



Geotechnischer Bericht

gemäß DIN 4020 und Eurocode 7

mit
orientierender Kontaminationsuntersuchung nach EBV

zum
Bauvorhaben

Ortslage Hardenbeck, an der Rosenower Straße Erschließung B - Plan „Flockenfabrik“

Auftragsnummer: 24-02-16

Neubrandenburg, den 29.08.2024



B.Eng. Philipp Bock
Sachverständiger für Geotechnik
Beratender Ingenieur
Zul.-Nr.: B-1566-2022

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	Kontaminationsuntersuchung Boden nach EBV	10
5.2	Baugrundverhältnisse	11
5.3	Hydrologische Verhältnisse	14
6	Planungs- und Bauausführungshinweise	15
6.1	Geotechnische Kategorie	15
6.2	Erdbauhinweise und Gründungsvorschläge	15
6.2.1	Gründung von Hochbauten	15
6.2.2	Straßengründung	17
6.2.3	Rohrleitungsgründung	18
6.2.4	Sickereigenschaften	19
6.3	Empfehlungen zur Bauausführung	20
6.4	Einteilung in Homogenbereiche	21
7	Eigenschaften der Bodenschichten und Erdstoffkennwerte	23



Auftraggeber:

Herr

Guido Schmidt

Pastorberg 14

17258 Feldberger Seenlandschaft

Planer:

BAUKONZEPT Neubrandenburg GmbH

Gerstenstraße 9

17034 Neubrandenburg

Bearbeitungszeitraum:

Mai - August 2024

Auftragsnummer:

24-02-16



1 Unterlagen

- Auftrag vom 21.02.2024
- Flurkartenauszug sowie Übersichtsplan Maßstab unbekannt, Entwurfsvorschlag B - Plan im Maßstab 1 : 1000 vom 05.08.2008
- Bohrprofile der Bohrungen (Rammkernsondierungen) BS 1 bis BS 6 sowie Rammprotokolle der Rammsondierungen LRS 1 bis LRS 3, ausgeführt durch das Ingenieurbüro Geo Bock
- Laborergebnisse der Erdstoffproben, ermittelt durch das Erdstofflabor des Ingenieurbüros Geo Bock
- Laborergebnisse der Kontaminationsuntersuchung, ermittelt durch die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH aus Greifswald

2 Anlagen

- Lageplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten
- Profildarstellungen der Bohrungen sowie Rammsondierungen
- Laborergebnisse

3 Auftragsumfang

(1) Im westlichen Bereich der Ortslage Hardenbeck, ist die Erstellung eines B-Planes „Flockenfabrik“ vorgesehen. Es handelt sich hierbei um die Flurstücke 164/2 sowie 168 der Flur 002 in der Gemarkung Hardenbeck. Bei entsprechender Fläche handelt es sich um eine Brachfläche, welche teilweise als Lagerplatz von Schüttmaterialien genutzt wird bzw. sich als Rasenfläche mit einem Baum- und Strauchbewuchs darstellt. Die annähernde Lage der geplanten Erschließungsfläche kann dem nebenstehenden Luftbild entnommen werden. Verbunden mit den geplanten Erschließungsarbeiten wurde das Ingenieurbüro Geo Bock aus Neubrandenburg mit einer Baugrunduntersuchung beauftragt. In Auswertung der Baugrunduntersuchung ist ein geotechnischer Bericht zu erarbeiten. Es sind allgemeine Aussagen zur Bebaubarkeit der Untersuchungsfläche sowie zur Sickerfähigkeit der anstehenden Erdstoffe zu treffen. Verbunden mit der Baugrunduntersuchung sind, die in den Oberbodenbereichen anstehenden Erdstoffe auf eine mögliche Kontamination zu untersuchen. Grundlage dieser Untersuchung bildet die Ersatzbaustoffverordnung - EBV.



4 Geologische Recherche und Baugrundmodell

4.1 Beschreibung der Untersuchungsfläche

- (1) Das Gelände der Brachfläche kann als leicht wellig eingestuft werden, was durch die noch vorhandenen Erdstoffhalden weiter verstärkt wird. Im Bereich der durchgeführten Bohrungen wurden Höhendifferenzen von bis zu ca. 4.5 m wahrgenommen.



- (2) Wie aus der nachfolgenden Luftbilddarstellung aus dem Jahre 2009 ersichtlich wird, befand sich im nördlichen Bereich der Erschließungsfläche ein Gebäudekomplex welcher zum Zeitpunkt der Außenaufnahme bereits abgetragen war. Einzelheiten zu dieser Bebauung waren dem Gutachter zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht bekannt.



4.2 Umfang der Untersuchung

4.2.1 Außenaufnahme

- (1) Zur Voreinschätzung der vorherrschenden Baugrundverhältnisse wurde die Durchführung von 6 Baugrundbohrungen (BS) vereinbart. Diese wurden im Randbereich der Untersuchungsfläche abgeteuft und wiesen eine Erkundungstiefe von 6 m auf. Neben diesen Bohrungen erfolgten zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande die Durchführung von 3 leichten Rammsondierungen mittels DPL 5. Diese wurden abhängig von der Schlagzahl bis ca. 3 m bzw. 5 m unter GOK abgeführt. Die Lage der abgeführten Bohrungen sowie Rammsondierungen kann dem beiliegenden Lageplan (Anlage A 1) entnommen werden.
- (2) Die höhenmäßige Einordnung der Bohrpunkte erfolgte durch das Vermessungsbüro des Auftraggebers vor Ort (**Geosoft**).
- (3) Bei der Bewertung der anstehenden Bodenschichten fanden die Richtlinien der DIN 18 196, der DIN EN ISO 14 688 - 1 und 2 sowie der DIN EN ISO 22476-2 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	0.00 - 0.50	Glühverlust (Iom)
	2.00 - 3.40	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung
	3.50 - 5.50	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung
BS 2	1.60 - 2.00	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborprogramm
BS 3	0.00 - 0.90	Glühverlust (Iom)
	1.00 - 3.00	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung
BS 5	1.70 - 3.10	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung
	0.30 - 0.60	Glühverlust (Iom)
BS 6	0.70 - 1.60	Körnungsanalyse (KA), Nasssiebung
	1.70 - 2.70	Glühverlust (Iom)
	2.80 - 5.70	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 Bewertung einer möglichen Kontamination der anstehenden Erdstoffe erfolgte aus dem Bereich der einzelnen Bohrungen die Entnahme von Einzelproben, welche zu 2 Mischproben (MP) zusammengeführt wurden. Entsprechende Mischproben setzen sich aus nachstehenden Entnahmebereichen und Entnahmetiefen zusammen und sind nach den Vorgaben der EBV (Boden) zu untersuchen. Die Entnahmetiefe richtete sich hierbei annähernd nach der Mächtigkeit der gestört liegenden Oberbodenschichten.

Mischprobe	Bohrpunkt	Entnahmetiefe
MP 1	BS 1	0.00 - 1.80 m
	BS 2	0.00 - 1.50 m
	BS 3	0.00 - 0.90 m
MP 2	BS 4	0.00 - 1.30 m
	BS 5	0.00 - 1.60 m
	BS 6	0.00 - 2.70 m

(2) Die Untersuchung dieser Bodenprobe führte die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH aus Greifswald durch.

