

INGENIEURBÜRO DIPL.-ING. A. HOFMANN

UNABHÄNGIG BERATENDE
INGENIEURE FÜR BODENMECHANIK, ERD- UND GRUNDBAU



Nr. 101355 QM15

IBEG

Ing.-Büro Dipl.-Ing. A. HOFMANN · Feldmark 7 · 17034 Neubrandenburg

**Evangelische Kirchengemeinde
PASEWALK**

Große Kirchenstraße 8
17309 Pasewalk

Dipl.-Ing. Andreas Hofmann

17034 Neubrandenburg

Feldmark 7

Telefon: (03 95) 36 94 54 - 0

Fax: (03 95) 36 94 54 - 44

e-mail: info@ib-a-hofmann.de

Bankverbindung:

Sparkasse Neubrandenburg-DEMMIN

BLZ: 150 502 00 Kto.-Nr.: 30 30 412 929

Steuer-Nr.: 072/232/02963

Geotechnischer Bericht

- Baugrundbeurteilung -

Objekt : *Erschließung B-Plan Nr. 56/20 „Dargitzer Allee“* in PASEWALK
(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

Registrier-Nr. : 42014

Geotechnische
Kategorie : 2

Neubrandenburg, den 12.04.2022

| 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 | 9 |
| 3.4 Hydrologische Gegebenheiten | 10 |
| 4. Bodenkennwerte | 11 |
| 4.1 Laborergebnisse | 11 |
| 4.2 Bodenkennziffern | 13 |
| 4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika | 14 |
| 4.4 Bodenuntersuchung nach LAGA 20 | 15 |
| 5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse | 17 |
| 5.1 Straßenbau | 17 |
| 5.2 Rohrleitungsbau | 22 |
| 5.3 Generelle Bebaubarkeit mit Hochbauten | 23 |
| 6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten | 25 |
| 6.1 Straßenbau | 25 |
| 6.2 Rohrleitungen / Kanäle | 26 |
| 6.3 Sonstiges | 27 |

Anlagen:

- / 1 / Übersichtskarte (M 1 : 25 000) und
Luftbild (M 1 : 2 000) mit eingetragenen Bodenaufschlußansatzpunkten
- / 2 / Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 1 ... BS 5 (incl. Legende)
und
Meßprotokolle der Rammsondierungen RS 1 + RS 2 (**DPL 5** nach TP BF-StB)
- / 3 / bodenphysikalische Laboruntersuchungen
- / 4 / Prüfbericht 22-1387-001 der IUL Vorpommern GmbH, Greifswald
(Bodenuntersuchung nach LAGA)
- / 5 / Kornverteilungsbänder – Homogenbereiche B + C

1. Veranlassung

An der nördlichen Peripherie der Stadt **Pasewalk** (Landkreis Vorpommern - Greifswald) ist in der *Anklamer Siedlung* im Rahmen von **B-Plan Nr. 56/20** (als Voraussetzung für die Errichtung von Hochbauten) eine *tiefbautechnische Erschließung* des Areals „**Dargitzer Allee**“ (Gemarkung Pasewalk, Flur 1, Flurstücke 48/4, 48/5 und 48/11) vorgesehen.

Dabei ist neben dem Neubau von Verkehrsstrassen auch die Verlegung erforderlicher (unterirdischer) Ver- und Entsorgungsleitungen beabsichtigt.

Das untersuchte Areal wird aktuell landwirtschaftlich genutzt und wies zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten keine (oberirdische) Bebauung auf. Abschnittsweise grenzt das untersuchte Areal an aktuell bebaute Bereiche an.

Die *Evangelische Kirchengemeinde Pasewalk* beauftragte unser Büro mit der Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse in den vorgegebenen Erschließungsbereichen und der Durchführung erforderlicher bodenphysikalischer Laboruntersuchungen sowie der Untersuchung der im B-Plangebiet gegebenenfalls auszubauenden Böden hinsichtlich möglicher Schadstoffgehalte.

Die Erkundungs- und Laborergebnisse waren in einem Geotechnischen Bericht zusammenfassend darzustellen, hinsichtlich der geplanten Tiefbaumaßnahmen zu beurteilen sowie Hinweise für die Planung bzw. Baudurchführung abzuleiten.

2. Verwendete Unterlagen, Erkundungsumfang

- schriftlicher Auftrag von der KG Pasewalk (Datum: 02.02.2022)
- Luftbild mit eingetragendem B-Planbereich (M 1 : 2.000)
- Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 1 ... BS 5
- Meßprotokolle der Rammsondierungen RS 1 + RS 2 (**DPL 5** nach TP BF-StB)
- bodenphysikalische Laborergebnisse
- Prüfbericht 22-1387-001 der IUL Vorpommern GmbH, Greifswald

Zur Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse wurden über die potentielle B-Plan – Fläche verteilt, insgesamt fünf direkte Bodenaufschlüsse (**BS 1 ... BS 5**) als Rammkernsondierungen (Sondendurchmesser: 50 / 36 mm) bis zu einer Aufschlußendtiefe von $t = 4,0$ m unter Oberkante Gelände (OKG) ausgeführt.

Im Bereich der Rammkernsondierungen **BS 3** und **BS 4** 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 nichtbindiger Böden zu ermöglichen.

Die endgültige Festlegung der Ansatzpunkte in der Örtlichkeit erfolgte auch unter Berücksichtigung vorhandener unterirdischer Ver- und Entsorgungsleitungen.

Die Ansatzhöhe der Bodenaufschlußansatzpunkte wurde mittels Nivellement (Bezugssystem örtliche Höhe – ö.H.) ermittelt.

Die endgültige Lage der realisierten Bodenaufschlußansatzpunkte sowie des genutzten Höhenbezugspunktes (OK Schachtdeckel in der „Dargitzer Allee“) ist auf dem Luftbild (siehe Anlage / 1 /) dargestellt.

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

In Abstimmung mit dem Auftraggeber war weiterhin eine aus den (potentiellen) Bodenaushubbereichen zusammengestellte Boden-Mischprobe (**Laga-Probe**) hinsichtlich des Vorhandenseins schädigender Inhaltsstoffe auf der Grundlage der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 zu untersuchen und zu beurteilen.

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

3. Boden- und Wasserverhältnisse

3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Der weitere Untersuchungsraum liegt geomorphologisch (nach HURTIG) im „Rückland der Seenplatte“, speziell im Bereich „*Uckermärkisches Hügelland*“ im Randbereich zum Erosionstal der *Uecker*.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im kuppig angelegten Rückland der Endmoräne (Rosenthaler Staffel) des Mecklenburger Stadiums der Weichseleiszeit, im *Grenzbereich* von **Geschiebemergel** - der großflächig im Zuge der Bildung der Hochflächen entstand - sowie (glazifluviatilen bzw. -limnischen) **Sanden** der Hochfläche.

Im Bereich der pleistozän angelegten Abflussrinne sedimentierten **Tal-** und **Beckenbildungen**.

Im Bereich der Niederung der *Uecker* (als spätglaziale Abflussbahn im Bereich großflächiger Eisaufösungen) unterlagen die pleistozänen Bodenbildungen einer tief reichenden Erosion durch das abfließende Schmelzwasser.

Auf der mineralischen Unterlage entstanden im Holozän sedentäre und sedimentäre organische/organogene Böden als **Torfe**, **Mudden** und **Abschlammassen**, wobei lokal auch größere Mächtigkeiten dieser Böden zu erwarten sind.

Auf Grund einer möglichen anthropogenen Beeinflussung (vorhandene Bebauung, Leitungsverlegung, Geländeprofilierung), ist gegebenenfalls mit unterschiedlich mächtigen Auffüllungen zu rechnen bzw. das Auftreten von unterirdischen Bauwerksresten nicht vollständig auszuschließen. Dabei können erfahrungsgemäß lokale Schichtmächtigkeiten von ca. 1 m ... 3 m erreicht werden.

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

Nach generalisierten hydrologischen Karten im Maßstab 1 : 200 000 (GEOHYDROL) kann der Grundwasserflurabstand (in Abhängigkeit von der Geländetopografie) des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters mit > 5 ... 10 m bzw. > 10 m (rd. 15 m ... 20 m NN) angegeben werden.

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 – Deckschichten/Oberboden

Schicht II – nichtbindige Böden (*Sand mit wechselndem Schluffanteil*)

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

- **Oberböden/Deckschichten** – 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 offensichtlich aus der bisherigen Nutzung des Standortes resultieren.

Diese Böden wurden bei den punktuellen Sondierbohrungen mit (lokalen) Schichtunterkanten von ca. 0,4 m ... 1,2 m unter OKG (ca. 95 m ... 98,7 m ö.H. → Höhenbezug beachten !!) aufgeschlossen, was weitgehend einem Bewirtschaftungshorizont auf landwirtschaftlichen Flächen entspricht bzw. das Ergebnis von Akkumulationen in Unterhangbereichen (u.a. bei **BS 5**) darstellt.

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

- **Untergrund** – Homogenbereiche **B + C**

*Im Untersuchungsbereich treten unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse **nichtbindige** und **bindige Böden** in wechselnder Lagerung und Schichtmächtigkeit auf.*

Die oberflächennah nachgewiesenen *nichtbindigen Böden* wurden als *grob-* und *gemischtkörnige Böden* mit einem Feinkornanteil (Korngröße < 0,063 mm) von < 5 % bzw. > 5 ... 30 % aufgeschlossen, die unter bautechnischen Gesichtspunkten als

enggestufte Sande

(Bodengruppe n. DIN 18 196: SE)

bzw.

Sand – Schluff - Gemische

(Bodengruppen n. DIN 18 196: SU, SU)*

einzuordnen sind.

Die Zusammensetzung dieser (nahezu kohäsionslosen) Böden mit wechselndem Schluffgehalt wird durch die Hauptkornfraktionen Fein- und Mittelsand bestimmt.

Anhand der *mittleren* Bohrbarkeit kann indirekt auf eine überwiegend **mitteldichte Lagerung** dieses Bodenmaterials geschlossen werden.

Als Zwischenschicht bzw. Profilabschluß treten **bindige gemischtkörnige Böden** mit einem Feinkornanteil von > 15 ... 40 % als

Sand – Schluff / Ton - Gemische

(Bodengruppe n. DIN 18 196: SU)*

auf.

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 (März 2022) die aktuelle Zustandsform **steif - halbfest** 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 **BS 3** und **BS 4** 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 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 $N_{10,DPL5} \leq 1 \dots 10$ 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 im Bereich der gewachsenen, nichtbindigen Böden ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe von $N_{10,DPL5} > 8 \dots 15$ bestätigen die bei den direkten Aufschlüssen nachgewiesene

mitteldichte (lokal auch dichte) Lagerung

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

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 (März 2022) organoleptisch keine Besonderheiten erkennbar, die auf umweltrelevante Verunreinigungen hinweisen.*

Die laboranalytische Untersuchung der aufgeschlossenen Böden hinsichtlich 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 (März 2022) ergab sich bereichsweise (u.a. bei **BS 1, BS4, BS 5**) 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. 1,8 m ... 3,2 m unter OKG (rd. 93,8 m ... 96,1 m ö.H. → Höhenbezug beachten!).

Dieser Wasserstand unterliegt (genesebedingt bzw. nach langjährigen Erfahrungen von Untersuchungen aus naheliegenden Bereichen) saisonalen bzw. langfristigen Schwankungen, wobei eine Schwankungsamplitude von rd. 0,6 m ... 0,9 m möglich und entsprechend bei der weiteren Planung zu berücksichtigen ist.

Die hydrologisch beeinflussten Sande mit wechselndem Schluffgehalt (ohne nennenswerte Bildsamkeit) neigen bei Anschnitt in offenen Baugruben/Gräben zum Fließen und wirken somit baugrundgefährdend. In den Bohrprofilen sind die zum Erkundungszeitpunkt entsprechend beeinflussten Bodenschichten mit „**TRS**“ (Treibsand) gekennzeichnet.

Auf Grund der standörtlichen Baugrundverhältnisse, welche lokal (u.a. bei **BS 2** und **BS 4**) 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.

Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass es im (Rohr-)Grabenbereich vorhandener Leitungssysteme (u.a. auf Grund von Böden höherer Durchlässigkeit zur Rohrgrabenverfüllung) zu einem nicht quantifizierbaren *Fremdwasserzufluß* im Zuge der Bauausführung (in der offenen Baugrube) kommen kann.

