

Geotechnischer Ergebnisbericht

über die Erkundung der Baugrundverhältnisse
und Gründungsberatung
einschließlich Fahrbahnbestandsaufnahme sowie
umweltrelevanter Untersuchungen an perspektivischem
Bodenabtrag bzw. -aushub

Geot. Kategorie: 1

Bauvorhaben: Landeshauptstadt Potsdam
Grundhafter Ausbau des *Gersthofweges*

**Baulast- und Vorhaben-
träger:** Landeshauptstadt Potsdam

Auftraggeber:

Registriernummer: 4 – 482/23



aufgestellt am: 14.06.2023






Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagenverzeichnis	3
2.	Anlagenverzeichnis.....	3
3.	Feststellungen.....	4
3.1	Bauvorhaben/Standort/Aufgabenstellung/Gültigkeit.....	4
3.2	Aufschlussleistungen/Laboruntersuchungen	4
3.3	Darstellung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse	5
4.	Baugrundverhältnisse/Vorhandene Konstruktionsschichten.....	5
4.1	Geologische Situation.....	5
4.2	Hydrologische Situation	5
4.3	Konstruktionsaufbau und umweltrelevante Untersuchungen	6
4.3.1	Konstruktionsaufbau	6
4.3.2	Umweltrelevanter Eigenschaften der Straßenausbaustoffe und Abtragsböden.....	6
4.3.2.1	Bitumenhaltige Straßenausbaustoffe.....	6
4.3.2.2	Bodenabtrag/-aushub	7
4.4	Bodenschichtung und -eigenschaften	8
4.4.1	Schichtenmodell/Beschreibung der Bodenschichten	8
4.4.2	Charakteristische Kennwerte der Baugrundsichten	13
5.	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	13
5.1	Baugrundeignung/Geotechnische Kategorie	13
5.2	Oberbodenabtrag	13
5.3	Frostempfindlichkeit/Wasserverhältnisse/Entwässerung.....	14
5.4	Versickerung anfallender Oberflächenwässer.....	14
5.5	Verdichtbarkeit/Tragfähigkeit/Boden- und Baugrundverbesserung.....	15
5.6	Erdbau	15
6.	Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche	16

1. **Unterlagenverzeichnis**

Unterlage 1	
Unterlage 2	
Unterlage 3	Planunterlagen /A/ Angebotsaufforderung mit Aufgabenstellung /B/ Übersichtslageplan <i>Gersthofweg</i> mit Kennzeichnung der Bohrstandorte, ohne Maßstab, erstellt von <i>Dr. Löber Ingenieurgesellschaft für Verkehrsbauwesen mbH</i>
Unterlage 4	Geologische und hydrologische Übersichtskarten in verschiedenen Maßstäben
Unterlage 5	Ergebnisse von bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Unterlage 6	Ergebnisse von umweltrelevanten Laboruntersuchungen an Abtragsböden und gebundenem sowie ungebundenem Straßenaufbruch

2. **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	1 Blatt: Aufschlusslageplan, Maßstab 1: 500 (Grundplan der <i>EWP</i>)
Anlage 2	1 Blatt: Aufschlussprofildarstellung im Maßstab 1: 25
Anlage 3	2 Blatt: Prüfprotokolle zu den Erdstoffanalysen
Anlage 4	1 Blatt: Zusammenstellung der Erdstoffprüfergebnisse
Anlage 5	1 Blatt: Idealisierte Schnittdarstellung im Maßstab 1: 500/50
Anlage 6	1 Blatt: Prüfbericht 253/23 – B066-1 
Anlage 7	2 Blatt: Prüfbericht 253/23 – B066-2 
Anlage 8	2 Blatt: Prüfbericht 253/23 – B066-3 
Anlage 9	1 Blatt: Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die <i>PN 98</i>
Anlage 10	1 Blatt: Legende zu den verwendeten Kurzzeichen

3. Feststellungen

3.1 Bauvorhaben/Standort/Aufgabenstellung/Gültigkeit

Die Stadt Potsdam plant als Baulastträger den grundhaften Ausbau des Gersthofweges in Potsdam, Gemarkung Bornim. Die Planungsleistungen werden durch [REDACTED] erbracht. Konkrete Planungen zu Umfang und Art des Ausbaus lagen dem Gutachter zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes noch nicht vor. Dies gilt auch für die Bestandpläne zum Bauvorhaben.

Als Beginn der Baumaßnahme Gersthofweg wurde der Übergangsbereich zwischen der Kleinpflasterbefestigung und der beginnenden Tränkdecke gewählt (vgl. Foto 1, rote Linie = Station 0+000). Die Baugrunduntersuchungen für den Ausbau enden an der Wendestelle im Südwesten des Weges. Die Gesamtlänge beträgt ca. 250 m. Alle zur Verfügung gestellten Planunterlagen sind als Unterlage 3 aufgeführt.



Foto 1: Gersthofweg in Potsdam, Beginn der Baumaßnahme am Übergang Kleinpflaster – Asphaltbefestigung (rote Linie = Station 0+000), Blick in Richtung Südwesten



Foto 2: Gersthofweg in Potsdam, Wendestelle am südöstlichen Ende des Weges, Blick in Richtung Nordosten

Die [REDACTED] wurde mit der Erkundung des Untergrundes und vorhandener Straßenbefestigungen beauftragt. Neben der Baugrunderkundung ist der mit den Ausbaumaßnahmen anfallende Bodenabtrag sowie der gebundene und ungebundene Straßenaufbruch hinsichtlich seiner Umweltverträglichkeit zu untersuchen.

Inhalt des hier vorliegenden Berichtes sind die straßenbautechnischen und erdbaurelevanten Belange, die sich aus der Aufgabenstellung der Unterlage /U3A/ heraus ableiten lassen.

3.2 Aufschlusseleistungen/Laboruntersuchungen

Für die Erkundung und Beprobung des Baugrundes kamen nach den Vorgaben der Unterlage /U3A/ 4 direkte Aufschlüsse in Form von Kleinrammbohrungen (SB) mit einer Endtiefe von jeweils 5 m zur Ausführung. An allen Standorten war die Öffnung der Fahrbahnbefestigung mittels Deckenkernbohrung (DKB) erforderlich.

Die Lage der Ansatzpunkte wurde durch den Gutachter in Anlehnung an die Vorgaben des AG festgelegt und vor Ort gemeinsam mit einem Vertreter EWP Potsdam unter Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten abgesteckt und anschließend eingemessen. Aufgrund der Mediendichte auf der nordwestlichen Seite des Weges kamen die

Bohrungen DKB-SB 1 bis 3 im Bereich der linken Wegseite in Richtung Stationierung (SO-Seite) zur Ausführung. Die Durchführung der Aufschlussleistungen erfolgte durch den Gutachter am 25.05.2023.

An den entnommenen Boden- und Baustoffproben wurden folgende Laboranalysen veranlasst:

- a) 3x Bestimmung der Kornzusammensetzung (1x Sieb-/Schlammanalyse und 2x Nasssiebung) sowie 1x Bestimmung Glühverlust an planumsrelevanten Böden,
- b) 1x Bestimmung des Phenolindex und des Anteils an PAK (nach EPA) an der Asphaltsschicht nach *RuVA-StB 01* bzw. *BTR RC-StB 2014*,
- c) 1x Untersuchung an ungebundenen Tragschichten (ToB) nach *Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tab. 1, RC 1 – 3 und Anlage 4, Abs. 2.2 Überwachungswerte bei RC-Baustoffen*,
- d) 1x Untersuchung an perspektivischem Bodenabtrag nach *EBV, Anlage 1, Tab. 3, Bodenmaterial bis 10 % mineralische Fremdbestandteile*

Die unter a) aufgeführten, erdstoffrelevanten Untersuchungen wurden im Prüflabor [REDACTED] durchgeföhrt. Die umweltanalytischen Untersuchungen von b) bis d) erfolgten im Labor der [REDACTED]. Beide Labore sind nach *RAP Stra 10 (ABE)* bzw. als akkreditiertes Prüflaboratorium (*TAB*) zugelassen.

3.3 Darstellung und Dokumentation der Untersuchungsergebnisse

Die Standorte der Erkundungspunkte sind dem Aufschlusslageplan der Anlage 1 zu entnehmen (*Grundplan = Medienbestandsplan der EWP*). Die Höhen der einzelnen Ansatzpunkte sind über den Aufschlussprofilen der Anlage 2 verzeichnet.

Alle Erkundungsergebnisse wurden nach der organoleptischen Ansprache der entnommenen Proben sowie unter Berücksichtigung veranlasster Laboruntersuchungen aufgearbeitet und sind als Aufschlussprofilardarstellungen in der Anlage 2 einzusehen. Die Anlage 5 liefert eine idealisierte Schnittdarstellung. Beide vorgenannten Anlagen enthalten Fotodokumentationen der Bohrkerne sowie weiterer, örtlicher Gegebenheiten. Anlage 3 zeigt die Protokolle der Erdstoffanalysen und Anlage 4 deren tabellarische Zusammenstellung.

Als Anlagen 6 bis 8 sind die Prüfberichte zu den umweltanalytischen Untersuchungen beigefügt, das dazugehörige Probenahmeprotokoll, erstellt in Anlehnung an die *PN 98*, liefert die Anlage 9.

Die Kennzeichnung jener Einzelschichten, an denen Laboruntersuchungen hinsichtlich bodenspezifischer und umweltanalytischer Eigenschaften durchgeföhrt wurden, ist den Profildarstellungen der Anlage 2 zu entnehmen.

4. Baugrundverhältnisse/Vorhandene Konstruktionsschichten

4.1 Geologische Situation

Die geologische Übersichtskarte weist für das Baufeld in Oberflächennähe anstehende Grundmoränenablagerungen der Weichsel-Kaltzeit aus.

4.2 Hydrologische Situation

Die hydrologische Übersichtskarte zeigt für das Umfeld des Untersuchungsstandortes mittlere Grundwasserisohypsen zwischen +31 und +32 m üNN. Deren z. T. gestrichelte Darstellung weist auf Unsicherheiten hin.

Anhand der aktuellen Erkundungsergebnisse finden die vorgenannten Werte nur für den nordöstlichen Teil des Baufeldes eine Bestätigung.

Das Grundwasser wurde an den Standorten SB 1 bis SB 3 mit Flurabständen zwischen 2,50 und 3,50 m unter GOK angeschnitten. Die am Bohrende eingemessenen Ruhewasserstände liegen an den Standorten SB 1 und SB 2 bei Ordinaten zwischen rd. +32,1 m und +31,8 m üNNH. Diese Werte stimmen gut mit den vorgenannten mittleren Grundwasserisohypsen überein.

Am Standort der SB 3 wurde das Grundwasser zunächst an der Unterkante der Geschiebemergel (WA 3,50 m = +31,6 m üNNH) angeschnitten. Unmittelbar nach Fertigstellung der Bohrung war ein Wasseranstieg auf +33,0 m üNNH zu verzeichnen. Dies lässt am Bohrstandort SB 3 auf einen gespannten Grundwasserleiter schließen.

Am Standort der SB 4 erfolgte der Wasseranschnitt erst bei 5 m unter GOK (+31,5 m üNNH). Die feinkörnig geprägten Ablagerungen sind jedoch ab +33,5 m üNNH durch starke Aufweichungen gekennzeichnet, die auch hier auf eine permanente Grundwasserbeeinflussung hindeuten.

4.3 Konstruktionsaufbau und umweltrelevante Untersuchungen

4.3.1 Konstruktionsaufbau

Der Gersthofweg besitzt auf ca. 4 m Breite eine bituminös gebundene Befestigung in Form einer 1 – 3 cm dicken Tränkdecke (teergebundener Makadam aus Splitt und Bindemittel, Bohrkernproben vgl. auch Foto 1 der Anlage 2). Im Verlauf des Weges prägen zahlreiche Ausbesserungen das Erscheinungsbild. Meist war kein zusammenhängender Kerngewinn möglich. Unter der Tränkdecke folgt eine Tragschicht ohne Bindemittel (ToB), die aus RC-Materialien (meist Beton-, aber auch Ziegelrecycling, am Standort SB 4 auch nur Betonbruchstücke) besteht. Die ToB besitzt an den Standorten SB 1 und 2 eine Dicke von 0,29 bzw. 0,27 m, am Standort der SB 3 von 0,18 m und am Bauende im zentralen Bereich der Wendestelle von 0,14 m. Darunter folgen gemischtkörnig geprägte Fein- und Mittelsande, die je nach Lage der Medien bis in unterschiedliche Tiefen als Auffüllungen/Umlagerungen eingestuft wurden. Deren dunkel- bis schwarzbraune Färbung weist auf enthaltene organisch/humose Anteile hin.

4.3.2 Umweltrelevanter Eigenschaften der Straßenausbaustoffe und Abtragsböden

4.3.2.1 Bitumenhaltige Straßenausbaustoffe

Die chemische Analyse der mit bitumenhaltigen Bindemitteln hergestellten Konstruktionsschicht erfolgte auf der Grundlage der RuVA-StB 01 bzw. der BTR RC-StB 2014. Bestimmt wurden der Phenolindex und die Anteile an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) unter Ausweisung des Benzo[a]pyren-Gehaltes.

Die an den Standorten DKB 1 bis 4 gewonnenen Bohrkernproben wurde sofort nach der Entnahme einer organoleptischen Prüfung unterzogen. Anzeichen auf teer- bzw. pechtypische Bestandteile im Bindemittel waren nicht ableitbar. Um dies zu belegen, wurden alle 4 Einzelproben zur Mischprobe MP_{Phenol/PAK 1} vermengt, aufbereitet und einer chemischen Analyse unterzogen. Der betreffende Prüfbericht ist als Anlage 6 beigefügt.

