

Geotechnischer Bericht

gemäß DIN 4020 und Eurocode 7
mit
orientierender Kontaminationsuntersuchung

ZUM
BAUVORHABEN

Ortslage Kalübbe
Erschließung B- Plan Nr. 3
„Wohngebiet am Park“
Auftragsnummer: 16/12/21

Neubrandenburg, den 07.01.2022



B.Eng. Philipp Bock
Sachverständiger für Geotechnik
Freiwilliges Mitglied der Ingenieurkammer MV
Mitgliedsnummer: F-0519-2021



Dipl.-Ing. (FH) V. Kreller
Sachverständiger für Geotechnik

Inhaltsverzeichnis

	Textausführungen	Seite
1	Unterlagen	4
2	Anlagen	4
3	Auftragsumfang	5
4	Geologische Recherche und Baugrundmodell	6
4.1	Beschreibung der Untersuchungsfläche	6
4.2	Umfang der Untersuchung	7
4.2.1	Außenaufnahme	7
4.2.2	Laboruntersuchungen	7
4.2.2.1	bodenphysikalische Untersuchung	7
4.2.2.2	Kontaminationsuntersuchung	8
5	Untersuchungsergebnisse und Baugrundmodell	9
5.1	Laborergebnisse	9
5.1.1	bodenphysikalische Untersuchung	9
5.1.2.	orientierende Kontaminationsuntersuchung	12
5.2	Baugrundverhältnisse	12
5.3	Hydrologische Verhältnisse	15
6	Planungs- und Bauausführungshinweise	16
6.1	Geotechnische Kategorie	16
6.2	Erdbauhinweise und Gründungsvorschläge	16
6.2.1	Straßengründung	16
6.2.2	Rohrleitungsgründung	17
6.3	Empfehlungen zur Bauausführung	18
6.4	Einteilung in Homogenbereiche	20
7	Eigenschaften der Bodenschichten und Erdstoffkennwerte	23

Auftraggeber:

SKH Ingenieurgesellschaft mbH

Friedrich Engels Ring 48a

17033 Neubrandenburg

Bearbeitungszeitraum:

Dez. 2021/Jan. 2022

Auftragsnummer:

16/12/21

1 Unterlagen

- Auftrag vom 26.10.2021
- Lageplan des Vorentwurfs im Maßstab 1: 500 vom Sept. 2021, von der SKH
- Bohrprofile der Bohrungen (Rammkernsondierungen) BS 1 bis BS 10, ausgeführt durch das Ingenieurbüro W. Seidler
- Laborergebnisse der Erdstoffproben, ermittelt durch das Erdstofflabor des Ingenieurbüros W. Seidler
- Laborergebnisse der Kontaminationsuntersuchung, ermittelt durch die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH aus Greifswald

2 Anlagen

- Lageplanausschnitt mit eingetragenen Aufschlusspunkten
- Profildarstellungen der Bohrungen
- Bodenphysikalische Laborergebnisse
- Chemische Laborergebnisse der IUL GmbH

3 Auftragsumfang

(1) Im südwestlichen Bereich der Ortslage Kalübbe ist die Erstellung des B - Planes

„Wohngebiet am Park“ vorgesehen. Es handelt sich bei entsprechender Fläche um eine Wiesen- bzw. Ödlandfläche. Die Lage der geplanten Erschließungsfläche kann dem nebenstehenden Luftbild entnommen werde.



(2) Zur Bewertung der vorherrschenden Baugrundverhältnisse wurde das Ingenieurbüro W. Seidler aus Neubrandenburg mit einer Baugrunduntersuchung beauftragt. In Auswertung dieser Baugrunduntersuchung ist ein geotechnischer Bericht zu erarbeiten. Gleichzeitig sind die in den Oberbodenbereichen anstehenden Erdstoffe hinsichtlich einer möglichen Kontamination zu untersuchen. Grundlage dieser Untersuchung bildet die LAGA 20 (Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht).

(3) Verbunden mit der Gutachtenerstellung sind allgemeine Aussagen zu dem geplanten Straßen- und Rohrleitungsbau als auch zu einem geplanten Regenrückhaltebecken zu treffen. Des Weiteren ist die Sickerfähigkeit der anstehenden Erdstoffe zu bewerten.

4 Geologische Recherche und Baugrundmodell

4.1 Beschreibung der Untersuchungsfläche

- (1) Bei der Untersuchungsfläche handelt es sich um eine relativ eben liegende Wiesen- bzw. Ödlandfläche, welche teilweise durch einen Baum- und Strauchbewuchs gekennzeichnet wird. Das Gelände kann als eben bis leicht wellig eingestuft werden. Im Bereich der geplanten Erschließungsfläche wurden an Hand der durchgeführten Bohrungen Höhendifferenz von bis zu ca. 1.5 m wahrgenommen.
- (2) Zum geplanten Staukanal fällt das Gelände weiter ab. Hier ist ein weiterer Geländeabfall von ca. 2 m zu verzeichnen.



4.2 Umfang der Untersuchung

4.2.1 Außenaufnahme

- (1) Zur Einschätzung der vorherrschenden Baugrundverhältnisse wurde die Durchführung von 10 Baugrundbohrungen (BS) vereinbart. Diese sind bis 4 m bzw. 6 m unter GOK abzuteufen. Die Lage der abgeführten Bohrungen kann dem beiliegenden Lageplan entnommen werden.
- (2) Zur höhenmäßigen Einordnung der Bohrpunkte erfolgte ein Nivellement, wobei die auf dem übergeben Lageplan ausgewiesenen Höhenbezugspunkte zur Einmessung genutzt wurden. Es wird bei entsprechenden Höhenangaben von NHN - Höhen nach dem Höhensystem DHHN 2016 ausgegangen.
- (3) Bei der Bewertung der anstehenden Bodenschichten fanden die Richtlinien der DIN 18 196 und der DIN EN ISO14 688 - 1 und 2 Anwendung.

4.2.2 Laboruntersuchungen

4.2.2.1 bodenphysikalische Untersuchung

- (1) Zur Bestimmung bodenspezifischer Kennwerte, sowie zur Eigenkontrolle bei der Bodenansprache hinsichtlich der Bodenklassifizierung, fand die Beprobung von Baugrundsichten statt. Es erfolgte die Entnahme von gestörten Bodenproben.
- (2) Folgende Laboruntersuchungen wurden durchgeführt:

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborprogramm
BS 1/12/21	0,50 – 0,90	Glühverlust (Iom)
	0,90 – 1,30	Körnungsanalyse (Nasssiebung)
BS 2/12/21	0,20 – 0,80	Glühverlust (Iom)
	0,80 – 1,00	Konsistenz (Ic), Plastizität (Ip)
BS 3/12/21	0,20 – 0,60	Glühverlust (Iom)
BS 4/12/21	0,00 – 0,80	Glühverlust (Iom)
	1,00 – 1,50	Konsistenz (Ic), Plastizität (Ip)

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborprogramm
BS 5/12/21	1,30 – 1,80	Glühverlust (Iom)
BS 7/12/21	0,80 – 1,00	Glühverlust (Iom)
	3,00 – 3,50	Körnungsanalyse (Sedimentation)
BS 8/12/21	0,00 – 0,70	Körnungsanalyse (Nasssiebung)
	3,00 – 3,50	Körnungsanalyse (Sedimentation)
BS 9/12/21	0,80 – 1,00	Körnungsanalyse (Nasssiebung)
	3,10 – 3,70	Konsistenz (Ic), Plastizität (Ip)
BS 10/12/21	4,00 – 6,00	Konsistenz (Ic), Plastizität (Ip)

(3) Bei der Ermittlung der bodenspezifischen Kennwerte kam folgende Vorschrift zur Anwendung:

- **Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4**
- **Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**
- **Bestimmung des Glühverlustes Zustandsgrenzen nach DIN 18128**

4.2.2.2 Kontaminationsuntersuchung

(1) Zur Feststellung einer möglichen Schadstoffbelastung der am Untersuchungsstandort anstehenden gestört liegenden Oberbodenschichten erfolgte die Entnahme von 10 Stück Einzelproben, welche nachfolgend zu einer Mischprobe zusammengeführt wurden. Entsprechende Mischprobe ist nach den Vorgaben der LAGA 20 (Boden) zu untersuchen sowie zu bewerten.

(3) Die Untersuchung der Mischproben führte die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH aus Greifswald durch.

5.1 Laborergebnisse

(1) Aus den gestörten Erdstoffproben wurden folgende Werte ermittelt:

Ing.-Büro W. Seidler, 17036 Neubrandenburg, Quarzstr. 3, Tel.: (0395) 3681818, Mail: info@seidler-baugrund.de
Geotechnischer Bericht Auftragsnummer: 16/12/21 07.01.2022
Kalübbe, Erschließung B - Plan Nr. 3, „Wohngebiet am Park“

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborprogramm
BS 2/12/21	0,20 – 0,80	lom = 3,90 % (humos)
	0,80 – 1,00	lc = 1,17 (halbfest), lp = 0.132 Bodenart: TL Ton leicht plastisch Frostempfindlichkeitsklasse F 3
BS 3/12/21	0,20 – 0,60	lom = 2,40 % (nicht humos)
BS 4/12/21	0,00 – 0,80	lom = 3,60 % (humos)
	1,00 – 1,50	lc = 0,88 (steif), lp = 0.119 Bodenart: TL Ton leicht plastisch Frostempfindlichkeitsklasse F 3
BS 5/12/21	1,30 – 1,80	lom = 3,14 % (humos)
BS 7/12/21	0,80 – 1,00	lom = 1,73 % (nicht humos)
	3,00 – 3,50	KA: schluffiger Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach tonig Bodenart: SU* - ST* Durchlässigkeitsbeiwert (USB) $k_f < 1,0 \times 10^{-7}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 3
BS 8/12/21	0,00 – 0,70	KA: schluffiger Fein- + Mittelsand, mittelsandig, schwach grobsandig, (verm. schwach tonig) Bodenart: SU* Durchlässigkeitsbeiwert (geschätzt) $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 3
	3,00 – 3,50	KA: leichtplastischer Ton, feinsandig, mittelsandig, schwach grobsandig Bodenart: TL Durchlässigkeitsbeiwert (USB) $k_f < 4,0 \times 10^{-9}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 3

