

Anerkannt nach RAP Stra für (0) Baustoffeingangsprüfung, (1) Eignungsprüfungen, (2) Fremdüberwachungsprüfungen, (3) Kontrollprüfungen (4) Schiedsuntersuchungen

Gutachten Nr. 59/2022
Auftraggeber:

 LGE
 Mecklenburg-Vorpommern GmbH
 Bertha-von-Suttner-Straße 5
 19061 Schwerin

Fachgebiet								
A	B	C	D	F	G	H	I	
Böden einschließlich Bodenverbesserungen	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	Oberflächenbehandlungen, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise	Asphalt	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Bodenverfestigungen	Baustoffgemische für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau	
ZTV E-SIB	ZTV Asphalt-SIB ZTV BEA-SIB	ZTV Fug-SIB	ZTV SoB-SIB, ZTV Pflaster-SIB, ZTV Beton-SIB, ZTV Asphalt-SIB, ZTV BEA-SIB, ZTV BEP-SIB	ZTV BEA-SIB	ZTV Asphalt-SIB ZTV BEA-SIB	ZTV Beton-SIB ZTV E-SIB	ZTV SoB-SIB ZTV E-SIB	
0			D 0 ³⁾					
1	A 1						H 1	I 1
2	A 2	B 2 ¹⁾						I 2
3	A 3	B 3	C 3 ²⁾	D 3	F 3	G 3	H 3	I 3
4	A 4	B 4	C 4 ²⁾	D 4	F 4	G 4	H 4	I 4

1) Güteüberwachung gemäß den TL G BE-SIB.

2) Für heiß verarbeitbare Fugenmasse.

3) Nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G SoB-SIB unterliegen.

Bauaufsichtlich anerkannt gemäß Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) für den geregelten Bereich
Anerkannte Betonprüfstelle
Bauvorhaben:

 Erschließung Baugebiet B-Plan Nr. 23
 „An der Beke“ in 18059 Papendorf

Auftragsache:

Baugrunderkundung und geotechnische Beurteilung für die geplante Erschließung

 Das Gutachten umfasst 9 Seiten und 4 Anlagen
 Roggentin, den 06.01.2023

Das Gutachten darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Auszugsweise Vervielfältigung und Wiedergabe bedarf unserer Genehmigung.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang, Aufgabenstellung
2. Baugrund
 - 2.1 Baugrunderkundung
 - 2.2 Grundwasser
3. Labortechnische Untersuchungen
 - 3.1 Frostempfindlichkeit und Tragverhalten
 - 3.2 Chemische Untersuchung gemäß LAGA und BBodSchV
4. Allgemeine geotechnische Beurteilung
5. Erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaues
6. Bautechnische Hinweise für den Straßenbau
7. Bautechnische Hinweise für den Kanalbau

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan mit Bohransatzpunkten und Baugrundaufschlusstellen
Anlage 2: Sondierprofile
Anlage 3: Korngrößenverteilungen
Anlage 4: chemische Untersuchung gem. LAGA und BBodSchV

1. Vorgang, Aufgabenstellung

Das Heiden Labor wurde beauftragt, für die Erschließung des Baugebietes B-Planes Nr. 23 in Papendorf die Baugrunderkundung durchzuführen und einen geotechnischen Bericht mit Gründungsempfehlung für Rohrleitungsbau und die öffentlichen Verkehrsflächen zu erarbeiten.

Gemäß Vorgabe des AG ist für die Oberbaubefestigung der Planstraßen die Belastungsklasse Bk0,3 gem. RStO 12 mit Asphalt vorgesehen.

2. Baugrund

2.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundsituation sollten 4 Baugrundaufschlüsse (RKS 3 bis RKS 6) mittels Rammkernsondierungen (RKS, Durchmesser 80 bis 40 mm) bis max. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) an vom AG vorgegebenen Stationen durchgeführt werden. Aufgrund einer unklaren Leitungslage wurde auf die Aufschlüsse im Zufahrtsbereich des B-Plans verzichtet. Die Sondierpunkte sind in Anlage 1 und die Sondierprofile in Anlage 2 nach DIN 4023 grafisch dargestellt.

Die durchgeführten Rammkernsondierungen zeigen eine ähnliche Schichtenfolge. Unter einer 0,1 bis 0,7 m mächtigen Oberbodenschicht (Feinsand, schluffig, humos) folgen stark schluffige Feinsande in überwiegend mitteldichter Lagerung und stark schluffige, schwach tonige Feinsande (Geschiebelehm und -mergel) in Konsistenz breiig bis steif.

2.2 Grundwasser

Während der Baugrunderkundung am 22.08.2022 wurde im Bereich der RKS 3 bis 5 Grundwasser zwischen 2,60 und 4,40 m unter GOK angetroffen. Nach Einsicht in die Umweltkarten des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) am 01.12.2022 liegen die Grundwasserhöhengleichen bei ca. 10 m NHN (Flurabstand > 5 m).

3. Labortechnische Untersuchungen

3.1 Frostempfindlichkeit und Tragverhalten

Zur Beurteilung der aufgeschlossenen Böden auf ihre bautechnische Eignung wurden an repräsentativen Proben Korngrößenverteilungen und Wassergehalte bestimmt. In der Tabelle 1 sind die Untersuchungsergebnisse und die Auswertung der Korngrößenverteilungen dargestellt.

Tabelle 1: Korngrößenverteilung und Wassergehalte repräsentativer Schichten.

RKS-Nr.	Tiefe unter GOK [m]	Kornanteil < 0,063 mm [M.-%]	Kornanteil > 2,0 mm [M.-%]	Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	Bodengruppe nach DIN 18196
RKS 4	0,7 – 1,4	41,0	2,4	F 3	UL
RKS 5	0,5 – 1,3	43,0	1,0	F 3	UL
RKS 6	0,1 – 1,0	44,0	3,5	F 3	UL

Die grafische Darstellung der Korngrößenverteilungen enthält Anlage 3.