⇒ Durch die im Untersuchungsbereich vorhandenen Entwässerungsanlagen sowie mögliche flächendeckende 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 | 0.60 – 2.70 | SU | fS, ms, u ⁺ | 12,2 | - | $1 * 10^{-5}$ |
| 2 | 2.50 – 3.50 | SU | S, fg, u ⁺ , mg ⁺ | 7,3 | 10,7 | $5 * 10^{-5}$ |
| 3 | 0.80 – 1.30 | SU* | S, u, t ⁺ | 22,0 | 25,4 | $4 * 10^{-6}$ |
| | 3.20 – 3.70 | SE | mS, fs, gs, g ⁺ | 4,6 | 3,9 | $1 * 10^{-4}$ |
| 4 | 0.70 – 1.10 | SU* | S, u, t ⁺ | 26,6 | 69,3 | $8 * 10^{-7}$ |

¹⁾ korrelativ nach KUSAB – d_{20} bzw. HAZEN - d_{60}/d_{10}

- Zustandsgrenzen

Die laboranalytische Untersuchung von (exemplarisch ausgewählten) Proben 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] | Bodengruppe nach DIN 18196 | nat. Wassergehalt w [%] | Fließgrenze w _L [%] | Ausrollgrenze w _P [%] | Plastizitätszahl I _P [%] | Konsistenzzahl I _C | Konsistenzzustand (in situ) |
|----|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
| 4 | 1.50 – 3.50 | SU* | 12,0 | 17,3 | 11,8 | 5,5 | 0,97 | steif |
| 5 | 2.50 – 3.50 | SU* | 11,7 | 15,7 | 11,0 | 4,7 | 0,85 | steif |

- 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 | Bodengruppe | Wassergehalt | Glühverlust |
|----|---------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | [m unter OKG] | (n. DIN 18 196) | w_n [%] | V_{gl} [%] |
| 1 | 0.00 – 0.60 | OH | - | 3,4 |
| | 3.30 – 3.70 | SU* | 11,8 | - |
| 2 | 1.60 – 2.00 | SU* | 10,5 | - |
| 3 | 0.80 – 1.30 | SU* | 12,2 | - |
| | 2.00 – 2.90 | SU* | 10,4 | - |
| 4 | 0.00 – 0.50 | OH | - | 4,3 |

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 nach DIN 18 196 | Lage- rungs- dichte | Boden- klasse nach DIN 18 300 ¹⁾ | Wichte/ Auftrieb γ' [kN/m ³] | Wichte erd- feucht γ [kN/m ³] | Rei- bungs- winkel ϕ'_k [°] | Kohä- sion c'_k [kN/m ²] | Steife- modul E_s ²⁾ [MN/m ²] | k-Wert (geschätzt) [m/s] | Frost- emp- find- lichkeit |
|---|---------------------------|---|---|---|--|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|
|---|---------------------------|---|---|---|--|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|

Deckschichten / Oberböden – Homogenbereich A

Sande mit wechselndem Schluff- / Humusgehalt

| | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|---|-------|---------|---------|---|-------|---------------------------|-----|
| OH | lo – midi ³⁾ | 1 | 5 – 7 | 15 - 17 | 23 - 25 | - | 1 – 5 | < 1*10 ^{-5...-7} | F 2 |
|----|-------------------------|---|-------|---------|---------|---|-------|---------------------------|-----|

¹⁾ Ausgabe: 09/2012 ²⁾ teufen- und belastungsabhängig / ³⁾ lo ... midi = locker ... mitteldicht

Fortsetzung **Tabelle 4: Bodenkennziffern**

| Boden- gruppe | Lage- rungs- dichte / Kon- sistenz | Boden- klasse | Wichte/ Auftrieb | Wichte erd- feucht | Rei- bungs- winkel | Kohä- sion | Steife- modul | k-Wert (geschätzt) | Frost- emp- find- lichkeit |
|--------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|---|
| nach DIN 18 196 | | nach DIN 18 300 ¹⁾ | γ' [kN/m ³] | γ [kN/m ³] | ϕ'_k [°] | c'_k [kN/m ²] | E_s ²⁾ [MN/m ²] | [m/s] | |

nichtbindige Böden – Homogenbereich B

Sand, enggestuft, schwach schluffig bis schluffig

| SE / SU / | mid ³⁾ | 3 / 4 ⁴⁾ | 9 - 10 | 18 - 19 | 32 - 34 | - | 20 - 40 | < 1 * 10 ⁻⁴ | F 1 ... F 3 |
|-----------|-------------------|---------------------|---------|---------|---------|---|---------|------------------------|-------------|
| SU* | dicht | | 10 - 11 | 19 - 20 | 34 - 36 | | 40 - 60 | | |

bindige Böden – Homogenbereich CSand - Schluff / Ton – Gemische / *Geschiebemergel*

| SU* | steif | 4 ⁴⁾ | 9 - 10 | 19 - 20 | 27 - 29 | 4 - 7 | 13 - 20 | < 1*10 ^{-7...-8} | F 3 |
|-----|----------|-----------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------------------------|-----|
| | halbfest | | 11 - 12 | 21 - 22 | 30 - 32 | 6 - 10 | 20 - 30 | | |

¹⁾ Ausgabe: 09/2012 ²⁾ teufen- und belastungsabhängig / ³⁾ midi = mitteldicht /⁴⁾ bei entsprechendem Steinbesatz Zuordnung zur **Bodenklasse 5**

Bei der Berechnung der Auftriebssicherheit bzw. Sicherheit gegen Abheben sind die angegebenen Wichten im Falle eines oberhalb des Grundwasserspiegels liegenden Bodens um 2,0 kN/m³ und im Fall eines unterhalb des Grundwassers liegenden Bodens um 1,0 kN/m³ zu vermindern.

4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika

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

Homogenbereich **A** → Deckschichten / OberbodenHomogenbereich **B** → nichtbindige BödenHomogenbereich **C** → bindige Böden

Auf Grund der Genese und einer möglichen anthropogenen Beeinflussung des Baufeldes, ist mit (auch auf kurzer Entfernung möglichen) Schichtwechsel- und -verwerfungen der o.g. Böden zu rechnen.

Die Homogenbereiche lassen sich wie folgt nach Tab. 5 charakterisieren:

Tabelle 5: homogenbereichsbezogene **Bodencharakteristika**

| | HOMOGENBEREICH | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---|--|
| | A | B | C |
| Kornverteilung | - | s. Kornverteilungsband Anlage / 5 / | s. Kornverteilungsband Anlage / 5 / |
| Massenanteil Steine und Blöcke | < 20 % ¹⁾ | < 10 % ¹⁾ | < 20 % |
| Wichte | 14 – 18 kN/m ³ | 18 – 20 kN/m ³ | 19 – 22 kN/m ³ |
| undrainierte Scherfestigkeit | - | - | 50 – 250 kN/m ² |
| Wassergehalt | - | 7 – 16 % | 10 – 18 % |
| Plastizitätszahl | - | - | 3 – 7 % |
| Konsistenz | - | - | steif - halbfest |
| Lagerungsdichte | locker bis mitteldicht | mitteldicht bis dicht | - |
| organischer Anteil | 3 – 10 % | < 3 % | < 5 % |
| Bodengruppen n. DIN 18 196 | OH | SE, SU, SU* | SU* |
| ortsübliche Bezeichnung | <i>Mutterboden, Oberboden</i> | <i>liegende Sande mit wechselndem Schluffgehalt</i> | Geschiebelehm / -mergel, |

¹⁾ Erfahrungswert, da Steingehalt auf Grund punktueller Kleinbohrungen nicht detailliert / quantitativ ermittelbar !!

Unterirdische Hindernisse (**Steine** bzw. **Reste einer ehemaligen Bebauung** !), die eine Bauausführung behindern, wurden bei den punktuellen Bodenaufschlüssen nicht festgestellt, können aber nicht vollständig ausgeschlossen werden und Zusatzkosten bedingen.

4.4 **Bodenuntersuchung nach LAGA 20**

Während der im März 2022 - mittels punktuellen Bodenaufschlüssen - realisierten Erkundungsarbeiten wurden aus den oberflächennahen (für den Bodenaushub vorgesehenen) Profilbereichen Erdstoffproben entnommen, zu einer **Mischprobe (Laga-Probe)** zusammengestellt und am Entnahmetag der **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald zur weiteren Bearbeitung übergeben.

Die Beprobung erfolgte 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 2002.

Die **IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH**, Greifswald (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00), untersuchte die zusammengestellte **Bodenmischprobe (Laga-Probe)** unter Berücksichtigung des Mindestuntersuchungsprogramms für Böden bei unspezifischem Verdacht (nach LAGA 20) hinsichtlich des Gehaltes an Schadstoffen.

Dabei ist zu beachten, dass nach den o.g. Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 die zu verwertenden Böden in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten Einbauklassen zugeordnet werden.

Die Zuordnungswerte **Z 0 ... Z 2** stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert **Z 0** kennzeichnen natürlichen Boden (uneingeschränkter Einbau).

Die Zuordnungswerte **Z 1** stellen die Obergrenze für den offenen Einbau bei bestimmten Nutzungsbeschränkungen dar (eingeschränkter offener Einbau).

Die Zuordnungswerte **Z 2** stellen die Obergrenze für den Einbau von Böden mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen dar.

Dabei soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund bzw. in das Grundwasser verhindert werden (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen).

Die Prüfverfahren, -methoden und detaillierten Untersuchungsergebnisse sind im Prüfbericht 22-1387-001 der o.g. Laboreinrichtung (s. Anlage / 4 / des vorliegenden Berichtes) dokumentiert.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe konnte nachfolgende Überschreitung des Zuordnungswertes **Z 0** nach LAGA 20 - siehe Tabelle 6 - ermittelt werden:

Tabelle 6: Zusammenfassung der Analyseergebnisse der untersuchten Bodenmischprobe

| Probenbezeichnung | Entnahmebereich | ermittelte Parameter mit Überschreitung der Z 0 – Werte (n. LAGA 20) | Einbauklasse (n. LAGA 20) |
|--------------------------|--|---|--------------------------------------|
| Laga-Probe | BS 1 ... BS 5 Böden bis 0,5 m unter OKG | TOC (Z 1) | 0 ¹⁾ |

¹⁾ siehe nachfolgende Anmerkungen

→ Die empfohlene Einstufung der analysierten Bodenmischprobe in die **Einbauklasse 0** nach LAGA 20, erfolgte auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und den Hinweisen zu den standörtlichen Randbedingungen in der LAGA **ohne Berücksichtigung des ermittelten TOC-Gehalts**.

Die ermittelten TOC-Gehalte sind auf die natürlichen humosen/organogenen Bestandteile der untersuchten Böden zurückzuführen und bedingen als alleiniger Indikator keine erhöhten Anforderungen bei einer Wiederverwendung bzw. Entsorgung.

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

5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

5.1 Straßenbau

Bei den im potentiellen Ausbaubereich für die geplante tiefbautechnische Erschließung im Rahmen vom B-Plan 56/20 „Dargitzer Allee“ in Pasewalk ausgeführten punktuellen Bodenaufschlüssen wurden liegende Böden erkundet, die durch teilweise unterschiedliche bodenmechanische / - physikalische Eigenschaften (z.B. Tragfähigkeit, Durchlässigkeit, Verformungseigenschaften u.a.) gekennzeichnet sind.

- Frostsicherheit

Die im potentiellen Planum (unter Annahme einer nahezu geländegleichen Gradienten) erkundeten *Sande mit wechselndem Schluffanteil* (Bodengruppen nach DIN 18 196: SE, SU) sind unter Zugrundele-

gung der ermittelten Kornzusammensetzung als *nicht frostempfindlich* einzustufen und entsprechen nach ZTV E-StB 17 der

Frostempfindlichkeitsklasse F 1.

Die bei den punktuellen Bodenaufschlüssen erkundeten *Sand-Schluff-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 und einer Planumsebene im Bereich der *Sand-Schluff-Gemische* 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 bereichsweise im Untergrund anstehenden, schwach durchlässigen (gemischt-körnigen) Böden ist im B-Plangebiet 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 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues als

ungünstig

in Ansatz zu bringen.

