



Bahlinger Weg 27
79346 Endingen
☎ 07642-9229-70
📄 07642-9229-89
klc@klc-endingen.de
www.klc-endingen.de

Gemeinde Teningen
Riegeler Straße 12
79331 Teningen

Bebauungsplan
„Freiämter Straße“ in Landeck
- Geotechnischer Bericht

Projekt 24/179-1

Endingen, den 03. Dezember 2024

24/179-1 Gemeinde Teningen
Riegeler Straße 12
79331 Teningen

Bebauungsplan „Freiämter Straße“
79312 Teningen (Landeck)
- Geotechnischer Bericht

INHALT		Seite
1.0	Veranlassung und Zielsetzung	3
2.0	Verwendete Unterlagen	3
3.0	Allgemeine Angaben zum Standort.....	3
3.1	Standortbeschreibung.....	3
3.2	Hydrogeologischer Überblick	4
4.0	Durchgeführte Untersuchungen	4
5.0	Ergebnisse der Untersuchungen.....	5
5.1	Schichtaufbau.....	5
5.2	Bodenklassifikation nach DIN 18 196	7
5.3	Bodenmechanische Kennwerte	8
5.4	Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand	8
5.5	Durchlässigkeit des Untergrundes	9
5.6	Abfalltechnische Untersuchungen.....	10
5.7	Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau.....	11
6.0	Allgemeine Bebaubarkeit.....	14
6.1	Baumaßnahmen	14
6.2	Gründungen	15
6.3	Abdichtung	16
6.4	Baugruben und Wasserhaltung	17
6.5	Erdbebengefährdung	18
7.0	Kanalbau	19
8.0	Straßenbau.....	22
9.0	Abschließende Bemerkungen.....	24

24/179-1 Gemeinde Teningen
 Riegeler Straße 12
 79331 Teningen

 Bebauungsplan „Freiämter Straße“
 79312 Teningen (Landeck)
 - Geotechnischer Bericht

ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Anlage 3: Bohrprofile

Anlage 4: Geotechnisches Profil

Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 6: Chemische Laborversuche mit Probenahmeprotokollen

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die Gemeinde Teningen beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Freiämter Straße“ in Landeck.

Im Zuge der derzeit laufenden Planungen sollten geotechnische Untersuchungen durchgeführt werden. Ziel der technischen Erkundung ist es, die Untergrund- und Grundwasserhältnisse zu erfassen und daraus Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit, zum Kanalbau, zum Straßenbau, zur Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial sowie zur Niederschlagsversickerung zu geben.

Das Gutachterbüro *KLC GmbH* wurde von der Gemeinde Teningen mit der Beurteilung des Baugrunds beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot 24/179-1 der *KLC GmbH* vom 01.08.2024.

2.0 Verwendete Unterlagen

[1] Gemeinde Teningen, Lageplan mit Abgrenzung Bebauungsplangebiet

[2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7813 Emmendingen, 1: 25.000

[3] Topographische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7813 Emmendingen, 1: 25.000

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

3.1 Standortbeschreibung

Das Plangebiet liegt am südlichen Ortseingang von Landeck, einem Ortsteil der Gemeinde Teningen (siehe Anlage 1).

Westlich und nordöstlich des Areals verläuft die Freiämter Straße, im Süden schließt das geplante Neubaugebiet an Grünflächen an. Die östliche Grenze bildet ein Bach als lokale Vorflut, der dem Relief folgend in den Weißenbach entwässert.

Im nördlichen Bereich des Erschließungsgebiets befinden sich Wohnbebauungen sowie ein ehemaliges Gasthaus, der restliche Teil des Geländes besteht aus Grünflächen mit Bäumen und Sträuchern.

Die Geländeoberfläche fällt im Baugebiet von Norden nach Süden um ca. 15 m bis 20 m.

3.2 Hydrogeologischer Überblick

Der geologische Rahmen des Untersuchungsgebiets wird geprägt vom Übergang des Schwarzwaldes zur Vorbergzone. Das Untersuchungsgebiet selbst liegt am Rand der Vorbergzone. Im Untergrund stehen bis in eine Tiefe von ca. 20 m quartäre Lockermassen an. Diese pleistozänen Niederterrassensedimente bestehen zum Großteil aus kiesigen und sandigen Komponenten, das Maximum der Korngrößen reicht bis hin zu Blöcken. Sowohl lateral als auch vertikal können starke Schwankungen in den Kornverteilungen auftreten. Darunter folgen Kalksteine des Oberen Muschelkalks.

Die quartären Sande und Kiese werden in den Talauereichen von großflächigen, teilweise mächtigen bindigen Abfolgen (Auelehme, Abschwemmmassen, Löss) und Hangschuttablagerungen überdeckt.

In den quartären Niederterrassensedimenten sind Grundwasserleiter ausgebildet, die das Tal nach Südwesten in Richtung der Freiburger Bucht entwässern.

Zudem kann es in Hanglagen auf stärker tonigen Materialien zur Ausbildung von Schichtwasserkörpern kommen.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der im Baugrund anstehenden Erdschichten hinsichtlich Aufbau und Beschaffenheit wurden am 15.10.2024 ausgehend vom derzeitigen Geländeniveau vier Kleinbohrungen (BS1 bis BS4) zur Erkundung der Untergrundverhältnisse angelegt. Die Bohrungen wurden bis maximal 5 m unter die Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohrung BS1 musste aufgrund des hohen Bohrwiderstands bei 4,4 m unter GOK abgebrochen werden.

Die Bodenprofile wurden vor Ort durch einen erfahrenen Geologen aufgenommen und in Schichtenverzeichnissen in Anlehnung an die DIN 4022 dokumentiert.

Aus dem Kernmaterial der Bohrungen wurden in Abhängigkeit vom Profilaufbau Bodenproben der Güteklasse 3 (nach DIN EN 1997-2) über gründungstechnisch relevante Schichtbereiche entnommen. Im bodenmechanischen Labor wurden an zwei Proben die Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122 sowie die Kornverteilungen nach DIN 18 123 bestimmt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Schichtenprofile (nach DIN 4023) sind in der Anlage 3 dargestellt.

Aus den erkundeten Schichten wurden jeweils Einzelproben entnommen und zu Mischproben zusammengestellt. Zur Überprüfung auf mögliche Schadstoffe und sich daraus ergebenden Vorgaben für die Verwertung/Entsorgung wurde eine Mischprobe aus dem Oberboden und eine Mischprobe aus den bindigen Deckschichten im chemischen Labor auf die Parameter der EBV (Ersatzbaustoffverordnung) nach BM/BG-0 untersucht.

Weiterhin wurden alle vorhandenen Daten aus dem Umfeld des Bauvorhabens erhoben und ausgewertet.

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Schichtaufbau

Anhand der durchgeführten Untersuchungen wurde folgender Schichtaufbau erkundet:

1) Oberboden

In den Bohrungen BS2 und BS3 steht zuoberst ein dunkelbrauner, durchwurzelter, humoser Oberboden aus sandigem, tonigem Schluff an. Der Oberboden weist in den beiden Aufschlüssen eine Mächtigkeit von 0,3 m auf.

2) Auffüllungen

In den Bohrungen BS1 und BS4 beginnt das Profil mit nichtbindigen Auffüllungen aus rotgrauen bis graubraunen, sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen. In BS4 ist das Material durchwurzelt und enthält Ziegelstücke. Die Auffüllungen reichen in den beiden Aufschlüssen 0,2 m bis 0,5 m unter die Geländeoberkante. Es ist nicht auszuschließen, dass in dem Baugebiet lokal mächtigere Auffüllungen auftreten.



Abbildung 1: **rotgraue Auffüllung BS1**

3) Löß, Lößlehm und Abschwemmmassen (bindige Deckschichten)

Unter den Auffüllungen bzw. unter dem Oberboden folgt der natürliche Boden in Form von hellbraunen, feinsandigen, bereichsweise schwach tonigen Schluffen (Löß), von braunen bis rötlich braunen, schwach tonigen bis tonigen, feinsandigen Schluffen (Lößlehm) und von (hell)braunen und grauen, (fein)sandigen, überwiegend schwach tonigen bis tonigen, bereichsweise schwach kiesigen bis stark kiesigen Schluffen, die Manganflecken aufweisen (Abschwemmmassen). Lokal weisen die Abschwemmmassen sehr geringe Anteile an organischen Bestandteilen auf. Bei diesen Abfolgen handelt es sich um Wechsellagen von Lößmaterial (Löß und Lößlehm) und Abschwemmmassen. Diese Einheiten werden im Folgenden als bindige Deckschichten zusammengefasst.

In den Lössen und Lößlehmen ist das Material überwiegend schwach feucht bis feucht ausgebildet und weist steife, steif-halbfeste und halbfeste Konsistenzen auf.



Abbildung 1: **Lößmaterial**

Die Abschwemmmassen sind im oberen Bereich feucht, die Konsistenz ist steif. Darunter liegen sehr feuchte Abschnitte mit weicher Konsistenz und nasse Bereiche mit breiig-weicher Konsistenz vor.

Die in den Abschwemmmassen auftretenden Manganflecken deuten auf zeitweise vorhandenes Stauwasser hin.



Abbildung 2 bis 4: **Abschwemmmassen**

Die Basis der bindigen Deckschichten wurde mit den Bohrungen nicht erreicht.

In den Bohrungen BS2 und BS3 wurde Wasser angetroffen, in BS2 wurde ein Pegel eingebaut. Die gemessenen Wasserstände lagen 1,26 m (BS2) bzw. 1,67 m (BS3) unter der Geländeoberkante. Das entspricht 243,93 m über NN (BS2) bzw. 240,12 m über NN (BS3).

In der Anlage 4 wurde der erkundete Schichtverlauf in einem geotechnischen Profil dargestellt.

5.2 Bodenklassifikation nach DIN 18 196

Zur geotechnischen Charakterisierung der Bodenschichten wurden an zwei Proben jeweils die Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122 T1 sowie die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 bestimmt. Die Kennwerte der untersuchten Proben sind in der Anlage 5 in Form von Konsistenz- (nach ATTERBERG) und Plastizitätsdiagrammen (nach CASAGRANDE) sowie als Kornverteilungskurven dargestellt.

Tabelle 1: **Kenndaten der Proben aus den bindigen Deckschichten - Konsistenzgrenzen**

Probe	Entnahmetiefe [m]	w [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p	I _c	Boden- gruppe	Konsistenz
BS1/1	0,5 - 2,0	13,40	27,85	21,96	0,059	2,451	UL	fest
BS2/1	0,3 - 1,0	24,23*	36,83	20,64	0,162	0,779	TM	weich - steif

w: Wassergehalt w*: Wassergehalt nach Überkornkorrektur w_L: Fließgrenze w_p: Ausrollgrenze I_p: Plastizitätszahl
I_c: Konsistenzzahl

Tabelle 2: **Kenndaten der Proben aus den bindigen Deckschichten - Korngrößenverteilung**

Probe	Entnahmetiefe [m]	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]
BS1/1	0,5 - 2,0	5	92	2,9	0,1
BS2/1	0,3 - 1,0	15	77	6,5	1,5

T: Ton U: Schluff S: Sand G: Kies

Nach den Labor- und Geländebefunden handelt es sich bei den bindigen Deckschichten überwiegend um Material der leichtplastischen Tone und Schluffe (TL, UL) bis mittelplastischen Tone (TM) nach DIN 18196.

