelle 3: Ergebnis des Versickerungsversuches

Versickerungsversuch	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
V 1 S 2 (Hohlebachschotter)	$1,0 \times 10^{-5}$
V 2 S 3 (Hohlebachschotter)	$4,4 \times 10^{-5}$

Die Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche zeigen, dass die Hohlebachschotter gemäß DIN 18130, Teil 1 (Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes), als wasserdurchlässig einzustufen sind. Die relativ geringe Wasserdurchlässigkeit steht in ursächlichem Zusammenhang mit dem teilweise hohen Anteil an Feinkorn innerhalb der Hohlebachschotter.

3.5 Erdbebengefährdung

DIN 4149

Das für die Bebauung vorgesehene Gelände liegt nach der DIN 4149, in der Fassung von April 2005, in der Erdbebenzone 2, d. h. in einer Zone Deutschlands mit erhöhter Erdbebengefährdung.

Aufgrund der örtlichen Untergrundverhältnisse kann das Projektareal gemäß DIN 4149 in die geologische Untergrundklasse R sowie in die Baugrundklasse B eingestuft werden (Kombination B-R).

Bei den statischen Berechnungen im Lastfall Erdbeben kann von einem Bemessungswert für die Bodenbeschleunigung in Höhe von $a_g = 0,6 \text{ m/s}^2$ ausgegangen werden.

DIN EN 1998 (EC 8)

Da die Normenreihe DIN 1998 (Eurocode 8) bereits veröffentlicht wurde, ist diese parallel zur DIN 4149 als Stand der Technik zu betrachten.

Im Folgenden sind die Angaben für eine Bemessung für den Lastfall Erdbeben gemäß DIN 1998 aufgeführt.

Maßgebend für die Bemessung nach DIN 1998 ist die standortspezifische spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$. Gemäß Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018). GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam [Hrsg.], Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. <http://www.gfz-potsdam.de> oder <http://www.app5.gfz-potsdam.de> liegt am Projektstandort eine spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R} = 2,2734 \text{ m/s}^2$ vor (vgl. Abb.1).

Damit können nach DIN EN 1998-1 die elastischen Antwortspektren unter Berücksichtigung des Bedeutungsbeiwertes γ_I und des Bodenparameters bestimmt werden. Im vorliegenden Fall ist als Bodenparameter $S = 1,0$ (Kombination = B-T) anzusetzen.

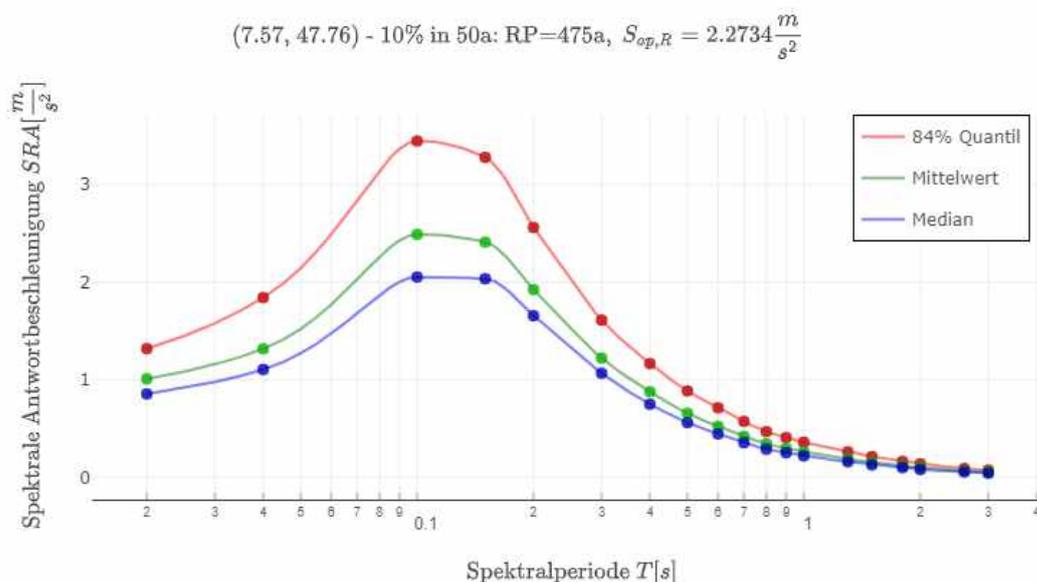


Abbildung 1: Spektrale Antwortbeschleunigung am Projektstandort (Neumattäcker, Schlingen);
Quelle: <https://www-app5.gfz-potsdam.de/d-eghaz16/index.html>; 26.11.2024)

3.6 Chemische Analysen

3.6.1 Chemische Analysen der Bodenproben

Zur orientierenden Untersuchung des Untergrundes auf Bodenverunreinigungen wurden zwei Bodenmischen *MP 1* (Mutterboden), *MP 2* (Auelehm) und *MP 3* (Hohlebachschotter) erstellt. Die Bodenmischproben wurden durch die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Essen untersucht. Bodenmischprobe *MP 1* wurde auf die Parameter gemäß BBodSchV 2023, Anl. 2, Tab. 4 (Boden-Mensch), *MP 2* und *MP 3* auf die kombinierten Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und der Deponieverordnung (DepV) analysiert.

In den Anlagen 7.1 bis 7.4 sind die Analysenwerte der chemisch untersuchten Proben tabellarisch aufgeführt sowie den Zuordnungswerten der jeweiligen Verordnung gegenübergestellt. Die Analysenbefunde sind in den Anlage 8.1 bis 8.9 aufgeführt.

Anlage 7.1 zeigt, dass die Untersuchung der Bodenmischprobe *MP 1* aus dem Oberboden keine erhöhten Schadstoffgehalte aufweist. Der untersuchte Mutterboden hält daher die Prüfwerte für Kinderspielflächen gemäß der BBodSchV ein.

Anlage 7.2 zeigt, dass die Untersuchung der Bodenmischproben *MP 2* und *MP 3* keine erhöhten Schadstoffgehalte aufweist. Demnach sind die Bodenmaterialien der Bodenproben *MP 2* und *MP 3* der Einbaukonfiguration *BM 0* gemäß EBV zuzuordnen.

Allerdings ergab die Untersuchung der Bodenmischprobe *MP 2* einen erhöhten Gehalt an Glühverlust. Demnach wäre das Bodenmaterial der Bodenmischprobe *MP 2* (Auelehm) der Deponieklasse *DK II* gemäß DepV zuzuordnen.

Anlage 7.3 zeigt, dass die Untersuchung der Bodenmischprobe *MP 3* keine erhöhten Schadstoffgehalte gemäß DepV aufweist. Demnach sind die untersuchten Bodenmaterialien der Bodenmischprobe *MP 3* der Deponieklasse *DK 0* gemäß DepV zuzuordnen.

Allerdings ist eine Überschreitung des Zuordnungswertes des Glühverlustes und TOC nach Rücksprache mit den zuständigen Behörden zulässig, wenn der DOC-Gehalt eingehalten wird, die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes zurückgeht, sonstige Fremdbestandteile maximal 5 % ausmachen und auf dem Deponieteilabschnitt ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden.

Wir weisen an dieser Stelle darauf hin, dass es sich bei den durchgeführten Bodenuntersuchungen um stichprobenartige, orientierende Untersuchungen handelt. Im Zuge des Aushubs kann es erforderlich werden zusätzliche chemische Bodenuntersuchungen durchzuführen.

3.6.2 Chemische Analysen der Schwarzdeckenproben

Für die chemische Untersuchung der Schwarzdecke wurde ein Schwarzdeckenkern mittels Kernbohrung entnommen. Der Schwarzdeckenkern RKB 1-SD wurde durch die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH, Essen chemisch auf den Teergehalt, Parameter PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), und den Phenolindex untersucht. Die Analysenbefunde sind dem Bericht in der Anlage 8 beigefügt.

Der untersuchte Schwarzdeckenkern RKB 1-SD weist keine erhöhten PAK-Gehalte und Phenolgehalte auf. Daher ist die untersuchte Schwarzdeckenprobe der Verwertungsklasse A gemäß RuVA-StB 01 zuzuordnen. In Anlage 7.4 sind die Analysenwerte den Richtwerten der RuVA-StB01 gegenübergestellt.

An dieser Stelle weisen wir darauf hin, dass es sich bei der Beprobung lediglich um kleine, lokale Probenahmestellen handelt. Daher ist nicht auszuschließen, dass insbesondere im Verlauf von alten Straßen unterhalb der bestehenden Straßendecke noch Reste älterer Schwarzdecken mit erhöhten PAK-Belastungen vorhanden sein können.

4 Geotechnische Randbedingungen für die Bebauung des Projektareals

4.1 Bauwerksgründung

Detaillierte Angaben über die geplante Bebauung des Projektareals liegen uns derzeit nicht vor. Die geotechnischen Randbedingungen für eine erdstatisch standsichere Ausbildung der geplanten Bebauung werden in den folgenden Abschnitten allgemein erläutert.

Generell empfehlen wir, die geotechnischen Randbedingungen für die einzelnen Bauwerke auf Grundlage projektbezogener Baugrunduntersuchungen festzulegen.

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Felduntersuchungen geht hervor, dass die Lastabtragungsflächen geplanter Bebauungen bei einer nicht unterkellerten Bauweise je nach Lage entweder in dem zur Abtragung von Bauwerkslasten bedingt geeigneten Auelehm zu liegen kommen. Bei einer unterkellerten Bauweise kommen die Lastabtragungsflächen voraussichtlich entweder in dem zur Abtragung von Bauwerkslasten bedingt geeigneten Auelehm oder in den dem zur Abtragung von Bauwerkslasten geeigneten Hohlebachschottern zu liegen.

Sollten die Lastabtragungsflächen von geplanten Gebäuden bereichsweise in unterschiedlichen Bodenhorizonten zu liegen kommen, so sollten, zur Vermeidung von unzulässig großen, möglicherweise bauwerksschädlichen Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen, die Lastabtragungsflächen bis in einen einheitlichen Gründungshorizont vertieft werden.

Im Gründungsbereich angetroffenes stark aufgeweichtes, lockeres bzw. aufgefülltes Bodenmaterial ist vollständig bis auf den tragfähigen Boden auszuheben und durch Magerbeton (Streifenfundamente) bzw. ein Kies-Sand-Gemisch (Bodenplatte) zu ersetzen.

Im Hinblick auf eine frostsichere Gründung sollten die randlichen Fundamente bzw. die Frostschürzen (Plattengründung) mindestens 0,8 m tief in das bestehende Gelände einbinden.

4.2 Baugruben- und Grabenausbildung

Baugruben- und Grabenböschungen sind ohne Sicherung, je nach bodenphysikalischen Eigenschaften des anstehenden Materials, nur bis zu einem bestimmten Grenzneigungswinkel stand-sicher.

Bei der Herstellung von Baugruben und Gräben sind grundsätzlich die Richtlinien der DIN 4124 (Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sowie die Empfehlung des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten. Im Bereich bestehender Bauwerke gilt zusätzlich die DIN 4123 (Ausschachtung, Gründung und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude).

Bei der Planung der Baugrubenausführung sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

In den im Aushubbereich anstehenden Bodenschichten können Baugruben und Kanalgräben bis zu einer Höhe von $h \leq 5,0$ m unter Böschungsneigungen von $\beta \leq 60^\circ$ (Auelehm) bzw. $\beta \leq 45^\circ$ (Hohlebachschotter) frei abgeböschert werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der Böschungskopf darf nicht belastet werden (keine Verkehrs-, Erdaushub- oder Kranlasten, etc.).
- Die Böschung darf nicht durch Niederschlags- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden.
- Sickerwasseraustritte sind zu fassen, das anfallende Wasser abzuleiten und die Austrittsstellen gegebenenfalls durch Auflastfilter abzudecken.

