

Die Autobahn GmbH des Bundes

Niederlassung Nordost | Außenstelle Güstrow ·

Krakower Chaussee 2a ·

18273 Güstrow/Klueß

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 -

Objekt : **BAB A 19**, Ersatzneubau **BW 28 Ü1** im Zuge der Kreisstraße
DBR K 19 zwischen *Kavelstorf* und *Prisannewitz* (Landkreis Rostock)

Teilobjekt: **Neubau Buswendeschleife REBUS** in *Prisannewitz* - *Ausbau*

Registrier-Nr. : 43025

Geotechnische
Kategorie : 1

Neubrandenburg, den 16.06.2023

Inhalt	Seite
1. Veranlassung	3
2. Verwendete Unterlagen, Erkundungsumfang	3
3. Boden- und Wasserverhältnisse	5
3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	5
3.2 Ergebnisse der Kleinbohrungen	5
3.3 Ergebnisse der Rammsondierungen	7
3.4 Hydrologische Gegebenheiten	8
4. Bodenkennwerte	9
4.1 Laborergebnisse	9
4.2 Bodenkennziffern	10
4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika	11
4.4 Bodenuntersuchung nach ErsatzbaustoffV	12
5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse	14
6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten	17

Anlagen:

- / 1 / Übersichtskarte (M 1 : 25 000) und
Lageplan (M 1 : 500) mit eingetragenen Bodenaufschlußansatzpunkten
- / 2 / Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 1 + BS 2 (incl. Legende)
und Messprotokolle der Rammsondierungen RS 1 + RS 2 (**DPL 5** nach TP BF-StB)
- / 3 / bodenphysikalische Laboruntersuchungen
- / 4 / Prüfbericht 22-2590-001 der IUL Vorpommern GmbH, Greifswald
(Bodenuntersuchung nach EBV – Tab. 3)
- / 5 / Kornverteilungsband – Homogenbereich B

1. Veranlassung

Im Zusammenhang mit dem *Ersatzneubau BW 28 Ü1* über die **BAB A 19** wird die Durchgängigkeit der DBR K 19 zeitweise unterbrochen, was im Bereich *Prisannewitz - Ausbau* (Landkreis Rostock) den Bau einer **Buswendeschleife** der **REBUS** erfordert.

Das außerhalb der befestigten Verkehrsfläche befindliche Areal wird aktuell landwirtschaftlich genutzt und wies zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten einen Bewuchs mit Sommergetreide auf.

Die **Autobahn GmbH des Bundes**, NL Nordost – Ast. Güstrow, beauftragte unser Büro mit der Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse im vorgegebenen Bereich der geplanten Buswendeschleife und der Durchführung erforderlicher bodenphysikalischer und umweltchemischer Laboruntersuchungen.

Die Erkundungs- und Laborergebnisse waren in einem Geotechnischen Bericht zusammenfassend darzustellen, hinsichtlich der geplanten Baumaßnahmen zu beurteilen.

2. Verwendete Unterlagen, Erkundungsumfang

- Vertrag Nr. 44 0001 5452 mit der Autobahn GmbH des Bundes (incl. 1. Nachtrag)
- Lageplan mit eingetragenem Trassenverlauf (M 1 : 500)
- Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 1 + BS 2
- Messprotokolle der Rammsondierungen RS 1 + RS 2 (**DPL 5** nach TP BF-StB)
- bodenphysikalische Laborergebnisse
- 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
- Ergebnisse der Baustoffuntersuchungen nach EBV
(Prüfbericht der IUL VP GmbH - Nr.: 23-2590-001)
- 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)

Zur Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse wurden im Bereich der durch die Wendeschleife überdeckten Ackerfläche abstimmungsgemäß zwei direkte Bodenaufschlüsse (**BS 1 + BS 2**) als Rammkernsondierungen (Sondendurchmesser: 50 / 36 mm) bis zu einer Aufschlussendtiefe von $t = 4,0$ m unter Oberkante Gelände (OKG) ausgeführt.

Im Bereich der Rammkernsondierungen erfolgte ergänzend jeweils ein indirekter Bodenaufschluß (**RS 1 + RS 2**) mit der leichten Rammsonde (**DPL 5** nach TP BF-StB), um aus den ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe ($N_{10, DPL 5}$) korrelativ Rückschlüsse auf bemessungswirksame standortbezogene Bodenkennwerte sowie die Lagerungsverhältnisse anstehender Böden zu ermöglichen.

Die endgültige Festlegung der Ansatzpunkte in der Örtlichkeit erfolgte auch unter Berücksichtigung vorhandener unterirdischer Ver- und Entsorgungsleitungen und wurde auf dem übergebenen Lageplan (siehe Anlage / 1 /) dargestellt.

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

Die Untersuchung einer (aus BS 1 + BS 2 zusammengestellten) Mischprobe aus den unterhalb der humosen Oberbodenschichten anstehenden Böden im Bereich der Wendeschleife (**MP 1**) erfolgte nach den Vorgaben des AG auf eine mögliche Verwendung als *mineralischer Ersatzbaustoff* (MEB) im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung (für Böden entsprechend Anlage 1, Tab. 3). Im Ergebnis war eine Einstufung in eine Materialklasse (nach EBV) vorzunehmen.

Die Beprobung erfolgte durch einen zertifizierten Probennehmer unter Berücksichtigung der „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.

Die detaillierten Protokolle der Laboruntersuchungen sind in den Anlagen / 3 / + / 4 / dokumentiert.

3. Boden- und Wasserverhältnisse

3.1 *Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation*

Geologisch liegt der Untersuchungsraum nordöstlich der Äußersten Randschuttzone des Mecklenburger Stadiums der Weichselkaltzeit.

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer großflächigen Grundmoränenlandschaft des *Mecklenburger Stadiums* der Weichseleiszeit. In diese Landschaft sind erosiv Schmelzwasserrinnen bzw. Täler (*Warnow, Recknitz sowie Nebenarme*) eingeschnitten.

Die oberflächennah anstehenden Böden bestehen weitgehend aus jüngeren weichseleiszeitlichen Bildungen. Dabei treten neben **Geschiebemergel** (der oberflächennah zu Geschiebelehm verwittert sein kann) auch **Sande** auf, die ebenfalls im Zuge der Bildung der Hochflächen in der Weichsel - Kaltzeit entstanden bzw. Sande unentschiedenen Alters darstellen.

Auf Grund der mehrfach überfahrenen Grundmoräne, ist mit wechselnden Untergrundverhältnissen und einem vermehrten Auftreten von Geschieben bzw. Findlingen zu rechnen.

Nach generalisierten hydrologischen Karten im Maßstab 1 : 200 000 (GEOHYDROL) kann der Grundwasserflurabstand (in Abhängigkeit von der Geländetopografie) des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters mit < 5 m (entspricht rd. 30 m ... 35 m NN) angegeben werden.

Infolge der möglichen Wechsellagerung von nichtbindigen und bindigen Böden, ist lokal mit Stauverhältnissen in unterschiedlichen Tiefen (auch oberflächennah) zu rechnen.

3.2 *Ergebnisse der Kleinbohrungen*

Die Ansprache der mineralischen Böden erfolgte nach DIN EN ISO 14 688. Eine Zusammenfassung der ermittelten Bodenarten unter bautechnischen Gesichtspunkten zu Bodengruppen wurde nach DIN 18 196 vorgenommen.

Die Darstellung der farbigen Bohrprofile erfolgt nach DIN 4023.

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

Im Ergebnis der ausgeführten punktuellen direkten und indirekten Bodenaufschlüsse kann für das untersuchte Areal folgende idealisierte **Regelbodenschichtung** abgeleitet werden:

Schicht I – Oberboden

Schicht II – bindige Böden (*Geschiebelehm/-mergel*)

- **Oberboden** – Homogenbereich A

Bei den, in den aktuell unbefestigten (landwirtschaftlich genutzten) Ausbaubereichen ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüssen wurden in den oberen Profilbereichen Böden mit organogenen Beimengungen als

humose Sande

(Bodengruppe n. DIN 18 196: **OH**)

nachgewiesen, die aus der bisherigen (landwirtschaftlichen) Nutzung des Standortes resultieren.

Diese Böden wurden bei den punktuellen Sondierbohrungen mit (lokalen) Schichtunterkanten von ca. 0,4 ... 0,5 m unter OKG aufgeschlossen, was weitgehend einem Bewirtschaftungshorizont auf landwirtschaftlichen Flächen entspricht.