Die Konsistenz des Materials variiert zwischen breiig-weich, weich, steif, steif-halbfest und halbfest.

5.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Bauwerksbereich geotechnisch relevanten Schichten können nach DIN 1055, den durchgeführten Untersuchungen sowie auf Grundlage von Erfahrungswerten folgende charakteristische bodenmechanische Kennwerte angenommen werden:

Tabelle 3: **Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten**

Schicht	Bodengruppe nach DIN 18196		γ_k	γ'_k	φ'_k	c'_k	E_s
			[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
bindige Deckschichten	UL, TL, TM	weich	19,5	9,5	25	0	2 - 6
		steif	20	10		2 - 4	5 - 10
		halbfest	20,5	10,5		4 - 8	8 - 15

5.4 Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand

Zur Festlegung des Bemessungswasserstands sind zum einen der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich aus der hydrogeologischen Beschaffenheit des Bauwerks ergibt und zum anderen der Bemessungshochwasserstand (HHW), der sich aus wasserwirtschaftlichen Einflussfaktoren (Überflutungen aus Hochwasser, Stauwasser) ergibt, zu ermitteln. Der Wert mit dem höheren Wasserstand ist für die weiteren Betrachtungen als Bemessungswasserstand für das Bauvorhaben anzusetzen.

1) Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Im Umfeld des Baugebiets sind keine amtlichen Grundwassermessstellen vorhanden. In den bindigen Deckschichten ist kein zusammenhängender Grundwasserspiegel zu erwarten. Oberhalb geringdurchlässigerer Schichten kommt es zur Bildung von Stauwasser, so dass in durchlässigerem Material Schichtwasserkörper entstehen können.

Im Zuge von Baumaßnahmen dient der mittlere Grundwasserhochstand normalerweise als Grenze für einen wasserrechtlich erlaubnisfreien Eingriff in den Untergrund. Reichen Bauwerke unterhalb des MHGW sind dann wasserrechtliche Erlaubnisverfahren (z.B. Bauen im Grundwasser“) durchzuführen. Die Feldarbeiten für den vorliegenden Bericht wurden am Ende eines niederschlagsreichen Jahres durchgeführt. Insgesamt ist mit Grundwasserständen im Niveau des mittleren bis mittleren Grundwasserhochstands zu rechnen. Die Grundwasseroberfläche konnte bei ca. 1,3 m bis ca. 1,7 m unter GOK eingemessen werden. Es wird empfohlen im Bebauungsplan den mittleren Grundwasserhochstand auf 1,3 m unter GOK festzulegen.

Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen sollte ein Bezugspunkt innerhalb der einzelnen Baufenster festgelegt werden. Dies könnte zum Beispiel die mittlere Geländehöhe innerhalb eines Baufeldes darstellen.

2) Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefahrenkarte (Quelle: LUBW) liegt das Baugebiet nicht in einem HQ-Überflutungsbereich.

Aufgrund des gering durchlässigen Untergrunds ($< 10^{-4}$ m/s) kann es bei Niederschlagsereignissen zu Stauwasserbildung an bzw. bis zur Geländeoberkante kommen. Der Bemessungshochwasserstand ist daher an der Geländeoberkante festzusetzen.

3) Bemessungswasserstand (Maximum aus HGW und HHW)

Zur Festlegung des Bemessungswasserstands ist der Bemessungshochwasserstand maßgebend. Dieser wird auf der jeweiligen Geländeoberkante festgesetzt.

Das Baufeld befindet sich nicht in einem festgesetzten Wasserschutzgebiet.

5.5 Durchlässigkeit des Untergrundes

Die Beurteilung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138. Danach wird der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich mit 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s angegeben. Zudem ist eine wesentliche Voraussetzung für Versickerungen das Vorhandensein einer Schicht mit ausreichendem Aufnahmevermögen für das Sickerwasser.

Die bindigen Deckschichten weisen erfahrungsgemäß aufgrund ihres hohen Feinkornanteils eine Durchlässigkeit von $< 10^{-6}$ m/s auf und sind deshalb nicht für eine ordnungsgemäße Versickerung nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 nicht geeignet.

Zudem befindet sich das Plangebiet in Hanglage, so dass bei der Versickerung von Niederschlagswasser mit unkontrolliertem Abfluss und Austritten von Sickerwasser zu rechnen ist.

Das Baufeld ist daher für eine Versickerung nach den Vorgaben des DWA-A 138 nicht geeignet. Das weitere Vorgehen ist mit der Fachbehörde abzustimmen.

5.6 Abfalltechnische Untersuchungen

Im Zuge der durchgeführten Untersuchungen sollte die Belastungssituation des Untergrunds überprüft werden, da eventuell Teile des Aushubs zu entsorgen sind.

Hierzu wurden aus den Bohrungen Mischproben der einzelnen Schichten zusammengestellt. Die Mischprobe aus dem Oberboden und die Mischprobe aus dem Lößlehm wurde im chemischen Untersuchungslabor auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung BM/BG-0 analysiert.

Auf Grundlage der Analyseergebnisse kann das Material wie folgt zugeordnet werden:

MP Oberboden (bindiges Material, Schluff/Lehm nach EBV):

Materialklasse: **BM-0***

maßgebender Parameter: 3,4 mg/kg PAK im Feststoff

Der erhöhte TOC-Gehalt von 2,5% ist auf humose Inhaltsstoffe im Oberboden zurückzuführen. Ein TOC-Gehalt von > 1% stellt daher keine Einschränkung für die Verwertung dar.

MP Lößlehm (bindiges Material, Schluff/Lehm nach EBV):

Materialklasse: **BM-0**

Die vorliegenden Aussagen zu den Materialklassen beruhen auf punktuellen Untersuchungen (Kleinbohrungen) und ergeben eine erste Einschätzung der im Baufeld vorhandenen Böden. Es wird empfohlen, im Zuge von Baumaßnahmen das Aushubmaterial zwischenzulagern und Haufwerksbeprobungen mit einer Deklarationsanalytik an repräsentativen Mischproben durchzuführen. Die Anforderungen der annehmenden Stelle (z.B. Deponie) sind ggfs. in den Analysenumfang miteinzubeziehen. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann in diesem Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden.

Durch das Anlegen von Haufwerken, Zwischenlagerung, Haufwerksbeprobungen und chemischen Analysen entstehen zusätzliche Kosten.

Die Auffüllmaterialien sind mit den durchgeführten Erkundungen nicht repräsentativ zu beproben. Sollten im Zuge von Baumaßnahmen künstliche Auffüllungen angetroffen werden, ist dieses Material zu separieren und zu deklarieren.

Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann, die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist. Bei einer Entsorgung sollte der Aushub frei von Fremd- bzw. Störstoffen, wie Folien, Kunststoffen u.ä. und Wurzelresten sein. Andernfalls können höhere Entsorgungskosten anfallen.

Die vollständigen Deklarationsanalysen mit den Probenahmeprotokollen sind in der Anlage 6 beigelegt.

5.7 Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau

Zum gegenwärtigen Planungsstand sind im Zuge der Baumaßnahme Erdarbeiten nach DIN 18 300 auszuführen. Im Hinblick auf einsetzbare Erdbaugeräte werden Homogenbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften ausgewiesen.

Oberboden ist nach DIN 18320 unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich. Der anstehende Oberboden ist vor Beginn der eigentlichen Erdarbeiten abzuschleppen und getrennt zu verwerten.

Die den Homogenbereichen zugeordneten Schichtgrenzen können den Bohrprofilen und den geotechnischen Profilschnitten (Anlagen 3 und 4) entnommen werden. Es ist hierbei zu beachten, dass die Schichtenverläufe linear zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert wurden und daher vom tatsächlichen Verlauf abweichen können.

Die angegebenen Werte sind nur teilweise durch geotechnische Laboruntersuchungen direkt bestimmt worden. Andere Angaben beruhen auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Böden, wodurch Abweichungen nicht auszuschließen sind.

Bei den in der Tabelle 4 genannten Parametern zur Beschreibung der Homogenbereiche handelt es sich nicht um Kennwerte, die für erdstatische Berechnungen verwendet werden dürfen, sie dienen lediglich der Beschreibung der Bandbreiten der Bodeneigenschaften.

Tabelle 4: Homogenbereiche für die Erdbauarbeiten nach DIN 18300

Homogenbereich	I	II
Ortsübliche Benennung	bindige Deckschichten	nichtbindige Auffüllungen
Bodengruppe nach DIN 18196	UL, TL, TM	GW, GU
Kornverteilung	s. Tabelle 2 und Anlage 5	T + U: 0 - 15% S: 20 - 50% G: > 40%
Massenanteil [%] Steine > 63 mm	< 15%	< 30%
Massenanteil [%] Steine > 200 mm	< 10%	< 25%
Massenanteil [%] Steine > 630 mm	< 5%	< 20%
Dichte [t/m ³]	1,8 - 2,2	1,8 - 2,3
Kohäsion [kN/m ²]	0 - 10	0
Scherfestigkeit undrainiert c _u [kN/m ²]	5 - 250 ³⁾	1)
Wassergehalt w [%]	10 - 30	1)
Plastizitätszahl Ip [%]	5 - 20	1)
Konsistenzzahl I _c	0,3 bis > 1	1)
Bezog. Lagerungsdichte I _D [%]	1)	2)
Durchlässigkeit [m/s]	< 10 ⁻⁶	10 ⁻² - 10 ⁻⁴
Frostempfindlichkeit n. ZTV E	F3: sehr frostempfindlich	F1 - F2: nicht bis gering frostempfindlich
Organischer Anteil V _{GI} [%]	< 5 ³⁾	< 2 ³⁾
Bodenklassen nach DIN 18300:2012 rein informativ	2, 4	3, 5
Zuordnung nach EBV	bindige Deckschichten: BM-0	nicht bestimmt

1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich

2) Mit den vorliegenden Felduntersuchungen nicht ermittelt

3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

Das Aushubmaterial aus den bindigen Deckschichten sollte aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften nur für untergeordnete Schüttungen verwendet werden. Es ist der Verdichtbarkeitsklasse V3 (ZTVA StB 97) zuzuordnen. Dieses Material ist wasserempfindlich und kann bei nicht fachgerechter Zwischenlagerung und bei starken Niederschlägen während eines Transports oder durch mechanische Beanspruchung aufweichen, sodass es in eine breiige Konsistenz übergehen kann. Nach DWA-A 139 ist das Material zur Hauptverfüllung von Kanalgräben nicht zu empfehlen.

Für die Unterbau- oder Dammhherstellung sind die bindigen Materialien aufgrund ihrer bodenmechanischen und erdbautechnischen Eigenschaften jedoch prinzipiell geeignet. Vom Einsatz organischer Böden ist abzuraten.

Bei Verwendung ist das Material lagenweise über die gesamte Dammbreite durchgehend einzubauen und ausreichend zu verdichten. Die Schutthöhen sind auf die eingesetzten Verdichtungsgeräte abzustimmen, als Anhaltswerte können nach ZTVE-StB Höhen von 0,2 m bis maximal 0,3 m angegeben werden.

Um die Eigenverformungen des Dammbauwerks zu minimieren und minimale Durchlässigkeiten zu erreichen, sind nach ZTVE-StB folgende Einbaukriterien vorgegeben:

Tabelle 5: **Einbaukriterien für Dammschüttungen**

Material, Bodengruppen nach DIN 18196	Einbaubereich	Verdichtungsgrad D_{Pr} (%)
bindig bis gemischtkörnig TL, TM, TA, UL	Dammsohle bis OK Planum	97

Bei bindigem Einbaumaterial ist zusätzlich ein Luftporenanteil $n_a \leq 12$ Vol.% vorgegeben. Wenn die Böden nicht verbessert werden, empfiehlt sich bei Einbau von wasserempfindlichen gemischt- und feinkörnigen Böden eine Anforderung von $n_a \leq 8$ Vol.%.