Unverbaute Böschungen sind bei dem angegebenen Böschungswinkel nur vorübergehend standsicher.

Zeitabhängig und durch Witterungseinflüsse (Austrocknung oder Durchfeuchtung des Bodens durch Niederschlags- oder Schichtwasser) reduziert sich der Anteil der scheinbaren Kohäsion an der Gesamtscherfestigkeit. Infolge der dadurch bedingten Verminderung der Scherfestigkeit können Rutschungen bzw. lokale Nachbrüche auftreten.

Es ist daher darauf zu achten, dass eine Durchfeuchtung oder Austrocknung der Böschung verhindert wird. Die Böschungen sollten daher schnellstmöglich durch Planen bzw. Folien abgedeckt werden.

Die Aushub- und Gründungsarbeiten sollten möglichst bei trockener Witterung durchgeführt werden.

Bei Baugrubenböschungen > 5 m ist die Standsicherheit der einzelnen Böschungen nachzuweisen oder die entsprechenden Böschungen sind gegebenenfalls durch einen Baugrubenverbau zu sichern.

5 Geotechnische Randbedingungen für den Straßenbau

Bei der Herstellung von Verkehrsflächen und für die Auswahl der in Frostschutz- oder Tragschichten verwendbaren Böden sind die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) sowie die zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 09) und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 04) zu beachten.

Unter der Annahme, dass die geplante Fahrbahnoberfläche in etwa auf dem Höhenniveau der bestehenden Geländeoberkante zu liegen kommt, ist davon auszugehen, dass das Planum (= UK Tragschicht bzw. Frostschutzschicht) der geplanten Verkehrsflächen einheitlich in der Auelehmschicht zu liegen kommt. Das Planum muss im „gewachsenen“ Boden zu liegen kommen. Das heißt der Mutterboden ist vollständig abzutragen.

In Bereichen, in denen das Planum oberhalb des Geländes zu liegen kommt, ist eine Geländeanschüttung (Damm, Straßenunterbau) erforderlich. Der Damm (Straßenunterbau) sollte aus verdichtungsfähigem Material (z. B. Kies-Sand-Gemisch, Schotter, Recyclingmaterial, etc.) oder aus aufbereiteten anstehenden Böden (z. B. Bodenverbesserung) bestehen und lagenweise auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ verdichtet eingebaut werden.

Aufgrund der großen Zusammendrückbarkeit des Auelehms ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der RStO (Richtlinie Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) hinsichtlich des erforderlichen Verformungsmoduls auf dem Planum ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) im Bereich des Auelehms nicht eingehalten werden können. Zur Herstellung eines ordnungsgemäßen Planums werden dann voraussichtlich zusätzliche Maßnahmen, z. B. Bodenaustausch mit verdichtungsfähigem Material (z. B. Kies-Sand-Gemisch GW, GI nach DIN 18196, entsprechendes Recyclingmaterial oder Schotter) oder eine Bodenverbesserung mittels eines Kalk-Zement-Gemisches (z. B. PHOCAL, DOROSOL, etc.) erforderlich.

Beim Einsatz von Recyclingmaterial sind die Empfehlungen der Ersatzbaustoffverordnung zu berücksichtigen.

Bei der Planung und Ausschreibung der Straßenbaumaßnahmen sollte daher eine gewisse Menge an Bodenaustausch (Bodenverbesserung) berücksichtigt werden. Die tatsächliche Tragfähigkeit des Untergrundes und die gegebenenfalls erforderliche Stärke des Unterbaus bzw. Bodenaustausches sollten nach dem Freilegen des Planums anhand von Feldversuchen (z. B. Lastplattendruckversuche) ermittelt werden.

Zur Dimensionierung des frostsicheren Oberbaus ist die Frosteinwirkungszone 3 anzusetzen und von einem F3-Boden als Untergrund auszugehen.

6 Geotechnische Randbedingungen für den Neubau der Kanalisation

Bei der Herstellung der Kanalisation und Schachtgruben sind unter anderem, folgende Vorschriften zu beachten:

- DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen
- ZTVE-StB 09
- DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- DIN 18303 Verbauarbeiten
- Unfallverhütungsvorschriften „Erd- und Felsbauarbeiten“
- BG Bau, „Leitungsgrabenarbeiten und Leitungsbauarbeiten“

Über die genaue Tiefenlage der Kanalsohle liegen uns derzeit keine detaillierten Angaben vor. Voraussichtlich kommt die geplante Kanalsohle teilweise im Auelehm zu liegen.

Der im Aushubbereich anstehende Auelehm unter geotechnischen Gesichtspunkten ohne Aufbereitung zur Wiederverwendung im Bereich der Grabenhauptverfüllung nicht geeignet.

Zur Vorbemessung der Kanalrohre können bei einer vollständigen Einbindung der Kanalrohre im Auelehm und einer Hauptverfüllung oberhalb der Leitungszone mit einem Kies-Sand-Gemisch für die Zone 1 (Überschüttung über Rohrscheitel) die Kennwerte der Bodengruppe G 1 und für die Zone 3 (anstehender Boden neben dem Graben) und die Zone 4 (Boden unter dem Rohr) die Kennwerte der Bodengruppe G 4 in Ansatz gebracht werden.

Die bei den Untersuchungen angetroffenen Bodenschichten Auelehm und Hohlebachschotter sind zur Gründung von Schachtbauwerken geeignet.

Bei der Herstellung von Kanalgräben und Schachtgruben sind grundsätzlich die Richtlinien der DIN 4124 (Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten. Im Bereich bestehender Bauwerke gilt zusätzlich die DIN 4123 (Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen).

Generell sind Kanalgrabenböschungen ohne Sicherung, je nach den bodenphysikalischen Eigenschaften des anstehenden Materials, nur bis zu einem bestimmten Grenzneigungswinkel standsicher.

In den im Aushubbereich anstehenden Bodenschichten können Kanalgräben bis zu einer Höhe von $h \leq 5,0$ m erfahrungsgemäß unter einer Böschungsneigung $\beta \leq 60^\circ$ (Auelehm) frei abgeböschert werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der Böschungskopf darf nicht belastet werden (keine Verkehrs-, Erdaushub- oder Kranlasten, etc.).
- Die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlags- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden.
- Sickerwasseraustritte sind zu fassen, das anfallende Wasser abzuleiten und die Austrittsstellen gegebenenfalls durch Auflastfilter abzudecken.

Es ist nicht auszuschließen, dass es beim Herstellen der Kanalgräben zu Sicker- oder Schichtwasserzutritten kommt. Aus den Grabenböschungen möglicherweise austretendes Wasser ist von Beginn an druckfrei abzuleiten, so dass die Böschungen, insbesondere der Böschungsfuß, nicht durchfeuchtet werden.

Für den Fall, dass die Kanalgräben und die Schachtgruben bei der geplanten Tiefe im Schutze eines Verbaus durchgeführt werden, kann die Verbaufäche durch einen Voraushub verringert werden.

Als Kanalgrabenverbau kann ein Normverbau bzw. ein mechanisierter Grabenverbau eingesetzt werden, sofern das Verbaumaterial die Anforderungen der DIN 4124 an einen Normverbau erfüllt und sofern es seitens der BG Bau (Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft) geprüft und als geeignet beurteilt wurde.

Die Erd- und Tiefbauarbeiten sollten möglichst bei trockener Witterung durchgeführt werden.

7 Randbedingungen für den Einbau von Ersatzbaustoffen

Die Wiederverwendung von Aushubmaterial bzw. der Einbau von Liefermaterial wird seit August 2023 über die bundeseinheitliche Ersatzbaustoffverordnung geregelt.

Demnach sind für die Wiederverwendung bzw. den Einbau von Materialien die gemäß Ersatzbaustoffverordnung maßgebenden Einbauweisen zu berücksichtigen.

Für die Bestimmung der Einbaubarkeit von Ersatzbaustoffen sind die nachfolgend aufgeführten geotechnischen Parameter zu berücksichtigen:

- *Maximaler Grundwasserstand:* *mittlerer Grundwasserspiegel = 220,00 mNN*
- *Wasserschutzgebiete:* *„WSG-Zweckverb. GrpWV Hohlebach-Kandertal TB 1 + TB 2“, Zone IIIB. IIA*
- *Bodenart Grundwasserdeckschicht:* *SU*, ST*, UL, UM, TL, TM*

Aufgrund der angetroffenen Bodenarten der Grundwasserdeckschicht nach DIN 18196 liegen in Bezug auf die Grundwasserdeckschicht überwiegend günstige Einbaubedingungen vor.

Gemäß LAGA „Fragen und Antworten zur Ersatzbaustoffverordnung Version 2“ bedeutet dies, dass anfallendes Aushubmaterial an Ort und Stelle wiederverwertet werden kann, solange das Material organoleptisch unauffällig ist und weiterhin keine Hinweise auf Schadstoffe aufweist.

Wie empfohlen die Verwertung von Ersatzbaustoffen im Zuge der Planung genauer zu betrachten und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

8 Belange Dritter

Bezüglich der Erschließung des Neubaugebietes Neumattäcker sollten die Anlieger der angrenzenden Grundstücke über die geplanten Baumaßnahmen informiert werden. Für den Fall, dass Nachbargrundstücke im Zuge der Baumaßnahmen in Anspruch genommen werden müssen, ist das Einverständnis des jeweiligen Grundstückseigentümers einzuholen.

Mit den Betreibern der an das Projektareal angrenzenden Straßen sind die im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen erforderlichen Verkehrssicherungsmaßnahmen abzuklären. Die Ausführung von Versickerungsmaßnahmen ist mit den jeweiligen Fachbehörden sowie mit den Eigentümern der angrenzenden Grundstücke abzustimmen.

Um ungerechtfertigten Schadensforderungen der betroffenen Grundstückseigentümer bzw. Straßenbetreiber entgegenzutreten zu können, empfehlen wir, im Vorfeld der Baumaßnahmen eine Beweissicherung an benachbarten Gebäuden und Verkehrsflächen durchzuführen.

Bei ordnungsgemäßer Durchführung der Erschließung und Bebauung werden aus geotechnischer Sicht keine weiteren Belange Dritter berührt.

9 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen Untersuchungen zeigen, dass die geplante Erschließung des Neubaugebietes Neumattäcker in Schliengen unter Beachtung der oben genannten Empfehlungen und Hinweise erdstatisch standsicher ausgeführt werden kann.

Die Erd- und Gründungsarbeiten müssen geotechnisch betreut werden.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten Abweichungen von den dargestellten Untersuchungsergebnissen angetroffen werden, so sind die Erd- und Gründungsarbeiten, gegebenenfalls unter Hinzuziehung eines Baugrundsachverständigen, entsprechend anzupassen.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen zugrunde. Bei eventuellen Planungsänderungen ist zu überprüfen, ob die gemachten Angaben auch für den geänderten Planungsstand Gültigkeit haben.