- Planum und Untergrund

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen ist auf dem potentiellen 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 zusätzliche technologische Maßnahmen (Bodenverbesserung / -ersatz) erforderlich werden.

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

wenig tragfähig

einzuschätzen und vollständig aus dem Straßenquerschnitt zu entfernen.

Die im **Untergrund** nachgewiesenen grob- bzw. gemischtkörnigen Böden in mindestens mitteldichter Lagerung bzw. steifer Zustandsform sind für das geplante Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund

und gewährleisten einen sicheren und dauerhaften Lastabtrag.

- ⇒ *Es ist zu berücksichtigen, dass die (abschnittsweise) 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.*
- ⇒ *Weiterhin gilt es auch zu beachten, dass die erkundeten Sande mit wechselndem Schluffanteil durch eine teilweise sehr gleichförmige Kornstruktur ($C_u \leq \sim 3$) gekennzeichnet bzw. durch Fein- und Mittelsande dominiert sind, was einen erhöhten Verdichtungsaufwand bedingt.*

- Entwässerung des Planums

Unter Berücksichtigung der im untersuchten Ausbaubereich ermittelten Böden (überwiegend schwach durchlässige schluffige / tonige Böden) sowie den - potentiell möglichen - standörtlichen Wasserhältnissen empfehlen wir, im Bereich des Planums ein **Quergefälle** herzustellen, um anfallendes Wasser über ausreichend tiefe **Entwässerungselemente** (Drainage – mit Anschluss an die Regenentwässerung o.ä.) einer dauerhaft wirksamen Vorflut schadlos zuzuführen.

Zum Ableiten des anfallenden Stau- / Schichtenwassers bzw. um einen Aufstau des Wassers bis in den ungebundenen Oberbau zu verhindern, empfehlen wir einen erforderlichen (zusätzlichen) Bodenaustausch so auszubilden, dass er die Funktion einer zusätzlichen Planumsentwässerung (Flächendrainage) übernimmt. Gegebenenfalls ist auch ein Anschluss der Frostschuttschicht an die Straßenentwässerung herzustellen.

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 $1 * 10^{-3}$ m/s ... $1 * 10^{-6}$ m/s liegen.

Die im Untergrund erkundeten *Sande mit wechselndem Schluffanteil* (Bodengruppen nach DIN 18 196: SE, SU) besitzen (korrelativ anhand der Korngrößenverteilung abgeleitete) Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \leq \sim 2 * 10^{-4} \dots^{-5}$ m/s und sind nach DIN 18 130 Tab. 1 (in ungestörter Lagerung) unter bautechnischen Gesichtspunkten als **durchlässig** bis **sehr gut durchlässig** einzustufen.

Die abschnittsweise anstehenden **Sand-Schluff-Gemische** weisen - auf Grund der ermittelten Kornzusammensetzung - Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \leq \sim 1 * 10^{-6} \dots^{-8}$ 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 Niederschlagwasser 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 Verkehrsflächen einen

Neubau

(mit bereichsweise qualifizierter Bodenverbesserung im Planum).

Für die erforderlichen befahrbaren Verkehrsflächen sollte 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 potentiellen Ausbaubereich abschnittsweise *bedingt tragfähige Böden* zu erwarten, die durch organogene Böden mit humosen Bestandteilen (unterschiedlichster Intensität) gebildet werden.

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.

- Der **endgültig erforderliche Umfang des notwendigen** (zwischen den punktuellen Bodenaufschlüssen ggf. variierenden ?) **Bodenaustausches**, ist **nach Freilegen des Planums** durch Inaugenscheinnahme der Aushubsohle bzw. die Anlage von entsprechenden Probefeldern baubegleitend zu **präzisieren**.

Deshalb sollte in der Ausschreibung das Anlegen und Beprobieren von entsprechenden Probefeldern vorgesehen werden !

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

In Einmündungsbereichen (o.ä.) 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 Rohrleitungsbau

- *Auf Grund des aktuellen Planungsstandes lagen dem Bearbeiter dieses Berichtes keine detaillierten Angaben zur Art und Umfang erforderlicher Rohrleitungsarbeiten vor; wobei zunächst von einer Verlegetiefe oberhalb von rd. 1,5 ... 2 m unter OKG ausgegangen wird !*

Die im potentiellen Leitungsbereich aufgeschlossenen nichtbindigen Böden mit einer mindestens mitteldichten Lagerung und die bindigen Böden in steifer Zustandsform sind für das Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund

und gewährleisten einen sicheren und dauerhaften Lastabtrag.

Die Stärke des Rohrauflegers ist in Abhängigkeit von der Dimensionierung der Leitung statisch nach DIN EN 1610 zu ermitteln.

Die Rohrgrabensohle sowie die -leitungszonen sind ordnungsgemäß zu verdichten.

In Abhängigkeit von den hydrologischen Gegebenheiten zum Zeitpunkt der Baudurchführung bzw. der endgültig erforderlichen Aushubebene kann sich abschnittsweise die Notwendigkeit von baubegleitenden Wasserhaltungsmaßnahmen ergeben.

Diese sind bei den im potentiellen Verlegebereich anstehenden (teilweise) **stark durchlässigen Böden** nur mittels **geschlossener Wasserhaltung** (je nach erforderlicher Absenktiefe aufgekiester Horizontaldrain; Nadelfilter, Tiefbrunnen) realisierbar.

Bei den, für das Freihalten der Rohrgräben von Tag- bzw. Stauwasser im Ausbaubereich anstehenden (schwach durchlässigen) gemischtkörnigen Böden (mit korrelativ ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq \sim 10^{-6} \dots 10^{-8}$ m/s), ist dann zur Trockenhaltung der Baugruben/Gräben eine **offene Wasserhaltung** realisierbar.

Schachtbauwerke sind auftriebssicher zu errichten, wobei die Gründungssohle in jedem Fall im Bereich tragfähiger Böden anzuordnen ist.

5.3 Generelle Bebaubarkeit mit Hochbauten

Aus baugrundtechnischer Sicht kann das für eine Bebauung mit Hochbauten vorgesehene B-Plan-Gebiet „*Dargitzer Allee*“ in der Anklamer Siedlung der Stadt Pasewalk generell als

gut **bebaubar**

eingestuft werden, wobei die *gewachsenen Böden* generell als

tragfähiger Baugrund

einzuschätzen sind.

Unter Beachtung der vorliegenden Erkundungsergebnisse bzw. den Kenntnissen zur Genese des Gebietes, der örtlichen Gegebenheiten und des geplanten Bauvorhabens, ist aus baugrundtechnischer Sicht eine ausreichend sichere und dauerhafte Gründung für mögliche Hochbauten mittels

Flachgründung

möglich und zweckmäßig, wobei die Anwendung von

Streifenfundamenten

bzw.

elastisch gebetteten Bodenplatten

geplant werden kann.

In Abhängigkeit der geplanten Baukörper (Belastungen) bzw. der endgültigen Gründungsordinate können zusätzliche baugrundverbessernde Maßnahmen - u.a. lokaler **Austausch** der humosen Böden, intensive **Nachverdichtung** der Aushubebene und Einbau von lastverteilenden **Bettungspolstern** - erforderlich werden.

Dabei ist zu beachten, dass die organogenen Böden (punktuell ermittelte Mächtigkeit – ca. 4 ... 12 dm) restlos aus der Gebäudegrundfläche zu entfernen sind.

Bei geplanten Gebäuden mit Unterkellerung, sind die standörtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten (Aufstau von absinkendem Niederschlagswasser) bei der Wahl einer erforderlichen Gebäudeabdichtung zu beachten.

⇒ ***Weiterführende Untersuchungen:***

Nach Erreichen eines entsprechenden Planungsstandes ist für die Errichtung von Hochbauten eine **einzelstandortbezogene Geotechnische Hauptuntersuchung** (nach DIN 4020 / EC 7) mit Erarbeitung bemessungswirksamer Bodenkennwerte sowie standortbezogen erforderlicher Zusatzmaßnahmen (u.a. Mächtigkeit erforderlicher Teilbodenaustausch bzw. belastungsabhängiger Bettungspolster) notwendig.

6. Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten

6.1 Straßenbau

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 abschnittsweise 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.
- ⇒ 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.

Im Zuge der weiteren Planung, ist eine Beeinflussung vorhandener Leitungen durch die geplante Baumaßnahme zu prüfen.

6.2 Rohrleitungen / Kanäle

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 oberflächennah auftretenden, 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.***

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 $D_{pr} \geq 97\%$.

Oberhalb der Leitungszone sind im Verfüllbereich innerhalb von Verkehrsflächen mindestens $D_{pr} \geq 98\%$ bis 0,5 m unter Planum nachzuweisen (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 Verkehrsstrassen 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 die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ gewährleistet wird.

Die entnommenen grob- bzw. gemischtkörnigen Böden sind für eine Rückverfüllung potentiell geeignet, wobei diese schwer verdichtbaren Böden entsprechende Verdichtungstechnologien erfordern.

Aufgeweichte bindige Böden dürfen nicht wiederverwendet werden und sind nur nach Lufttrocknung bzw. mittels Bindemittelzugabe als Verfüllmaterial geeignet.

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

6.3 Sonstiges

Vor Beginn der Baumaßnahmen empfehlen wir den Zustand der angrenzenden Verkehrsflächenbefestigung und der straßenparallelen Hochbauten detailliert im Rahmen eines *Beweissicherungsverfahrens* durch einen anerkannten Sachverständigen erfassen und dokumentieren zu lassen.

Die vorhandene Nachbarbebauung muß durch die Ausführungsfirma in jedem Fall bei der Auswahl der Arbeitsgeräte (z.B. für Verbau- und Verdichtungsarbeiten) berücksichtigt werden !

Durch Erdarbeiten (*Bodenaushub, Eintrag von Schwingungen durch Verdichtungsarbeiten etc.*) ist eine Beeinträchtigung der bestehenden Bebauung nicht auszuschließen, was bei der technologischen Planung der Arbeitsabläufe entsprechend zu berücksichtigen ist.

Die im Rahmen der Bauausführung erfolgten 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 zu prüfen.

Die Technologie der erforderlichen Erd-/Verdichtungsarbeiten ist auf die wechselhaften, bodenmechanischen Eigenschaften der im Untersuchungsbereich erkundeten Böden abzustimmen.

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

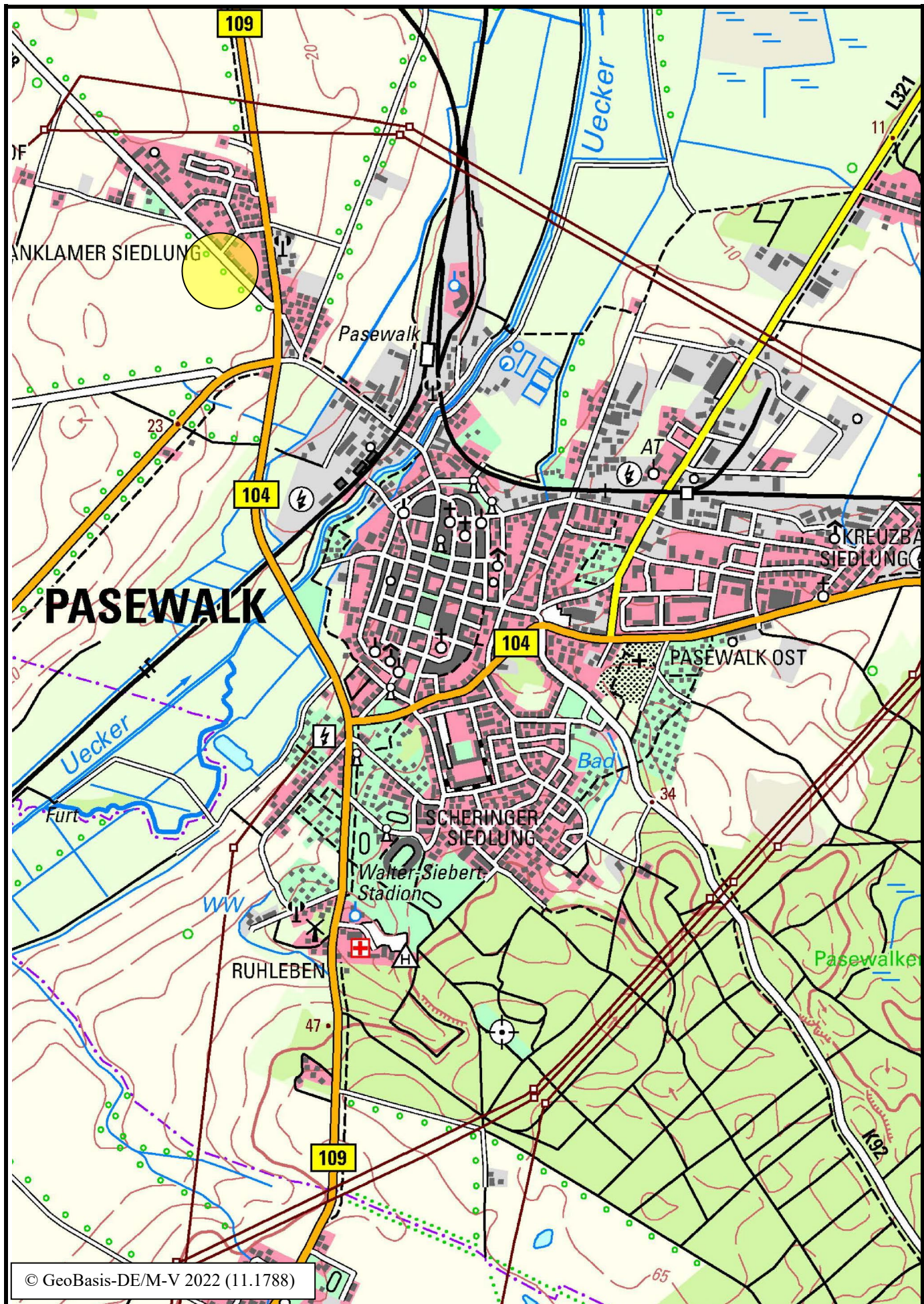
Abweichungen zwischen den Sondieransatzpunkten sind auf Grund der geologischen Entstehung des Gebietes bzw. der möglichen anthropogenen Beeinflussung nicht auszuschließen und in jedem Fall einzuplanen.