3.2 Chemische Untersuchung gemäß LAGA und BBodSchV

Die potenziellen Aushubböden wurden gem. Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht gemäß LAGA 2004 bzw. gem. Untersuchungsprogramm nach BBodSchV, Anhang 2 Tabelle 4: Vorsorgewerte untersucht. Die Bestimmung der chemischen Parameter erfolgte durch das Labor *Agrolab* in Kiel. Die ermittelten Parameter sind in Tabelle 2 und Anlage 5 dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen auf Schadstoffe – orientierende Einstufung

RKS Nr.	Material/ Bodenart nach DIN 18196	Tiefe unter GOK [m]	Vorsorgewerte BBodSchV, Anhang 2 Tab. 4	Maßgebliche Para- meter für Einstu- fung nach LAGA	Einstufung gem. LAGA
MP 420757-420760 P1-Proben	OH	sh. Anlage 2	erfüllt	-	-
MP 420758-420760 P2-Proben	SU*	sh. Anlage 2	-	TOC	Z 1.1

Es handelt sich um eine orientierende Einstufung. Diese Ergebnisse ersetzen nicht die Deklarationsanalysen gem. LAGA für die Entsorgung während der Bauausführung (alle 500 m³ Bodenaushub).

4. Allgemeine geotechnische Beurteilung

Nach den festgestellten Baugrundprofilen und Laboruntersuchungen wurde durch die Zusammenfassung der Schichten nach ihren bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften aus geotechnischer Sicht ein Baugrundmodell entwickelt. Im Weiteren erfolgt eine:

- allgemeine Klassifizierung und Benennung der Böden nach Bodengruppe gemäß DIN 18196,
- eine Einstufung der Frostempfindlichkeit auf Grundlage der ZTV E-StB
- Empfehlung für die Einteilung in Homogenbereiche gem. DIN 18300
- Versickerungsfähigkeit gem. ATV-DVWK-A 138

Im Untersuchungsbereich wurden unterhalb des Oberbodens bis auf RKS 4 und 5 ausschließlich stark schluffige Böden und Geschiebeböden in Form von Geschiebesand, -lehm und -mergel angetroffen, die zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden.

Tabelle 3: Einteilung in Homogenbereiche

Bodenart	Zustand/ Konsistenz	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB
Oberboden	locker	SU*/OH	O1	-
Feinsand, stark schluffig /Schluff, stark sandig/ Geschiebelehm und -mergel	weich – steif	SU*/UL	B1	F3

Es muss grundsätzlich bei allen Geschiebeböden mit der Einlagerung von großen Steinen bis hin zu Findlingen gerechnet werden. Wir empfehlen, ggf. entsprechende Leistungsansätze in das Leistungsverzeichnis mit aufzunehmen.

Nach den Ergebnissen der Laborversuche und Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten können für Standsicherheitsberechnungen die in Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Kennwerte verwendet werden. Sie bilden die Grundlage für die Bemessung der Gründung und Abschätzung der Setzungen. Die angegebenen Wasserdurchlässigkeiten sind Näherungswerte und beruhen auf Erfahrungen mit ähnlichen Böden. Sie korrelieren mit üblichen Berechnungsmethoden aus Korngrößenverteilungen.

Tabelle 4: Zusammenfassung der charakteristischen Bodenkennwerte.

Bodenart	Zustand/ Konsistenz	Wichte $\gamma_{\kappa} / \gamma'_{\kappa}$ [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ'_{κ} [°]	Kohäsion $c_{\kappa} ' / c_{u \kappa}$ [kN/m ²]	Steifemo- dul E_s [MN/m ²]	Wasserdurchlässig- keitsbeiwert K_f [m/s]
Oberboden	locker gelagert	18/10	27	0/0	-	10 ⁻⁶ bis 10 ⁻⁷
Feinsand, stark schluffig /Schluff, stark sandig/ Geschiebelehm und - mergel	weich - steif	21/11	28	2/5	10	10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁸

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche

Merkmal	Kennwerte nach DIN 18300 (GK 1)
Homogenbereich O1: von GOK bis 0,60 m unter GOK	
Geologische Bezeichnung	Oberboden, Feinsand, schluffig, humos
Bodengruppe nach DIN 18196	OH
Masseanteil Steine, Blöcke	< 10 M.- %
Korngrößenbereiche:	Ton: <0,001 mm: <5 % Schluff: 0,002 -0,063mm: 10 - 30 % Sand: 0,063-2,0 mm: 50 - 70 % Kies: 2,0 – 63 mm: 5 – 15 %
Dichte	1,6-2,0 t/m ³
Lagerungsdichte	locker
Wassergehalt	8-15 %
Undrainierte Scherfestigkeit	2 - 5 KN/m ²
Organische Anteile	Glühverlust: 1-4 %
Umweltrelevante Merkmale	Vorsorgewerte BBodSchV, Anhang 2 Tab. 4 erfüllt
Homogenbereich B1 alles außer O1	
Geologische Bezeichnung	Feinsand, schluffig und stark schluffig, schwach tonig (Geschiebeböden) Schluff, stark sandig
Bodengruppe nach DIN 18196	UL/SU*
Masseanteil Steine, Blöcke	< 10 M.- %
Korngrößenbereiche:	Ton: <0,001 mm: 5 - 15 % Schluff: 0,002 -0,063mm: 10 - 40 % Sand: 0,063-2,0 mm: 30 - 60 % Kies: 2,0 – 63 mm: 5,0 – 10 %
Dichte	2,0-2,3 t/m ³
Konsistenz	weich bis steif
Wassergehalt	10-15 %
Undrainierte Scherfestigkeit	2-50 KN/m ²
Organische Anteile	Glühverlust: 2-4 %
Umweltrelevante Merkmale	Ab UK Oberboden bis max. 1,4 m unter GOK Z 1.1 (siehe Tab. 2)

Dabei sind nachstehende Erdbauprozesse zu berücksichtigen:

- (1) Lösen für O1; B1
- (2) Laden für O1; B1
- (3) Fördern für O1; B1
- (4) Behandeln: B1
- (5) Einbauen: B1
- (6) Verdichten: B1

Bei den festgestellten Baugrundverhältnissen ist von einer geringeren Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes auszugehen. Mit Stauwasserbildungen über den geländenah anstehenden Geschiebemergel muss je nach Niederschlagsmenge gerechnet werden. Die Bedingungen für die Versickerung des Regenwassers im Sinne der ATV-DVWK-A 138 sind für das untersuchte Erschließungsgebiet nicht gegeben.