Tabelle 1: Konzentrationen von teer-/pechtypischen Substanzen im bituminös gebundenen Straßenaufbruch

Proben _{Phenol/PAK}	DKB	Art der Probe	Phenolindex µg/l	Summe PAK mg/kg	Benzo[a]pyren mg/kg	Verwertungsklasse ⁽¹⁾ n. BTR RC-StB 14
<i>Grenz-/Richtwerte</i>			100	25	50	
MP _{Phenol/PAK 1}	DKB 1 bis 4	TR	< 30	1,3	0,12	A

TR = Tränkdecke

(1) A: Straßenausbaustoffe können entsprechend BTR RC-StB 2014 aus umweltrelevanten Aspekten als Zusatzmaterial für die Asphalt- heißmischgutherstellung verwendet werden (Abfallart 17 03 02)

An der untersuchten Mischprobe wurden in Auswertung der Analyse keine Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte der Verwertungsklasse A festgestellt (Abfallschlüssel 17 03 02 gemäß *Abfallverzeichnisverordnung*). Der Einsatz als Zuschlagstoff für die Asphalttheißmischgutherstellung ist aus chemisch-umweltrelevanten Gesichtspunkten heraus zulässig. Nach *BTR RC-StB 2014*, Punkt 6.2.3 bedürfen Ausbaustoffe der Verwertungsklasse A auch der Bewertung ihrer bautechnischen/bindemittelspezifischen Eigenschaften, die den Alterungsprozess und damit die Wirksamkeit des Bindemittels berücksichtigen. Derartige Untersuchungen sind nicht Gegenstand der Aufgabenstellung und aufgrund der noch frühen Planungsphase auch nicht durchgeführt worden.

4.3.2.2 Bodenabtrag/-aushub

Mit der Umsetzung des Bauvorhabens werden Abtrags- und Aushubböden anfallen. Um dem Planer die Möglichkeit zu geben, Verwertungs- oder ggf. Entsorgungswege zu kalkulieren, wurden die vorhandenen ToB's und die bis ca. 1 m unter FOK anstehenden Böden beprobt und jeweils als Mischproben analysiert. Die Entnahme der jeweiligen Einzelproben erfolgte an den Bohrstandorten durch Aufgrabung/Deckenschürfe in den Bohrlöchern und anschließend durch, bis ca. 1 m Tiefe ausgeführte Handbohrungen (vgl. auch Profildarstellung der Anlage 2). Die betreffenden Probenmaterialien wurden anschließend vermischt und unter Verjüngung durch Aufkegeln/Vierteln die Mischproben MP_{ToB 1} und MP_{Boden 1} hergestellt. Deren Untersuchung erfolgte in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung auf der Grundlage der *Ersatzbaustoffverordnung (EBV)* nach Anlage 1, Tabelle 1 (RC 1 – 3) bzw. Anlage 4, Abs. 2.2 Überwachungswerte bei RC-Baustoffen oder nach Anlage 1, Tabelle 3, Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile) mit folgenden Ergebnissen:

Tabelle 2: Bewertung/Einstufung der MP_{ToB 1} nach *EBV, Anlage 1, Tab. 1, RC 1 – 3*

MP _{ToB}	RC 1-Wertüberschreitungen der untersuchten Parameter im Feststoff bzw. Eluat für geregelte Ersatzbaustoffe	Bewertung/Materialwerte Anlage 1, Tabelle 1 für RC 1 – 3 und Überwachungswerte bei RC-Baustoffen, Anlage 4, Abs. 2.2 der <i>EBV</i>
MP _{ToB 1}	Feststoff: keine Eluat: keine	Materialwerte (MW) für RC 1 und Überwachungswerte (ÜW) nach Anlage 4, Abs. 2.2 eingehalten

Bei der Mischprobe werden die Vorgaben/Materialwerte für RC 1 und auch die Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen nach Anlage 4, Abs. 2.2 der *EBV* eingehalten (Abfallschlüssel 17 01 01/02). Der Prüfbericht ist als Anlage 8 beigefügt.

Tabelle 3: Bewertung/Einstufung der MP_{Boden 1} nach *EBV, Anlage 1, Tab. 3, Bodenmaterial bis 10 % Fremdbestandteile*

MP _{Boden}	BM-0-Wertüberschreitungen der untersuchten Parameter im Feststoff bzw. Eluat nach <i>EBV, Anl. 1, Tab. 3</i>	Bewertung/Materialwerte für Bodenmaterial nach <i>EBV Anlage 1, Tabelle 3</i>
MP _{Boden 1}	Feststoff: Zink Eluat: keine	Materialwerte für BM 0* eingehalten

Der Prüfbericht ist als Anlage 7 beigefügt. Das untersuchte Bodengemisch kann einer Wiederverwendung zugeführt werden (Abfallschlüssel 17 05 04). Bei der Probe werden die Materialwerte für BM 0* eingehalten. Verwertungsmöglichkeiten sind den o. g. Vorschriften zu entnehmen. Die anfallenden Aushubböden sind für eine Verwertung im konstruktiven Erdbau nur eingeschränkt geeignet.

4.4 Bodenschichtung und -eigenschaften

4.4.1 Schichtenmodell/Beschreibung der Bodenschichten

Die idealisierte Schnittdarstellung der Anlage 5 verdeutlicht recht inhomogene Baugrundverhältnisse, die durch einen raschen Wechsel der Bodenschichten sowohl in horizontaler Ausdehnung als auch in ihrer vertikalen Abfolge gekennzeichnet sind.

Das Untergrundplanum prägen gemischtkörnige Fein- und Mittelsande, die zunächst als straßenbau- bzw. medienbedingte Umlagerungen anstehen (Schicht 2) und dann an den 4 Bohrstandorten in Tiefen zwischen 0,40 und 0,90 m unter GOK als natürlich abgelagerte Böden gleicher Körnung in Erscheinung treten (Schicht 3a). Partiiell sind organisch-humose Anteile enthalten. Zusammen mit den Schichten 3b und 3c, die eine feinkörnige Prägung mit z. T. organisch/humosen Beimengungen besitzen, wurden sie als Abschlämmböden der südwestlich des Baufeldes gelegenen Stauchmoräne eingestuft. Die abgeschlämmten Böden laufen in Richtung Bauanfang aus und sind am Standort der SB 1 nicht mehr vorhanden. Sie werden im nordöstlichen und zentralen Baufeld von weichselkaltzeitlichen Grundmoränenablagerungen in Form von Geschiebelehm und -mergeln unterlagert (Schichten 4a/4b), die ihrerseits in südwestliche Richtung auslaufen und am Standort der SB 4 nicht mehr nachweisbar sind. Den tieferen Untergrund vertreten Becken- und Beckenrandablagerungen. Sie setzen zwischen einer Ordinate von ca. +32 und +31,5 m üNN ein und sind bedingt durch ihre Ablagerungsbedingungen wechselnd entweder durch eine grob- und gemischtkörnige Zusammensetzung (Schicht 5a) oder eine feinkörnige Zusammensetzung (Schicht 5b) gekennzeichnet. Die Schicht 5b besitzt zudem meist geringe organisch/humose Anteile, die zu der oft markanten, dunkelgrauen bis schwarzbraunen Färbung geführt haben.

Baugrundmodell:

Schicht 1 Gebundene und ungebundene Konstruktionen (siehe Unterpunkt 4.3)

Schicht 2 Auffüllungen/Umlagerungen, gemischtkörnige Böden, z. T. mit org/humosen Anteilen
Bodengruppen [SU*] und [SU*] – [OH]- sehr frostempfindlich

Schicht 3 Abschlämmböden, gemischt- und feinkörnige Böden, z. T. mit org/humosen Anteilen

Schicht 3a Gemischtkörnige Böden, Bodengruppen SU* und SU* – OH, sehr frostempfindlich

Schicht 3b Feinkörnige Böden mit org/humosen Anteilen, Bodengruppe OU, sehr frostempfindlich

Schicht 3c Feinkörnige Böden, Bodengruppen UL und TL, auch Wechselschichtung mit SU*, sehr frostempfindlich

Schicht 4 Ablagerungen einer weichselkaltzeitlichen Grundmoräne

Schicht 4a Geschiebelehm, Bodengruppen TL, ST* und SU*/ST*, sehr frostempfindlich

Schicht 4b Geschiebemergel, Bodengruppen TL und SU*/ST*, sehr frostempfindlich

Schicht 5 Becken- und Beckenrandablagerungen

Schicht 5a Grob- und gemischtkörnige Böden, Bodengruppen SE, SU und SU*, gering bis mittel und sehr frostempfindlich

Schicht 5b Feinkörnige Böden z. T. mit org/humosen Anteilen, Bodengruppen UL, OU, auch SU* - OU/UL, sehr frostempfindlich

Schicht 6 Organische Ablagerungen

Torf, Bodengruppe HZ

Zu Schicht 2: Auffüllungen/Umlagerungen (A/U)

Der Schicht 2 sind schluffige, feinsandige Mittelsande zugeordnet, die als straßenbau- bzw. medienbedingte Umlagerungen anstehen und an den 4 Bohrstandorten bis in Tiefen zwischen 0,40 und 0,90 m unter GOK reichen. Partiiell sind organisch/humose Anteile und wenige Fremdbestandteile (Ziegel- und Betonreste) enthalten.

Die anhand der Kornverteilungsanalysen ermittelten Feinkornanteile (Kornanteil < 0,063 mm) liegen zwischen ca. 20 und 25 %. Am Standort der SB 2 wurde zudem der organische Anteil mittels Glühverlustmethode mit 1,65 % bestimmt. Nach *DIN 18196* sind diese Böden den Bodengruppen [SU*] bzw. [SU*] – [OH] zuzuordnen. Sie gelten als sehr frostempfindlich. Ihre Lagerungsdichte ist überwiegend locker. Die anhand der Siebanalysen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte (k) liegen im Bereich zwischen $1 \times 10^{-6} \leq k \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s. Der k-Wert-Ermittlung liegt das Verfahren nach *Mallet-Paquant* zugrunde.

In den Aufschlussprofil- und Schnittdarstellungen sind die Schraffuren der Böden der Schicht 2 grau hinterlegt und zusätzlich mit dem Symbol „A“ für Auffüllungen gekennzeichnet.

Bodenarten nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	A/U: Mittelsand, schluffig, feinsandig, sehr schwach bis schwach organisch/humos; wenige Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Betonresten
Bodengruppe nach <i>DIN 18196</i> :	A/U: [SU*] und [SU*] – [OH]
Lagerungsdichte:	überwiegend locker
Frostempfindlichkeit:	sehr frostempfindlich - Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1 \times 10^{-6} \leq k \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	durchlässig
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	< 5 %, an den Bohrstandorten keine erkundet
Geotechnische Bewertung:	trag- und verdichtungsfähig, eingeschränkt versickerungsfähig

Zu Schicht 3: Abschlämböden, gemischt- und feinkörnige Böden, tlw. mit organisch/humosen Anteilen

Unter den umgelagerten Böden setzen mit der Schicht 3 Abschlämböden ein, die entweder als gemischt- oder als feinkörnige Abfolge in Erscheinung treten. In beiden Abfolgen sind partiell organisch/humose Beimengungen enthalten, die zu deren dunkel- bis schwarzbrauner Färbung beitragen haben.

Die gemischtkörnig geprägte Abfolge (Schicht 3a) besteht aus schluffigen Fein- und Mittelsanden der Bodengruppe SU*. Bei partiell auftretenden organisch-humosen Anteilen werden sie den Bodengruppen SU* - OH zugeordnet. Sie sind wechselnd locker bis gering mitteldicht gelagert. Ihre Feinkornanteile liegen analog zur Schicht 2 zwischen ca. 20 und 25 %.

Bei der feinkörnigen Prägung werden Schichten mit und ohne organisch/humose Anteile unterschieden. Zur Schicht 3b sind feinkörnige Böden mit organisch/humosen Anteilen zugeordnet. Sie treten in markanter Form zwischen Station 0+050 und 0+100 auf (Umfeld SB 2). Erdstoffspezifisch handelt es sich um stark feinsandige Schluffe mit jeweils geringen tonigen und schwachen organischen Anteilen. Letztere bedingen ihre dunkel- bis schwarzbraune Färbung. Sie sind der Bodengruppe OU zuzuordnen. Ihre Konsistenz ist steif.

Die Böden der Schicht 3c dominieren den südwestlichen Rand des Baufeldes (vgl. SB 4). Erdstoffspezifisch handelt es sich um stark sandige Schluffe mit geringen tonigen sowie schwachen feinkiesigen Anteilen. Sie sind nach *DIN 18196* den Bodengruppen UL bis TL (leichtplastische Schluffe und Tone) zuzuordnen. Auch Wechsel-schichtungen mit schluffigen Sanden kennzeichnen diese Abfolge (WL SU* - UL/TL). Ihre Konsistenz ist zunächst steif. Erst mit dem beginnenden Grundwassereinfluss in ca. 3 m Tiefe ist eine weiche Konsistenz maßgebend.

Alle zur Schicht 3 zugeordneten Böden gelten als sehr frostempfindlich.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte (k) liegen bei diesen Böden im Bereich zwischen von $1 \times 10^{-7} \leq k \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s. Die vorgenannte Wertespanne liegt im Bereich *schwach durchlässiger bis durchlässiger Böden* (Einteilung in Durchlässigkeitsbereiche für bautechnische Zwecke nach *DIN 18130*). In den Aufschlussprofil- und Schnittdarstellungen sind die Schraffuren der Böden der Schicht 3a grau, die Schicht 3b oliv und die der Schicht 3c grün hinterlegt.

Bodenarten nach *DIN EN ISO 14688*: Schicht 3a: Fein- bis Mittelsand, schluffig, partiell schwach organisch/humos
Bodengruppen nach *DIN 18196*: SU* und SU* - OH
Lagerungsdichte: locker bis gering mitteldicht
Frostempfindlichkeit: sehr frostempfindlich - Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert: $1 \times 10^{-6} \leq k \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s
Durchlässigkeit nach *DIN 18130*: durchlässig
Steinanteile nach *DIN 14688-2*: < 5 %, an den Bohrstandorten keine erkundet
Geotechnische Bewertung: trag- und verdichtungsfähig, eingeschränkt versickerungsfähig

Bodenart nach *DIN EN ISO 14688*: Schicht 3b: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach organisch/humos
Bodengruppe nach *DIN 18196*: OU
Konsistenz: steif
Frostempfindlichkeit: sehr frostempfindlich - Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert: $1 \times 10^{-7} \leq k < 1 \times 10^{-6}$ m/s
Durchlässigkeit nach *DIN 18130*: schwach durchlässig
Steinanteile nach *DIN 14688-2*: 0 %
Geotechnische Bewertung: tragfähig, nur sehr eingeschränkt verdichtbar, nicht versickerungsfähig

Bodenarten nach *DIN EN ISO 14688*: Schicht 3c: Schluff, stark sandig, schwach tonig, auch schwach feinkiesig; dünne SU*-Lagen, Wechselschichtungen (WL) Schluffe/Sande
Bodengruppen nach *DIN 18196*: UL, TL; WL UL/TL und SU*
Konsistenz: steif, mit zunehmender Tiefe weich (ab ca. 3 m unter GOK)
Frostempfindlichkeit: sehr frostempfindlich - Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert: $1 \times 10^{-8} \leq k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s
Durchlässigkeit nach *DIN 18130*: schwach durchlässig
Steinanteile nach *DIN 14688-2*: 0 %
Geotechnische Bewertung: tragfähig, nicht versickerungsfähig

Zu Schicht 4: Ablagerungen einer weichselkaltzeitlichen Grundmoräne

Die Geschiebelehme und -mergel der Grundmoräne setzen bei Station 0+000 unter den Umlagerungen der Schicht 2 bei ca. 0,70 m unter GOK Weg ein und bestimmen bis südwestlich Standort DKB-DSCH-SB 3 den tiefer gelegenen Untergrund. Im Schnitt der Anlage 5 ist das Auslaufen der Grundmoräne idealisiert bei etwa Station 0+200 gezeichnet. Am Standort der DKB-SB 4 sind keine Grundmoränenbildungen vorhanden.