5 Untersuchungsergebnisse und Baugrundmodell

5.1 Laborergebnisse

5.1.1 bodenphysikalische Untersuchung

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

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborergebnisse
BS 1	0.00 - 0.50	lom = 0.90 % (sehr schwach humos)
	2.00 - 3.40	KA: intermittierend gestufter Sand/Kies Bodenart: SI/GI Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 6.3 \times 10^{-4}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1
	3.50 - 5.50	KA: eng gestufter Mittelsand feinsandig, gering grobsandig, gering kiesig Bodenart: SE Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 1.9 \times 10^{-4}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1
BS 2	1.60 - 2.00	KA: eng gestufter Mittelsand fein-/grob sandig, gering kiesig Bodenart: SE Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 2.8 \times 10^{-4}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1
BS 3	0.00 - 0.90	lom = 11.0 % (mit Teerresten)
	1.00 - 3.00	KA: eng gestufter Mittelsand stark feinsandig, gering grobsandig Bodenart: SE Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 7.2 \times 10^{-5}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1

Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe (m)	Laborergebnisse
BS 5	1.70 - 3.10	KA: eng gestufter Mittelsand grobsandig, gering feinsandig, gering kiesig Bodenart: SE Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 3.1 \times 10^{-4}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1
	0.30 - 0.60	lom = 2.0 % (schwach humos) Beton-/Teer- und Ziegelreste
BS 6	0.70 - 1.60	KA: eng gestufter Sand gering grobkiesig Bodenart: SE Durchlässigkeitswert (nach Hazen) $k_f = 4.4 \times 10^{-4}$ m/s Frostempfindlichkeitsklasse F 1
	1.70 - 2.70	lom = 1.39 % (schwach humos)
	2.80 - 5.70	lc = 0.93 (steif - halbfest), lp = 0.198 Bodenart: TL - TM Ton leicht-/mittelplastisch Frostempfindlichkeitsklasse F 3

5.1.2 Kontaminationsuntersuchung Boden nach EBV

- (1) Die Einzelprüfresultate und Prüfmethoden sind den Prüfberichten der IUL Vorpommern GmbH in der Anlage zu entnehmen.
- (2) Eine Zusammenfassung der Analyseergebnisse, mit Einstufung in die jeweilige Materialklasse nach EBV, ist in der nachfolgenden Tabelle enthalten:

Probe	Entnahmebereich	Probenart	Überschreitung der BM-0-Werte	Materialklasse nach EBV
MP 1	BS 1 - BS 3	Sand	TOC	BM-0*
MP 2	BS 4 - BS 6	Sand	Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Zink, TOC	BM-F0*

- (3) Die Mischprobe MP 1 weist eine geringe Grenzwertüberschreitung im TOC-Gehalt auf und entspricht somit der Materialklasse BM-0*. Der erhöhte TOC-Gehalt ist dabei auf die natürlich eingelagerten humosen Bestandteile der untersuchten Bodenschichten zurückzuführen. Als alleiniger Indikator sollte der TOC-Gehalt nicht für eine Bewertung herangezogen werden. Da in der Materialklasse BM-0 keine weiteren Auffälligkeiten zu verzeichnen sind, empfehlen wir eine Einstufung in die Klasse BM-0.
- (4) Neben dieser Grenzwertüberschreitung wurden in der Mischprobe MP 2 erhöhte Feststoffgehalte an Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel und Zink wahrgenommen, welche die Zuordnungswert der Klasse BM-0 überschreiten.
- (5) Anhand der Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen ist eine Einstufung in die Materialklasse BM-F0* möglich.
- (6) Verbunden mit einem Einbau entsprechender Erdstoffe in ein technisches Bauwerk sind die Vorgaben der Tabelle 5 der EBV zu beachten.
- (7) Eine abschließende Bewertung hinsichtlich der Wiederverwendbarkeit, ist durch die zuständige Behörde/Amt vorzunehmen.

5.2 Baugrundverhältnisse

- (1) Die im Randbereich der Erschließungsfläche ausgeführten Bohrungen verweisen vorwiegend auf Sande, welche in den Oberbodenbereichen von gestört liegenden Bodenschichten mit zum Teil humosen Beimengungen überlagert werden. Zum Teil werden diese Sande von Geschiebemergelschichten durchzogen bzw. von diesen unterlagert.
- (2) Die anstehenden gestört liegenden Oberbodenschichten wiesen Schichtenmächtigkeiten von ca. 0.6 m bis ca. 3 m auf. Im Bereich des ehemaligen Gebäudekomplexes wurde hierbei die größten Schichtenmächtigkeiten wahrgenommen. Diese schwankten hier zwischen ca. 1.5 m und ca. 3 m.

(3) Es handelt sich bei diesen anthropogen beeinträchtigten Bodenschichten um schwach humos durchsetzte Sand-/Schluffgemische, welche nachfolgend als organogen durchsetzte Sande (**OH**) klassifiziert wurden, als auch um umgelagerte bzw. aufgefüllte Sandschichten. Zum Teil wurden in diesen Erdstoffen Bauschuttreste in Form von Beton-, Ziegel- und Teerresten wahrgenommen.

Der Lagerungszustand dieser Erdstoffe wurde anhand der Bebohrbarkeit eingeschätzt bzw. mittels einzelner Rammsondierungen (LRS 1- 3)) ermittelt. Hierbei wurden neben dominant anstehenden sehr lockeren bis lockeren Lagerungsformen (Aufschlussbereich LRS 2) auch mitteldichte Lagerungsformen (Aufschlussbereich LRS 3) festgestellt. Mit lockeren Lagerungsformen ist vorwiegend im Bereich des ehemals vorhandenen Bestandgebäudes zu rechnen, welche nachfolgend einer Verfüllung unterlagen.

Ausgehend von der Kornzusammensetzung dieser Sande sowie den ermittelten Humusgehalten schwanken diese Erdstoffe hinsichtlich der Frostempfindlichkeit zwischen den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich) und F 3 (stark frostempfindlich).

Das Tragverhalten der gestört liegenden sowie humos durchsetzten Oberbodenschichten wird als mäßig bis schlecht bewertet. Von einer Überbauung dieser humosen Bodenschichten ist abzusehen. Mit einer Nachverdichtung der anstehenden gestört liegenden Sande lassen diese relativ günstige Trageigenschaften erwarten.

Die aktuell locker gelagerten Auffüllungen sind für eine Bebauung durch Hochbaukörper nicht geeignet und führen zu unkontrollierbaren Setzungen.

(4) Unterhalb dieser gestört liegenden Oberbodenschichten schließen sich nachfolgend dominant Sande an welche sich bis Bohrende fortsetzen bzw. von Geschiebemergelschichten durchzogen oder auch unterlagert werden können.

(5) Bei den anstehenden gewachsenen Sanden handelt es sich vorwiegend um eng gestufte Mittel- bis Feinsande (**SE**), in welche mit wechselnden Masseanteil Grobsande als auch kiesige Bestandteile eingelagert sein können. Vereinzelt wurden intermittierend gestufte Sand-/Kiesgemische (**SI - GI**) wahrgenommen. Der Lagerungszustand dieser Sande wurde anhand der Bebohrbarkeit eingeschätzt bzw. mittels einzelner Rammsondierungen ermittelt und mit mitteldicht bis dicht bewertet. In der Regel war mit zunehmender Erkundungstiefe ein Ansteigen der Lagerungsdichte feststellbar.

Ausgehend von diesem Lagerungszustand lassen diese gut wasserdurchlässigen Sande (Durchlässigkeitswerte k_f ca. 10^{-4} m/s) günstige Trageigenschaften erwarten. Die Verdichtungswilligkeit dieser Erdstoffe ist abhängig vom Wassergehalt und wird als mäßig bis gut eingestuft.

Befinden sich entsprechende Sande unter Grundwassereinfluss (Bereich BS 5), bilden sich diese mit Anschnitt als Treibsande aus.

Im Bereich der festgestellten Mergelschichten wurden neben stark schluffig sowie stark tonig durchsetzten Sanden (**SU* - ST***) auch leicht bis ausgeprägt plastische Tone (**TL - TA**) wahrgenommen. Das Zustandsartenspektrum dieser schwach bis stark plastischen Erdstoffe erstreckte sich hierbei von steif bis fest, wobei steif bis halbfeste Konsistenzformen vorherrschen. Ausgehend von diesen Zustandsformen lassen diese sehr schlecht wasserdurchlässigen Erdstoffe (Durchlässigkeitswerte von $< 10^{-7} \dots 10^{-10}$ m/s) ein mäßig bis gutes Tragverhalten erwarten. Die Tragfähigkeit der mindestens steifen Geschiebemergelböden ist als gut tragfähig zu bewerten. Bei hydrologischer oder dynamischer Beanspruchung weichen die bindigen Böden schnell auf, was zu einer drastischen Tragfähigkeitsreduzierung führt.