Sie wiesen eine (leichte ...) *mittlere* Bohrbarkeit auf, was erfahrungsgemäß Rückschlüsse auf eine **lockere ... mitteldichte Lagerung** des Bodenmaterials verweist.

Im Nahbereich zu vorhandenen Wegen kann eine anthropogene Beeinflussung der Deckschichten nicht ausgeschlossen werden.

- **Untergrund** – Homogenbereich B

*Im Untersuchungsbereich treten unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse (profilbestimmend) **bindige Böden** mit lokalen Sandeinlagerungen unterschiedlichster Intensität auf.*

Die bis zur Aufschlussendteufe nachgewiesenen gemischtkörnigen (*kohäsiven*) Böden mit einem Feinkornanteil (Korngröße < 0,063 mm) von > 15 ... 45 % sind unter bautechnischen Gesichtspunkten als

Sand – Schluff / Ton - Gemische

(Bodengruppe n. DIN 18 196: **SU***)

zu klassifizieren.

Entsprechend ihres Feinstkornanteils und natürlichen Wassergehalts wiesen diese Böden zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten eine unterschiedliche Plastizität auf.

Das durchteufte (kohäsive) Bodenmaterial wies zum Zeitpunkt der Feldaufnahmen (Mai 2023) die aktuelle Zustandsform **steif ... halbfest** (abschnittsweise halbfest ... fest) auf.

Die aufgeschlossenen bindigen Böden repräsentieren bei einem entsprechenden Kalkgehalt, einem weiten Kornspektrum und eingelagerten Geschieben den standörtlichen

Geschiebemergel (Mg),

der oberflächennah teilweise zu *Geschiebelehm (Lg)* entkalkt sein kann.

Charakteristisch für den bindigen Geschiebemergel (-lehm) sind **eingelagerte Sand-Streifen (S-Str.)** und **Sand-Bänder (S-Bä.)** unterschiedlicher Mächtigkeit, die oft hydrologisch beeinflusst sind.

3.3 Ergebnisse der Rammsondierungen

Zur korrelativen Bestimmung bemessungswirksamer Bodenkennwerte der anstehenden Böden erfolgten an den Aufschlussansatzpunkten der Kleinbohrungen ergänzend jeweils ein *indirekter Bodenaufschluss* als Rammsondierung (**RS 1 + RS 2**) mit der **leichten Rammsonde (DPL 5** nach TP BF-StB: Spitzenquerschnitt: 5 cm², Fallgewicht: 10 kg, Fallhöhe: 50 cm).

Die Rammsondierergebnisse (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 oberflächennah ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe von $N_{10,DPL5} \leq \sim 1 \dots 10$ 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 bei den direkten Bodenaufschlüssen ermittelten **Zustandsformen** der gewachsenen **bindigen Böden** konnten durch die Ergebnisse der Rammsondierungen weitgehend bestätigt werden.

- ⇒ *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.*
- ⇒ *Bei der Auswertung der Rammsondierungen ist jedoch zu berücksichtigen, dass die lokale Zunahme der Schlagzahlen im Bereich der bindigen Böden eine erhöhte Mantelreibung am Sondiergestänge und keine Tragfähigkeitszunahme der anstehenden Böden widerspiegeln.*
- ⇒ *In den durchteuften Bodenschichten waren zum Zeitpunkt der Feldaufnahme (Mai 2023) organoleptisch keine Besonderheiten erkennbar, die auf umweltrelevante Verunreinigungen hinweisen.*

Die laboranalytische Untersuchung der oberflächennah (unterhalb der humosen Deckschichten) aufgeschlossenen Böden auf mögliche umweltschädigender Inhaltsstoffe ist unter Pkt. 4.4 enthalten.

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

3.4 Hydrologische Gegebenheiten

Bei den Aufschlußarbeiten (Mai 2023 - Trockenperiode) ergab sich bereichsweise (u.a. bei **BS 2**) eine **hydrologische Beeinflussung** der durchteuften Böden durch (*lokales*)

Stau- und Schichtenwasser

als temporäre Erscheinungsform von lokalem Grundwasser.

Bei den durchgeführten Bohrarbeiten erfolgte der Anschnitt der hydrologisch beeinflussten Böden (in Abhängigkeit von der topografischen Lage des Ansatzpunktes) bei ca. 3,7 m unter OKG (rd. 35,9 m NHN).

Auf Grund der standörtlichen Baugrundverhältnisse, welche bereits oberflächennah durch *schwach ... sehr schwach durchlässige Böden* gekennzeichnet sind, ist nach Niederschlagsereignissen mit einer **Intensivierung der Ausbildung von Stau- und Schichtenwasser** in den oberflächennahen Profilbereichen zu rechnen was auch durch langjährige Erfahrungen bei vergleichbaren Verhältnissen gestützt wird.

- ⇒ Durch die im Untersuchungsbereich vorhandenen straßenbegleitenden Entwässerungsanlagen und die (erfahrungsgemäß vorhandenen) flächendeckenden Anlagen zur Flurmelioration (Drainleitungen etc.) ist eine (lokal intensive) Beeinflussung der oberflächennahen hydrogeologischen Verhältnisse gegeben.

4. Bodenkennwerte

4.1 Laborergebnisse

- Korngrößenverteilung

Zur zuverlässigen Einordnung der Böden nach DIN 18 196 wurden aus kennzeichnenden Bodenschichten Erdstoffproben entnommen und laboranalytisch **Körnungslinien** (nach DIN EN ISO 17 892-4) 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	0.80 – 1.70	SU*	fS, ms, u, t', g'	32,2	-	1 * 10 ⁻⁶
2	0.80 – 1.80	SU*	S, u, t'	36,6	-	8 * 10 ⁻⁷

¹⁾ korrelativ nach KUSAB – d₂₀

- Zustandsgrenzen

Die laboranalytische Untersuchung einer (exemplarisch ausgewählten) Probe der bindigen Böden hinsichtlich der Bestimmung der Zustandsgrenzen (n. DIN EN ISO 17892-12) ergab folgende Ergebnisse nach Tabelle 2:

Tabelle 2: Zustandsgrenzen (nach ATTERBERG)

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Boden- gruppe nach DIN 18196	nat. Wasser- gehalt w [%]	Fließ- grenze w _L [%]	Ausroll- grenze w _P [%]	Plastizi- tätszahl I _P [%]	Kon-sis- tenz-zahl I _C	Konsistenz- zustand (in situ)
1	0.80 – 1.70	SU*	9,8	15,8	9,6	6,2	0,97	steif - halbfest

- Wassergehalt und Glühverlust

An ausgewählten Bodenproben wurde der Wassergehalt (n. DIN EN ISO 17892-1) sowie der Glühverlust (n. DIN 18 128) ermittelt, wobei die Ergebnisse in der Tabelle 3 zusammengefasst sind:

Tabelle 3: Wassergehalt und Glühverlust

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Bodengruppe (n. DIN 18 196)	Wassergehalt w _n [%]	Glühverlust V _{gl} [%]
2	0.00 – 0.50	OH	-	4,2
	0.50 – 0.80	SU*	-	1,9
	0.80 – 1.80	SU*	11,0	-
	2.00 – 3.10	SU*	10,5	-
	3.10 – 4.00	SU*	11,3	-

Die Feldansprache wird durch die Laboruntersuchungen, deren detaillierte Ergebnisse in Anlage / 3 / dokumentiert sind, weitgehend bestätigt.

