

**Otto Heil Immobilien
Federow GmbH & Co.KG**

Pönitzer Weg 13
04425 TAUCHA

Dipl.-Ing. Andreas Hofmann

17034 Neubrandenburg

Feldmark 7

Telefon: (03 95) 36 94 54 - 0

Fax: (03 95) 36 94 54 - 44

info@ib-a-hofmann.de

www.ib-a-hofmann.de

Sparkasse Neubrandenburg-Demmin

IBAN: DE05 1505 0200 3030 4129 29

Steuer-Nr.: 072/232/02963

Geotechnischer Bericht

- Baugrundbeurteilung -

Bauvorhaben : **VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-Nationalpark
in Federow“ 17192 Kargow** (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)

Teilleistung: *tiefbautechnische Erschließung*

Geotechnische

Kategorie: 1

Registrier-Nr. : 43047

Neubrandenburg, den 16.10.2023

Inhalt	Seite
1. Veranlassung	4
2. Verwendete Unterlagen, Erkundungsumfang	4
3. Boden- und Wasserverhältnisse	6
3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	6
3.2 Ergebnisse der Kleinbohrungen	7
3.3 Ergebnisse der Rammsondierungen	10
3.4 Hydrologische Gegebenheiten	12
4. Bodenkennwerte	12
4.1 Laborergebnisse	12
4.2 Bodenkenngrößen	14
4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika	15
4.4 Boden-/Baustoffuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung	17
4.5 Untersuchung Ausbauasphalt	19
5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse	20
5.1 Straßenbau	20
5.2 Kanalbau	24
5.3 Hochbauten	25
6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten	26
6.1 Straßenbau	26
6.2 Kanalbau	27

Anlagen:

- / 1 / Übersichtskarte (M 1 : 25 000) und
Lageplan (M 1 : 1 000) mit eingetragenen Bodenaufschlussansatzpunkten
- / 2 / Bohrprofile der Kleinbohrungen **BS 1 ... BS 8** (mit Legende) sowie
Messprotokolle der Rammsondierungen **RS 1 ... RS 6** (DPH n. DIN EN ISO 22476-2)
- / 3 / bodenphysikalische Laborergebnisse
- / 4 / Prüfbericht 23-4661-001 bis -003 der IUL Vorpommern GmbH, HGW
(Bodenuntersuchungen nach ErsatzbaustoffV - 3 St. Mischproben)
- / 5 / Prüfbericht 23-4661-004 bis -006 der IUL Vorpommern GmbH, HGW
(Baustoffuntersuchungen nach ErsatzbaustoffV - 3 St. Mischproben)
- / 6 / Prüfbericht 23-4661-007 bis -008 der IUL Vorpommern GmbH, HGW
(Asphaltuntersuchung - 2 St. Mischproben)
- / 7 / Kornverteilungsband - Homogenbereich B

1. Veranlassung

Im Ortsteil Federow der *Gemeinde Kargow* (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte) ist nordwestlich der Ortslage auf einer Fläche von ca. 3,22 ha im Rahmen des VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-Nationalpark“ die Erschließung eines Wohngebietes geplant.

Das betreffende Areal wies zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten teilweise eine **(oberirdische) Bebauung** (ehemalige landwirtschaftliche Anlagen bzw. Gebäude/Stallungen) auf und wird durch verschiedene unterirdisch verlaufende Leitungen gequert bzw. tangiert.

Im nördlichen Bereich des potenziellen Baufeldes ist eine Geländeaufhöhung / Verwallung vorhanden.

Die als Erschließungsträger fungierende **Otto Heil Immobilien Federow GmbH & Co. KG**, Taucha, beauftragte unser Büro mit der Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse im potenziellen Erschließungsbereich und der Durchführung erforderlicher bodenphysikalischer und chemischer Laboruntersuchungen.

Die Untersuchungsergebnisse waren in einem Geotechnischen Bericht zusammenfassend darzustellen und hinsichtlich des geplanten Bauvorhabens zu beurteilen.

Erforderliche Kartenunterlagen und weiterführende Hinweise zu den geplanten Bauvorhaben wurden von der mit der Fachplanung betrauten **mellon Gesellschaft für nachhaltige Infrastruktur mbH**, Leipzig, zur Verfügung gestellt.

2. Verwendete Unterlagen, Erkundungsumfang

- schriftlicher Auftrag vom 03.09.2023
- Übersichtskarte
- Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlussansatzpunkten
- Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 1 ... BS 8
- Messprotokolle der Rammsondierungen RS 1 ... RS 6 (DPH n. DIN EN ISO 22476-2)
- bodenphysikalische Laborergebnisse
- Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (Prüfbericht der IUL VP GmbH - Nr.: 23-4661-001 bis -003)
- Ergebnisse der Baustoffuntersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung (Prüfbericht der IUL VP GmbH - Nr.: 23-4661-004 bis -006)
- Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen (Prüfbericht der IUL VP GmbH - Nr.: 23-4661-007 bis -008)

- Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen LAGA PN 98 – Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien – Stand 2019
- Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung 09.07.2021)
- Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV - 2021)
- Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauspalt im Straßenbau (RuVA – StB 01, Ausgabe 2005 / FGSV)

Zur Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse wurden im festgelegten Untersuchungsbe-
reich durch den büroeigenen Sondiertrupp auftragsgemäß (in Anlehnung an die Vorhaben des Fach-
planers) insgesamt **acht direkte Bodenaufschlüsse (BS 1 ... BS 8)** als Rammkernsondierungen (Son-
dendurchmesser: 50/36 mm) bis zur (vorgegebenen) Aufschlussendtiefe von $t = 4,0$ m unter Oberkante
Gelände (OKG) durchgeführt.

Darüber hinaus erfolgte an den Ansatzpunkten der **BS 1, BS 3 ... BS 5, BS 7, BS 8** ergänzend
jeweils ein **indirekter Bodenaufschluss** als Rammsondierung (**RS 1 ... RS 6**) mit der **schweren**
Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis zu einer Endtiefe von $t_{\max} = 6,60$ m unter OKG,
um korrelativ Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte / Baugrundfestigkeit der erkundeten Bö-
den zu ermöglichen sowie standortbezogene bemessungswirksame Bodenkennwerte abzulei-
ten.

Im Zuge der Untersuchung der (Verkehrs-)Flächenbefestigung erfolgte auch die lokale Auf-
nahme der vorhandenen Oberflächenbefestigung (mittels Aufbruch / Kernbohrung), um den aktuel-
len Befestigungsaufbau erfassen zu können. Nach der Ermittlung der (lokal vorhandenen) Schich-
tenfolgen bzw. Ausführung der Bodenaufschlüsse wurde der Ausgangszustand wieder herge-
stellt.

Die Lage der Bodenaufschlussansatzpunkte ist auf dem Lageplan (s. Anlage / 1 /) dokumentiert.

Aus kennzeichnenden Bodenschichten wurden Erdstoffproben entnommen, um laboranalytisch
Körnungslinien und weitere Bodenkennwerte zu erarbeiten.

Durch die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald, waren die aus den relevanten, oberflächennahen Aufschlussbereichen zusammengestellten **Bodenmischproben** (MP 1 ... MP 3) im Hinblick auf eine mögliche Verwendung als mineralische Ersatzbaustoffe - MEB (Bodenmaterial) im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung (für Böden entsprechend Anlage 1, Tab. 3) zu untersuchen und hinsichtlich einer Einstufung in eine Materialklasse (nach ErsatzbaustoffV) zu beurteilen.

Ausgewählte **Bodenmischproben** (MP 1 + MP 2) wurden durch die o. g. Laboreinrichtung zusätzlich im Hinblick auf Betonaggressivität im Boden (nach DIN 4030-2) analysiert.

Weiterhin erfolgte durch die o. g. Laboreinrichtung die chemische Untersuchung der aus der vorhandenen Verkehrsflächenbefestigung zusammengestellten **Bauschuttmischproben** (MP 11 ... MP 13) im Hinblick auf eine Verwendung als MEB (Recyclingbaustoff) im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung (entsprechend Mindestumfang für Bauschutt Anlage 1, Tabelle 1) und in deren Ergebnis eine Einstufung in eine Materialklasse (nach ErsatzbaustoffV).

Durch die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, wurden ausgewählte **Asphaltmischproben** (MP 31 + MP 32) hinsichtlich PAK-Gehalt und Phenol-Index laboranalytisch untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse dienen als Grundlage für die entsprechende Einstufung in die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Ausgabe 2005).

Die detaillierten Ergebnisse aller Laboruntersuchungen sind als Anlage / 3 / ... / 6 / beigelegt.

3. Boden- und Wasserverhältnisse

3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Der **Untersuchungsraum** liegt geomorphologisch (nach LUNG 2006) in der Landschaftszone "**Höhenrücken und Mecklenburgische Seenplatte**", speziell in der Großlandschaft "**Neustrelitzer Kleinseenland**".

Geologisch liegt dieser Raum unmittelbar **südwestlich der Maximalausdehnung der Haupteisrandlage des Pommerschen Stadiums der Weichsel - Kaltzeit.**

Im näheren **Untersuchungsgebiet** bestehen die oberflächennah anstehenden Böden weitgehend aus jüngeren weichseleiszeitlichen Bildungen.

Neben **Sanden und Kiesen der Sanderflächen** bzw. **Sanden unentschiedenen Alters** treten auch untergeordnet auch **Geschiebelehm** und **-mergel** der **Endmoräne** auf.

In den Geschiebemergel sind in unterschiedlichen Stärken und Tiefenlagen **Sandstreifen** bzw. **-schichten** als Zwischenmittel eingelagert.

Im weiteren Untersuchungsgebiet ist im Bereich von lokalen Geländedepressionen auch das Auftreten von unterschiedlich mächtigen holozänen Bodenbildungen als **deluvial – solifluidale Böden** (Abschlämmmassen) bzw. **organische Böden** (Torf / Mudde) nicht auszuschließen.

Da der untersuchte Ausbaubereich überwiegend urbanen Einflüssen unterlag, sind **mineralische Auffüllungen** in Folge der bisherigen Nutzung vorhanden, wobei diese Auffüllböden erfahrungsgemäß Schichtmächtigkeiten von rd. 1 m ... 3 m erreichen können.

⇒ **Es ist davon auszugehen, dass das (ursprüngliche) Gelände durch Profilierungsmaßnahmen stark verändert wurde.**

Nach generalisierten hydrologischen Karten im Maßstab 1 : 200 000 (GEOHYDROL) kann der Grundwasserflurabstand (in Abhängigkeit von der Geländetopografie) des 1. pleistozänen Hauptgrundwasserleiters mit > 5 m bis 10 m (rd. 60 m ... 65 m NN) angegeben werden.

3.2 Ergebnisse der Kleinbohrungen

Die Ansprache der Böden erfolgte nach DIN 14688-1. Eine Zusammenfassung der ermittelten Bodenarten unter bautechnischen Gesichtspunkten zu Bodengruppen wurde nach DIN 18 196 vorgenommen.

Die Darstellung der farbigen Bohrprofile erfolgte nach DIN 4023.

Detaillierte bohrpunktbezogene Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen und Beschaffenheiten sind den Bohrprofilen (Anlage / 2 /) zu entnehmen.

- aktuelle **Oberflächen- / Verkehrsflächenbefestigung** 

Bereichsweise (wie z.B. bei BS 2, BS 4 und BS 6 dokumentiert) weist das untersuchte Areal unter Berücksichtigung der punktuell ausgeführten Aufschlüsse (Kernbohrungen / Aufbrüche / Aufgrabungen) eine gebundene Befestigung aus

Beton

rd. 0,1 ... 0,22 m stark

auf, wobei die Betonflächen augenscheinlich überwiegend sehr schadhaft (Risse, Brüche) sind.

Im Bereich einer zur künftigen Nutzung vorgesehenen Anbindung an die *Damerower Straße* (BS 1) konnte eine vorhandene Oberflächenbefestigung mittels **Asphalt** (ca. 0,16 m stark – s. Abb. 1) registriert werden (s. Abb. 1).

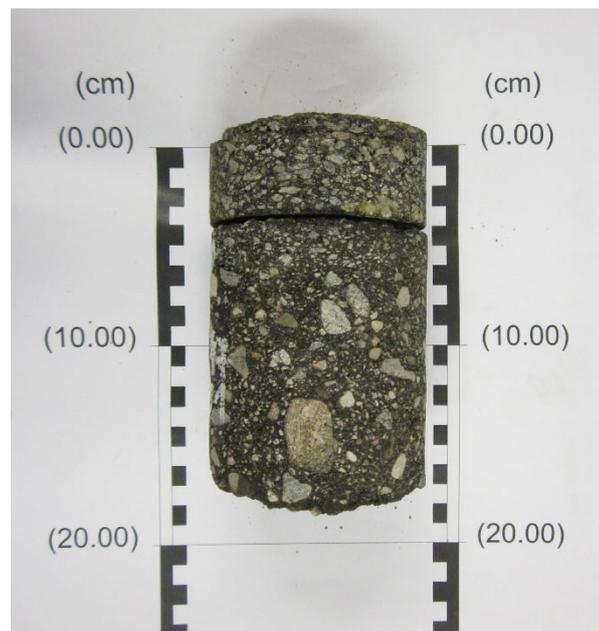


Abb. 1: Bohrkern bei BS 1 – Damerower Straße

Bei den punktuellen Bodenaufschlüssen konnte unterhalb der (Verkehrs-)Flächenbefestigung keine (normenkonforme) *Bettungs- bzw. Tragschicht* aus klassifizierten Mineralstoffen ermittelt werden.

Auf Grund von (lokalen) Ausbesserungsarbeiten sowie abschnittsweiser Rohrleitungsverlegung, ist zwischen den punktuellen Bodenaufschlüssen ein abweichender Verkehrsflächenaufbau nicht vollständig auszuschließen.

⇒ *Eine detaillierte Ermittlung der Zusammensetzung bzw. der Einzelschichtmächtigkeit der vorhandenen Flächenbefestigung war kein Auftragsgegenstand und ist bei entsprechendem Erfordernis gesondert zu vereinbaren.*

- **Auffüllböden / Deckschichten** – HOMOGENBEREICH A

Im Untersuchungsbereich konnten unterhalb der o.g. (gebundenen) Flächenbefestigung bzw. außerhalb von aktuell befestigten Flächen direkt ab OKG beginnend, bei den punktuellen Bodenaufschlüssen **anthropogen beeinflussten Böden** bzw. **Böden mit organogenen Beimengungen** nachgewiesen werden, die als

humose Sande

(Bodengruppen n. DIN 18 196: [OH], OH),

enggestufte Sande

(Bodengruppe n. DIN 18 196: [SE])

bzw.

Sand - Schluff - Gemische

(Bodengruppe n. DIN 18 196: [SU])

einzustufen sind.

Diese (lokal) bis ca. 0,3 m ... 3,5 m unter OKG nachgewiesenen Auffüllungen (vermutl. Rohrgrabenverfüllung / Baugrubenverfüllung nach Gebäudeabriß) sind durch einen stark wechselnden Schluff- bzw. Humusgehalt sowie eine teilweise sehr inhomogene Kornzusammensetzung gekennzeichnet.

Die anthropogen beeinflussten Böden wurden mit einer überwiegend *mittleren* (abschnittsweise leichten bis mittleren) Bohrbarkeit durchteuft, was erfahrungsgemäß auf eine **lockere bis mitteldichte Lagerung** dieses Bodenmaterials hindeutet.

⇒ *Auf Grund der nachgewiesenen lokalen anthropogenen Beeinflussung* (infolge früherer Geländeregulierungs- bzw. Straßen-/Tiefbaumaßnahmen) *sowie urbanen Nutzung sind eine wechselnde Schichtmächtigkeit und eine unterschiedliche horizontale Ausdehnung der aufgefüllten Böden zwischen den punktuellen Bodenaufschlüssen nicht vollständig auszuschließen.*

Da im Untersuchungsbereich eine (frühere) Geländeprofilierung auch mit dem natürlich anstehenden Bodenmaterial erfolgte, konnte bei den Feldaufnahmen nicht immer eine eindeutige Abgrenzung zwischen den aufgefüllten Böden und dem natürlichen Untergrund hergestellt werden.