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborprogramm
BS 9/12/21	0,80 – 1,00	KA: schluffiger Fein- + Mittelsand, schwach grobsandig, Bodenart: SU* Durchlässigkeitswert (USB) $k_f < 8,0 \times 10^{-6}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 3
	3,10 – 3,70	$I_c = 0,82$ (steif), $I_p = 0,106$ Bodenart: TL Ton leicht plastisch Frostempfindlichkeitsklasse F 3
BS 10/12/21	4,00 – 6,00	$I_c = 0,71$ (weich), $I_p = 0,148$ Bodenart: TL Ton leicht plastisch Frostempfindlichkeitsklasse F 3

- (2) Die im Labor festgestellten Bodenkennwerte bestätigen die während der Außenaufnahme vorgenommene Bodenklassifizierung.
- (3) Aus dem Bereich der anstehenden Geschiebelehmschichten entnommene Bodenproben verweisen auf leicht plastische Tone (**TL**) und Sand-Schluff/Ton – Gemische (**SU*** - **ST***). Das Zustandsartenspektrum dieser stark frostempfindlichen Bodenmaterialien (Frostempfindlichkeitsklasse **F 3**) wurde mit weich bis halbfest ermittelt.
- (4) Die aus dem Bereich des geplanten Teiches entnommene Sandprobe bei BS 9 verweist auf ein schluffig durchsetzten Sand (**SU***) ohne Plastizität. Diese stark frostempfindlichen Sande (Frostempfindlichkeitsklasse **F 3**) gelten noch als wasserdurchlässig.
- (5) Der Humusgehalt der in den Oberbodenbereichen anstehenden gestört liegenden Bodenschichten wurde mit ca. 3,1 % bis 3,9 % ermittelt und bestätigt die humosen Sande (OH).

5.1.2 Orientierende Kontaminationsuntersuchung

(1) Bei der untersuchten Bodenmischprobe MP 1 konnten folgende Überschreitungen der Z 0 Grenzwerte festgestellt werden:

Probe	Entnahmebereich	Entnahmetiefe	Probenart	Überschreitung der Z0-Werte	Einbauklasse nach LAGA
MP 1	BS 1 – BS 10	0,00 – 1,00	Boden	TOC (Z 1)	0 (ohne TOC)

(2) Der bei der Mischprobe MP 1 registrierte erhöhte TOC-Gehalt ist auf die natürlich eingelagerten humosen Bestandteile der oberen Bodenschichten zurückzuführen und kann für die Einteilung in die Einbauklassen nach LAGA unberücksichtigt bleiben.

(3) Können die o.g. Parameter vernachlässigt werden, sind die mit der Mischprobe MP 1 beprobten Bodenschichten der **Einbauklasse 0** (uneingeschränkter, offener Einbau nach LAGA) zuzuordnen.

(4) Die endgültige Einschätzung zum Umgang der ermittelten TOC – Werte obliegt nur der zuständigen Umweltbehörde.

5.2 Baugrundverhältnisse

(1) Der Baugrundaufbau im Untersuchungsbereich kann als relativ heterogen eingestuft werden. Es dominieren Geschiebelehm- und mergelschichten, welche in den Oberbodenbereichen von humosen als auch gestört liegenden Bodenschichten überlagert werden.

- (2) Bei den anstehenden gestört liegenden Oberbodenschichten handelt es sich um schwach humos durchsetzte Sand-Schluff-Gemische, welche nachfolgend als organogen durchsetzte Sande (**OH**) klassifiziert wurden. Des Weiteren wurden gestört liegende Sande mit wechselndem Schluffgehalt (**SU, SU***) sowie umgelagerte Lehmschichten festgestellt. Zum Teil sind in diese Erdstoffe Bauschuttreste in Form von Beton- und Ziegelresten eingelagert. Das Zustandsformenspektrum dieser gestört liegenden Bodenschichten schwankte zwischen einer lockeren bis mitteldichten Lagerung, als auch einer weichen bis festen Konsistenz. Die Mächtigkeit dieser Bodenschichten schwankte zwischen 0.7 m und ca. 2.8 m. In der Regel ist mit einer Schichtenmächtigkeit von ca. 0.8 m zu rechnen. Von einer Überbauung dieser gestört liegenden Oberbodenschichten ist möglichst abzusehen (abhängig von der Höhe des Lastenabtrages). Hinsichtlich der Frostempfindlichkeit schwanken diese Erdstoffe zwischen den Frostempfindlichkeitsklassen F 2 und F 3.
- (3) Unterlagert werden diese gestört liegenden Oberbodenschichten dominant von Geschiebelehm- und mergelschichten, welche sich bis zur Endteufe fortsetzen.
- (4) Es handelt sich bei diesen Bodenmaterialien um stark schluffig, sowie stark tonig durchsetzte Sande (**SU* - ST***) als auch um leicht bis mittelplastische Tone (**TL - TM**). Die Zustandsform dieser zum Teil sehr schwach plastischen Erdstoffe schwankt weitestgehend zwischen einer weichen bis steifen Konsistenz. Abschnittsweise wiesen die gemischtkörnigen Böden oberflächennah keine nennenswerte Bildsamkeit auf und werden als mitteldicht gelagert eingestuft. Ausgehend von diesen Zustandsformen lassen diese Erdstoffe ein geringes (bei weicher Konsistenz) bis gutes (bei mind. steifer Konsistenz) Tragverhalten erwarten.

(6) Abweichend zu diesem Baugrundaufbau wurden im Bereich der Bohrungen BS 9 und BS 10 Sandschichten wahrgenommen, welche entsprechende Geschiebelehm- und mergelschichten überlagern bzw. diese durchziehen. Schichtenmächtigkeiten von ca. 0.5 m bis ca. 1.2 m wurden wahrgenommen. In den oberen Baugrundbereichen (Bereich BS 9 und BS 10) bilden sich hierbei vorwiegend schluffig durchsetzte Sande (**SU***) aus, welche hinsichtlich der Frostepfindlichkeit in die Frostepfindlichkeitsklassen **F 3** einzuordnen sind. Entsprechende Erdstoffe setzen sich bis ca. 1.5 m bzw. ca. 2 m unter GOK fort. Bei den im Bereich der Bohrung BS 9, in größerer Tiefe anstehenden reinen Sande (ab ca. 5 m unter GOK) handelt es sich um eng gestufte Mittelsande - (**SE**) welche der Frostepfindlichkeitsklasse **F 1** entsprechen.

Abhängig vom Feinkornanteil dieser Sande wird deren Sickerverhalten als mäßig bis gut bewertet. Durchlässigkeitswerte von 5×10^{-4} bis 5×10^{-6} m/s sind gegeben.

- (7) Weitere Einzelheiten zum Schichtenaufbau der anstehenden Bodenmaterialien und deren Eigenschaften können den beiliegenden Bohrprofilen entnommen werden.

- (8) Das beschriebene Baugrundmodell beruht auf den ausgeführten, punktförmigen Aufschlüssen und stellt somit eine Abstraktion der tatsächlichen Verhältnisse dar. Abweichende Baugrundverhältnisse zwischen den Aufschlüssen sind möglich.

5.3 Hydrologische Verhältnisse

- (1) Zum Zeitpunkt der Außenaufnahme konnten anhand der bis 4 m bzw. 6 m unter GOK abgeteufte Bohrungen folgende Bodenwasserstände wahrgenommen werden:

Bohrpunkt	Wasserstand nach Bohrende, m unter GOK	Wasserstand m ü. NHN
BS 1/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 52.90
BS 2/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 52.10
BS 3/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 52.00
BS 4/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 51.60
BS 5/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 52.10
BS 6/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 52.30
BS 7/12/21	3.40	52.90
BS 8/12/21	4.00	52.50
BS 9/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 47.40
BS 10/12/21	kein Bodenwasseranschnitt	< 47.80

- (2) Bei den ausgewiesenen Bodenwasserständen handelt es sich um Stau- und Schichtenwasserbildungen (auch als temporäres Grundwasser möglich).
- (3) Die profilbestimmend anstehenden Geschiebelehm- und Mergelböden sind schwach bis sehr schwach wasserdurchlässig und wirken wasserstauend. Nach stärkeren Niederschlagsereignissen ist eine oberflächennahe Ausbildung von Stau- und Schichtenwasser sehr wahrscheinlich.
- (4) Bei der Anlage von Baugruben ist eine offene Wasserhaltung zur Abführung von Tag- und Stauwasser vorzuhalten.
- (5) Die Notwendigkeit von Wasserhaltungsmaßnahmen hängt maßgeblich von der erforderlichen Baugrubentiefe und hydrologischen Situation zum Bauzeitpunkt ab.

6 Planungs- und Bauausführungshinweise

6.1 Geotechnische Kategorie

- (1) Ausgehend von den anstehenden Baugrundverhältnissen, wird das geplante Bauvorhaben in die

geotechnische Kategorie 2

eingeteilt.

6.2 Erdbauhinweise und Gründungsvorschläge

6.2.1 Straßengründung

- (1) Ausgehend von dem festgestellten Baugrundaufbau wird für die frostsichere Gründung der geplanten Straßen die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 vorgegeben.
- (2) Da der Untersuchungsbereich der Frosteinwirkzone II entspricht, ist beim frostsicheren Straßenaufbau ein Zuschlag in Höhe von mindestens 5 cm zu berücksichtigen.
- (3) Auf Grund der möglichen Stauwasserbildungen im Planumbereich sind die Wasserverhältnisse als ungünstig anzusetzen.
- (4) Verbunden mit der geplanten Straßengründung sind die anstehenden humosen Oberbodenschichten und aufgefüllten Böden mit bodenfremden Inhaltsstoffen vollständig aus dem Straßenplanum zu entfernen. Erfolgt eine Gründung auf den anstehenden Geschiebelehm-/mergelschichten bzw. auf den restlich verbleibenden humosen als auch gestört liegenden Oberbodenschichten, ist ein nach der RStO 12 auf dem Gründungsplanum nachzuweisendes Verformungsmodul - E_{v2} in Höhe von ≥ 45 MPa nicht gegeben.