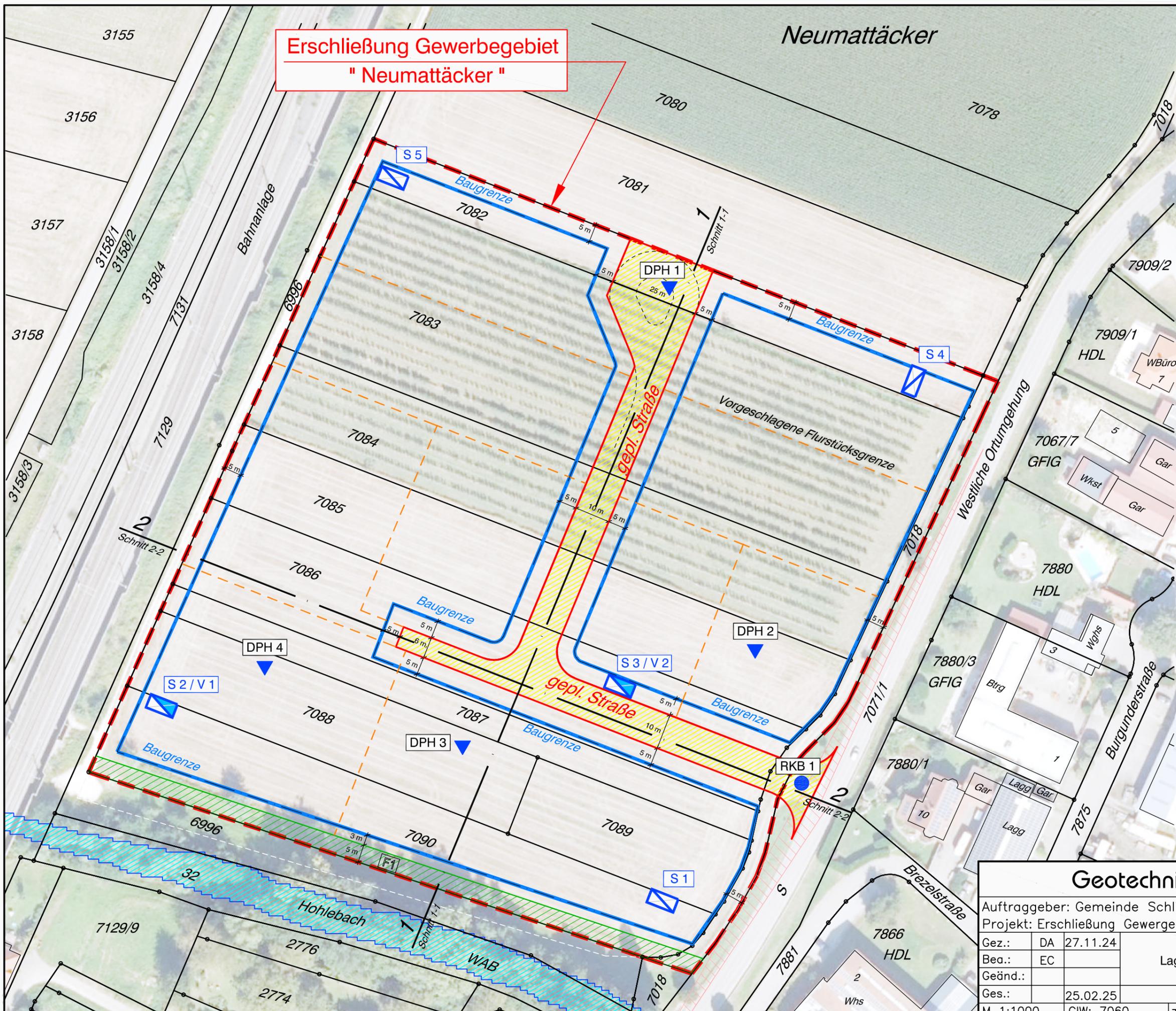
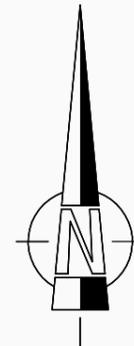
Für weitere Fragen und Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

GEOTECHNISCHES INSTITUT GmbH

Hans-Jürgen Lenz
Dipl.-Ing. Dipl.-Geol.

Erschließung Gewerbegebiet
" Neumattäcker "

Neumattäcker



- Legende:**
- RKB 1 Rammkernbohrung (RKB 1)
 - DPH 1 Rammsondierung (DPH 1 bis DPH 4)
 - S 1 Baggerschurf (S 1, S 4 und S 5)
 - S 2/V 1 Baggerschurf mit Versickerungsversuch (S 2/V 1 und S 3/V 2)

Plangrundlagen:

fsp.stadtplanung
 Fahle Stadtplaner
 Partnerschaft mbB
 Schwabentorring 12,
 79098 Freiburg
 Fon: 0761/36875-0

Bebauungsplan und
 örtliche Bauvorschriften
 "Neumattäcker"
 (Planstand: 16.05.2024)

Geotechnisches Institut			
Auftraggeber: Gemeinde Schliengen			
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen			
Gez.:	DA	27.11.24	Lageplan mit Untersuchungspunkten
Bea.:	EC		
Geänd.:			
Ges.:		25.02.25	7060BE01_Lp.dwg
M 1:1000	GIW: 7060	zum Bericht: 7060BE01	Anlage: 1

SW

NE

Schnitt 1-1

M 1:250/100

Flst.-Nr. 2776

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 32

Hohlebach

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 6996

Grundstücksgrenze

~best. GOK

Bebauungsgrenze

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7090

Baugrenze

Mutterboden
Auelehm
Hohlebachschotter

S2/V1 (pro.)

240,03 mNN

S1 (pro.)

240,74 mNN

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7088

DPH3 (pro.)

239,43 mNN

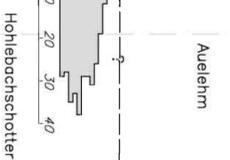
Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7087

Grundstücksgrenze

Baugrenze

Mutterboden
Auelehm
Hohlebachschotter



Schnitt 2-2

Flst.-Nr. 7086

S3/V2 (pro.)

240,02 mNN

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7085

DPH2 (pro.)

240,43 mNN

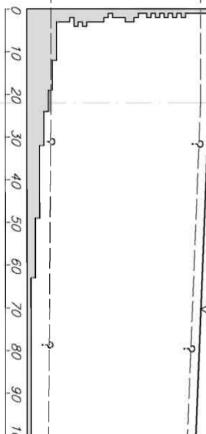
Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7084

~best. GOK

Grundstücksgrenze

gepl. Straße (schematisch)



Flst.-Nr. 7083

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7082

DPH1 (pro.)

239,14 mNN

S5 (pro.)

240,81 mNN

Grundstücksgrenze

Bebauungsgrenze

Flst.-Nr. 7081

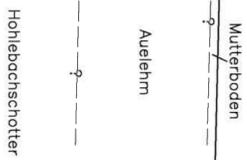
S4 (pro.)

240,12 mNN

Grundstücksgrenze

Flst.-Nr. 7080

Mutterboden
Auelehm
Hohlebachschotter



230,00 mNN

240,70 mNN

240,77 mNN

239,57 mNN

240,86 mNN

240,67 mNN

240,23 mNN

239,96 mNN

239,98 mNN

239,98 mNN

239,59 mNN

239,31 mNN

239,31 mNN

239,03 mNN

Geotechnisches Institut

Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattacker, Schliengen

Gez.: DA 27.11.24
Bao.: EC

Ges.: 25.02.25
M 1:250/100 | GW: 7060

Schnitt 1-1
7060BEO1_Sch_1.dwg
zum Bericht: 7060BEO1 | Anlage: 2.1

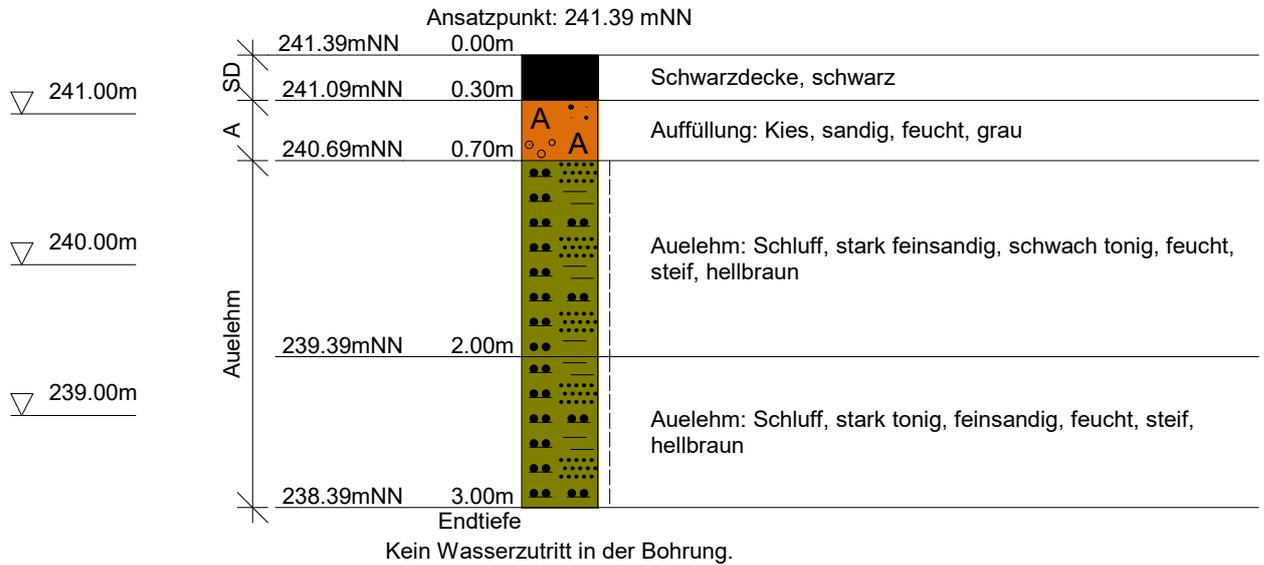
Schnitt 2-2
M 1:250/100



Geotechnisches Institut			
Auftraggeber: Gemeinde Schliengen			
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen			
Gez.:	DA	27.11.24	Schnitt 2-2
Bea.:	EC		
Geänd.:			
Ges.:	25.02.25		7060BE01_Sch_2.dwg
M 1:250/100	GIW: 7060	zum Bericht: 7060BE01	Anlage: 2.2

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber:	Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt:	Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.:	7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum:	28.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab:	1: 50