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

- (7) Das beschriebene Baugrundmodell beruht auf den ausgeführten, punktförmigen Aufschlüssen und stellt somit eine Abstraktion der tatsächlichen Verhältnisse dar. Abweichende Baugrundverhältnisse sowie eingelagerte Steine und Hindernisse (bspw. Reste ehemaliger Bebauung) zwischen Bodenaufschlüssen sind aufgrund der anthropogenen Beeinflussung sehr wahrscheinlich.

5.3 Hydrologische Verhältnisse

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

Bohrpunkt	Wasserstand nach Bohrende, m unter GOK	Wasserstand m ü. NHN
BS 1	kein Bodenwasseranschnitt	< 79.0
BS 2	kein Bodenwasseranschnitt	< 80.4
BS 3	kein Bodenwasseranschnitt	< 80.5
BS 4	kein Bodenwasseranschnitt	< 80.7
BS 5	3.60	78.6
BS 6	kein Bodenwasseranschnitt	< 79.5

- (2) Bei dem ausgewiesenen Bodenwasserstand der BS 5 handelt es sich vermutlich um Stau- und Schichtenwasser (auch temporäres Grundwasser). Es ist aber auch nicht vollständig auszuschließen, dass bei dieser Bohrung ein Grundwasserleiter angeschnitten wurde.
- (3) Erfahrungsgemäß schwanken Grundwasserstände witterungsbedingt und jahreszeitlich zwischen $\pm 0,8$ m. Genaue Angaben über mögliche Grundwasserschwankungen sind nur über langwierige Pegelmessungen möglich. Höchstgrundwasserstände können gegebenenfalls beim zuständigen Amt (StALU) erfragt werden.

- (4) Mit der Durchführung von Erdarbeiten und einer angenommenen Schachttiefe von bis zu ca. 3 m unter GOK sind Grundwasserbeeinträchtigungen nicht zu erwarten.
- (5) Werden tiefer reichende Erdarbeiten erforderlich, können speziell im Bereich der Bohrung BS 5 Grundwasserbeeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden. Hier können Wasserhaltungsmaßnahmen in Form einer offenen als auch geschlossenen Wasserhaltung erforderlich werden. Da die anstehenden Sande in der Regel als gut wasserdurchlässig gelten, ist mit Anschnitt der wasserführenden Sande ein relativ hohes Bodenwasseraufkommen zu erwarten.
- (6) Binden Bauwerke in das Grundwasser ein, ist die Auftriebsicherheit des Bauwerkes zu überprüfen.

6 Planungs- und Bauausführungshinweise

6.1 Geotechnische Kategorie

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

geotechnische Kategorie 2

eingeordnet.

6.2 Erdbauhinweise und Gründungsvorschläge

6.2.1 Gründung von Hochbauten

- (1) Bedingt durch die zum Teil sehr mächtig anstehenden gestört liegenden Oberbodenschichten sind relativ komplizierte Gründungsbedingungen gegeben. Von einer Überbauung dieser Bodenmaterialien ist abzusehen (abhängig von der Höhe des Lastenabtrages).
- (2) Der Standort wird daher als gut bis bedingt bebaubar eingeschätzt.



- (3) Speziell die in Teilbereichen anstehenden humosen Oberbodenschichten sind aus dem Gründungsbereich abzutragen und gegebenenfalls durch einen Füllsand (Feinkornanteil < 0.06 mm, < 10 % Masseanteil) zu ersetzen. Bilden sich nachfolgend gestört liegende Sande aus, sind diese nachzuverdichten. Abhängig von der Mächtigkeit dieser Schichten und der geplanten Gründungshöhe des Bauwerkes wird gegebenenfalls eine Aufnahme dieser Sande mit nachfolgendem schichtenweisen Neueinbau (Schichtenmächtigkeit ca. 0.3 m) erforderlich. Entsprechende Schichtenmächtigkeit ist nicht zu überschreiten um die Verdichtungswilligkeit entsprechender Sande zu sichern. Sind die Sande beim Wiedereinbau zu trocken wird eine Wasserzugabe erforderlich. In der Regel weisen entsprechende Sande bei einem Wassergehalt von 8 % bis 12 % günstige Verdichtungseigenschaften auf.
- (4) Mit Fertigstellung des Erdplanums kann nachfolgend eine Flachgründung der Bauwerke erfolgen.
- (5) In Gründungsbereichen mit relativ gering mächtig anstehenden gestört liegenden Oberbodenschichten (Bereich BS 4 und BS6) ist auch eine Gründung mittels Streifen- oder auch Einzelfundamenten denkbar. Hier sind die Fundament bis auf die ungestört liegenden Sandschichten abzuführen bzw. die gestört liegenden Bodenschichten sind durch ein Magerbetongemisch zu ersetzen. Grundsätzlich ist hier eine Nachverdichtung der Planumsbereiche vorzusehen. Hier ist eine Proctordichte - $D_{Pr} \geq 98$ % zu sichern.
- (6) Verbunden mit einer Gründung auf den anstehenden gewachsenen Sanden sind relativ günstige Gründungsbedingungen gegeben. Entsprechende Sande gelten als gering setzungsempfindlich und lassen verbunden mit einer annähernd gleichbleibenden Flächenbelastung ein analoges Setzungsverhalten erwarten.
- (7) Es sind in jedem Fall ergänzende Baugrunduntersuchungen für jedes Gebäude auszuführen und gründungstechnische Schlussfolgerungen in einem objektbezogenen Geotechnischen Bericht zu erarbeiten.

6.2.2 Straßengründung

- (1) Ausgehend von dem festgestellten Baugrundaufbau wird für die frostsichere Gründung der Straße die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auf Grund der stark wechselnden Baugrundverhältnisse vorgegeben.
- (2) Da der Untersuchungsbereich der Frosteinwirkzone II entspricht, ist beim frostsicheren Straßenaufbau ein Zuschlag in Höhe von mindestens 5 cm zu berücksichtigen.
- (3) Bei einer bestandsäquivalenten Gradienten werden in der potentiellen Planumsebene aufgefüllte Böden in Form von humos durchsetzten Sanden und schwach bis stark schluffigen Sanden (OH, SU, SU*) Lagerung erwartet. Das Tragverhalten dieser Erdstoffe wird als schlecht (OH) bis gut (SU, SU*) bewertet.
- (4) Ausgehend von einer Nachverdichtung der nichthumosen Sande (SU, SU*) und einer nachzuweisenden Proctordichte - $D_{Pr} \geq 100\%$ ist ein nach der RStO 12 auf dem Planum geforderter Verformungsmodul in Höhe von $E_{v2} \geq 45$ MPa zu erwarten.
- (5) Im Bereich der humosen Bodenschichten ist (mit einer Nachverdichtung) nach der RStO 12 auf dem Planum geforderter Verformungsmodul in Höhe von $E_{v2} \geq 45$ MPa nicht zu erwarten.
- (6) Aufgrund der nachweislichen anthropogenen Beeinflussung der oberen Bodenschicht im gesamten Ausbaubereich ist von sehr wechselhaften Baugrundverhältnissen in der Planumsebene auszugehen.
- (7) Zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Planums ist im gesamten Ausbaubereich ein zusätzlicher Bodenaustausch in der Planumsebene mit mind. 30 cm Tragschichtmaterial (oder vergleichbare Mineralstoffgemische mit überwiegend gebrochenen Anteilen) vorzusehen.
- (8) Die erforderliche Planumsverbesserung kann reduziert werden, wenn durch den erforderlichen Rohrleitungsbau (mit Rückverfüllung der Leitungsgräben mit gut verdichtbaren Sanden $D_{Pr} > 100\%$) der gesamte Straßenquerschnitt erfasst wird.