4.2 Bodenkennziffern

Auf der Grundlage der Laboruntersuchungen, der Feldansprache, Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen und DIN 1055 werden für die kennzeichnenden natürlich gewachsenen Böden folgende Bodenkennziffern nach Tabelle 4 angegeben:

Tabelle 4: Bodenkennziffern

Boden- gruppe	Lage- rungs- dichte/ Kon- sistenz	Wichte/ Auftrieb	Wichte erdfeucht	Reibungs- Winkel	Kohä- sion	Steife- modul	k-Wert (geschätzt)	Frostemp- find- lichkeits- klasse
nach DIN 18 196		γ' [kN/m ³]	γ [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	$E_s^{1)}$ [MN/m ²]	[m/s]	

Schicht I – Oberboden // HOMOGENBEREICH A

Sande mit wechselndem Humusgehalt

OH	lo - midi ²⁾	6 - 8	15 - 17	25 - 27	-	5 – 10	< 5 * 10 ⁻⁶	F 2
----	-------------------------	-------	---------	---------	---	--------	------------------------	-----

Schicht II - bindige Böden (Geschiebelehm / - mergel) // HOMOGENBEREICH B

Sand – Schluff / Ton – Gemische

SU**	steif	10 – 11	20 - 21	29 – 30	5 - 10	15 – 20	< 5 * 10 ⁻⁷	F 3
	halbfest	11 – 12	21 – 22	30 – 32	8 - 12	22 – 29		

¹⁾ teufen- und belastungsabhängig // ²⁾ midi = mitteldicht

⇒ Die in der Tabelle 4 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

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Feld- und Laboruntersuchungen können die im Bauwerksbereich aufgeschlossenen Böden in nachfolgende **Homogenbereiche** (für **Erdarbeiten** nach DIN 18 300 - Ausgabe: 09/2019) eingeteilt werden:

- Homogenbereich A → **Oberböden** / Deckschichten
 → Homogenbereich B → **bindige Böden** – Geschiebemergel / -lehm

Die Homogenbereiche lassen sich wie folgt nach Tabelle 5 charakterisieren:

Tabelle 5: homogenbereichsbezogene **Bodencharakteristika**

	HOMOGENBEREICH	
	A	B
Kornverteilung	sehr inhomogen	s. Kornverteilungsband in Anlage / 5 /
Massenanteil Steine und Blöcke	< 20 % ¹⁾	< 20 % ¹⁾
Dichte - ρ_f	1,3 – 1,7 g/cm ³	1,9 – 2,2 g/cm ³
Wichte - γ	16 – 18 kN/m ³	20 – 21 kN/m ³
undrÄnirte Scherfestigkeit - c_u	-	80 – 200 kN/m ²
Wassergehalt - w_n	-	8 – 15 %
Konsistenz	-	steif - halbfest
Plastizitätszahl – I_p	-	4 – 10 %
Konsistenzzahl – I_c	-	0,7 ... 1,2
Lagerungsdichte - D	0,15 ... 0,5 locker bis mitteldicht	-
organischer Anteil – V_{gl}	1 – 10 %	< 5 %
Bodengruppen n. DIN 18 196	OH	SU*, ST*
ortsübliche Bezeichnung	humose Deckschicht	Geschiebemergel / -lehm

¹⁾ Erfahrungswert, da Steingehalt auf Grund punktueller Aufschlüsse nicht detailliert / numerisch ermittelbar !!

4.4 **Bodenuntersuchung nach ErsatzbaustoffV**

Die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Hansestadt Greifswald (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00), untersuchte die unterhalb der humosen Deckschichten bei BS 1 und BS 2 entnommene Bodenmischprobe (Zusammenstellung siehe nachfolgende Tabelle 6) unter Berücksichtigung des Mindestumfangs (nach EBV) für (ggfls. auszubauende) Böden hinsichtlich einer möglichen Verwertung als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB).

Dabei ist zu beachten, dass nach der o. g. EBV (bundeseinheitlich) rechtsverbindliche Kriterien an die zu verwertenden Böden bzw. die Herstellung und den Einbau als 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.

Dabei wird 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. Böden mit weniger als 10% mineralischer Fremdbestandteile sind in die Materialklassen **BM-0** bzw. **BM-0*** einzuordnen.

In der EBV ist verbindlich geregelt, wie das klassifizierte Bodenmaterial unter entsprechenden Voraussetzungen in welchen Einbauweisen in technische Bauwerke eingebaut werden darf. Dabei gilt als wesentliche Forderung im Sinne der EBV, 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.

Die Untersuchungsergebnisse, für die im Hinblick auf eine Klassifizierung (Materialklasse für Verwertung) nach EBV entnommene Bodenmischprobe lassen sich wie folgt - siehe Tabelle 6 - zusammenfassen.

Tabelle 6: Angaben zur untersuchten Bodenmischprobe

Probenbezeichnung	Entnahmebereich / Tiefe	ermittelte Überschreitung der für BM-0* zulässigen Materialwerte	Materialklasse (n. EBV)
MP 1	BS 1 + 2 / 0,4 – 1 m	-	BM-0* ¹⁾

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse empfehlen wir die Einstufung der analysierten Bodenmischprobe in die o.g. **Materialklasse BM-0*** nach **EBV**.

Unter Beachtung der o.g. Einstufung in die Materialklasse (BM-0*) ist eine Verwertung des beprobten Materials (unter Berücksichtigung der entsprechenden Randbedingungen) in landschaftsbaulichen Anwendungen (n. BBodSchV), Verfüllung von Abgrabungen bzw. als MEB in technischen Bauwerken möglich.

Auf Grund der Kornzusammensetzung und eingelagerter Fremdbestandteile ist (aus geotechnischer Sicht) eine (Wieder-)Verwendung im konstruktiven Erdbau nicht ausführbar.

Im Falle einer Entsorgung sind die Böden nach AVV-Nr. 170504 „Boden und Steine, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen“ zuzuordnen (nicht gefährlicher Abfall).

Die Prüfverfahren, -methoden und detaillierten Untersuchungsergebnisse sind im Prüfbericht 23-2590-001 der o. g. Laboreinrichtung (siehe Anlage / 4 / des vorliegenden Berichtes) dokumentiert.

5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Bei den im potenziellen Ausbaubereich für die geplante Buswendeschleife der REBUS ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüssen wurden Böden erkundet, die durch teilweise unterschiedliche bodenmechanische / - physikalische Eigenschaften (z.B. Tragfähigkeit, Durchlässigkeit, Verformungseigenschaften u.a.) gekennzeichnet sind.

- Frostsicherheit

Die im potenziellen Planum (unter Annahme einer nahezu geländegleichen Gradienten) erkundeten Sand - Schluff/Ton - Gemische (Bodengruppe nach DIN 18 196: SU*) sind unter Zugrundelegung des Feinkornanteiles (> 15 %) bzw. der ermittelten (teilweise sehr inhomogenen!) Kornzusammensetzung als *sehr frostempfindlich* einzustufen und entsprechen nach ZTV E-StB 17 der

Frostempfindlichkeitsklasse F 3.

→ Unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse der punktuellen Bodenaufschlüsse empfehlen wir aus baugrundtechnischer Sicht, die Frostempfindlichkeitsklasse **F 3** bei der Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues im gesamten Ausbaubereich zu Grunde zu legen.

Dabei sollte in jedem Fall ein (standardisierter) Oberbau gewählt werden, der auf dem Planum eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ erfordert (s.u.).

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

Frosteinwirkungszone II.

- Wasserverhältnisse

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aller vorliegenden punktuellen Bodenaufschlüsse sowie infolge der oberflächennah anstehenden, schwach durchlässigen (gemischtkörnigen) Böden ist zeitweise eine hydrologische Beeinflussung der Böden oberhalb von rd. 1 m ... 2 m unter Planum gegeben.

Aus diesem Grund empfehlen wir, die hydrologischen Verhältnisse (unter Berücksichtigung einschlägiger Vorschriften) bei der Bemessung der Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaues als

ungünstig

in Ansatz zu bringen.

- Planum und Untergrund

Im Bereich der geplanten Bauwendeschleife ist auf dem potenziellen Planum eine normgerechte Tragfähigkeit von $E_{v2} \sim 45$ MPa erfahrungsgemäß *nicht durchgängig* erreichbar, so dass in jedem Fall eine intensive (den örtlichen Randbedingungen angepasste) Nachverdichtung der Aushubebene und ggf. zusätzliche technologische Maßnahmen (Bodenverbesserung / -ersatz) erforderlich werden.

Die im untersuchten Ausbauabschnitt oberflächig nachgewiesenen **organogenen Böden** sind als

wenig tragfähig

einzuschätzen und vollständig aus dem Querschnitt der Wendeschleife zu entfernen.

(Anm.: Nach restlosem Rückbau der Wendeschleife ist eine Geländeandeckung vorzusehen.)

→ Um ein unkontrolliertes „Vermischen“ der im Zuge der temporären Verkehrsflächenerrichtung eingebauten Baustoffe mit dem Untergrund (gewachsenen Böden) zu unterbinden, sollte auf der Aushub- / Abtragsebene ein Geovlies als Trennlage (zur Gewährleistung eines späteren rückstandsfreien Ausbaus) verlegt werden.

Vor der Überbauung des vorhandenen Straßengrabens ist der humose Boden abzutragen aus den Böschungs- / Sohlbereichen abzutragen. Die Entwässerungsfunktion ist für den Zeitraum der Überbauung weiterhin (z.B. durch den Einbau einer Drainage) zu gewährleisten.

Die im **Untergrund** nachgewiesenen gemischtkörnigen Böden in mindestens steifer Zustandsform sind für das geplante Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund

und gewährleisten einen sicheren und dauerhaften Lastabtrag.