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)

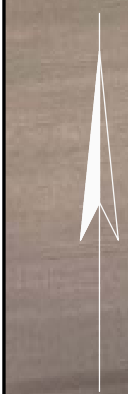
Ingenieurbüro **Dipl.-Ing. A. Hofmann**

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

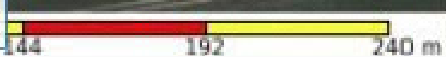
Tel.: (0395) 36 94 54 - 0 Fax: (0395) 36 94 54 - 44

Übersichtskarte

| | | | |
|-------------------------------|---|----|-----------------|
| Objekt: | Pasewalk, Dargitzer Allee – B-Plan 56/20 | | |
| Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5 | (LK Vorpommern-Greifswald) | | |
| Maßstab: | 1 : 25 000 | // | Reg.-Nr.: 42014 |
| Bearbeiter: | Hofmann | | |
| Datum: | 04 / 2022 | | |



Fläche: 19 209,28 m²
Umfang: 893,45 m



Baugrunduntersuchung:

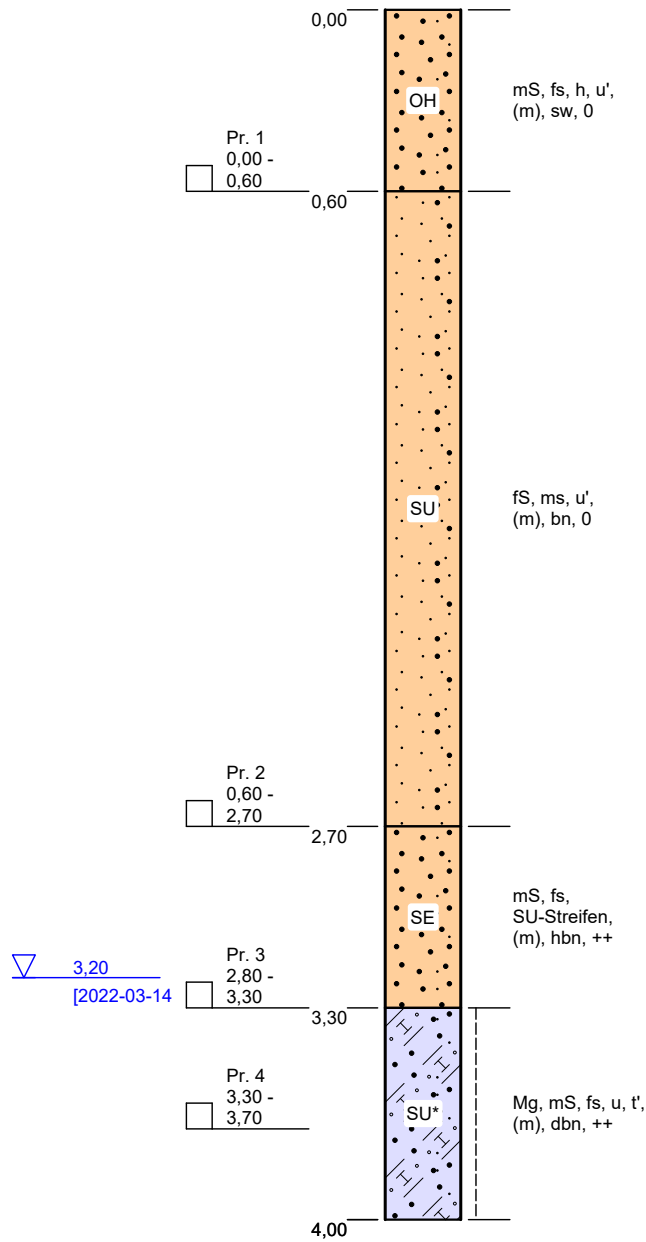


Ingenieurbüro **Dipl.-Ing. A. Hofmann**
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Tel.: (0395) 36 94 54 - 0 Fax: (0395) 36 94 54 - 44



Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee – B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5 (LK Vorpommern-Greifswald)
 Maßstab : 1 : 2.000 Reg.-Nr.: 42014
 Bearbeiter : Hofmann
 Datum : 04 / 2022

BS 1
 ö.H 99,32m



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee

B-Plan 56/20 - Flur 1 / FS 48/11, 48/4 und 48/5

(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

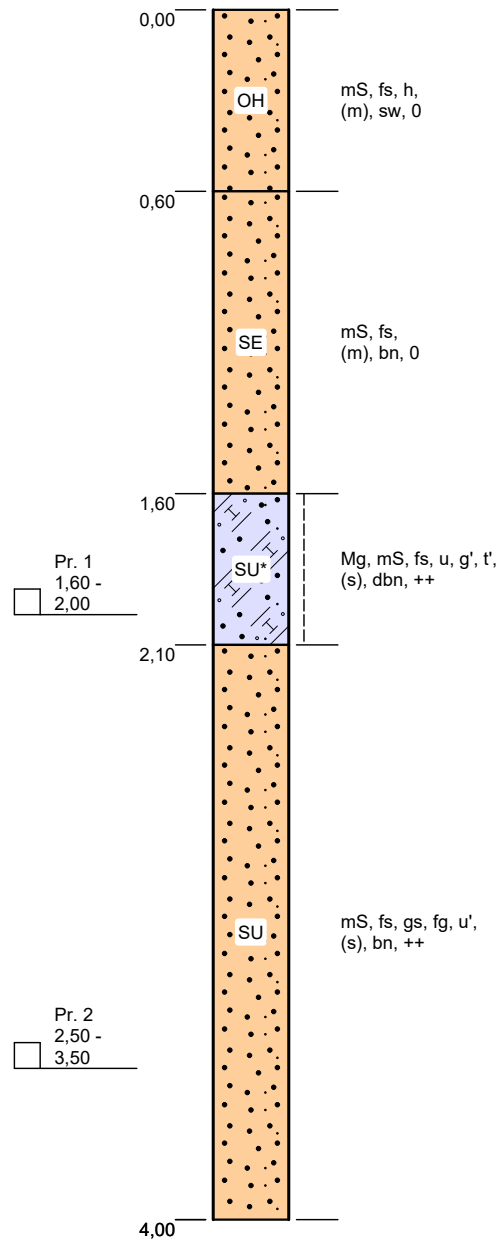
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

Datum : 04 / 2022

Reg.-Nr. : 42014

BS 2
 ö.H 99,20m



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee

B-Plan 56/20 - Flur 1 / FS 48/11, 48/4 und 48/5

(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

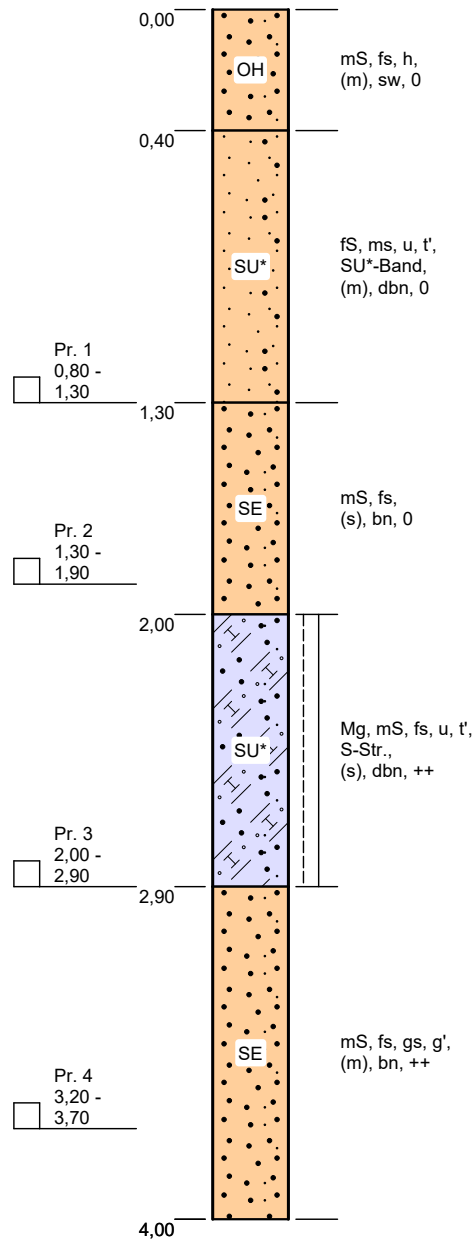
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

Datum : 04 / 2022

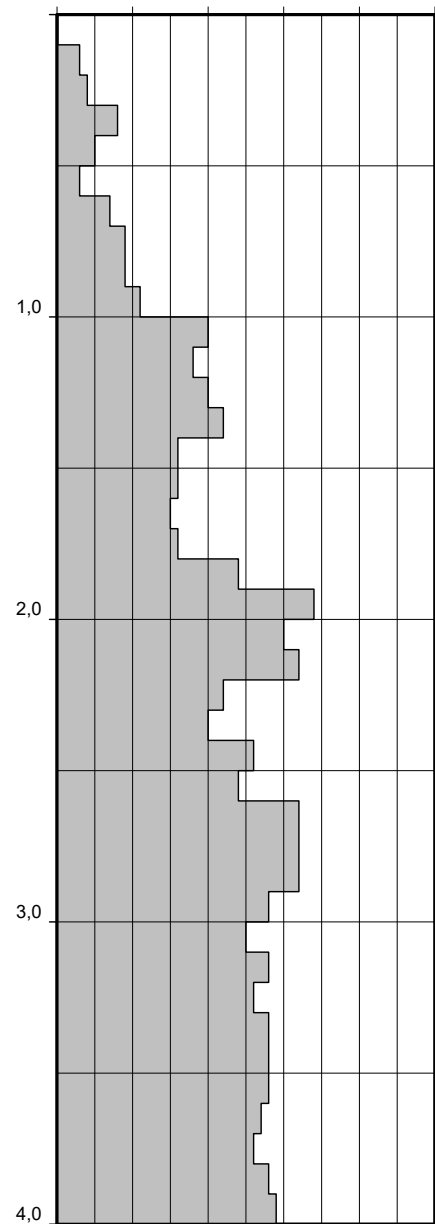
Reg.-Nr. : 42014

BS 3
98,94m



RS 1 (DPL 5) bei BS 3

Schläge / 10cm Eindringtiefe N₁₀(DPL 5)