(1) Ausgehend vom ermittelten Baugrundaufbau und einer angenommenen Rohrverlegetiefe von ca. 3 m unter GOK, bilden sich im Gründungsbereich vorwiegend Geschiebelehm- und mergelschichten mit weicher bis steifer Beschaffenheit aus. Zur Gründungsstabilisierung ist hier der Einbau einer mindestens 0,2 m mächtigen steinlosen Sandschicht vorzusehen. Entsprechende Sandschicht ist auf eine Proctordichte $\geq 95\%$ zu verdichten.

- (2) Stehen in der freigelegten Rohrgrabensohle noch aufgefüllte Böden oder aufgeweichte bindige Böden an, ist zur Gründungsstabilisierung der Einbau einer mindestens 0,3 m mächtigen Sandschicht zu empfehlen.
- (3) Bei Schachtbauwerken sind aufgefüllte und aufgeweichte Böden bis maximal 0,5 m unterhalb der Baugrubensohle zu ersetzen.
- (4) Verbunden mit der Rohrverlegung können Bodenwasserbeeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden. Wasserhaltungsmaßnahmen in Form einer offenen Wasserhaltung zur Abführung von Tag- und Stauwasser sind einzuplanen.
- (5) Bei der Rohrverlegung in offener Bauweise gelten die DIN EN 1610. Das Arbeitsblatt DWA-A-139 gilt als Ergänzung und ist entsprechend zu beachten.

6.3 Empfehlungen zur Bauausführung

- (1) Bei der Herstellung von Rohrgräben bzw. von Baugruben können folgende Böschungswinkel Anwendung finden:
 - humose Bodenschichten ca. 45°
 - Sand, mitteldicht ca. 45°
 - Lehm/Mergel, weich ca. 45°
 - Lehm/Mergel steif ca. 60°
 - Lehm/Mergel halbfest ca. 65°
 - Lehm/Mergel fest ca. 70 °
- (2) Prinzipiell sind die Richtlinien der DIN 4124 zu beachten.
- (3) Wirken auf die Rohrgräben bzw. Baugruben Verkehrslasten, sind diese auszusteifen.
- (4) Grundsätzlich ist zu angrenzenden Bebauungen ein Abtreppungswinkel (von Böschungsfuß bis Gründungsunterkante angrenzender Bebauung) von 30° nicht zu überschreiten. Kann dieses nicht gewährleistet werden, ist ebenfalls eine Aussteifung dieser Grabenbereiche vorzunehmen.

- (5) Humose Böden sind in technischen Bauwerken nicht wiederverwendbar.
- (6) Verbunden mit einem Wiedereinbau der anstehenden Lehm- und Mergelschichten lassen diese unter Berücksichtigung der angesprochenen Zustandsformen eine wechselnde Verdichtungswilligkeit erwarten. Grundsätzlich gelten weiche und steife, sowie feste Konsistenzformen als nicht bzw. schlecht verdichtungsfähig. Steif bis halbfeste bzw. halbfeste Konsistenzformen lassen jedoch günstige Verdichtungseigenschaften erwarten.
- Grundsätzlich ist eine weitere Durchfeuchtung der entnommenen Lehm- und mergelschichten zu vermeiden. Weisen diese einen zu hohen Wassergehalt auf, lassen sich diese nicht oder nur mit einer Nachbehandlung (Trocknung oder auch Kalkung) verdichten.
- (7) Die Einbauwilligkeit der vereinzelt anstehenden Sande wird als mäßig bis gut bewertet. Sind entsprechende Sande zu trocken, lassen sich diese nur schlecht verdichten. Verbunden mit einem Wassergehalt von ca. 8 % bis ca. 12 % lassen diese günstige Verdichtungseigenschaften erwarten.
- (8) Einzelheiten zur Verdichtungswilligkeit der anstehenden Erdstoffe können dem nachfolgenden Pkt. 6.4 Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300 bzw. den Bohrprofildarstellungen mit ausgewiesenen Homogenbereichen entnommen werden.
- (9) Verbunden mit einer nachfolgenden Überbauung der Rohrgrabenbereiche sind bei der Rohrgrabenverfüllung die Verdichtungsvorgaben der ZTVE - StB 17 Tab. 4 zu beachten. Um die geforderte Verdichtung zu sichern, sind Schütthöhen für die einzelnen Einbaulagen von 0.2 m bis 0.3 m bei leichten Verdichtungsgeräten, Schütthöhen von 0.3 m bis 0.5 m bei mittleren und schweren Verdichtungsgeräten nicht zu überschreiten.
- (10) Die Mindestanzahl der Verdichtungsprüfungen sind der ZTVE - StB 17 Tab. 9 entnehmbar.

6.4 Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300

Hinweise zur Bildung von Homogenbereichen

- (1) Verbunden mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens kann durch den Geotechniker alleine keine abschließende Einteilung der anstehenden Erdstoffe in Homogenbereiche erfolgen, da Einzelheiten zum geplanten Bauvorhaben (z.B. die gepl. Gründungstiefe) noch nicht feststanden bzw. diese erst nach Feststellung der vorherrschenden Baugrundverhältnisse sowie der Gründungsempfehlung des Baugrundgutachters festgelegt werden. Die in der Leistungsbeschreibung festzulegenden Homogenbereiche sind im Rahmen der Objektplanung auf der Grundlage des geotechnischen Berichtes gemeinsam mit dem Auftraggeber, dem Planer und dem Geotechniker als Sonderleistung zu erarbeiten.
- (2) Bei der Einstufung der einzelnen Homogenbereiche sind folgende Erdbauprozesse zu berücksichtigen:
 - Lösen
 - Laden
 - Fördern
 - Behandeln
 - Einbauen
 - Verdichten
- (3) Homogenbereiche sind unter Berücksichtigung des für den gelösten Boden vorgesehenen Verwendungszweckes festzulegen. Sollen verschiedene Böden unterschiedlich verwendet werden, sind diese getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden.

- (4) Böden, die sich für erdbautechnische Zwecke nicht eignen, sind als gesonderte Homogenbereiche anzugeben.
- (5) Einen gesonderten Homogenbereich bilden Böden, die zwischengelagert und verbessert bzw. behandelt werden, um einen Wiedereinbau zu ermöglichen.
- (6) Erdstoffe, welche im Zuge der Erdbauprozesse Lösen – Laden und Fördern von der Baustelle abtransportiert werden, können unter dem Homogenbereich - HA (Homogenbereich Aushub) zusammengefasst werden.
- (7) Wird ein Erdstoff zum Zweck des Wiedereinbaus zwischengelagert, ist ein gesonderter Homogenbereich HA für den Aushub zu bilden. Dieser Boden erhält eine Doppelbezeichnung HA für Aushub und HE für den Einbau. Somit werden die Erdbauprozesse Einbau und Verdichten in dem Hauptbereich HE zusammengefasst.
- (8) Soll ein Boden zum Zweck des Wiedereinbaus behandelt und aufbereitet werden, so wird der Aushubboden in einen gesonderten Homogenbereich eingeteilt. Mit der Behandlung des Bodens erfolgt die Einstufung in den Homogenbereich HB = Homogenbereich Behandeln.
- (9) Grundsätzlich unterliegt die Bezeichnung der einzelnen Homogenbereiche der Willkür des Verfassers. Generell bilden die humosen Oberbodenbereiche sowie fließenden Erdstoffe einzelne Homogenbereiche.
- (10) Unter Berücksichtigung des festgestellten Baugrundaufbaus können folgende provisorische Homogenbereiche festgelegt werden. Hierbei wird unterschieden in den Homogenbereich Aushub (HA) und in den Homogenbereich Einbau (HE). Die endgültige Festlegung der Homogenbereiche ist in Abstimmung mit dem Planer vorzunehmen.

Bodenart	Homogenbereich Aushub (HA)	Einstufung
org. durchsetzter Sand (OH) gewachsen und aufgefüllt	HA 1	gut lösbar
Sand und Lehm SU, SU*, ST* in gestörter Lagerung	HA 2	gut bis mäßig lösbar
gewachsene Sande SU*	HA 3	gut lösbar
Lehm/Mergel, SU*, ST*, TL weich - halbfest	HA 4	gut lösbar