Nach Einsicht in die Übersichtskarte des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern vom 01.12.2022 liegt das Untersuchungsgebiet innerhalb der verzeichneten Trinkwasserschutzzone III. Die Verwendung von RC-Baustoffen im Straßenoberbau ist somit nur in der Kategorie RC 1 und RC2 mit Einschränkung der RuA StB möglich.

Die festgestellte Baugrundverhältnisse sind für eine Flachgründung von Wohngebäuden grundsätzlich geeignet.

5. Erforderliche Dicke des frostsicheren Oberbaues

Für die Dicke des frostsicheren Oberbaues ergibt sich nach RStO 12, Tab. 6 für die Belastungsklasse Bk0,3 ein Richtwert von 50 cm. Darüber hinaus enthält Tab. 7 der RStO 12 Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse, die wie folgt berücksichtigt werden:

Spalte A	Frosteinwirkung, Zone II	+	5,0 cm
Spalte B	keine besonderen Klimaeinflüsse	±	0,0 cm
Spalte C	Wasserverhältnisse im Untergrund	±	0,0 cm
Spalte D	Lage der Gradienten, geländegleich	±	0,0 cm
Spalte E	Entwässerung der Fahrbahn über Rohrleitungen	-	5,0 cm
		Σ	± 0,0 cm

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus beträgt somit: **50,0 cm**

In Zusammenfassung der Richtwerte aus den Tab. 6 und 7 der RStO 12 errechnet sich ein Wert von 50 cm für die erforderliche Dicke des frostsicheren Aufbaus.

Ab 0,5 m unter derzeitiger GOK stehen stark schluffige und wasserempfindliche Sande an. Es ist davon auszugehen, dass die bemessungstechnisch auf dem Planum erforderliche Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MPa nicht erreichbar ist.

Ein anforderungsgerechtes Planum ist elementarer Vertragsbestandteil zur klaren Trennung der Verantwortlichkeiten zwischen Bauherrn und dem Auftragnehmer. Für das Sicherstellen der Tragfähigkeit ist ein Bodenaustausch $\geq 0,30$ m unter dem Planum mit grobkörnigem Boden Gruppe SE nach DIN 18196 mit $C_u > 4$ und einem Quergefälle auf der Sohle des Bodenaustausches von 4 % in Richtung der dauerhaften Entwässerung notwendig.

Eine deutliche Reduzierung des Tiefbaus kann durch Bodenbehandlung mit Bindemitteln im Planum erfolgen. Wir empfehlen im Bereich der Fahrbahn und der Parkflächen einheitlich in der Tiefe 0,40 m unter zukünftiger Fahrbahnoberkante eine qualifizierte Bodenverbesserung gem. ZTV E-StB in einer Schichtdicke von ≥ 25 cm mit dem anstehenden Boden auszuführen. Durch diese Maßnahme soll die Tragfähigkeit auf $E_{v2} \geq 70$ MPa und die Frostsicherheit des Bodens von F3 auf F2 dauerhaft verbessert werden. Dabei kann die gem. RStO 12 ermittelte Dicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm von 50 auf 40 für die Fahrbahn reduziert werden. Die Zusammensetzung der qualifizierten Bodenverbesserung ist im Rahmen einer Eignungsprüfung zu ermitteln (Zeitbedarf ca. 10 Tage). Als Kalkulationsansatz kann hier von einem Bindemittelbedarf von 4 % (Ausstreumenge ca. 20 kg/m²) Zement z.B. CEM II/B-S 42,5 N ausgegangen werden. Erfahrungsgemäß kann eine derartige Bodenverbesserung bereits nach 48 Std „vor Kopf“ mit Schichten ohne Bindemittel überbaut werden.

6. Bautechnische Hinweise für den Straßenbau

Ausgehend von der Gradienten sind die vorhandenen Böden bis auf eine Tiefe von 0,8 m abzutragen. (Oberboden: Vorsorgewerte BBodSchV, Anhang 2 Tab. 4 erfüllt, anstehende Böden: orientierende Einstufung nach LAGA Z 1.1)

Wir empfehlen, einen Oberbau gem. RStO 12 Tafel 1, Zeile 3 Asphalttragschicht auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht auszuführen. Folgende Materialien sind für die Bk0,3 gemäß ZTV SoB-StB und ZTV Asphalt-StB vorzusehen:

	4,0 cm	AC 11 D N mit Bitumen 50/70
	<u>8,0 cm</u>	AC 22 T N mit Bitumen 50/70
Σ	12,0 cm	Asphalt
	15,0 cm	Schottertragschicht 0/32 mit Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120$ MPa
	<u>13,0 cm</u>	Frostschutzschicht 0/32 mit Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100$ MPa
	40,0 cm	Oberbau
	25,0 cm	qualifizierte Bodenverbesserung, mit Quergefälle auf der Sohle von 2,5 % Verformungsmodul $E_{v2} \geq 70$ MPa vorzusehen.