Erfahrungsgemäß ist bei gut verdichteten Dämmen mit Eigensetzungen von 0,2 - 1,0 % der Gesamthöhe zu rechnen, die jedoch zum großen Teil bereits während der Bauzeit ablaufen. Besondere Sorgfalt ist bei der Verdichtung der Randzonen wie Böschungen und Dammschultern anzuwenden; hinsichtlich der verfahrenstechnischen Möglichkeiten wird auf die ZTVE-StB 17 verwiesen.

Die Anzahl der Verdichtungsübergänge wird über baubegleitende Verdichtungskontrollen festgelegt. Anhand von Erfahrungswerten sollten jedoch je nach Beschaffenheit des verwendeten Materials 3 - 4 Übergänge (1 Übergang entspricht Hin- und Rückfahrt) ausreichen.

Bei Verwendung bindiger Schüttgüter ist die Oberfläche der einzelnen Schüttilagen am Ende eines jeden Arbeitstages bzw. bei längeren Unterbrechungen wie z. B. vor dem Wochenende zum Schutz gegen Witterungseinflüsse glatt abzuwalzen. Hierbei ist eine Neigung der jeweils obersten Lage vorzusehen, um anfallendes Oberflächenwasser abzuleiten. Die Schüttilagen sollten untereinander eine gewisse Verzahnung aufweisen, was etwa durch das Überfahren einer fertiggestellten Lage mit einer Schafffußwalze oder durch das Aufrauen mittels Raupenketten erfolgen kann.

Die genannten Einbau- und Verdichtungskriterien stellen Mindestanforderungen dar und sind durch entsprechende Kontrollprüfungen nachzuweisen. Die genannten Werte lassen sich nur Erreichen, wenn der Wassergehalt des Materials nahe am optimalen Wassergehalt liegt, dies entspricht ungefähr halbfester Konsistenz. Die bindigen Böden wiesen zum Zeitpunkt der Feldarbeiten überwiegend deutlich geringere Konsistenzen auf, so dass größtenteils von der Notwendigkeit einer Materialverbesserung durch Einmischen von hydraulischen Bindemitteln (Feinkalke, Kalkhydrate, Zemente) ausgegangen werden muss. Für die Vorkalkulation kann von einer Bindemittelmenge von ca. 3 Gew.% (günstige Witterungsverhältnisse) bis 6 Gew.% (ungünstige Verhältnisse, hoher Wassergehalt) ausgegangen werden.

Die Einbauarbeiten sind möglichst nur bei trockener Witterung auszuführen, eine nachträgliche Aufweichung des Materials muss ausgeschlossen werden. Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei Regenwetter wird auf die ZTV E-StB verwiesen.

6.0 Allgemeine Bebaubarkeit

6.1 Baumaßnahme

Das Baugebiet „Freiämter Straße“ weist einen polygonalen Umriss mit Abmessungen von ca. 180 m in Richtung NO-SW und ca. 60 m in Richtung NW-SO auf.

Ein Bebauungsplanentwurf liegt uns nicht vor. Vermutlich erfolgt die Erschließung über die Freiämter Straße.

Die Kanalsohlen der vorhandenen Kanäle liegen in der Freiämter Straße ca. 1,5 m bis 3 m unter der Fahrbahnoberfläche. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die neuen Kanäle ähnliche Sohliefen aufweisen werden.

Detaillierte Angaben zu den Hochbauten liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Die Bauvorhaben und die Baugrundverhältnisse sind voraussichtlich aufgrund der geologischen Verhältnisse je nach Lage im Baufeld der geotechnischen Kategorie 1 oder 2 nach DIN 1054:2010-12 zuzuordnen. Die Zuordnung ist für jedes Bauvorhaben im Einzelfall zu prüfen.

6.2 Gründungen

Der vorhandene Oberboden ist vor Beginn von Baumaßnahmen abzuschleifen, separat zu lagern und wenn möglich später wieder einzubauen.

Künstliche Auffüllungen sind für Bauwerksgründungen nicht geeignet und müssen daher im Einflussbereich von Gründungen vollständig entfernt und durch Tragschichtenmaterial (Kies/Sandgemische) ersetzt werden.

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden bindigen Böden sind für die Abtragung von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Aufgrund ihrer starken Zusammendrückbarkeit sind insgesamt hohe Setzungsbeträge zu erwarten und nur geringe Sohldrücke zulässig.

In den Abschnitten, wo sich die bindigen Deckschichten überwiegend aus Lößmaterial zusammensetzen, wurden mindestens steife Konsistenzen angetroffen. In den Abschwemmmassen herrschen dagegen überwiegend weiche bzw. auch breiig-weiche Konsistenzen vor. Aufgrund dieses stark variierenden Untergrundaufbaus sind für jedes Bauvorhaben ergänzende, standortbezogene Erkundungen erforderlich, aus denen auf das jeweilige Bauwerk mit den lokal vorhandenen Bodenverhältnisse angepasste Gründungsempfehlungen abgeleitet werden können.

Die nachfolgenden Ausführungen zu Gründungen sind daher nur als eine erste Einschätzung anzusehen.

Grundsätzlich können Wohngebäude auf Bodenplatten flach gegründet werden. Aufgrund der teilweise breiig-weichen bzw. weichen Konsistenzen ist in Abhängigkeit der Bauwerkslasten allerdings mit Maßnahmen zum Bodenersatz (Kiespolster) zu rechnen.

Der Bettungsmodul zur Bemessung der Bodenplatte hängt von den Lasten und ihrer Verteilung, der Geometrie der Platte und der Tiefenlage der geplanten Gründung ab.

In den tiefer gelegenen Bereichen des Baugebiets ist mit Grund-/Schichtwasser bis nahe an die Geländeoberkante zu rechnen. Bei Eingriffen in den Untergrund sind daher Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der bindigen Erdstoffe ist mit insgesamt geringem Wasserandrang zu rechnen. Alle Gebäude im Baugebiet sind auftriebssicher auszubilden.

Die Auftriebssicherheit ist nach DIN 1054 je nach Höhenlage des Bauwerks sowohl für das gesamte Bauwerk als auch für einzelne Bauwerksteile nachzuweisen. Als Auftriebskraft ist der aus dem angegebenen Bemessungswasserspiegel resultierende Sohlwasserdruck anzusetzen.

Für den Baubetrieb sollte ein ca. 0,2 m mächtiges Kiespolster (z.B. Kies 8/16 oder 16/32) vorgesehen werden. Dieses ist durch ein Geotextil (Vlies GRK3) vom bindigen Untergrund zu trennen. Das Kiespolster dient dem Schutz des Planums und kann gegebenenfalls in die Wasserhaltung eingebunden werden (siehe Kapitel 6.4).

Die anstehenden bindigen Böden sind stark frost- und wasserempfindlich. Ein Befahren mit gummibereiften Fahrzeugen ist zu unterlassen, da es dadurch zu Aufweichungen kommen kann. Kiespolster sind im Andeckverfahren (über Kopf aufzubringen). Um Auflockerungen des Planums zu vermeiden, sollte der Baugrubenaushub mit glattem Baggerlöffel erfolgen.

6.3 Abdichtung

Auf den bindigen Böden kann sich Sickerwasser aufstauen, der Bemessungswasserstand ist somit in Höhe der Geländeoberkante anzusetzen. Daraus ergeben sich in Abhängigkeit der Höhenlage der geplanten Bauwerke nach DIN 18533 folgende Wassereinwirkungsklassen:

W2.1-E: – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser

Die unterste Abdichtungssohle liegt weniger als 0,50 m über dem Bemessungswasserspiegel und auf das Bauwerk wirkt maximal 3 m Wassersäule.

W2.2-E: – hohe Einwirkung von drückendem Wasser

Das Bauwerk wird mehr als 3 m hoch durch Druckwasser belastet.

Wird ein wasserundurchlässiges Bauwerk nach WU-Richtlinie (DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“) ausgebildet, so ist für den Entwurf und die Ausführung bis zur Höhe des Bemessungswasserstands von der Beanspruchungsklasse 1 (ständig oder zeitweise drückendes Wasser) auszugehen. Bei einer Abdichtung nach WU-Richtlinie ist die Wasserdampfdiffusion durch den WU-Beton zu beachten.

6.4 Baugruben und Wasserhaltung

Für Baugrubenböschungen, die nach den Kriterien der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit angelegt werden und eine Höhe von 5 m nicht überschreiten, können oberhalb des Grundwassers in den bindigen Deckschichten bei mindestens steifer Konsistenz Böschungsneigungen von maximal 60° vorgesehen werden. Bei weicher Konsistenz sind die Böschungsneigungen auf maximal 45° abzuflachen.

Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten in den rückwärtigen Böschungsbereichen, z. B. durch Zwischenlagerung von Aushubmaterial, ist zu unterlassen (lastfreier Streifen von 1 m bei Lasten < 12 t, von 2 m bei > 12 t). Die in der DIN 4124 genannten Kriterien, insbesondere hinsichtlich der Abstände von Fahrzeugen, Baumaschinen und Baugeräten sowie Lagerflächen zur Böschungsoberkante wird hingewiesen.

Bei hoher Wassersättigung des anstehenden Materials ist davon auszugehen, dass Böschungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen nur unter ca. 20° angelegt werden können. Das Bodenmaterial reagiert sehr empfindlich auf dynamische Beanspruchung und neigt bei Erschütterungen zum Fliesen. Böschungen in den betroffenen Abschnitten können z. B. durch Stützscheiben aus Einkornbeton gesichert werden, die vor dem Aushub bis auf das Endniveau eingebaut werden. Der Abstand und die Breite der Stützscheiben richten sich nach der statischen Bemessung. Das anfallende Wasser ist geregelt abzuleiten. Es ist darauf zu achten, dass kein Bodenmaterial ausgespült wird, ggfs. ist ein Vlies unter dem Einkornbeton vorzusehen.

Können die in DIN 4124 angegebenen Kriterien, insbesondere Böschungswinkel und Böschungshöhe (max. 5 m) nicht eingehalten werden oder ist eine offene Wasserhaltung notwendig, ist die Standsicherheit der unverbauten Böschungen und Wände nach DIN 4084 nachzuweisen oder es sind entsprechende Verbaumaßnahmen vorzusehen. Bei

Einsatz temporärer oder dauerhafter Verbaumethoden sind für die Berechnungen die in der Tabelle 4 angegebenen Bodenkennwerte der einzelnen Schichten anzusetzen.

Baugrubenböschungen, die nicht verbaut werden, sind durchgehend mit Folien abzudecken, um den Zutritt von Oberflächenwasser und eine Rückverwitterung und Erosion des feuchtigkeits- und frostempfindlichen Bodenmaterials zu verhindern. Es wird empfohlen, Baugruben und Gräben durch z.B. Tagwassersperrern vor zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen.