Nach ihrer Kornzusammensetzung zu urteilen, handelt es sich entweder um Schluffe/Tone mit starken sandigen Anteilen oder um Fein- bis Mittelsande mit stark schluffigen und nur geringen tonigen Bestandteilen. In der Regel sind kleinere Kiese enthalten. Zudem müssen entstehungsbedingt auch größere, eingelagerte Geschiebe (Steine) erwartet werden.

Entsprechend vorgenannter Kornzusammensetzung werden bei den Geschiebelehmen und -mergeln feinkörnig zusammengesetzte Bodengemische, die nach *DIN 18196* der Bodengruppe TL (leichtplastische Tone) zuzuordnen sind, von gemischtkörnig geprägten Horizonten unterschieden. Die gemischtkörnig bestimmten Horizonte werden von den Bodengruppen SU* und SU* bis ST* (Sand-Schluff- bzw. Sand-Ton-Gemische) vertreten. Insgesamt sind die hohen Feinkornanteile von > 30 bis annähernd 50 % erdstoff- und eigenschaftsbestimmend.

Geschiebelehme und -mergel unterscheiden sich im Baufeld nur in der fortgeschrittenen Entkalkung der Lehme. Die Konsistenz dieser Böden wurde zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung zunächst als steif eingeschätzt. Erst mit zunehmender Tiefe (hier ab ca. 2 m unter GOK) sind auch weiche Konsistenzzustände vorhanden. Derartige Aufweichungen sind an den Profildarstellungen der Anlage 2 durch eine Wellenlinie gekennzeichnet. Planumsrelevanz erlangen die Geschiebelehme und -mergel nur am Bauanfang (vgl. DKB-DSCH-SB 1). Dort besitzen die Geschiebelehme eine steife Konsistenz. An einer am Standort DKB-DSCH-SB 1 entnommenen und bodenmechanisch analysierten Erdstoffprobe wurde ein Feinkornanteil von ca. 38 % ermittelt, der rechnerisch zu einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \approx 2 \times 10^{-7}$ m/s führt.

Die Geschiebelehme und -mergel gelten als sehr frost- und wasserempfindlich. Ihre Durchlässigkeitsbeiwerte liegen in ihrer Gesamtheit betrachtet zwischen $1 \times 10^{-8} \leq k \leq 5 \times 10^{-7}$ m/s. Dies entspricht nach *DIN 18130* schwach durchlässigen Böden. Sie wirken als Wasserstauer.

In Folge ihrer wasserstauenden Eigenschaften ist damit zu rechnen, dass sich versickernde Oberflächenwässer zumindest temporär auf deren Oberkante aufstauen und somit zur Ausbildung von Schichtenwasserhorizonten führen können. In den Aufschlussprofilardarstellungen sind die Schraffuren der Geschiebelehme grau, die der Geschiebemergel violettblau hinterlegt.

Bodenart nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	<u>Schicht 4a</u> - Geschiebelehm: Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig; Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig; Geschiebe
Bodengruppen nach <i>DIN 18196</i> :	TL, SU* - ST* und auch Übergangsformen TL – ST*
Konsistenz:	steif
Frostempfindlichkeit:	sehr frostempfindlich – Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	bis 5 % möglich
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1 \times 10^{-8} \leq k \leq 5 \times 10^{-7}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	schwach durchlässig
Geotechnische Bewertung:	tragfähig, sehr wasserempfindlich

Bodenarten nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	<u>Schicht 4b</u> - Geschiebemergel: Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig; Ton, schluffig, stark sandig; Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig; Geschiebe
Bodengruppen nach <i>DIN 18196</i> :	SU* - ST*, TL
Konsistenz:	weich und steif
Frostempfindlichkeit:	sehr frostempfindlich – Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	bis 5 % möglich
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1 \times 10^{-8} \leq k \leq 5 \times 10^{-7}$ m/s, Ausnahmen auch $k < 1 \times 10^{-8}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	schwach durchlässig, stellenweise auch sehr schwach durchlässig
Geotechnische Bewertung:	tragfähig, sehr wasserempfindlich

Zu Schicht 5: Becken- und Beckenrandablagerungen

In den liegenden Becken- und Beckenrandablagerungen setzt sich der rasche Wechsel zwischen der horizontalen Ausdehnung einzelner Bodenschichten und ihrer vertikalen Abfolge fort. Als relativ gleichmäßig kann lediglich die Oberkante dieser Beckenablagerungen beschrieben werden (ca. +32 bis +31,5 m üNNH).

Bei den Beckenablagerungen wird zunächst eine grob- und gemischtkörnige Abfolge (Schicht 5a) von einer feinkörnigen Abfolge (Schicht 5b) unterschieden. Beide Abfolgen treten als Wechsellagerungen auf.

Im Hinblick auf straßenbautechnische Belange sind sie nicht von Bedeutung, so dass nachfolgend nur eine Kurzbeschreibung dieser Böden geliefert wird.

In den Aufschlussprofil- und Schnittdarstellungen sind die Schraffuren der Böden der Schicht 5a (SE) orange bzw. grau (SU/SU*), die Schicht 5b oliv (OU), grün (UL) bzw. lila (TL-TM, OT) hinterlegt.

Bodenarten nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	<u>Schicht 5a</u> : Fein- bis Mittelsand, Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis stark schluffig, schwach tonig schwach kiesig; <i>stellenweise Bruchstücke von Kalkschalen (jedoch ohne stratigrafische Zuordnung)</i>
Bodengruppen nach <i>DIN 18196</i> :	SE, SU und SU*
Lagerungsdichte/Konsistenz:	mitteldicht, bei zunehmenden Feinkornanteil und unter Grundwasser- einfluss weich und auch weich bis breiig
Frostempfindlichkeit:	sehr frostempfindlich – Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert:	$5 \times 10^{-6} \leq k \leq 2 \times 10^{-4}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	durchlässig bis stark durchlässig
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	keine erkundet, < 5 %
Geotechnische Bewertung:	tragfähig, GW-Leiter
Bodenarten nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	<u>Schicht 5b</u> : Schluff, feinsandig/Ton, schluffig, feinsandig; beide glimmer- führend und lagenweise schwach organisch/humos bis organisch/ humos, unterbrochen von Feinsandlagen; wechsellagernd
Bodengruppen nach <i>DIN 18196</i> :	UL, TL – TM; OU, OT, auch Übergangsformen zu SU*
Konsistenz:	weich
Frostempfindlichkeit:	sehr frostempfindlich – Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1 \times 10^{-8} \leq k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	schwach durchlässig
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	keine erkundet, < 5 %
Geotechnische Bewertung:	für Straßenbauvorhaben ausreichend tragfähig, sehr wasserempfindlich

Zu Schicht 6: Organische Böden

Lokal am Standort der DKB-SB 3 wurden in 4,6 m Tiefe zersetzte Torfe angeschnitten (Bodengruppe HZ). Auch diese haben für das Straßenbauvorhaben keine Bedeutung.

In den Profildarstellungen sind Schraffuren der Schicht 6 braun hinterlegt.

Bodenarten nach <i>DIN EN ISO 14688</i> :	Torf, Feinsandzwischenlagen
Bodengruppe nach <i>DIN 18196</i> :	HZ
Durchlässigkeitsbeiwert:	$1 \times 10^{-9} \leq k \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s
Durchlässigkeit nach <i>DIN 18130</i> :	sehr schwach durchlässig bis durchlässig
Steinanteile nach <i>DIN 14688-2</i> :	0 %
Geotechnische Bewertung:	für streckenseitiges Bauvorhaben ausreichend tragfähig, durch Vorlast konsolidiert, Gebrauchstauglichkeit gewährleistet

4.4.2 Charakteristische Kennwerte der Baugrundsichten

Nachfolgend werden für die beschriebenen Bodenschichten charakteristische Kennwerte angegeben, die als Richtwerte in weitere Berechnungen Eingang finden können:

Tabelle 4: Charakteristische Kennwerte der Baugrundsichten

Schicht Nr.	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal c_u [kN/m ²]	cal φ' [°]	cal c' [kN/m ²]	k-Wert [m/s]	cal E_s [MN/m ²]
2 , [SU*], [SU*]-[OH]	16,5 - 17,5	9,5 - 10,5	-	30	0	$1 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-6}$	20/30 ⁽¹⁾
3a , SU*, SU*-OH							
3b , OU	16,5 - 17	7 - 9	60 - 80	20	10	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-6}$	3 - 5
3c , UL, TL und WL zu SU*	19 - 20	9 - 10	80 - 100	27,5 - 30	5 - 15	$1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-7}$	5 - 10 ⁽²⁾
4a/4b , TL, SU*-ST*	20	10	100	28	10	$1 \times 10^{-8} - 5 \times 10^{-7}$	20 ⁽²⁾
5a , SE, SU	17,5 - 18	10	-	32	0	$5 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4}$	40
5a , SU* ⁽³⁾	18	10	15 - 60	27,5	0	$5 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-5}$	3 - 6
5b , UL, TL – TM, OU und OT	15 - 20	5 - 10	20 - 60	15 – 27,5	0	$1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-7}$	2 - 4
6 , HZ	13	3	-	25	5 - 10	$1 \times 10^{-9} - 1 \times 10^{-6}$	1,5

⁽¹⁾ Nachverdichtung erforderlich

⁽²⁾ Wert gilt für mindestens steife Konsistenz; bei Aufweichungen wie Standort DKB-DSCH-SB 1 gilt: $3 \leq E_s \leq 6$ MN/m²

⁽³⁾ Konsistenz weich und breiig

5. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1 Baugrundeignung/Geotechnische Kategorie

Nachfolgende Betrachtungen berücksichtigen den grundhaften Ausbau des Gersthofweges bei gleichbleibender Höhengradienten. Im Bereich des Untergrundplanums (Annahme Konstruktionsdicke: 0,60 m) stehen im Regelfall mit den Schichten 2 und 3a umgelagerte, tlw. auch natürlich gelagerte, gemischtkörnige Böden an, die den Boden- gruppen SU* und SU*-OH bzw. deren Umlagerungen [SU*] bzw. [SU*]-[OH] zuzuordnen sind. Sie enthalten neben wenigen Fremdbestandteilen oft auch geringe organisch/humose Anteile, die zu der meist dunkel-, z. T. auch schwarzbraunen Färbung geführt haben. Abschnittsweise können auch die Böden der Schicht 3b Planumsrelevanz erlangen (Bodengruppe OU, vgl. Schnittdarstellung der Anlage 5).

Alle erkundeten Böden sind für die Ausführung des Straßenbauvorhabens geeignet, bedürfen jedoch die Umsetzung boden- bzw. baugrundverbessernder Maßnahmen, um die Tragfähigkeitsanforderungen an das Untergrundplanum erfüllen zu können. Der z. T. geringen Lagerungsdichte der oberflächennahen Böden der Schichten 2 und 3a ist durch eine wirksame Nachverdichtung entgegenzuwirken.

Die Straßenbaumaßnahme wird in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingestuft.

5.2 Oberbodenabtrag

Der Oberbodenabtrag entfällt, sofern keine weiteren Nebenflächen in die Verkehrswegplanung einbezogen werden.

5.3 Frostempfindlichkeit/Wasserverhältnisse/Entwässerung

Im Rahmen der Bemessung des frostsicheren Oberbaus nach *RStO 12* ist für das geplante Bauvorhaben die Frosteinwirkungszone II zu berücksichtigen.

Das Untergrundplanum des Untersuchungsabschnittes wird durch gemischtkörnige Sande charakterisiert, die neben wenigen Fremdbestandteilen auch organisch/humose Anteile enthalten. Sie sind in ihrer Gesamtheit als sehr frostempfindlich einzustufen. Für die Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus muss somit die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 angesetzt werden.

Das eigentliche Grundwasser wurde erst tiefer als 1,50 m unter Planum angeschnitten. Aufgrund der Untergrundsituation muss jedoch mit der zumindest temporären Ausbildung von Schichtenwasser bzw. Stauwasser oberhalb der Geschiebelehme und -mergel der Schichten 4a/b gerechnet werden. Entsprechend wird empfohlen, diese ungünstigen Wasserverhältnisse als Mehrdicke nach Tabelle 7 der *RStO 01* bei der Festlegung des frostsicheren Oberbaus zu berücksichtigen.

Eine Planums- bzw. Tragschichtentwässerung ist erforderlich. Anfallende Oberflächenwässer sind zu fassen und kontrolliert abzuleiten.

5.4 Versickerung anfallender Oberflächenwässer

Die maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwerte der einzelnen Bodenschichten sind u. a. im Unterpunkt 4.4 aufgeführt. Die Bewertung der Durchlässigkeit erfolgte auf der Grundlage der *DIN 18130*. Grundsätzlich besitzen die im Untergrund anstehenden Böden keine oder nur eingeschränkte Versickerungseigenschaften.

Die oberflächennah anstehenden gemischtkörnigen Sande der Schicht 2 und 3a besitzen Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $1 \times 10^{-6} \leq k \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s. Die vorgenannte Wertespanne liegt im Bereich *durchlässiger Böden* (Einteilung in Durchlässigkeitsbereiche für bautechnische Zwecke nach *DIN 18130*). Sie lassen damit im oberen Bereich der angegebenen Spanne noch eine gewisse Versickerung zu. Im unteren Bereich ist jedoch bereits eine deutliche zeitfunktionale Abhängigkeit gegeben und eine zeitnahe Abführung nicht mehr gewährleistet. In der Regel endet eine Versickerung bei einem k-Wert von 5×10^{-6} m/s.