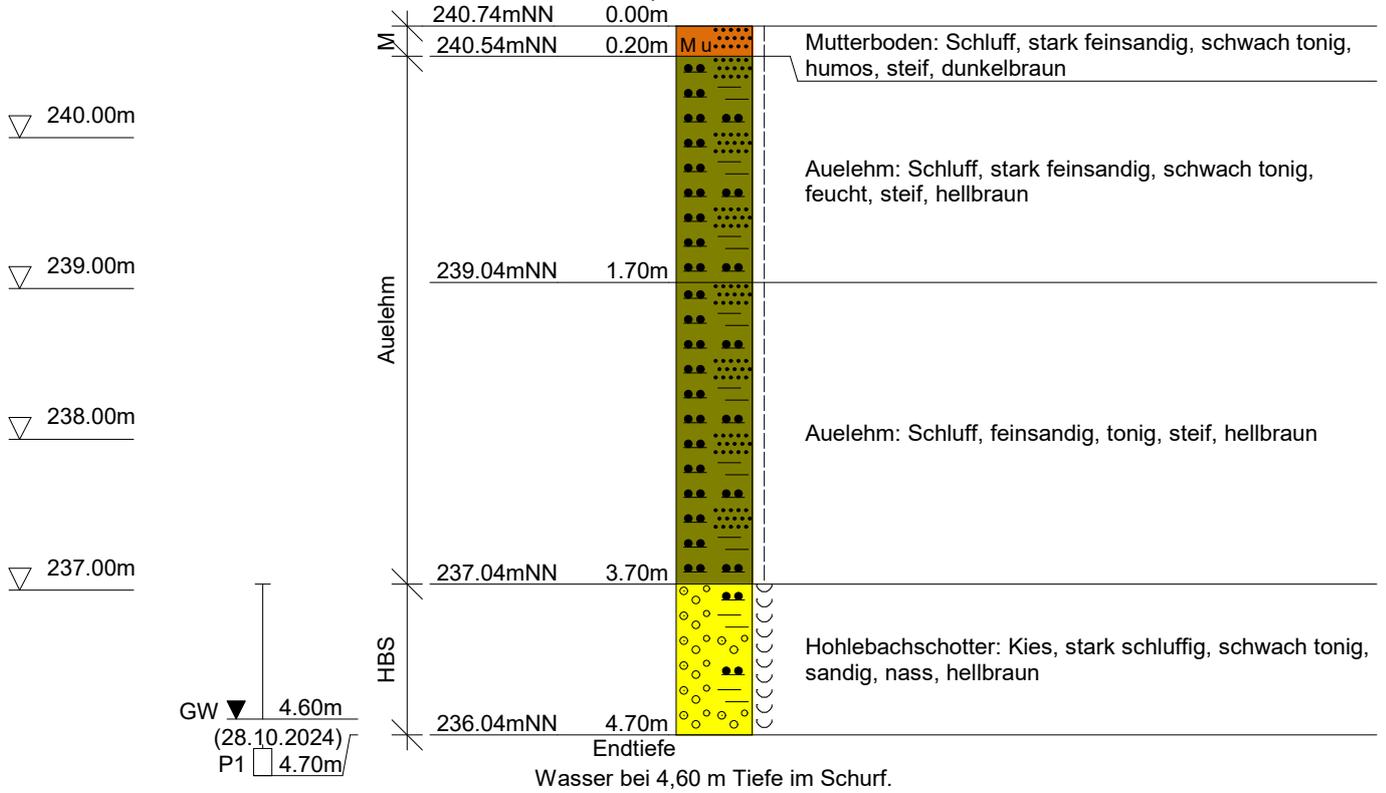
RKB 1



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab: 1: 50

Schurf S1

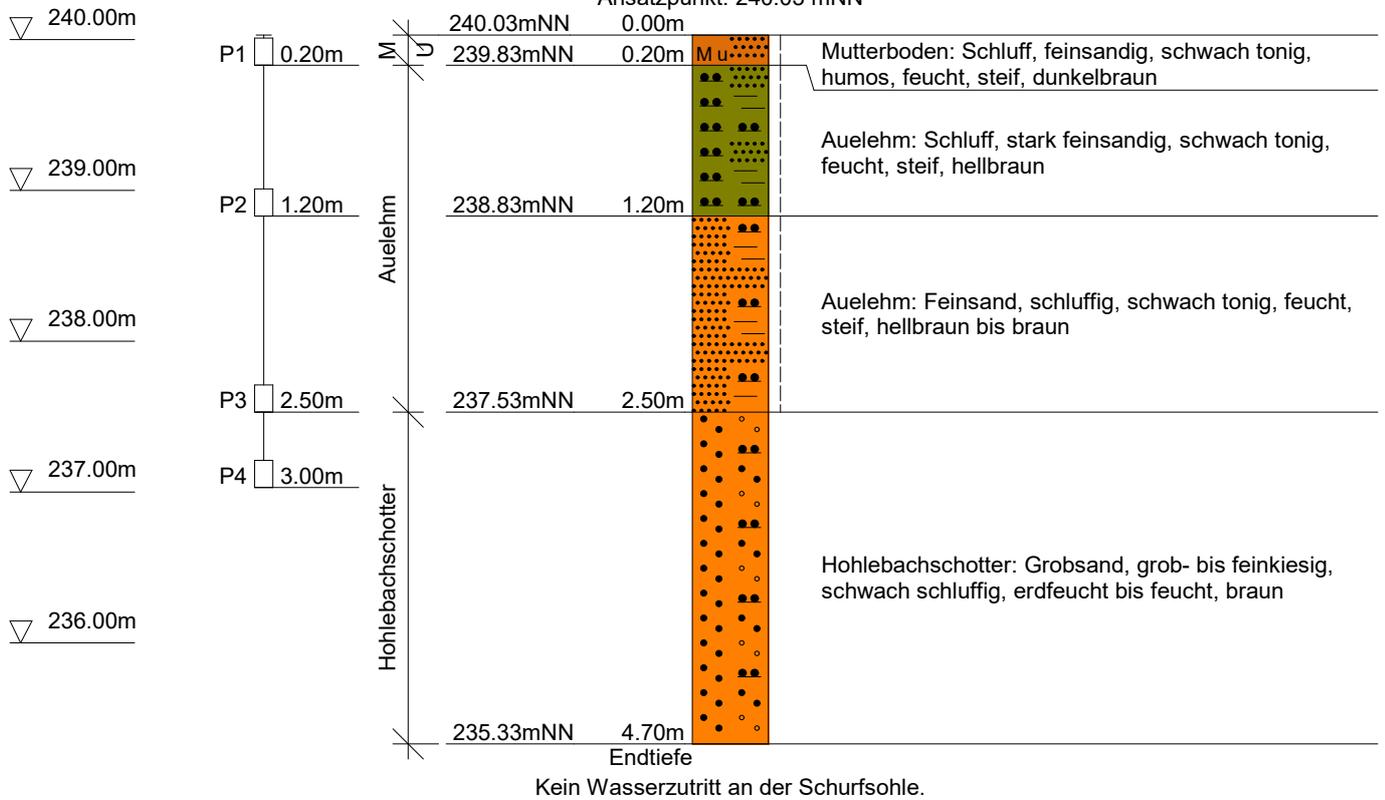
Ansatzpunkt: 240.74 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab: 1: 50

Schurf S2

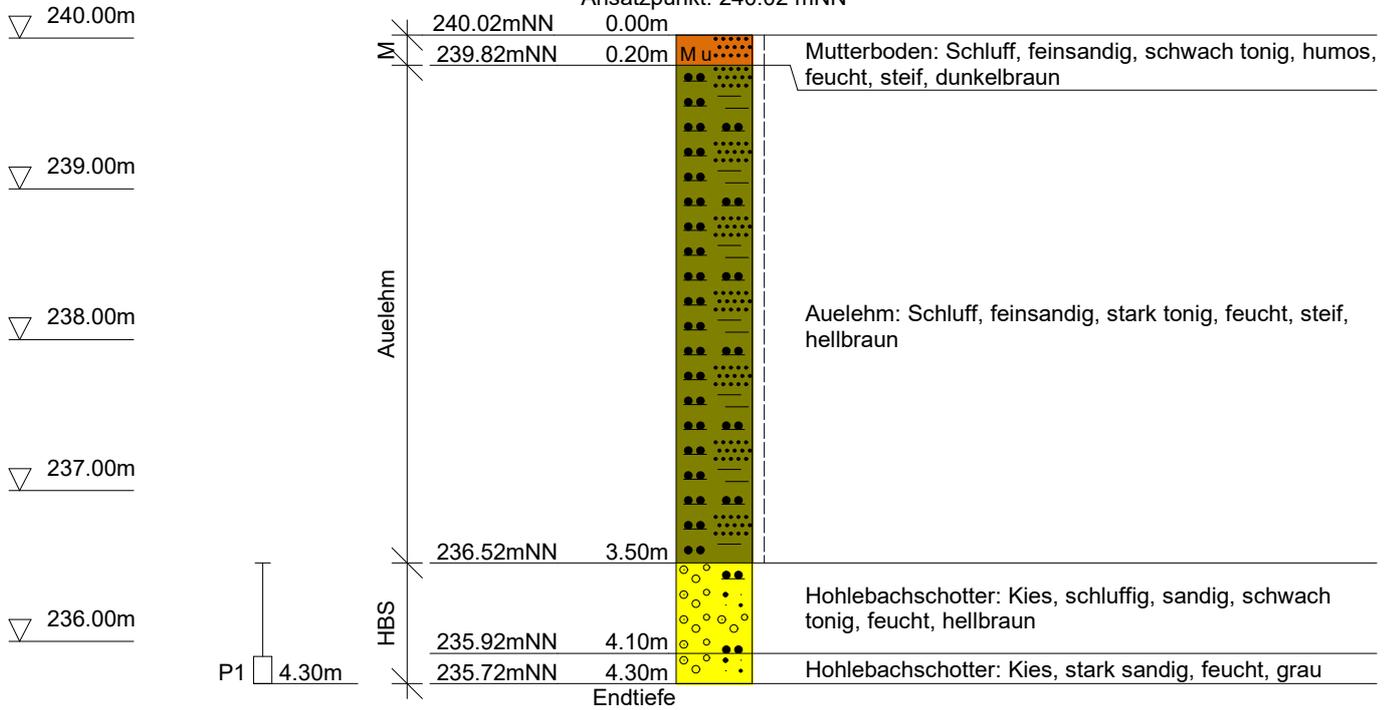
Ansatzpunkt: 240.03 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab: 1: 50

Schurf S3

Ansatzpunkt: 240.02 mNN

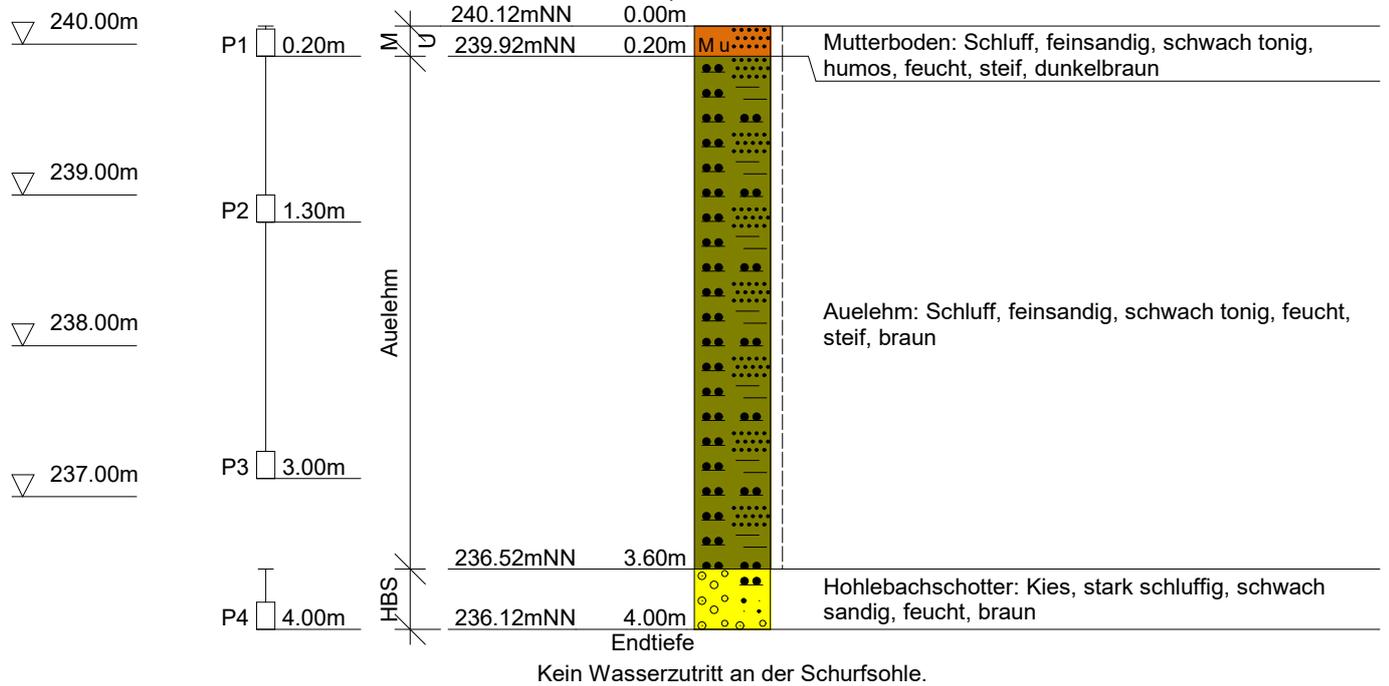


Kein Wasserzutritt an der Schurfsohle.