⇒ *Es ist zu berücksichtigen, dass die anstehenden, bindigen Böden ihren aktuellen Zustand nach Niederschlägen und damit verbundener Wasseraufnahme bzw. bei Eintrag dynamischer Energie (z.B. durch Baustellenverkehr!!) **schnell ändern**, was zu einer wesentlichen **Verschlechterung der baugrundtechnischen Bedingungen** führt.*

- Entwässerung des Planums

Unter Berücksichtigung der im untersuchten Ausbaubereich ermittelten Böden (überwiegend schwach durchlässige schluffige / tonige Böden) sowie den - potenziell möglichen - standörtlichen Wasserhältnissen empfehlen wir, im Bereich des Planums ein **Quergefälle** herzustellen, um anfallendes Wasser über ausreichend tiefe **Entwässerungselemente** (Mulde o.ä.) einer dauerhaft wirksamen Vorflut schadlos zuzuführen bzw. ist alternativ die Gradienten der temporären Wendeschleife oberhalb der angrenzenden Ackerflächen anzuordnen.

- 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 $1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} \dots 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ liegen.

Die anstehenden **Sand - Schluff / Ton - Gemische** weisen - auf Grund der ermittelten Kornzusammensetzung - Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \leq \sim 1 \cdot 10^{-6} \dots \sim 10^{-8} \text{ m/s}$ auf. Sie sind als **schwach** bis **sehr schwach durchlässig** einzustufen!

⇒ Aus *geotechnischer Sicht* **raten** wir von einer punktuellen Versickerung von Niederschlagswasser im untersuchten Ausbaubereich **ab**!

Für eine *flächenhafte Versickerung* mit *zeitweiser Speicherung* von Niederschlagswasser ist der untersuchte Ausbaubereich **nicht** bzw. **nur (sehr) bedingt geeignet**.

- 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 die geplanten Flächen im Verlauf der Buswendeschleife der REBUS einen

Neubau

mit bereichsweise qualifizierter Bodenverbesserung im Planum.

Für die erforderlichen befahrbaren Verkehrsflächen sollte – bei Notwendigkeit einer gebundenen Flächenbefestigung im Bereich der Wendeschleife - ein **Oberbau** entsprechend RStO 12 **gewählt** werden, der auf dem **Planum** eine Tragfähigkeit von **$E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$** erfordert.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bzw. der vorliegenden Ergebnisse der im Ausbaubereich ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüsse sind in dem potenziellen Ausbaubereich *bedingt tragfähige Böden*, die durch organogene Böden mit humosen Bestandteilen (unterschiedlichster Intensität) gebildet werden, nicht vollständig auszuschließen.

Zur Kompensierung des aus diesen Böden resultierenden Tragfähigkeitsdefizits empfehlen wir in den entsprechenden Bereichen (unabhängig vom gewählten Oberbau!) einen **zusätzlichen Bodenaustausch** (restlose Beseitigung der o.g. Böden bzw. bei größerer Schichtmächtigkeit Beseitigung mindestens bis ca. 0,3 m unter Planum!) mit Einbau von hochwertigem, gebrochenem Tragschichtmaterial vorzunehmen.

Die Aushubebene ist dabei ebenflächig herzustellen und intensiv (unter optimalen Randbedingungen – Wasserzugabe einplanen) nachzuverdichten.

Das Ersatzmaterial muss die Anforderungen nach ZTV SoB-StB 20 bzw. TL SoB-StB 20 erfüllen und eine entsprechende Tragfähigkeitszunahme gewährleisten. Weiterhin ist die Filterstabilität gegenüber der Unterlage abzusichern.

Im Zuge der weiteren Planung das auf Grund der künftigen Nutzung der Buswendeschleife das Auftreten von „**Besonderen Beanspruchungen**“ und somit die Notwendigkeit einer Verstärkung des Oberbaues zu prüfen (siehe hierzu RStO 12 – Pkt. 2.6).

→ Wird für die auf den aktuell landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgesehenen Abschnitte der Wendeschleife - bei Beachtung der möglichen Belastung - eine *Befestigung mit Deckschichten ohne Bindemittel (DoB)* vorgesehen, sollte die Planung unter Beachtung der RStO 12 (Pkt. 5) bzw. ZTV LW 16 erfolgen.

6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten

Die im Planumbereich abschnittsweise erkundeten *Sand – Schluff/Ton – Gemische* sind **gegenüber hydrologischer Beeinflussung, Witterung und dem Eintrag dynamischer Energie sehr empfindlich**. Sie reagieren auf die o.g. Einflüsse mit einer langfristigen Reduzierung der Tragfähigkeit.

Ein Befahren der ungeschützten Aushubebene / Gründungsplanum bzw. der Einsatz einer ungeeigneten Verdichtungstechnologie ist (zur Verhinderung von Auflockerungen bzw. ungünstigen Zustandsänderungen) zu vermeiden!

Auf dem Planum ist baubegleitend eine normgerechte Tragfähigkeit von **$E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$** nachzuweisen. Hierfür ist in dieser Ebene ggf. ein **Bodenaustausch** (mindestens rd. 0,3 m unter Planum) erforderlich.

Das in die Frostschuttschicht (*ungebundener Straßenaufbau*) einzubauende (Liefer-) Bodenmaterial muss durch einen Feinkornanteil (Korngröße $< 0,063 \text{ mm}$) von $\leq 5 \%$ gekennzeichnet und gut verdichtbar sein ($C_U > 6$).

Dieses Material sollte (entsprechend der Funktion als 1. Tragschicht) den Anforderungen an Tragschichtmaterial nach TL SoB-StB 20 genügen, um (nach normgerechter Verdichtung und ausreichender Schichtstärke n. RStO 12) eine Tragfähigkeit von **$E_{v2} \geq 100 \dots 120 \text{ MPa}$** zu ermöglichen.

Für die Tragschicht sollte ein hochwertiges Material (z.B. gebrochener Mineralstoff o.ä.) eingesetzt werden, was die Anforderungen nach ZTV-SoB StB 20 (im eingebauten Zustand) bzw. TL SoB StB 20 (Anlieferung) erfüllt.

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

Für die Verfüllung des vorhandenen Grabens sollte Frostschutzmaterial lagenweise eingebaut und verdichtet werden.

⇒ Wir empfehlen den baubegleitenden Nachweis der (n. RStO 12) schichtenbezogenen Tragfähigkeiten 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.

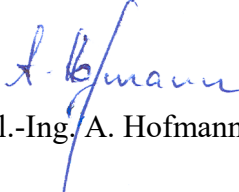
Die im Rahmen der Bauausführung erfolgenden Erd- und Verdichtungsarbeiten sind nach DIN 18 300 bzw. ZTV E-StB 17 zu realisieren und die erreichten Verdichtungen (schichtbezogen als direkter Verdichtungsnachweis – siehe DIN 18 127) baubegleitend durch ein unabhängiges Prüflabor nachzuweisen.