Im Liegenden folgen mit den Geschiebelehmen und -mergeln der Schichten 4a/4b sowie den Abschlämmböden der Schichten 3b und 3c jeweils Wasserstauer, deren Durchlässigkeitsbeiwerte meist bei $k < 5 \times 10^{-7}$ m/s einzuordnen sind. Im tieferen Untergrund lassen weder die Grundwasserverhältnisse noch die Kornzusammensetzung der anstehenden Böden eine Versickerung zu.

Den k-Wert-Ermittlungen liegt das Verfahren nach *MALLET-PAQUANT* zugrunde. Die Ausweisung aller im Bericht bisher festgeschriebenen Durchlässigkeitsbeiwerte (Einzelwerte) basieren auf der Auswertung von Kornverteilungsanalysen. Bezüglich der Festlegung der Bemessungs- k_r -Werte wird auf die Tabelle B.1 des *DWA-Regelwerkes*, *Arbeitsblatt DWA-A 138* hingewiesen.

5.5 Verdichtbarkeit/Tragfähigkeit/Boden- und Baugrundverbesserung

Die Baugrundverhältnisse sind in den planumsrelevanten Tiefenbereichen durchaus als wechselhaft zu beschreiben. Dies ist neben den vorgelagerten, tiefbau- und medienbedingten Aufgrabungen auch den zum Zeitpunkt der Entstehung vorherrschenden Ablagerungsbedingungen geschuldet.

Ausgehend von der geringsten Belastungsklasse Bk0,3, der Frostempfindlichkeitsklasse F 3, der Frostzone II und ungünstigen Wasserverhältnissen lässt sich eine Gesamtdicke des frostempfindlichen Oberbaus von 0,60 m ableiten.

Der vorhandene Aufbau des Weges besitzt Dicken von 0,30 m am Bauanfang und 0,15 m am Bauende (Wendestelle). Darunter folgen im Regelfall mit den Schichten 2 und 3a umgelagerte, teilweise auch natürlich gelagerte, gemischtkörnige Böden, die den Bodengruppen SU* und SU* - OH bzw. deren Umlagerungen [SU*] bzw. [SU*] - [OH] zuzuordnen sind. Sie enthalten neben wenigen Fremdbestandteilen oft auch geringe organisch/humose Anteile, die zu der meist dunkel-, z. T. auch schwarzbraunen Färbung geführt haben. Abschnittsweise können auch die Böden der Schicht 3b Planumsrelevanz erlangen (Bodengruppe OU).

Unabhängig von einer zu wählenden Bauweise (ggf. Tafel 1 oder Tafel 3 der RStO) werden die vorgenannten, überwiegend gemischtkörnigen Böden das Untergrundplanum dominieren. Deren Feinkornanteile variieren bei den aus diesem Tiefenbereich analysierten Bodenproben zwischen ca. 20 und 25 % (bei Antreffen der Schicht 3b bis 50 %).

Auf der Grundlage maßgebender Regelwerke steht die Forderung, auf dem Untergrundplanum einen $E_{v2} \geq 45$ MPa nachzuweisen. Im Baufeld kann dieser Wert allein durch Verdichtung nicht erzielt werden. Entsprechend müssen zum Erreichen vorgenannter Forderung Maßnahmen zur Boden- oder Baugrundverbesserung kalkuliert werden. Als eine Form der Baugrundverbesserung wird für diesen Fall ein zusätzlicher Bodenaustausch von ca. 0,20 – 0,25 m unter Untergrundplanum unter Verwendung gut verdichtbarer Ersatzböden/-materialien empfohlen. Die Abtragsflächen sind vor dem Einbau der Austauschböden/-materialien nachzuverdichten (Dichte ≥ 97 % D_{Pr}). Witterungsbedingte Aufweichungen der Abtragsflächen sind zu vermeiden. Sie würden den Aufwand erforderlicher, baugrundverbessernder Maßnahmen maßgeblich erhöhen. Für den Fall, dass die Böden der Schicht 3b im Abtragsplanum eine weiche Konsistenz besitzen, ist zusätzlich ein Trennvlies auf der Unterkante des Abtrages vorzusehen.

5.6 Erdbau

Die Erdbauarbeiten sind entsprechend den gültigen Vorschriften und Richtlinien (DIN 18300, ZTV E-StB 17) zu planen und durchzuführen. Bei eventuellen vorgelagerten Leitungsverlegungen sind diese linienhaften Aufgrabungen gemäß ZTV A-StB zu verfüllen und ordnungsgemäß zu verdichten.

Beim Herstellen des Erdbauplanums ist entsprechend ZTV E-StB 17 unter Beachtung der im Untergrund anstehenden Erdstoffe die Mindestquerneigung von 4 % herzustellen und einzuhalten.

Das Planum ist auch in Zwischenbauzuständen stets mit geeigneten Mitteln zu verdichten und glattzuwalzen. Die Anforderungen an den Verdichtungsgrad sind auch aus den entsprechenden Vorschriften und Richtlinien speziell der ZTV E-StB 17 zu entnehmen. Gleiches trifft für den Einsatz der Verdichtungsgeräte und der entsprechenden Walzenübergänge zu. Anfallende Oberflächenwässer sind zu fassen und kontrolliert abzuleiten.

6. Vorschlag zur Festlegung der Homogenbereiche

Für das Bauvorhaben wird auf der Grundlage des vorliegenden Planungsstandes die nachfolgend aufgeführte Gliederung in Homogenbereiche nach DIN 18300 „Erdarbeiten“ vorgeschlagen.

Tabelle 5: Einteilung/Zuordnung Homogenbereiche für „Erdarbeiten“ nach DIN 18300

Baugrundsichten	Homogenbereiche “Erdarbeiten” nach DIN 18300
Schichten 2 und 3a: Gemischtkörnige Böden, tlw. mit organisch/humosen Beimengungen der Bodengruppen [SU*] und [SU*]-[OH] (als Umlagerungen) und SU* sowie SU*-OH in natürlicher Lagerungsform	HOMOGENBEREICH E1
Schichten 3b, 3c und 4a/4b: Feinkörnige und untergeordnet gemischtkörnige Böden, tlw. mit organisch/humosen Anteilen, Bodengruppen OU, UL, TL und SU*-ST*	HOMOGENBEREICH E2

Im Rahmen der nachfolgenden Tabellen werden maßgebende Bodenkennwerte und -eigenschaften für die beiden Homogenbereiche angegeben.

Tabelle 6: Bodenkennwerte und -eigenschaften für **HOMOGENBEREICH E1**

HOMOGENBEREICH E1	
Schichten 2 und 3a	Kennwerte/Eigenschaften
Bodenarten nach DIN 4022/14688	Schicht 2 - A/U: Mittelsand, schluffig, feinsandig, sehr schwach bis schwach organisch/humos; wenige Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Betonresten Schicht 3a: Fein- bis Mittelsand, schluffig, partiell schwach organisch/humos
Bodengruppen nach DIN 18196	Schicht 2: A/U [SU*] und [SU*]-[OH]; Schicht 3a: SU*, SU*-OH
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Hauptkorngröße: 0,01 bis 1 mm
Massenanteil Steine und Blöcke	< 5 %
Massenanteil große Blöcke	0 %
Dichte nach DIN 18125-2	16,5 – 17,5 kN/m ³
Wassergehalt	7 ≤ w _n ≤ 12 %
Durchlässigkeit nach DIN 18130	durchlässig
Lagerungsdichte I _D	0,2 ≤ I _D ≤ 0,4 (locker bis gering mitteldicht)
Gehalt an org./humoser Substanz	1 – 3 %, bei SB 2: 1,65 % nachgewiesen mittels Glühverlustmeth.

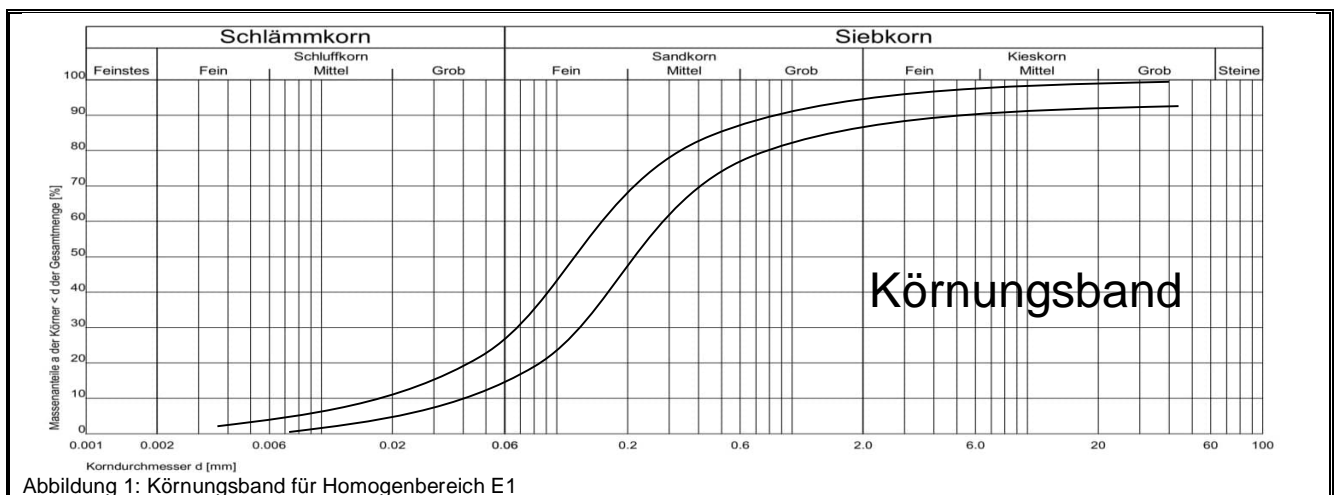
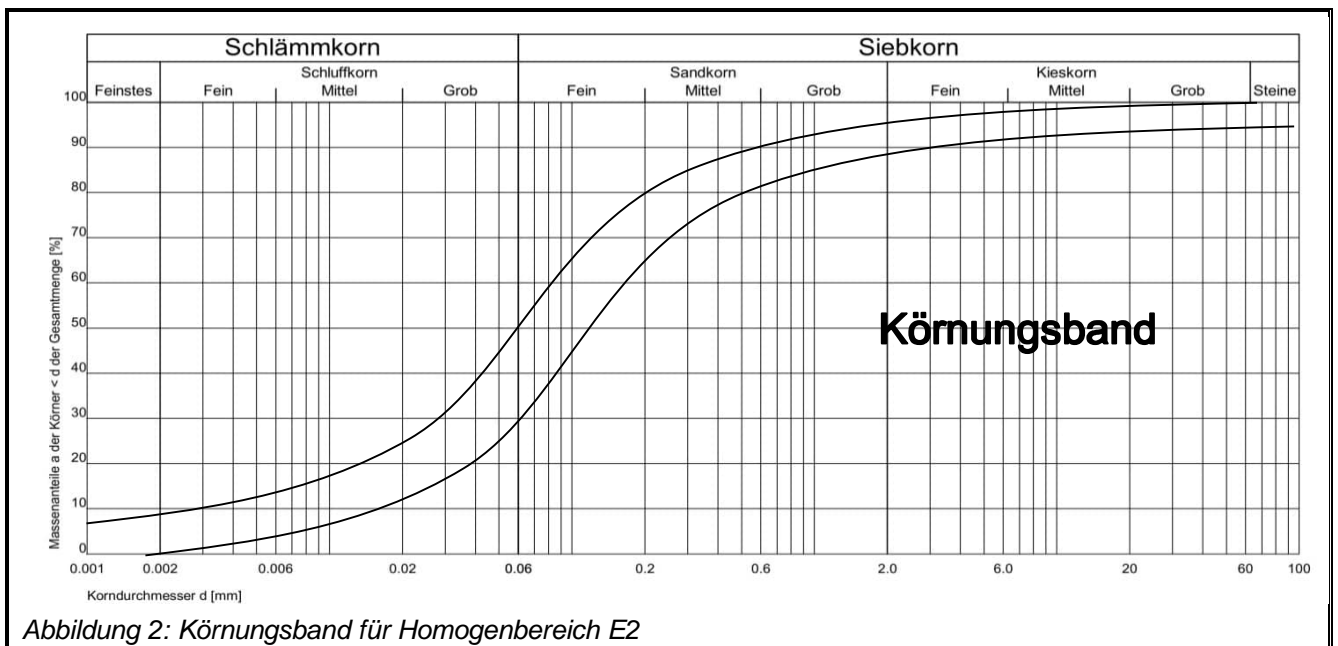
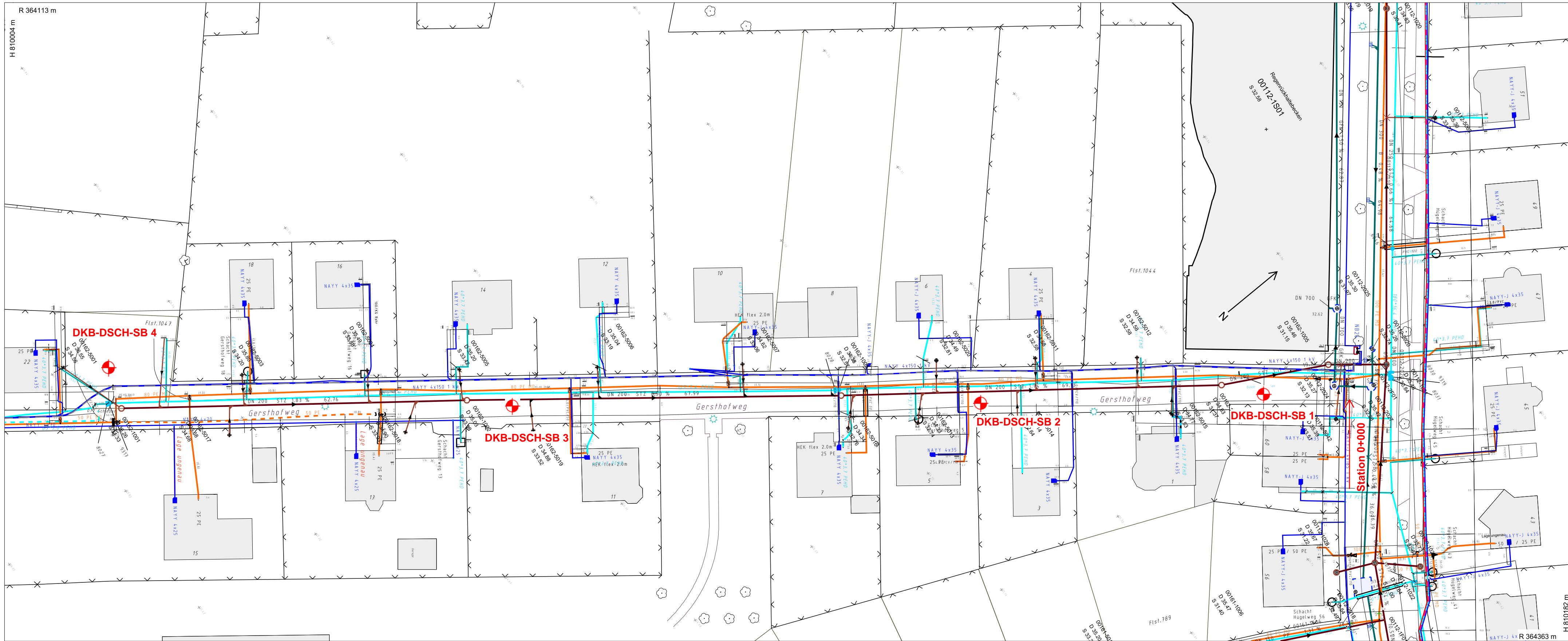