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab: 1: 50

Schurf S4

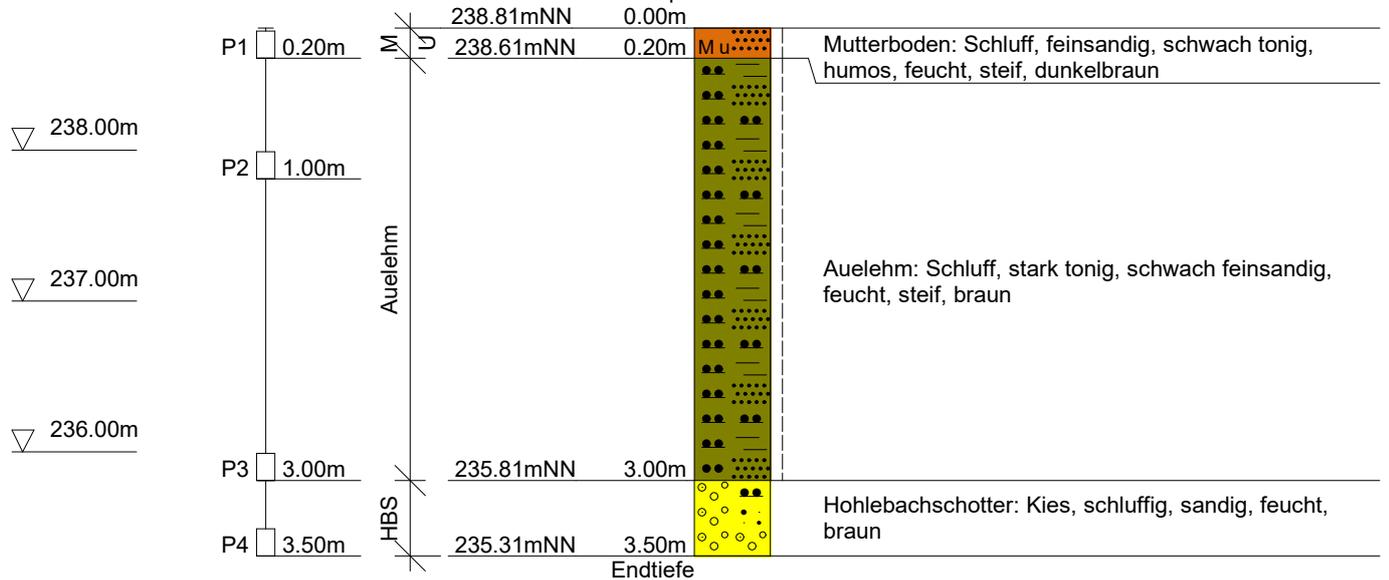
Ansatzpunkt: 240.12 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 25.10.2024
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab: 1: 50

Schurf S5

Ansatzpunkt: 238.81 mNN

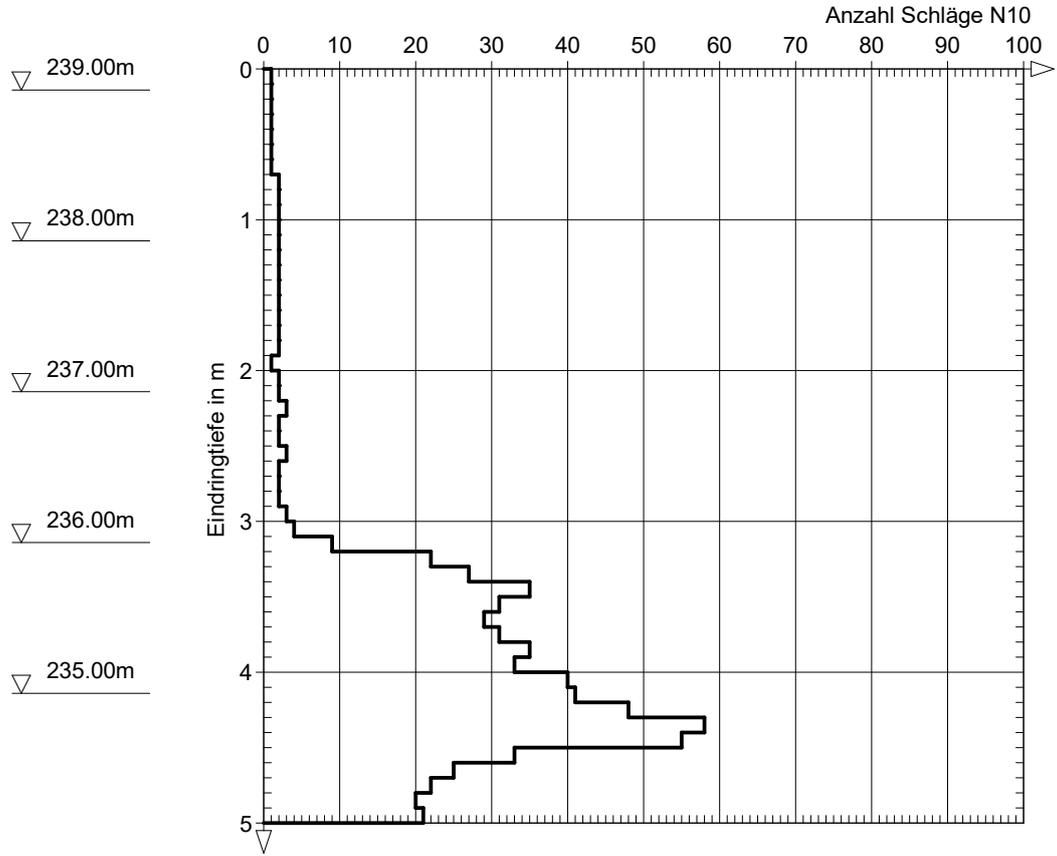


Kein Wasserzutritt an der Schurfsohle.

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Rammsondierung DIN 4094	Maßstab: 1: 50

DPH 1

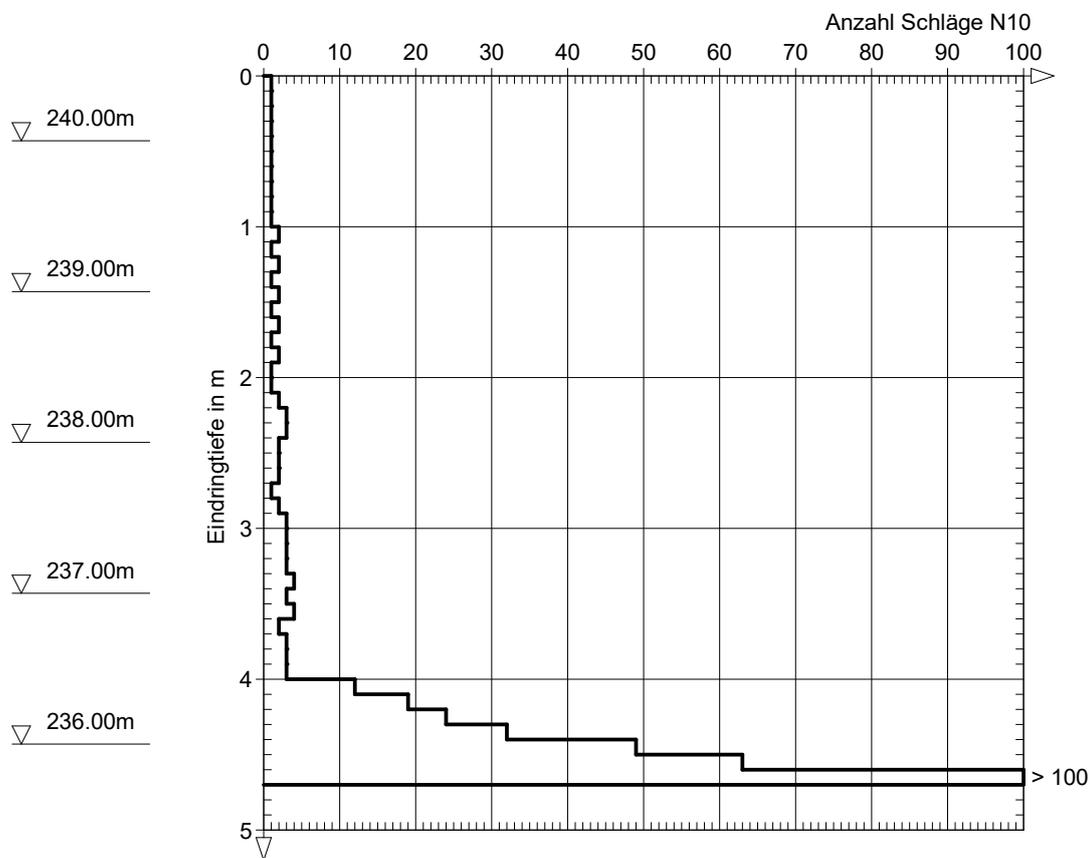
Ansatzpunkt: 239.14 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Rammsondierung DIN 4094	Maßstab: 1: 50

DPH 2

Ansatzpunkt: 240.43 mNN

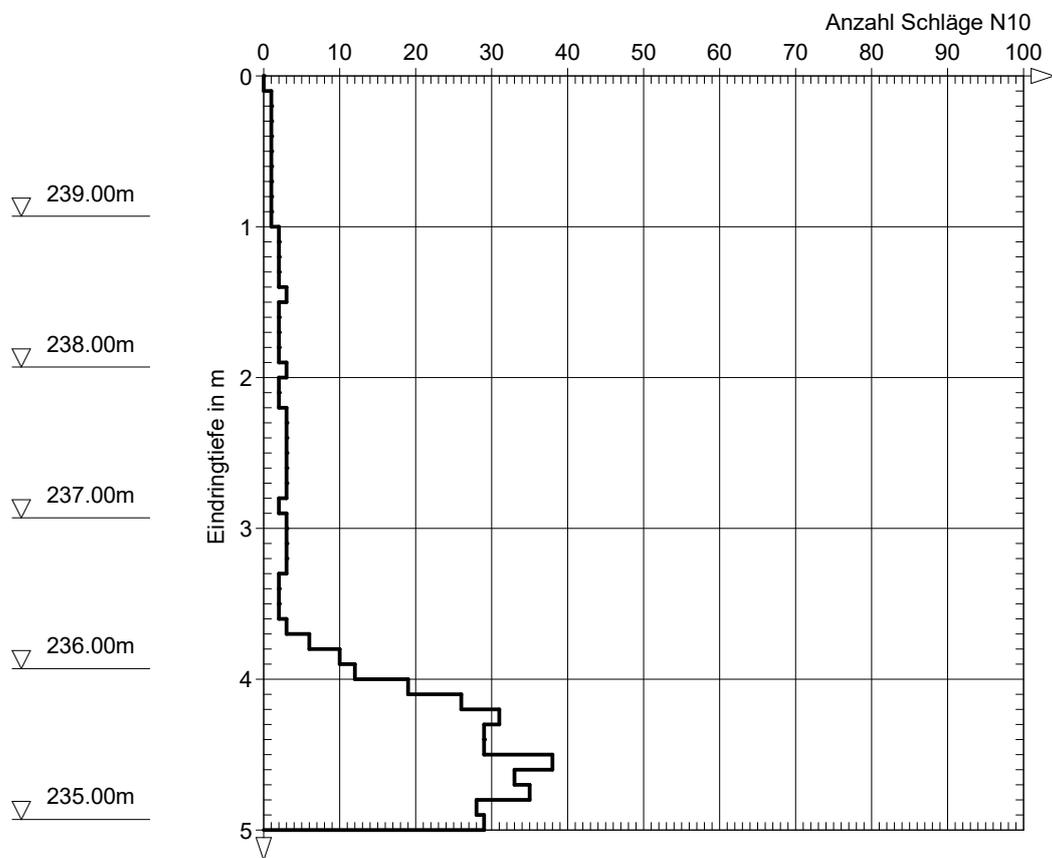


Bei Endtiefe kein Rammfortschritt mehr.