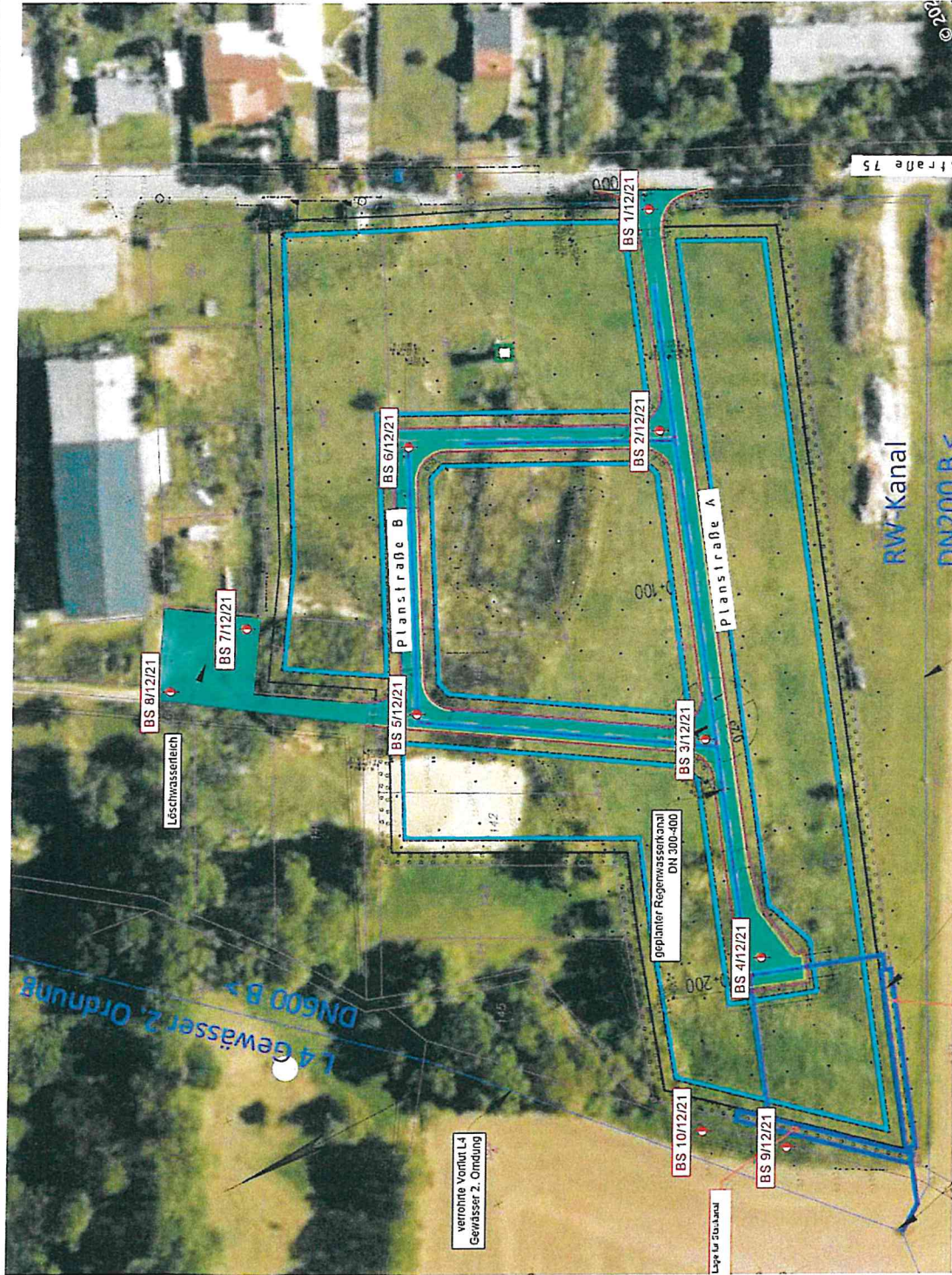
Bodenart	Homogenbereich Einbau (HE)	Einstufung
org. durchsetzter Sand (OH) gewachsen und aufgefüllt	HE 1	nicht in technischen Bauwerken
Sand und Lehm SU, SU*, ST* in gestörter Lagerung	HE 2	einbaubar, weiche Böden nicht einbaubar
gewachsene Sande SU*	HE 3	gut einbaubar
Lehm/Mergel, SU*, ST*, TL weich - halbfest	HE 4	In steif – halbfester Konsistenz einbaubar, weiche Böden nicht einbaubar

(11) Die ausgewiesenen Homogenbereiche beziehen sich auf eine angenommene maximale Rohrverlegtiefe von ca. 3 m unter GOK.

7 Eigenschaften der Bodenschichten und Erdstoffkennwerte

	Bodenart/ Kennwert	OH gestört	Sand SU - SU* gestört	Lehm steif - halbfest gestört	Sand SU mitteld.	Sand SU* mitteld.	Sand SE mitteld.
1	Verdichtbarkeit	mäßig/ gut	mäßig/ gut	nicht	gut	mäßig/ gut	gut
2	Frostempfindlichkeit	F 2 - F 3	F 2 - F 3	F 3	F 2	F 3	F 1
3	Bodenklasse (alt)	4	3 - 4	4	3	4	3
4	Böschungswinkel	45°	45°	60°	45°	45°	45°
5	k_f - Wert in m/s	$<10^{-6}$	$<10^{-5} - 10^{-6}$	$<10^{-7}$	ca. 10^{-5}	ca. 10^{-6}	ca. 10^{-4}
6	Wichte in kN/m^3 γ unter Auftrieb γ'	16.0	17.0 - 18.0	19.0 - 21.0	17.5	18.0	17.5
		8.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0
7	cal. ϕ' in °	24 - 26	30 - 32	26 - 28	32	30	33
8	cal. c' in kN/m^2	0 - 2	0	2 - 4	0	0	0
9	E_s in MN/m^2	3 - 6	5 - 15	4 - 12	20	15	25
10	Homogenbereich Ausbau	HA 1	HA 2	HA 2	HA 3	HA 3	/
11	Homogenbereich Einbau	HE 1	HE 2	HE 2	HE 3	HE 3	/

	Bodenart/ Kennwert	Lehm/ Mergel weich	Lehm/ Mergel steif	Lehm/ Mergel halbfest
1	Verdichtbarkeit	nicht	nicht/ mäßig	gut
2	Frostempfindlichkeit	F 3	F 3	F 3
3	Bodenklasse	4	4	4
4	Böschungswinkel	45°	60°	65°
5	k_f - Wert in m/s	$<10^{-7}$	$<10^{-7}$	$<10^{-7}$
6	Wichte in kN/m^3 γ unter Auftrieb γ'	19.0	20.0	21.0
		9.0	10.0	11.0
7	cal. ϕ' in °	26	28	30
8	cal. c' in kN/m^2	2	3	5
9	E_s in MN/m^2	5	10	15
10	Homogenbereich Ausbau	HA 4	HA 4	HA 4
11	Homogenbereich Einbau	HE 4	HE 4	HE 4



Legende:

Bohrung - BS

Objekt:

Kalübbe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3

Darstellung:

Baugrunduntersuchung - Lageplan

Ingenieurbüro
W Seidler
Ingenieurbüro für Erd-, Grundbau und
Bodenmechanik Neubrandenburg
Tel. 0395/3681818

genaue Bezeichnung:
Straßen- und
Rohrleitungsbau

Auftraggeber:
SKH Ingenieurgesellschaft mbH
Neubrandenburg, Friedrich Engels Ring 48a
Auftragsnummer:
16/12/21
Anlage: A 1

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14333-01-00



Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Waldemar Seidler
Quartzstraße 3
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.01.2022

Kunden-Nr.: 42514

Prüfbericht 21-6889-001

Betrifft: Boden
Objekt: Kalübbe, B-Plan
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 16.12.2021 / 11.01.2022

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Eingang am:				16.12.2021			
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswerte				
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2	
G1 Aussehen organoleptisch		Boden mit Bauschutt 1% - 10%					
G1 Farbe organoleptisch		grau-braun					
G1 Geruch organoleptisch		erdig					
G1 Trockenrückstand A DIN EN 14346 (03/2007)	%	87,4					
G1 Im Aufschluss wurden bestimmt: A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)							
G1 - Arsen A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	3,4	10	15	45	150	
G1 - Blei A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	11	40	70	210	700	
G1 - Cadmium A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10	
G1 - Chrom A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	15	30	60	180	600	
G1 - Kupfer A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	8,6	20	40	120	400	
G1 - Nickel A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	9,5	15	50	150	500	
G1 - Quecksilber A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	0,1	0,5	1,5	5	

Seite 1 von 3 zum Prüfbericht Nr. 001

TS = Trockensubstanz LTS = Luftrockensubstanz FS = Frischsubstanz OS = Originalsubstanz TM = Trockenmasse FM = Frischmasse
n.a. = nicht analysierbar n.b. = nicht bestimmbar FV = Fremdvergabe A = akkreditiertes Verfahren (V) = Vorabergebnis (kann noch revidiert werden)
Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die o.g. Proben.
Veröffentlichungsrecht: Ohne Genehmigung der IUL VORPOMMERN GmbH nur ungekürzt und unverändert. G1-G3, S: Standorte der Untersuchung lt. Akkreditierungsurkunde.

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2
G1	- Zink	mg/kg TS	35	60	150	450	1500
A	DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)						
G1	TOC	% TS	1,1	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 15936 (11/2012)						
G1	EOX	mg/kg TS	0,54	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17 (01/2017)						
S	Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW/04 (11/2004)						
S	- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000
S	- KW-Typ		-				
G1	PAK						
G1	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoren	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Phenanthren	mg/kg TS	0,15				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Anthracen	mg/kg TS	0,037				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoranthren	mg/kg TS	0,37				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Pyren	mg/kg TS	0,25				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,14				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Chrysen	mg/kg TS	0,13				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,12				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,053				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,17	0,3	0,3	0,9	3
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,014				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,098				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,064				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Summe PAK (Addition ohne < -Werte)	mg/kg TS	1,596	3	3	3 (9*)	30

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
G1	Im Eluat wurden bestimmt:						
A	DIN EN 12457-4 (01/2003)						
G1	- pH-Wert		8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523 (04/2012)						
G1	- Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	117	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C						

* für Gebiete mit hydrogeologisch günstiger Deckschichten

H. Stock

Helga Stock

Diplom-Chemiker

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

Die Ergebnisangaben und die Bewertungen erfolgen ohne Angabe bzw. Berücksichtigung der Messunsicherheiten. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheit möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14333-01-00



Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Waldemar Seidler
Quartzstraße 3
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.01.2022
Kunden-Nr.: 42514

Prüfbericht 21-6889-001

Betrifft: Boden
Objekt: Kalübbe, B-Plan
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 16.12.2021 / 11.01.2022

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:			MP 1			
Eingang am:			16.12.2021			
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2
G1 Aussehen organoleptisch		Boden mit Bauschutt 1% - 10%				
G1 Farbe organoleptisch		grau-braun				
G1 Geruch organoleptisch		erdig				
G1 Trockenrückstand A DIN EN 14346 (03/2007)	%	87,4				
G1 Im Aufschluss wurden bestimmt: A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)						
G1 - Arsen A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	3,4	10	15	45	150
G1 - Blei A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	11	40	70	210	700
G1 - Cadmium A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10
G1 - Chrom A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	15	30	60	180	600
G1 - Kupfer A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	8,6	20	40	120	400
G1 - Nickel A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	9,5	15	50	150	500
G1 - Quecksilber A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	0,1	0,5	1,5	5

Seite 1 von 3 zum Prüfbericht Nr. 001

TS = Trockensubstanz LTS = Lufttrockensubstanz FS = Frischsubstanz OS = Originalsubstanz TM = Trockenmasse FM = Frischmasse
n.a. = nicht analysierbar n.b. = nicht bestimmbar FV = Fremdvergabe A = akkreditiertes Verfahren (V) = Vorabergebnis (kann noch revidiert werden)
Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die o.g. Proben.
Veröffentlichungsrecht: Ohne Genehmigung der IUL VORPOMMERN GmbH nur ungekürzt und unverändert. G1-G3, S: Standorte der Untersuchung lt. Akkreditierungsurkunde.