7. Bautechnische Hinweise für den Kanalbau

Im Zuge der Ausbaumaßnahme sollen der Abwasser- und Regenwasserkanal verlegt werden. Damit liegen die Leitungszonen ausschließlich im Bereich der wasserempfindlichen Böden Gruppe SU*/UL nach DIN 18196 (Homogenbereich B1), deren Eigenschaften für die Wiederverwendung in der Verfüllung der Rohrleitungsgräben nicht geeignet sind. Der natürliche Wassergehalt dieser Böden liegt deutlich über dem

für den Einbau und das Verdichten zulässigen Wassergehalt. In diesem Zustand sind diese Aushubböden ohne Behandlung mit Bindemittel nicht verdichtungsfähig. Gleichwohl können sie für einen Massenausgleich im Unterbau im Straßenbau unter Zugabe eines Bindemittels verwendet werden.

Wir empfehlen folgende Maßnahmen für den Rohrleitungsbau vorzusehen:

- Die vorhandenen Böden unterhalb des Oberbaus sind nur stark eingeschränkt mit Baufahrzeugen befahrbar. Wir empfehlen für den Tiefbau eine Baustraße – z.B. aus 30 cm Schottertragschicht vorzusehen. Alternativ kann eine 30 cm Bodenverbesserung mit Bindemitteln zum Einsatz kommen, die durch 12 cm STS 0/32 überbaut wird.
- Für die Baugrube kann der Böschungswinkel des Kanalgrabens temporär mit 60° ausgeführt werden.
- Für die Herstellung der Baugruben ist eine geschlossene Wasserhaltung vorzusehen.
- Für die Leitungszone und die Verfüllung des Rohrgrabens empfehlen wir einen Lieferboden Gruppe SE oder SU nach DIN 18196 vorzusehen.
- Die Verfüllung des Kanalgrabens erfolgt nach den Grundsätzen der ZTV E-StB mit einem Verdichtungsgrad von mind. 100 % Proctordichte. Die Qualitätssicherung erfolgt nach den Vorgaben der ZTV E-StB.