- ⇒ Eine detaillierte Untersuchung der im nördlichen Bereich der Fläche vorhandenen Geländeaufhöhung / Verwallung (Lärmschutzwall ?) war kein Auftragsgegenstand und ist bei entsprechendem Erfordernis gesondert zu vereinbaren.
- ⇒ Das Auffinden von unterirdischen **Bauwerksresten** – in aktuell nicht bebauten Bereichen ! - ist in jedem Fall **einzuplanen**.

- **Untergrund** – Homogenbereich B

Im Untersuchungsbereich treten unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse - genesebedingt - profilbestimmend **nichtbindige Böden** auf.

Diese **nichtbindigen Böden** wurden im aufgeschlossenen Profilbereich bis 4 m unter OKG als **grobkörnige Böden** mit einem Feinkornanteil (Korngröße < 0,063 mm) von < 5 % nachgewiesen, was unter bautechnischen Gesichtspunkten eine Klassifikation als

enggestufte Sande

(Bodengruppe n. DIN 18 196: SE)

bedingt.

Die Zusammensetzung dieser nahezu kohäsionslosen Böden mit wechselndem Schluffgehalt wird (genesebedingt) durch die **Hauptkornfraktionen Mittel- und Grobsand** bestimmt. **Untergeordnet sind auch Feinsand und kiesige Anteile eingelagert.**

Die *mittlere* bis *schwere* Bohrbarkeit dieser grobkörnigen Böden ohne nennenswerte Bildsamkeit verweist erfahrungsgemäß auf eine mitteldichte bis dichte Lagerung des Bodenmaterials.

- ⇒ Die aufgeschlossenen Sande weisen überwiegend eine **rundliche, gedrungene Kornform** auf.

3.3 Ergebnisse der Rammsondierungen

Zur korrelativen Bestimmung bemessungswirksamer Bodenkennwerte der erkundeten Böden erfolgten an verschiedenen Aufschlussansatzpunkten der Kleinbohrungen ergänzend jeweils ein *indirekter Bodenaufschluss* als Rammsondierung (RS 1 ... RS 6) mit der **schweren Rammsonde** (DPH nach DIN EN ISO 22476-2: Spitzenquerschnitt: 15 cm², Fallgewicht: 50 kg, Fallhöhe: 50 cm).

Die Rammsondiererergebnisse (die aufschlussbezogen neben dem jeweiligen Bohrprofil dargestellt sind – siehe Anlage / 2 /) bestätigen weitestgehend die Feststellungen im Rahmen der ausgeführten direkten Bodenaufschlüsse.

Die bei den ausgeführten Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe von $N_{10,DPH} \leq 1 \dots 3$ erlauben Rückschlüsse auf eine

lockere ... mitteldichte Lagerung

($0,1 < D < 0,35$)

des durchteuften Bodenmaterials und bestätigen die Erkenntnisse aus den direkten Aufschlüssen für die entsprechenden Profilbereiche.

Die im Bereich der gewachsenen nichtbindigen Böden ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe von $N_{10,DPH} > 3 \dots 15$ bestätigen die bei den direkten Aufschlüssen nachgewiesene

mitteldichte (lokal auch dichte) Lagerung

($0,3 < D \leq 0,55$).

⇒ *Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Widerstandslinien deuten auf ein Vorhandensein von Hindernissen (Steine u.a.) bzw. Lockerzonen sowie Schichtbereiche mit höherer Lagerungsdichte in unterschiedlichen Teufen hin, was sich auch im Zuge der Erkundungsarbeiten bei den direkten Bodenaufschlüssen bestätigte.*

⇒ *In den durchteuften Bodenschichten waren zum Zeitpunkt der Feldaufnahme (September 2023) bis auf eine anthropogene Beeinflussung der oberflächennahen Schichten (Auffüllungen sowie die vorhandene Befestigung / Bebauung) organoleptisch keine Besonderheiten erkennbar, die auf umweltrelevante Verunreinigungen hinweisen.*

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchung hinsichtlich umweltrelevanter Inhaltsstoffe der aufgeschlossenen Böden / Baustoffe sind im Pkt. 4.4 und 4.5 dokumentiert.

Werden im Zuge der Erdarbeiten entsprechende Auffälligkeiten festgestellt, ist der Auftraggeber umgehend zu informieren.

⇒ Nach den Ergebnissen der punktuellen Bodenaufschlüsse ergibt sich für den potenziellen Ausbaubereich folgendes generalisiertes **Regelprofil:**

(lokal) vorhandene **Oberflächenbefestigung**

Auffüllböden/Deckschichten - HOMOGENBEREICH A

nichtbindige Böden - HOMOGENBEREICH B

3.4 *Hydrologische Gegebenheiten*

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (September 2023) konnte bei den direkten punktuellen Bodenaufschlüssen bis zu einer Teufe von $t = 4$ m unter OKG **keine** nennenswerte **hydrologische Beeinflussung** der aufgeschlossenen Böden registriert werden.

Nach einschlägigen Unterlagen ist erst mit einem Grundwasseranschnitt unterhalb von 6 m unter OKG zu rechnen.

4. **Bodenkennwerte**

4.1 *Laborergebnisse*

➤ Korngrößenverteilung

Zur zuverlässigen Einordnung der Böden nach DIN 18 196 wurden aus kennzeichnenden Bodenschichten Erdstoffproben entnommen und laboranalytisch **Körnungslinien** (n. DIN EN ISO 17892-4) erarbeitet.

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Böden nach Tabelle 1 bestimmen:

Tabelle 1: Korngrößenverteilung

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bezeichnung nach DIN 4023	Kornanteil < 0,063 mm [%]	Ungleich- förmigkeit d ₆₀ / d ₁₀	k-Wert ¹⁾ [m/s]
1	1.00 – 2.40	SE	mS, fs, gs', mg'	2,4	3,1	1 * 10 ⁻⁴
2	2.10 – 3.80	SE	mS, gs, fs', mg'	2,4	3,6	2 * 10 ⁻⁴
3	0.90 – 2.10	SE	S, fg', mg'	4,3	5,0	2 * 10 ⁻⁴
4	2.00 – 3.80	SE	fS+mS, gs'	1,9	2,7	8 * 10 ⁻⁵
5	1.30 – 3.80	SE	mS, fs, gs	3,9	3,8	8 * 10 ⁻⁵
7	1.50 – 3.80	SE	mS, gs, fs', fg'	1,2	2,7	4 * 10 ⁻⁴
8	0.80 – 2.50	SE	S, fg'	4,2	5,7	1 * 10 ⁻⁴

¹⁾ korrelativ nach KUSAB – d₂₀

➤ Glühverlust

An ausgewählten Bodenproben wurde der **Glühverlust** (n. DIN 18 128) ermittelt, wobei die Ergebnisse in der Tabelle 2 zusammengefasst sind:

Tabelle 2: Glühverlust

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Bodengruppe (n. DIN 18 196)	Glühverlust V _{gl} [%]
2	0.20 – 1.10	[SE]	2,1
3	0.00 – 0.50	OH	3,7
5	0.40 – 0.70	SE	1,3
6	1.10 – 1.80	[SE]	2,4

Die Bodenansprache bei den Felddaufnahmen wird durch die Laborergebnisse, deren detaillierte Protokolle in der Anlage / 3 / dokumentiert sind, weitgehend bestätigt.

➤ *Betonaggressivität*

Im geplanten Ausbaubereich wurden im Zuge der aktuellen Erkundungsarbeiten **Bodenmischproben** (MP 1 + MP 2) entnommen und durch die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00) auf das Vorhandensein betonangreifender Inhaltsstoffe untersucht.

Nach DIN 4030 (Teil 1) wurde für die untersuchten Proben ein Angriffsgrad von

nicht betonangreifend

ermittelt.

Die Untersuchungsergebnisse sind bei der Wahl der einzusetzenden Baustoffe zu berücksichtigen.

Die detaillierten Untersuchungsprotokolle sind in der Anlage / 4 / dokumentiert.

4.2 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage der Laboruntersuchungen, der Feldansprache, Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen und DIN 1055 werden für die wesentlichen Bodenschichten folgende charakteristischen Werte für Bodenkenngrößen nach Tabelle 3 angegeben, wobei die aufgefüllten [] bzw. organogenen Böden (OH) – u. a. auf Grund der sehr inhomogenen Kornzusammensetzung bzw. unterschiedlichen organischen Beimengungen) durch eine große Streubreite gekennzeichnet sind.

Tabelle 3: charakteristische Werte von **Bodenkenngrößen**

Boden- gruppe	Lage- rungs- dichte	Wichte un- ter Auftrieb	Wichte erdfeucht	Reibungs- Winkel	Kohäsion	Steife- modul	k-Wert (geschätzt)	Frostemp- findlich- keit
DIN		γ'	γ	ϕ'_k	c'_k	$E_s^{2)}$		
18 196		[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[m/s]	

Deckschichten / Auffüllböden – Homogenbereich A								
Sande mit wechselndem Schluff- / Humusgehalt								
[], OH	lo – midi ³⁾	5 – 7	15 - 17	24 - 30	-	5 – 15	< 1*10 ⁻⁵	F 2

nichtbindige Böden – Homogenbereich B								
enggestufte Sande								
SE	mitteldicht – dicht	8 - 9	18 - 19	31 - 34	-	20 - 50	< 5 * 10 ⁻⁴	F 1

¹⁾ teufen- und belastungsabhängig, ²⁾ lo - midi = locker ... mitteldicht

⇒ Die in der Tabelle 3 dokumentierten Bodenkennziffern sind *charakteristische Werte* für Bodenkenngrößen und bei der Anwendung des Sicherheitskonzeptes mit Teilsicherheitsbeiwerten (n. DIN 1054 / EC 7) grenzzustandsabhängig in **Bemessungswerte** umzu-rechnen !

4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika

Die Aufnahme der vorhandenen (Verkehrs-)Flächenbefestigung (*Asphalt / Beton*) wird zum Nachweis empfohlen.

Anhand der punktuellen Bodenaufschlüsse ist eine detaillierte Aussage hinsichtlich des Stein-
gehaltes der aufgeschlossenen (teilweise intensiv anthropogen beeinflussten bzw. gewachsenen) Boden-
schichten nicht möglich.

Das Antreffen baubehindernder Steine bzw. Hindernisse ist auf Grund der Genese des Gebietes
und der bisherigen Nutzung sehr wahrscheinlich und sollte bei der weiteren Planung und Aus-
schreibung berücksichtigt werden.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können die Böden im Untersuchungsbereich in nachfolgende **Homogenbereiche** (für Erdarbeiten nach DIN 18 300: 2019-09) eingeteilt werden:

Homogenbereich A → Auffüllungen / Deckschichten

Homogenbereich B → nichtbindige Böden

Die entsprechenden Böden lassen sich wie folgt (nach Tabelle 4) charakterisieren:

Tabelle 4: Charakteristika der Homogenbereiche

	HOMOGENBEREICH	
	A	B
Kornverteilung	hier nicht maßgebend, da sehr inhomogen	s. Kornverteilungsband in Anlage / 7 /
Massenanteil Steine und Blöcke	< 10 ... 30 % ¹⁾ Bauwerksreste einplanen !	< 5 ... 15 % ¹⁾
Wichte	15 – 20 kN/m ³	17 – 20 kN/m ³
undrännierte Scherfestigkeit	hier nicht maßgebend	-
Wassergehalt	-	5 – 15 %
Plastizitätszahl	-	-
Konsistenz	-	-
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht	locker - dicht
organischer Anteil	1 – 7 %	< 3 %
Bodengruppen	[]	SE, SU
ortsübliche Bezeichnung	anthropogen beeinflusste Böden / Auffüllungen / Oberboden (mit wechselndem Humusgehalt)	liegende Sande mit wechselndem Schluffgehalt

¹⁾ Erfahrungswert, da Steingehalt auf Grund punktueller Kleinbohrungen nicht numerisch ermittelbar !!

Auf Grund der Genese des Gebietes, der oberflächennahen anthropogenen Beeinflussung bzw. nach Erfahrungen von anderen Tiefbauvorhaben aus dem nahen Untersuchungsgebiet ist das Vorkommen *baubehindernder Steine / Reste ehemaliger Bebauung* im möglichen Ausbaubereich nicht vollständig auszuschließen.

4.4 *Boden- / Bauschuttuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung*

Die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00), untersuchte die entnommenen Boden- und Baustoffmischproben (Zusammenstellung siehe nachfolgende Tabelle 5) unter Berücksichtigung des Mindestumfangs (nach ErsatzbaustoffV) für (gegebenenfalls auszubauende) Böden bzw. Baustoffe (vor Aufbereitung) hinsichtlich einer möglichen Verwendung als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB).

Dabei ist zu beachten, dass nach der o. g. ErsatzbaustoffV (bundeseinheitlich) rechtsverbindliche Kriterien an die zu verwertenden Böden bzw. die Herstellung und den Einbau von MEB festgelegt sind.

Vor einer Verwertung von Bodenmaterial ist grundsätzlich nach der Beprobung und Analytik eine Klassifizierung der zu verwertenden Böden vorzunehmen.

Die zu verwertenden Böden werden dabei in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten in eine Materialklasse eingestuft.

Als Materialklasse **BM-0** (Sand, Lehm/Schluff, Ton) und **BM-0*** wird dabei Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol. % mineralischer Fremdbestandteile mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen und mit unterschiedlichen Schadstoffgehalten eingestuft.

In den Materialklassen **BM-F0***, **BM-F1**, **BM-F2**, **BM-F3**: wird Bodenmaterial mit bis zu 50 Vol. % mineralischer Fremdbestandteile mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen und mit unterschiedlichen Schadstoffgehalten eingeordnet.

In der Ersatzbaustoffverordnung ist verbindlich geregelt, wie das klassifizierte Bodenmaterial unter entsprechenden Voraussetzungen in welchen Einbauweisen in technische Bauwerke eingebaut werden darf.

Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 kann gemäß Ersatzbaustoffverordnung als MEB ohne weitere Voraussetzungen eingebaut werden.

Als wesentliche Forderung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung gilt dabei, dass MEB (aus zu verwertenden Böden) oder Gemische in technische Bauwerke nur eingebaut werden dürfen, wenn nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen nicht zu besorgen sind.

In Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zone I ist ein Einbau von MEB in technische Bauwerke unzulässig.

In Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen II, III A und III B bzw. III und IV sowie in Wasservorranggebieten gelten nach ErsatzbaustoffV besondere Anforderungen.

Der Einbau von MEB hat dabei unter entsprechenden Voraussetzungen oberhalb der nach Ersatzbaustoffverordnung postulierten natürlich vorkommenden oder künstlich hergestellten Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Wird die Grundwasserdeckschicht künstlich hergestellt, bedarf es der Zustimmung der zuständigen Behörde.

Die Untersuchungsergebnisse, für die im Hinblick auf eine Klassifizierung (Materialklasse für Verwertung) nach Ersatzbaustoffverordnung entnommenen Boden- und Baustoffmischproben lassen sich wie folgt - siehe Tabelle 5 - zusammenfassen.

Tabelle 5: Angaben zu den untersuchten Boden- / Baustoffmischproben

Probenbezeichnung		Entnahmebereich / Tiefe	ermittelte Überschreitung der für BM-0 / BM-0* / BM-F0* / RC-1 zulässigen Materialwerte	Materialklasse (n. ErsatzbaustoffV)
Boden	MP 1	BS 1 ... BS 3 bis 1 m unter OKG	-	BM-0
	MP 2	BS 4 ... BS 6 bis 1 m unter OKG	Zink (BM-0*)	BM-0*
	MP 3	BS 7 ... BS 8 bis 1 m unter OKG	elektr. Leitfähigkeit (BM-F3)	BM-0 ¹⁾
Baustoff	MP 11	Beton bei BS 2	-	RC-1
	MP 12	Beton bei BS 4, BS 5	-	RC-1
	MP 13	Beton bei BS 6	-	RC-1

¹⁾ Anmerkungen s. u. beachten !!

→ Der bereichsweise (MP 3) ermittelte (gegenüber dem stoffspezifischen Materialwerten der ErsatzbaustoffV erhöhten) Wert für die *elektrische Leitfähigkeit* ist als ubiquitär bedingt einzuordnen und auf eingelagerte Baureststoffe (z.B. Beton, Ziegelreste) innerhalb der beprobten Bodenhorizonte bzw. Einflüsse durch die überlagernde Oberflächenbefestigung (Beton) zurückzuführen.