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2
G1	- Zink	mg/kg TS	35	60	150	450	1500
A	DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)						
G1	TOC	% TS	1,1	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 15936 (11/2012)						
G1	EOX	mg/kg TS	0,54	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17 (01/2017)						
S	Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW/04 (11/2004)						
S	- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000
S	- KW-Typ		-				
G1	PAK						
G1	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoren	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Phenanthren	mg/kg TS	0,15				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Anthracen	mg/kg TS	0,037				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoranthren	mg/kg TS	0,37				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Pyren	mg/kg TS	0,25				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,14				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Chrysen	mg/kg TS	0,13				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,12				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,053				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,17	0,3	0,3	0,9	3
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,014				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,098				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,064				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Summe PAK (Addition ohne < -Werte)	mg/kg TS	1,596	3	3	3 (9*)	30

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
G1	Im Eluat wurden bestimmt:						
A	DIN EN 12457-4 (01/2003)						
G1	- pH-Wert		8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523 (04/2012)						
G1	- Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	117	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C						

* für Gebiete mit hydrogeologisch günstiger Deckschichten

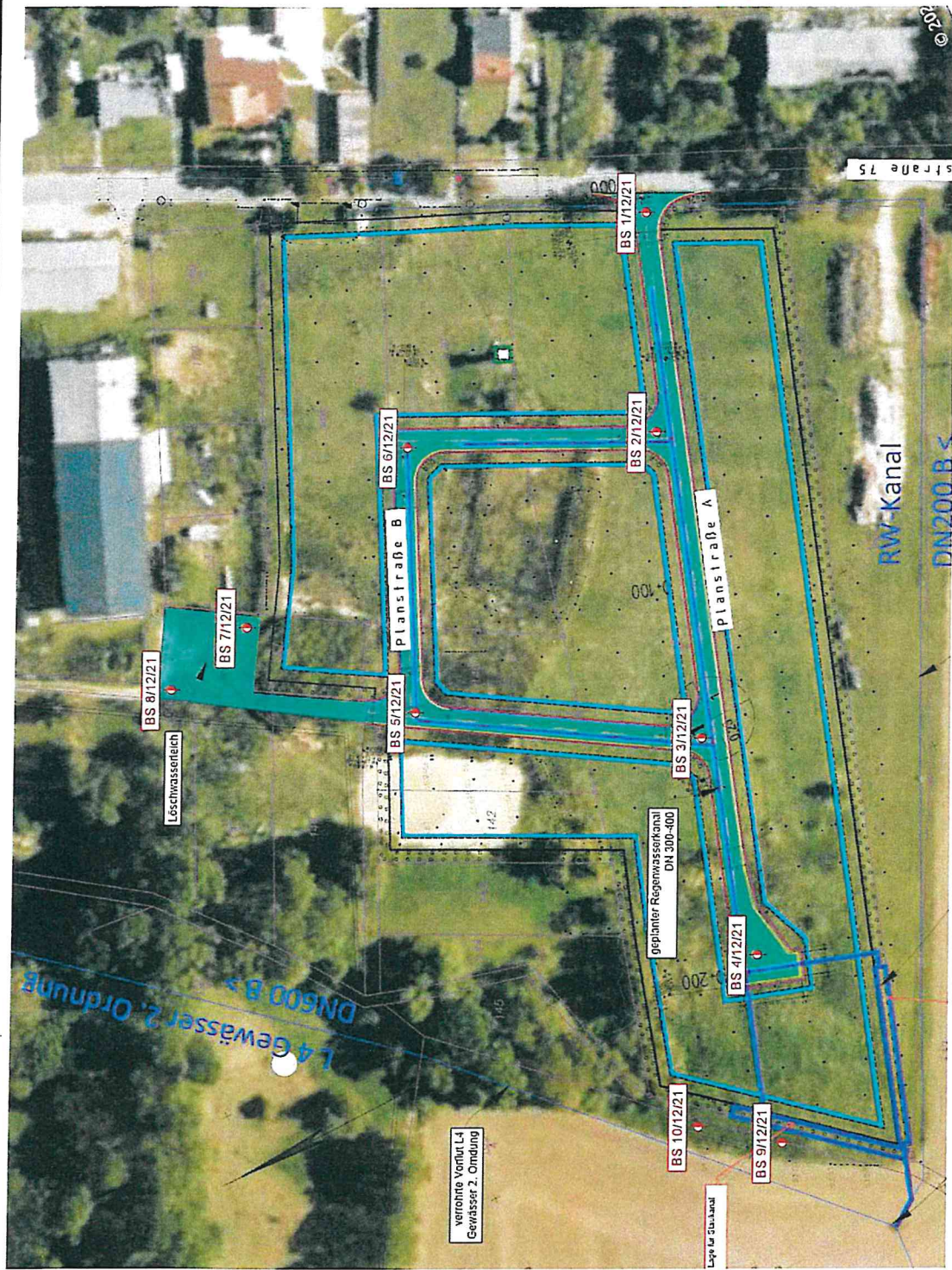
H. Stock

Helga Stock

Diplom-Chemiker

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

Die Ergebnisangaben und die Bewertungen erfolgen ohne Angabe bzw. Berücksichtigung der Messunsicherheiten. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheit möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.



Legende :

Bohrung - BS

⬮

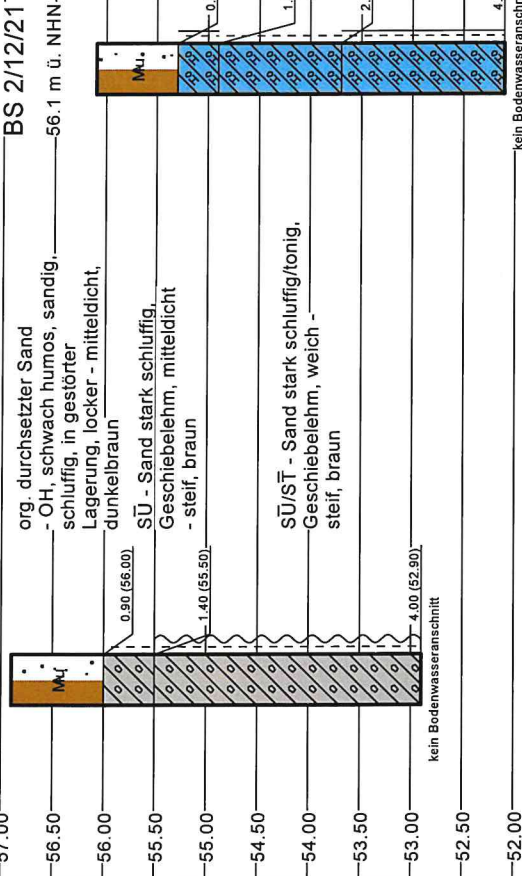
Objekt:		Kalübbe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3	
Darstellung:		Baugrunduntersuchung - Lageplan	
Ingenieurbüro W Seidler Ingenieurkammer für Erd-, Grundbau und Bauwesen Tel. 0395/3681818		genaue Bezeichnung: Straßen- und Rohrleitungsbau	
Auftraggeber: SKH Ingenieurgesellschaft mbH Humboldtstraße, Friedrich Engels Ring 48a 01063 Berlin		Auftragsnummer: 16/12/21 Anlage: A 1	

BS 1/12/21

56.9 m ü. NHN

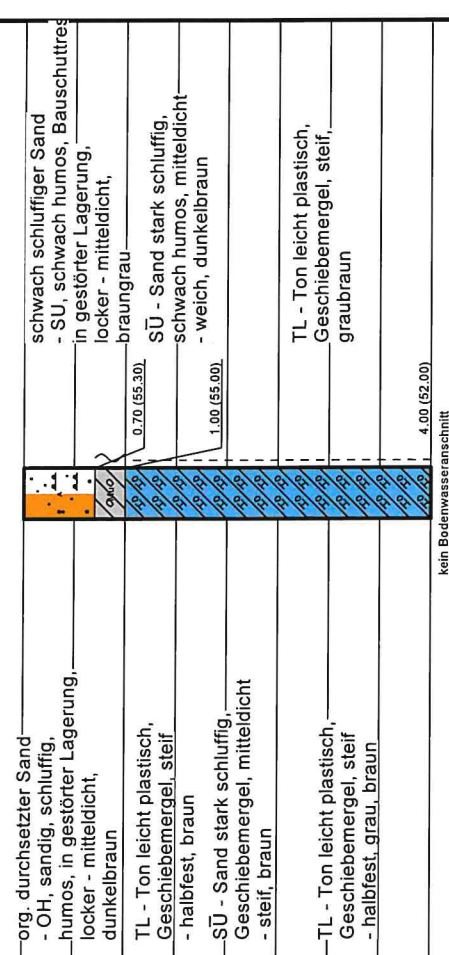
BS 2/12/21

56.1 m ü. NHN



BS 3/12/21

56.0 m ü. NHN



kein Bodenwasseranschnitt

kein Bodenwasseranschnitt

Objekt:

Kalübbe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3

Darstellung:

Bohrprofil BS 1 - BS 3

genaue Bezeichnung:

Straßen- und
Rohrleitungsbau

Ingenieurbüro
W. Seidler

Ingenieurbüro für Erd-, Grundbau und
Bodenmechanik, Neubrandenburg
Tel. 0395/3681818

Auftraggeber:

SKH Ingenieurgesellschaft mbH
Neubrandenburg, Friedrich Engels Ring 48a

Auftragsnummer:

15/12/21

Anlage:

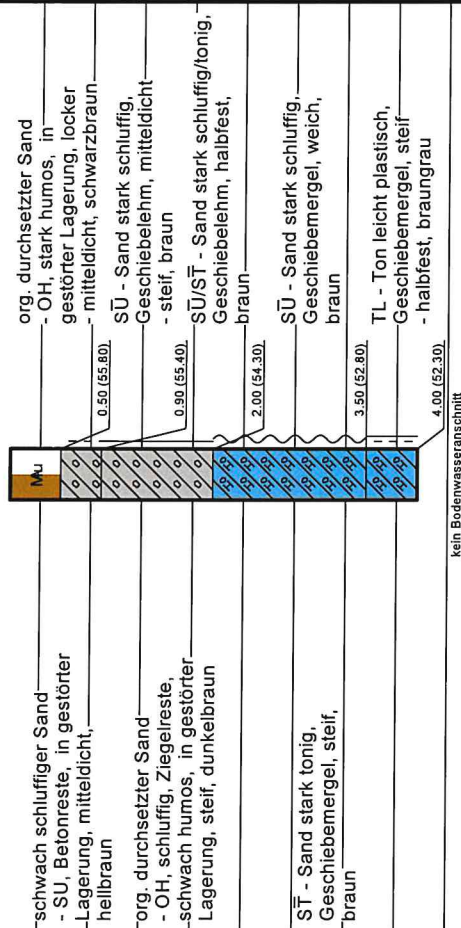
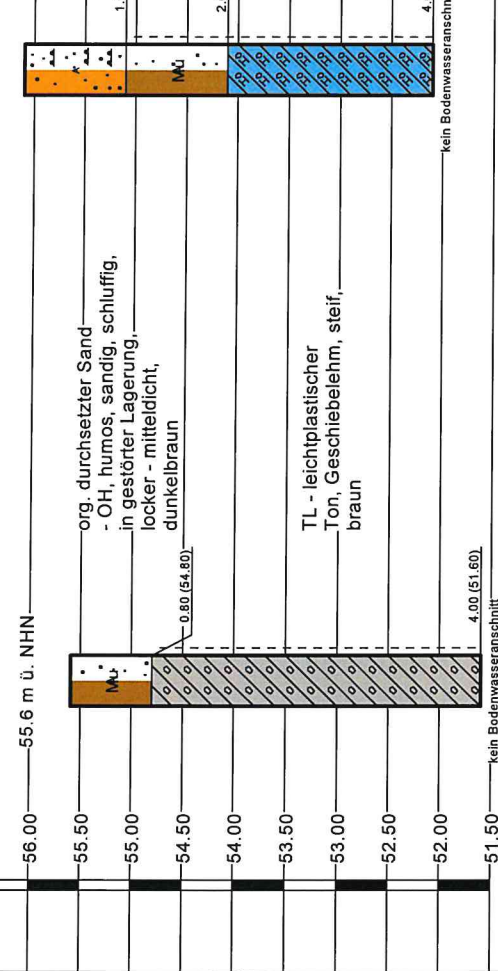
A 2

m ü. NHN
56.50
56.00
55.50
55.00
54.50
54.00
53.50
53.00
52.50
52.00
51.50

BS 4/12/21
55.6 m ü. NHN

BS 5/12/21
56.1 m ü. NHN

BS 6/12/21
56.3 m ü. NHN



Objekt:

Kalübbe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3

Darstellung:

Bohrprofil BS 4 - BS 6

genaue Bezeichnung:

Straßen- und
Rohrleitungsbau

Ingenieurbüro
W. Seidler
Ingenieurbüro für Erd-, Grundbau und
Bodenmechanik, Neubrandenburg
Tel. 0395/3681818

Auftraggeber:
SKH Ingenieurgesellschaft mbH
Neubrandenburg, Friedrich Engels Ring 48a
Auftragsnummer:
16/12/21
Anlage:
A 2.1

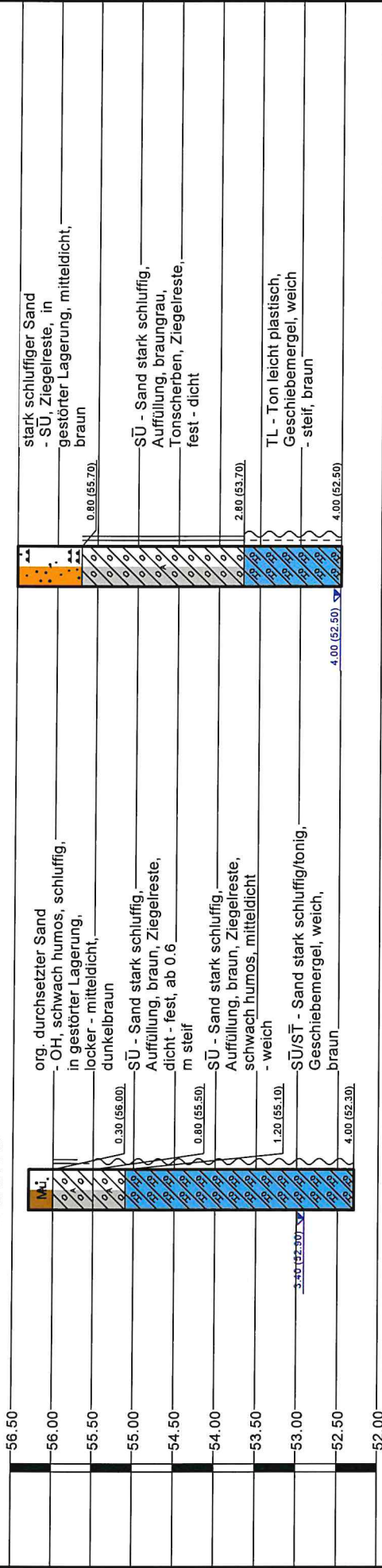
BS 8/12/21

56.5 m ü. NHN

BS 7/12/21

56.3 m ü. NHN

m ü. NHN



Objekt:

Kalübe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3

Darstellung:

Bohrprofil BS 7 und BS 8

Ingenieurbüro
W Seidler

Ingenieurbüro für Erd- Grundbau und
Bodenmechanik, Neubrandenburg
Tel. 0395/3681818

genaue Bezeichnung:

Straßen- und
Rohrleitungsbau

Auftraggeber:

SKH Ingenieurgesellschaft mbH
Neubrandenburg, Friedrich Engels Ring 48a

Auftragsnummer:

16/12/21

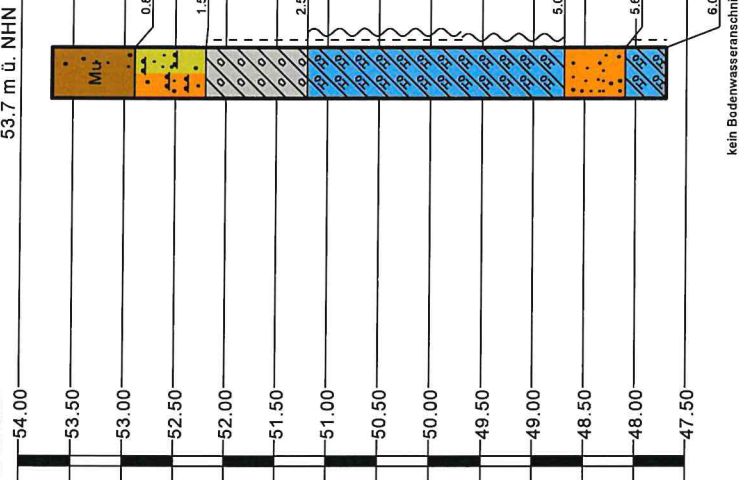
Anlage:

A 2.2

BS 9/12/21
53.7 m ü. NHN

BS 10/12/21
53.8 m ü. NHN

m ü. NHN



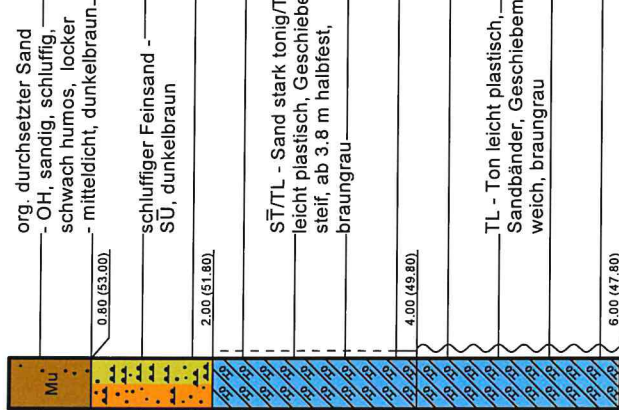
org. durchsetzter Sand
- OH, sandig, schluffig,
- schwach humos, locker
- mitteldicht, dunkelbraun
0.80 (53.00)

schluffiger Feinsand -
SÜ, dunkelbraun
2.00 (51.80)

SÜ/TL - Sand stark tonig/Ton
leicht plastisch, Geschiebemergel,
steif, ab 3.8 m halbfest,
braungrau
4.00 (49.80)

TL - Ton leicht plastisch,
Sandbänder, Geschiebemergel,
weich, braungrau
6.00 (47.80)

kein Bodenwasseranschnitt



Objekt:

Kalübbe, Wohngebiet am Park, B - Plan 3

Darstellung:

Bohrprofil BS 9 und BS 10

Ingenieurbüro
W. Seidler
Ingenieurbüro für Erd-, Grundbau und
Bodenmechanik Neubrandenburg
Tel. 0395/3681818

genaue Bezeichnung:

Straßen- und
Rohrleitungsbau

Auftraggeber:

SKH Ingenieurgesellschaft mbH
Neubrandenburg, Friedrich Engels Ring 48a

Auftragsnummer:

16/12/21

Anlage:

A 2.3

Ingenieurbüro W.Seidler - Quarzstr. 3 - 17036 Neubrandenburg**Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau/Beweissicherung**

Telefon: 0395 / 368 18 18

FAX: 0395 / 368 18 19

IOM- Gehaltsbestimmung(Index organischer Beimengungen)
nach DIN 18128 - GLBauvorhaben:
Entnahmetag:
Bearbeitungsdatum:Kalübbe
06.12.2021
05.01.2022

Bohrung	Tiefe (m)	Tiegel Nr.	Tara vom Tiegel (g)	ungeglühte Probe + Behälter	geglühte Probe + Behälter (g)	Masse-verlust (g)	Trocken-masse vorm	Glüh-verlust in %	Mittelwert in %
BS 1	0,50-0,90	4	26,70	46,40	45,78	0,62	19,70	3,15	3,14
		17	22,87	42,05	41,45	0,60	19,18	3,13	
BS 2	0,20-0,80	8	27,04	47,73	46,92	0,81	20,69	3,91	3,90
		7	25,81	46,90	46,08	0,82	21,09	3,89	
BS 3	0,20-0,60	6	17,43	40,01	39,48	0,53	22,58	2,35	2,40
		13	24,53	46,13	45,60	0,53	21,60	2,45	
BS 4	0,00-0,80	11	27,55	46,09	45,42	0,67	18,54	3,61	3,60
		9	27,57	47,62	46,90	0,72	20,05	3,59	
BS 5	1,30-1,80	10	26,78	48,82	48,12	0,70	22,04	3,18	3,14
		12	24,68	47,26	46,56	0,70	22,58	3,10	
BS 7	0,80-1,00	3	27,04	48,38	48,01	0,37	21,34	1,73	1,73
		2	26,97	48,37	48,00	0,37	21,40	1,73	