HEIDEN LABOR

für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH


Dipl.-Ing. Karin
- Sachbearbeiterin -


Dipl.-Ing. Keplin
- Prüfstellenleiter -

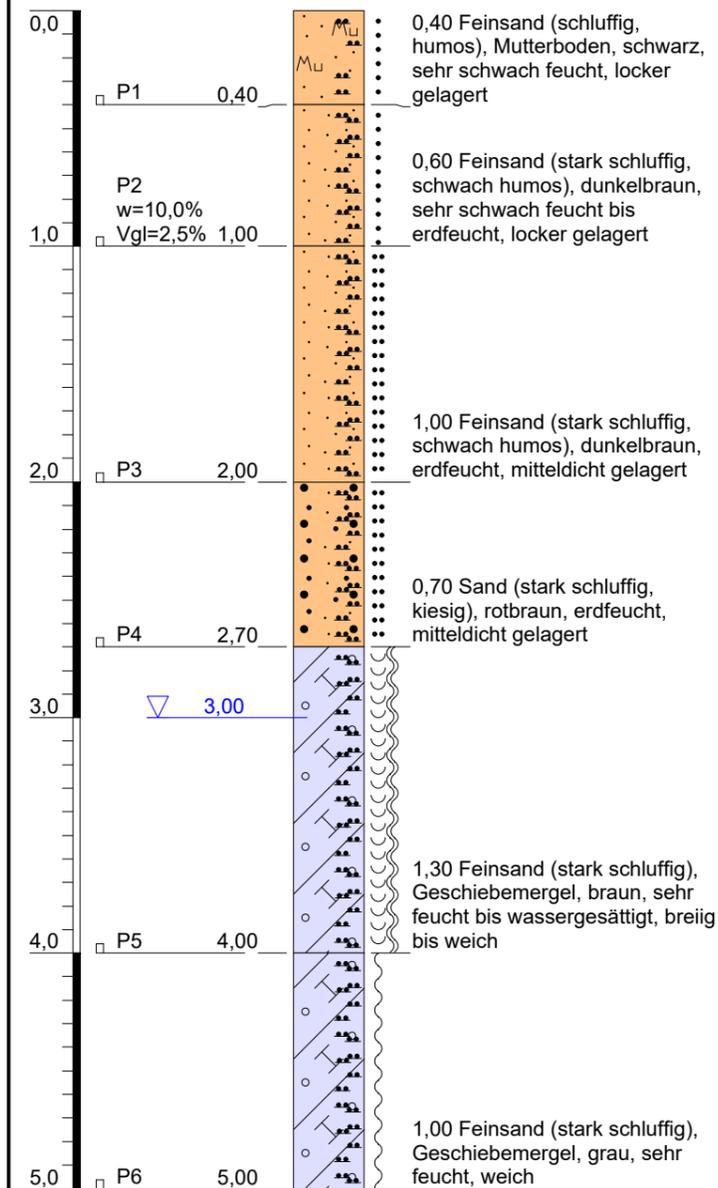


Lab.Nr. 420757

RKS 3

54.038335
12.132267

m u. GOK 0,00 m u. GOK



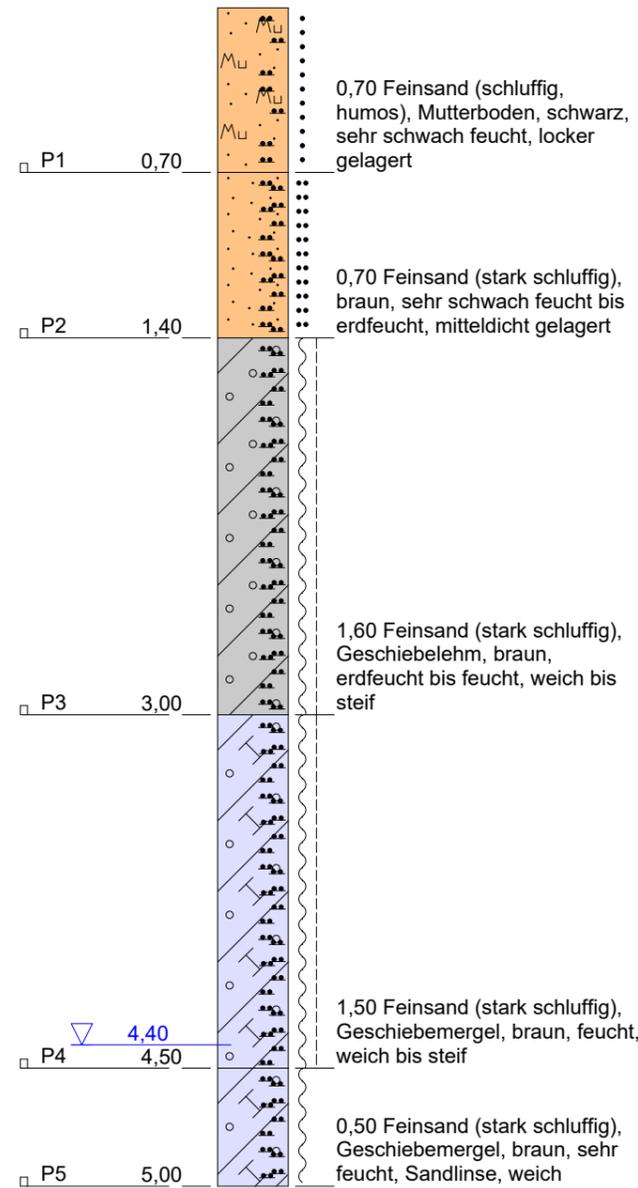
(22.08.2022)

Lab.Nr. 420758

RKS 4

54.038172
12.132675

0,00 m u. GOK



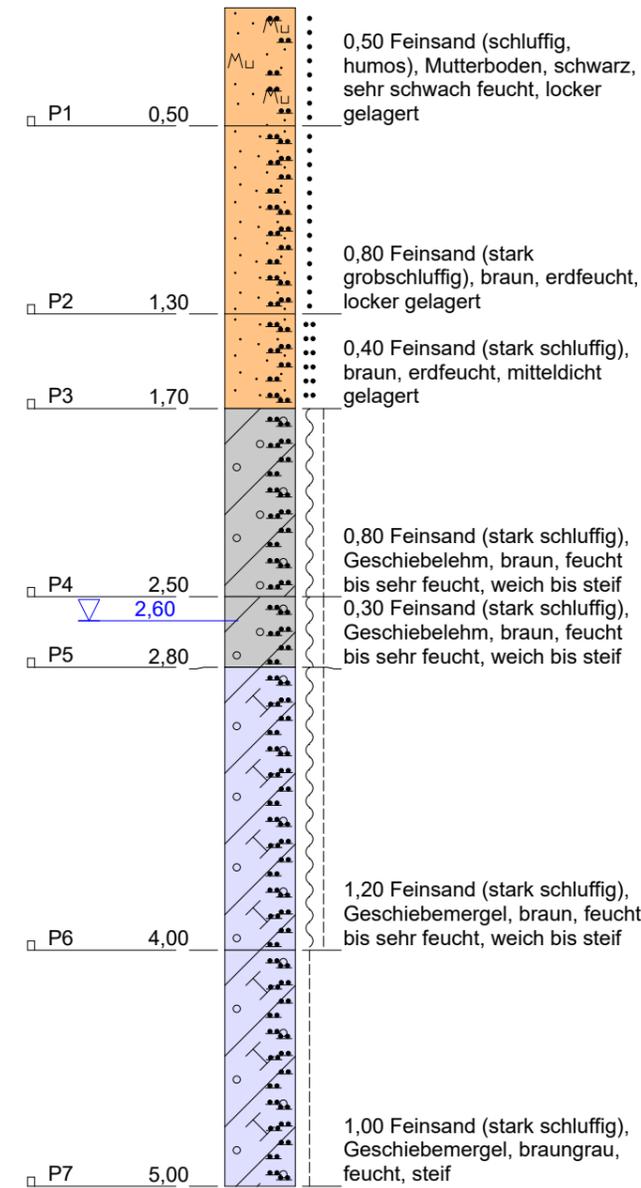
(22.08.2022)