- (9) Grundsätzlich wird eine Überprüfung der Tragfähigkeit (des gewählten Straßenaufbaus) mittels statischer Plattendruckversuche auf extra angelegten Probefeldern empfohlen. Ausgehend von diesen Werten kann eine konkrete Bemessung des Gründungsaufbaus erfolgen.
- (10) Bei der Verdichtung der Frostschutz- und Tragschicht sind die Anforderungen der ZTV SoB-StB 20 Tab. 1 bzw. Pkt. 2.3.4.2 zu beachten. Zur normgerechten Prüfung von Verdichtung und Tragfähigkeit sind die Vorgaben der ZTVE - StB 17 Tab. 9 (Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen) zu berücksichtigen.

6.2.3 Rohrleitungsgründung

- (1) Ausgehend vom ermittelten Baugrundaufbau und einer Gründung auf den anstehenden gestört liegenden Sanden sind diese nachzuverdichten. Hier ist eine Proctordichte $\geq 98\%$ zu sichern. Von dem gesonderten Einbau eines Sandbettes kann hier abgesehen werden.
- (2) Stehen bindige Bodenschichten innerhalb der Rohrsohle an, ist hier zur Rohrbettung ein mindestens 0.2 m mächtiges steinloses Sandbett einzubringen. Dieses ist auf eine Proctordichte - $D_{Pr} \geq 98\%$ zu verdichten.
- (3) Die Verdichtung der Rohrbettung ist anhand einzelner Proctornachweise zu belegen.
- (4) Verbunden mit Rohrverlegetiefen von ≥ 3 m unter GOK sind im Bereich der Bohrung BS 5 Grundwasserbeeinträchtigungen zu erwarten. Abhängig von der Rohrverlegetiefe können hier Wasserhaltungsmaßnahmen in Form einer offenen als auch geschlossenen Wasserhaltung erforderlich werden.

6.2.4 Sickereigenschaften

- (1) Bedingt durch die dominant anstehenden Sande sind relativ günstige Sickereigenschaften gegeben. Entsprechende Erdstoffe verweisen auf Durchlässigkeitswerte von ca. 10^{-4} m/s. Schlechte Sickereigenschaften weisen dem gegenüber die anstehenden Geschiebemergelschichten und bindige Auffüllungen (siehe BS 1) auf. Hier sind erfahrungsgemäß Durchlässigkeitswerte von $< 10^{-7}$ bis 10^{-10} m/s gegeben.
- (2) Potentiell ist eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort möglich, wobei wir standortspezifische Lösungen empfehlen. Beispielsweise kann im Bereich der BS 1 und BS 4 eine Rigolen- und Schachtversickerung erfolgen, wenn die oberflächennahen bindigen Böden durchteuft oder ausgetauscht werden.
- (3) Im Bereich der BS 6 sollte die Versickerung flach über Mulden, Gräben oder Rohrrigolen (oberhalb des bindigen Bodens) erfolgen. Hierbei ist auch die Neigung des Geländes und Gefällesituation zu beachten.
- (4) Der für eine Versickerung zur Verfügung stehende Raum wird aktuell durch lokal erkundeten Bodenwasserstand (eventuell Grundwasser) begrenzt.
- (5) Wir empfehlen für Versickerungsbetrachtungen von einem Bemessungswasserstand von ca. 79,6 m NHN (ohne vorhandene Grundwassermessdaten) auszugehen.
- (6) Für die anstehenden Erdstoffe sowie für die Planung einer Versickerungsanlage können folgende Durchlässigkeitswerte vorgegeben werden:
 - org. durchsetzte Sand-/Schluffgemische (**OH**), ca. 10^{-5} bis 10^{-6} m/s
 - Sand (**SE**), ca. 10^{-4} m/s
 - Sand (**SU**), ca. 10^{-5} m/s
 - Sand (**SU***), ca. 10^{-6} m/s
 - Mergel (**SU*/ST***) ca. 10^{-7} m/s
 - Mergel (**TL - TA**) $< 10^{-10}$ m/s

6.3 Empfehlungen zur Bauausführung

- (1) Bei der Herstellung von Baugruben bzw. Rohrgräben können folgende Böschungswinkel Anwendung finden:
 - humose Bodenschichten ca. 45°
 - Sand, mitteldicht ca. 45°
 - Mergel, steif 55°
 - Mergel, halbfest 60°
 - Mergel, fest 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) Verbunden mit einem Wiedereinbau der anstehenden Sande lassen diese abhängig vom Wassergehalt mäßig bis gute Verdichtungseigenschaften erwarten. Sind entsprechende Sande zu trocken, lassen sich diese nur schlecht verdichten. Verbunden mit einem Wassergehalt von ca. 8 % bis ca. 12 % weisen entsprechende Sande günstige Verdichtungseigenschaften auf.
- (6) Bindige Böden in Form von Mergelschichten sind in der Regel schwer verdichtbar. Das betrifft Zustandsformen mit steifer oder auch fester Konsistenz. Gegebenenfalls sind diese Erdstoffe durch einen Füllsand zu ersetzen. Halbfeste Konsistenzformen gelten dem gegenüber als gut verdichtungsfähig.
- (7) Von einem Wiedereinbau humos durchsetzter Böden ist im Bereich von technischen Bauwerken abzusehen.



6.4 Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300

Hinweise zur Bildung von Homogenbereichen

- (1) 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)	HA 1	gut lösbar
- Sande - Mergel, steif - halbfest, halbfest	HA 2	gut lösbar
- Mergel steif, fest	HA 3	gut bis mäßig lösbar

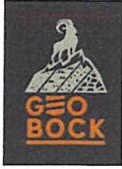
Bodenart	Homogenbereich Einbau (HE)	Einstufung
- org. durchsetzter Sand (OH)	HE 1	nicht in technischen Bauwerken
- Sand - Mergel steif - halbfest, halbfest	HE 2	gut einbaubar und unter Beachtung des Pkt. 5.1.2
- Mergel steif, fest	HE 3/HB 1	nicht in technischen Bauwerken bzw. erst mit Nachbehandlung und unter Beachtung des Pkt. 5.2.1

7 Eigenschaften der Bodenschichten und Erdstoffkennwerte

	Bodenart/ Kennwert	OH gestört	Sande SE - SU gestört locker	Sand SE mitteld.	Sand SI/GI mitteld.	Mergel steif	Mergel halbf.	Mergel fest	
1	Verdichtbarkeit	mäßig/ gut	gut	gut	gut	nicht/ mäßig	gut	nicht	
2	Frostempfindlichkeit	F 2 - F 3	F 1 - F 3	F 1	F 1	F 3	F 3	F 3	
3	Bodenklasse (alt)	4	3 - 4	3	3	4	4	4 (6)*	
4	Böschungswinkel	45°	45°	45°	45°	55°	60°	70°	
5	k_f - Wert in m/s	$< 10^{-6}$	$10^{-4} - 10^{-5}$	10^{-4}	10^{-4}	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$	
6	Wichte in kN/m^3 unter Auftrieb	γ	17.0	17.0	17.0	18.0	20.0	20.5	21.0
		γ'	8.5	9.0	8.0	9.0	10.0	10.5	11.0
7	cal. ϕ' in °	24 - 26	26 - 28	32	32 - 34	24	26	28	
8	cal. c' in kN/m^2	0	0	0	0	3	5	7	
9	E_s in MN/m^2	3 - 6	5 - 10	20	30	10	15	25	

* - mit Abrechnung der Bodenklasse 6 ist eine Nachweisführung vorzusehen

Die ausgewiesenen charakteristischen Baugrundkennwerte basieren nur zum geringen Teil auf labortechnisch nachgewiesenen Parametern. Es sind zum größten Teil Erfahrungswerte.