Abbildung 1: Körnungsband für Homogenbereich E1

Tabelle 7: Bodenkennwerte und -eigenschaften für **HOMOGENBEREICH E2**

HOMOGENBEREICH E2	
Schichten 3b, 3c und 4a/4b	Kennwerte/Eigenschaften
Bodenarten nach DIN 4022/14688	Feinkörnige und untergeordnet gemischtkörnige Böden, tlw. mit organisch/humosen Anteilen Schicht 3b: Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach organisch/humos; Schicht 3c: Schluff, stark sandig, schwach tonig, auch schwach feinkiesig; dünne SU*-Lagen, Wechschelungen (WL) Schluffe/Sande; Schicht 4a Geschiebelehm: Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig; Geschiebe Schicht 4b Geschiebemergel: Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig; auch Ton, schluffig, stark sandig; Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig; Geschiebe
Bodengruppen nach DIN 18196	OU, UL, TL und SU* - ST*
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Hauptkorngröße: 0,001 bis 1 mm
Massenanteil Steine und Blöcke	< 5 %
Dichte nach DIN 18125-2	16,5 - 20 kN/m ³
Mineralogische Zusammensetzung der Steine/Gerölle nach DIN EN ISO 14689-1	Steine/Gerölle als dichte, vollkörnige Gesteine magmatischen und metamorphen Ursprungs, sehr gute Kornbindung, Härtegrad ≥ 6
Kohäsion nach DIN 18137-1	5 - 15 kN/m ²
Wassergehalt	$10 \leq w_n \leq 30 \%$
Durchlässigkeit nach DIN 18130	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig
Konsistenz I_c	$0,5 \leq I_c \leq 0,8$ (weich bis steif)
Undrainierte Scherfestigkeit c_u	30 - 150 kN/m ²
Abrasivität	nicht bis kaum abrasiv
Kalkgehalt	0 – 1 %
Gehalt an org./humoser Substanz	Schicht 3b: stellenweise bis 5 %





R 364113 m
H 810004 m

H 810182 m

Kurzlegende (alle Medien)

Leitungen in Betrieb

- | | | | | | | | |
|----|----|----|----------------|----|----|----|-------------------|
| SW | RW | MW | AW Freigefälle | HD | MD | ND | Gas |
| SW | RW | MW | AW Druckrohr | HD | MD | ND | FM EWP/LWL |
| SW | RW | MW | Trinkwasser | HD | MD | ND | FM EWP/Cu |
| HS | MS | NS | Beleuchtung | HD | MD | ND | FM PE-HD Leerrohr |
| VL | RL | | Strom | HD | MD | ND | FM Cu/LWL |
| | | | Fernwärme | HD | MD | ND | Schutzrohr |

Strichlinie = außer Betrieb

außer Betrieb

- | | | | |
|----|----|----|----------------|
| SW | RW | MW | AW Freigefälle |
| SW | RW | MW | AW Druckrohr |
| SW | RW | MW | Trinkwasser |
| HS | MS | NS | Beleuchtung |
| VL | RL | | Strom |
| | | | Fernwärme |
| HD | MD | ND | Gas |
| HD | MD | ND | FM/LWL |

in Planung

- | | | | |
|----|----|----|----------------|
| SW | RW | MW | AW Freigefälle |
| SW | RW | MW | AW Druckrohr |
| SW | RW | MW | Trinkwasser |
| HS | MS | NS | Beleuchtung |
| VL | RL | | Strom |
| | | | Fernwärme |
| HD | MD | ND | Gas |
| HD | MD | ND | FM/LWL |



Potsdam, Gersthofweg
Gemarkung Bornim

Landeshauptstadt Potsdam

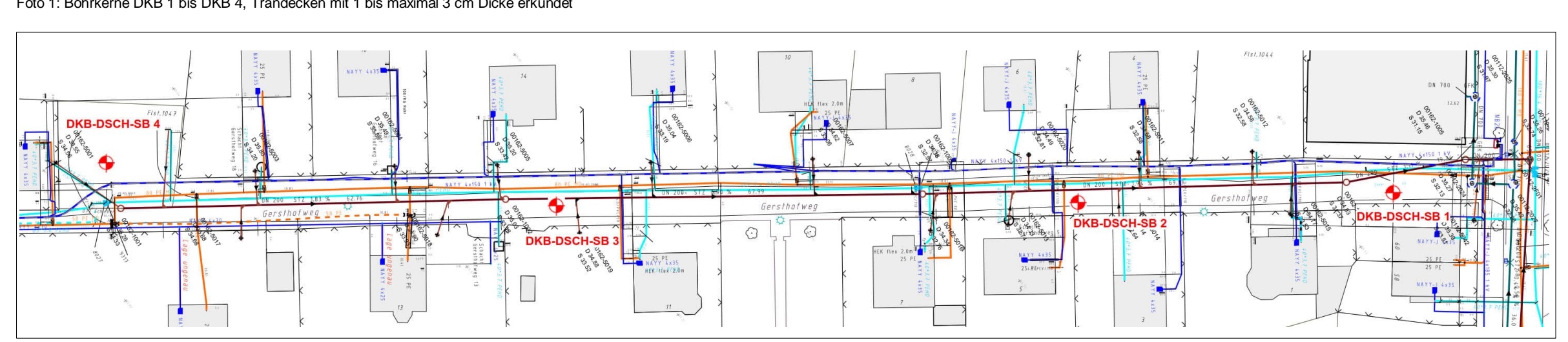
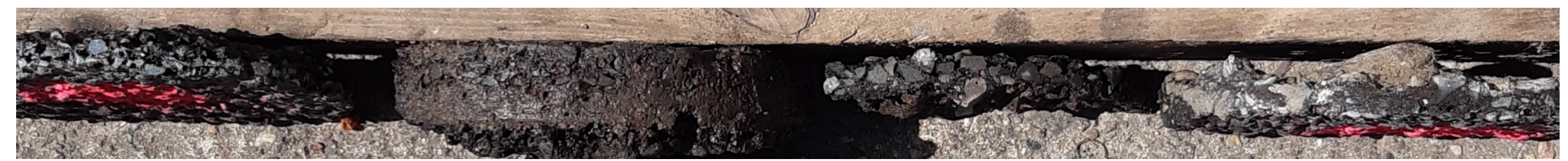
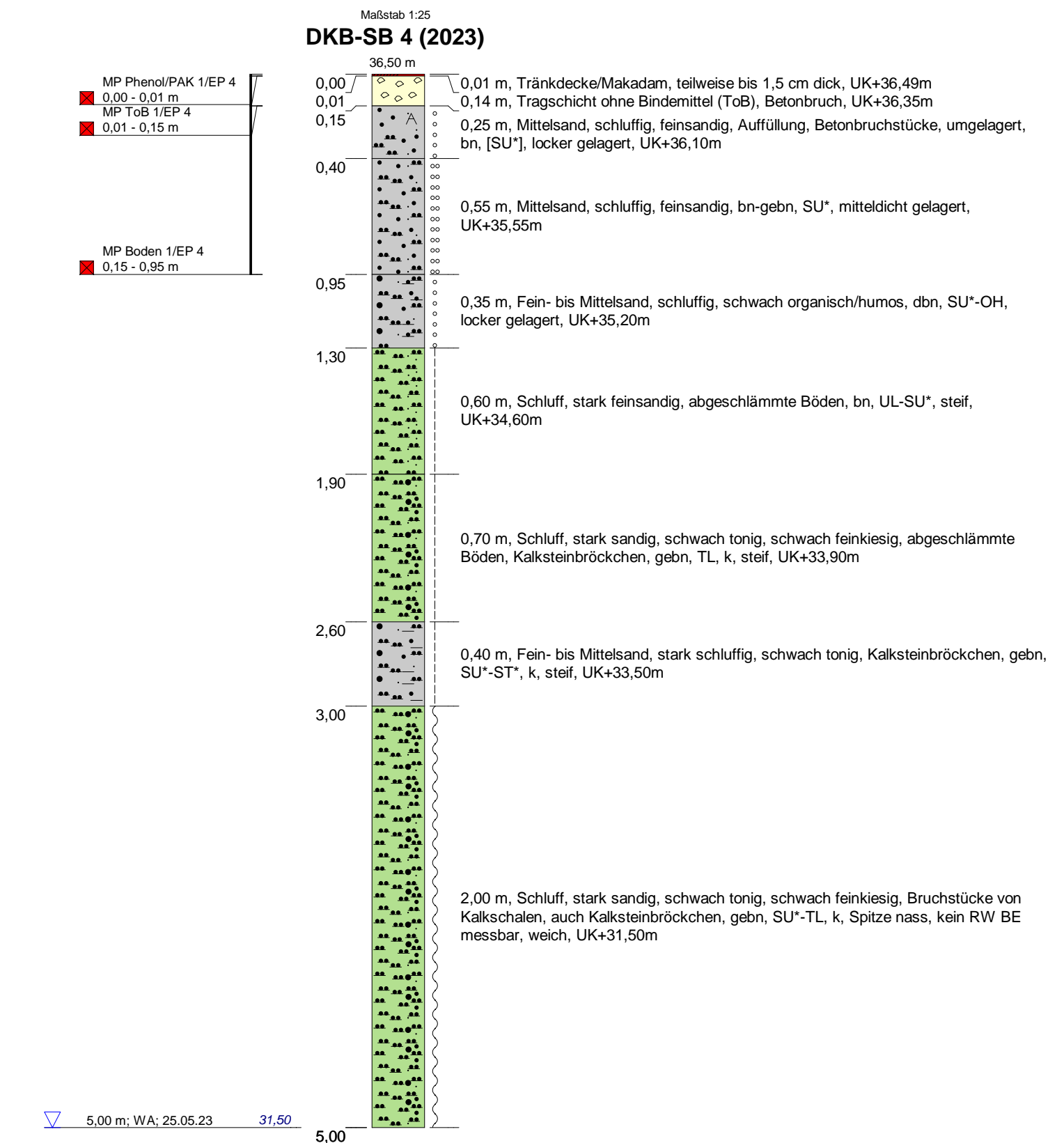
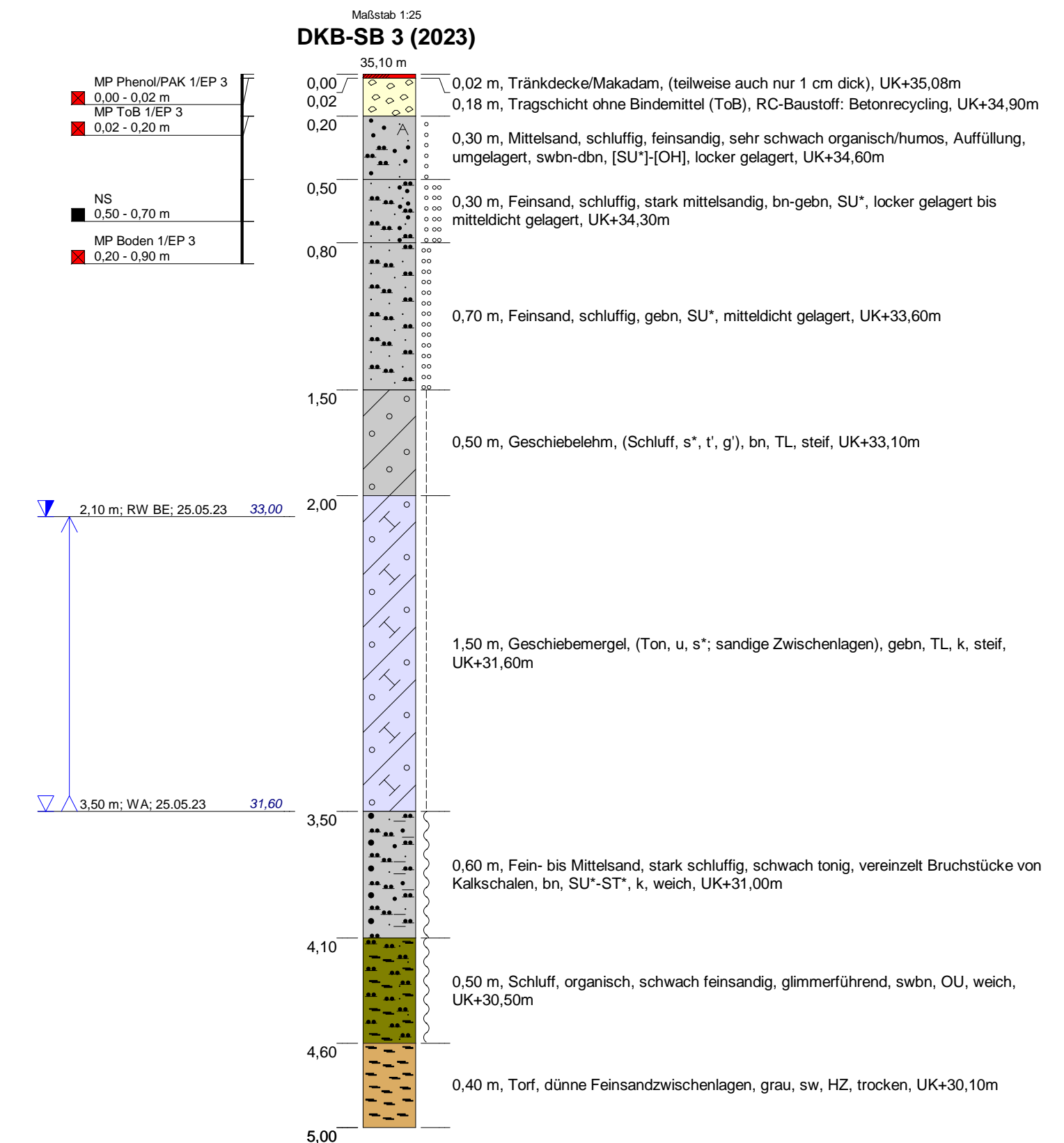
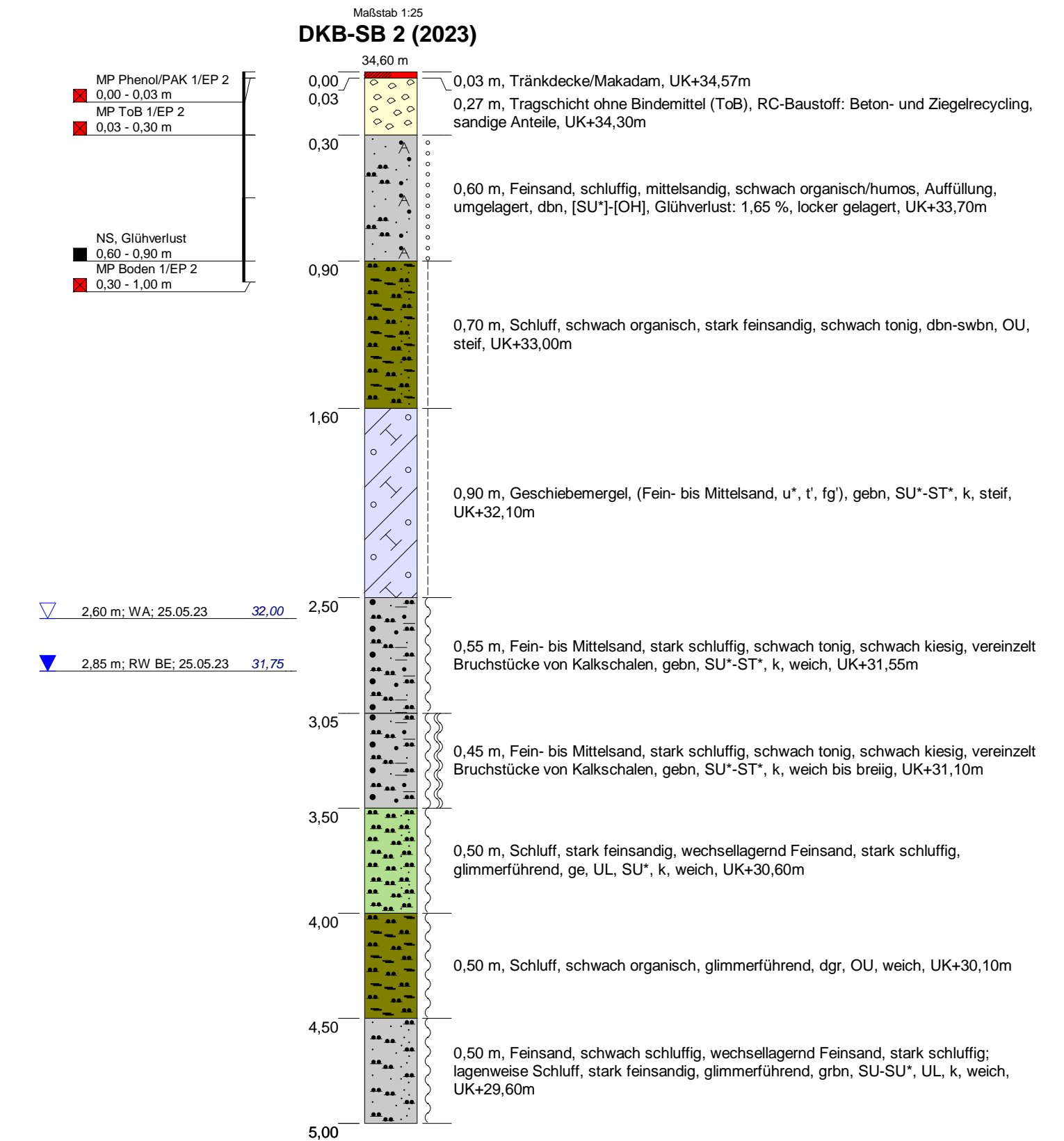
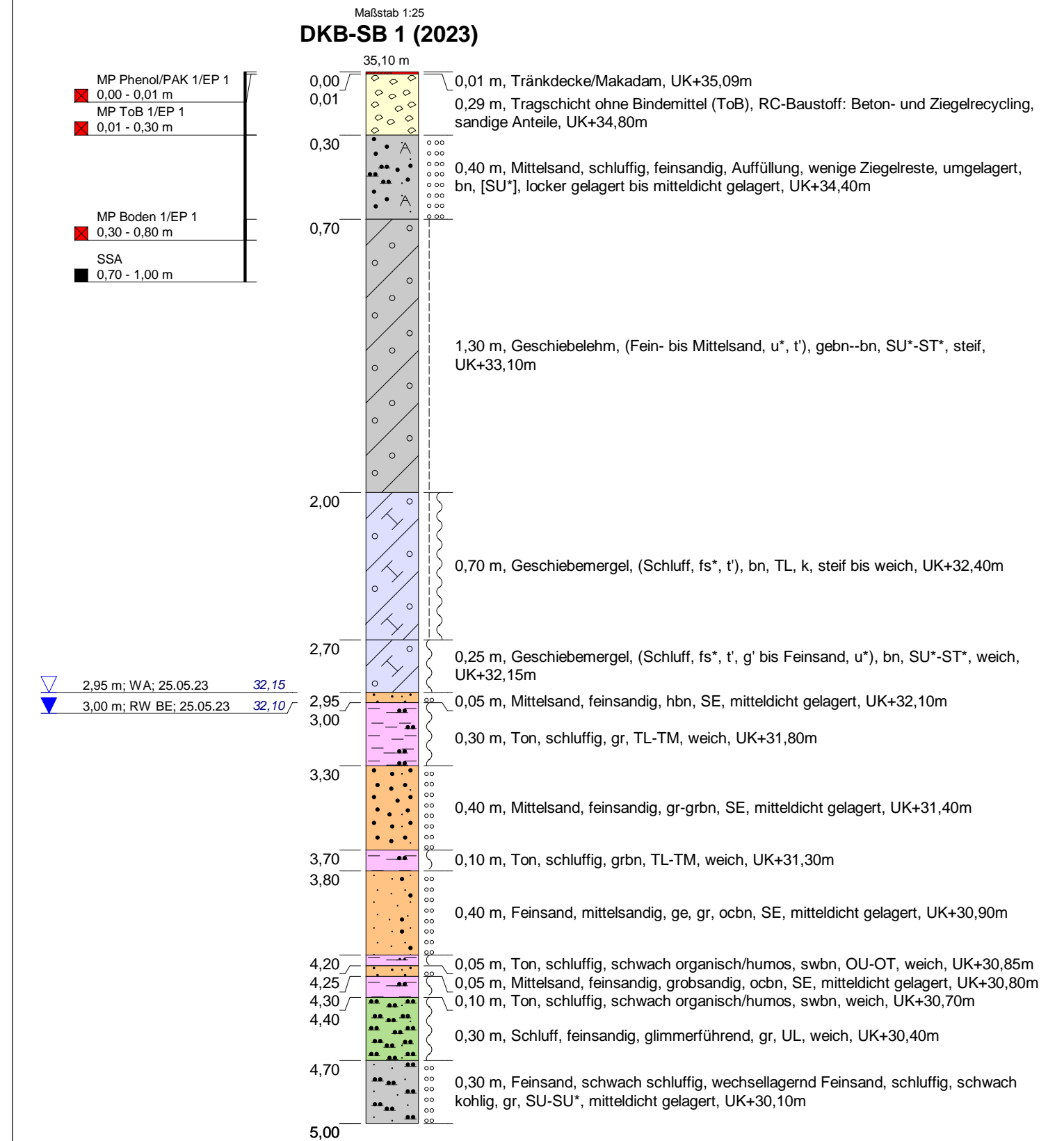
Aufschlusslageplan