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Rammsondierung DIN 4094	Maßstab: 1: 50

DPH 3

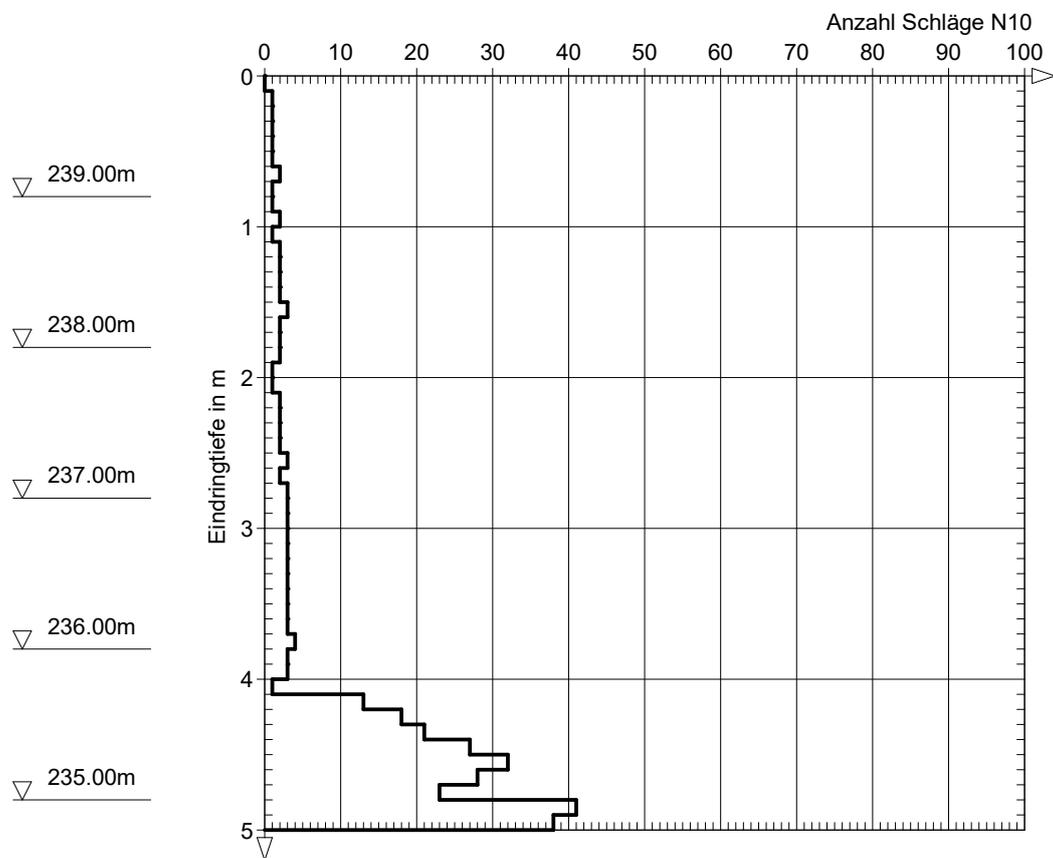
Ansatzpunkt: 239.93 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621 / 95664-0	Datum: 28.10.2024
Rammsondierung DIN 4094	Maßstab: 1: 50

DPH 4

Ansatzpunkt: 239.80 mNN



Auswertung Versickerungsversuch						
Auftraggeber:	Gemeinde Schliengen				Datum:	28.10.2024
Projekt:	Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen				GIW:	7060
Versickerungsversuch:	V 1		Schurf: S 2			
Länge des Schurfs L:			2,2 m			
Breite des Schurfs B:			0,8 m			
Versickerungsfläche F:			1,76 m ²			
Tiefe der Versickerungsfläche:			4,6 m u. GOK		Hohlebachschotter	
Meßpunkthöhe:			240,03 m ü. NN			
Grundwasserflurabstand:			4,8 m			
Grundwasserabstand l_s (geschätzt):			0,2 m			
Durchlässigkeitsbeiwert ungesättigte Zone: (= versickerungswirksamer Durchlässigkeitsbeiwert)			$k_{f,u} = Q / (I * F)$		[m / s]	
Versickerungsmenge pro Zeiteinheit:			$Q = (F * dz) / dt$		[m ³ / s]	
Gefälle:			$I = (l_s + z) / (l_s + z/2)$		[m / m]	
Uhrzeit	dt	z	dz	Q	I	kf,u*
	[s]	[m]	[m]	[m ³ / s]		[m / s]
11:05:00		0,530				
11:10:00	300	0,525	0,01	2,93E-05	1,568	1,06E-05
11:16:00	360	0,520	0,01	2,44E-05	1,565	8,87E-06
11:18:00	120	0,515	0,01	7,33E-05	1,563	2,67E-05
11:25:00	420	0,510	0,01	2,10E-05	1,560	7,63E-06
11:38:00	780	0,505	0,01	1,13E-05	1,558	4,11E-06
12:18:00	2400	0,475	0,03	2,20E-05	1,543	8,10E-06
12:45:00	1620	0,455	0,02	2,17E-05	1,532	8,06E-06
12:52:00	420	0,445	0,01	4,19E-05	1,527	1,56E-05
13:43:00	3060	0,425	0,02	1,15E-05	1,515	4,31E-06
13:49:00	360	0,420	0,01	2,44E-05	1,512	9,18E-06
14:05:00	960	0,415	0,01	9,17E-06	1,509	3,45E-06
					Minimum	3,45E-06
					Maximum	2,67E-05
* pro Zeitabschnitt z = Wasserdruckhöhe über der Versickerungsfläche						
Grafische Auswertung						
kf-Wert (graphisch)						
Durchlässigkeitsbeiwert für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage						
$k_{f,u}$ (gemessen)	=	1,0E-05 m/s				
$k_{f,u,n}$ (mit Sicherheitsfaktor)	=	5,1E-06 m/s		=	$k_{f,u}$ (gemessen) / n	
k_f	=	2,0E-05 m/s		=	$k_{f,u,n} \times 2$	
vorgeschlagener Sicherheitsfaktor n	=	2				
anzusetzender Durchlässigkeitsbeiwert				$k_f =$	1,0E-05	m/s
		Minimum-Wert:	$k_f =$	3,45E-06	m/s	
		Maximum-Wert:	$k_f =$	2,67E-05	m/s	

Auswertung Versickerungsversuch						
Auftraggeber:	Gemeinde Schliengen				Datum:	28.10.2024
Projekt:	Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen				GIW:	7060
Versickerungsversuch: V 2		Schurf: S 3				
Länge des Schurfs L:			2,1 m			
Breite des Schurfs B:			0,8 m			
Versickerungsfläche F:			1,68 m ²			
Tiefe der Versickerungsfläche:			4,2 m u. GOK		Hohlebachschotter	
Meßpunkthöhe:			240,02 m ü. NN			
Grundwasserflurabstand:			4,4 m			
Grundwasserabstand Is (geschätzt):			0,2 m			
Durchlässigkeitsbeiwert ungesättigte Zone:			$k_{f,u} = Q / (I * F)$		[m / s]	
(= versickerungswirksamer Durchlässigkeitsbeiwert)						
Versickerungsmenge pro Zeiteinheit:			$Q = (F * dz) / dt$		[m ³ / s]	
Gefälle:			$I = (ls + z) / (ls + z/2)$		[m / m]	
Uhrzeit	dt	z	dz	Q	I	k _{f,u} *
	[s]	[m]	[m]	[m ³ / s]		[m / s]
12:27:00		0,865				
12:30:00	180	0,850	0,02	1,40E-04	1,680	4,96E-05
12:31:00	60	0,845	0,01	1,40E-04	1,679	4,96E-05
12:32:00	60	0,840	0,01	1,40E-04	1,677	4,97E-05
12:33:30	90	0,835	0,01	9,33E-05	1,676	3,31E-05
12:35:30	120	0,825	0,01	1,40E-04	1,673	4,98E-05
12:39:00	210	0,820	0,01	4,00E-05	1,672	1,42E-05
12:40:00	60	0,815	0,01	1,40E-04	1,671	4,99E-05
12:42:00	120	0,810	0,00	7,00E-05	1,669	2,50E-05
12:50:00	480	0,785	0,03	8,75E-05	1,662	3,13E-05
12:57:00	420	0,765	0,02	8,00E-05	1,657	2,87E-05
13:16:00	1140	0,720	0,05	6,63E-05	1,643	2,40E-05
13:40:00	1440	0,680	0,04	4,67E-05	1,630	1,70E-05
13:53:00	780	0,655	0,03	5,38E-05	1,621	1,98E-05
14:25:00	1920	0,600	0,06	4,81E-05	1,600	1,79E-05
14:28:00	180	0,595	0,01	4,67E-05	1,598	1,74E-05
15:00:00	1920	0,540	0,05	4,81E-05	1,574	1,82E-05
15:30:00	1800	0,500	0,04	3,73E-05	1,556	1,43E-05
					Minimum	1,42E-05
					Maximum	4,99E-05
* pro Zeitabschnitt						
z = Wasserdruckhöhe über der Versickerungsfläche						
Grafische Auswertung						
kf-Wert (graphisch)						
Durchlässigkeitsbeiwert für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage						
k _{f,u} (gemessen)	=	4,4E-05 m/s				
k _{f,u,n} (mit Sicherheitsfaktor)	=	2,2E-05 m/s		=	k _{f,u} (gemessen) / n	
k _f	=	8,8E-05 m/s		=	k _{f,u,n} x 2	
vorgeschlagener Sicherheitsfaktor n =			2			
anzusetzender Durchlässigkeitsbeiwert				k_f =	4,4E-05	m/s
Minimum-Wert:				k _f =	1,42E-05	m/s
Maximum-Wert:				k _f =	4,99E-05	m/s

Geotechnisches Institut GmbH
 Am Kesselhaus 5
 79576 Weil am Rhein
 Telefon 07621/95664-0