Lab.Nr. 420759

RKS 5

54.037923
12.132722

0,00 m u. GOK



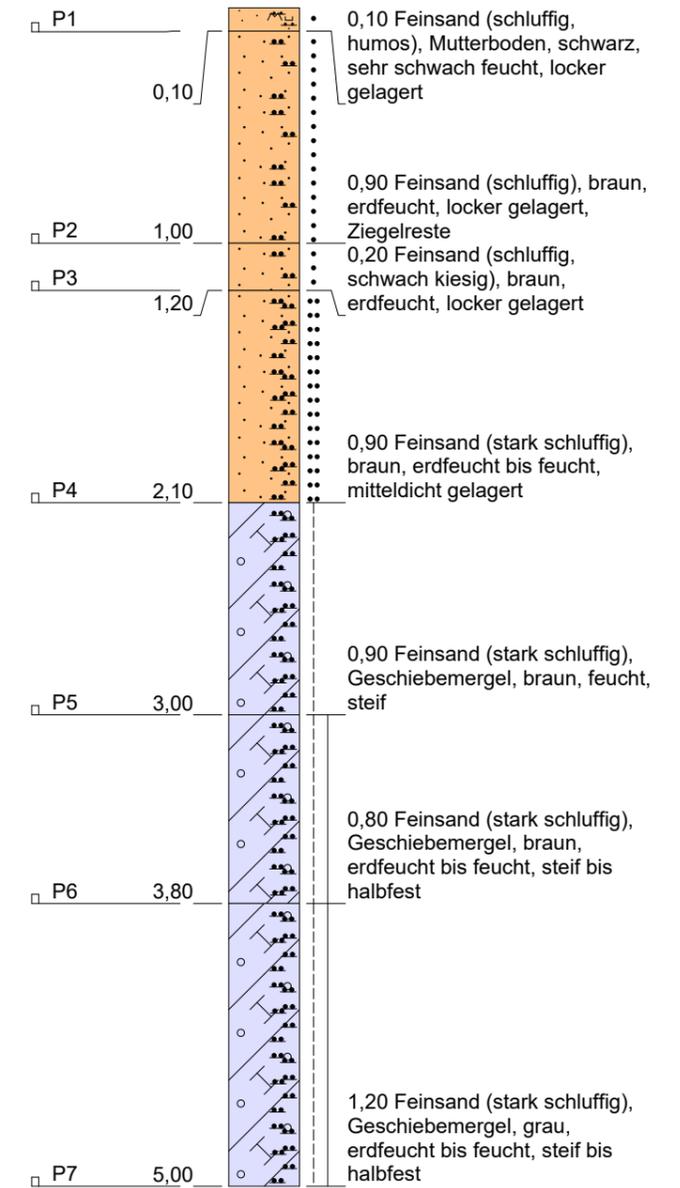
(22.08.2022)

Lab.Nr. 420760

RKS 6

54.038179
12.131898

0,00 m u. GOK



(22.08.2022)

Legende nach DIN 4023:

Mutterboden	Geschiebelehm	Torf, Humus	grob-/mittelsandig
Sand (Feinsand)	Geschiebemergel	Ton	schluffig
Kies	Schluff	Mudde	humos, Mutterboden

AG LGE
Mecklenburg-Vorpommern GmbH
Bertha-von-Suttner-Str. 5
19061 Schwerin
Tel.: +49 (385) 3031-750
Fax: +49 (385) 3031-751

AN Heiden Labor
für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH
Kösterbecker Straße 7
18184 Roggentin
Tel. +49 (38204) 747-0
Mail: info@heidenlabor.de

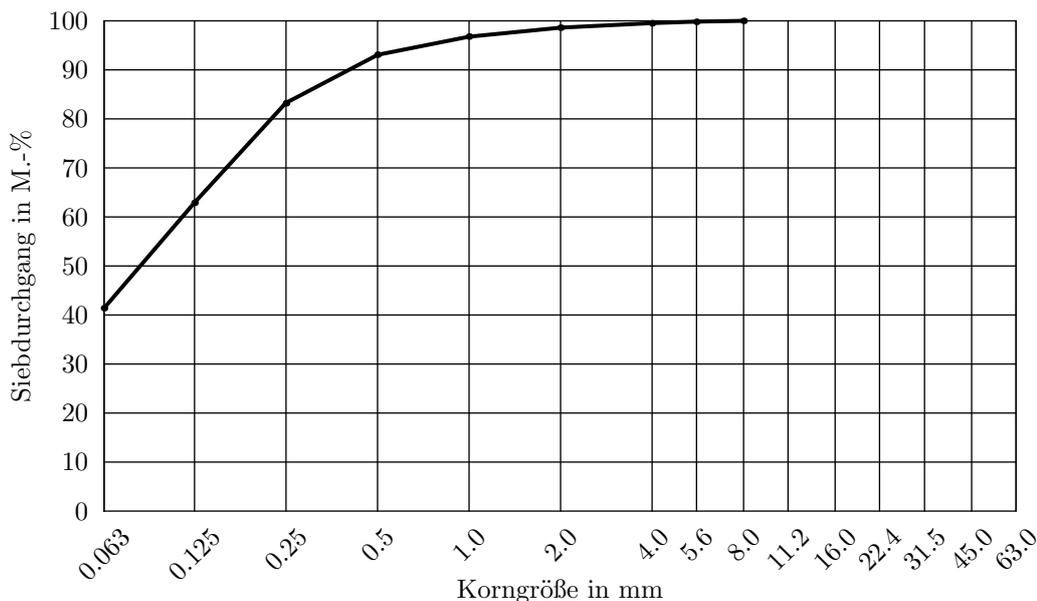
BV Erschließung Baugebiet B-Plan Nr. 23
"An der Beke" in 18059 Papendorf

Baugrundaufschlüsse

Zeichner:	Alert/Mundt	Gutachten:	59/2022
gezeichnet:	02.09.2022	Anlage:	2
Höhenmaßstab:	1:30	Blatt:	1 von 1
Höhenbezug:	lokal		

Korngrößenverteilung

Labornummer:	420758-2
Bezeichnung:	Feinsand, stark schluffig
Baumaßnahme:	Papendorf B-Plan 23
Entnahmestelle:	RKS 4
Entnahmetiefe:	0,7 - 1,4 m unter GOK
Entnahmetag:	22.08.2022