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

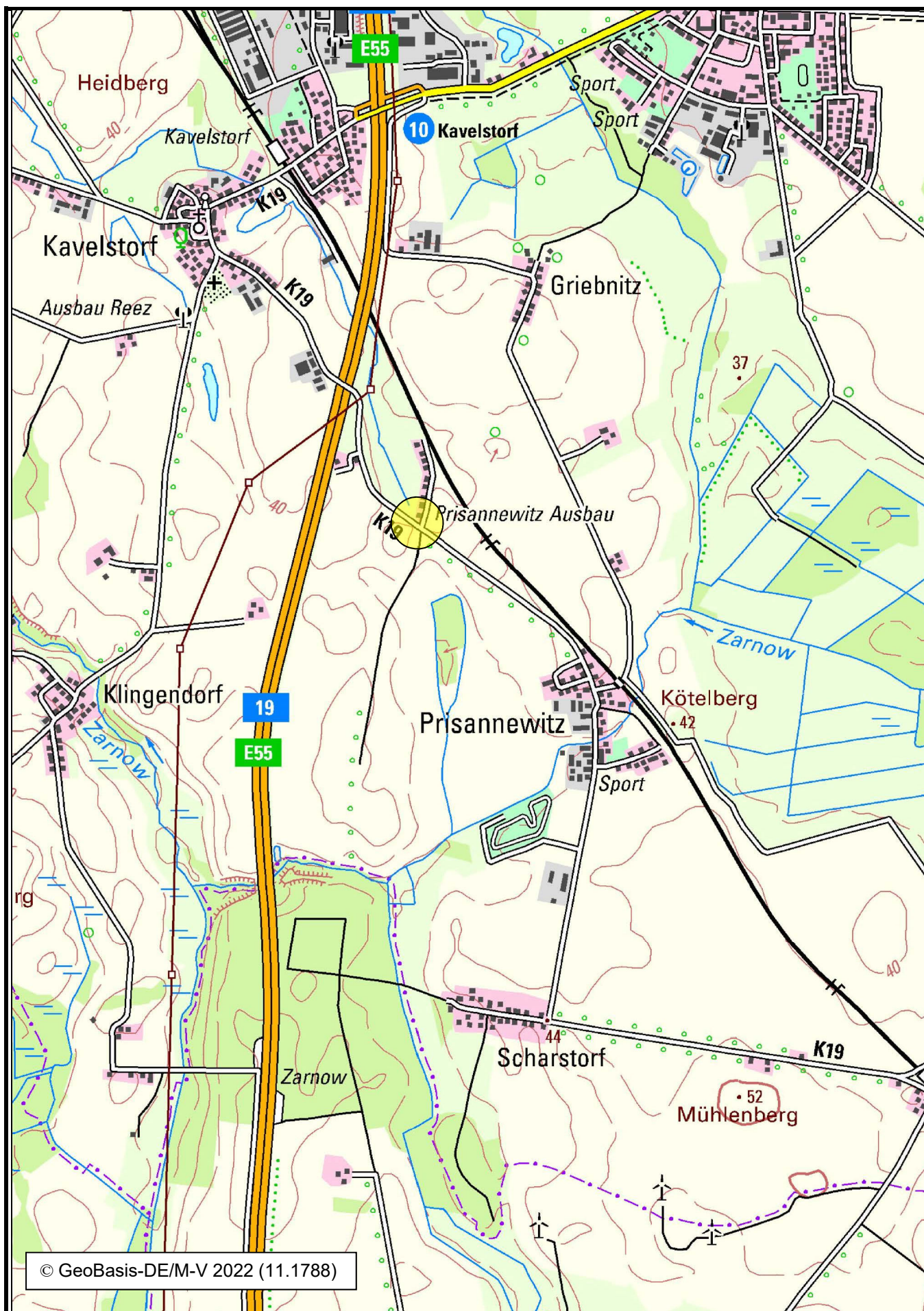
Abweichungen zwischen den Sondieransatzpunkten sind auf Grund der geologischen Entstehung des Gebietes bzw. der möglichen anthropogenen Beeinflussung nicht auszuschließen und in jedem Fall einzuplanen.

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

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


Dipl.-Ing. A. Hofmann





© GeoBasis-DE/M-V 2022 (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 : DBR K 19 - Prisannewitz Ausbau
Neubau Buswendeschleife REBUS
(Landkreis Rostock)

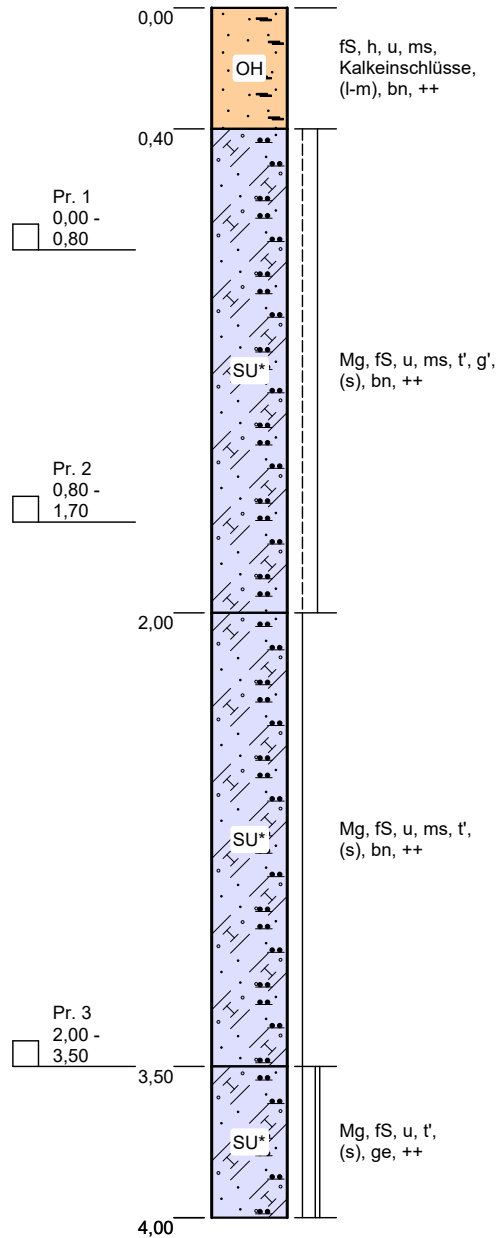
Bearbeiter: Hofmann

Maßstab : 1 : 25 000

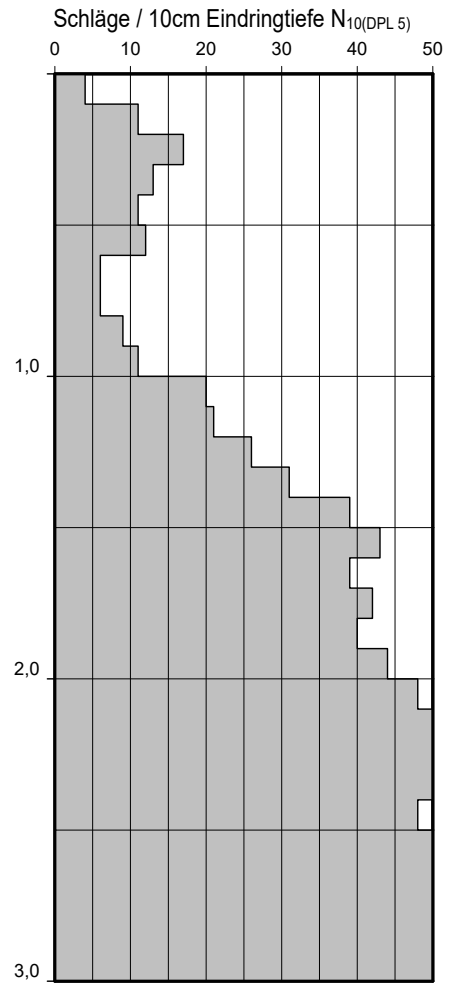
Datum : 06 / 2023

Reg.-Nr. : 43025

BS 1
NHN 40,57m



RS 1 (DPL 5) bei BS 1



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

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : DBR K 19 - Prisannewitz Ausbau

Neubau Buswendeschleife REBUS

(Landkreis Rostock)

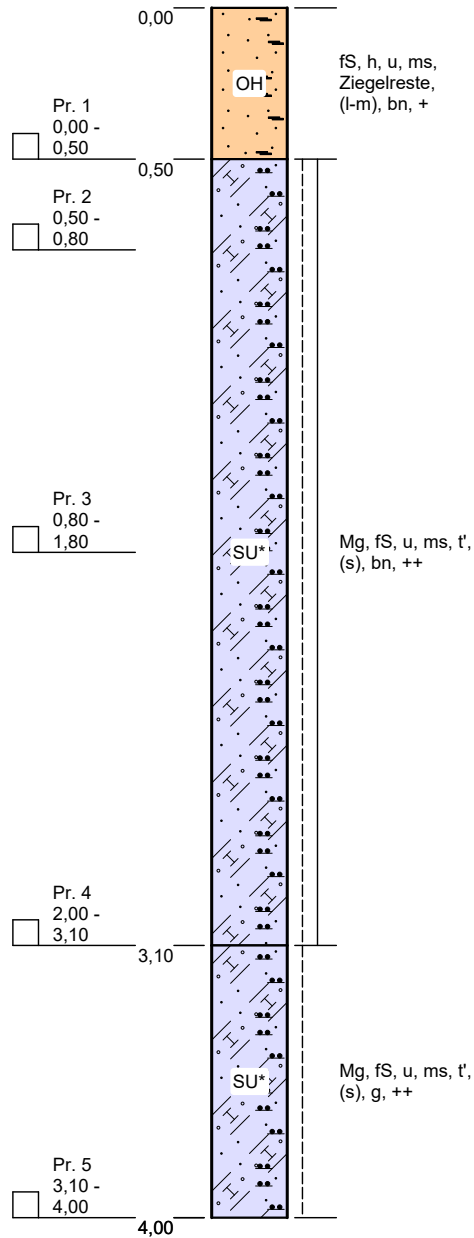
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