Konsistenzgrenzen nach Casagrande

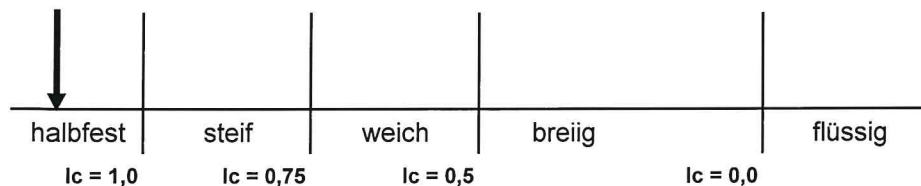
	Fließgrenze W_L		Plastizitätsgrenze W_P		
Anzahl der Schläge		31		MW	
Wassergehalt w		0,285		0,165	0,158
				0,162	

Fließgrenze $W_L = 0,294$ $I_p = 0,132$

Plastizitätsgrenze $W_P = 0,162$

nat. Wassergehalt $W_n = 0,139$ $I_c = 1,17$

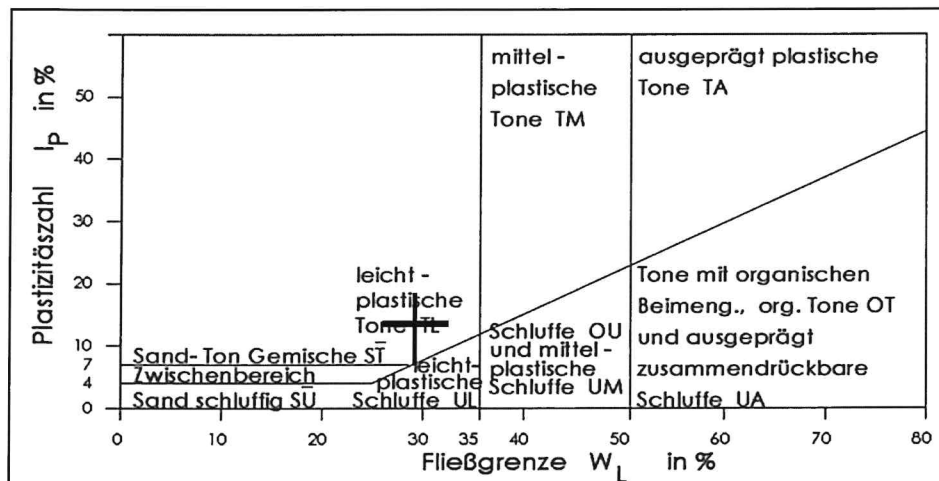
Konsistenz



plastischer Bereich mit $I_p = 0,132$

$W_P = 0,162$

$W_L = 0,294$



Bauvorhaben: Kalübbe

Entnahmestelle: BS 2 Tiefe: 0,80 - 1,00

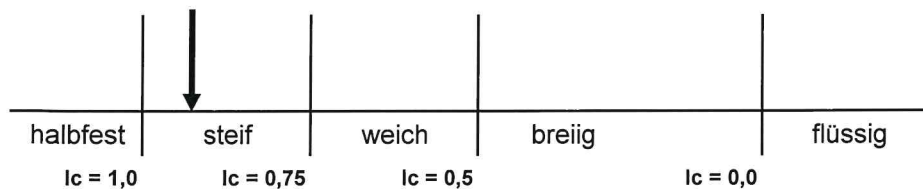
Bodenart: TL Datum: 12.01.22

Konsistenzgrenzen nach Casagrande

	Fließgrenze W_L		Plastizitätsgrenze W_P		
Anzahl der Schläge		30		MW	
Wassergehalt w		0,237		0,126	0,122
					0,124

Fließgrenze $W_L = 0,243$ $I_P = 0,119$
 Plastizitätsgrenze $W_P = 0,124$
 nat. Wassergehalt $W_n = 0,139$ $I_c = 0,88$

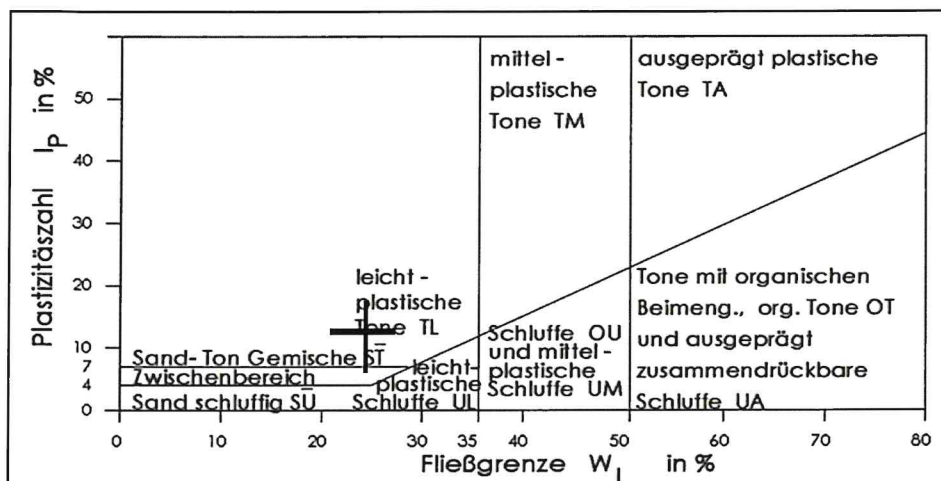
Konsistenz



plastischer Bereich mit $I_P = 0,119$

$W_P = 0,124$

$W_L = 0,243$



Bauvorhaben: Kalübbe

Entnahmestelle: BS 4 Tiefe: 1,00 - 1,50

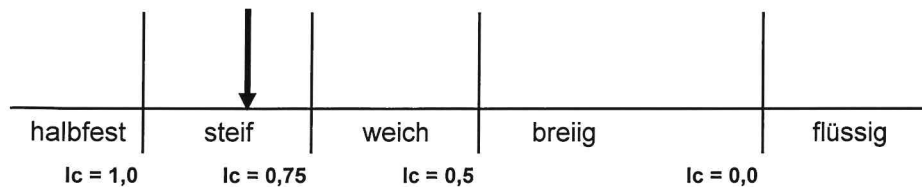
Bodenart: TL Datum: 12.01.22

Konsistenzgrenzen nach Casagrande

	Fließgrenze W_L		Plastizitätsgrenze W_P		
Anzahl der Schläge		25		MW	
Wassergehalt w		0,250		0,149	0,138
					0,144

Fließgrenze $W_L = 0,250$ $I_p = 0,106$
 Plastizitätsgrenze $W_P = 0,144$
 nat. Wassergehalt $W_n = 0,163$ $I_c = 0,82$

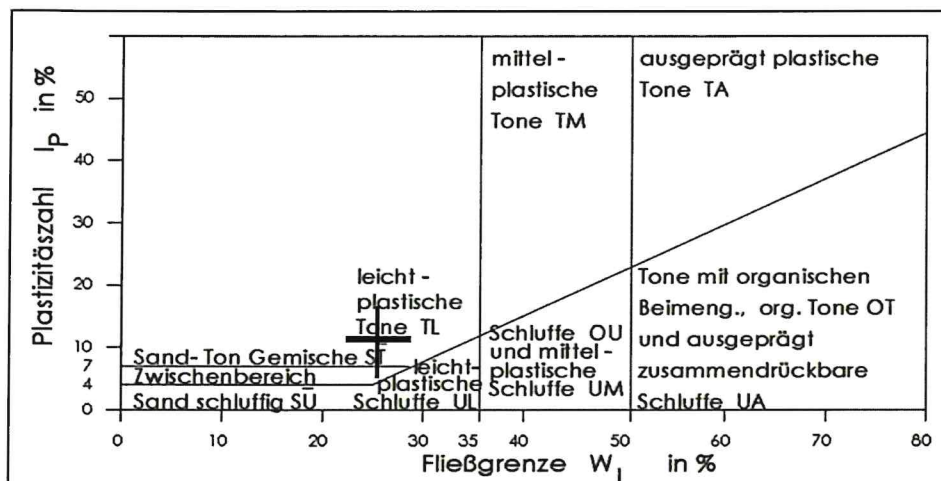
Konsistenz



plastischer Bereich mit $I_p = 0,106$

$W_P = 0,144$

$W_L = 0,250$



Bauvorhaben: Kalübbe

Entnahmestelle: BS 9 Tiefe: 3,10 - 3,70

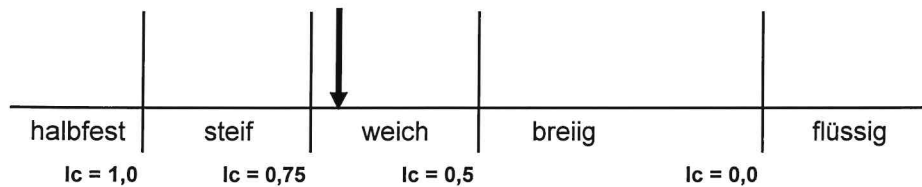
Bodenart: ST* - TL Datum: 12.01.22

Konsistenzgrenzen nach Casagrande

	Fließgrenze W_L		Plastizitätsgrenze W_P		
Anzahl der Schläge		29		MW	
Wassergehalt w		0,250		0,114	0,101
				0,108	

Fließgrenze $W_L = 0,256$ $I_P = 0,148$
 Plastizitätsgrenze $W_P = 0,108$
 nat. Wassergehalt $W_n = 0,150$ $I_c = 0,71$