Grundplan Basis: EWP

Höhensystem: DHHN2016 Anlage 1

Registriernummer: 4 - 482/23

Maßstab: 1: 500



Landeshauptstadt Potsdam	
Potsdam, Gersthofweg Gemarkung Bornim	
Aufschlussprofildarstellung	
Höhensystem: DHHN2016	Anlage 2, Blatt 1
Registriernummer:	4 - 482/23
Maßstab:	1: 25

Korngrößenverteilung

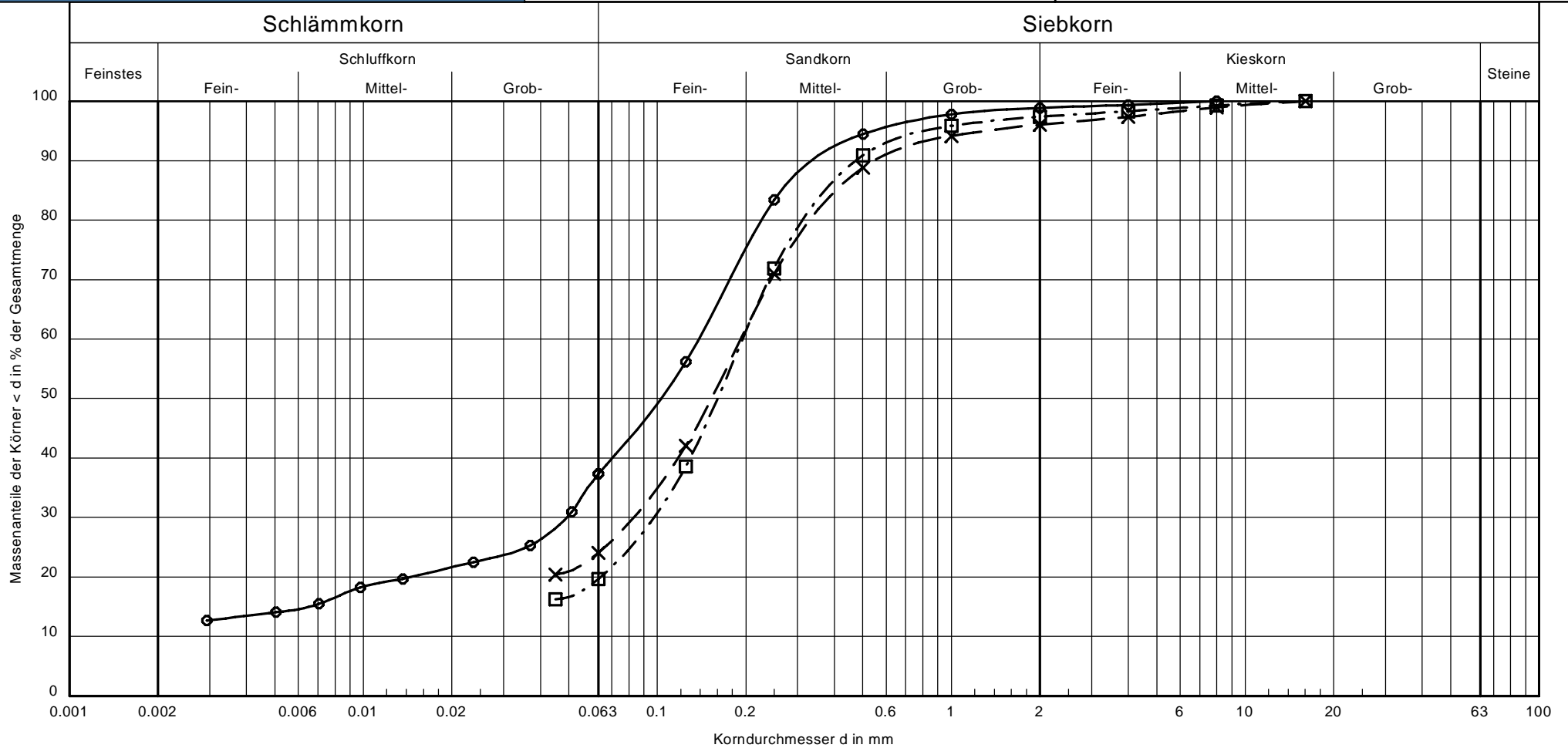
durch Sieb- und Schlämmanalyse
durch Waschen und Siebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Labornummer: 234 - 236

Bauvorhaben: Potsdam, Gersthofweg

Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- & Schlämmanalyse, Trockensiebung n. nass..Abtr. d. Feianteile



Kurve Nr.	○ — ○	× - - ×	□ - · - □
Entnahmestelle:	DKB SB1	DKB-SB2	DKB-SB3
Tiefe [m u. GOK]:	0,70-1,00	0,60-0,90	0,50-0,70
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU*
Bodenart:	S, u	S, u	fS, ms, u
Cu/Cc	-/-	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	- /37.3/61.6/1.1	- /24.1/72.0/4.0	- /19.7/77.7/2.6
k-Wert nach:	k nach USBR	k nach USBR	k nach USBR
k [m/s]:	-	-	-
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3	F3	F3

Bemerkungen:

Prüfbericht:
4-482/23
Anlage:
3, Blatt 1

Prüfungs-Nr.:	4-482/23
Anlage:	3, Blatt 2
zu:	

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18128

Prüfungs- Nr.:	4-482/23	Koordinaten:	-
Bauvorhaben:	Potsdam, Gersthofweg	Entnahmestelle:	DKB-SB2
		Tiefe:	0,60-0,90
Auftraggeber:	ABE Geotechnik	Bodengruppe:	SU*
Ausgef. durch:	Shegeft	Art der Entnahme:	gestört
Datum:	01.06.2023	Entnahme am:	-
Labor-Nr.:	239	Probennehmer:	ABE Geotechnik