Das sollte als alleiniger Materialwert kein Klassifizierungsmerkmal für eine Einstufung als MEB darstellen. Wir empfehlen hierzu in jedem Fall eine **Abstimmung mit der zuständigen Umweltbehörde** (s. u.) !

Die auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse (in Tabelle 5) empfohlenen Einstufungen der analysierten Boden-/Bauschuttmischproben in die jeweiligen **Materialklassen** nach Ersatzbaustoffverordnung erfolgte (teilweise – z. B. bei **MP 3**) ohne Berücksichtigung der ermittelten Werte für die elektr. Leitfähigkeit (s. o.).

Dabei ist aber zu beachten, dass es sich hierbei um eine Empfehlung handelt und die o. g. Einschätzung bzgl. *elektr. Leitfähigkeit* in jedem Fall der zuständigen Umweltbehörde für eine abschließende Entscheidungsfindung vorzulegen ist !!

Ein Wiedereinbau/Verwertung (unter Berücksichtigung der entsprechenden Randbedingungen !) in landschaftsbaulichen Anwendungen (n. BBodSchV), Verfüllung von Abgrabungen sowie als MEB in technischen Bauwerken wäre damit theoretisch denkbar, wobei auf Grund der Kornzusammensetzung (aus geotechnischer Sicht) eine (Wieder-)Verwendung im konstruktiven Erdbau (teilweise) nur bedingt möglich ist.

Die Prüfverfahren, -methoden und detaillierten Untersuchungsergebnisse sind im Prüfbericht 23-4661-001 bis -006 der o. g. Laboreinrichtung (s. Anlagen / 4 / + / 5 / des vorliegenden Berichtes) dokumentiert.

4.5 Untersuchung Ausbauasphalt

Durch die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00) erfolgten die quantitativen Laboruntersuchungen von Asphaltmischproben aus den potenziell rückzubauenden Asphaltsschichten (Zusammenstellung s. Tabelle 6) mit folgenden Ergebnissen:

Tabelle 6: PAK- Gehalt und Phenolindex der untersuchten Asphaltproben

MP	Entnahmebereich	PAK [mg/kg OS ¹]	Benzo(a)pyren [mg/kg OS ¹]	Phenol- index [mg/l El ²]	Verwer- tungs- klasse
31	KB bei BS 1; 0,00 – 0,04 m	0,66	< 0,1	< 0,01	A
32	KB bei BS 1; 0,04 – 0,16 m	0,11			A

¹⁾ OS – Originalsubstanz; ²⁾ Eluat

Das aus dem potenziellen Anbindungsbereich untersuchte (Asphalt-)Material der Proben **MP 31 + MP 32** ist der **Verwertungsklasse A** (n. RuVA-StB 01/05) zuzuordnen und für eine Verwendung in allen Verwertungsverfahren geeignet.

Vorzugsweise ist eine Wiederverwendung im *Heißmischverfahren* (gemäß den o. g. Richtlinien) anzustreben.

Weitere Hinweise (z. B. für die Verwertung der Baustoffgemische) sind der o. g. Richtlinie bzw. dem Runderlass Straßenbau MV ARS Nr. 15/2016 (ARS Nr. 15/2015 [BMVI]) zu entnehmen.

Detailangaben zu den Untersuchungen und deren Ergebnisse sind den Prüfberichten 23-4661-007 ... 008 in der Anlage / 6 / des vorliegenden Berichtes zu entnehmen.

5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Bei den im potenziellen Baufeld ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüssen wurden Böden erkundet, die durch teilweise unterschiedliche bodenmechanische / -physikalische Eigenschaften (z.B. Kornzusammensetzung, Tragfähigkeit u.a.) gekennzeichnet sind.

5.1 Straßenbau

➤ Frostempfindlichkeit

Die bei den punktuellen Bodenaufschlüssen oberflächennah nachgewiesenen - enggestuften und humosen- **Sande** (Bodengruppen n. DIN 18 196: [SE], [SU], SE, OH) sind infolge der ermittelten – teilweise sehr heterogenen - Kornzusammensetzung bzw. des Feinkornanteils von < 15% als *nicht bis mittel frostempfindlich* einzuschätzen und nach ZTV E – StB 17 in die

Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bzw. F 2

einzustufen.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der punktuellen Bodenaufschlüsse bzw. den Kenntnissen zur Genese des Untersuchungsraumes sowie der starken anthropogenen Beeinflussung empfehlen wir bei einer urgeländenahe Gradienten die **Frostempfindlichkeitsklasse F 2** bei der Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Verkehrsflächenaufbaues *im gesamten Bau-feld zu Grunde zu legen.*

Das Untersuchungsgebiet liegt nach der Frostzonenkarte Deutschland (2012) in der

Frosteinwirkungszone II.

➤ Wasserverhältnisse

Nach den Ergebnissen der punktuellen Bodenaufschlüsse können die Wasserverhältnisse bei der Bemessung des frostsicheren Verkehrsflächenaufbaues als **günstig** berücksichtigt werden. 

Dabei wird allerdings vorausgesetzt, dass das Planum in jedem Fall an die stark durchlässigen bis durchlässigen Sande ($k \sim 1 \cdot 10^{-4} \dots 10^{-5} \text{ m/s}$) angeschlossen wird.

➤ Planum und Untergrund

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist davon auszugehen, dass im Planum aktuell durch vorhandene / beseitigte Bebauung unbeeinflusster Bereiche überwiegend mitteldicht gelagerte - gewachsene - Sande anstehen, die durch eine geringe Ungleichförmigkeit ($C_U \sim 2 \dots 3$) gekennzeichnet sind.

Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Tragfähigkeit werden lokal zusätzliche technologische Maßnahmen (z.B. zusätzlicher Bodenaustausch – s.u.) erforderlich.

In Bereichen, in denen vorhandene Befestigungen bzw. Baukörper (restlos) rückgebaut werden, sind ausschließlich tragfähige Sande als Verfüllmaterial lagenweise einzubauen (s. Pkt. 6)

Aus baugrundtechnischer Sicht wird ein (vorschriftenkonformer) Straßenaufbau nach RStO 12 empfohlen, der auf dem **Planum** ein normgerechtes Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ voraussetzt.

⇒ Aus geotechnischer Sicht sollten die im potenziellen Planumbereich zu erwartenden frostunempfindlichen Sande **nicht** in den ungebundenen Verkehrsflächenaufbau (z.B. als „Frostschutzschicht“) mit einbezogen werden, da das erkundete Bodenmaterial (enggestufte Sande) auf Grund der Kornzusammensetzung erfahrungsgemäß nicht die Anforderungen an die erforderliche Tragfähigkeit erfüllt.

Das Planum ist bei der empfohlenen Gründung (u.a. auch auf Grund der Auflockerung des Bodens durch technologische Vorgänge) mit **dosierter Wasserzugabe nachzuverdichten**, wobei auf Grund der ermittelten Gleichkörnigkeit hierzu in jedem Fall ein **erhöhter Verdichtungsaufwand** einzuplanen ist.

Dabei ist die naheliegende (*auf – erschütterungsempfindlichen - Sanden gegründete ?*) zum Erhalt vorgesehene Bestandsbebauung zu beachten.

Die im potenziellen Ausbaubereich in unterschiedlicher Mächtigkeit erkundeten organogenen Böden bzw. (lokal) **locker** gelagerte mineralische Auffüllungen sind

eingeschränkt tragfähiger Baugrund

und für einen Lastabtrag aus dem geplanten Bauvorhaben **nur sehr bedingt geeignet**.

Sie sollten nicht überbaut und im Bereich der Verkehrsstrassen in jedem Fall restlos (bzw. bei größerer Mächtigkeit bis mind. 0,4 m unter Planum !) beseitigt werden.

Die im Untergrund anstehenden (gewachsenen) mineralischen Böden sind für das geplante Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund.

➤ Entwässerung des Planums

Wenn im gesamten Ausbaubereich ein Anschluss des Planums an die stark durchlässigen ... durchlässigen Sande (Bodengruppe nach DIN 18 196: SE) gewährleistet wird, sind (außer einem Quergefälle) *keine zusätzlichen Maßnahmen* zur Entwässerung des Planums erforderlich.

Anfallendes Niederschlagswasser sollte über Oberflächeneinläufe gefasst bzw. gezielt entsprechend dimensionierten Versickerungsanlagen zugeführt werden.

➤ Versickerungsfähigkeit

Nach dem DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138) „Planung, Bau und Bemessung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k-Werte im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s ... $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Die im möglichen Ausbaubereich unter Berücksichtigung der Ergebnisse der punktuellen Kleinbohrungen erkundeten - gewachsenen - **enggestuften Sande** weisen - z.B. auf Grund der ermittelten Kornzusammensetzung - Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \leq \sim 1 \dots 3 \cdot 10^{-4}$ m/s auf.

Die profilbestimmend aufgeschlossenen (nichtbindigen) **Böden (SE)** sind (nach DIN 18 130) als **durchlässig bzw. stark durchlässig einzustufen !**

Bei der Dimensionierung von Versickerungsanlagen sollte im untersuchten Areal ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s (und ein bemessungswirksamer Grundwasserstand mit $t = 5$ m unter OKG) Berücksichtigung finden !

➤ Gründungsvorschlag

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen bzw. Erfahrungen von der Bearbeitung von Vorhaben unter vergleichbaren Bodenverhältnissen empfehlen wir aus geotechnischer Sicht, für geplante **Verkehrsflächen** einen

Neubau

mit (lokalem)

Bodenaustausch / Bodenverbesserung in der Planumsebene.

Dabei ist (wenn der zu öffnende Rohrleitungsgraben nicht die gesamte Straßenbreite erfasst !) abschnittsweise ein **zusätzlicher Bodenaustausch einzuplanen bzw. sind die im Planum vorhandenen Böden auch in Folge der Auflockerung durch technologische Prozesse intensiv (mit dosierter Wasserzugabe !!) nachzuverdichten, um ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MPa zu gewährleisten.**

Treten im Planum (gering tragfähige) humose Böden auf; sind sie vollständig (bei größerer Schichtmächtigkeit mindestens bis 0,4 m unter Planum !) zu entfernen und durch frostsicheres, gut verdichtbares (klassifiziertes) Bodenmaterial, das durch eine Kornzusammensetzung nach TL SoB – StB 20 gekennzeichnet ist, zu ersetzen.

Soweit nicht durch Bodenaustausch erfolgt, kann bei gewachsenen Sanden auch Grobkorn (Schotter, Betonrecycling s.o.) zur Verbesserung der Tragfähigkeit in das Planum eingewalzt werden.

Der endgültige Straßenaufbau ist unter Beachtung der sich aus o.g. standörtlichen Bedingungen ergebenden Bemessungskriterien (belastungsklassenabhängig) nach **RStO 12 – Tafel 1** (Asphaltbauweise) bzw. **Tafel 3** (Pflasterdecke) festzulegen, wobei wir in jedem Fall einen **Aufbau Schottertragschicht auf Frostschuttschicht** präferieren.

In den Anbindungs- / Einmündungsbereichen ist im Zuge der weiteren Planung das Auftreten von „**Besonderen Beanspruchungen**“ und somit die Notwendigkeit einer Verstärkung des Oberbaues zu prüfen (siehe hierzu RStO 12 – Pkt. 2.6).

5.2 **Kanalbau**

Im Zuge der geplanten Gebietserschließung ist auch der Neubau von Ver- und Entsorgungsleitungen geplant.

- *Auf Grund des aktuellen Planungsstandes lagen dem Bearbeiter dieses Berichtes keine detaillierten Angaben zu einer potentiellen Verlegetiefe erforderlicher Rohrleitungen vor; wobei nach vorliegenden Informationen von einer Verlegetiefe oberhalb von rd. 2 m unter OKG auszugehen ist !*

Die im Bereich einer potenziellen Verlegeebene (s.o.) erkundeten nichtbindigen Böden in mindestens mitteldichter Lagerung sind für das Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund

und gewährleisten einen sicheren und dauerhaften Lastabtrag. **Es wird allerdings in jedem Fall eine (den standörtlichen Bodenverhältnissen angepasste !!) Nachverdichtung der Aushubsohle erforderlich.**

Die maßgebende Rohrlagerungsart und die Mächtigkeit des Rohraufbauers ist statisch nach DIN EN 1610 zu ermitteln.

Werden zum Zeitpunkt der Bauausführung aufgefüllte Böden mit humosen Bestandteilen in der Grabensohle angetroffen, sind diese teilweise gegen gut verdichtbares, rolliges Bodenmaterial *auszutauschen*.

Nach Erfahrungen von Vorhaben unter ähnlichen Verhältnissen hat sich eine Schichtstärke der Austauschböden von 1,5 *Nennweite der Rohrleitung (zuzüglich zum Rohraufleger), aber maximal 50 cm, bewährt.

Die Rohrgrabensohle sowie die -Leitungszone sind ordnungsgemäß zu verdichten.

Schachtbauwerke sind in jedem Fall im Bereich tragfähiger Böden zu gründen. Andernfalls ist ein zusätzlicher Bodenaustausch und der Einbau eines mind. 0,3 m mächtigen Bettungspolster aus Magerbeton vorzusehen.

5.3 **Hochbau**

Im Rahmen des VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-Nationalpark Federow“ ist auch die Errichtung von Hochbauten geplant.

□ *Auf Grund des aktuellen Planungsstandes lagen dem Bearbeiter dieses Berichtes keine detaillierten Angaben zu Art und Umfang der Bebauung mit Hochbauten vor, daher tragen die folgenden Aussagen nur orientierenden Charakter !*

Die das untersuchte Areal - infolge bisheriger Nutzung - **oberflächlich kennzeichnenden anthropogen beeinflussten Böden** mit sehr heterogener Kornzusammensetzung und humosen Bestandteilen sind überwiegend *locker ... mitteldicht* gelagert und als

bedingt tragfähig

einzuschätzen. **Ihr Vorhandensein erfordert in jedem Fall zusätzliche bautechnische Maßnahmen.**

Die bei den punktuellen Bodenaufschlüssen erkundeten - gewachsenen - **Sande mit wechselndem Schluffgehalt** in mindestens mitteldichter Lagerung sind

tragfähiger Baugrund

und für einen Lastabtrag im Zuge einer sicheren und dauerhaften Gründung der geplanten Hochbauten nutzbar.

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung kann der Standort aus geotechnischer Sicht überwiegend als

bebaubar

eingestuft werden.

Bereichsweise werden neben einer restlosen Beseitigung der vorhandenen Bebauung / Befestigung und ordnungsgemäßer lagenweiser Baugrubenrückverfüllung mit tragfähigen Sanden jedoch für eine sichere und dauerhafte Bauwerksgründung noch weitere zusätzliche baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich.

Unter Beachtung der vorliegenden Erkundungsergebnisse bzw. den Kenntnissen zur Genese des Gebietes, der örtlichen Gegebenheiten, ist aus baugrundtechnischer Sicht eine Errichtung von möglichen *Hochbauten* mittels

Flachgründung

möglich und zweckmäßig.

Dabei können nach derzeitigem Kenntnisstand Fundamentplatten bzw. Einzel- und Streifenfundamente zur Anwendung gelangen, wobei einzelobjektweise Präzisierungen erforderlich werden.

Nach Erreichen eines entsprechenden Planungsstandes ist für die Errichtung von Hochbauten eine (einzel-)objektbezogene Geotechnische Hauptuntersuchung (nach DIN 4020 / EC 7) mit Erarbeitung gründungsspezifischer Angaben bzw. Benennung zusätzlicher standortbezogener - tragfähigkeitserhöhender - Maßnahmen sowie bemessungswirksamer Bodenkennwerte notwendig.

Hierzu sind in jedem Fall ergänzende (einzel-)objektbezogene direkte und indirekte Bodenaufschlüsse erforderlich.

6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten

6.1 Straßenbau

Auf dem *Planum* ist (unter Zugrundelegung der o.g. Empfehlung – siehe Gründungsvorschlag) baubegleitend ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ nachzuweisen, um auf der Unterlage des gebundenen Oberbaus die (bemessungswirksam zu berücksichtigende) Tragfähigkeit zu erzielen.