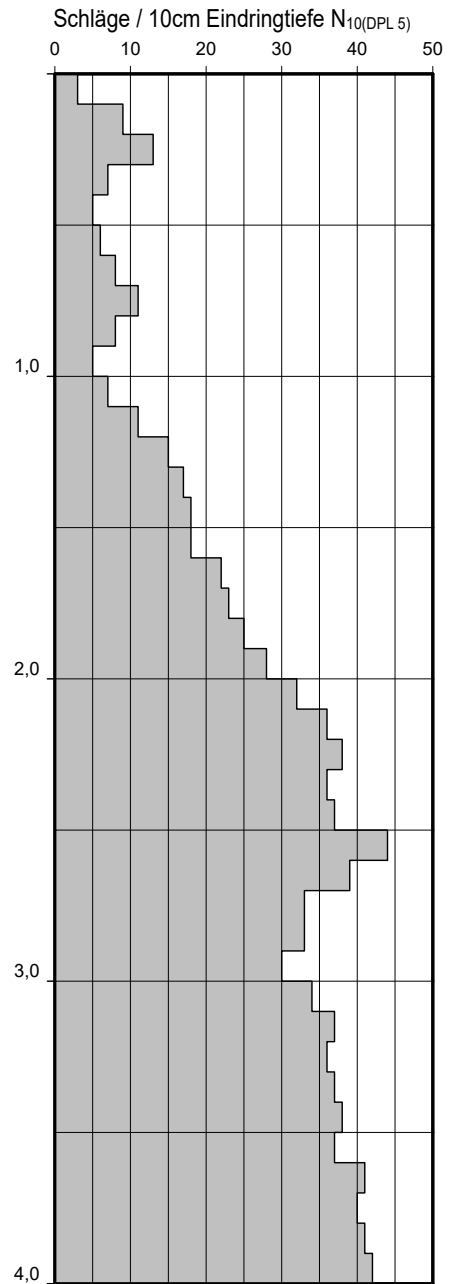
Datum : 06 / 2023

Reg.-Nr. : 43025

BS 2
NHN 39,56m



RS 2 (DPL 5) bei BS 2



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : DBR K 19 - Prisannewitz Ausbau

Neubau Buswendeschleife REBUS

(Landkreis Rostock)

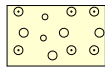
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

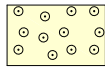
Datum : 06 / 2023

Reg.-Nr. : 43025

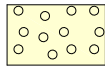
Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1



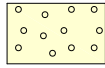
G, Kies
g, kiesig



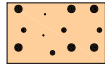
gG, Grobkies
gg, grobkiesig



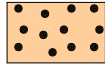
mG, Mittelkies
mg, mittelmäßig



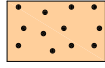
fG, Feinkies
fg, feinkiesig



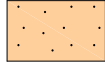
S, Sand
s, sandig



gS, Grobsand
gs, grobsandig



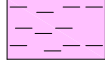
mS, Mittelsand
ms, mittelsandig



fS, Feinsand
fs, feinsandig



U, Schluff
u, schluffig



T, Ton
t, tonig



H, Torf
h, humos



X, Steine
x, steinig

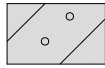


Bk, Braunkohle

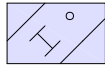
Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für gebräuchliche, nicht-petrographische Bezeichnungen



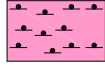
Mu, Mutterboden



Lg, Geschiebelehm



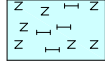
Mg, Geschiebemergel



F, Mude
(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	=	mittelpastische Schluffe
UA	=	ausgeprägt plastische Schluffe
TL	=	leicht plastische Tone
TM	=	mittelpastische 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. Mude, 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

Ingenieurbüro

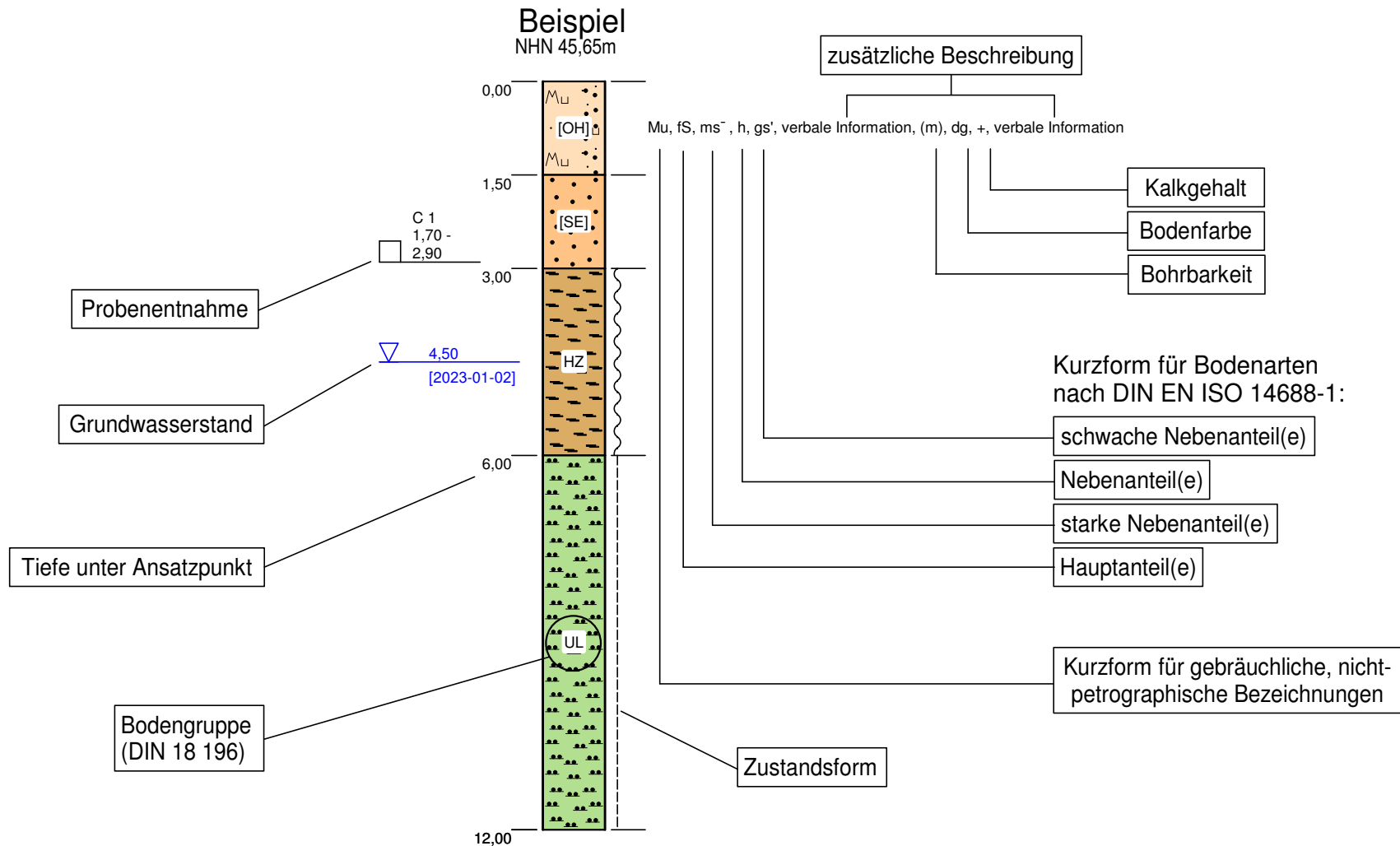
Dipl.-Ing. A. Hofmann
IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Legende zum Bohrprofil
(nach DIN 4023)



Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Erläuterung zum Bohrprofil
nach DIN 4023