Behälternummer	A	E	H
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter [g] $m_d + m_B$	60,93	62,09	61,81
Masse der geglühten Probe mit Behälter [g] $m_{gl} + m_B$	60,40	61,44	61,18
Masse des Behälters [g] m_B	27,02	23,63	24,70
Masse der ungeglühten Probe ohne Behälter [g] m_d	33,91	38,46	37,11
Massenverlust [g] $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B) \Delta m_{gl}$	0,53	0,65	0,63
Glühverlust [%] $V_{gl} = (\Delta m_{gl} / m_d) * 100$	1,56	1,69	1,70
Mittelwert Glühverlust [%] V_{gl}	1,65		

Bodenart nach DIN 4022-1: S, u

Bodengruppe nach DIN 18196: SU*

Hinweise auf Mineralien, die den Glühverlust beeinflussen: -

Wassergehalt nach DIN 18121-1: 14,0

Glühzeit: 2,5h

Unterschrift: -

Zusammenstellung der Erdstoffprüfergebnisse

Objekt: Ausbau des Gersthofweges in Potsdam

lfd. Nr.	SB Nr.	Probenart/ Tiefe (m)	Erdstoff n. DIN 4022	Erdstoff n. DIN 18196	d < 0,063 %	U	C	rho-s g/cm ³	rho g/cm ³	rho-d g/cm ³	e	n g/cm ³	S _r	c _u kN/m ²	wn %	wl %	wp %	lp	lc	Vgl. %	k-Wert in m/s (1)	Frostempfindlichkeit n. ZTV E-StB 17
1	DKB-DSCH-SB 1	GP/ 0,70 - 1,00	Lg: Fein- bis Mittelsand, u*, t'	SU* - ST*	37,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rd. 2 x 10 ⁻⁷	F 3
2	DKB-DSCH-SB 2	GP/ 0,60 - 0,90	A/U: Feinsand, u, ms, org/h'	A/U: [SU*]-[OH]	24,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,65	rd. 1,5 x 10 ⁻⁶	F 3
3	DKB-DSCH-SB 3	GP/ 0,50 - 0,70	Feinsand, u, ms*	SU*	19,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	rd. 4,5 x 10 ⁻⁶	F 3

(1) Ermittlung nach Mallet Paquant



Foto 1: Gersthofweg, Beginn der Baustrecke = Ende der Pflasterbefestigung = Station 0+000



Foto 2: Standort DKB 1



Foto 3: Standort DKB 2



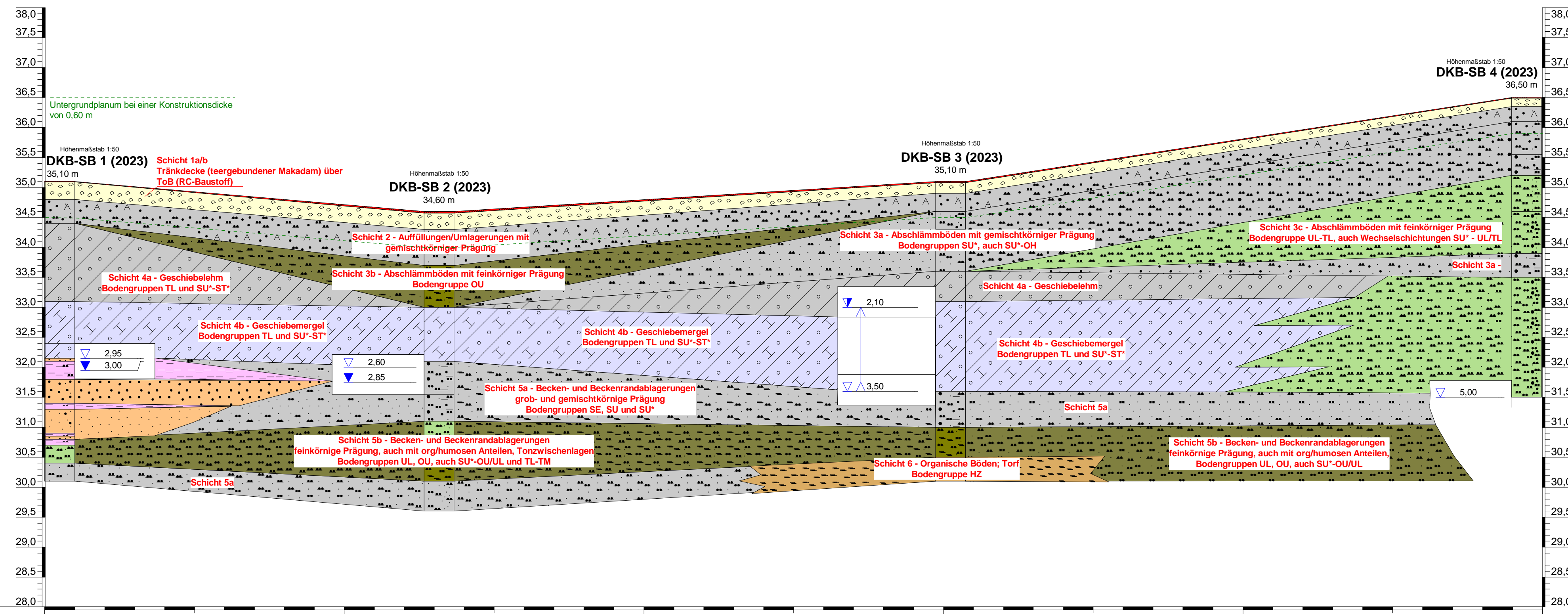
Foto 4: Standort DKB 3



Foto 5: Standort DKB 4

Baugrundmodell:

- Schicht 1 Gebundene und ungebundene Konstruktionen** (siehe Unterpunkt 4.3)
- Schicht 2 Auffüllungen/Umlagerungen, gemischtkörnige Böden, z. T. mit org/humosen Anteilen**
Bodengruppen [SU*] und [SU*] – [OH]- sehr frostempfindlich
- Schicht 3 Abschlamm Böden, gemischt- und feinkörnige Böden, z. T. mit org/humosen Anteilen**
 - Schicht 3a Gemischtkörnige Böden, Bodengruppen SU* und SU* – OH, sehr frostempfindlich
 - Schicht 3b Feinkörnige Böden mit org/humosen Anteilen, Bodengruppe OU, sehr frostempfindlich
 - Schicht 3c Feinkörnige Böden, Bodengruppen UL und TL, auch Wechselschichtung mit SU*, sehr frostempfindlich
- Schicht 4 Ablagerungen einer weichselkaltzeitlichen Grundmoräne**
 - Schicht 4a Geschiebelehm, Bodengruppen TL und TL bis ST*, sehr frostempfindlich
 - Schicht 4b Geschiebemergel, Bodengruppen TL und SU*/ST*, sehr frostempfindlich
- Schicht 5 Becken- und Beckenrandablagerungen**
 - Schicht 5a Grob- und gemischtkörnige Böden, Bodengruppen SE, SU und SU*, gering bis mittel und sehr frostempfindlich
 - Schicht 5b Feinkörnige Böden z. T. mit org/humosen Anteilen, Bodengruppen UL, OU, auch SU* - OU/UL, sehr frostempfindlich
- Schicht 6 Organische Ablagerungen**
Torf, Bodengruppe HZ



Stationierung/Bau-km	0+000 0+050 0+100 0+150 0+200 0+250
Wasserverhältnisse	Grundwasser wurde erst tiefer als 1,50 m unter Planum angeschnitten. Aufgrund der Untergrundsituation muss jedoch mit der Ausbildung von Schichtenwasser/Stauwasser oberhalb der Geschiebelehme und -mergel der Schichten 4a/b gerechnet werden, so dass empfohlen werden muss, die Wasserverhältnisse als Mehrdicke bei der Festlegung des frostsicheren Oberbaus zu berücksichtigen.
Frostempfindlichkeit der im Planum anstehenden Böden	Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Bodenarten nach DIN 18196 im Untergrundplanum	Schichten 2 und 3a: Auffüllungen/Umlagerungen und Abschlamm Böden meist Bodengruppen SU*, auch SU* - OH bzw. deren Umlagerungen; abschnittsweise kann auch die Schicht 3b Planumsrelevanz erlangen, Bodengruppe OU
Lagerungsdichte/Konsistenz Eigenschaften der Böden im Untergrundplanum	Schichten 2 und 3a (ggf. lokal 3b): locker bis gering mitteldicht bzw. steif
Tragfähigkeit im Untergrundplanum	Ev2 < 45 MPa
Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit	Maßnahmen zur Boden- bzw. Baugrundverbesserung erforderlich Empfehlung: zusätzlicher Bodenaustausch als Form der Baugrundverbesserung, Schichtdicke ca. 0,20 - 0,25 m
Oberbodenabtrag (i. M.)	entfällt
Wasserdurchlässigkeiten Versickerungseigenschaften	Schicht 2: 1x 10-6 < k < 5x 10-6 m/s (nach DIN 18130: durchlässig) Schicht 3a: 1x 10-6 < k < 5x 10-6 m/s (nach DIN 18130: durchlässig); Schicht 3b: 1x 10-7 < k < 1x 10-6 m/s (nach DIN 18130: schwach durchlässig) Schichten 3c, 4a/b: 1x 10-8 < k < 5x 10-7 (nach DIN 18130: schwach durchlässig)

Landeshauptstadt Potsdam

Gersthofweg Potsdam Gemarkung Bornim

Idealisierte Schnittdarstellung

Höhensystem: NHN	Anlage 5, Blatt 1
Registriernummer: 4 - 482/23	
Maßstab: 1: 500/50	



Anlage 6

Dr. Bo 07.06.2023

1. Seite von 1

Prüfbericht : 253/23 – B066-1

Auftraggeber : 

Auftrag vom : 30.05.2023

Eingangsdatum : 30.03.2023

Beginn der Bearbeitung : 31.05.2023

Ende : 06.06.2023

Prüfgegenstand : Projekt : Potsdam, Gersthofweg
Probe A1 : MPPhenol/PAK1

Probenahme : Probe wurde übergeben

Prüfumfang : PAK (16)
Phenolindex
gemäß BTR RC-StB (2014) Anlage A5

EPA 610:1982-07
DIN EN ISO 14402:1999-12

Prüfergebnis :



Lfd. Nr	Bezeichnung	Phenol-Index	Summe PAK	Benzo-a-Pyren	WVB
		µg/l	mg/kg	mg/kg	
	Grenz-/Richtwerte	100	25	50	
A1	MPPAK/Phenol1	< 30	1,3	0,12	A

A – Ausbauasphalt, Heißmischverfahren

B – Ausbaustoffe mit pechtypischen Bestandteilen (steinkohlenteertypisch)

C – Ausbaustoffe mit pechtypischen Bestandteilen (braunkohlenteertypisch)

GF – Gefährlicher Abfall






Anlage 7

Dr. Bo 07.06.2023

1. Seite von 2

Prüfbericht : 253/23 – B066-2

Auftraggeber :



Auftrag vom : 30.05.2023

Eingangsdatum : 30.03.2023

Beginn der Bearbeitung : 31.05.2023

Ende : 07.06.2023

Prüfgegenstand : Projekt : Potsdam, Gersthofweg
Probe 1B : MPBoden1

Probenahme : Probe wurde übergeben

Prüfumfang : Nach

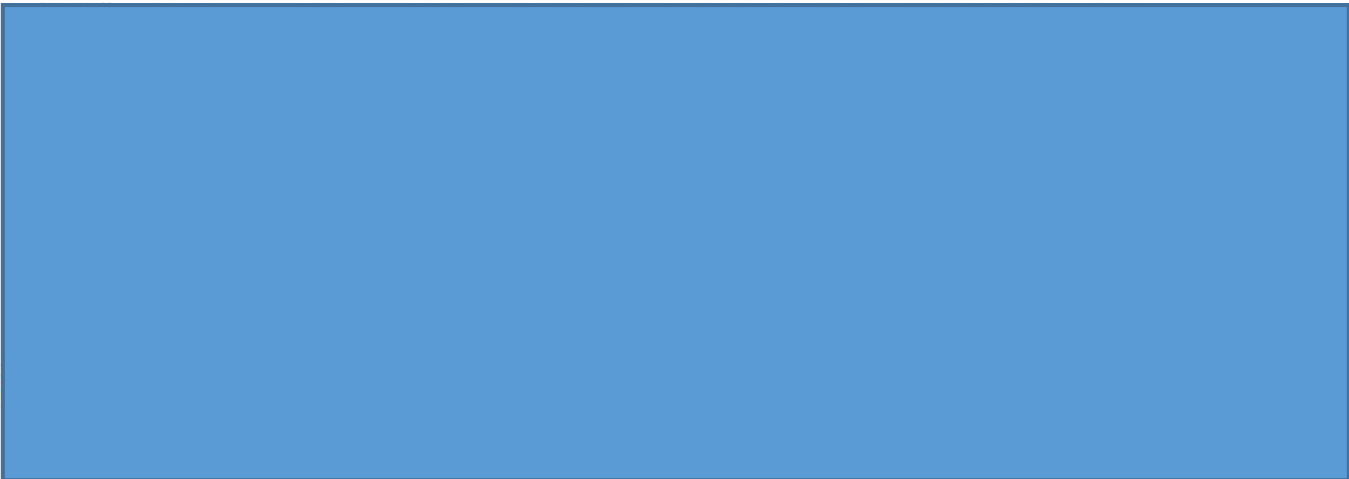
„Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ Drucksache 587/20 v. 06.11.20

Tabelle 3 - Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut bis 10 % Mineralische Fremdbest.