Hierzu wird überwiegend (neben einer intensiven Nachverdichtung der Aushubebene) lokal ein zusätzlicher Bodenaustausch (u.a. zur Beseitigung eingeschränkt tragfähiger humoser Böden) erforderlich.

Für die *Tragschicht* sollte ein hochwertiges Material (z.B. gebrochener Mineralstoff o.ä.) eingesetzt werden. Das im Bereich der Tragschicht einzubauende Material muss die Anforderungen nach ZTV-SoB StB 20 bzw. TL SoB StB 20 erfüllen.

- Die entsprechenden Eignungsnachweise für die einzubauenden Materialien sind vor Baubeginn der örtlichen Bauleitung vorzulegen. Während der Bauausführung ist die Konformität der eingebauten Materialien zu überprüfen.

Wir empfehlen den schichtenbezogenen Nachweis der (n. RStO 12) erforderlichen Tragfähigkeiten baubegleitend mittels statischem Plattendruckversuch (nach DIN 18 134).

Das „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau“ (FGSV – Ausgabe 2003) ist in jedem Fall zu berücksichtigen.

6.2 Kanalbau

Die **Böschungen der Baugruben bzw. Rohrleitungsgräben** sind unter Beachtung von DIN EN 1610 bzw. DIN 4124 auszubilden.

Danach sind die Böschungen bei Ausbautiefen von 1,25 m bis 3,00 m unter OKG (bei den oberflächennah erkundeten nichtbindigen Böden) auf einen Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen.

Ein lastfreier Streifen von mindestens 0,60 m ist am Grabenrand zu gewährleisten.

Zur Gründungsebene benachbarter baulicher Anlagen ist ein Abtreppungswinkel von $\beta \leq 30^\circ$ einzuhalten.

- ⇒ **Können die genannten Kriterien nicht gewährleistet werden, sind die Baugruben sachgerecht nach DIN 4124 zu verbauen.**

Dabei sollte ein **erschütterungsarm** herzustellender / rückzubauender Verbau zur Anwendung gelangen, da durch den Eintrag dynamischer Energie größere Kornumlagerungen innerhalb der nichtbindigen Böden provoziert werden, was Schäden an naheliegender Bebauung zur Folge haben kann.

Die **Rohrleitungszone** ist bis 300 mm über Rohrscheitel mit rolligem Bodenmaterial (Größtkorn: < 20 mm) zu verfüllen.

Das Verdichten darf in der Leitungszone nur mit leichtem Verdichtungsgerät ausgeführt werden. Erreichbar und nachzuweisen ist in der Rohrleitungszone innerhalb und außerhalb geplanter Verkehrsflächen ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{pr} \geq 97\%$ (siehe „Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“, ZTV E-StB 17 bzw. „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen“, ZTV A-StB 12).

Dazu ist der Füllboden in der gesamten Grabentiefe in Lagen $\leq 0,3$ m einzubauen und zu verdichten.

→ Die Verdichtung des Verfüllmaterials muss sehr sorgfältig erfolgen, da spätere Setzungen des Erdstoffes zu Schäden an der Straßenbefestigung führen können.

Im Bereich der Verkehrstrassen ist vom Planum bis 0,5 m unterhalb des Planums ein Verdichtungsgrad des Verfüllmaterials von $D_{pr} \geq 100\%$ zu erreichen und nachzuweisen, so dass auf dem Planum ein erforderliches Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MPa gewährleistet wird.

Humose Böden sind nicht als Verfüllmaterial geeignet (u.a. infolge der organischen Beimengungen nicht ordnungsgemäß verdichtbar !) und durch gut verdichtbare, rollige Böden zu ersetzen.

Die erkundeten enggestuften Sande können potenziell wieder verwendet werden, wobei auf Grund der enggestuften Kornzusammensetzung ($C_U < 3$) mit einem erhöhten Verdichtungsaufwand zu rechnen ist (dosierte Wasserzugabe einplanen).

Die im Rahmen der Bauausführung erfolgenden Erd- und Verdichtungsarbeiten sind nach DIN 18 300 bzw. ZTV E-StB 17 zu realisieren und die erreichten Verdichtungen (schichtbezogen als direkter Verdichtungsnachweis – siehe DIN 18 127) baubegleitend durch ein unabhängiges Prüflabor nachzuweisen.

Bei den erforderlichen Verfüllmächtigkeiten von $t > 1$ m ist die Gleichmäßigkeit der Verdichtung des eingebauten Erdstoffes zusätzlich mittels Rammsondierungen (nach DIN 4094-3) zu prüfen.

➤ **Allgemeines**

Vor Beginn der Baumaßnahmen empfehlen wir den Zustand, der im Nahbereich des Baufeldes liegenden Bebauung detailliert im Rahmen eines *Beweissicherungsverfahrens* durch einen anerkannten Sachverständigen erfassen und dokumentieren zu lassen.

Die vorhandene Nachbarbebauung, der Leitungsbestand und die standörtlichen Bodenverhältnisse müssen durch die Ausführungsfirma in jedem Fall bei der Auswahl der Arbeitsgeräte (z.B. für Verbau- und Verdichtungsarbeiten) **berücksichtigt** werden !

Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten / standörtlichen Bodenverhältnisse sind die für eine Verdichtung **optimalen Randbedingungen zu schaffen** ($w_{\text{aktuell}} \sim w_{\text{optimal}} \Rightarrow$ Wasserzugabe einplanen // eine auf das Verdichtungsgerät abgestimmte Einbaumächtigkeit // Einsatz eines Verdichtungsgerätes mit geringer Schwingungsausbreitung im Geräteumfeld \Rightarrow **oszillierende** Verdichtungstechnik) !!

Die Aussagen des Geotechnischen Berichtes gelten für die objektbezogen ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüsse und deren Ergebnisse.

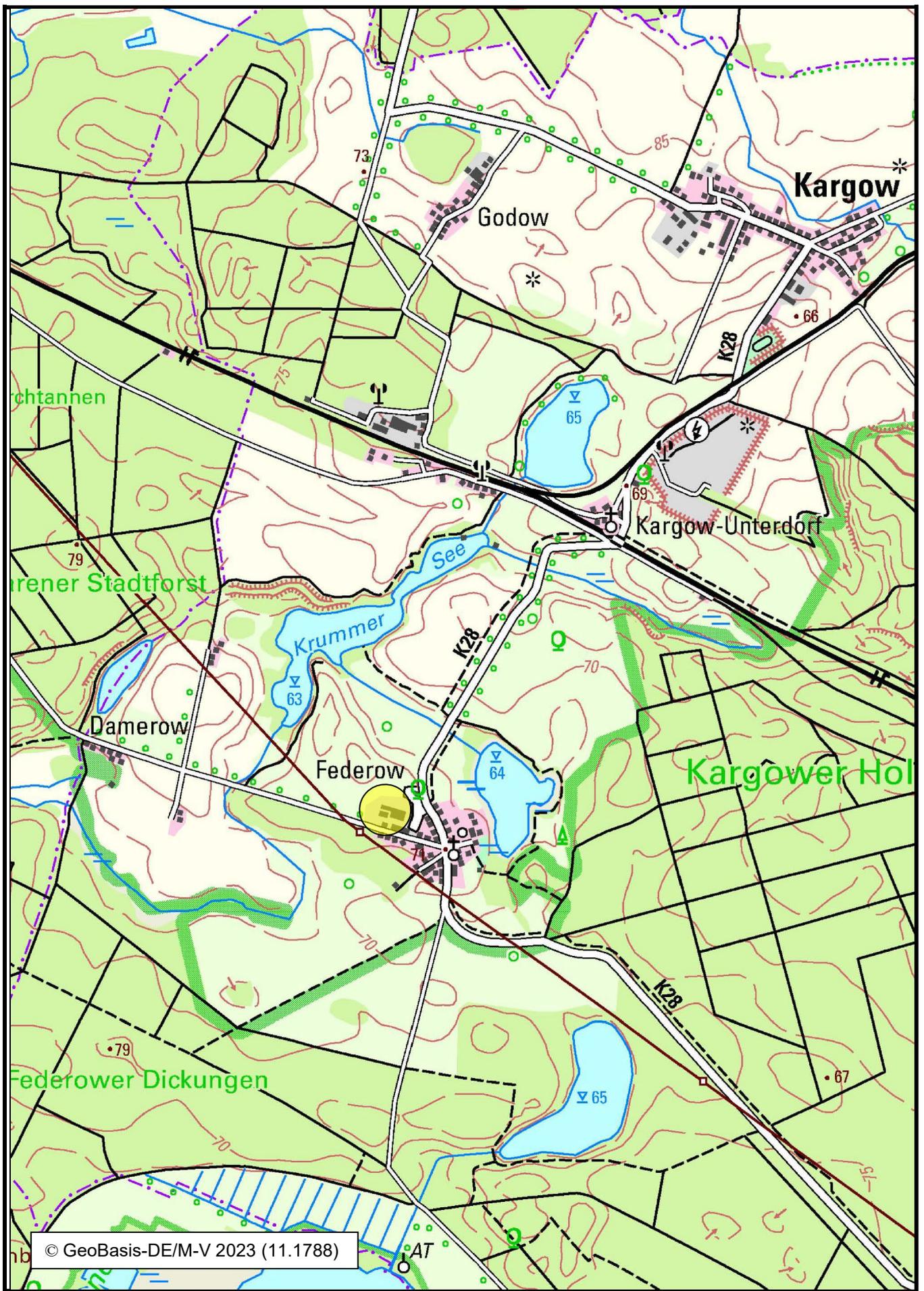
Geringe Abweichungen zwischen den Sondieransatzpunkten sind auf Grund der geologischen Entstehung des Gebietes bzw. der anthropogenen Beeinflussung der oberen Profilschnitte (z.B. durch die ehemalige/vorhandene Bebauung !) möglich und in jedem Fall einzuplanen.

Werden bei der Bauausführung grundlegend andere Bodenverhältnisse angetroffen, ist der Bearbeiter unverzüglich zu verständigen.

Für Rückfragen bzw. ergänzende Hinweise im Zuge der weiteren Planung stehen wir dem Bauherrn jederzeit zur Verfügung !

Dipl.-Ing. A. Hofmann



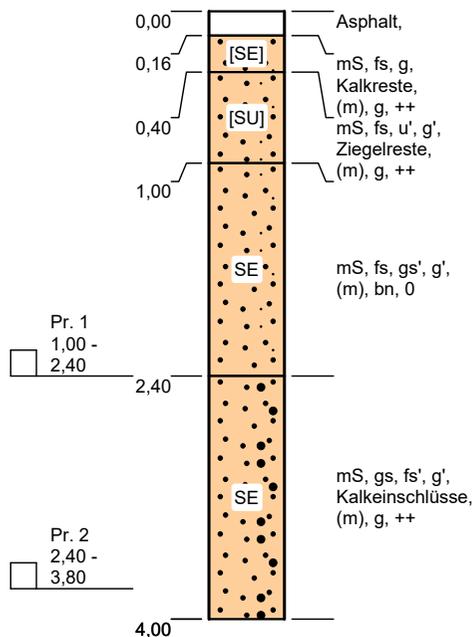


© GeoBasis-DE/M-V 2023 (11.1788)

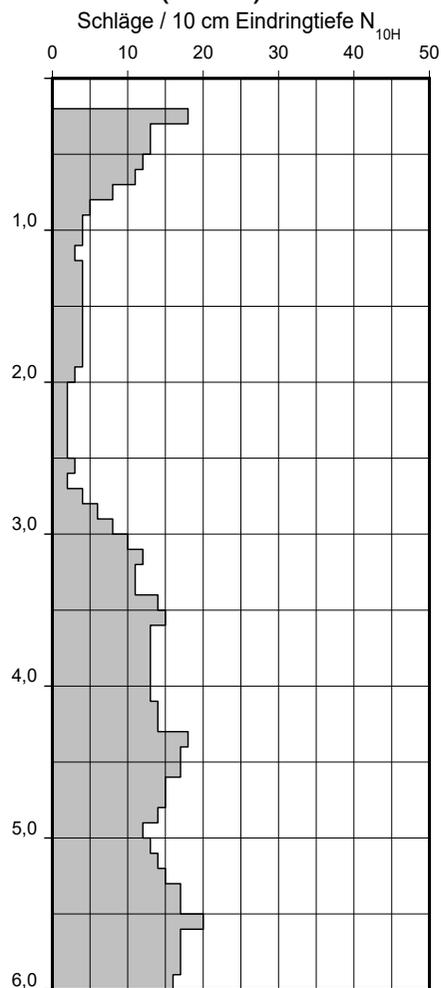
Ingenieurbüro **Dipl.-Ing. A. Hofmann**
IBEG
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Tel.: (0395) 36 94 54 - 0
 www.ib-a-hofmann.de

Übersichtskarte	
Objekt	: VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritznationalpark in Federow“ 17192 Kargow (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)
Bearbeiter:	Hofmann
Datum	: 10 / 2023
Maßstab	: 1 : 25 000
Reg.-Nr.	: 43047

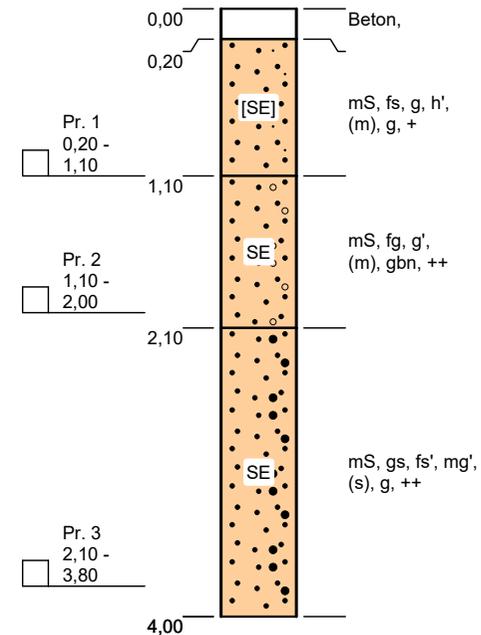
BS 1 NHN 74,77m



RS 1 (DPH) bei BS 1



BS 2 NHN 73,10m



Bohrprofil nach DIN 4023

Meßprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-
Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow
(Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)