In Abhängigkeit der Wasserstände zum Zeitpunkt der Ausführung der Arbeiten sowie in Abhängigkeit der Höhenlage der Baugrubensohle ist unter Umständen eine Wasserhaltung erforderlich. Ausgehend von insgesamt geringen Durchlässigkeiten in den bindigen Deckschichten kann eine offene Wasserhaltung mit Pumpensämpfen eingesetzt werden. Das in Kapitel 6.2 für den Baubetrieb empfohlene Kiespolster gewährleistet einen guten Zufluss zu den Pumpensämpfen. Für Wasserhaltungsmaßnahmen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der unteren Wasserbehörde zu beantragen.

6.5 Erdbebengefährdung

Nach der in Baden-Württemberg nach wie vor bauaufsichtlich eingeführten DIN 4149 (April 2005) sowie der dazugehörigen „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ sind für das Bauvorhaben folgende Parameter anzusetzen:

Erdbebenzone:	1
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung:	$a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$
Untergrundverhältnisse (ab 20 m unter GOK):	R
Baugrundklasse (3 m bis 20 m unter GOK):	C

Nach EC 8 bzw. DIN EN 1998-1/NA (Juli 2021) sind folgende Werte anzusetzen:

Spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich

(TNCR = 475 Jahre, Abfrage GFZ Potsdam): $S_{aP,R} = 1,6472 \text{ m/s}^2$

Bemessungs-Bodenbeschleunigung für A-R

(TNCR = 475 Jahre): $a_{gR} = S_{aP,R} / 2,5$: $a_{gR} = 0,6589$

Bodenparameter bei Untergrundverhältnis C-R : $S = 1,3$

7.0 Kanalbau

Bei Sohl-tiefen der Kanäle von ca. 1,5 m bis 3 m unter dem heutigem Geländeniveau stehen im Auflagerbereich die Löss, Lösslehme oder Abschwemmmassen an. Die Konsistenzen variieren im angenommenen Tiefenbereich zwischen weich-breig, weich, steif-halbfest und halbfest.

Die DIN EN 1610 fordert vor dem Einbau der unteren Rohrbettung einen mindestens steifen bzw. mitteldicht gelagerten Untergrund.

Aufgrund der bereichsweise geringen Tragfähigkeit und der Witterungsempfindlichkeit der bindigen Deckschichten wird ein Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,2 m empfohlen. Bei weich-breig bzw. weichen Konsistenzen ist die Tragschicht auf 0,4 m bis 0,5 m zu verdicken.

Als Austauschmaterial sind gut verdichtbare Kies-Sand-Gemische (z. B. Korngemische 0/32, 0/45, Bodengruppe GW nach DIN 18196) zu verwenden. Das eingebaute Material ist durch ein Geotextil (Vlies, GRK3) vom anstehenden Boden zu trennen. Weist das Austauschmaterial einen Sandgehalt > 25% auf, kann es als filterstabil gegenüber dem Untergrund eingestuft werden. Auf ein Vlies kann dann verzichtet werden. Die Grabensohle sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr einer Entfestigung des vorhandenen Bodenmaterials besteht.

Die Tragschicht dient auch dem Schutz des Planums und kann zur Entwässerung des Grabens (Tagwasser) als Drainschicht herangezogen werden. Da die Tragschichten als dauerhafter Drain wirken können, sind Querschotten aus bindigem Material oder Beton nach den Vorgaben der DWA-A 139 anzuordnen.

Liegt die Kanalsole in Bereichen, wo die bindigen Deckschichten eine mindestens steife Konsistenz aufweisen, sind keine weiteren Maßnahmen einzuplanen, da die vorhandene Tragfähigkeit ausreicht.

Grabensohlen sind vor Aufweichen zu schützen und dürfen deshalb erst unmittelbar vor dem Einbau der Rohre freigelegt werden. Auf die entsprechenden Vorschriften zur Ausbildung des Auflagers je nach Leitungssparte (z.B. DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, ATV-DVWK-A127) und daraus resultierende weitere Bettungsschichten wird verwiesen.

Die Anforderungen an das Rohraufleger sowie für die Kanal- und Leitungszone (bis Grabensohle bzw. Grabenwände und bis 0,15 m über Rohrscheitel) sollten mit dem Rohrhersteller abgeklärt werden. Es dürfen nur Materialien verwendet werden, die den Rohrmaterialien bzw. den Rohrumhüllungen nicht schaden. Üblicherweise sind gut verdichtbare, wenig zusammendrückbare Materialien nach den Vorgaben der Leitungsbetreiber zu verwenden.

Die Dicke der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen. Hingewiesen wird auf die ordnungsgemäße Unterstopfung der Rohre und der Zwickel seitlich unter den Rohren.

Im Rohrauflegerbereich sollten die Baustoffe für die Bettung nach Abs. 5.3.1 der DIN EN 1610 keine Bestandteile (z.B. Überkorn) enthalten, die grösser sind als

- 22 mm bei $DN \leq 200$
- 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$

Diese Forderungen müssen vom verwendeten Material eingehalten werden. Die Angaben des Leitungsherstellers sind zu beachten.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist vorzugsweise das Aushubmaterial zum Verfüllen zu verwenden. Die Böden der bindigen Deckschichten sind der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar) zuzuordnen. Um unmittelbar und ausreichend verdichten zu können, sollte der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen, das ist normalerweise bei halbfester Konsistenz gegeben. Da das vorhandene Aushubmaterial zumeist geringere Konsistenzen aufweist, ist der Boden bei Wiederverwendung durch Bindemittelzugabe zu verbessern. Ein Verbessern von stark durchfeuchtetem Material ist aufgrund des hohen Bindemittelbedarfs unwirtschaftlich. Es sollte daher zumindest bereichsweise mit Fremdmaterial kalkuliert werden.

Durch entsprechende Vorkehrungen ist dafür zu sorgen, dass das Aushubmaterial nicht durch Regen, Frost oder Austrocknung unbrauchbar wird. Das Material ist entsprechend den einschlägigen Vorschriften lagenweise einzubauen und zu verdichten.

In der Leitungszone bzw. bis 1 m über dem Rohrscheitel darf nur mit leichtem, von 1 m bis 3 m über dem Rohrscheitel mit mittelschwerem, darüber mit schwerem Verdichtungsgerät gearbeitet werden.

Schwer zugängliche Bereiche, in denen eine einwandfreie Verdichtung des eingebauten Materials nicht gewährleistet ist, sind ggfs. mit anderen Baustoffen wie z.B. Beton, Fließboden oder mit hydraulischen Bindemitteln verbesserten Böden zu verfüllen. Die Einhaltung der geforderten Verdichtungswerte ist durch entsprechende Kontrollprüfungen nachzuweisen, z.B. mittels leichter Rammsonde (DPL-5 n. DIN 4094) oder durch dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3.

Für den Bau der Kanäle ist das Anlegen von Gräben erforderlich. Die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben- Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sind dabei zu beachten.

Nach DIN 4124 dürfen Graben- und Stirnwände oberhalb des Grundwassers nur bis 1,25 m Tiefe senkrecht ohne Sicherung ausgeführt werden. Falls die freie Wandhöhe durch Abböschungen der oberen Abschnitte bis 0,5 m unter GOK mit $\leq 45^\circ$ reduziert wird, kann die Grabentiefe in bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz auf 1,75 m erhöht werden.

Weitere Voraussetzungen sind die in der DIN 4124 in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht genannten Mindestabstände von Straßen- und Baufahrzeugen. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten in den rückwärtigen Bereichen, z.B. durch Zwischenlagerung von Aushubmaterial, ist zu unterlassen.

Zur Grabensicherung, z.B. bei Wasserzutritt, oder auch um die Aushubmassen zu reduzieren, kann z.B. ein Gleitschienenverbau eingesetzt werden. Hinsichtlich verfahrenstechnischer Details wie Mindestverbaulängen und -grabenbreiten wird auf die DIN 4124 verwiesen. Um Setzungen beim Ziehen der Verbauteile weitgehend zu vermeiden, sollte der Verbau nur knapp unter die Grabensohlen reichen.

Der Kanalgraben ist bei bindigem und gemischtkörnigem Aushubplanum vor zulaufendem Oberflächen- und Niederschlagswasser zu schützen (z.B. Tagwassersperrern), um durch Witterungseinfluss bedingte, ungünstige Wassergehaltsänderungen zu vermeiden. Das Tageswasser kann in offener Wasserhaltung (z. B. Drängräben, Pumpensümpfe) entfernt werden. Die entsprechende Ausrüstung ist vorzuhalten.

8.0 Straßenbau

Für die Straßenplanung gelten die Angaben der RStO 12/24, die je nach Belastungsklasse, der Frosteinwirkungszone und den anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zum Straßenaufbau macht. Dieser wird über die Größe der Verkehrsbelastung standardisiert.

Es wird im Folgenden von der Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 ausgegangen. Dies ist vom Planer gegebenenfalls noch zu verifizieren.

Das Projektgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone I nach RStO.

Im vorliegenden Fall besteht der Untergrund aus frost- und witterungsempfindlichem Material. Der Untergrund ist der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

In der Tabelle 6 ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 6: **Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 12)**

Frostempfindlichkeitsklasse	Belastungsklasse
	Bk1,0/Bk3,2
F3	60 cm

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse. Da bei starken Niederschlagsereignissen aufgrund der geringdurchlässigen Böden in Geländehöhe mit Stauwasser zu rechnen ist, sollte eine Mehrdicke von 5 cm (ungünstige Wasserverhältnisse) eingerechnet werden. Weitere Mehr- bzw. Minderdicken ergeben sich je nach Ausführung nach RStO 12 und sind vom Planer festzulegen.

Die in Tabelle 6 festgelegten Mindestdicken des Oberbaus setzen eine dauerhaft wirksame Entwässerung des Planums voraus.

Bei Ausführung eines Regelquerschnittes in Anlehnung an Tafel 1 Zeile 1 (Asphaltbauweise) oder Tafel 3 Zeile 1 (Pflasterbauweise) der RStO 12 sind folgende Verformungsmodule nachzuweisen:

Belastungsklasse Bk1,0-Bk3,2

Asphaltbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Pflasterbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

OK Schottertragschicht: $E_{v2} \geq 150 \text{ kN/m}^2$ (Bk 1,0/Bk1,8)
bis 180 MN/m^2 (Bk 3,2)

Zusätzlich ist ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ nachzuweisen.

Nach RStO 12/24 bzw. ZTV E-StB 17 ist auf dem Planum ein E_{v2} -Modul von mindestens 45 MN/m^2 nachzuweisen, um eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Frostschutz- und Tragschichten zu ermöglichen. Ohne weitere Maßnahmen ist dieser Verformungsmodul nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erreichen.

Als Möglichkeiten zur Untergrundverbesserung sind folgende Maßnahmen denkbar:

1) Bodenaustausch

Eine Verbesserung des Planums kann durch eine größere Aufbaustärke erreicht werden. Für die Trag- und Austauschschichten ist vorzugsweise nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-45 oder 0-56, Bodengruppe GW/GI nach DIN 18 196) zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ein Vlies zum Trennen der Tragschichten und des bindigen Untergrunds zu verlegen, wenn das Tragschichtenmaterial einen Sandgehalt von $< 25\%$ aufweist.

Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren. Erfahrungsgemäß sollte von einem zusätzlichen Aufbau von ca. 0,3 m (steife bis halbfeste Böden) bis 0,6 m (weiche Böden) ausgegangen werden.

2) Verfestigen des Untergrunds durch Bindemittel

Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Kalk und/oder Zement möglich. Der Wassergehalt des Bodens wird dadurch herabgesetzt und die Verdichtbarkeit verbessert. Bei Bodenverbesserungen mit Kalk tritt auch als Langzeitwirkung eine merkbare Bodenverfestigung auf. Die Anforderungen sind in der ZTVE-StB vorgegeben.