EOX	DIN 38414-S17:1989-11 1)
PAK	LUA Merkblatt NRW:1994
Kohlenwasserstoffindex	DIN EN 14039:2005-01
PCB *	DIN 38414-20:1996-01
Königswasseraufschluß	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen *	DIN EN 16170:2017-01
Blei	DIN ISO 11047:2003-05
Cadmium	DIN ISO 11047:2003-05
Chrom. ges.	DIN ISO 11047:2003-05
Kupfer	DIN ISO 11047:2003-05
Nickel	DIN ISO 11047:2003-05
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08 2)
Thallium *	DIN EN 16170:2017-01
Zink	DIN ISO 11047:2003-05
im Eluat nach *	DIN 19529:2015-12
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8:1993-11
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Zink	DIN 38406-E8:1980-10

Schwermetalle im Eluat nur, wenn Feststoffwert > Vorgabe für BM 0

Prüfergebnis: siehe Folgeseiten



		Probe 1B	Materialwerte	
			BM - 0	BM - 0*
			Sand	
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	
PAK (Summe)	mg/kg TS	< 0,8	3	
Benzo-a-Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	
PCB ₅ + PCB-118 – Summe	mg/kg TS	< 0,025	0,05	
TOC	Masse-%	0,33	1 1)	
Kohlenwasserstoffindex (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	< 50	k.A.	300
Kohlenwasserstoffindex (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	< 100	k.A.	600
Arsen	mg As/kg TS	2,7	10	
Blei	mg Pb/kg TS	19	40	
Cadmium	mg Cd/kg TS	< 0,2	0,4	
Chrom	mg Cr/kg TS	5,1	30	
Kupfer	mg Cu/kg TS	10	20	
Nickel	mg Ni/kg TS	5,5	15	
Quecksilber	mg Hg/kg TS	0,14	0,2	
Thallium	mg Tl/kg TS	< 0,5	0,5	
Zink	mg Zn/kg TS	65	60	300
im Eluat				
Sulfat	mg/l	10	250	
pH-Wert		7,0		
Leitfähigkeit	µS/cm	240		350 1)
Zink	µg Zn/l	< 20		100

1) – Orientierungswerte k.A. - keine Angabe

Sensorische Bewertung :

Probe 1B : sandiger Boden, Steine, humose Anteile

Bewertung :

Im Feststoff der Probe überschreitet der Zinkgehalt den Materialwert für die Kategorie BM-0, die Vorgabe für BM-0* wird eingehalten.





Anlage 8

Dr. Bo 07.06.2023

1. Seite von 2

Prüfbericht : 253/23 – B066-3

Auftraggeber : 

Auftrag vom : 30.05.2023

Eingangsdatum : 30.03.2023

Beginn der Bearbeitung : 31.05.2023

Ende : 07.06.2023

Prüfgegenstand : **Projekt : Potsdam, Gersthofweg**
Probe 1RC : МРТОВ1 (RC-Baustoff)

Probenahme : Probe wurde übergeben

Prüfumfang : Nach

„Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ Drucksache 587/20 v. 06.11.20

Anlage 1 - Tabelle 1 - Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe RC-1 bis RC-3

und nach Anlage 4 – Tab. 2.2 Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen

Kohlenwasserstoffindex

DIN EN 14039:2005-01

PAK

LUA Merkblatt NRW:1994

PCB *

DIN 38414-20:1996-01

Königswasseraufschluß

DIN ISO 11466:1997-06

Arsen *

DIN EN 16170:2017-01

Blei

DIN ISO 11047:2003-05

Cadmium

DIN ISO 11047:2003-05

Chrom. ges.

DIN ISO 11047:2003-05

Kupfer

DIN ISO 11047:2003-05

Nickel

DIN ISO 11047:2003-05

Quecksilber

DIN EN ISO 12846:2012-08 2)

Thallium *

DIN EN 16170:2017-01

Zink

DIN ISO 11047:2003-05

im Eluat nach *

DIN 19529:2015-12

pH-Wert

DIN EN ISO 10523:2012-04

Leitfähigkeit

DIN EN 27888-C8:1993-11

Sulfat

DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Chrom *

DIN EN ISO 11885:2009-09

Kupfer *

DIN EN ISO 11885:2009-09

Vanadium *


DIN EN ISO 11885:2009-09

PAK

EPA 610:1982-07

Prüfergebnis: siehe Folgeseiten

Die Prüfung bezieht sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Die Meßunsicherheit liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen. Eine auch auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflaboratoriums zulässig. * - Verfahren nicht Bestandteil der Akkreditierungsurkunde 1) – Abweichung Schüttelextraktion 2) – Abweichung – Bestimmung in Königswasserextraktionslösung



		Probe	Materialwerte / Überwachungswerte			ÜW
			MW	RC		
				RC-1	RC-2	
		1RC				
Kohlenwasserstoffindex (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	< 50				300
Kohlenwasserstoffindex (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	160				600
PAK (Summe)	mg/kg TS	1,2	10			
PCB ₆ + PCB-118 – Summe	mg/kg TS	< 0,025				0,15
Arsen	mg As/kg TS	6,3				40
Blei	mg Pb/kg TS	13				140
Cadmium	mg Cd/kg TS	< 0,2				2
Chrom	mg Cr/kg TS	19				120
Kupfer	mg Cu/kg TS	18				80
Nickel	mg Ni/kg TS	10				100
Quecksilber	mg Hg/kg TS	0,05				0,6
Thallium	mg Tl/kg TS	< 0,5				2
Zink	mg Zn/kg TS	50				300
im Eluat						
pH-Wert		7,0	6-13 ¹⁾			
Leitfähigkeit	µS/cm	310	2500			
Sulfat	mg/l	40	600			
Chrom	µg Cr/l	< 10	150			
Kupfer	µg Cu/l	< 10	110			
Vanadium	µg V/l	39	120			
PAK-Summe (15)	µg/l	0,17	4,0			

1) – Orientierungswerte

Sensorische Bewertung :

Probe 1BS : sandiger Boden, Steine, RC-Material

Bewertung :

In der untersuchten Probe werden die Materialwerte für RC-1 sowie die Überwachungswerte eingehalten.

Probenahmeprotokoll

in Anlehnung an die LAGA PN98

Projektname / Projektnummer: Stadt Potsdam, Gem. Bornim, Gersthofweg			
Baulastträger: Stadt Potsdam			
Probenahmeort (Adresse / Lage): Potsdam, Gersthofweg	Datum: 25.05.2023	Uhrzeit: 09:00 - 13:00	Witterung: sonnig
Zweck der Probenahme: Probenahme zum Zwecke umweltanalytischer Untersuchungen an gebundenen und ungebundenen Straßenausbaustoffen (Tränkdecke, ToB aus RC-Baustoffen, Abtrags-/Untergrundböden)			
Herkunft des Abfalls (Anschrift, Teilfläche): entfällt		Vermutete Schadstoffe / Gefährdung: keine	
Abfallart / allgemeine Beschreibung: Gebundene und ungebundene Straßenausbaustoffe, Tragschichten ohne Bindemittel, Abtragsböden			
Grund der Probenahme: orientierende umweltrelevante Untersuchungen		Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Beurteilung	
Einflüsse auf das Material: Niederschläge		Lagerungsdauer: unbekannt	
Probenahmegerät: Aufbruchhammer (elektrisch betrieben), Brechstange, Handbohrer, Spaten		Probenaufbereitung: Mischen, Teilen/Vierteln	
Anzahl der Mischproben: vgl. Geot. Ergebnisbericht 4-482/23		Anzahl der Einzelproben: variiert, vgl. Anlage 2 und Textteil des vorgenannten Berichtes	
Anzahl der Rückstellproben: vgl. Geot. Ergebnisbericht 4-428/23		Sonderproben: keine	
Name des Labors/ Datum und Uhrzeit der Probenübergabe: <div style="background-color: #4F81BD; height: 20px; width: 100%;"></div>			
Analytik nach: <i>RuVA-StB 01 bzw. BTR RC-StB 2014, A5; EBV Anlage 1, Tabelle 1 (RC 1-3) sowie Anlage 4, Abs. 2.2 sowie Anlage 1, Tabelle 3 für Bodenmaterial bis 10% Fremdbestand inkl. aller Übergangsregelungen</i>			
Fotodokumentation: vgl. Geotechnischer Ergebnisbericht Nr. 4-482/23		Lageskizze: Entnahmestellen siehe Anlage 1 und Text des Ergebnisberichtes Nr. 4-482/23	



Legende der verwendeten Kurzzeichen

Bodenarten nach DIN 4022

Y - Blöcke ($d > 200$ mm)	Z - Fels, allgemein	Sst - Sandstein
X - Steine ($63 < d \leq 200$ mm)	Zv - Fels, verwittert	Ust - Schluffstein
G - Kies ($2 < d \leq 63$ mm)	Mu - Mutterboden	Tst - Tonstein
gG - Grobkies ($20 < d \leq 63$ mm)	L - Verwitterungslehm, Hanglehm	Mst - Mergelstein
mG - Mittelkies ($6,3 < d \leq 20$ mm)	Lx - Hangschutt	Kst - Kalkstein
fG - Feinkies ($2 < d \leq 6,3$ mm)	Lg - Geschiebelehm	Dst - Dolomitstein
S - Sand ($0,06 < d \leq 2$ mm)	Mg - Geschiebemergel	Krst - Kreidstein
gS - Grobsand ($0,6 < d \leq 2$ mm)	Lö - Löss	Ktst - Kalktuff
mS - Mittelsand ($0,2 < d \leq 0,6$ mm)	Ll - Lösslehm	Ahst - Anhydrit
fs - Feinsand ($0,06 < d \leq 0,2$ mm)	Kl - Klei	Gyst - Gips
U - Schluff ($0,002 < d \leq 0,06$ mm)	Wk - Wiesenkalk, Kalkmulde	Sast - Salzgestein
T - Ton ($d < 0,002$ mm)	Bt - Bänder-ton	Q - Quarzit
H - Torf, Humus	V - Vulkanische Aschen	Ma - Massive Erstarrungsgesteine (Granit, Gabbro, Basalt, Gneis)
F - Mudde (Faulschlamm)	Bk - Braunkohle	Bl - Blättrige, feinschichtige Metamor phite (Glimmerschiefer, Phyllit)
A - Auffüllung	Gst - Konglomerat, Breckzie	

Beimengungen

y - mit Blöcken
x - steinig
g - kiesig
gg - grobkiesig
mg - mittelkiesig
fg - feinkiesig
s - sandig
gs - grobsandig
ms - mittelsandig
fs - feinsandig
u - schluffig
t - tonig
h - humos, torfig
o - organische Beimengungen
gli - glimmerhaltig
ko - Kohlespuren
ho - Holz, -reste
bs - Bauschutt

zi - Ziegel, -reste
pflrst - Pflanzenreste
hstr - feine organ. Streifen
gru - grusig
k2 - schwach kalkhaltig
k - kalkhaltig
k4 - stark kalkhaltig

Angaben zum Wasser

k.W. - kein Wasser
w.f. - wasserführend

Kornform

kt - kantig, scharf
rd - rund
pl - plattig

Färbung

be - beige	lok - lokal
bl - blau	mr - marmoriert
br - braun	mt - mattglänzend
bs - blaß	oc - ocker
bu - bunt	ol - oliv
d - dunkel	or - orange
efl - eisenfleckig	rf - rostfarben
fl - fleckig	ro - rot
ge - gelb	rs - rosa
gn - grün	sf - streifig
gr - grau	sw - schwarz
gz - glänzend	tk - türkis
h - hell	vi - violett
lag - lagenweise	we - weiß

Anteile Beimengungen

stark - $> 15 - 40$ %, z. B. \bar{u} oder u^*
schwach - $> 5 - 15$ %, z. B. u'

DIN 18196

SE - Sand, enggestuft ($U < 6$, beliebig, $> 60 \% \leq 2$ mm)
SW - Sande, weitgestuft ($U \geq 6$, $1 \leq Cc \leq 3$, $> 60 \% \leq 2$ mm)
SI - Sand, intermitt. gestuft ($U \geq 6$, $Cc < 1$ od. > 3 , $> 60 \% \leq 2$ mm)
SU - Sand, schluffig ($5 - 15 \% \leq 0,06$ mm, $> 60 \% \leq 2$ mm)
SU* - Sand, stark schluffig ($> 15 - 40 \% \leq 0,06$ mm, $> 60 \% \leq 2$ mm)
ST - Sand, tonig ($5 - 15 \% \leq 0,063$ mm, $> 60 \% \leq 2$ mm)
ST* - Sand, stark tonig ($> 15 - 40 \% \leq 0,063$ mm, $> 60 \% \leq 2$ mm)
GE - Kies, enggestuft ($U < 6$, beliebig, $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GW - Kies, weitgestuft ($U \geq 6$, $1 \leq Cc \leq 3$, $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GI - Kies, intermitt. gestuft ($U \geq 6$, $Cc < 1$ od. > 3 , $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GU - Kies, schluffig ($5 - 15 \% \leq 0,063$ mm, $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GU* - Kies, stark schluffig ($5 - 15 \% \leq 0,063$ mm, $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GT - Kies, tonig ($5 - 15 \% \leq 0,06$ mm, $\leq 60 \% \leq 2$ mm)
GT* - Kies, stark tonig ($5 - 15 \% \leq 0,063$ mm, $\leq 60 \% \leq 2$ mm,)
UL - Schluff, leicht plastisch ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \leq 4$ %, $wL < 35$ %)
UM - Schluff, mittelplastisch ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \leq 4$ %, $35 \% \leq wL \leq 50$ %)
UA - Schluff, ausgeprägt plast. ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \leq 4$ %, $wL > 50$ %)
TL - Ton, leicht plastisch ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \geq 7$ %, $wL < 35$ %)
TM - Ton, mittelplastisch ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \geq 7$ %, $35 \% \leq wL \leq 50$ %)
TA - Ton, ausgeprägt plast. ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \geq 7$ %, $wL > 50$ %)
OU - Schluff, organisch ($> 40 \% \leq 0,06$ mm, $Ip \leq 4$ %, $35 \% \leq wL \leq 50$ %, $Vgl \geq 2$ %)
OT - Ton, organisch ($> 40 \% \leq 0,063$ mm, $Ip \leq 4$ %, $wL > 50$ %, $Vgl \geq 2$ %)
OH - Mischboden, humos ($\leq 40 \% \leq 0,063$ mm, $Vgl \leq 20$ %)
HN - Torf, nicht bis wenig zersetzt
HZ - Torf, zersetzt

Humusgehalt bei Böden		
Benennung	Sand / Kies	Ton / Schluff
schwach humos (schwach organ. durchsetzt)	1 - 3 %	2 - 5 %
humos (organ. durchsetzt)	$> 3 - 5$ %	$> 5 - 10$ %
stark humos (stark organ. durchsetzt)	> 5 %	> 10 %

Sonderzeichen am Bohrprofil

[°] - locker gelagert	} - weich	▽ - Grundwasseranschnitt
[°°] - mitteldicht gelagert	}} - breiig	▼ - Ruhewasserspiegel
[!°] - dicht gelagert	}} - klüftig	△ - Grundwasseranstieg
- fest	}} - stark klüftig	■ - Sonderprobe
- halbfest		
· - steif		
∪ - nass		