Körnungslinie

DBR K 19 - bei Prisannewitz

Neubau Buswendeschleife

Prüfungsnummer: K BS 1/2 + K BS 2/3

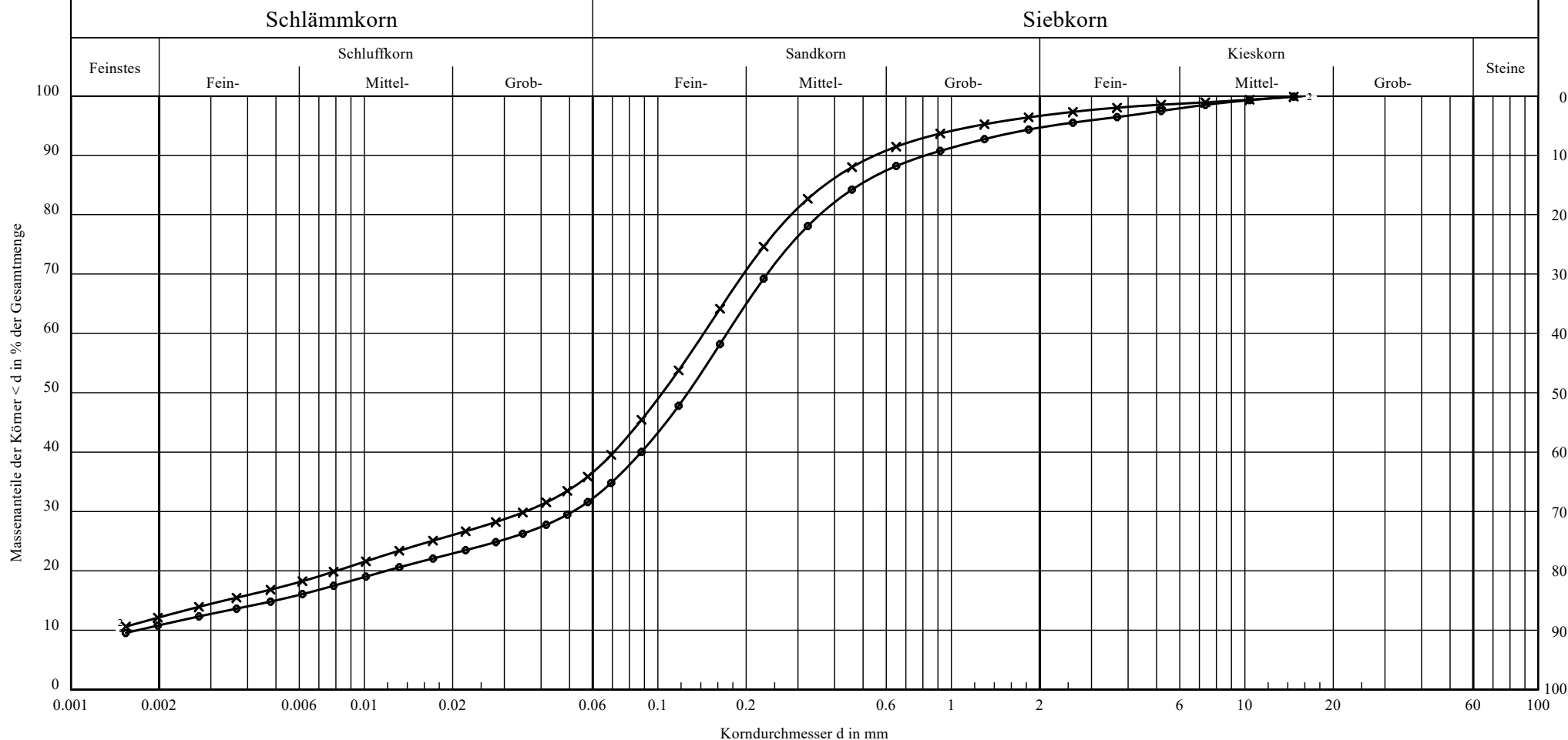
Probe entnommen am: 25.05.2023

Arbeitsweise: Aräometersiebverfahren

Bearbeiter: Arndt

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 05.06.2023



Kurve Nr:	1	2	Bemerkungen:	Bericht: 43025 Anlage: 3
Signatur:				
Entnahmestelle:	BS 1	BS 2		
Tiefe:	0.80 - 1.70m	0.80 - 1.80m		
Bodenart:	S, u, t', g'	S, u, t'		
Cu/Cc	102.0/9.1	-/-		
T/U/S/G [%]:	10.8/21.4/62.4/5.3	12.2/24.4/60.1/3.4		

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

DBR K 19 - bei Prisannewitz

Neubau Buswendeschleife

Bearbeiter: Arndt

Datum: 05.06.2023

Prüfungsnummer: ZBS 1/2

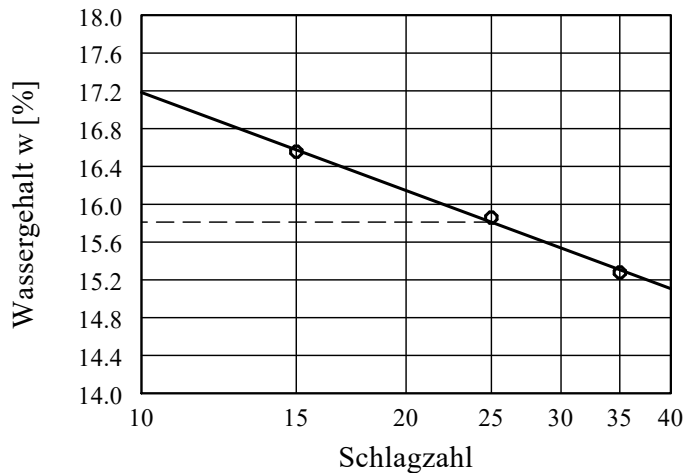
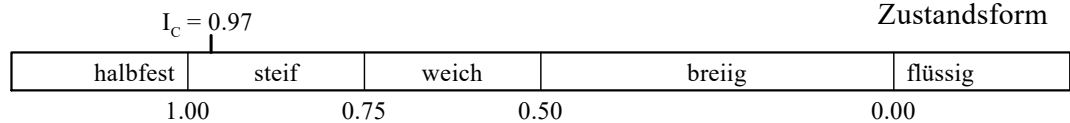
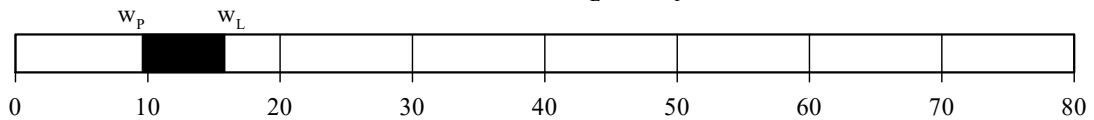
Entnahmestelle: BS 1

Tiefe: 0.80 - 1.70 m

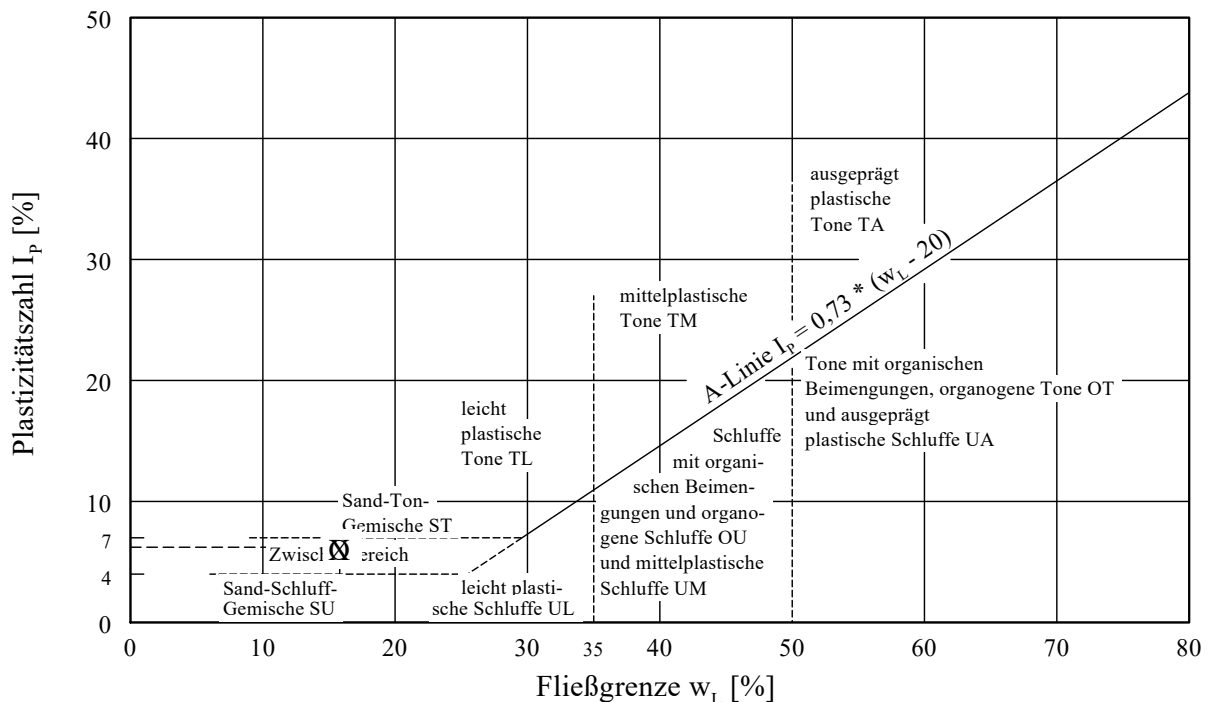
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