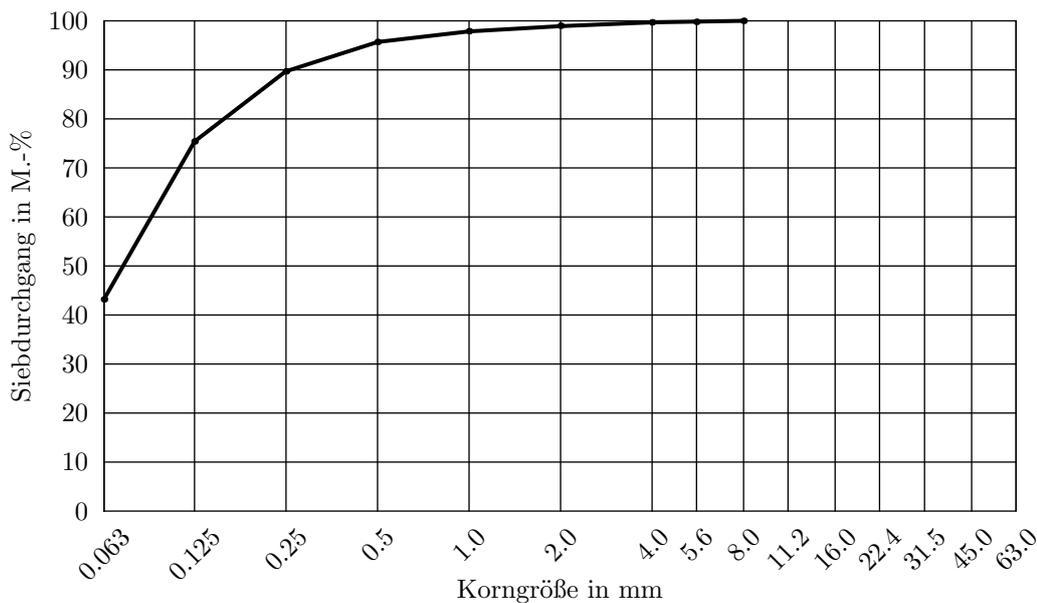


Korngröße mm	Analyse M.-%	Summe M.-%	Grenzen M.-%
0 - 0,063	41,4	41,4	
0,063 - 0,125	21,5	62,9	
0,125 - 0,25	20,3	83,2	
0,25 - 0,5	9,9	93,1	
0,5 - 1,0	3,7	96,8	
1,0 - 2,0	1,8	98,6	
2,0 - 4,0	0,9	99,5	
4,0 - 5,6	0,3	99,8	
5,6 - 8,0	0,2	100,0	
8,0 - 11,2			
11,2 - 16,0			
16,0 - 22,4			
22,4 - 31,5			
31,5 - 45,0			
45,0 - 63,0			

UL nach DIN 18196, Frostempfindlichkeitsklasse F3 gem. ZTV E-StB

Korngrößenverteilung

Labornummer:	420759-2
Bezeichnung:	Feinsand, stark schluffig
Baumaßnahme:	Papendorf B-Plan 23
Entnahmestelle:	RKS 5
Entnahmetiefe:	0,5 - 1,3 m unter GOK
Entnahmetag:	22.08.2022

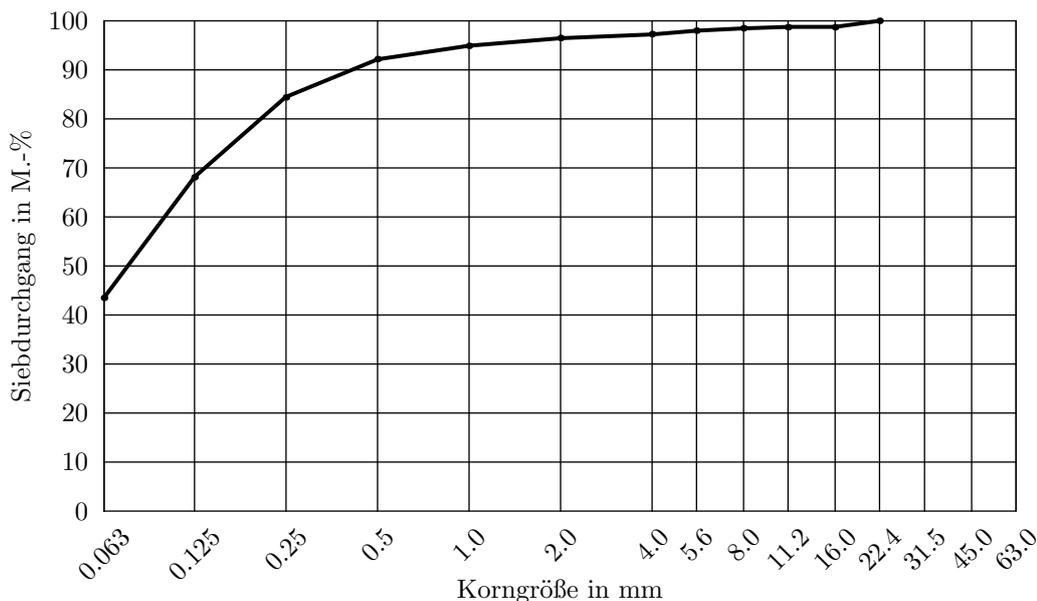


Korngröße mm	Analyse M.-%	Summe M.-%	Grenzen M.-%
0 - 0,063	43,2	43,2	
0,063 - 0,125	32,2	75,4	
0,125 - 0,25	14,3	89,7	
0,25 - 0,5	6,0	95,7	
0,5 - 1,0	2,2	97,9	
1,0 - 2,0	1,1	99,0	
2,0 - 4,0	0,7	99,7	
4,0 - 5,6	0,1	99,8	
5,6 - 8,0	0,2	100,0	
8,0 - 11,2			
11,2 - 16,0			
16,0 - 22,4			
22,4 - 31,5			
31,5 - 45,0			
45,0 - 63,0			

UL nach DIN 18196, Frostempfindlichkeitsklasse F3 gem. ZTV E-StB

Korngrößenverteilung

Labornummer:	420760-2
Bezeichnung:	Feinsand, stark schluffig
Baumaßnahme:	Papendorf B-Plan 23
Entnahmestelle:	RKS 6
Entnahmetiefe:	0,1 - 1,0 m unter GOK
Entnahmetag:	22.08.2022