Bearbeiter : Hofmann

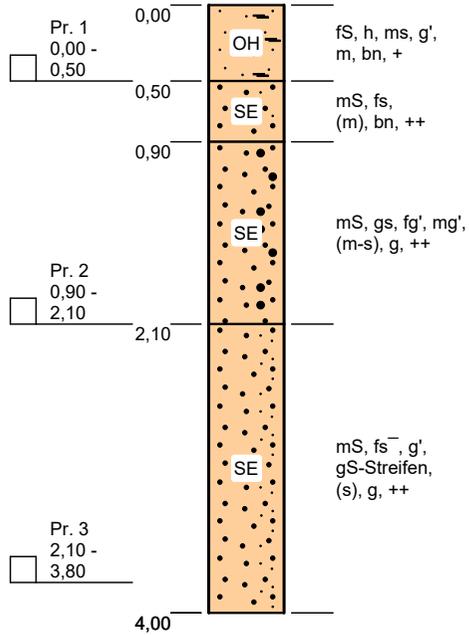
Maßstab : 1 : 50

Datum : 10 / 2023

Reg.-Nr. : 43047

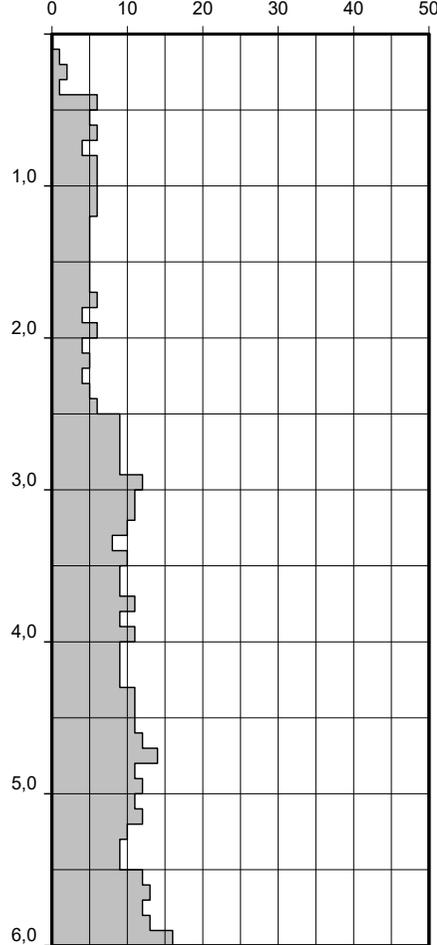
BS 3

NHN 74,18m



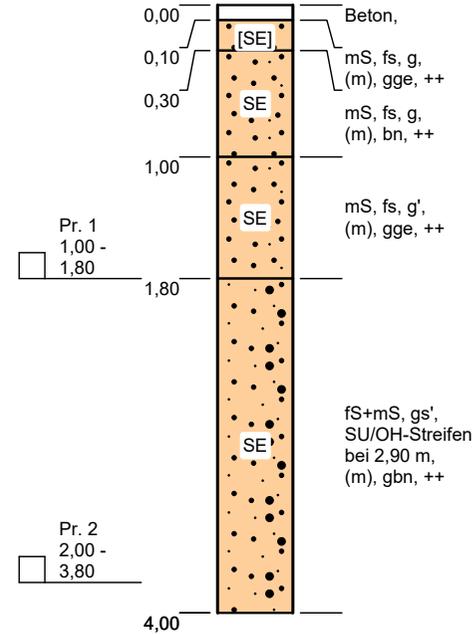
RS 2 (DPH) bei BS 3

Schläge / 10 cm Eindringtiefe N_{10H}



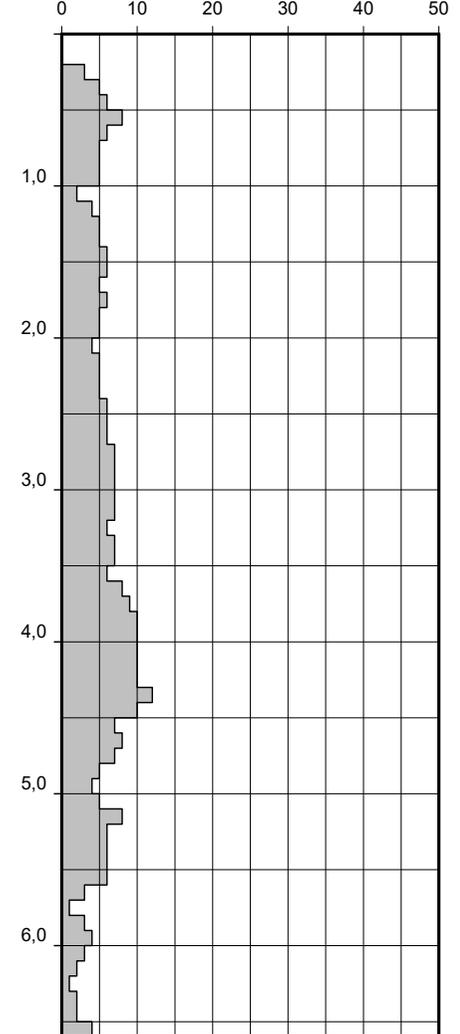
BS 4

NHN 74,47m



RS 3 (DPH) bei BS 4

Schläge / 10 cm Eindringtiefe N_{10H}



Bohrprofil nach DIN 4023

Meßprotokoll für Rammsondierungen
nach DIN EN ISO 22476-2

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-

Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow

(Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)

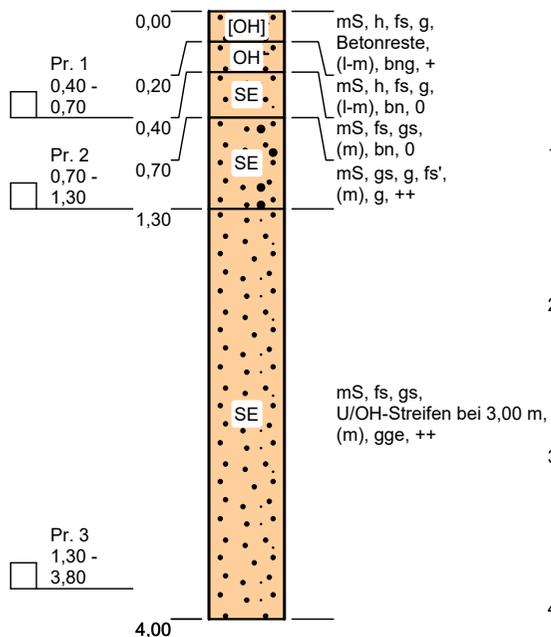
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 50

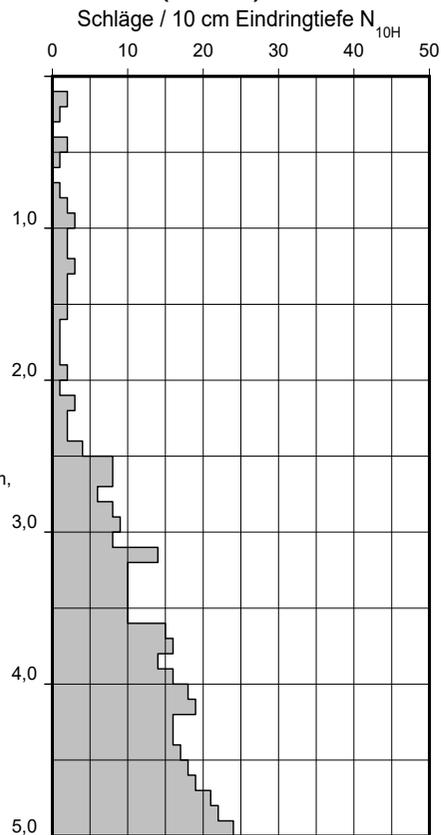
Datum : 10 / 2023

Reg.-Nr. : 43047

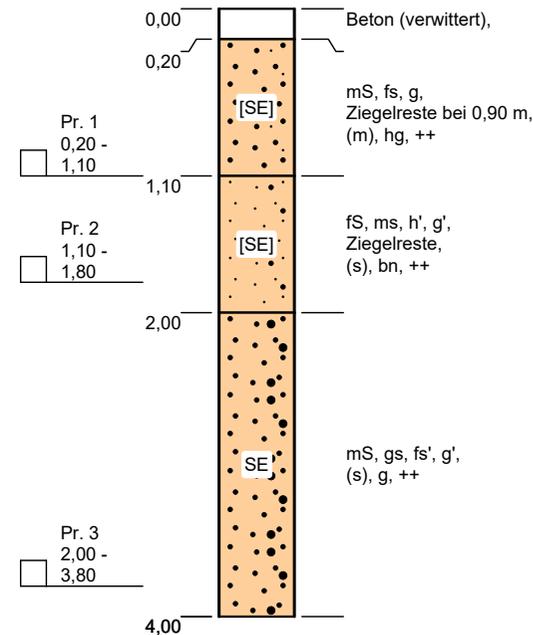
BS 5 NHN 74,28m



RS 4 (DPH) bei BS 5



BS 6 NHN 74,43m



Bohrprofil nach DIN 4023

Meßprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-

Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow

(Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)

Bearbeiter : Hofmann

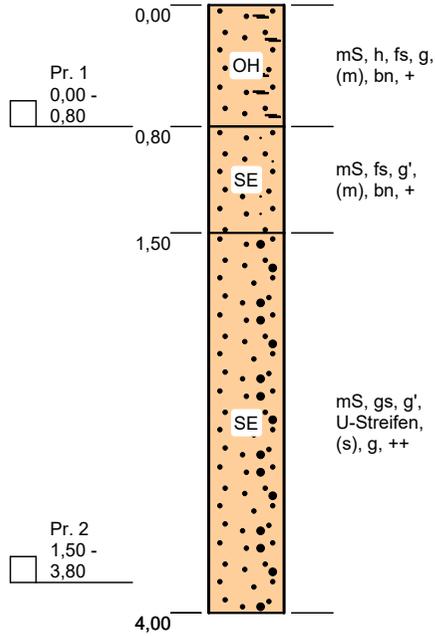
Maßstab : 1 : 50

Datum : 10 / 2023

Reg.-Nr. : 43047

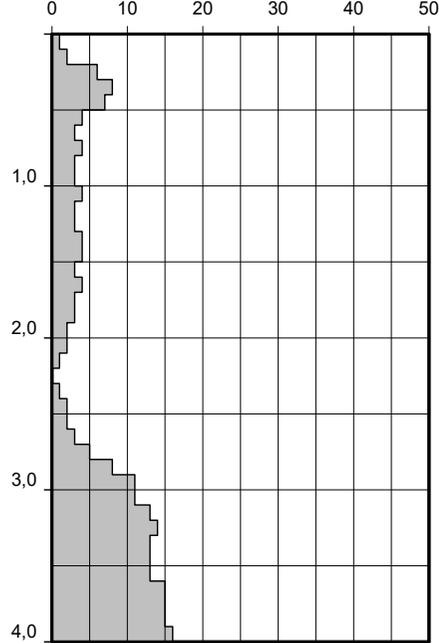
BS 7

NHN 73,09m



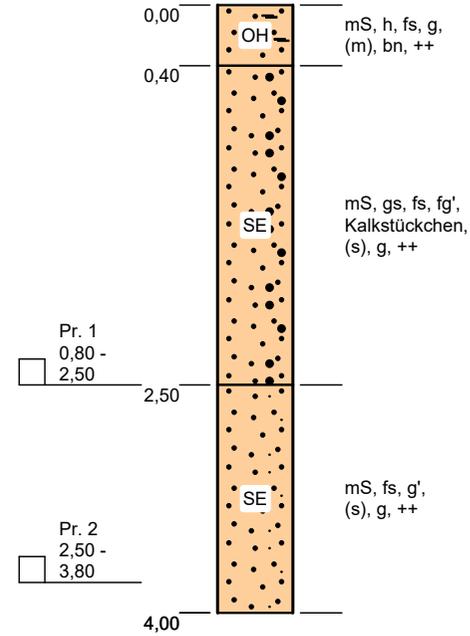
RS 5 (DPH) bei BS 7

Schläge / 10 cm Eindringtiefe N_{10H}



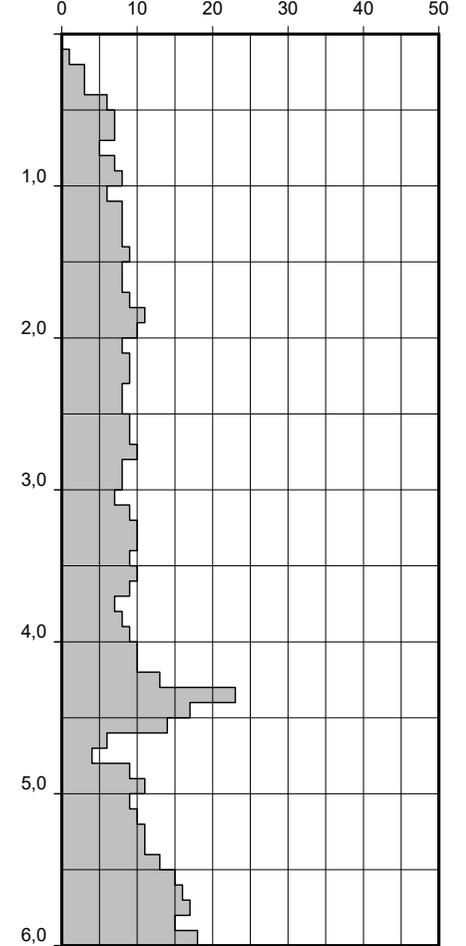
BS 8

NHN 73,38m



RS 6 (DPH) bei BS 8

Schläge / 10 cm Eindringtiefe N_{10H}



Bohrprofil nach DIN 4023

Meßprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-
Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow
(Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)

Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 50

Datum : 10 / 2023

Reg.-Nr. : 43047

Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1

	G, Kies g, kiesig
	gG, Grobkies gg, grobkiesig
	mG, Mittelkies mg, mittelkiesig
	fG, Feinkies fg, feinkiesig
	S, Sand s, sandig
	gS, Grobsand gs, grobsandig
	mS, Mittelsand ms, mittelsandig
	fS, Feinsand fs, feinsandig
	U, Schluff u, schluffig
	T, Ton t, tonig
	H, Torf h, humos
	X, Steine x, steinig
	Bk, Braunkohle

Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für gebräuchliche, nicht-petrographische Bezeichnungen

	Mu, Mutterboden
	Lg, Geschiebelehm
	Mg, Geschiebemergel
	F, Mudde (Faulschlamm)
	A, Auffüllung
	Krst, Kreidestein

Kennzeichnung der Nebenanteile	
'	= schwach, < 15 Masse-Prozente
*, -	= stark, > 30 Masse-Prozente

Bodenfarbe		
bn	=	braun
g	=	grau
we	=	weiß
sw	=	schwarz
ro	=	rot
ge	=	gelb
bl	=	blau
gn	=	grün
rs	=	rosa
oc	=	ocker
bu	=	bunt

Farbtiefe		
h	=	hell
d	=	dunkel

Zustandsform		
	=	breiig
	=	weich
	=	steif
	=	halbfest
	=	fest

Bohrbarkeit		
(l)	=	leicht bohrbar
(m)	=	mittel bohrbar
(s)	=	schwer bohrbar

Kalkgehalt		
0	=	kalkfrei
+	=	kalkhaltig
++	=	stark kalkhaltig

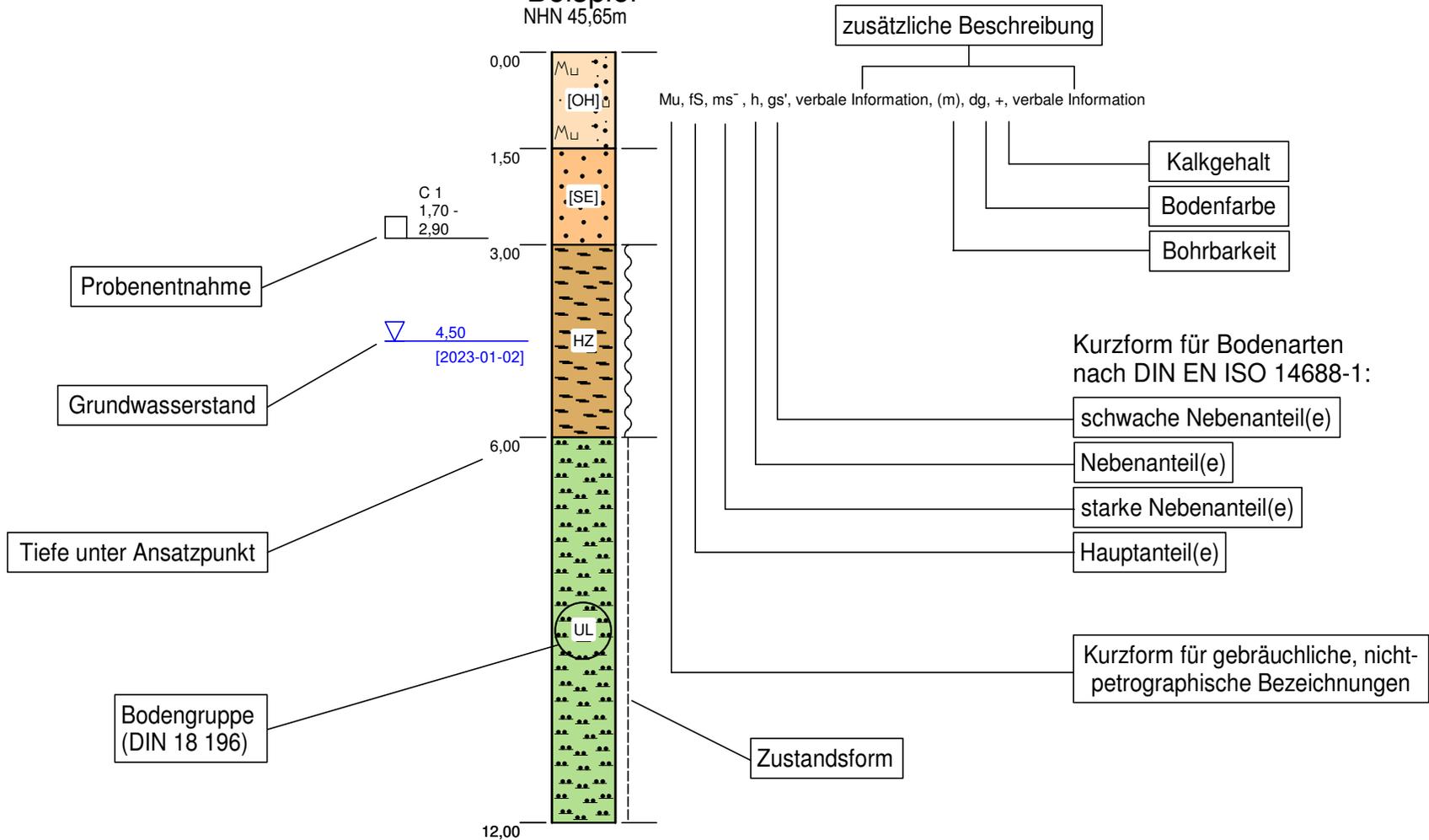
Probenentnahme		
	=	Entnahmekategorie A
	=	Entnahmekategorie B
	=	Entnahmekategorie C