Wir weisen darauf hin, dass die Wassergehalte und damit die Bindemittelmengen von den Witterungsverhältnissen im Ausführungszeitraum abhängen. Es ist zu empfehlen, baubegleitend entsprechende Untersuchungen zu veranlassen. Weiterhin wird auf das Merkblatt für die Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel 2004, hingewiesen.

Für eine erste überschlägige Abschätzung kann nach den Erkundungsergebnissen mit einer Bindemittelmenge von 4 - 6 Gew.% gerechnet werden. Bei einer Frästiefe von 0,3 m bis 0,4 m entspricht dies ungefähr 28 kg/m^2 bis 40 kg/m^2 .

Entscheidend für den Erfolg des Verfahrens ist eine gute Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches. Aufgrund der Nähe zur Bestandsbebauung sollten Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung berücksichtigt werden. Die Einbauarbeiten sind möglichst nur bei trockener Witterung auszuführen, eine nachträgliche Aufweichung des Materials muss ausgeschlossen werden. Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei Regenwetter wird auf die ZTV E-StB verwiesen. Bindiges Material ist auch bei einer Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln nicht frostsicher.

Die ausführende Firma sollte entsprechende Erfahrungen mit Bodenverbesserungen nachweisen können.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit ist ein Befahren des Untergrundplanums in den bindigen Böden vor allem mit gummibereiteten Fahrzeugen zu vermeiden, um Aufweichung zu verhindern. Das Planum sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr von Aufweichung besteht.

Das Planum ist möglichst schnell zu versiegeln und vor Witterungseinflüssen zu schützen. Während der Baumaßnahme ist das Planum durch geeignete Maßnahmen, wie ausreichendes Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser, wasserfrei zu halten.

7.0 Abschließende Bemerkungen

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen.

Naturgemäß sind sowohl Schwankungen der Schichtgrenzen der einzelnen Bodenschichten zwischen den Aufschlusspunkten als auch Schwankungen der festgestellten Grundwasserstände möglich. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen vom vorliegenden geotechnischen Bericht ergeben oder planungsbedingte Änderungen erfolgen, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen.

Zur Kontrolle der Erdarbeiten sind für die Qualitätssicherung Verdichtungskontrollen durchzuführen. Diese unterteilen sich in Fremd- und Eigenüberwachung, wobei die Eigenüberwachung von der ausführenden Firma selbst auszuführen ist. Die Fremdüberwachung erfolgt stichprobenartig durch den Bauherrn. Sie ersetzt nicht die Eigenüberwachung. Die Art und der Umfang kann in Anlehnung an die ZTV E-StB vorgenommen werden:

Tabelle 7: Mindestanzahl der Eigen-/Fremdüberwachungsprüfungen nach ZTV E-StB

Bereich	Empfohlene Mindestzahl Eigenüberwachung
Planum, Unterbau, Untergrund	1 je angefangene 1.000 m ² , mindestens jedoch 2 Prüfungen
Leitungsgraben	3 je 150 m Länge pro Grabentiefe
Bei kommunalen Straßen und bei abschnittsweisem Bauen	mindestens je 100 m und mindestens 2 Prüfungen

Bei dynamischen Plattendruckversuchen ist der Prüfumfang nach ZTV E-StB gegenüber statischen Plattendruckversuchen zu verdoppeln.

Die Stellungnahme zu einzelnen Bauverfahren wurde auf Grundlage der vorhandenen Planunterlagen gemacht. Die verfahrensspezifischen Hinweise hinsichtlich der Bauausführung haben empfehlenden Charakter.

Für den Erdbau (Kanal- und Straßenbau) wird empfohlen, einen geotechnischen Sachverständigen zur Beratung, Prüfung (Tragfähigkeits- und Verdichtungskontrollen) und Qualitätssicherung mit einzuschalten. Eigenüberwachungsmaßnahmen der ausführenden Firma stellen erfahrungsgemäß keine verlässliche Qualitätskontrolle für den Bauherrn dar.

Nach DIN EN 1997-1 ist spätestens nach dem Aushub der Baugruben von einem Sachverständigen für Geotechnik zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit des Baugrunds und über den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Aufgrund der inhomogenen Baugrundverhältnisse wird empfohlen für einzelne Bauobjekte eine bauwerksspezifische Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung zu veranlassen.

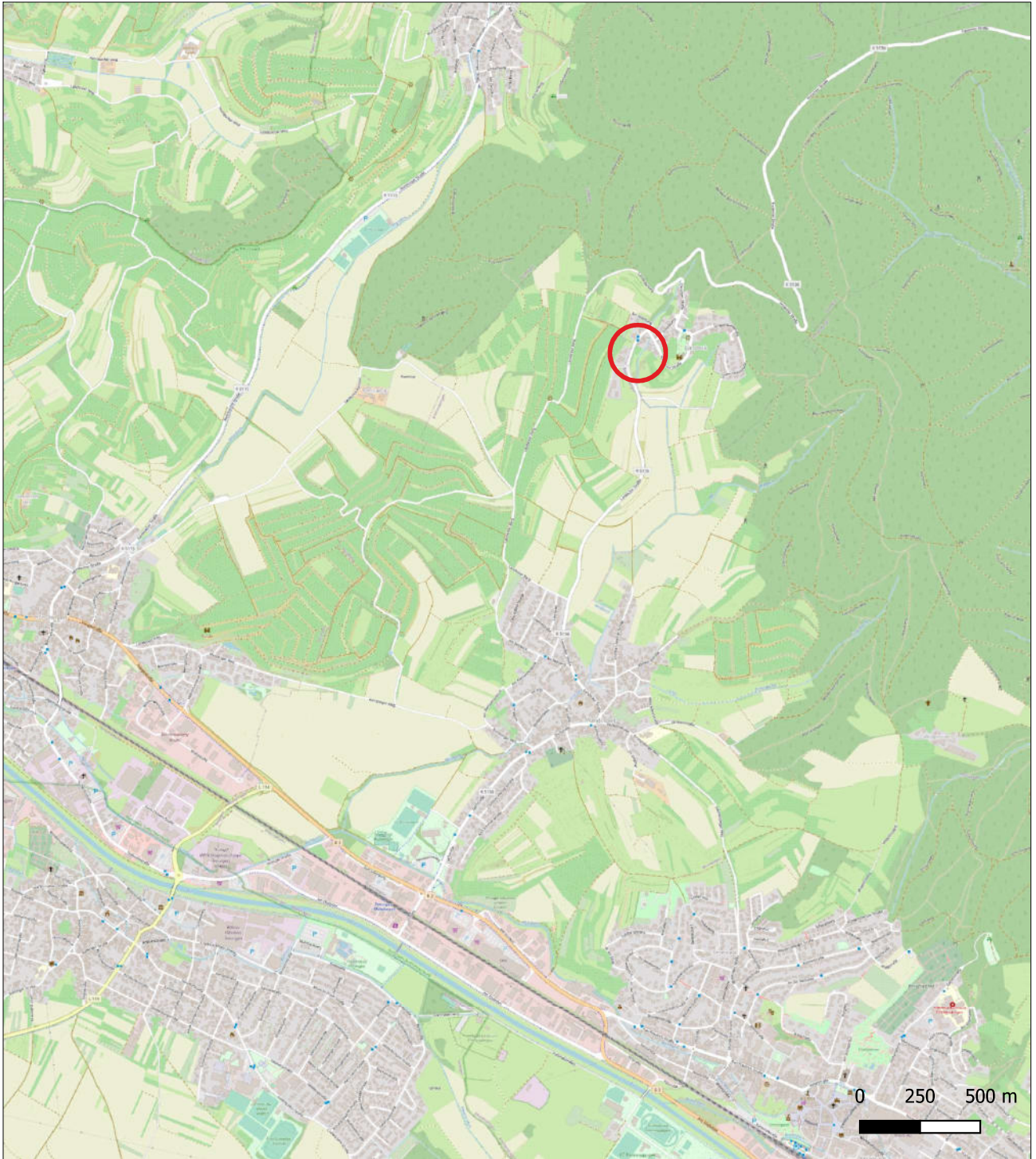
Klipfel & Lenhardt Consult GmbH



i. A. Dipl.-Ing. H. Böheim



Dipl.-Geol. M. Klipfel



Untersuchungsgebiet



Hintergrundkarte: openstreetmap.org (2024)



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 24/179-1
 Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
 Gemeinde Teningen
 Riegeler Straße 12
 79331 Teningen

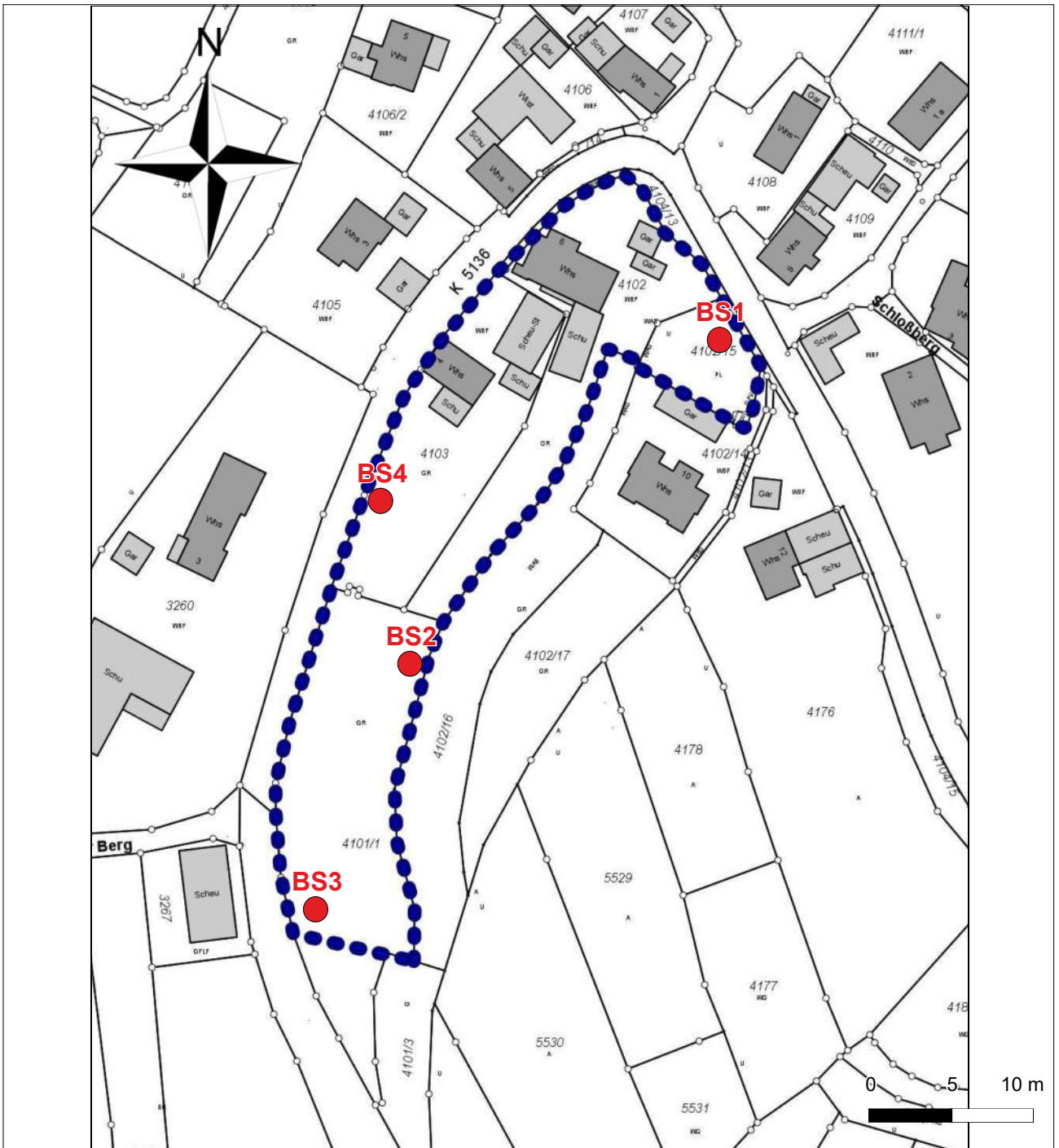
Titel:
 Übersichtslageplan

Bearbeiter:
 AB

Datum:
 24. Oktober 2024

Maßstab:
 1 : 25.000

Anlage: 1



Kleinbohrung



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 24/179-1
 Bebauungsplan „Freiamter Straße“, Landeck
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
 Gemeinde Teningen
 Riegeler Straße 12
 79331 Teningen