Korngröße mm	Analyse M.-%	Summe M.-%	Grenzen M.-%
0 - 0,063	43,5	43,5	
0,063 - 0,125	24,6	68,1	
0,125 - 0,25	16,3	84,4	
0,25 - 0,5	7,8	92,2	
0,5 - 1,0	2,7	94,9	
1,0 - 2,0	1,6	96,5	
2,0 - 4,0	0,8	97,3	
4,0 - 5,6	0,7	98,0	
5,6 - 8,0	0,5	98,5	
8,0 - 11,2	0,2	98,7	
11,2 - 16,0	0,0	98,7	
16,0 - 22,4	1,3	100,0	
22,4 - 31,5			
31,5 - 45,0			
45,0 - 63,0			

UL nach DIN 18196, Frostempfindlichkeitsklasse F3 gem. ZTV E-StB

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Heiden Labor für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH
Kösterbecker Str. 7
18184 Roggentin

Datum 09.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2235650 Projekt: B-Plan Papendorf
750156 Mineralisch/Anorganisches Material
06.12.2022
22.08.2022
Auftraggeber (Allert, Wendel)
MP aus 420757-420760 (P1-Proben)

BBodSchV Tab. 4.1 Vorsorge
BBodSchV Tab. 4.1 organische Stoffe
BBodSchV Tab. 4.2 Vorsorge organische Stoffe
Schluffbode Humusgeh alt > 8 %
Humusgeh alt <= 8 %

Einheit Ergebnis n Best.-Gr.

Feststoff

Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	65,5				0,1
Fraktion > 2 mm	%	34,5				0,1
Trockensubstanz	%	91,9				0,1
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Humusgehalt	%	2,69				0,2
Königswasseraufschluß						
Blei (Pb)	mg/kg	33	70			5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,14	1			0,06
Chrom (Cr)	mg/kg	13,5	60			1
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	40			2
Nickel (Ni)	mg/kg	8	50			2
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,21	0,5			0,066
Zink (Zn)	mg/kg	43	150			6
Naphthalin	mg/kg	<0,050				0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10				0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,050				0,05
Fluoren	mg/kg	<0,050				0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,050				0,05
Anthracen	mg/kg	<0,050				0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050				0,05
Pyren	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050				0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050		1	0,3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050				0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050				0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		10	3	

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

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 09.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Auftrag **2235650** Projekt: B-Plan Papendorf
Analysennr. **750156** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420757-420760 (P1-Proben)**

BBodSchV BBodSchV
Tab. 4.1 Tab. 4.2
BBodSchV Vorsorge Vorsorge
Tab. 4.1 organische organische
Vorsorge Stoffe Stoffe
Schluffbode Humusgeh Humusgeh
alt > 8 % alt <= 8 %

	Einheit	Ergebnis	n	alt > 8 %	alt <= 8 %	Best.-Gr.
PCB (28)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010				0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,1	0,05	

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 06.12.2022
Ende der Prüfungen: 09.12.2022

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. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582
Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de

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 09.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Auftrag **2235650** Projekt: B-Plan Papendorf
Analysennr. **750156** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420757-420760 (P1-Proben)**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 1483 : 2007-07 : Quecksilber (Hg)

DIN EN 15936 : 2012-11 : Humusgehalt

DIN 19747 : 2009-07 : Fraktion < 2 mm (Wägung) Fraktion > 2 mm Analyse in der Fraktion < 2mm

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

DIN 38414-23 : 2002-02 : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen
Indeno(1,2,3-cd)pyren

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 Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Heiden Labor für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH
Kösterbecker Str. 7
18184 Roggentin

Datum 19.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2235652, 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 **2235652**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben

Mit freundlichen Grüßen



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582
Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de

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

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Heiden Labor für Baustoff- und Umweltprüfung GmbH
Kösterbecker Str. 7
18184 Roggentin

Datum 19.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2235652, 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 **2235652** Projekt: B-Plan Papendorf
 Analysennr. **750180 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **06.12.2022**
 Probenahme **22.08.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Allert, Wendel)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420758-420760 (P2-Proben)**

LAGA 2004
 II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 Z0 (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Schluff Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraction						
Trockensubstanz	%	93,7				0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,79	0,5 4)	1,5	1,5	5
Stickstoff ges. (N)	%	0,073				0,02
C/N-Verhältnis		11				0,1
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	5	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	22	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,13	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	9,55	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	8	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	34	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,050				0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050				0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050				0,05
Fluoren	mg/kg	<0,050				0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,050				0,05
Anthracen	mg/kg	<0,050				0,05
Fluoranthen	mg/kg	0,050				0,05
Pyren	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050				0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050				0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050				0,05

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 19.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2235652** Projekt: B-Plan Papendorf
Analysennr. **750180 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420758-420760 (P2-Proben)**

LAGA 2004
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
ZO (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Einheit Ergebnis Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

Substanz	Einheit	Ergebnis	Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,050 x)	3	3 5)	3 5)	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					

Eluat

Parameter	Einheit	Ergebnis	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	20,1					0
pH-Wert		7,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	22,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	30	30	50	100	1
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003

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

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 19.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2235652** Projekt: B-Plan Papendorf
Analysennr. **750180 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420758-420760 (P2-Proben)**

Einheit	Ergebnis	LAGA 2004				Best.-Gr.	
		Z0 (Lehm/ Schluff)	II.1.2-4,5 Z1.1	II.1.2-4,5 Z1.2	II.1.2-4,5 Z2		
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00 DAkkS

Methoden

DIN EN 16168 : 2012-11

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 06.12.2022

Ende der Prüfungen: 19.12.2022 (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. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582
Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de

Datum 19.12.2022
Kundennr. 20116065

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2235652** Projekt: B-Plan Papendorf
Analysennr. **750180 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP aus 420758-420760 (P2-Proben)**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : C/N-Verhältnis PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)
DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (TI) Zink (Zn)
DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.
DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol
DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz
DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
DIN EN 16168 : 2012-11^(OB) u) : Stickstoff ges. (N)
DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion
DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

- DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert
DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)
DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.
DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung
DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit
DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)
DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

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