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

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee

B-Plan 56/20 - Flur 1 / FS 48/11, 48/4 und 48/5

(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

Bearbeiter : Hofmann

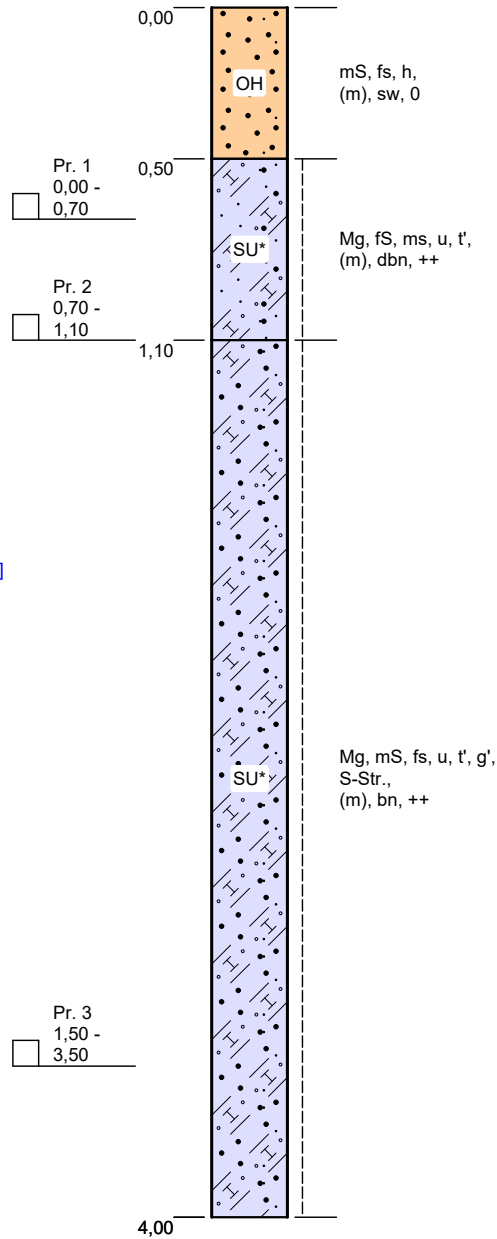
Maßstab : 1 : 25

Datum : 04 / 2022

Reg.-Nr. : 42014

BS 4

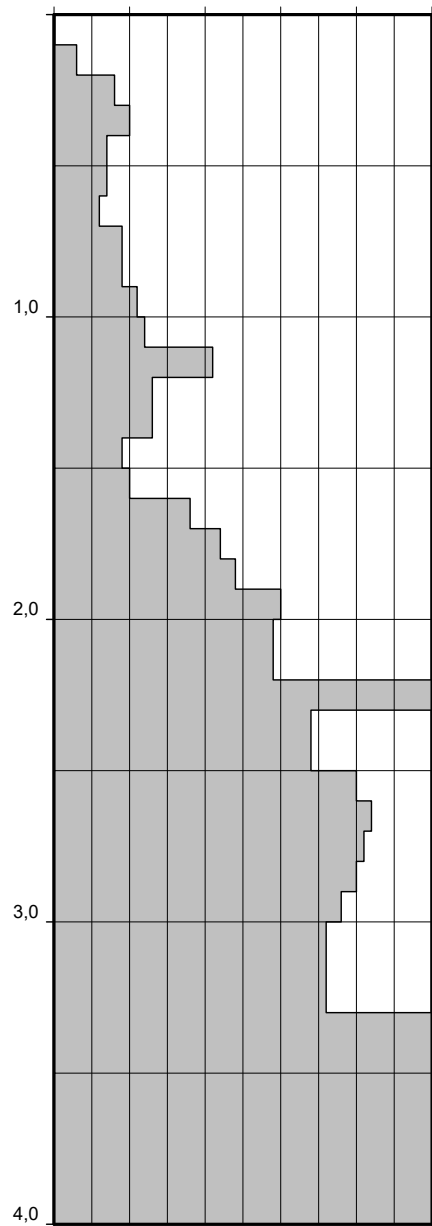
ö.H 98,52m



▼ 1,80
[2022-03-14]

RS 2 (DPL 5) bei BS 4

Schläge / 10cm Eindringtiefe N₁₀(DPL 5)



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

IBEG

Feldmark 7
17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee

B-Plan 56/20 - Flur 1 / FS 48/11, 48/4 und 48/5

(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

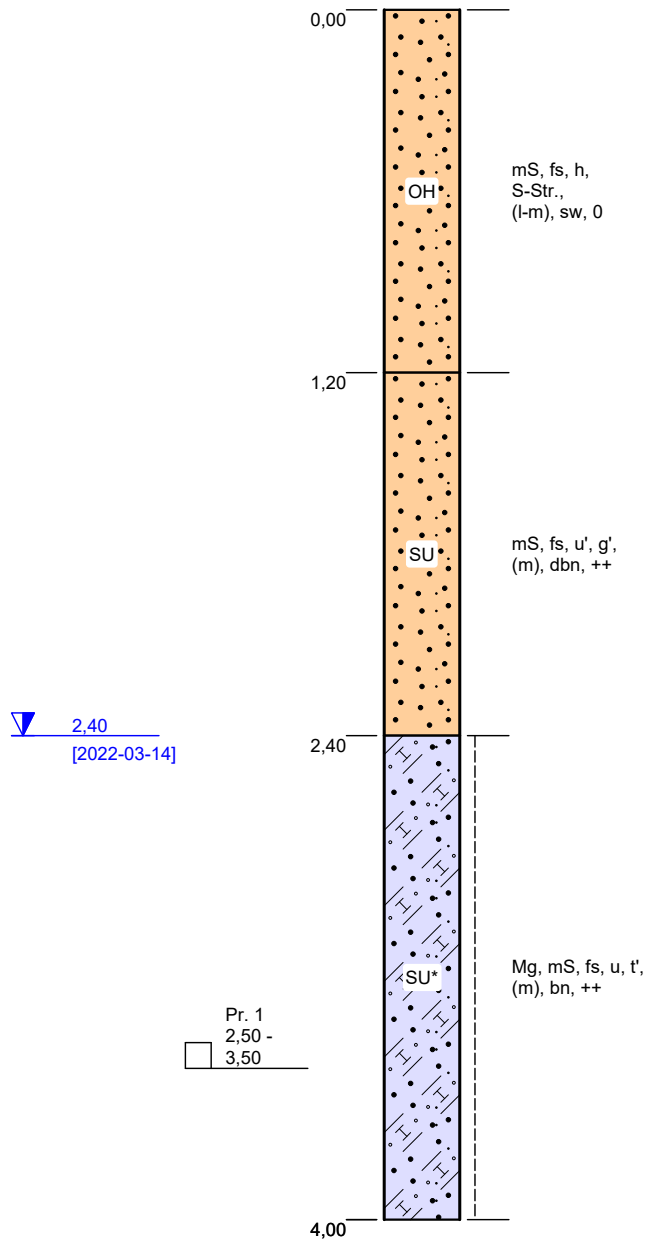
Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

Datum : 04 / 2022

Reg.-Nr. : 42014

BS 5
 ö.H 96,23m



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann

IBEG

Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg

Tel.: (0395) 36 94 54 - 0

www.ib-a-hofmann.de

Objekt : Pasewalk, Dargitzer Allee

B-Plan 56/20 - Flur 1 / FS 48/11, 48/4 und 48/5

(Landkreis Vorpommern - Greifswald)

Bearbeiter : Hofmann

Maßstab : 1 : 25

Datum : 04 / 2022

Reg.-Nr. : 42014

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, 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 |

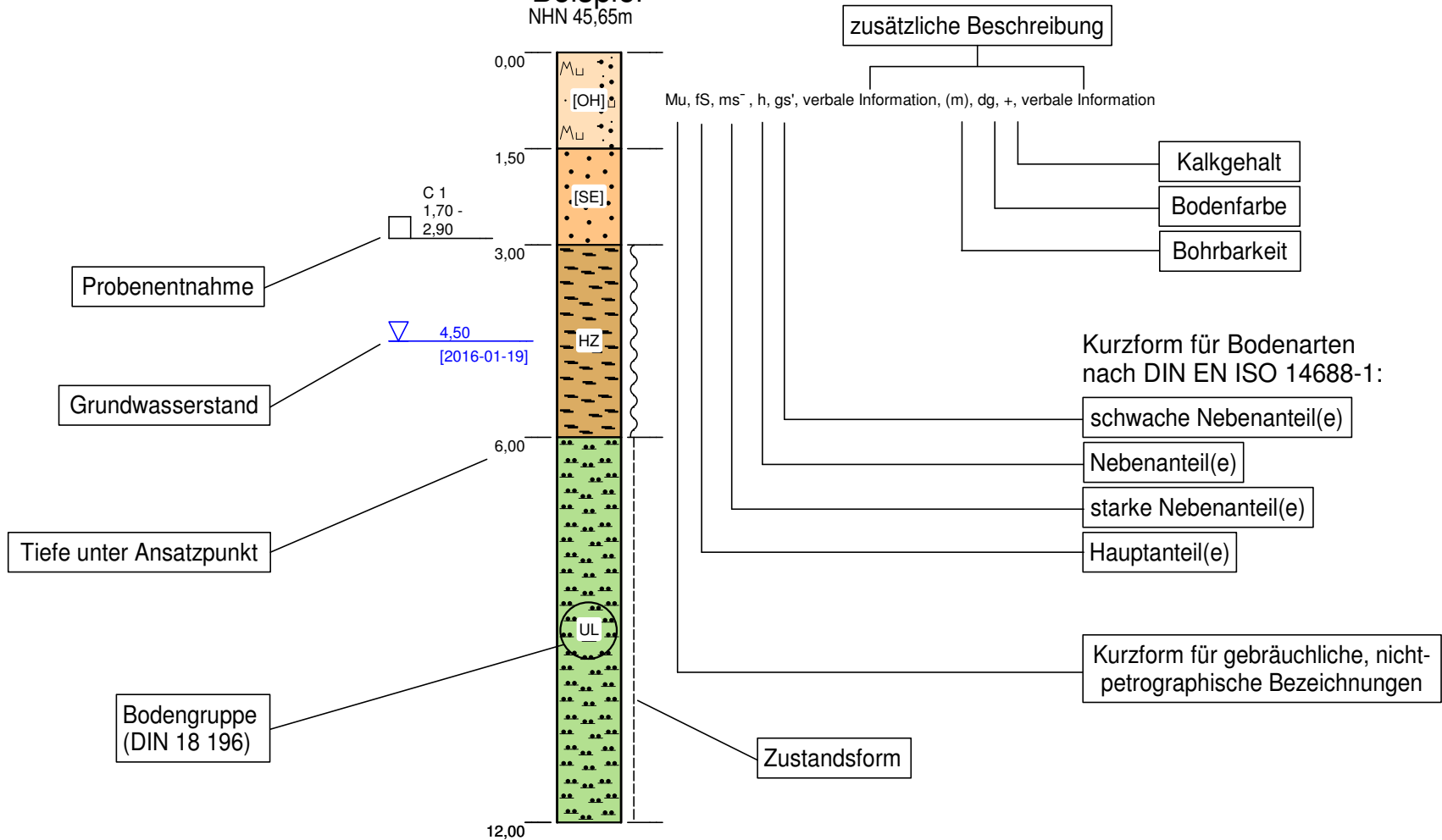
| Kalkgehalt | | |
|------------|---|------------------|
| 0 | = | kalkfrei |
| + | = | kalkhaltig |
| ++ | = | stark kalkhaltig |


| 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 |
| 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 gemischt-körnige Böden mit humosen Beimengungen |
| HN | = | nicht bis mäßig zersetzte Torfe |
| HZ | = | zersetzte Torfe |
| F | = | Schlämme als Sammelbegriff für z.B. Mude, Faulschlamm o.ä. |
| KR | = | Kreide |

| Grundwasserstand | | |
|------------------|---|---|
| | = | Grundwasseroberfläche (beim Aufschluß angetroffen) |
| | = | Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch |
| | = | Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung oder bei Änderung des Wasserspiegels nach seinem Antreffen |
| | = | 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