Kornverteilung

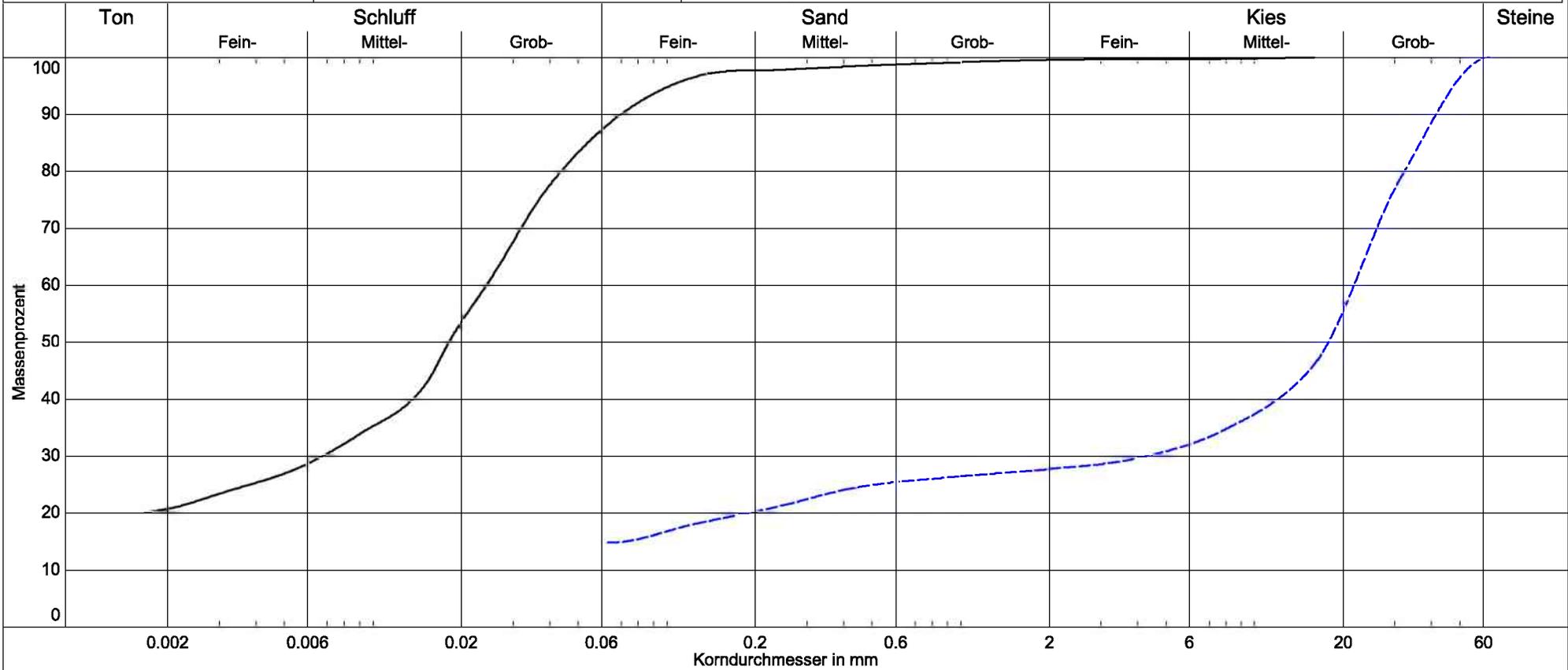
DIN 18 123-5/-7

Auftraggeber : Gemeinde Schliengen

Projekt : Erschließung Gewerbegebiet Neumattacker, Schliengen

Projektnr.: 7060

Datum : 13.01.2025

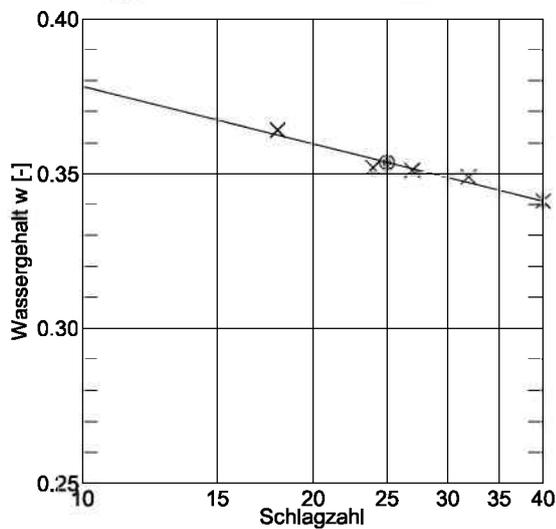


Probe	— MP2	- - - MP3		
Bodenart	T,s'	G,u,s'		
Bodengruppe	TM	GU		
Bodenklasse	4	3		
Frostempfindl.klasse	F3	F2		
Anteil < 0.063 mm	92.8 %	14.8 %		
Wassergehalt	0.198	0.066		
Kornfrakt. T/U/S/G	20.7/72.1/6.7/0.4 %	0.0/14.8/13.0/72.3 %		
Bodenklassifizierung	siCl	Gr		

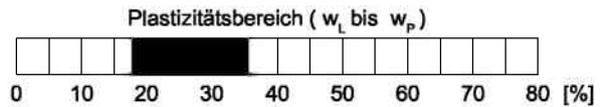
DC

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber: Gemeinde Schliengen
Am Kesselhaus 5	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 7060
Telefon 07621/95664-0	Datum: 30.01.2025
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Probe: MP2
	Tiefe:
	geol. Einheit: Auelehm
Entnahmestelle:	Entn. am : 28.10.2024

	Fließgrenze					Ausrollgrenze					
	13	28	103	111	121	21	24	18	19	31	
Behälter-Nr.	13	28	103	111	121	21	24	18	19	31	
Zahl der Schläge	40	32	27	24	18						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	61.45	60.03	46.07	47.35	41.75	48.82	48.12	47.71	46.76	47.16
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	55.37	54.17	40.47	41.41	35.90	47.23	46.63	46.21	45.43	45.55
Behälter	m_b [g]	37.53	37.39	24.53	24.52	19.83	38.20	38.23	37.80	37.94	36.68
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.08	5.86	5.60	5.94	5.85	1.59	1.49	1.50	1.33	1.61
Trockene Probe	m_t [g]	17.84	16.78	15.94	16.89	16.07	9.03	8.40	8.41	7.49	8.87
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.341	0.349	0.351	0.352	0.364	0.176	0.177	0.178	0.178	0.182



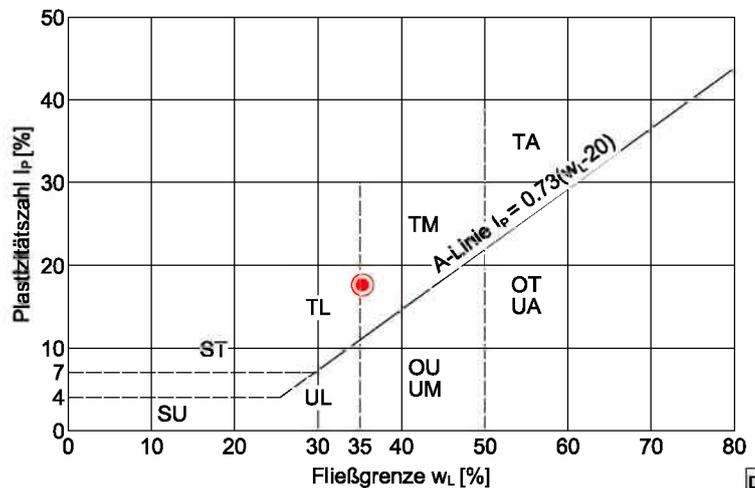
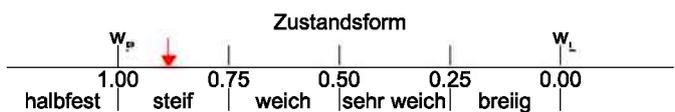
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.016$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 0.198$
 Wassergehalt $w_N = 0.198, w_{N\ddot{u}} = 0.198$
 Fließgrenze $w_L = 0.354$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.178$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.176$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.114$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.886$



Auftraggeber: Gemeinde Schliengen		Datum: 07.02.2025			
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen		GIW: 7060			
Probe	MP 1	Prüfwerte BBodSchV			
Datum	28.10.2024				
geologische Einheit / Beschreibung	Oberboden	Kinderspiel- flächen	Wohn-gebiete	Park- und Freizeit- anlagen	Industrie- und Gewerbe
Feststoff		Wirkungspfad Boden - Mensch			
Antimon	nn	50	100	250	250
Arsen	14	25	50	125	140
Blei	29	200	400	1000	2000
Cadmium ¹	nn	10	20	50	60
Chrom (gesamt) ²	36	200	400	400	200
Chrom VI ²	---	130	250	250	130
Kobalt	8,6	300	600	600	300
Nickel	26	70	140	350	900
Quecksilber	0,050	10	20	50	100
Thallium	nn	5	10	25	
Cyanide	nn	50	50	50	100
Aldrin	nn	2	4	10	
2,4-Dinitrotoluol	nn	3	6	15	50
2,6-Dinitrotoluol	nn	0,2	0,4	1	5
DDT (Dichlordiphenyltrischlorethan)	nn	40	80	200	400
HCB (Hexachlorbenzol)	nn	4	8	20	200
HCH (Hexachlorcyclohexan)	nn	5	10	25	400
Hexyl (2,2',4,4',6,6'-Hexanitrodiphenylamin)	nn	150	300	750	1500
Hexogen (1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin)	nn	100	200	500	1000
PETN (Nitropenta, Pentaerythryltetranitrat)	nn	500	1000	2500	5000
PCP	nn	50	100	250	500
Benzo(a)pyren (PAK16)	0,022	0,5	1	1	5
PCB (DIN)	nb	0,4	0,8	2	40
TNT (2,4,6-Trinitrotoluol)	nn	20	40	100	200
Zuordnung	Kinderspiel- flächen	nn = Wert kleiner Bestimmungsgrenze; nb = nicht berechenbar;			
¹ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche von Kindern als auch als für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, gilt ein Prüfwert für Cadmium von 2 mg/kg Tr.M.. ² Bei Überschreitung der Prüfwerte Chrom _{gesamt} , ist der Anteil an Chrom _{VI} zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom _{VI} zu bewerten.					