Titel:
 Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Bearbeiter:
 AB

Datum:
 24. Oktober 2024

Maßstab:
 1 : 750

Anlage: 2

Legende

- halbfest
- steif - halbfest

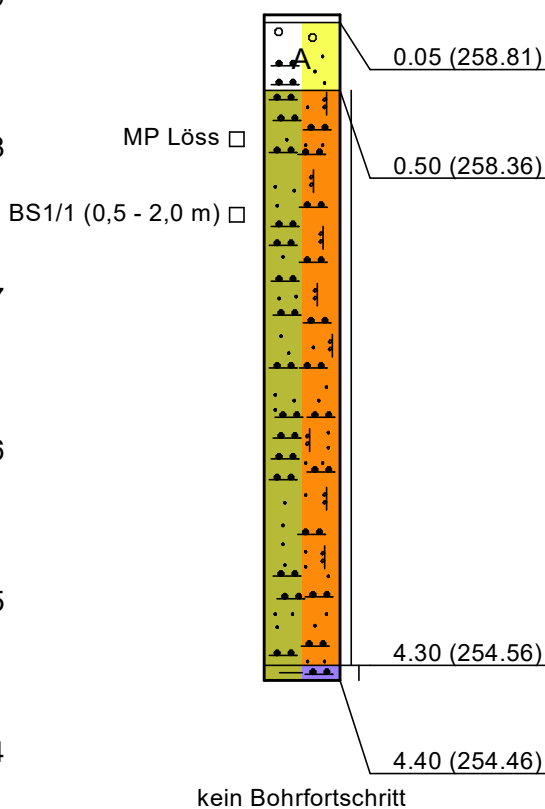
Bohrprofil

Kleinbohrung (15.10.2024)

BS1

258,86 m ü.NN

m ü.NN



Schotter

Auffüllung
(Kies, sandig, schwach schluffig), rotgrau, schwach feucht

GW

Schluff


feinsandig, Löß, hellbraun, halbfest, schwach feucht

UL

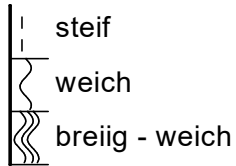
Schluff

tonig, feinsandig, braun, steif - halbfest, feucht

TM TL

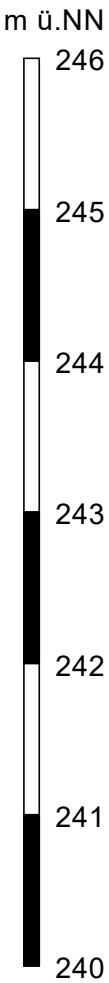
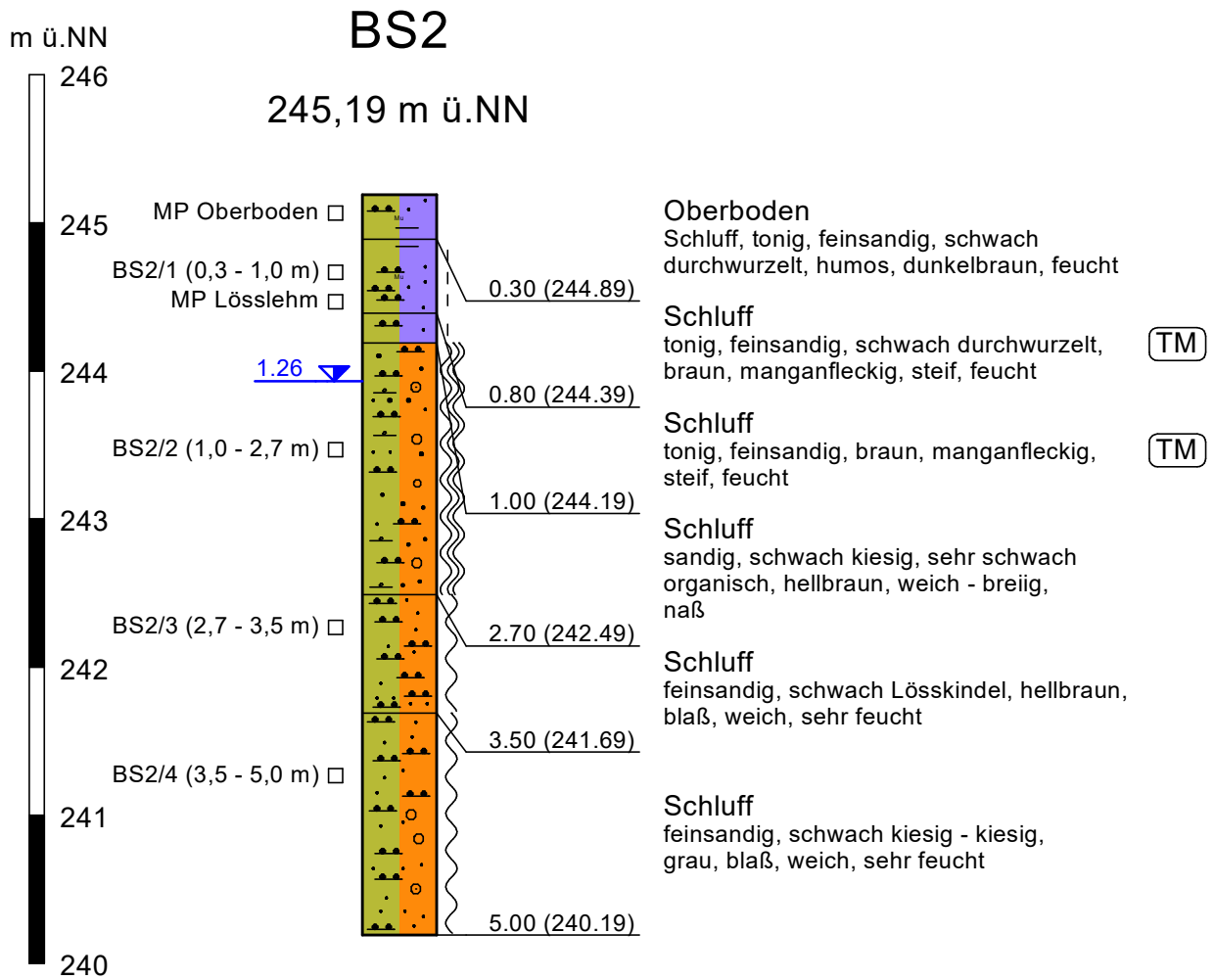
 Klipfel & Lenhardt Consult GmbH Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89	Projekt 24/179-1 Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck Geotechnischer Bericht	Bearbeiter: AB
	Auftraggeber: Gemeinde Teningen Riegeler Straße 12 79331 Teningen	Datum: 24. Oktober 2024
	Titel: Bohrprofil	Maßstab: 1 : 50
		Anlage: 3

Legende



Bohrprofil

Kleinbohrung (15.10.2024)



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 24/179-1
Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Gemeinde Teningen
Riegeler Straße 12
79331 Teningen

Titel:
Bohrprofil

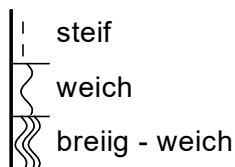
Bearbeiter: AB

Datum:
24. Oktober 2024

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende



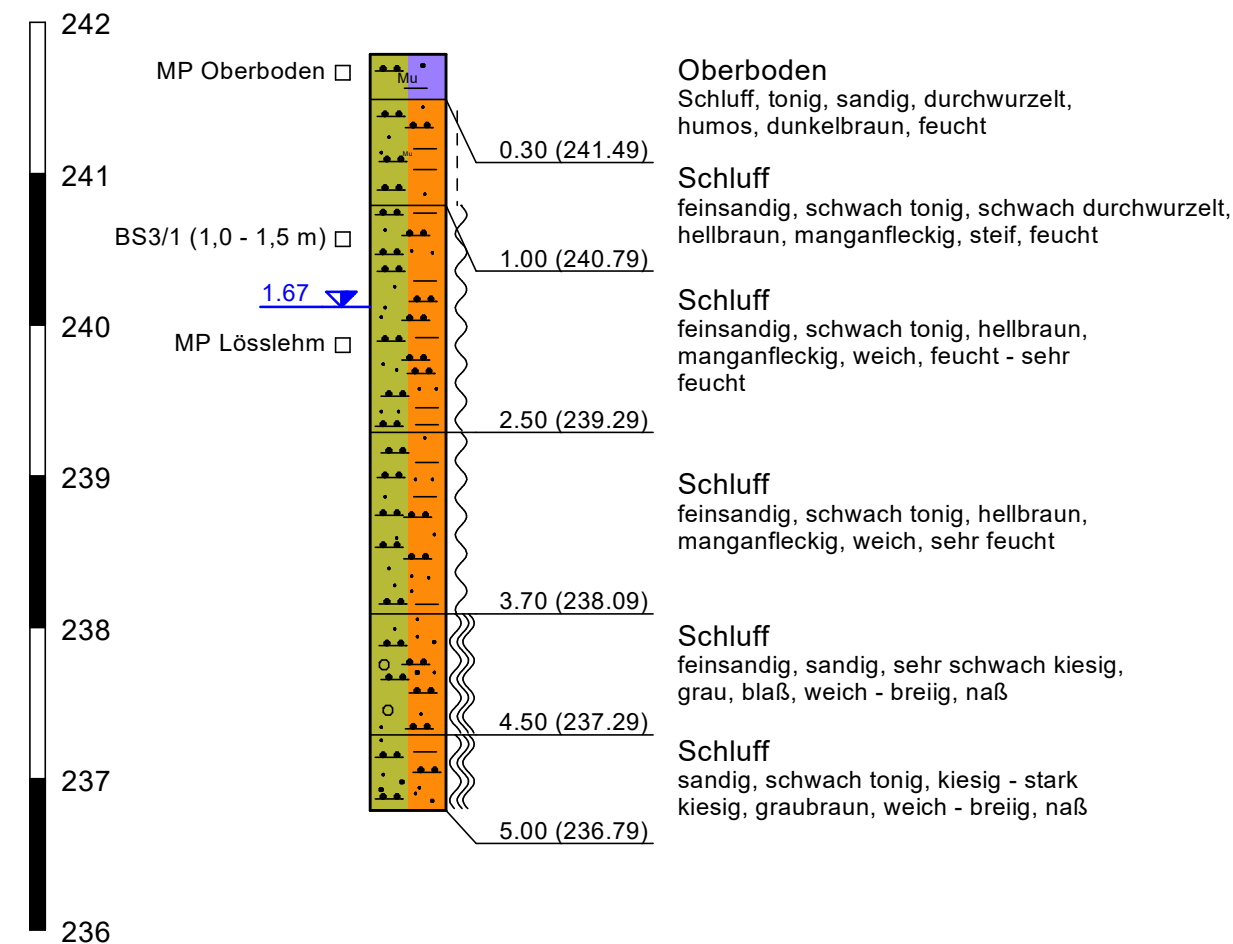
Bohrprofil

Kleinbohrung (15.10.2024)