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 0395 / 36 94 540

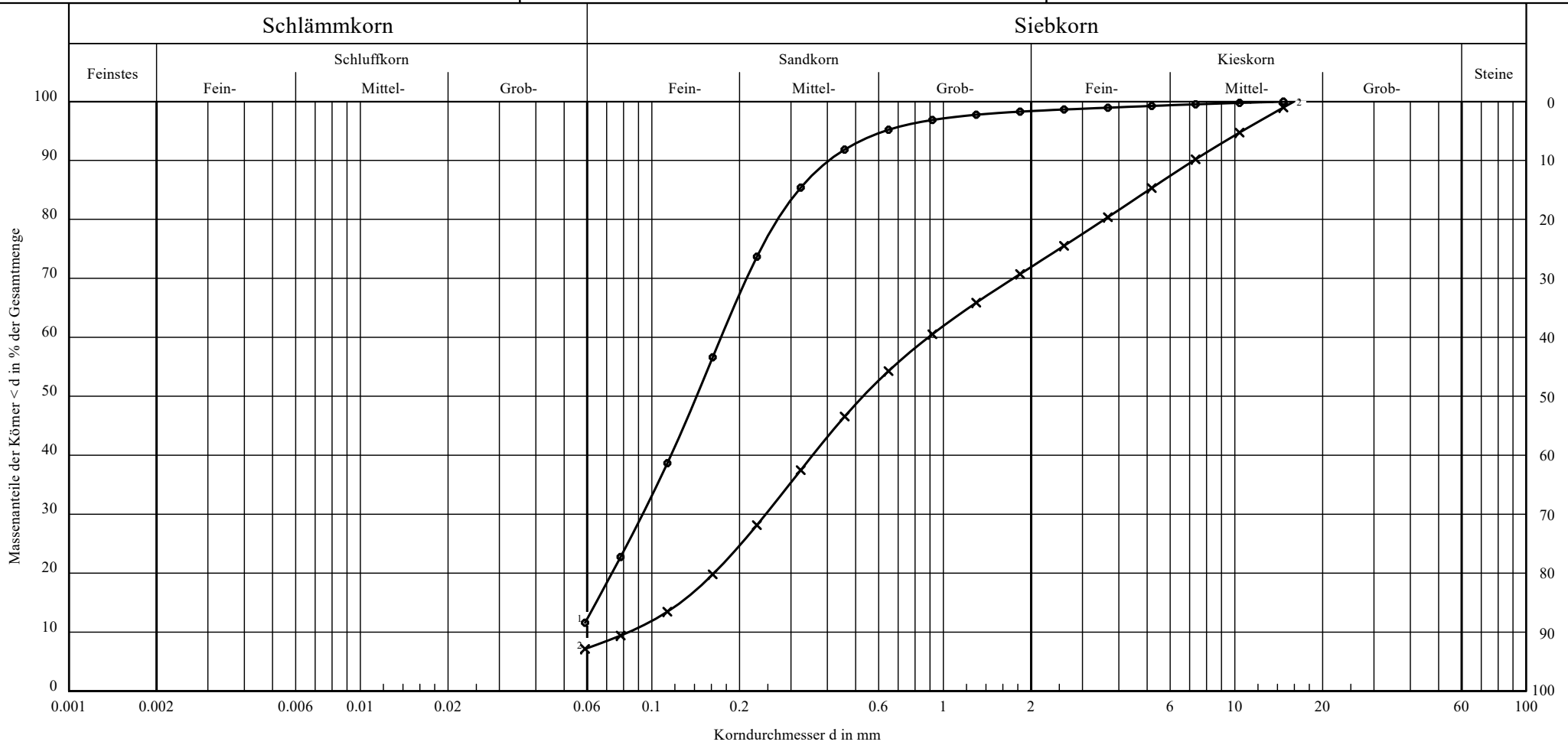
Bearbeiter: Arndt

Datum: 22.03.2022

Körnungslinie

Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5

Prüfungsnummer: K BS 1/1 + K BS 2/2
 Probe entnommen am: 14.03.2022
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Naßsiebung



| | | | |
|-----------------|------------------|------------------|--------------|
| Kurve Nr: | 1 | 2 | Bemerkungen: |
| Signatur: | ●————● | ×————× | |
| Entnahmestelle: | BS 1 | BS 2 | |
| Tiefe: | 0.60 - 2.70m | 2.50 - 3.50m | |
| Bodenart: | fS, ms, u' | S, fg, u', mg' | |
| Cu/Cc | -/- | 10.7/0.8 | |
| T/U/S/G [%]: | - /12.2/86.1/1.6 | - /7.3/64.6/28.1 | |

Bericht: 42014
 Anlage: 3

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 0395 / 36 94 540

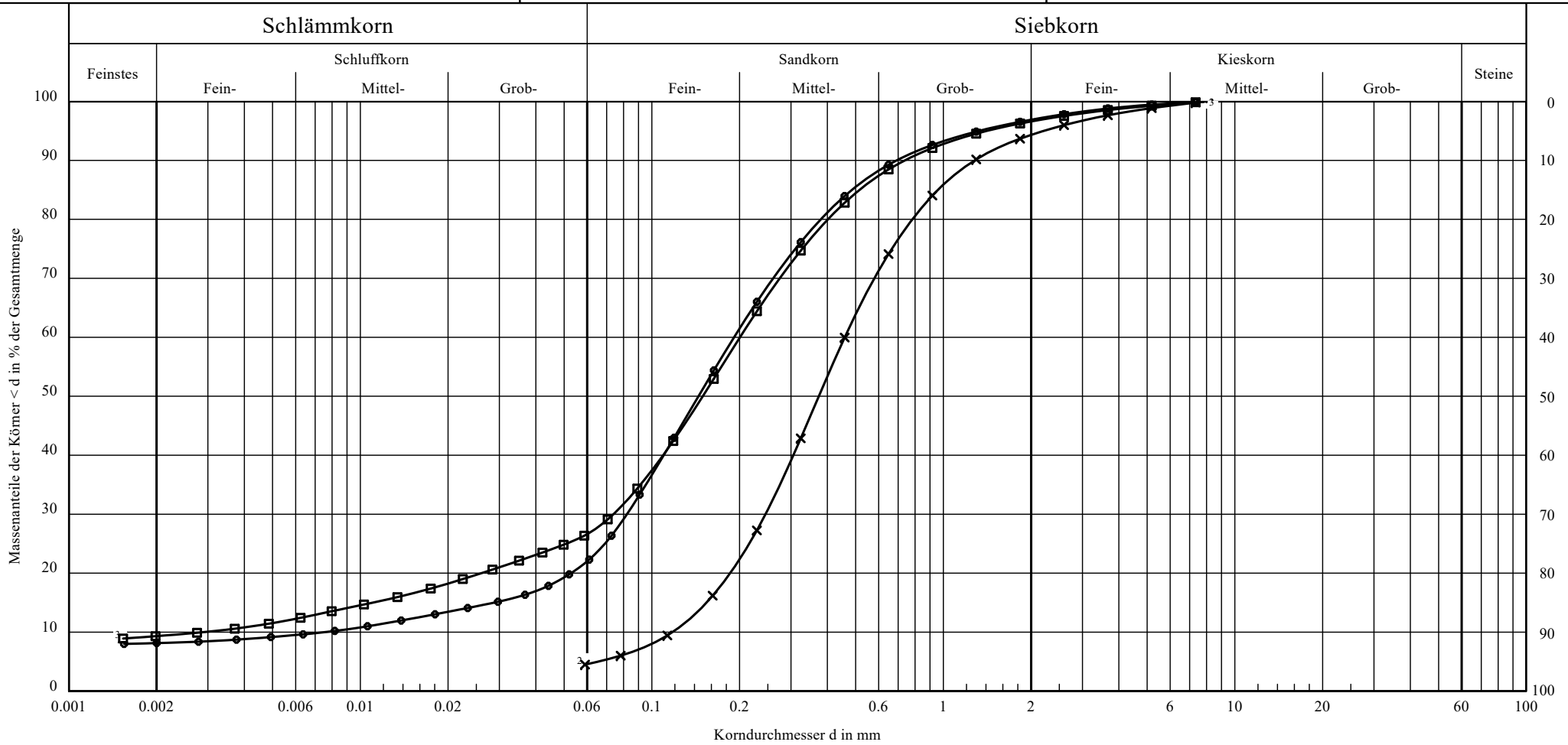
Bearbeiter: Arndt

Datum: 22.03.2022

Körnungslinie

Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5

Prüfungsnummer: K BS 3/1 + K BS 3/4 + K BS 4/1
 Probe entnommen am: 14.03.2022
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Naßsiebung + Aräometersiebverfahren



| Kurve Nr: | 1 | 2 | 3 |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Signatur: | ● — ● | × — × | ■ — ■ |
| Entnahmestelle: | BS 3 | BS 3 | BS 4 |
| Tiefe: | 0.80 - 1.30m | 3.20 - 3.70m | 0.70 - 1.10m |
| Bodenart: | S, u, t' | mS, fs, gs, g' | S, u, t' |
| Cu/Cc | 25.4/4.7 | 3.9/1.1 | 69.3/9.4 |
| T/U/S/G [%]: | 8.1/13.9/74.9/3.1 | - /4.6/89.7/5.7 | 9.3/17.3/70.0/3.4 |

Bemerkungen:

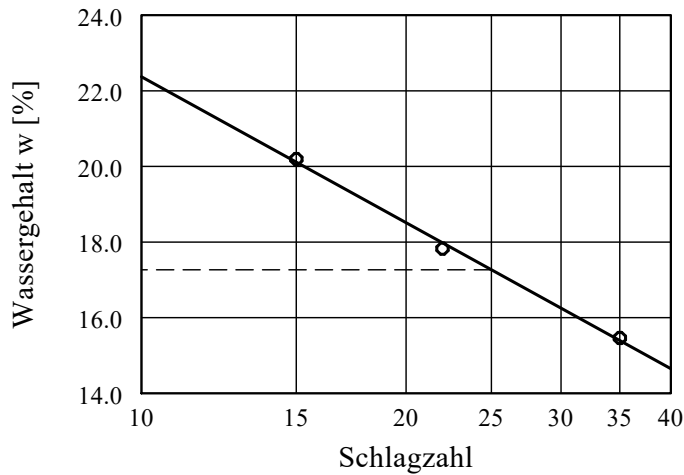
Bericht: 42014
 Anlage: 3

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5

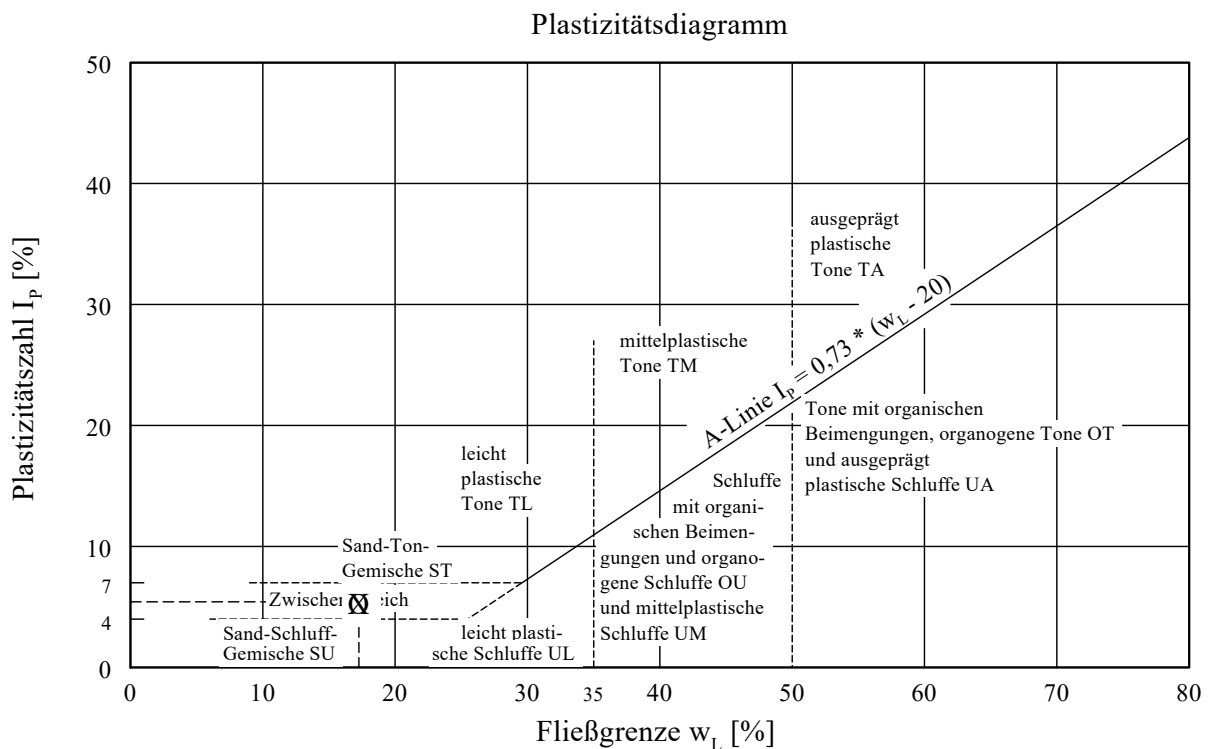
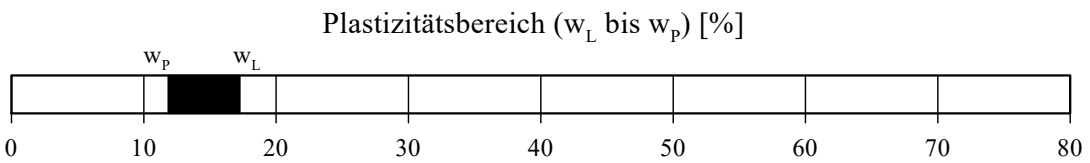
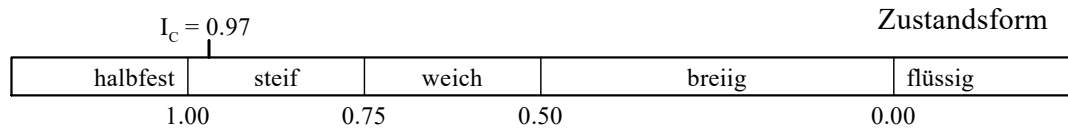
Prüfungsnummer: ZBS 4/3
 Entnahmestelle: BS 4
 Tiefe: 1.50 - 3.50 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: S, u, t'
 Probe entnommen am: 14.03.2022