Auftraggeber: Gemeinde Schliengen							Datum: 07.02.2025						
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen							GIW: 7060						
Probe		MP 2	MP 3	BM-/BG-0	BM-/BG-0	BM-/BG-0	BM-/BG-0*		BM-/BG-F0*	BM-/BG-F1	BM-/BG-F2	BM-/BG-F3⁽¹⁾	
Entnahmedatum		28.10.2024	28.10.2024				TOC <0,5%	TOC ≥0,5%					
geologische Einheit / Beschreibung		Auelehm	Hohlebachschotter	Sand	Lehm, Schluff	Ton							
maßgebende Bodenart (Sand Lehm Ton)		Schluff	Schluff					bis 50					
Ersatzbaustoffverordnung (EBV) - Anhang 1, Tabelle 3: Materialwerte für nicht aufbereitetes Bodenmaterial und Baggergut	Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	0	0	bis 10			bis 50					
	pH-Wert ⁽⁴⁾		8,13	8,33	nicht maßgeblich			6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12		
	Elektrische Leitfähigkeit ⁽⁴⁾	µS/cm	210	190	nicht maßgeblich			350	350	500	500	2000	
	Sulfat	mg/l	18	15	250	250	250	250	250	450	450	1000	
	Arsen	mg/kg	18	12	10	20	20	20	40	40	40	150	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			8	13	12	20	85	100
	Blei	mg/kg	28	27	40	70	100	140	140	140	140	700	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			23	43	35	90	250	470
	Cadmium	mg/kg	nn	nn	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			2	4	3,0	3,0	10	15
	Chrom (gesamt)	mg/kg	43	33	30	60	100	120	120	120	120	600	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			10	19	15	150	290	530
	Kupfer	mg/kg	17	28	20	40	60	80	80	80	80	320	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			20	41	30	110	170	320
	Nickel	mg/kg	34	25	15	50	70	100	100	100	100	350	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			20	31	30	30	150	280
	Quecksilber	mg/kg	nn	0,059	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			0,1					
	Thallium	mg/kg	nn	nn	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			0,2	0,3				
	Zink	mg/kg	80	69	60	150	200	300	300	300	300	1200	
		µg/l	nn	nn	nicht maßgeblich			100	210	150	160	840	1600
	TOC	M%	0,52	0,25	1	1	1	1	5	5	5	5	
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	nn	nn	nicht maßgeblich			300	300	300	300	1000		
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	nn	nn	nicht maßgeblich			600	600	600	600	2000		
Benzo(a)pyren	mg/kg	nn	0,010	0,3	0,3	0,3							
PAK ₁₅ (o. Naphthalin + Methyln.)	µg/l	nb	nb	nicht maßgeblich			0,2	0,3	1,5	3,8	20		
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg	nb	0,055	3	3	3	6	6	6	9	30		
Naphthalin + Methylnaph., ges.	µg/l	nb	nb	nicht maßgeblich			2						
PCB ₆ + PCB-118	mg/kg	nb	nb	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		
	µg/l	nb	nb	nicht maßgeblich			0,01	0,02	0,02	0,02	0,04		
EOX	mg/kg	nn	nn	1	1	1	1	3	3	3	10		
Zuordnung		BM-0	BM-0	nn = Wert kleiner Bestimmungsgrenze; nb = nicht berechenbar									
⁽¹⁾ Gemäß § 22 Ersatzbaustoffverordnung ist die Verwertung von Bodenmaterial der Qualität BM/BG -F3 bei Mengen von mind. 250 m³ den zuständigen Behörden anzuzeigen													
⁽⁴⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen													

Auftraggeber: Gemeinde Schliengen				Datum: 07.02.2025			
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen				GIW: 7060			
Probe		MP 2	MP 3	Zuordnungswerte DepV ⁽¹⁾			
Datum		28.10.2024	28.10.2024				
geologische Einheit		Auelehm	Hohlebachschotter	DK 0	DK I	DK II	DK III
Organischer Anteil des Trockenrückstandes							
Glühverlust ⁽³⁾	%	3,9	1,5	3	3	5	10
TOC ⁽³⁾	%	0,52	0,25	1	1	3	6
Feststoff							
BTEX	mg/kg	nb	nb	6			
PCB (7)	mg/kg	nb	nb	1	5 ⁽²⁾	10 ⁽²⁾	
MKW (C10 - C40)	mg/kg	nn	nn	500	4000 ⁽²⁾	8000 ⁽²⁾	
PAK (EPA)	mg/kg	nb	0,055	30	500 ⁽²⁾	1000 ^(2,5)	
extr. lipophile Stoffe	%	nn	nn	0,1	0,4	0,8	4
Eluat							
pH-Wert		8,85	8,74	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13
DOC	mg/l	nn	nn	50	50	80	100
Phenole	mg/l	nn	nn	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	nn	nn	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	nn	nn	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	nn	nn	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	nn	nn	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	nn	nn	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	nn	nn	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	nn	nn	0,4	2	5	20
Chlorid	mg/l	nn	nn	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	4,2	3,0	100	2000	2000	5000
Cyanid (lf)	mg/l	nn	nn	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	nn	nn	1	5	15	50
Barium	mg/l	0,0094	0,013	2	5	10	30
Chrom	mg/l	nn	nn	0,05	0,3	1	7
Molybdän	mg/l	nn	nn	0,05	0,3	1	3
Antimon ⁽⁴⁾	mg/l	nn	nn	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	nn	nn	0,01	0,03	0,05	0,7
gelöste Feststoffe	mg/l	nn	nn	400	3000	6000	10000
Zuordnung		DK II (DK 0³)	DK 0	nn = Wert kleiner Bestimmungsgrenze; nb = nicht berechenbar;			
⁽¹⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) vom 27.04.2009; letzte Änderung: 09.07.2021 ⁽²⁾ Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen; Baden-Württemberg (05/2012) - "Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien" ⁽³⁾ Gemäß DepV - 2 Zuordnungskriterien für Deponien der Klassen 0, I, II oder III kann der Glühverlust oder TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde überschritten werden, wenn der jeweilige Wert für den DOC eingehalten wird oder wenn die Überschreitung auf natürliche Bestandteile zurückzuführen ist.							

Auftraggeber: Gemeinde Schliengen				Datum: 07.02.2025			
Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker, Schliengen				GIW: 7060			
Probe		RKB1/SD	abfallrechtliche Einstufung ¹		RuVA-StB 01 Verwertungsklassen ³		
Probennahmeort		RKB 1	Straßen- aufbruch	teer- haltiger Straßen- aufbruch	A	B	C
Feststoff							
PAK (EPA)	mg/kg	nb	< 200	≥ 200	≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben
Benzo(a)pyren	mg/kg	nn	< 50	> 50			
Eluat							
Phenolindex	mg/l	nn			≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1
Zuordnung		Straßen- aufbruch	abfallrechtliche Einstufung ¹				
		A	RuVA-StB 01 Verwertungsklassen ³				
¹ Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch; 05/2018 ² Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (04/2004) ³ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01) (Ausgabe 2001, Fassung 2005)							

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201)847363-0 Fax (0201)847363-332

Berichtsnummer: AU88586

Berichtsdatum: 07.02.2025

Projekt: 7060; Erschließung Gewerbegebiet Neumattäcker,
Schliengen

Auftraggeber: Geotechnisches Institut GmbH
Am Kesselhaus 5
79576 Weil am Rhein

Auftrag: 31.01.2025

Probeneingang: 31.01.2025

Untersuchungszeitraum: 31.01.2025 — 07.02.2025

Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter

Untersuchungsgegenstand: 4 Feststoffproben

Andreas Görner

Laborleiter

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Antimon	mg/kg			<2,0
Arsen	mg/kg	18	12	14
Blei	mg/kg	28	27	29
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20
Chrom	mg/kg	43	33	36
Cobalt	mg/kg			8,6
Kupfer	mg/kg	17	28	
Nickel	mg/kg	34	25	26
Quecksilber	mg/kg	<0,050	0,059	0,050
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	80	69	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

Trockenrückstand	%	82,2	91,4	
Glührückstand	%	96,1	98,5	
Glühverlust	%	3,9	1,5	
TOC	%	0,52	0,25	
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	
Schwerfl. liph. Stoffe	%	<0,050	<0,050	
Cyanid (ges.)	mg/kg			<1,0
KW-Index	mg/kg	<50	<50	
C10-C22	mg/kg	<50	<50	
C22-C40	mg/kg	<50	<50	

PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%			97,0
Siebanteil > 2 mm	%			3,0
Fraktion > 2 mm	ohne			St, G

PCP

PCP	mg/kg			<0,10
-----	-------	--	--	-------

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	
Styrol	mg/kg	<0,025	<0,025	
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	
Isopropylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	
Summe BTEX/Styrol/Cumol	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,50
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,50
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,50
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,50
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,018	<0,50
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,50
Fluoranthren	mg/kg	<0,010	0,017	0,021	<0,50
Pyren	mg/kg	<0,010	0,013	0,016	<0,50
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,011	<0,50
Chrysen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,012	<0,50
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010	0,015	0,035	<0,50
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,011	<0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	0,010	0,022	<0,50
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,011	<0,50
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,031	<0,50
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,026	<0,50
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	0,055	0,21	n. berechenbar
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	0,015	0,10	n. berechenbar
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 118	mg/kg	<0,010	<0,010		
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
Summe PCB n. DIN + PCB118	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		
Summe PCB n. DIN	mg/kg			n. berechenbar	
PCB gesamt (PCB n. DIN * 5)	mg/kg			n. berechenbar	
Nitramine					
Hexyl	mg/kg			<1,0	
Hexogen	mg/kg			<0,20	
Nitropenta	mg/kg			<0,50	
Nitroaromaten					
2,4-Dinitrotoluol	mg/kg			<0,10	
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg			<0,10	
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg			<1,0	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Chlorpestizide

delta-/epsilon-HCH	mg/kg	<0,10
HCB	mg/kg	<0,10
alpha-HCH	mg/kg	<0,10
beta-HCH	mg/kg	<0,10
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	<0,10
Aldrin (HHDN)	mg/kg	<0,10
2,4'-DDT	mg/kg	<0,10
4,4'-DDT	mg/kg	<0,10
2,4'-DDE	mg/kg	<0,10
4,4'-DDE	mg/kg	<0,10
2,4'-DDD	mg/kg	<0,10
4,4'-DDD	mg/kg	<0,10

- Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	8,85	8,74	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	<100	
Chlorid	mg/l	<1,0	<1,0	
Sulfat	mg/l	4,2	3,0	
Fluorid	mg/l	<0,50	<0,50	
Cyanid (l.f.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	
Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080	<0,0080
DOC	mg/l	<1,0	<1,0	

Metalle

Antimon	mg/l	<0,0010	<0,0010
Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010
Barium	mg/l	0,0094	0,013
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050
Molybdän	mg/l	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020
Selen	mg/l	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/l	<0,010	<0,010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4

● Untersuchungen im 2:1 Eluat

pH-Wert	ohne	8,13	8,33
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	210	190
Sulfat	mg/l	18	15

PAK nach US EPA

1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10	<0,10
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10	<0,10
Naphthalin	µg/l	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10	<0,10
Acenaphthen	µg/l	<0,10	<0,10
Fluoren	µg/l	<0,10	<0,10
Phenanthren	µg/l	<0,050	<0,050
Anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050
Pyren	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Chrysen	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050	<0,050
Summe PAK n. US EPA	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PAK 15	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe Naphthaline	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar

PCB nach DIN

PCB 28	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 52	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 101	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 118	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 138	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 153	µg/l	<0,0050	<0,0050
PCB 180	µg/l	<0,0050	<0,0050
Summe PCB n. DIN + PCB118	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88586 - 1	MP2				
88586 - 2	MP3				
88586 - 3	MP1				
88586 - 4	RKB 1-SD				
		88586 - 1	88586 - 2	88586 - 3	88586 - 4

Metalle

Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00010	<0,00010
Thallium	mg/l	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/l	<0,010	<0,010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Antimon	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cobalt	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
Glührückstand	DIN EN 15169 (2007-05)
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)
Schwerfl. liph. Stoffe	LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (2001-02)
PV BBodSchV	DIN 19747 (2009-07)
PCP	DIN EN 14154 (2005-03)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2016-12)
Nitramine	HPLC-DAD (n. akkr., Fremdverg.)
Nitroaromaten	analog DIN 38407 F17 (1999-02)

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Chlorpestizide	DIN ISO 10382 (2003-05)
----------------	-------------------------

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (l.f.)	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
DOC	DIN EN 1484 (2019-04)
Fluorid	DIN 38405 D4 (1985-07)
Gesamtgehalt an gelöster	DIN 38409 H1-2 (1987-01)

Untersuchungsmethoden

Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)

Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

• Untersuchungen im 2:1 Eluat

2:1 Eluat	DIN 19529 (2015-12)
Elektr. Leitfähigkeit	analog DIN EN 27888 (1993-11)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)

PAK nach US EPA	DIN 38407 F39 (2011-09)
-----------------	-------------------------

PCB nach DIN	DIN EN ISO 6468 (1997-02)
--------------	---------------------------

Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)