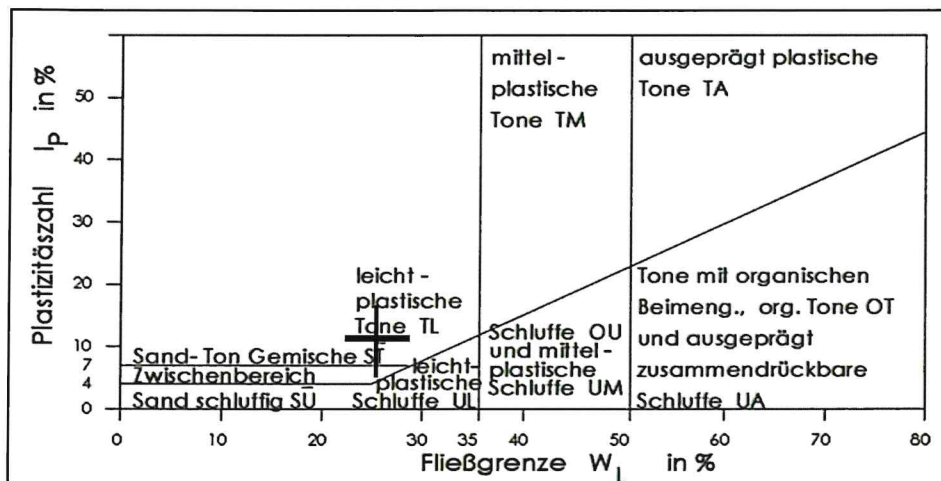
Konsistenz



plastischer Bereich mit $I_P = 0,148$

$W_P = 0,108$

$W_L = 0,256$



Bauvorhaben: Kalübbe

Entnahmestelle: BS 10 Tiefe: 4,00 - 6,00

Bodenart: TL Datum: 12.01.22

Ingenieurbüro W. Seidler

Beratender Ingenieur

Quarzstr. 3

17036 Nba, Tel.368 18 18 / Fax 368 18 19

Bearbeiter: Herr Schmidt

Datum: 04.01.2022

Körnungslinie

Kalübbe

B-Plan Nr.: 3

Prüfungsnummer: BS 1_3 + BS 8_1 + BS 9_2

Probe entnommen am: 06.12.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

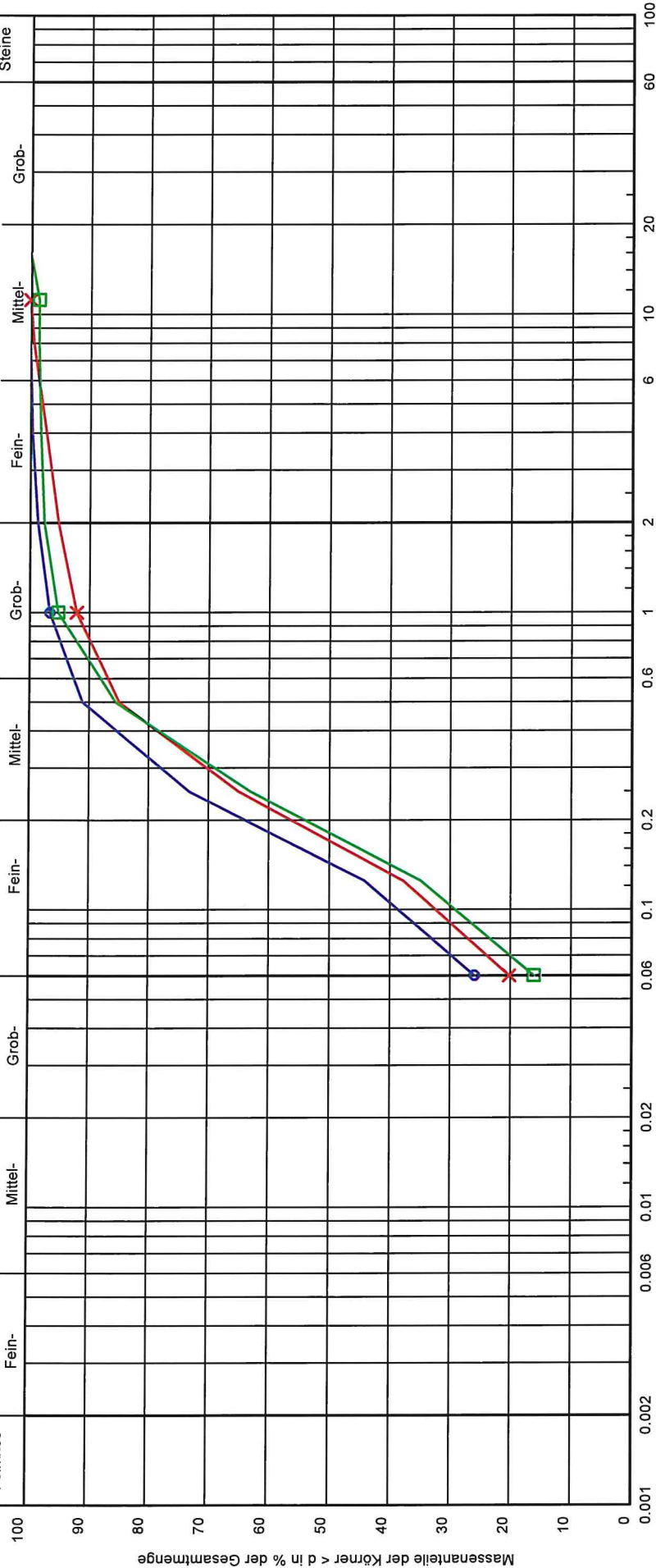
Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn

Steine



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

Cu/Cc

Entnahmestelle:

TU/S/G [%]:

kf

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

Cu/Cc

Entnahmestelle:

TU/S/G [%]:

kf

Bemerkungen:

Bericht:
16/12/21
Anlage:
A 3

Ingenieurbüro W.Seidler

Beratender Ingenieur

Quarzstr. 3

17036 Nbn. Tel.368 18 18 / Fax.368 18 19

Bearbeiter: Herr Schmidt

Datum: 06.01.2022

Körnungslinie

Kalübbe

B-Plan Nr.: 3

Prüfungsnummer: BS 7_4 + Bs 8_5

Probe entnommen am: 06.12.2021

Art der Entnahme: strukturstört

Arbeitsweise: Sedimentation / Naßsiebung

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Kieskorn Mittel- Grob- Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

Cu/Cc

Entnahmestelle:

kl-Wert

T/U/S/G [%]:

Bemerkungen:

Bericht:
16/12/21
Anlage:
A 3

×

T, u, s

3,00 - 3,50

-/-

BS 8

○

S, u, t

3,00 - 3,50

-/-

BS 7

-

11.9/23.3/61.4/3.3

19.5/31.3/45.4/3.8

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14333-01-00

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.



IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Waldemar Seidler
Quartzstraße 3
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.01.2022
Kunden-Nr.: 42514

Prüfbericht 21-6889-001

Betrifft: Boden
Objekt: Kalübbe, B-Plan
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 16.12.2021 / 11.01.2022

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Eingang am:				16.12.2021			
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswerte				
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2	
G1 Aussehen organoleptisch		Boden mit Bauschutt 1% - 10%					
G1 Farbe organoleptisch		grau-braun					
G1 Geruch organoleptisch		erdig					
G1 Trockenrückstand A DIN EN 14346 (03/2007)	%	87,4					
G1 Im Aufschluss wurden bestimmt: A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)							
G1 - Arsen A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	3,4	10	15	45	150	
G1 - Blei A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	11	40	70	210	700	
G1 - Cadmium A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	3	10	
G1 - Chrom A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	15	30	60	180	600	
G1 - Kupfer A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	8,6	20	40	120	400	
G1 - Nickel A DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	mg/kg TS	9,5	15	50	150	500	
G1 - Quecksilber A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	0,1	0,5	1,5	5	

Seite 1 von 3 zum Prüfbericht Nr. 001

TS = Trockensubstanz LTS = Lufttrockensubstanz FS = Frischsubstanz OS = Originalsubstanz TM = Trockenmasse FM = Frischmasse
n.a. = nicht analysierbar n.b. = nicht bestimmbar FV = Fremdvergabe A = akkreditiertes Verfahren (V) = Vorabergebnis (kann noch revidiert werden)
Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die o.g. Proben.
Veröffentlichungsrecht: Ohne Genehmigung der IUL VORPOMMERN GmbH nur ungekürzt und unverändert. G1-G3, S: Standorte der Untersuchung lt. Akkreditierungsurkunde.

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z1	Z2
G1	- Zink	mg/kg TS	35	60	150	450	1500
A	DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)						
G1	TOC	% TS	1,1	0,5	0,5	1,5	5
A	DIN EN 15936 (11/2012)						
G1	EOX	mg/kg TS	0,54	1	1	3	10
A	DIN 38414-S 17 (01/2017)						
S	Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	100	100	600	2000
A	LAGA KW04 (11/2004)						
S	- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100	100	300	1000
S	- KW-Typ		-				
G1	PAK						
G1	Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoren	mg/kg TS	< 0,010				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Phenanthren	mg/kg TS	0,15				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Anthracen	mg/kg TS	0,037				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Fluoranthren	mg/kg TS	0,37				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Pyren	mg/kg TS	0,25				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,14				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Chrysen	mg/kg TS	0,13				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,12				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,053				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,17	0,3	0,3	0,9	3
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,014				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,098				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	0,064				
A	LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)						
G1	Summe PAK (Addition ohne < -Werte)	mg/kg TS	1,596	3	3	3 (9*)	30

Prüfbericht 21-6889-001



Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

Probenbezeichnung:				MP 1			
Parameter		Einheit	Messwert	Zuordnungswerte			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
G1	Im Eluat wurden bestimmt:						
A	DIN EN 12457-4 (01/2003)						
G1	- pH-Wert		8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
A	DIN EN ISO 10523 (04/2012)						
G1	- Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	117	250	250	1500	2000
A	DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C						

* für Gebiete mit hydrogeologisch günstiger Deckschichten

H. Stock

Helga Stock

Diplom-Chemiker

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

Die Ergebnisangaben und die Bewertungen erfolgen ohne Angabe bzw. Berücksichtigung der Messunsicherheiten. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheit möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.