Bearbeiter: Arndt

Datum: 28.03.2022



| | |
|--------------------------|--------|
| Wassergehalt $w =$ | 12.0 % |
| Fließgrenze $w_L =$ | 17.3 % |
| Ausrollgrenze $w_p =$ | 11.8 % |
| Plastizitätszahl $I_p =$ | 5.5 % |
| Konsistenzzahl $I_c =$ | 0.97 |

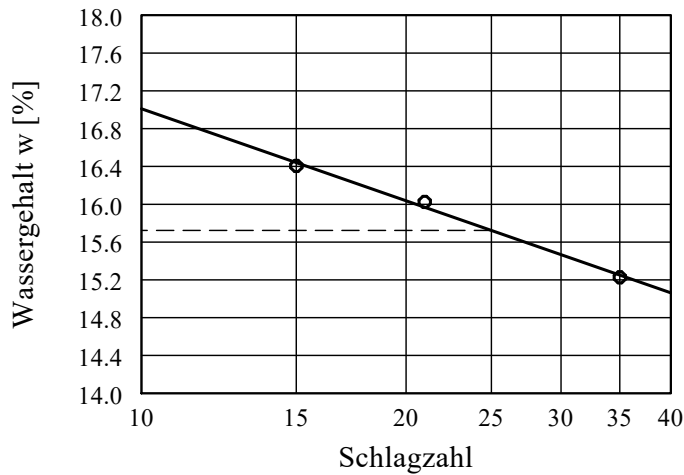


Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5

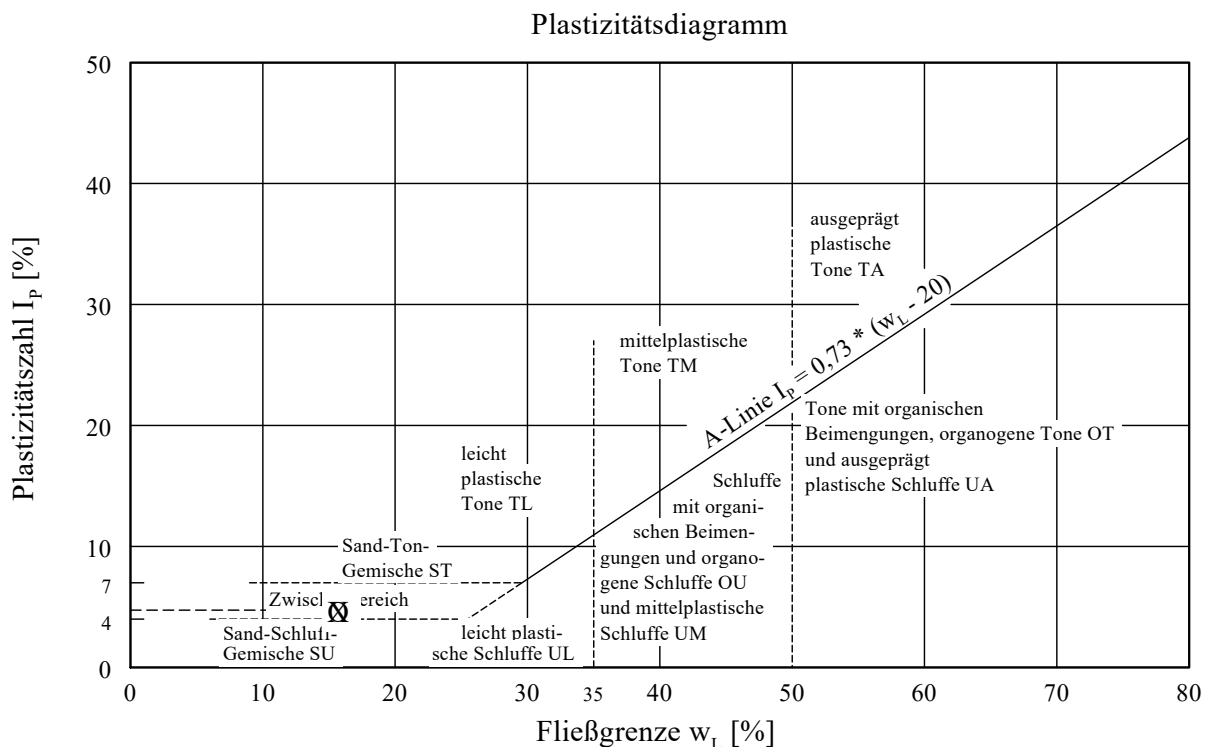
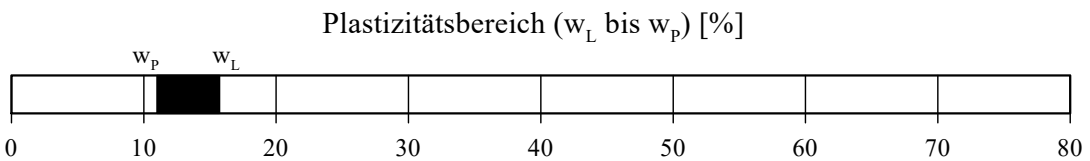
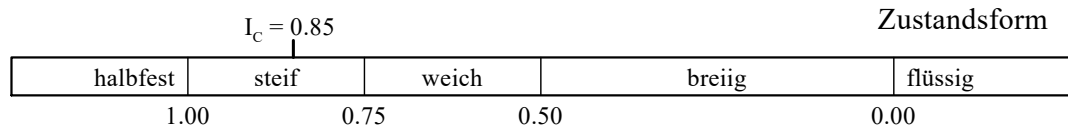
Prüfungsnummer: ZBS 5/1
 Entnahmestelle: BS 5
 Tiefe: 2.50 - 3.50 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: S, u, t'
 Probe entnommen am: 14.03.2022

Bearbeiter: Arndt

Datum: 28.03.2022



| | |
|--------------------------|--------|
| Wassergehalt $w =$ | 11.7 % |
| Fließgrenze $w_L =$ | 15.7 % |
| Ausrollgrenze $w_p =$ | 11.0 % |
| Plastizitätszahl $I_p =$ | 4.7 % |
| Konsistenzzahl $I_c =$ | 0.85 |





**Vorhaben: Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5**

Registrier-Nr.: 42014

| Entnahmeort / -stelle: | | | BS 1 | BS 2 |
|--|---------------------------------|-------|-------------|-------------|
| Prüfungs- / Probennummer: | | | W 1/2 | W 2/1 |
| Entnahmetiefe (m unter OKG): | | | 3.30- 3.70 | 1.60- 2.00 |
| Bodengruppe (n. DIN 18 196): | | | SU* | SU* |
| Probe entnommen am: 14.03.2022 | | | | |
| Bearbeiter: Arndt | | | | |
| Datum: 22.03.2022 | | | | |
| Feuchte Probe mit Behälter | m + m _B | [g] | 459,20 | 484,40 |
| Trockene Probe mit Behälter | m _d + m _B | [g] | 442,22 | 465,51 |
| Masse des Behälters | m _B | [g] | 298,60 | 285,60 |
| Porenwasser (m + m _B)-(m _d + m _B) | m _w | [g] | 16,98 | 18,89 |
| Trockene Probe (m _d + m _B)-(m _B) | m _d | [g] | 143,62 | 179,91 |
| Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$ | w | [%] | 11,8 | 10,5 |



**Vorhaben: Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5**

Registrier-Nr.: 42014

| | | | | |
|--|---------------------------------|-------|-------------------|-------------------|
| Entnahmeort / -stelle: | | | BS 3 | BS 3 |
| Prüfungs- / Probennummer: | | | W 3/1 | W 3/3 |
| Entnahmetiefe (m unter OKG): | | | 0.80- 1.30 | 2.00- 2.90 |
| Bodengruppe (n. DIN 18 196): | | | SU* | SU* |
| Probe entnommen am: 14.03.2022 | | | | |
| Bearbeiter: Arndt | | | | |
| Datum: 22.03.2022 | | | | |
| Feuchte Probe mit Behälter | m + m _B | [g] | 696,40 | 546,40 |
| Trockene Probe mit Behälter | m _d + m _B | [g] | 663,50 | 523,01 |
| Masse des Behälters | m _B | [g] | 394,00 | 297,20 |
| Porenwasser (m + m _B)-(m _d + m _B) | m _w | [g] | 32,90 | 23,39 |
| Trockene Probe (m _d + m _B)-(m _B) | m _d | [g] | 269,50 | 225,81 |
| Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$ | w | [%] | 12,2 | 10,4 |



**Vorhaben: B-Plan Nr. 56/20 Erschließung „Dargitzer Allee“ (VG) Registrier-Nr.: 42014
in Pasewalk**

| | | | | |
|--|-----------------|-------|-------------------|-------------------|
| Entnahmeort / -stelle: | | | BS 1 | BS 4 |
| Prüfungs- / Probennummer: | | | G 1/1 | G 4/1 |
| Entnahmetiefe (m unter OKG): | | | 0.00- 0.60 | 0.00- 0.50 |
| Bodengruppe (n. DIN 18 196): | | | OH | OH |
| Probe entnommen am: 14.03.2022 | | | | |
| Bearbeiter: Arndt | | | | |
| Datum: 28.03.2022 | | | | |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter | $m_d + m_B$ | [g] | 57,89 | 54,85 |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter | $m_{gl} + m_B$ | [g] | 56,78 | 53,51 |
| Masse des Behälters | m_B | [g] | 25,62 | 23,54 |
| Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$ | Δm_{gl} | [g] | 1,11 | 1,34 |
| Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - (m_B)$ | m_d | [g] | 32,27 | 31,31 |
| Glühverlust $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d} \cdot 100\%$ | V_{gl} | [%] | 3,4 | 4,3 |

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

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

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



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, 01.04.2022
Kunden-Nr.: 40197

Prüfbericht 22-1387-001

Auftragsnummer Kunde: 42014
Betrifft: Boden
Objekt: Pasewalk, B-Plan 56/20, Dasgitzer Allee
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 18.03.2022 / 31.03.2022