Geotechnisches
Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock


Luftbild - Übersichtsplan



Luftbild entnommen aus Google Earth

Legende :

- Bohrung - BS
- Rammsondierung - LRS



Objekt: Hardenbeck, B-Plan "Flockenfabrik" an der Rosenowerstraße	
Darstellung: Baugrunduntersuchung - Lageplan	genaue Bezeichnung: Versickerung und Tragfähigkeit
Geo Bock Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Philipp Bock www.bock-baugrund.de	Auftraggeber: Baukonzept Neubrandenburg GmbH Gerstenstraße 9, 17034 Neubrandenburg Auftragsnummer: 24-02-16 Anlage: A 1

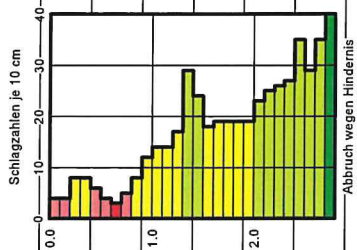


Geotechnisches
Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock

Bohr - und Rammprofile

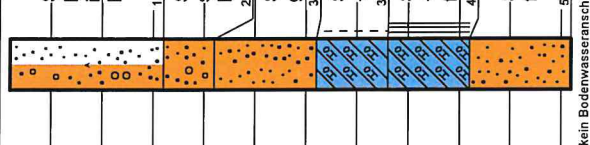
LRS 1 bei BS 2

85.9



BS 2

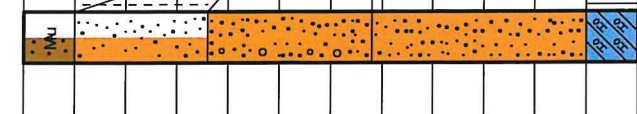
85.9 m NHN



SE - enggestufter Grobsand, feinsandig, hellbraun, Ziegel- und Bauschuttreste, in gestörter Lagerung, mittelsandig, kiesig
1.50 (84.40)
SE - enggestufter Mittelsand, hellbraun, schwach grobsandig, feinsandig, kiesig
2.00 (83.90)
SE - enggestufter Mittelsand, feinsandig, grobsandig, braun
3.00 (82.90)
ST/GT - Sand/Kies stark tonig/schluffig + Geschiebemergel, steif, braun
3.70 (82.20)
ST/SÜ - Sand stark tonig/schluffig + Geschiebemergel, braun, halbfest, fest
4.50 (81.40)
SE - enggestufter Mittelsand, trocken, feinsandig, hellbraun
5.50 (80.40)
kein Bodenwasseranschnitt

BS 1

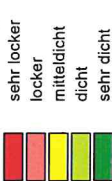
85.0 m NHN



OH - org. durchsetzter Sand, feinsandig, schwach schluffig, sehr schwach humos, in gestörter Lagerung, dunkelbraun, mittelsandig
0.50 (84.50)
SU - schluffiger Mittelsand, steif, braun, in gestörter Lagerung, feinsandig, mitteldicht
1.80 (83.20)
SI/GI - intermittierend gestufter Sand/Kies, braun
3.40 (81.60)
SE - enggestufter Mittelsand, feinsandig, grobsandig, hellbraun
5.50 (79.50)
SU - Sand stark schluffig + Geschiebemergel, fest, braun
6.00 (79.00)
kein Bodenwasseranschnitt

m NHN
86.00
85.50
85.00
84.50
84.00
83.50
83.00
82.50
82.00
81.50
81.00
80.50
80.00
79.50
79.00
78.50
78.00

Legende LRS (DPL 5)



Objekt: **Hardenbeck, B-Plan "Flockenfabrik" an der Rosenowerstraße**

Darstellung: **Bohrprofile BS 1 und BS 2 sowie Rammprofil LRS 1**

genaue Bezeichnung: **Versickerung und Tragfähigkeit**

Auftraggeber: **Baukonzept Neubrandenburg GmbH**
Gerstenstraße 9, 17034 Neubrandenburg

www.bock-baugrund.de

Philipp Bock
Technisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen

Auftragsnummer: **24-02-16** Anlage: **A 2**

BS 3

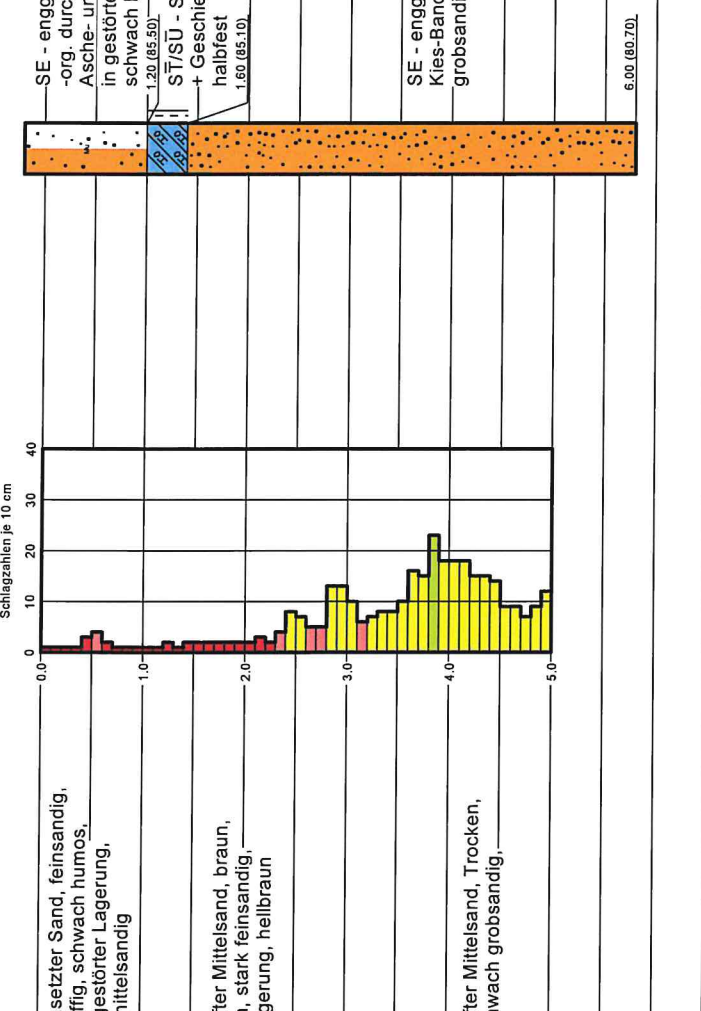
LRS 2 bei BS 3

BS 4

86.5 m NHN

86.5

86.7 m NHN



Legende LRS (DPL 5)

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Objekt:

Hardenbeck, B-Plan "Flockenfabrik" an der Rosenowerstraße

Darstellung:

Bohrprofile BS 3 und BS 4 sowie Rammprofil LRS 2

genaue Bezeichnung:

Versickerung und Tragfähigkeit

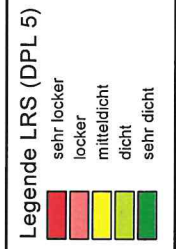
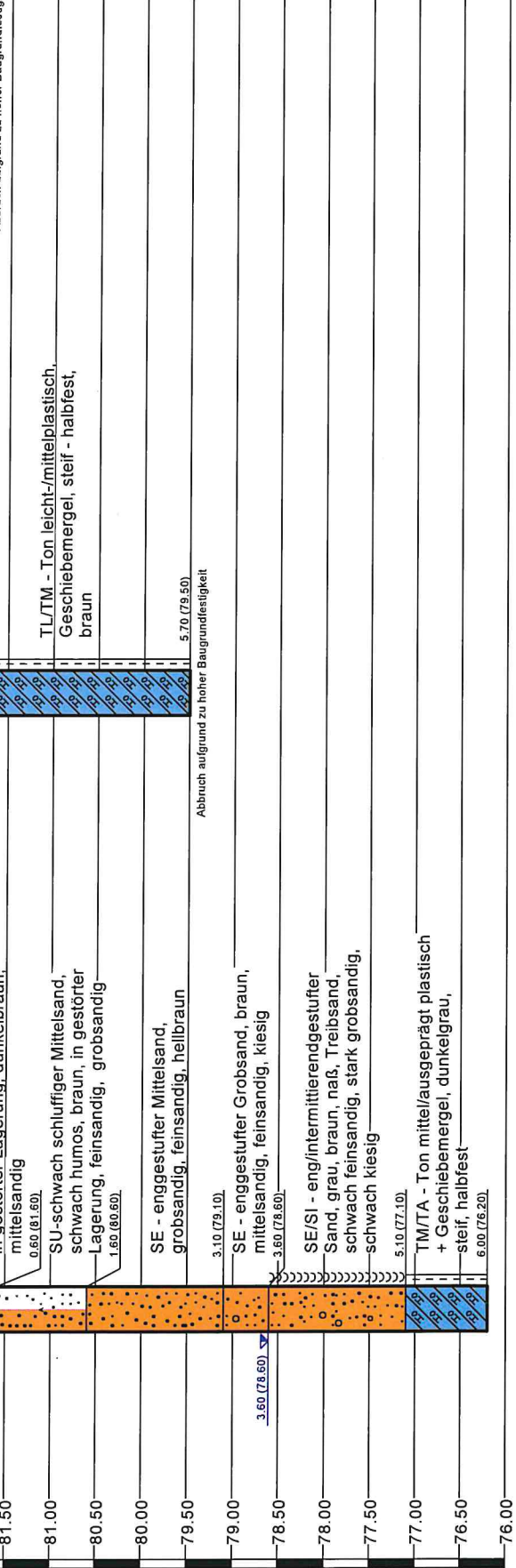
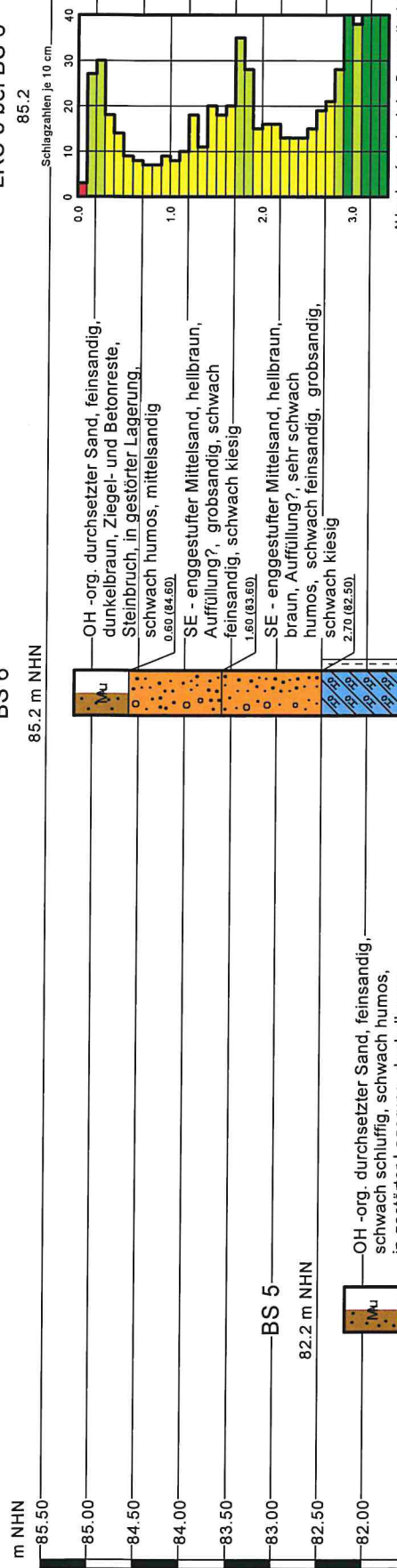
GEO BOCK
Geotechnisches Ingenieurbüro
für Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock
www.bock-baugrund.de

Auftraggeber:
Baukonzept Neubrandenburg GmbH
Gerstenstraße 9, 17034 Neubrandenburg
Auftragsnummer:
24-02-16
Anlage:
A.2.1

BS 6
85.2 m NHN

BS 5
82.2 m NHN

LRS 3 bei BS 6
85.2



Objekt: **Hardenbeck, B-Plan "Flockenfabrik" an der Rosenowerstraße**

Darstellung: **Bohrprofile BS 5 und BS 6 sowie Rammprofil LRS 3**

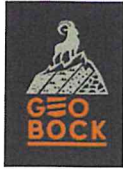
genaue Bezeichnung: **GEO BOCK**

Versickerung und Tragfähigkeit

Auftraggeber: Baukonzept Neubrandenburg GmbH
Gerstenstraße 9, 17034 Neubrandenburg

Auftragsnummer: 24-02-16
Anlage: A.2.2

Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock
www.bock-baugrund.de



Geotechnisches
Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock

Laborergebnisse **Baugrunduntersuchung**

GEO BOCK

Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Philipp Bock
 Quarzstr. 3, 17036 Neubrandenburg
 www.bock-baugrund.de
 Tel. : 0395 368 18 18
 Bearbeiter: Herr Schmidt Datum: 14.06.2024

Körnungslinie

Hardenbeck
 Bebauung Flockenfabrik

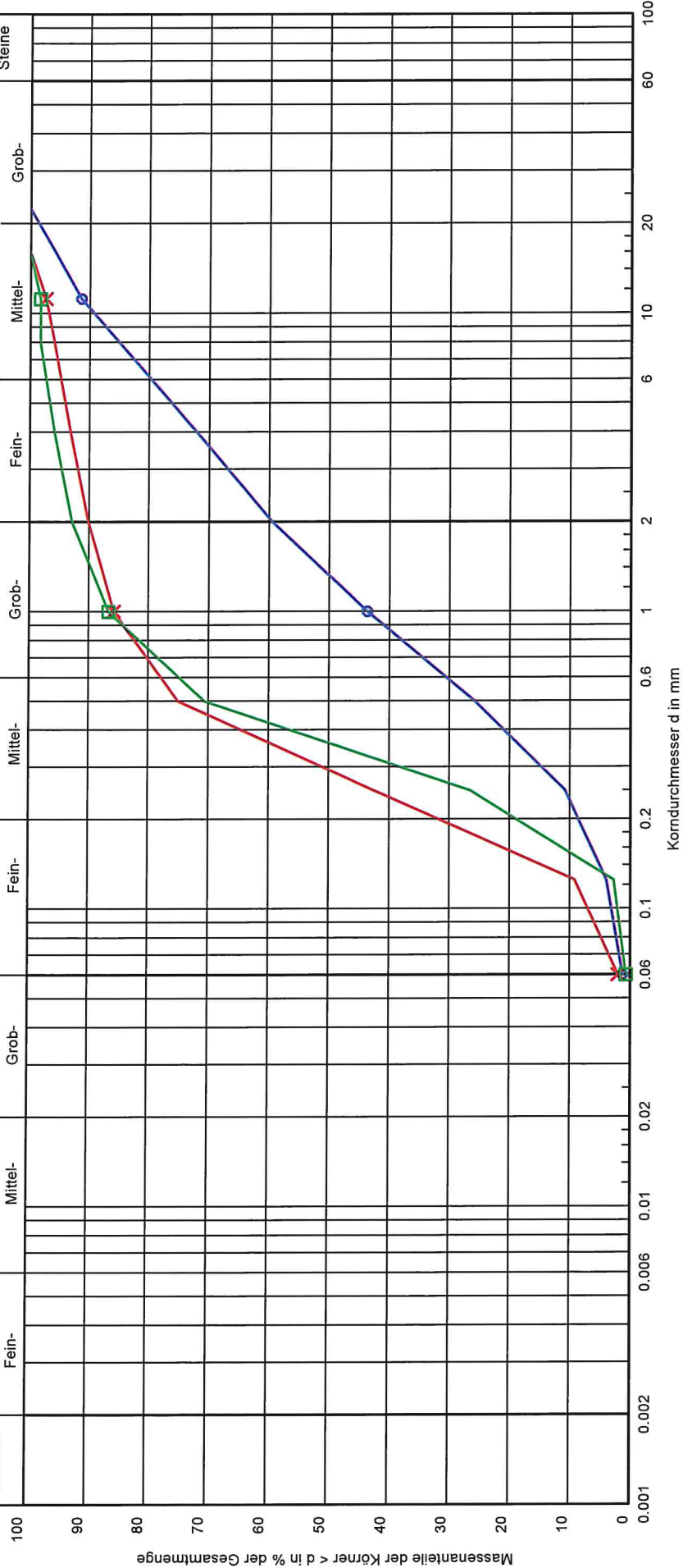
Prüfungsnummer: 24-02-16
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