BS3

241,79 m ü.NN

m ü.NN



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 24/179-1
Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Gemeinde Teningen
Riegeler Straße 12
79331 Teningen

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
24. Oktober 2024

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

- steif - halbfest
- steif

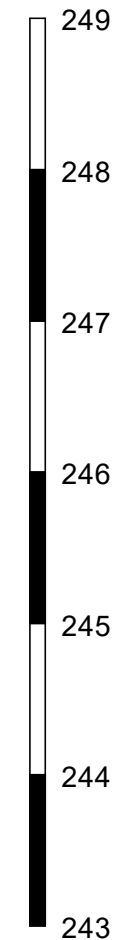
Bohrprofil

Kleinbohrung (15.10.2024)

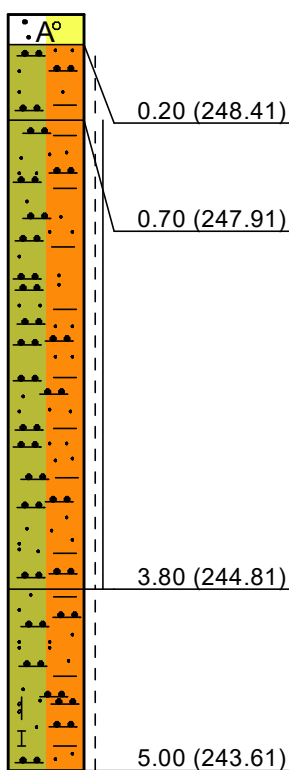
BS4

m ü.NN

248,61 m ü.NN



BS4/1 (1,9 - 2,5 m) □



Auffüllung
(Kies, schluffig, sandig, schwach Ziegelreste, durchwurzelt), graubraun, schwach feucht

Schluff
feinsandig, schwach tonig, braun - rötlich
braun, steif, feucht

TL

Schluff
feinsandig, schwach tonig, braun - rötlich
braun, halbfest - steif, schwach feucht

TL

Schluff
feinsandig, schwach tonig, Löß, hellbraun,
steif, feucht - sehr feucht

TL UL



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 24/179-1
Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Gemeinde Teningen
Riegeler Straße 12
79331 Teningen

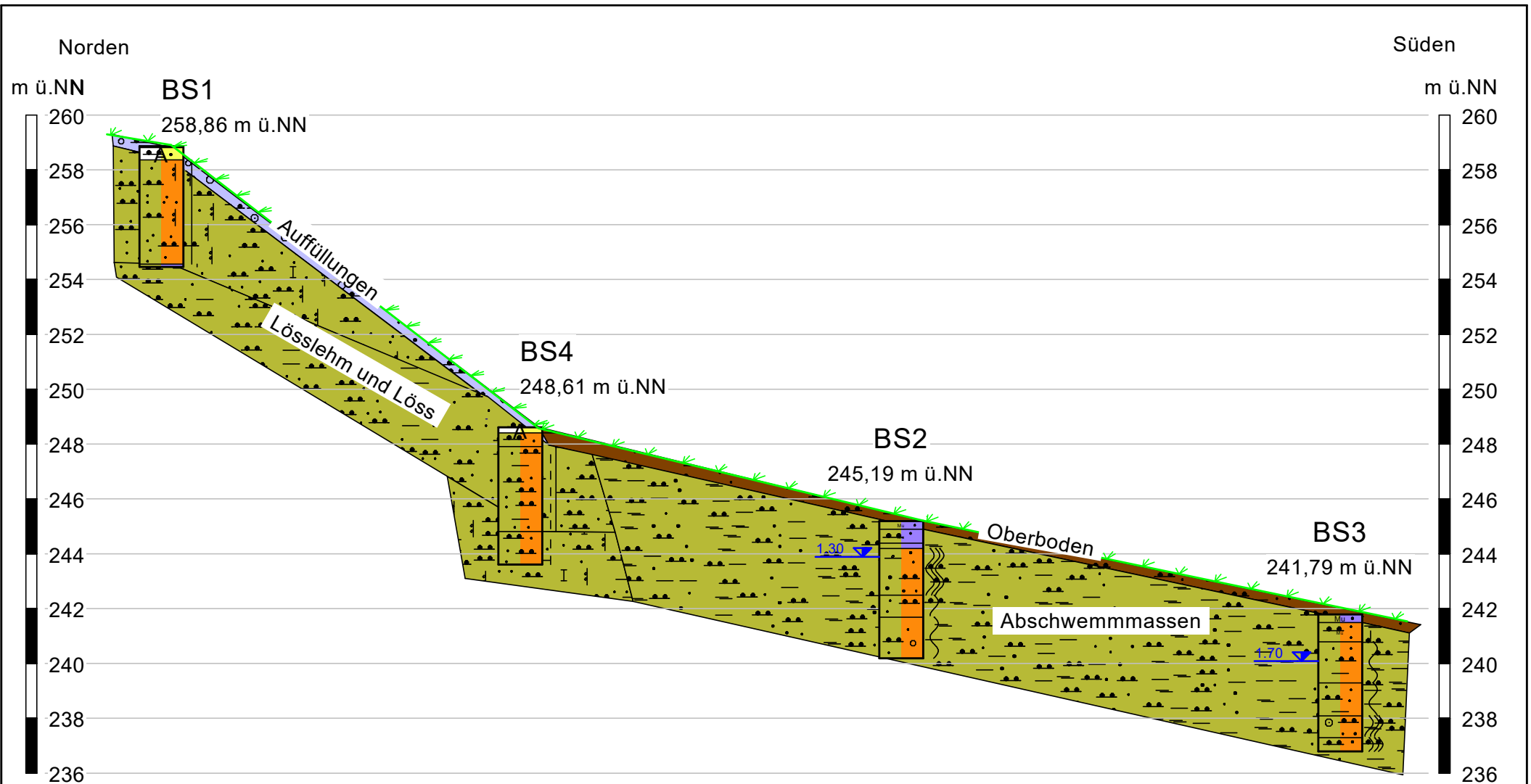
Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB



Datum:
24. Oktober 2024

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3



Die Aufschlüsse müssen nicht zwingend auf der Profillinie liegen. Zwischen den einzelnen Punkten wird interpoliert.

- SCH Baggerschurf
- BK Rammkernbohrung
- BS Kleinrammkernbohrung
- RS Rammsondierung
-  Geländeoberkante (ungefähr)
-  Grundwasserstand im Bohrloch
-  Bodengruppe



Projekt 24/179-1
 Bebauungsplan „Freiämter Straße“, Landeck
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
 Gemeinde Teningen
 Riegeler Straße 12
 79331 Teningen

Titel:
 Geotechnisches Profil (schematisch)

Bearbeiter: AB

Datum:
 25. Oktober 2024

Maßstab in x: 1 : 600
 Maßstab in y: 1 : 200

Anlage: 4



Projekt : 24-179-1

Ort :

Tiefe : 0,3 - 1,0 m

Art : gestört

Auftraggeber : KLC GmbH

Datum : 15.10.2024

Probe : BS 2-1

Bearbeiter : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Datum : 31.10.2024

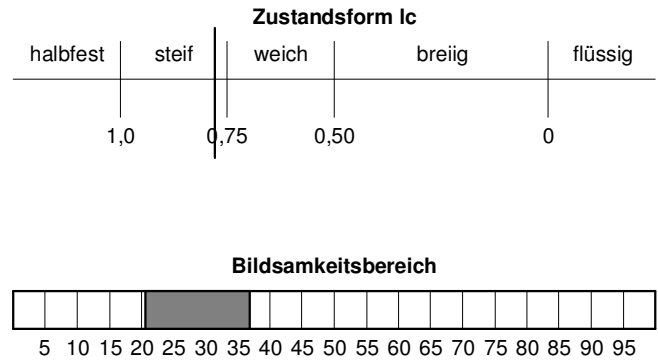
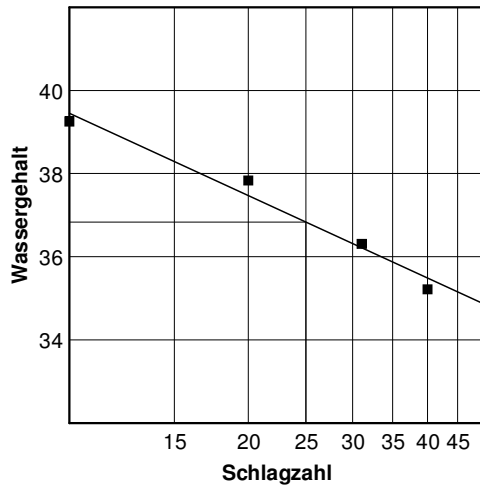
Bearbeiter : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1

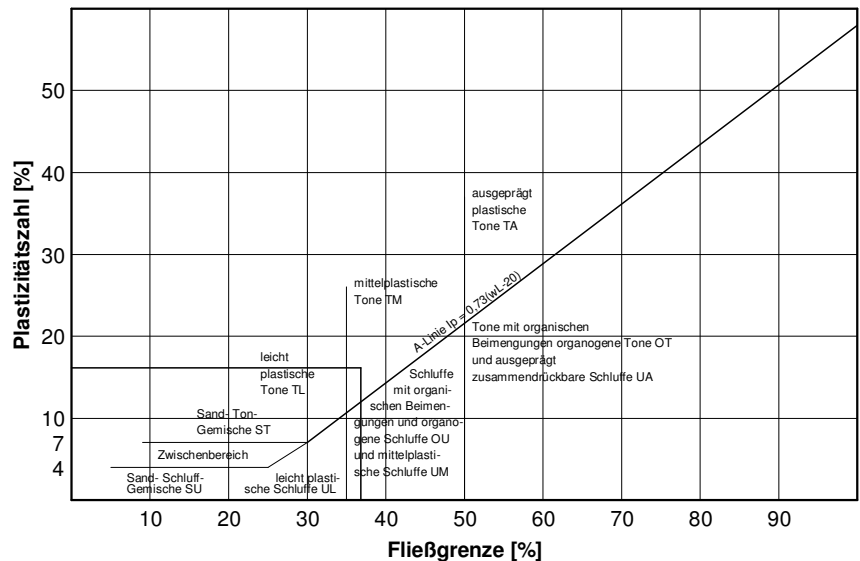
Fließgrenze

Ausrollgrenze

Versuchs-Nr.	1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge	40	31	20	10				
Feuchte Probe + Behälter [g]	20,33	20,17	19,94	19,88	10,06	10,11	9,94	
Trockene Probe + Behälter [g]	15,37	15,14	14,82	14,64	8,57	8,60	8,45	
Behälter [g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers [g]	4,96	5,03	5,12	5,24	1,49	1,51	1,49	
Trockene Probe [g]	14,08	13,85	13,53	13,35	7,28	7,31	7,16	
Wassergehalt [%]	35,23	36,32	37,84	39,25	20,47	20,66	20,81	



Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)



Gesamtprobe

Wassergehalt [%] : 23,5

Größtkorn [mm] :

Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :

Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 24,23

Ergebnisse

Fließgrenze w_L [%] : 36,83

Ausrollgrenze w_P [%] : 20,64

Plastizitätszahl I_P : 0,162

Konsistenzzahl I_C : 0,779

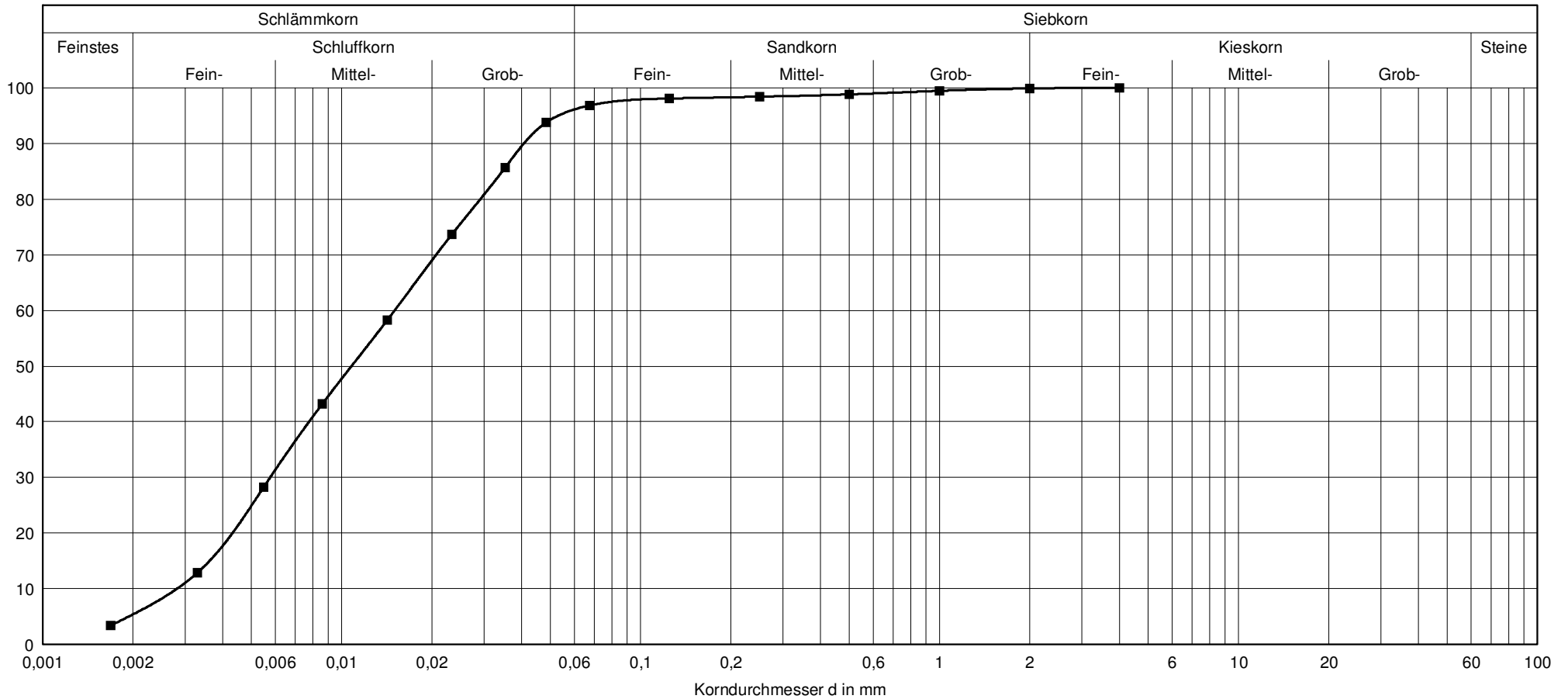
Liquiditätzahl I_L : 0,221

Aktivitätszahl I_A :

Bemerkungen :



Prüfung DIN 18 123 - 7



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
BS 1-1	—■—■—	0,5 - 2,0 m			2,680		5,4	0,8	

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 24/179
Probenbezeichnung	MP Oberboden

Allgemeine Angaben


Ort der Probenahme	Flurstück 4101/1, Landeck
Grund der Probenahme	Vorbereitung der Verwertung von Aushubmaterial
Herkunft des Materials	Natürlicher Oberboden
Vermutete Schadstoffe	Keine
Analysenumfang	Parameter nach EBV BM/BG-0*, TOC konv., Elution DIN 19529
Auftraggeber	Gemeinde Teningen
Analysenlabor	Agrolab Labor GmbH, Bruckberg
Datum Probenahme	15.10.2024

Einstufung

BM-0*	PAK im Feststoff: 3,4 mg/kg Der TOC-Gehalt von 2,5% ist auf humose Inhaltsstoffe im Oberboden zurückzuführen.
--------------	---

Vor-Ort-Verhältnisse

<i>Beschreibung des Materials bei der Probenahme</i>			
Farbe	Dunkelbraun	Geruch	--
Feuchtigkeit	feucht	Konsistenz	--
Fremdanteile	--		
Korngröße	Schluff, tonig, sandig, durchwurzelt, humos		
Witterung	Bewölkt, 15°C		
Volumen/Lagerung	Unbekannt, in situ		
Art der Probenahme	Einzelproben aus 2 Kleinbohrungen, Herstellung einer Mischprobe und einer Laborprobe		
Probenahmegerät	Edelstahlschaufel		
Probenvolumen	ca. 5 kg		
Probengefäß	PE-Behälter 2 l mit Deckel und methanolbeschichtetes 50 ml Glas		
Probentransport	Ungekühlt		
Probenehmer	Baran/KLC GmbH		

Unterschrift Probenehmer	
--------------------------	---

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 24/179
Probenbezeichnung	MP Oberboden



Foto:
Oberboden aus BS2 am 15.10.2024

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 24/179
Probenbezeichnung	MP Lösslehm

Allgemeine Angaben


Ort der Probenahme	Flurstück 4101/1, Landeck
Grund der Probenahme	Vorbereitung der Verwertung von Aushubmaterial
Herkunft des Materials	Natürlicher Boden
Vermutete Schadstoffe	Keine
Analysenumfang	Parameter nach EBV BM/BG-0, TOC konv., Elution DIN 19529
Auftraggeber	Gemeinde Teningen
Analysenlabor	Agrolab Labor GmbH, Bruckberg
Datum Probenahme	15.10.2024

Einstufung

BM-0	
------	--

Vor-Ort-Verhältnisse

<i>Beschreibung des Materials bei der Probenahme</i>			
Farbe	braun	Geruch	--
Feuchtigkeit	feucht bis sehr feucht	Konsistenz	steif bis weich
Fremdanteile	--		
Korngröße	Schluff, tonig, feinsandig, schwach durchwurzelt		
Witterung	Bewölkt, 15°C		
Volumen/Lagerung	Unbekannt, in situ		
Art der Probenahme	Einzelproben aus 2 Kleinbohrungen, Herstellung einer Mischprobe und einer Laborprobe		
Probenahmegerät	Edelstahlschaufel		
Probenvolumen	ca. 5 kg		
Probengefäß	PE-Behälter 2 l mit Deckel und methanolbeschichtetes 50 ml Glas		
Probentransport	Ungekühlt		
Probenehmer	Baran/KLC GmbH		

Unterschrift Probenehmer	
--------------------------	---

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 24/179
Probenbezeichnung	MP Lösslehm



Foto:
Lösslehm aus BS2 am 15.10.2024

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KLC Klipfel und Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Datum 18.11.2024
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3616051, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3616051**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben : KW FS+PAK EL

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Sebastian Waldinger, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-17081539-DE-P1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 5

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KLC Klipfel und Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27
 79346 Endingen

Datum 18.11.2024
 Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3616051, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3616051 24/179**
 Analysennr. **715759 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
 Probeneingang **25.10.2024**
 Probenahme **15.10.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Angela Baran)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Masse Laborprobe	kg	3,00	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	75,9	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	24,1	Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,50	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	17	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,19	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	31	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	27	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	54	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 m)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,15	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,57	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,42	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,31	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,34	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,48	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,23	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,36	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.11.2024
 Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3616051 24/179**
 Analysennr. **715759 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Dibenzo(ah)anthracen</i>	mg/kg	0,062	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,19	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	3,4 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	3,3 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	277	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU	4,7	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11
<i>Naphthalin</i>	µg/l	<0,020 m)	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>1-Methylnaphthalin</i>	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>2-Methylnaphthalin</i>	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Acenaphthylen</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Acenaphthen</i>	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Fluoren</i>	µg/l	0,013	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Phenanthren</i>	µg/l	0,048	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Anthracen</i>	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Fluoranthren</i>	µg/l	0,019	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Pyren</i>	µg/l	0,013	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(a)anthracen</i>	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Chrysen</i>	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(a)pyren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Dibenzo(ah)anthracen</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	µg/l	<0,010 m)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.11.2024
 Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3616051 24/179**
 Analysennr. **715759 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,12 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,093 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
 m) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
 Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As),Thallium (Tl),Temperatur Eluat
30%		Benzo(a)anthracen,Trübung (NTU),Phenanthren[mg/kg],Nickel (Ni),Fluoranthen[mg/kg],Benzo(a)pyren
45%		Benzo(b)fluoranthen,Pyren[mg/kg],Benzo(k)fluoranthen
50%		Benzo(ghi)perylene,Indeno(1,2,3-cd)pyren,Dibenzo(ah)anthracen
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)
40%		Chrysen
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
35%		Fluoranthen[µg/l],Pyren[µg/l],Phenanthren[µg/l],Fluoren
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 18.11.2024
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3616051 24/179**
Analysennr. **715759 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 25.10.2024

Ende der Prüfungen: 16.11.2024 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Sebastian Waldinger, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KLC Klipfel und Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27
 79346 Endingen

Datum 18.11.2024
 Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3616051, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3616051 24/179**
 Analysennr. **715760 Bodenmaterial/Baggergut**
 Probeneingang **25.10.2024**
 Probenahme **15.10.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Angela Baran)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Lösslehm**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Masse Laborprobe	kg	2,40	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	81,4	DIN 19747 : 2009-07
Wassergehalt	%	18,6	DIN EN 15934 : 2012-11
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,48	Berechnung aus dem Messwert
EOX	mg/kg	<0,30	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg	12	DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg	18	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,17	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	38	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	22	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	32	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	57	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,13	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,13	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,092	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,085	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,14	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,11	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,050 m)	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,098	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,11	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.11.2024
 Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3616051 24/179**
 Analysennr. **715760 Bodenmaterial/Baggergut**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Lösslehm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	181	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU	2,8	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As),Thallium (TI),Temperatur Eluat
30%		Benzo(a)anthracen,Trübung (NTU),Nickel (Ni),Fluoranthen,Benzo(a)pyren
45%		Benzo(b)fluoranthen,Pyren
50%		Benzo(ghi)perylen,Indeno(1,2,3-cd)pyren
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr),Zink (Zn)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.11.2024
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3616051 24/179**
Analysennr. **715760 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Lösslehm**

40%		Chrysen
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 25.10.2024

Ende der Prüfungen: 31.10.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Sebastian Waldinger, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.