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

| Probenbezeichnung: | | Laga-Probe | | | | | |
|--------------------|---|------------|-----------------|--------------------------|----|-----|-----|
| Eingang am: | | 18.03.2022 | | | | | |
| Parameter | Einheit | Messwert | Zuordnungswerte | | | | |
| | | | Z0 (Sand) | Z0 (Lehm/ Schluff) | Z1 | Z2 | |
| G1 A | "Fingerprobe" in Anlehnung an Kartieranleitung 5 (gekürzt) (2005) | Sand | | | | | |
| G1 | Aussehen organoleptisch | Boden | | | | | |
| G1 | Farbe organoleptisch | grau-braun | | | | | |
| G1 | Geruch organoleptisch | erdig | | | | | |
| G1 A | Trockenrückstand DIN EN 14346 (03/2007) | % | 92,0 | | | | |
| G1 A | Im Aufschluss wurden bestimmt: DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003) | | | | | | |
| G1 A | - Arsen DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 3,0 | 10 | 15 | 45 | 150 |
| G1 A | - Blei DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 15 | 40 | 70 | 210 | 700 |
| G1 A | - Cadmium DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | < 0,20 | 0,4 | 1 | 3 | 10 |
| G1 A | - Chrom DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 9,7 | 30 | 60 | 180 | 600 |
| G1 A | - Kupfer DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 9,4 | 20 | 40 | 120 | 400 |

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

| Probenbezeichnung: | | | Laga-Probe | | | | |
|--------------------|---|----------|------------|-----------------|--------------------------|-----|------|
| Parameter | | Einheit | Messwert | Zuordnungswerte | | | |
| | | | | Z0 (Sand) | Z0 (Lehm/ Schluff) | Z1 | Z2 |
| G1 A | - Nickel DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 5,0 | 15 | 50 | 150 | 500 |
| G1 A | - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012) | mg/kg TS | 0,093 | 0,1 | 0,5 | 1,5 | 5 |
| G1 A | - Zink DIN EN ISO 17294-2 (01/2017) | mg/kg TS | 29 | 60 | 150 | 450 | 1500 |
| G1 A | TOC DIN EN 15936 (11/2012) | % TS | 0,87 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 5 |
| G1 A | EOX DIN 38414-S 17 (01/2017) | mg/kg TS | < 0,50 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| S A | Kohlenwasserstoffe (MKW) (C10-C40) LAGA KW/04 (11/2004) | mg/kg TS | < 100 | 100 | 100 | 600 | 2000 |
| S | - "mobiler Anteil" (C10-C22) | mg/kg TS | < 50 | 100 | 100 | 300 | 1000 |
| S | - KW-Typ | | - | | | | |
| G1 | PAK | | | | | | |
| G1 A | Naphthalin LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |
| G1 A | Acenaphthylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |
| G1 A | Acenaphthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |
| G1 A | Fuoren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |
| G1 A | Phenanthren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,020 | | | | |
| G1 A | Anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |
| G1 A | Fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,059 | | | | |
| G1 A | Pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,041 | | | | |
| G1 A | Benzo(a)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,020 | | | | |
| G1 A | Chrysen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,017 | | | | |
| G1 A | Benzo(b)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,027 | | | | |
| G1 A | Benzo(k)fluoranthen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,012 | | | | |
| G1 A | Benzo(a)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,025 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 3 |
| G1 A | Dibenzo(a,h)anthracen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | < 0,010 | | | | |

Prüfergebnisse

Deklarationsanalyse nach LAGA vom 05.11.2004, Boden

| Probenbezeichnung: | | | Laga-Probe | | | |
|--------------------|---|----------|-----------------|--------------------------|---------|--------|
| Parameter | Einheit | Messwert | Zuordnungswerte | | | |
| | | | Z0 (Sand) | Z0 (Lehm/ Schluff) | Z1 | Z2 |
| G1 A | Benzo(g,h,i)perylen LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,015 | | | |
| G1 A | Indeno(1,2,3-c,d)pyren LUA-NRW Merkblatt 1 (1994) | mg/kg TS | 0,012 | | | |
| G1 | Summe PAK (Addition ohne < -Werte) | mg/kg TS | 0,248 | 3 | 3 | 3 (9*) |
| | | | Z0 | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| G1 A | Im Eluat wurden bestimmt: DIN EN 12457-4 (01/2003) | | | | | |
| G1 A | - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012) | | 7,9 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 |
| G1 A | - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C | µS/cm | 53,6 | 250 | 250 | 1500 |
| | | | | | | 2000 |

* für Gebiete mit hydrogeologisch günstiger Deckschichten

Die untersuchte Probe erfüllt die Anforderungen an die Zuordnungswerte Z 1 der LAGA vom 05.11.2004 für Boden. Ohne Betrachtung des erhöhten TOC-Gehaltes erfolgt eine Einstufung in Z 0.

H. Stock

Helga Stock
Diplom-Chemiker

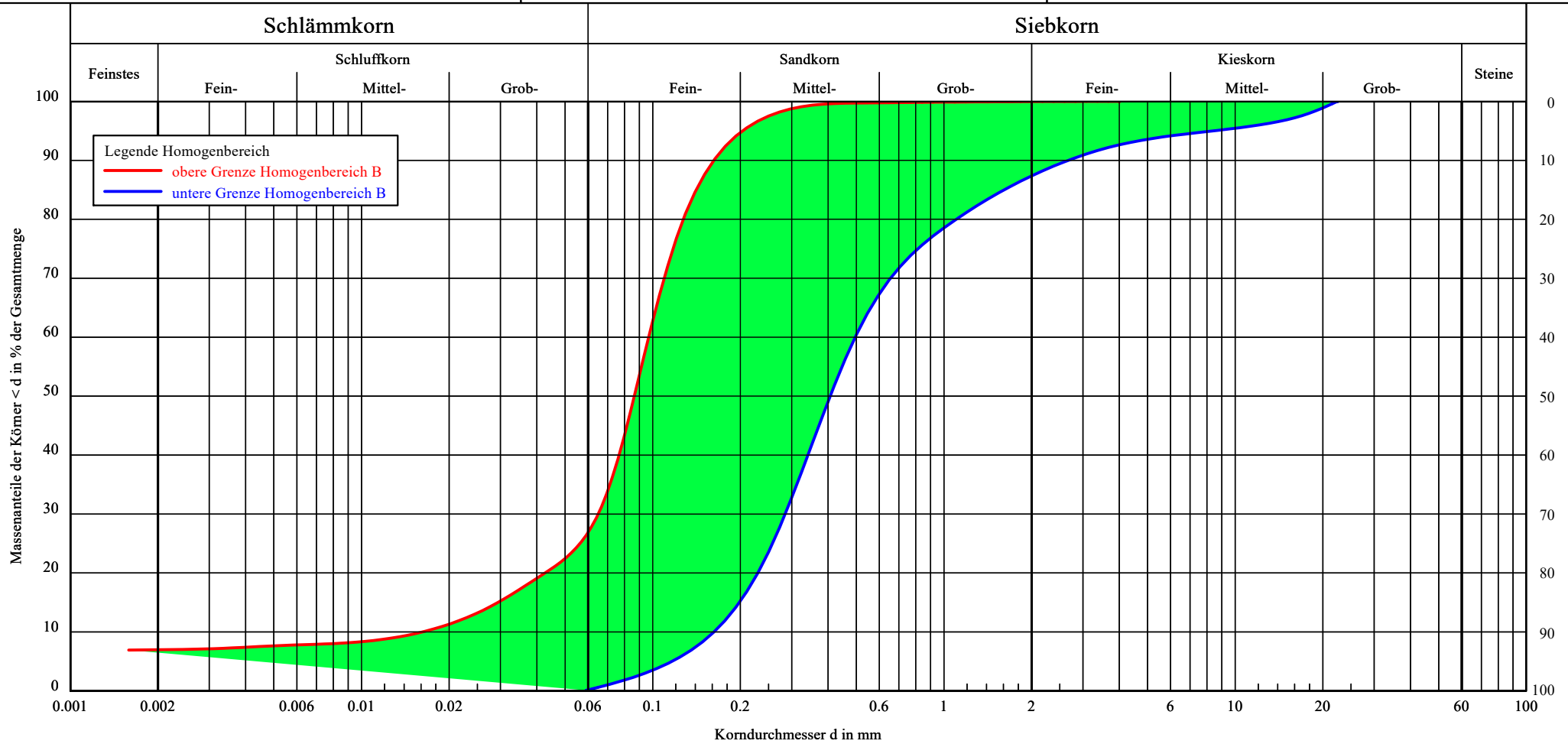
Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

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.

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 0395 / 36 94 540

Homogenbereich B

Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5



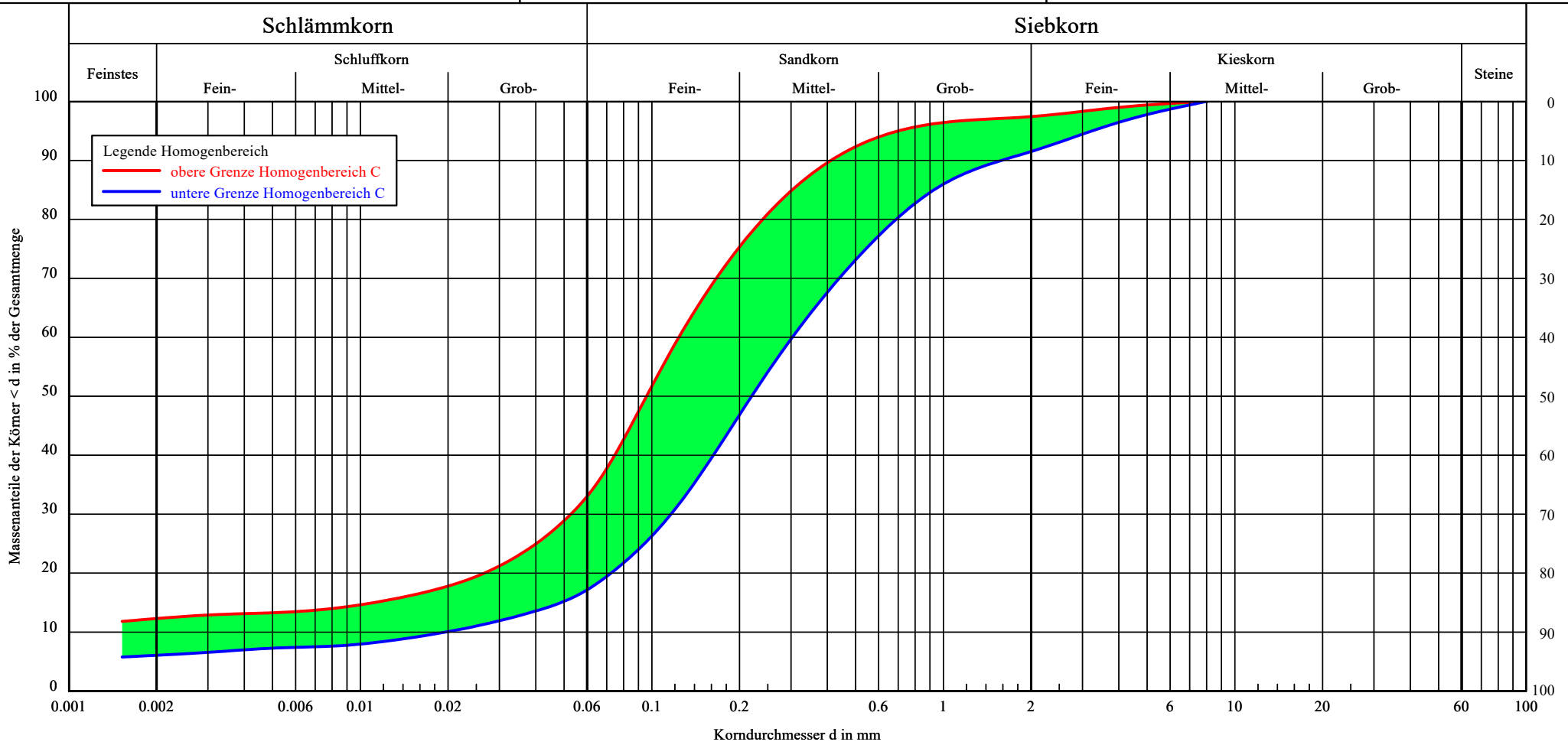
Bemerkungen:

Bericht:
 42014
 Anlage:
 5

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Hofmann
 Feldmark 7
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 0395 / 36 94 540

Homogenbereich C

Pasewalk, Dargitzer Allee - B-Plan 56/20
 Flur 1, FS 48/11, 48/4 + 48/5



Bemerkungen:

Bericht:
 42014
 Anlage:
 5