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



Entnahmestelle	BS1	BS2	Bemerkungen:
Bodenart:	S, G	mS, fs, gs, g'	
Tiefe:	2,00 - 3,40	1,60 - 2,00	
Cu/Cc	8,8/0,7	2,7/1,1	
T/U/S/G [%]:	- /1,2/58,3/40,5	- /0,6/92,2/7,2	
kf (nach Hazen)	6,3 · 10 ⁻⁴	2,8 · 10 ⁻⁴	

Bericht:
 24-02-16
 Anlage:

GEO BOCK

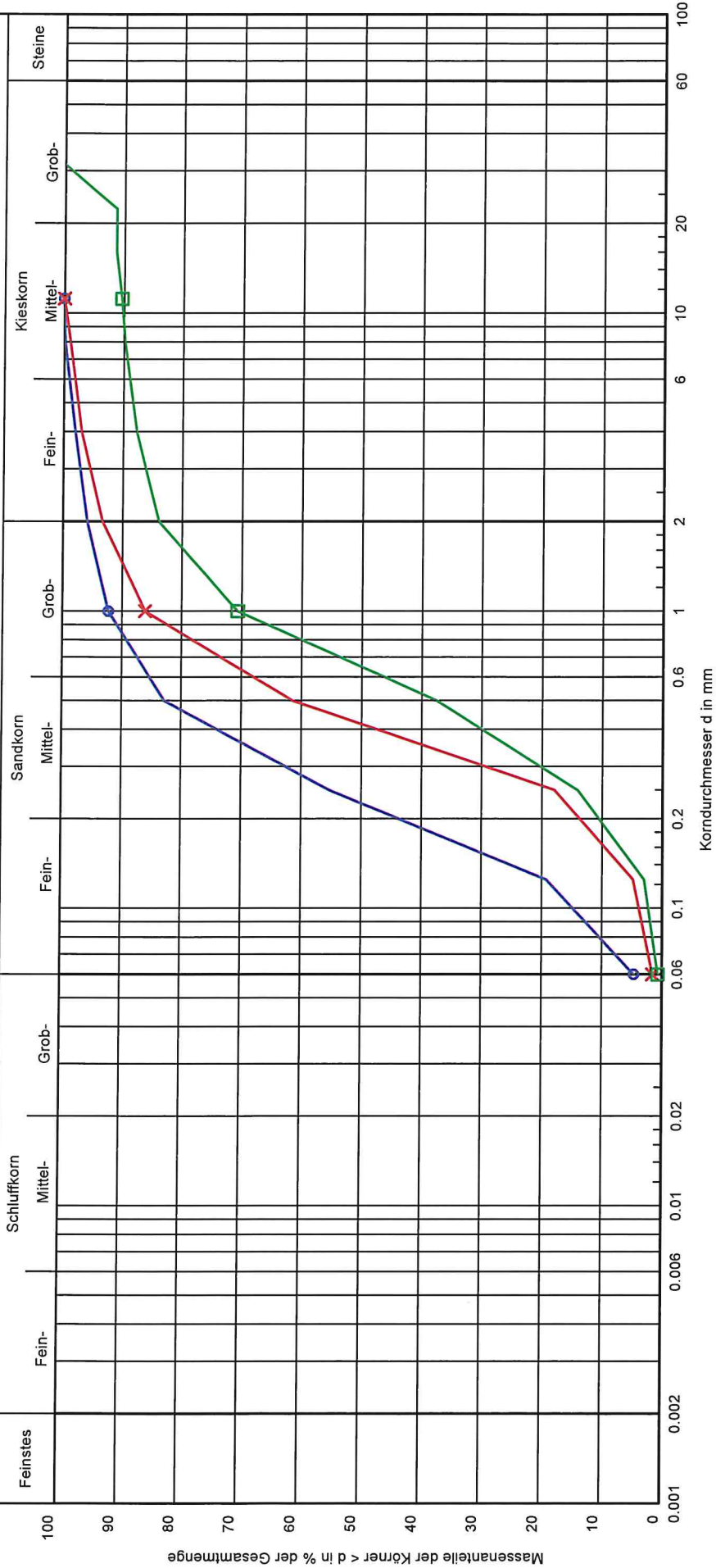
Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Philipp Bock
 Quarzstr. 3, 17036 Neubrandenburg
 Tel. : 0395 368 18 18 www.bock-bauarund.de
 Bearbeiter: Herr Schmidt Datum: 14.06.2024

Körnungslinie
 Hardenbeck
 Bebauung Flockentfabrik

Prüfungsnummer: 24-02-16
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Entnahmestelle	BS3
Bodenart:	mS, fs, gs'
Tiefe:	1,00 - 3,00
Cu/Cc	3.6/1.1
TU/S/G [%]:	- /4.6/91.2/4.1
kf (nach Hazen)	7.2 · 10 ⁻⁵

Bemerkungen:	BS6
	S, gg'
	0,70 - 1,60
	4,1/1,0
	- /0.6/83.2/16.2
	4.4 · 10 ⁻⁴
BS3: Kohlereste	

Bericht: 24-02-16
 Anlage:

Ingenieurbüro P.Bock - 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 - GL

Bauvorhaben:

Hardenbeck 24-02-16

Bearbeitungsdatum:

14.06.2024

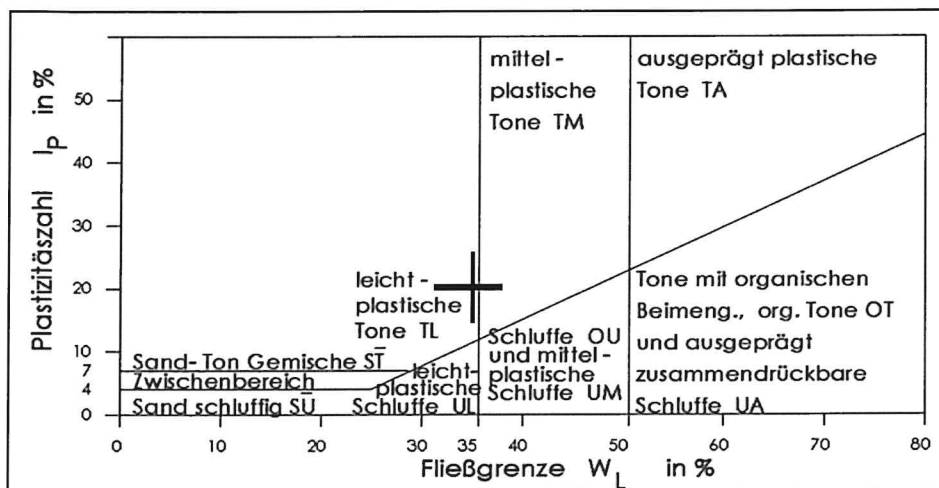
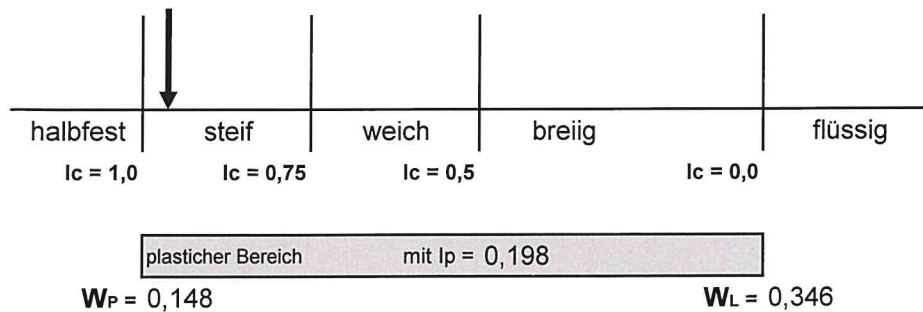
Bohrung	Tiefe (m)	Tiegel Nr.	Tara vom Tiegel (g)	ungeglühte Probe + Behälter	geglühte Probe + Behälter (g)	Masseverlust (g)	Trockenmasse vorm	Glühverlust in %	Mittelwert in %
BS1 Beton,Mörtel	0,00-0,50	10	26,78	47,11	46,93	0,18	20,33	0,89	0,90
		11	27,55	48,11	47,92	0,19	20,56	0,92	
BS3 Teerreste	0,00-0,90	8	27,04	44,09	42,13	1,96	17,05	11,50	11,00
		12	24,68	41,71	39,92	1,79	17,03	10,51	
BS6 Beton,Teer, Ziegel	0,30-0,60	3	27,04	43,43	43,11	0,32	16,39	1,95	2,00
		17	22,87	39,98	39,63	0,35	17,11	2,05	
BS6	1,70-2,70	2	26,97	49,23	48,93	0,30	22,26	1,35	1,39
		6	17,43	39,74	39,42	0,32	22,31	1,43	