Bodengruppen (DIN 18 196)		
[]	=	Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweiliges Gruppensymbol in Klammern)
A	=	Auffüllung aus Fremdstoffen
GW	=	weit gestufte Kies-Sand-Gemische
GI	=	intermittierende Kies-Sand-Gemische
GE	=	eng gestufte Kies-Sand-Gemische
GU	=	Kies-Schluff-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
SW	=	weit gestufte Sand-Kies-Gemische
SI	=	intermittierende Sand-Kies-Gemische
SE	=	eng gestufte Sand-Kies-Gemische
SU	=	Sand-Schluff-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
SU*	=	Sand-Schluff-Gemische über 15 bis 40 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
ST	=	Sand-Ton-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist tonig
ST*	=	Sand-Ton-Gemische über 15 bis 40 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist tonig
UL	=	leicht plastische Schluffe
UM	=	mittelplastische Schluffe
UA	=	ausgeprägt plastische Schluffe
TL	=	leicht plastische Tone
TM	=	mittelplastische Tone
TA	=	ausgeprägt plastische Tone
OU	=	organogene Schluffe
OT	=	organogene Tone
OH	=	grob- bis gemischtkörnige Böden mit humosen Beimengungen
HN	=	nicht bis mäßig zersetzte Torfe
HZ	=	zersetzte Torfe
F	=	Schlämme als Sammelbegriff für z.B. Mudde, Faulschlamm o.ä.

Grundwasserstand		
	0,50 [2023-01-02]	= Grundwasseroberfläche (beim Aufschluß angetroffen)
	0,60 [2023-01-02]	= Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	0,70 [2023-01-02]	= Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung oder bei Änderung des Wasserspiegels nach seinem Antreffen
	0,70 [2023-01-02]	= Wasser versickert (Sickerwasser)
		= naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Beispiel

NHN 45,65m



Ingenieurbüro **Dipl.-Ing. A. Hofmann**

 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Tel.: (0395) 36 94 54 - 0 www.ib-a-hofmann.de

Erläuterung zum Bohrprofil
 nach DIN 4023

Körnungslinie

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow

Prüfungsnummer: K BS 1/1

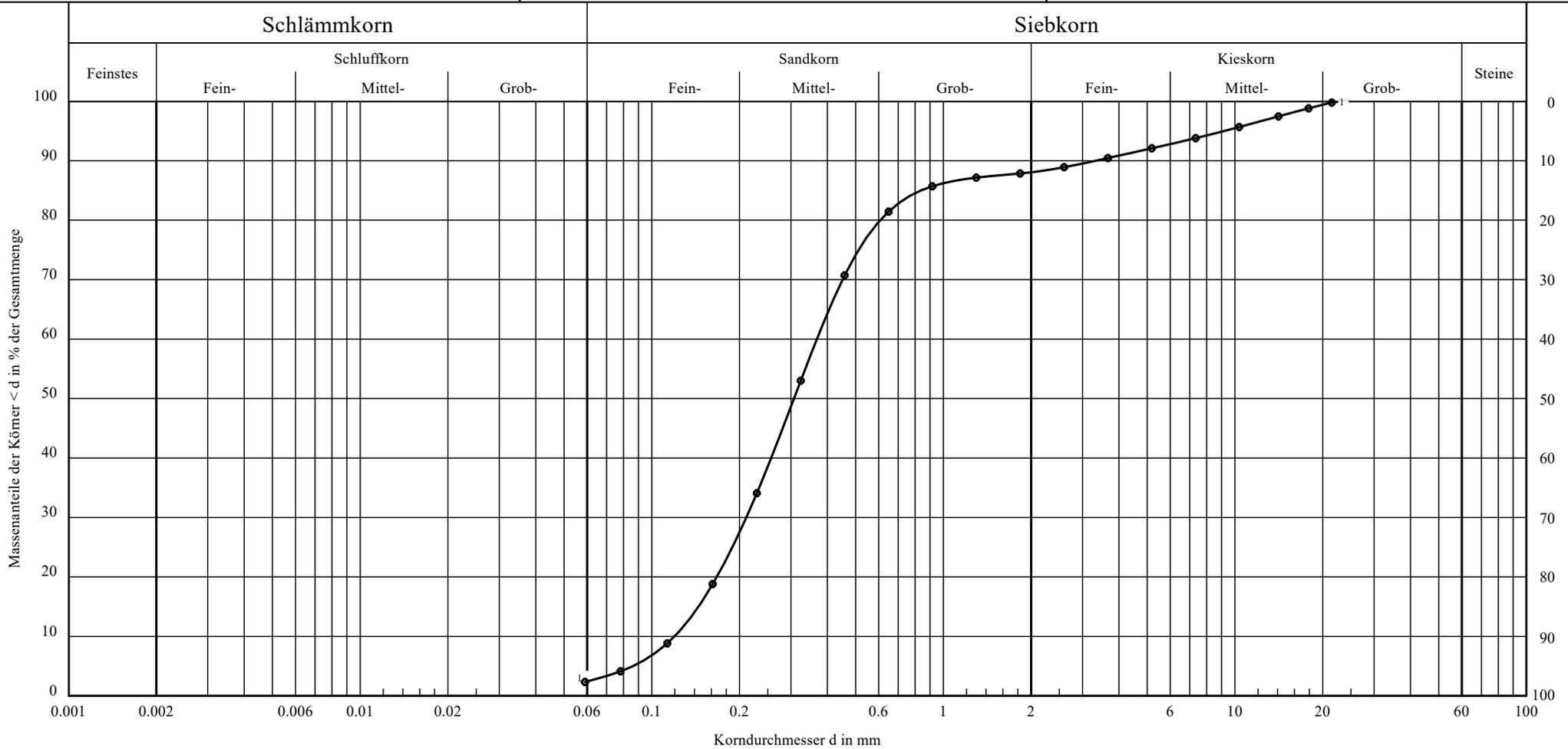
Probe entnommen am: 11.09.2023

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 15.09.2023



Kurve Nr:	1	Bemerkungen:	3	Anlage: 43047 Bericht:
Signatur:	—●—●—			
Entnahmestelle:	BS 1			
Tiefe:	1.00 - 2.40m			
Bodenart:	mS, fs, gs', mg'			
Cu/Cc	3.1/1.0			
T/U/S/G [%]:	- /2.4/85.6/12.0			

Körnungslinie

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow

Prüfungsnummer: K BS 2/3

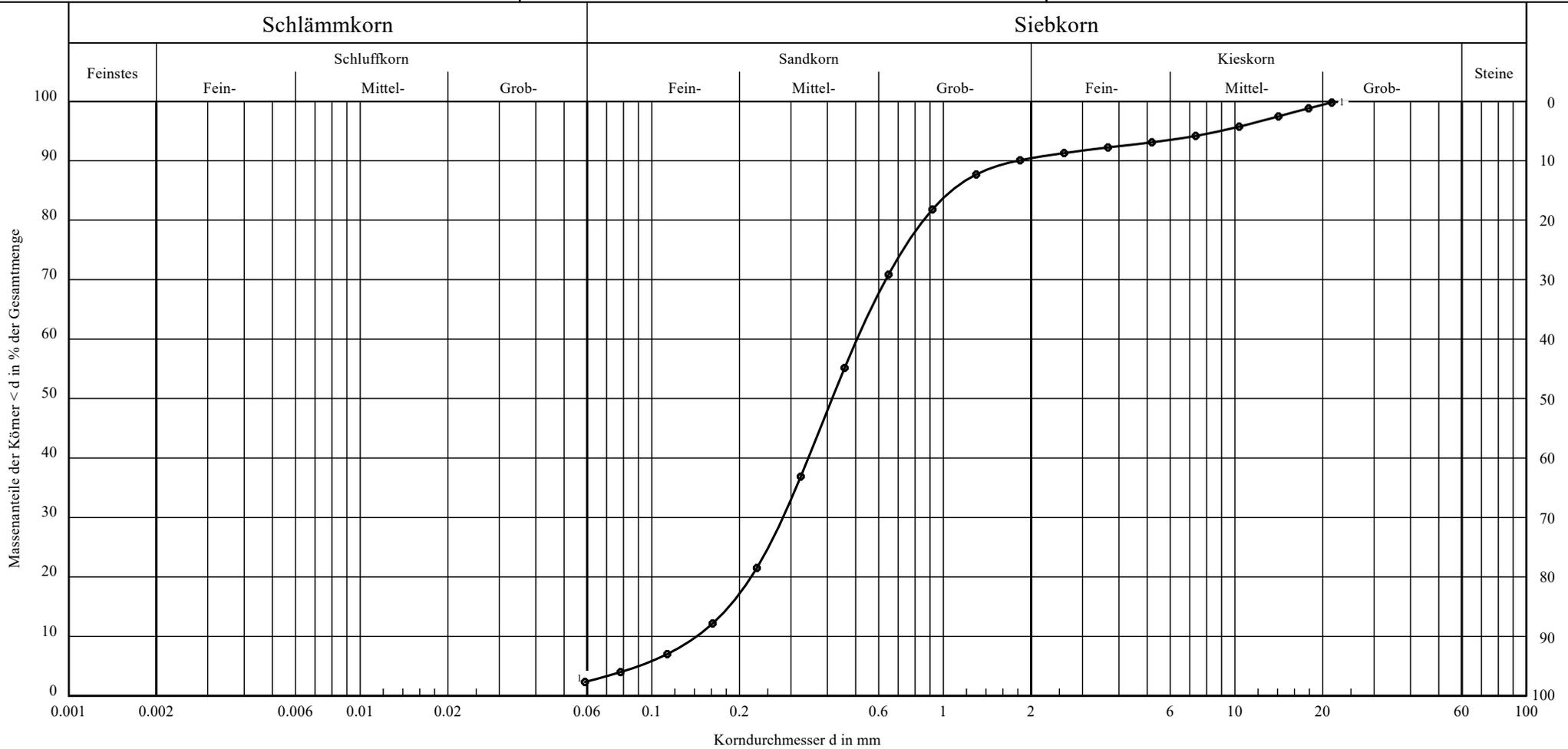
Probe entnommen am: 11.09.2023

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 15.09.2023



Kurve Nr:	1	Bemerkungen:	Bericht: 43047 Anlage: 3
Signatur:			
Entnahmestelle:	BS 2		
Tiefe:	2.10 - 3.80m		
Bodenart:	mS, gs, fs', mg'		
Cu/Cc	3.6/1.1		
T/U/S/G [%]:	-/2.4/88.0/9.6		

Körnungslinie

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow

Prüfungsnummer: K BS 3/3 + K BS 4/5

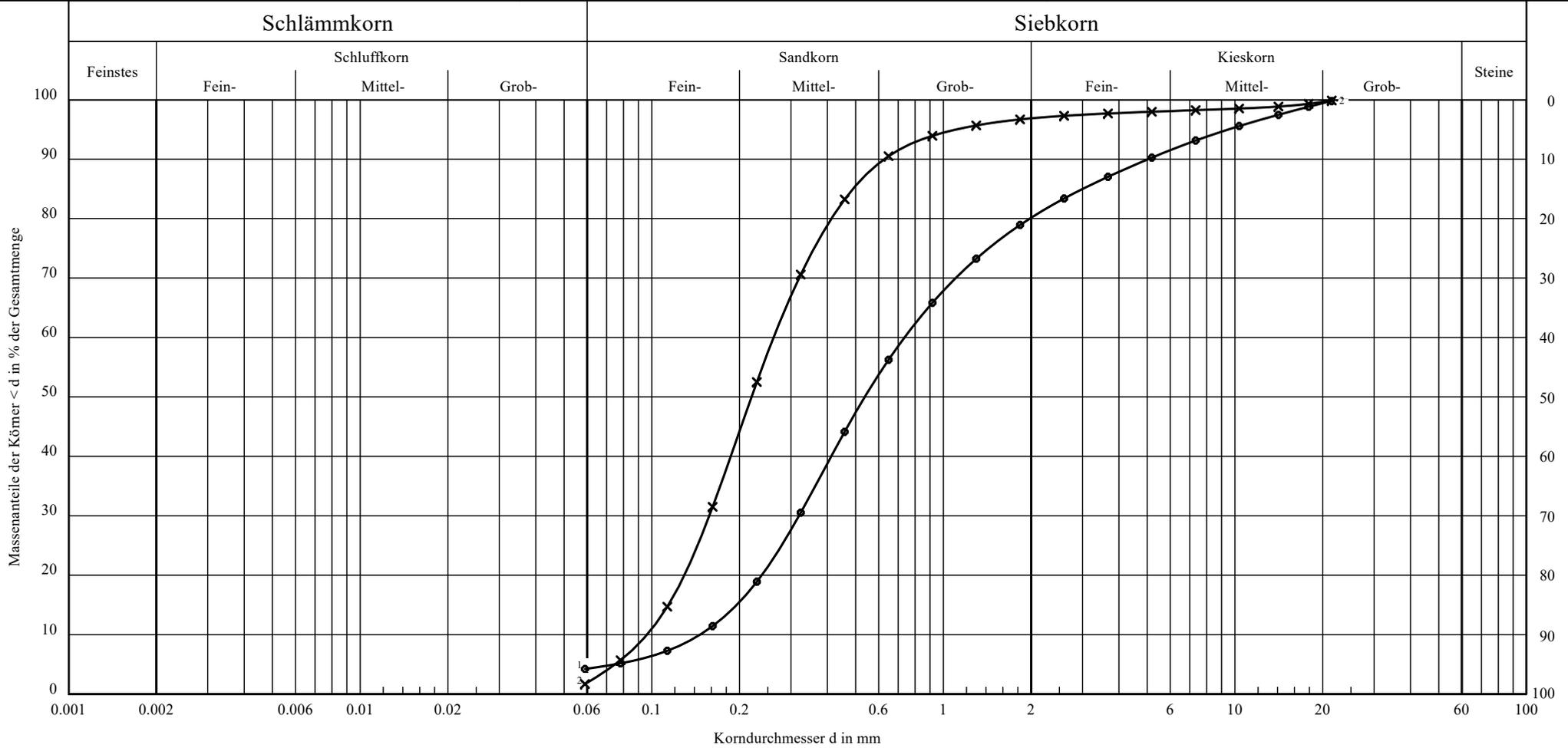
Probe entnommen am: 11.09.2023

Arbeitsweise: Naßsiebung + Trockensiebung

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 15.09.2023



Kurve Nr:	1	2	Bemerkungen:
Signatur:	● — ●	× — ×	
Entnahmestelle:	BS 3	BS 4	
Tiefe:	0.90 - 2.10m	2.00 - 3.80m	
Bodenart:	S, fg', mg'	fS, mS, gs'	
Cu/Cc	5.0/0.9	2.7/1.0	
T/U/S/G [%]:	- /4.3/75.8/19.9	- /1.9/95.0/3.1	