Probe entnommen am: 25.05.2023

Wassergehalt $w = 9.8 \%$ Fließgrenze $w_L = 15.8 \%$ Ausrollgrenze $w_p = 9.6 \%$ Plastizitätszahl $I_p = 6.2 \%$ Konsistenzzahl $I_c = 0.97$ Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]

Plastizitätsdiagramm



Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

**Vorhaben: DBR K 19 - bei Prisannewitz
Neubau Buswendeschleife**

Registrier-Nr.: 43025

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 25.05.2023 Bearbeiter: Arndt Datum: 05.06.2023			BS 2 W 2/3 0.80- 1.80 SU*	BS 2 W 2/4 2.00- 3.10 SU*	BS 2 W 2/5 3.10- 4.00 SU*
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	830,80	970,40	850,60
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	788,46	919,00	804,79
Masse des Behälters	m_B	[g]	402,70	431,40	398,40
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	42,34	51,40	45,81
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	385,76	487,60	406,39
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	11,0	10,5	11,3

Bestimmung des Glühverlusts

nach DIN 18 128 - GL

**Vorhaben: DBR K 19 - bei Prisannewitz
Neubau Buswendeschleife**

Registrier-Nr.: 43025

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 25.05.2023 Bearbeiter: Arndt Datum: 05.06.2023			BS 2 G 2/1 0.00- 0.50 OH	BS 2 G 2/2 0.50 - 0.80 SU*
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	50,45	54,51
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$	[g]	49,29	53,97
Masse des Behälters	m_B	[g]	22,84	26,25
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	Dm_{gl}	[g]	1,16	0,54
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	27,61	28,26
Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d} \cdot 100\%$	V_{gl}	[%]	4,2	1,9

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

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

Greifswald, 16.06.2023
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 23-2590-001

Auftragsnummer Kunde: 43025
Betrifft: Boden
Objekt: BAB 19, Ersatzneubau Brücke bei Prisannewitz REBUS Wendeschleife
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 31.05.2023 / 16.06.2023

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP I	
Eingang am:		31.05.2023	
Parameter	Einheit	Messwert	
AG "Fingerprobe"		Lehm/Schluff	
A Übertorn > 2 mm DIN 19474 (07/2009)	Vol %	1	
- davon natürliche Steine ca.	Vol %	100	
- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	< 1	
Aussehen Übertorn organoleptisch		natürliche Steine	
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Verf. A (11/2012)	%	90,6	
A Im Aufschluss wurden bestimmt:			
A - Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	5,1	
A - Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,9	
A - Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,20	
A - Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	27	
A - Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	12	
A - Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	16	
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 I	
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,20	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	31	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,51	
KIWA 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	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	< 0,010	
A Pyren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(a)anthracen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Chrysen DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(b)fluoranthren DIN ISO 18287 (05/2006)	mg/kg TS	< 0,010	
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)perylene 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	n.n.	
PCB			

Prüfergebnisse

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

Probenbezeichnung:		MP I	
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)		7,9	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	219	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	15	
A - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	3,4	
A - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	3,0	
A - Cadmium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	< 0,30	
A - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	14	
A - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	12	
A - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017)	µg/l	7,3	
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	0,11	
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 I	
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	< 0,0050	
A - - Anthracen DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	< 0,0050	
A - - Fluoranthren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0089	
A - - Pyren DIN 38407-F 39 (09/2011)	µg/l	0,0061	
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	0,0175	
A - - Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt EBV §10, Abs. 4	µg/l	0,0255	
- 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.	

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hoffmann'.

Thomas Hoffmann

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: 23-2590-001

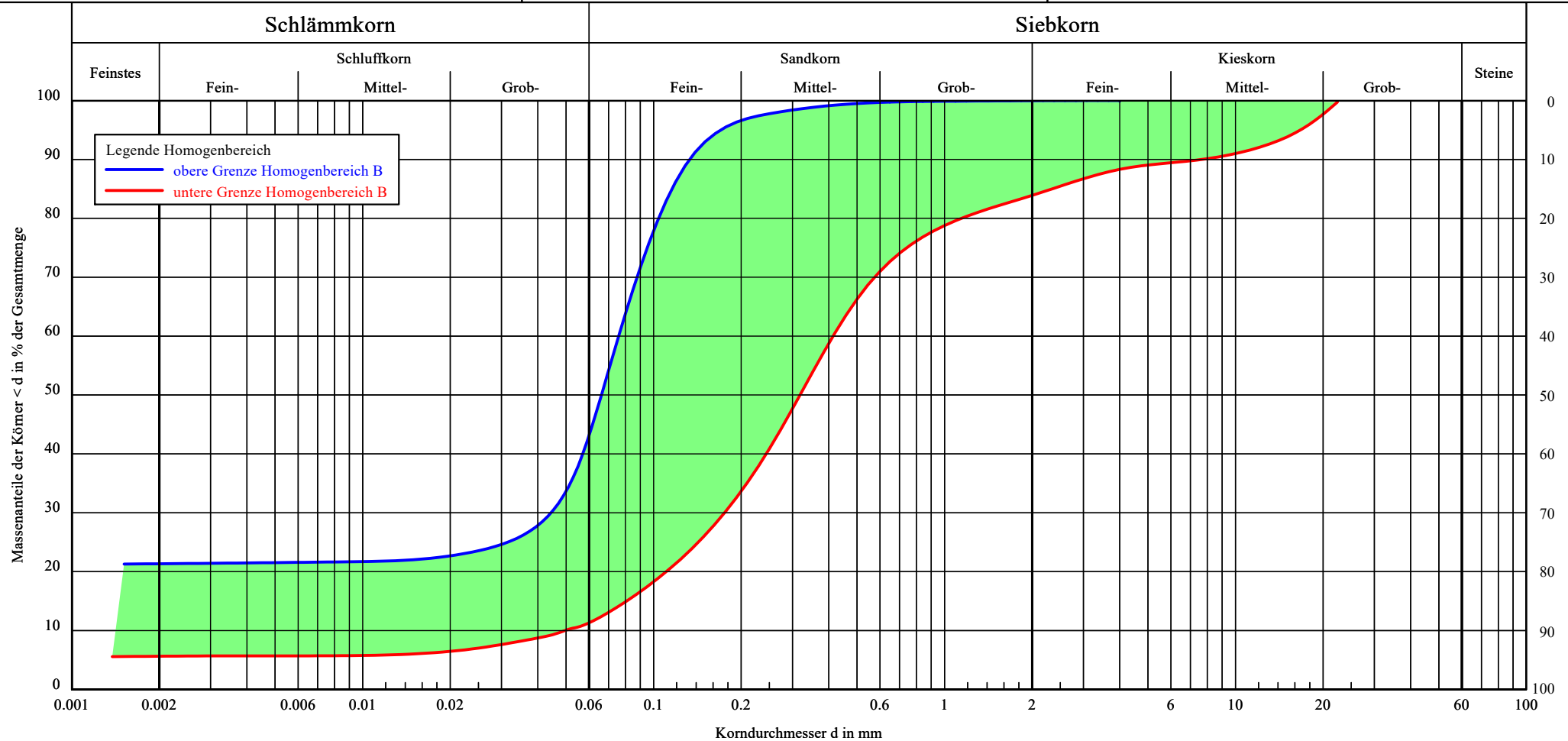
ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-6

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0*
"Fingerprobe"		Lehm/Schluff				
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	219				350
Sulfat	mg/l	15	250	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	5,1	10	20	20	20
Arsen	µg/l	3,4				13
Blei	mg/kg TS	9,9	40	70	100	140
Blei	µg/l	3,0				43
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	0,4	1	1,5	1
Cadmium	µg/l	< 0,30				4
Chrom	mg/kg TS	27	30	60	100	120
Chrom	µg/l	14				19
Kupfer	mg/kg TS	12	20	40	60	80
Kupfer	µg/l	12				41
Nickel	mg/kg TS	16	15	50	70	100
Nickel	µg/l	7,3				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	0,20	0,5	1	1	1
Thallium	µg/l	0,11				0,3
Zink	mg/kg TS	31	60	150	200	300
Zink	µg/l	< 10				210
TOC	% TS	0,51	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	0,0175				0,2
Summe PAK 16	mg/kg TS	n.n.	3	3	3	6
Naphthaline und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	0,0255				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

Homogenbereich B

Neubau Buswendeschleife REBUS

Prisannewitz Ausbau



Bemerkungen:

bindige Böden

Bericht:
43025
Anlage:
5