Konsistenzgrenzen nach Casagrande

	<i>Fließgrenze W_L</i>		<i>Plastizitätsgrenze W_p</i>		
Anzahl der Schläge	35		MW		
Wassergehalt w	0,330		0,159	0,136	0,148

Fließgrenze $W_L = 0,346$ $I_p = 0,198$
 Plastizitätsgrenze $W_p = 0,148$
 nat. Wassergehalt $W_n = 0,161$ $I_c = 0,93$

Konsistenz



Bauvorhaben:	Hardenbeck 24-02-16		
Entnahmestelle:	BS 6	Tiefe:	2,80-5,70
Bodenart:	TL-TM	Datum:	14.06.24



Geotechnisches
Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchungen
Philipp Bock

Kontaminationsuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung - EBV

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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



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

Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung
Quarzstraße 3
17036 Neubrandenburg

Greifswald, 05.07.2024
Kunden-Nr.: 43043

Prüfbericht 24-2563-001

Betrifft: Boden
Objekt: 17268 Hardenbeck, Rosenower Straße
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 28.05.2024 / 19.06.2024

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:		MP 1	
Eingang am:		28.05.2024	
Parameter	Einheit	Messwert	
A Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	17	
- davon natürliche Steine ca.	Vol %	70	
- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	30	
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
"Fingerprobe" in Anlehnung an Kartieranleitung 5 (gekürzt) (2005)		Sand	
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	93,2	
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A - Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	3,8	
A - Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	10	
A - Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,12	
A - Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	11	
A - Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,3	
A - Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	8,1	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,13	

Prüfbericht 24-2563-001



Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:		MP 1	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	50	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	1,8	
A EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
PAK			
A Naphthalin DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,028	
A Acenaphthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,043	
A Anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,056	
A Fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,18	
A Pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,20	
A Benzo(a)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,069	
A Chrysen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,087	
A Benzo(b)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,18	
A Benzo(k)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,063	
A Benzo(a)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,080	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,019	
A Benzo(g,h,i)perylene DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,069	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,060	
Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	1,144	
PCB			
A PCB 28 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 52 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 101 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:		MP 1	
Parameter	Einheit	Messwert	
A PCB 118 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 138 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 153 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 180 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
Summe PCB 6 + PCB 118 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	n.n.	
A Im Eluat wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)			
A - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		8,5	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	215	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	18	

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 eventuellen Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.



Anlage 1 zum Prüfbericht: 24-2563-001 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)
"Fingerprobe"		Sand			
Sulfat	mg/l	18	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	3,8	10	20	20
Blei	mg/kg TS	10	40	70	100
Cadmium	mg/kg TS	0,12	0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TS	11	30	60	100
Kupfer	mg/kg TS	9,3	20	40	60
Nickel	mg/kg TS	8,1	15	50	70
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg TS	0,13	0,5	1	1
Zink	mg/kg TS	50	60	150	200
TOC	% TS	1,8	(1)	(1)	(1)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,080	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16	mg/kg TS	1,144	3	3	3
Summe PCB 6 + PCB 118	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	1	1

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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



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

Geotechnisches Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung
Quarzstraße 3
17036 Neubrandenburg

Greifswald, 05.07.2024
Kunden-Nr.: 43043

Prüfbericht 24-2563-002

Betrifft: Boden
Objekt: 17268 Hardenbeck, Rosenower Straße
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 28.05.2024 / 04.07.2024

Probenbezeichnung:		MP 2	
Eingang am:		28.05.2024	
Parameter	Einheit	Messwert	
A Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	24	
- davon natürliche Steine ca.	Vol %	65	
- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	35	
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
"Fingerprobe" in Anlehnung an Kartieranleitung 5 (gekürzt) (2005)		Sand	
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	93,6	
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A - Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	7,5	
A - Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	49	
A - Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	1,3	
A - Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	15	
A - Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	18	
A - Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	18	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,33	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	99	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	1,4	

Prüfbericht 24-2563-002



Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A	EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50
	PAK		
A	Naphthalin DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthylen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Phenanthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,019
A	Anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,062
A	Pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,055
A	Benzo(a)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,021
A	Chrysen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,029
A	Benzo(b)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,046
A	Benzo(k)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,018
A	Benzo(a)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,024
A	Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(g,h,i)perylene DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,027
A	Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,023
	Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,334
	PCB		
A	PCB 28 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050
A	PCB 52 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050
A	PCB 101 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050
A	PCB 118 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050
A	PCB 138 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050
A	PCB 153 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050

Prüfbericht 24-2563-002



Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A PCB 180 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
Summe PCB 6 + PCB 118 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	n.n.	
In der Gesamtprobe wurden bestimmt:			
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	93,7	
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
A - Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,4	
A - Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	53	
A - Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	1,3	
A - Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	13	
A - Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	23	
A - Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	20	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,39	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	100	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	1,3	
A Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40) DIN EN 14039 (01/2005) / LAGA KW 04 (2019)	mg/kg TS	< 100	
- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	
PAK			
A Naphthalin DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,017	
A Anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,049	
A Pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,040	
A Benzo(a)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,019	

Prüfbericht 24-2563-002



Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A Chrysen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,022	
A Benzo(b)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,022	
A Benzo(k)fluoranthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(a)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,017	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(g,h,i)perylene DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,201	
A Im Eluat wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)			
A - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		8,1	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	293	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	18	
A - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	2,8	
A - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 1,0	
A - Cadmium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,30	
A - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,2	
A - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	3,8	
A - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,2	
A - Zink DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 10	
A - PAK (EPA)			
A - Acenaphthylen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Acenaphthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Fluoren DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Phenanthren DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	

Prüfbericht 24-2563-002



Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Pyren DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Benzo(a)anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Chrysen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Benzo(b)fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Benzo(k)fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Benzo(a)pyren DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Benzo(g,h,i)perylen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
- Summe PAK 15 EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,015	

Helga 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 eventuellen Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.



Anlage 1 zum Prüfbericht: 24-2563-002

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 7-10

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
"Fingerprobe"		Sand				
pH-Wert		8,1	(6,5 - 9,5)	(6,5 - 9,5)	(6,5 - 9,5)	(5,5 - 12,0)
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	293	(350)	(500)	(500)	(2000)
Sulfat	mg/l	18	250	450	450	1000
Arsen	mg/kg TS	9,4	40	40	40	150
Arsen	µg/l	2,8	12	20	85	100
Blei	mg/kg TS	53	140	140	140	700
Blei	µg/l	< 1,0	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg TS	1,3	2	2	2	10
Cadmium	µg/l	< 0,30	3	3	10	15
Chrom	mg/kg TS	13	120	120	120	600
Chrom	µg/l	1,2	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg TS	23	80	80	80	320
Kupfer	µg/l	3,8	30	110	170	320
Nickel	mg/kg TS	20	100	100	100	350
Nickel	µg/l	1,2	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg TS	0,39	2	2	2	7
Zink	mg/kg TS	100	300	300	300	1200
Zink	µg/l	< 10	150	160	840	1600
TOC	% TS	1,3	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100	600	600	600	2000
"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	300	300	300	1000
Summe PAK 15	µg/l	0,015	0,3	1,5	3,8	20
Summe PAK 16	mg/kg TS	0,201	6	6	9	30

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.