Bericht: 43047
 Anlage: 3

Körnungslinie

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow

Prüfungsnummer: K BS 5/4 + K BS 8/2

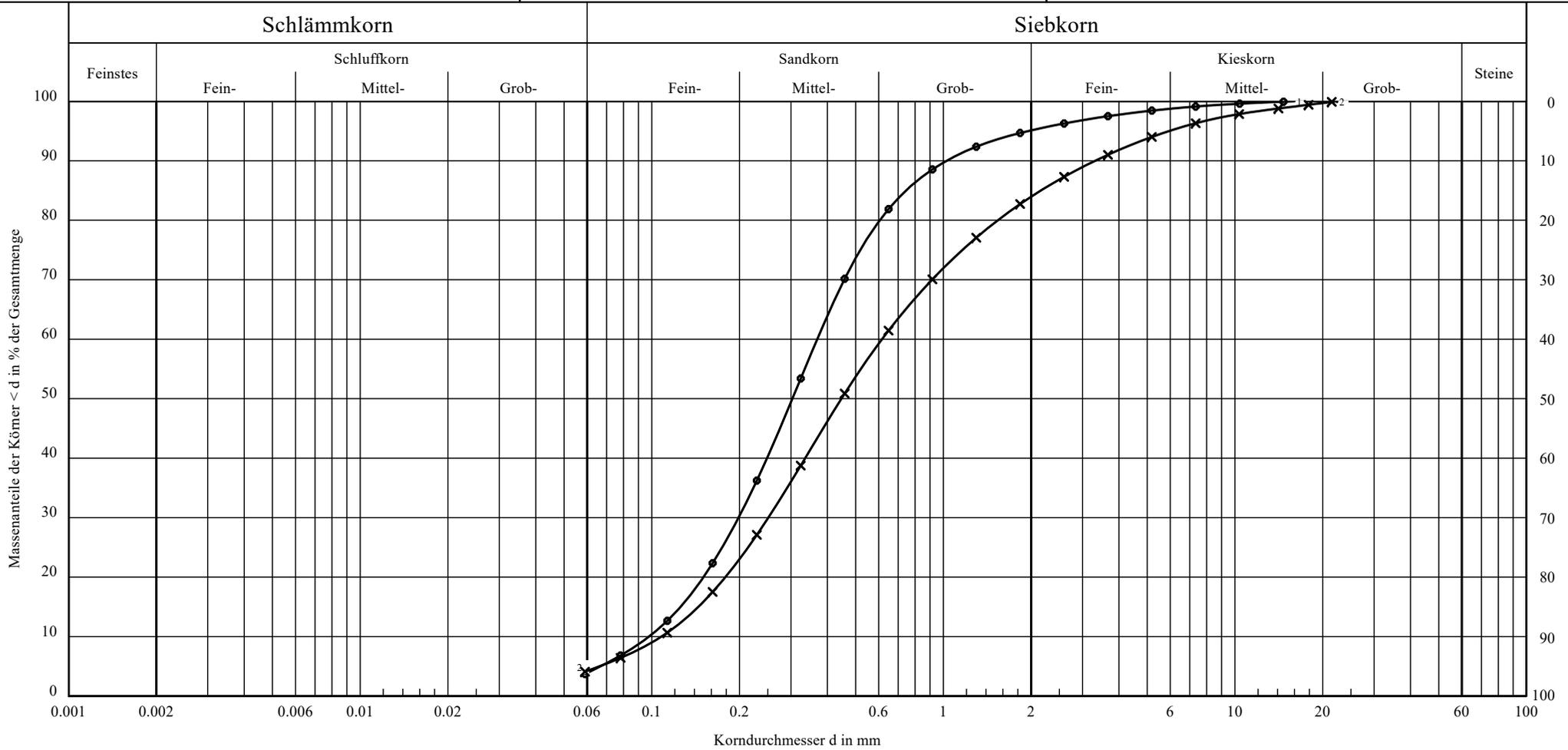
Probe entnommen am: 11.09.2023

Arbeitsweise: Naßsiebung

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 15.09.2023



Kurve Nr:	1	2	Bemerkungen:
Signatur:	●————●	×————×	
Entnahmestelle:	BS 5	BS 8	
Tiefe:	1.30 - 3.80m	0.80 - 2.50m	
Bodenart:	mS, fs, gs	S, fg'	
Cu/Cc	3.8/1.1	5.7/0.9	
T/U/S/G [%]:	- /3.9/91.2/4.9	- /4.2/79.7/16.0	Bericht: 43047 Anlage: 3

Körnungslinie

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow

Prüfungsnummer: K BS 7/2

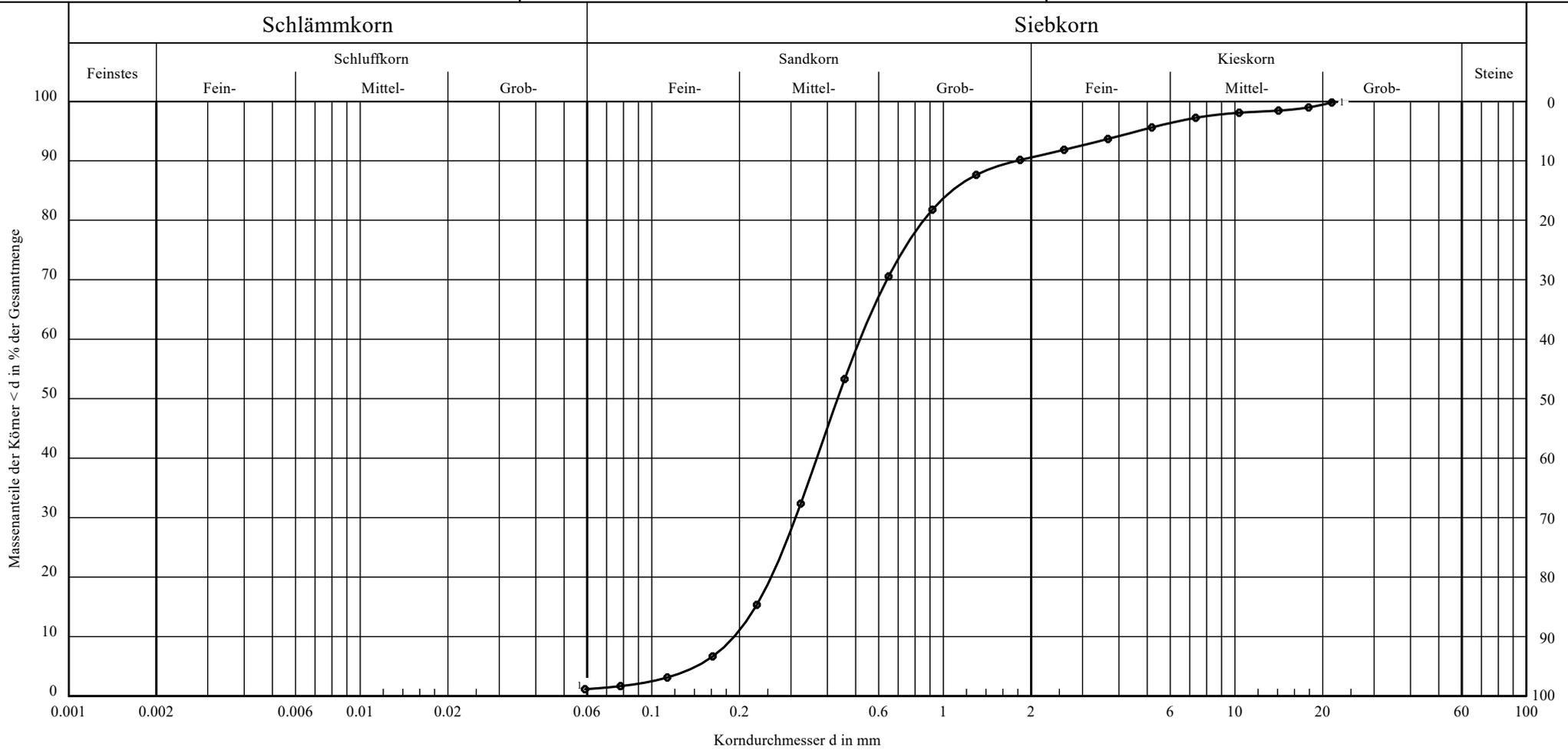
Probe entnommen am: 11.09.2023

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 15.09.2023



Kurve Nr:	1	Bemerkungen:	Bericht: 43047 Anlage: 3
Signatur:			
Entnahmestelle:	BS 7		
Tiefe:	1.50 - 3.80m		
Bodenart:	mS, gs, fs', fg'		
Cu/Cc	2.7/1.0		
T/U/S/G [%]:	- /1.2/89.4/9.4		

Bestimmung des Glühverlusts

nach DIN 18 128 - GL

Vorhaben: VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow

Registrier-Nr.: 43047

Entnahmeort / -stelle:			BS 2	BS 3
Prüfungs- / Probennummer:			G 52/1	G 3/1
Entnahmetiefe (m unter OKG):			0.20 - 1.10	0.00 - 0.50
Bodengruppe (n. DIN 18 196):			[SE]	OH
Probe entnommen am: 11.09.2023				
Bearbeiter: Arndt				
Datum: 15.09.2023				
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	58,25	56,88
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$	[g]	57,55	55,66
Masse des Behälters	m_B	[g]	25,08	24,18
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	Δm_{gl}	[g]	0,70	1,22
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	33,17	32,70
Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d} \cdot 100\%$	V_{gl}	[%]	2,1	3,7

Bestimmung des Glühverlusts

nach DIN 18 128 - GL

Vorhaben: VB-Plan Nr. 07 „Eingangsbereich Müritz-Nationalpark in Federow“ 17192 Kargow

Registrier-Nr.: 43047

Entnahmeort / -stelle:			BS 5	BS 6
Prüfungs- / Probennummer:			G 5/2	G 6/4
Entnahmetiefe (m unter OKG):			0.40- 0.70	1.10 - 1.80
Bodengruppe (n. DIN 18 196):			SE	[SE]
Probe entnommen am: 11.09.2023				
Bearbeiter: Arndt				
Datum: 15.09.2023				
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	57,70	56,53
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$	[g]	57,29	55,76
Masse des Behälters	m_B	[g]	25,08	24,18
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	Δm_{gl}	[g]	0,41	0,77
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	32,62	32,35
Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d} \cdot 100\%$	V_{gl}	[%]	1,3	2,4

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-001

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Boden
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 06.10.2023

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 1	
Eingang am:		15.09.2023	
Parameter	Einheit	Messwert	
AG "Fingerprobe"		Sand	
A Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	13	
- davon natürliche Steine ca.	Vol %	95	
- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	5	
- Art mineralische Fremdbestandteile		Bauschutt	
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	93,1	
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	2,2	
A Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	5,1	
A Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20	
A Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	5,0	
A Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	3,6	
A Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	3,4	
A Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	



Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 1	
Parameter	Einheit	Messwert	
A	- Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,10
A	- Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	18
A	TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,86
A	EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50
A	Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40) DIN EN 14039 (11/2005) / LAGA KW 04 (2019)	mg/kg TS	< 100
	- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50
	PAK		
A	Naphthalin DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,032
A	Acenaphthen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010
A	Phenanthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,14
A	Anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,035
A	Fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,39
A	Pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,34
A	Benzo(a)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,15
A	Chrysen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,19
A	Benzo(b)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,28
A	Benzo(k)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,095
A	Benzo(a)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,19
A	Dibenzo(a,h)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,036
A	Benzo(g,h,i)perylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,13
A	Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,15
	Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	2,168
	PCB		

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 1	
Parameter	Einheit	Messwert	
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	
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)		8,7	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	288	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	20	
A - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	5,8	
A - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	2,6	
A - Cadmium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,30	
A - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,5	
A - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	7,4	
A - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,8	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
A - Thallium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,10	
A - Zink DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 10	
A - PAK (EPA)			
A - Acenaphthylen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Acenaphthen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 1	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Fluoren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Phenanthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,011	
A - Anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,012	
A - Pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,010	
A - Benzo(a)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Chrysen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0058	
A - Benzo(b)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0061	
A - Benzo(k)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(a)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0058	
A - Dibenzo(a,h)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(g,h,i)perylene DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PAK 15 EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0657	
A - Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0122	
- PCB			
A - PCB 28 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 52 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 101 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 118 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 138 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 153 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 180 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PCB 6 + PCB 118 EBV §10, Abs. 4	µg/l	n.n.	



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.

Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-001 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0*
"Fingerprobe"		Sand				
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	288				(350)
Sulfat	mg/l	20	250	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	2,2	10	20	20	20
Arsen	µg/l	5,8				13
Blei	mg/kg TS	5,1	40	70	100	140
Blei	µg/l	2,6				43
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	1,5	1
Cadmium	µg/l	< 0,30				4
Chrom	mg/kg TS	5,0	30	60	100	120
Chrom	µg/l	1,5				19
Kupfer	mg/kg TS	3,6	20	40	60	80
Kupfer	µg/l	7,4				41
Nickel	mg/kg TS	3,4	15	50	70	100
Nickel	µg/l	1,8				31
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,2	0,3	0,3	0,6
Quecksilber	µg/l	< 0,050				0,1
Thallium	mg/kg TS	< 0,10	0,5	1	1	1
Thallium	µg/l	< 0,10				0,3
Zink	mg/kg TS	18	60	150	200	300
Zink	µg/l	< 10				210
TOC	% TS	0,86	(1)	(1)	(1)	(1)
Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100				600
"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50				300
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,19	0,3	0,3	0,3	
Summe PAK 15	µg/l	0,0657				0,2
Summe PAK 16	mg/kg TS	2,168	3	3	3	6
Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	0,0122				2
Summe PCB 6 + PCB 118	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
Summe PCB 6 + PCB 118	µg/l	n.n.				0,01
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-002

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Boden
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 06.10.2023

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 2	
Eingang am:		15.09.2023	
AG	"Fingerprobe"		Sand
A	Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	21
	- davon natürliche Steine ca.	Vol %	95
	- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	5
	- Art mineralische Fremdbestandteile		Bauschutt
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
A	Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	96,7
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)		
A	- Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	3,2
A	- Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	20
A	- Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20
A	- Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	8,9
A	- Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,5
A	- Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	6,2
A	- Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,056
A	- Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,10

Seite 1 von 5 zum Prüfbericht Nr. 002

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	84	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,56	
A EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
A Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40) DIN EN 14039 (11/2005) / LAGA KW 04 (2019)	mg/kg TS	< 100	
- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	
PAK			
A Naphthalin DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,027	
A Anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,062	
A Pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,050	
A Benzo(a)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,031	
A Chrysen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,036	
A Benzo(b)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,059	
A Benzo(k)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,019	
A Benzo(a)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,040	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(g,h,i)perylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,026	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,033	
Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,393	
PCB			
A PCB 28 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
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	
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)		7,9	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	411	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	5,3	
A - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	3,9	
A - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,0	
A - Cadmium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,5	
A - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,2	
A - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	8,6	
A - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	2,7	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
A - Thallium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,10	
A - Zink DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	26	
A - PAK (EPA)			
A - Acenaphthylen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Acenaphthen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Fluoren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	



Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 2	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Phenanthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0061	
A - Anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0052	
A - Pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(a)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Chrysen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(b)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(k)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(a)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Dibenzo(a,h)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(g,h,i)perylene DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PAK 15 EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0263	
A - Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,017	
- PCB			
A - PCB 28 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 52 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 101 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 118 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 138 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 153 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 180 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PCB 6 + PCB 118 EBV §10, Abs. 4	µg/l	n.n.	



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.

Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-002 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0*
"Fingerprobe"		Sand				
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	411				(350)
Sulfat	mg/l	5,3	250	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	3,2	10	20	20	20
Arsen	µg/l	3,9				13
Blei	mg/kg TS	20	40	70	100	140
Blei	µg/l	1,0				43
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	1,5	1
Cadmium	µg/l	1,5				4
Chrom	mg/kg TS	8,9	30	60	100	120
Chrom	µg/l	1,2				19
Kupfer	mg/kg TS	9,5	20	40	60	80
Kupfer	µg/l	8,6				41
Nickel	mg/kg TS	6,2	15	50	70	100
Nickel	µg/l	2,7				31
Quecksilber	mg/kg TS	0,056	0,2	0,3	0,3	0,6
Quecksilber	µg/l	< 0,050				0,1
Thallium	mg/kg TS	0,10	0,5	1	1	1
Thallium	µg/l	< 0,10				0,3
Zink	mg/kg TS	84	60	150	200	300
Zink	µg/l	26				210
TOC	% TS	0,56	(1)	(1)	(1)	(1)
Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100				600
"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50				300
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,040	0,3	0,3	0,3	
Summe PAK 15	µg/l	0,0263				0,2
Summe PAK 16	mg/kg TS	0,393	3	3	3	6
Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	0,017				2
Summe PCB 6 + PCB 118	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
Summe PCB 6 + PCB 118	µg/l	n.n.				0,01
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-003

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Boden
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 06.10.2023

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 3	
Eingang am:		15.09.2023	
"Fingerprobe" in Anlehnung an Kartieranleitung 5 (gekürzt) (2005)		Sand	
A	Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	18
	- davon natürliche Steine ca.	Vol %	90
	- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	10
	- Art mineralische Fremdbestandteile		Bauschutt
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
A	Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	96,7
Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A	DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)		
A	- Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	5,9
A	- Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	13
A	- Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20
A	- Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,6
A	- Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	7,8
A	- Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	6,6
A	- Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,051

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 3	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,11	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	41	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,73	
A EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
A Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40) DIN EN 14039 (11/2005) / LAGA KW 04 (2019)	mg/kg TS	< 100	
- "mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	
PAK			
A Naphthalin DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,021	
A Pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,017	
A Benzo(a)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,011	
A Chrysen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,012	
A Benzo(b)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,015	
A Benzo(k)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(a)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	0,010	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(g,h,i)perylen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,111	
PCB			

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 3	
Parameter	Einheit	Messwert	
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	
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)		11,7	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	1240	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	3,6	
A - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	3,0	
A - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,2	
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	5,3	
A - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,3	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
A - Thallium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,10	
A - Zink DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 10	
A - PAK (EPA)			
A - Acenaphthylen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Acenaphthen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	



Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Probenbezeichnung:		MP 3	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Fluoren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Phenanthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0069	
A - Anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(a)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Chrysen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(b)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(k)fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(a)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Dibenzo(a,h)anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Benzo(g,h,i)perylene DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PAK 15 EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0119	
A - Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0319	
- PCB			
A - PCB 28 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 52 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 101 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 118 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 138 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 153 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
A - PCB 180 DIN EN ISO 6468 (02/1997)	µg/l	< 0,0050	
- Summe PCB 6 + PCB 118 EBV §10, Abs. 4	µg/l	n.n.	



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.



Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-003 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0*
"Fingerprobe"		Sand				
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	1240				(350)
Sulfat	mg/l	3,6	250	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	5,9	10	20	20	20
Arsen	µg/l	3,0				13
Blei	mg/kg TS	13	40	70	100	140
Blei	µg/l	1,2				43
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	1,5	1
Cadmium	µg/l	< 0,30				4
Chrom	mg/kg TS	9,6	30	60	100	120
Chrom	µg/l	1,2				19
Kupfer	mg/kg TS	7,8	20	40	60	80
Kupfer	µg/l	5,3				41
Nickel	mg/kg TS	6,6	15	50	70	100
Nickel	µg/l	1,3				31
Quecksilber	mg/kg TS	0,051	0,2	0,3	0,3	0,6
Quecksilber	µg/l	< 0,050				0,1
Thallium	mg/kg TS	0,11	0,5	1	1	1
Thallium	µg/l	< 0,10				0,3
Zink	mg/kg TS	41	60	150	200	300
Zink	µg/l	< 10				210
TOC	% TS	0,73	(1)	(1)	(1)	(1)
Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40)	mg/kg TS	< 100				600
"mobiler Anteil" (C10-C22)	mg/kg TS	< 50				300
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,010	0,3	0,3	0,3	
Summe PAK 15	µg/l	0,0119				0,2
Summe PAK 16	mg/kg TS	0,111	3	3	3	6
Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	0,0319				2
Summe PCB 6 + PCB 118	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
Summe PCB 6 + PCB 118	µg/l	n.n.				0,01
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	1	1	1

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-001[1]

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Boden
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 04.10.2023

Untersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030-2

Probenbezeichnung:		MP 1
Eingang am:		15.09.2023
Parameter	Einheit	Messwert
Betonaggressivität		
Aussehen organoleptisch		Boden mit Bauschutt < 1%
Farbe organoleptisch		grau-braun
Säuregrad nach Baumann-Gully DIN 4030-2 (06/2008)	ml/kg LTS	4,8
Sulfid halbquantitativ mit Bleiacetat	mg/kg LTS	< 5,0
Chlorid (wässriger Auszug) DIN 4030-2 (06/2008) / DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/kg LTS	90
Sulfat (salzsaurer Auszug) DIN 4030-2 / DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/kg LTS	330

Nach DIN 4030 Teil 1, Punkt 5.3.3 resultiert folgende Beurteilung:

nicht angreifend



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 Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-002[1]

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Boden
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 04.10.2023

Untersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030-2

Probenbezeichnung:		MP 2
Eingang am:		15.09.2023
Parameter	Einheit	Messwert
Betonaggressivität		
Aussehen organoleptisch		Boden mit Bauschutt < 1%
Farbe organoleptisch		grau-braun
Säuregrad nach Baumann-Gully DIN 4030-2 (06/2008)	ml/kg LTS	7,8
Sulfid halbquantitativ mit Bleiacetat	mg/kg LTS	< 5,0
Chlorid (wässriger Auszug) DIN 4030-2 (06/2008) / DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/kg LTS	80
Sulfat (salzsaurer Auszug) DIN 4030-2 / DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/kg LTS	230

Nach DIN 4030 Teil 1, Punkt 5.3.3 resultiert folgende Beurteilung:

nicht angreifend



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 Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten 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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-004

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Betonbruch
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 11.10.2023

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 11	
Eingang am:		15.09.2023	
Parameter	Einheit	Messwert	
Aussehen organoleptisch		Betonbruch	
Trockenrückstand A DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	96,3	
PAK			
Naphthalin A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Anthracen A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthren A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Pyren A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)anthracen A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	
Chrysen A LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010	

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 11	
Parameter	Einheit	Messwert	
A	Benzo(b)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(k)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(a)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Dibenzo(a,h)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(g,h,i)perylene LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Indeno(1,2,3-c,d)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
	Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,005
A	Im Eluat wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)		
A	- pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		11,7
A	- Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	1240
A	- Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	23
A	- Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,0
A	- Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	23
A	- Vanadium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,9
	- PAK (EPA) DIN EN ISO 17993 (03/2004)		
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	0,015
A	- Anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010
A	- Fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010
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

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 11	
Parameter		Einheit	Messwert
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	0,02

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.



Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-004 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 1, Spalten 3-5

Parameter	Einheit	Messwert	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		11,7	(6-13)	(6-13)	(6-13)
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	1240	(2500)	(3200)	(10000)
Sulfat	mg/l	23	600	1000	3500
Summe PAK 15	µg/l	0,02	4	8	25
Summe PAK 16	mg/kg TS	0,005	10	15	20
Chrom	µg/l	1,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	23	110	250	500
Vanadium	µg/l	1,9	120	700	1350

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-005

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Betonbruch
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 02.10.2023

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 12	
Eingang am:		15.09.2023	
	Aussehen organoleptisch		Betonbruch
A	Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	95,2
	PAK		
A	Naphthalin LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Phenanthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoranthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,026
A	Pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,017
A	Benzo(a)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,010
A	Chrysen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,014
A	Benzo(b)fluoranthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,015

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 12	
Parameter	Einheit	Messwert	
A	Benzo(k)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(a)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Dibenzo(a,h)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Benzo(g,h,i)perylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,010
A	Indeno(1,2,3-c,d)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
	Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	0,112
A	Im Eluat wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)		
A	- pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		11,5
A	- Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	769
A	- Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	23
A	- Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,9
A	- Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	20
A	- Vanadium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	12
	- PAK (EPA) DIN EN ISO 17993 (03/2004)		
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	0,014
A	- Anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010
A	- Fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010
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



Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 12	
Parameter		Einheit	Messwert
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	0,019

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.



Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-005 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 1, Spalten 3-5

Parameter	Einheit	Messwert	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		11,5	(6-13)	(6-13)	(6-13)
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	769	(2500)	(3200)	(10000)
Sulfat	mg/l	23	600	1000	3500
Summe PAK 15	µg/l	0,019	4	8	25
Summe PAK 16	mg/kg TS	0,112	10	15	20
Chrom	µg/l	1,9	150	440	900
Kupfer	µg/l	20	110	250	500
Vanadium	µg/l	12	120	700	1350

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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



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 Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-006

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Bauschutt
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 02.10.2023

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 13	
Eingang am:		15.09.2023	
	Aussehen organoleptisch		Bauschutt mit Asphalt 1-10 %
A	Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	99,1
	PAK		
A	Naphthalin LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Acenaphthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Fluoren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	< 0,010
A	Phenanthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,089
A	Anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,025
A	Fluoranthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,26
A	Pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,16
A	Benzo(a)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,12
A	Chrysen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,11
A	Benzo(b)fluoranthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,15

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 13	
Parameter	Einheit	Messwert	
A Benzo(k)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,055	
A Benzo(a)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,15	
A Dibenzo(a,h)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,011	
A Benzo(g,h,i)perylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,088	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994)	mg/kg TS	0,083	
Summe PAK 16 EBV §10, Abs. 4	mg/kg TS	1,316	
A Im Eluat wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)			
A - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		7,4	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	502	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	4,3	
A - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 1,0	
A - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	18	
A - Vanadium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	1,6	
A - PAK (EPA) DIN EN ISO 17993 (03/2004)			
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	0,012	
A - Anthracen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
A - Fluoranthen DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
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	0,018	

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP 13	
Parameter		Einheit	Messwert
A	- Benzo(k)fluoranthren 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	0,014
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	0,069

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.



Anlage zum Prüfbericht: 23-4661-006 ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 1, Spalten 3-5

Parameter	Einheit	Messwert	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		7,4	(6-13)	(6-13)	(6-13)
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	502	(2500)	(3200)	(10000)
Sulfat	mg/l	4,3	600	1000	3500
Summe PAK 15	µg/l	0,069	4	8	25
Summe PAK 16	mg/kg TS	1,316	10	15	20
Chrom	µg/l	< 1,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	18	110	250	500
Vanadium	µg/l	1,6	120	700	1350

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-007

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Asphalt
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 04.10.2023

Probenbezeichnung:		MP 31
Eingang am:		15.09.2023
Parameter	Einheit	Messwert
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	99,7
PAK		
A Naphthalin DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Acenaphthylen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Acenaphthen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Fluoren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Phenanthren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,12
A Anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Fluoranthren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,17
A Pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,16
A Benzo(a)anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,11
A Chrysen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(b)fluoranthren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,10
A Benzo(k)fluoranthren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(a)pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(g,h,i)perylene DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
Summe PAK (Addition ohne < -Werte)	mg/kg TS	0,66



Probenbezeichnung:		MP 31	
Parameter		Einheit	Messwert
A	Im Trogeluat wurden bestimmt: DIN EN 1744-3 (11/2002) / TP Gestein-StB Teil 7.1.2 (2008)		
A	- Phenol-Index DIN 38409-H 16-2 (06/1984)	mg/l	< 0,010

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 Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
Dipl.-Ing. A. Hofmann
Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Greifswald, 12.10.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-4661-008

Auftragsnummer Kunde: 43047
Betrifft: Asphalt
Objekt: VB-Plan Nr.07, Eingangsbereich Müritz Nationalpark in Federow
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 15.09.2023 / 04.10.2023

Probenbezeichnung:		MP 32
Eingang am:		15.09.2023
Parameter	Einheit	Messwert
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	99,4
PAK		
A Naphthalin DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Acenaphthylen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Acenaphthen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Fluoren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Phenanthren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Fluoranthen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(a)anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,11
A Chrysen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(b)fluoranthen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(k)fluoranthen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(a)pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Benzo(g,h,i)perylene DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,10
Summe PAK (Addition ohne < -Werte)	mg/kg TS	0,11



Probenbezeichnung:		MP 32	
Parameter		Einheit	Messwert
A	Im Trogeluat wurden bestimmt: DIN EN 1744-3 (11/2002) / TP Gestein-StB Teil 7.1.2 (2008)		
A	- Phenol-Index DIN 38409-H 16-2 (06/1984)	mg/l	< 0,010

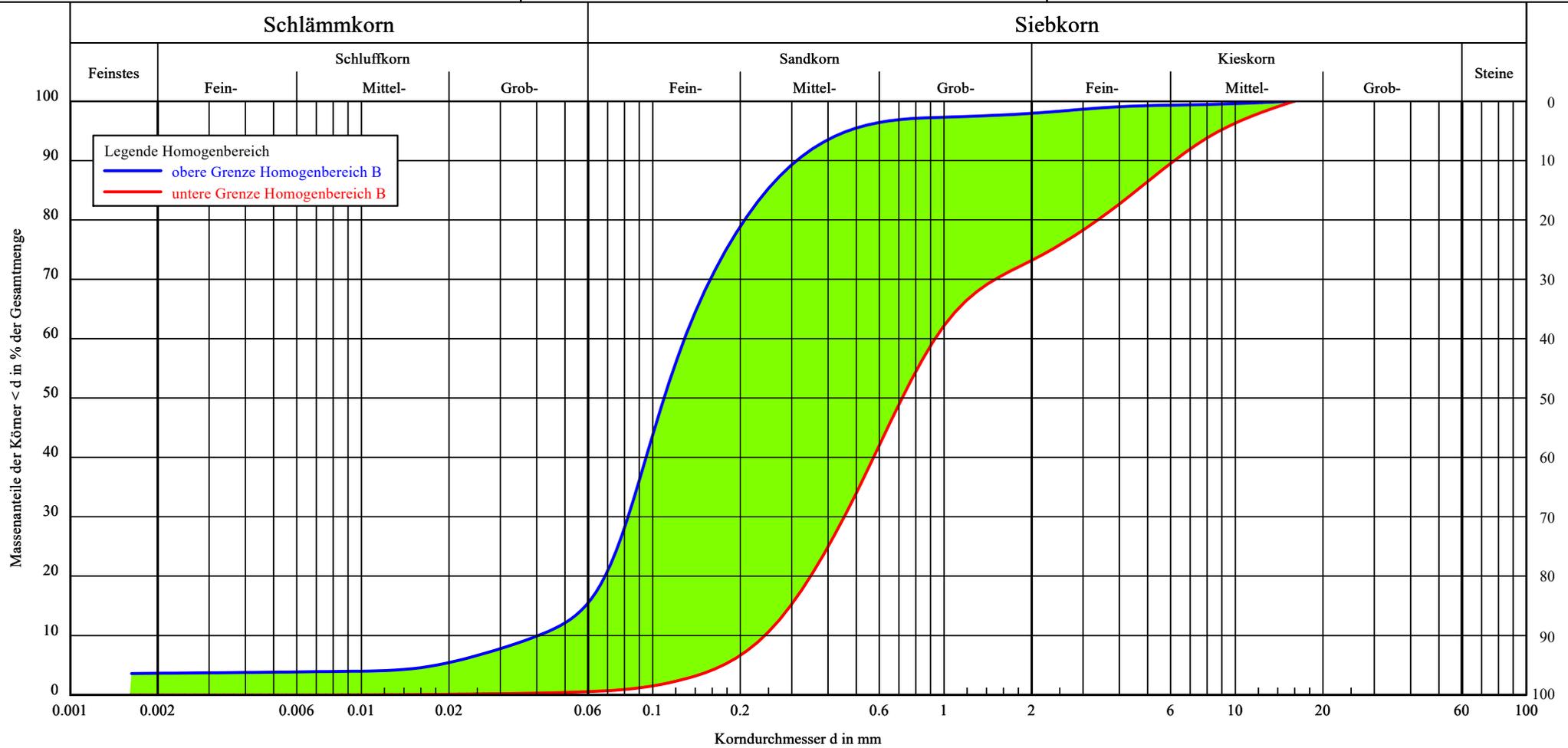
H. Stock

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 Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Homogenbereich B

VB-Plan Nr. 07 "Eingangsbereich Müritz- Nationalpark in Federow" 17192 Kargow



Legende Homogenbereich
— obere Grenze Homogenbereich B
— untere Grenze Homogenbereich B

Bemerkungen:

Bericht:
 43047
 Anlage:
 7