



**Brandenburger Baugrundingenieure
und Geotechniker GmbH**

*Baugrund
Begutachtung*

*Altlasten
Beratung*

*Grundwasser
Planung*

*Erd- und Grundbau
Fachbauleitung*

*Versickerung
Überwachung*

*Geothermie
Prüfung*

Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam
Telefon (0331) 972 460 Fax (0331) 972 343

Projekt-Nr.: G 24005

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: 14979 Großbeeren
OT Kleinbeeren
Buschweg / Zur Schmiede
Grundhafte Instandsetzung und
Neubau der Regenentwässerung

Bauherr / Auftraggeber: Gemeinde Großbeeren
Am Rathaus 1
14979 Großbeeren

Planung: RUDOLF DRÖMER GmbH
Rheinstraße 1
14974 Ludwigsfelde

Bearbeiter: Dipl.-Ing. F. Schumann

Potsdam, den 10.04.24

Das Gutachten umfasst 18 Seiten und die auf Seite 2 genannten Anlagen.

INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Seite
1. Anlass.....	3
2. Unterlagen.....	3
3. Standort und Bauvorhaben.....	4
4. Geländearbeiten.....	4
5. Baugrund und Grundwasser.....	5
5.1 Geologische Situation.....	5
5.2 Aufbau des Untergrundes.....	5
5.3 Bodeneigenschaften.....	6
5.4 Grundwasserverhältnisse.....	8
6. Umweltchemische Untersuchungen.....	11
6.1 Boden.....	11
6.2 Ausbausphalt.....	12
7. Bautechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte, Homogenbereiche.....	13
8. Bautechnische Hinweise.....	14
8.1 Straßenbau.....	14
8.2 Leitungsbau, offene Bauweise.....	15
8.3 Schachtbauwerke.....	15
8.4 Baugruben, Graben- und Baugrubenverbau.....	15
8.5 Erdbau.....	16
9. Ergänzende Hinweise und Empfehlungen.....	18

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Lageplan
Anlage 3:	Bohrprofile
Anlage 4.1 – 4.7:	Kornverteilungen
Anlage 5.1:	Umweltchemische Prüfberichte Boden
Anlage 5.2:	Umweltchemischer Prüfbericht Ausbausphalt

1. Anlass

Die Gemeinde Großbeeren im Landkreis Teltow-Fläming plant im Ortsteil Kleinbeeren im Verlauf des Buschweges und der Straße Zur Schmiede die grundhafte Instandsetzung der Verkehrsflächen sowie den Einbau einer Regenentwässerung.

Auf der Grundlage des Angebotes der BBiG GmbH vom 01.12.23 sind die Unterzeichner mit Datum vom 18.01.24 durch den Bauherrn mittels Angebotsbestätigung beauftragt worden, für das geplante Bauvorhaben Baugrunduntersuchungen durchzuführen und hierauf aufbauend ein Baugrundgutachten zu erarbeiten.

Die umweltchemischen Untersuchungen von voraussichtlichen Aushubböden und Straßenbefestigungen sind Gegenstand des vorliegenden Baugrundgutachtens.

Das Bauvorhaben wird nach DIN 1054:2010-12 in die Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) eingeordnet.

2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Bearbeitung des vorliegenden Baugrundgutachtens zur Verfügung:

- 2.1 Übersichtsplan und Aufgabenstellung, per Mail am 29.11.23 von der Gemeinde Großbeeren vorgelegt
- 2.2 2 Lagepläne M 1:250 mit eingetragenen Bohransatzpunkten, Stand 11-2023, aufgestellt durch Rudolf Drömer GmbH, Ludwigsfelde, übergeben durch den Bauherrn
- 2.3 Schichtenverzeichnisse und Bodenproben aus 7 Kleinbohrungen, ausgeführt von der Fa. Geotechnik Stahnsdorf am 22.02.24
- 2.4 Geologische und hydrologische Karten aus dem Archiv der Unterzeichner
- 2.5 Umweltchemische Prüfberichte HBE-24-0018047 aufgestellt durch SGS Analytics Germany GmbH, Berlin, am 27.03.24

3. Standort und Bauvorhaben

Das vorliegende Bauvorhaben umfasst im Süden des Ortsteils Kleinbeeren der Gemeinde Großbeeren die grundhafte Instandsetzung des Buschweges sowie der Straße Zur Schmiede, einschließlich der Herstellung einer dem technischen Regelwerk entsprechenden Regenentwässerung. Das vorliegende Bauwerk besitzt eine Gesamtlänge von rund 400 m.

Die annähernd in Nord-Süd-Richtung verlaufenden und aufeinander folgenden Straßen beginnen im Norden in der Ortsmitte und führen in Richtung Süden bis zum Rand des Siedlungsgebietes. Bei den vorliegenden Verkehrsflächen handelt es sich um eine herkömmliche, mit Asphalt befestigte Ortszufahrt. Die Trennstelle zwischen beiden Straßen befindet sich am Gartenweg, der ca. 300 m südlich der Ortsmitte von Westen einmündet.

Die angrenzenden Grundstücke sind überwiegend mit ortstypischen Ein- und Zweifamilienhäusern sowie mit Remisen und Nebengebäuden aus der landwirtschaftlichen Nutzung bebaut, die sowohl dem historischen Gebäudebestand (Westseite) zuzurechnen sind, als auch nach 1990 errichtet wurden (Ostseite).

Dimensionen und Einbautiefen für neu zu verlegende Leitungen liegen nicht vor.

Unter Berücksichtigung der höhenmäßig eingemessenen Erkundungsansatzpunkte steigt das Terrain von Süd nach Nord nahezu kontinuierlich an, wobei anhand der eingemessenen Erkundungsansatzpunkte Geländehöhen zwischen NHN + 46,9 m und NHN + 48,4 m vorhanden sind.

4. Geländearbeiten

Für die Erkundung der Baugrundverhältnisse war planerseitig vorgegeben, 7 Kleinbohrungen abzuteufen, wobei durch die Unterzeichner eine Aufschlusstiefe von 5,0 m gewählt wurde.

Das vorgesehene Erkundungsprogramm konnte vor Ort mit kleineren Einschränkungen umgesetzt werden. Einige Bohrpunkte waren zum Schutz des unterirdischen Leitungsbestandes gegenüber der Ursprungsplanung geringfügig lagemäßig anzupassen.

Die Lage der Aufschlusspunkte zeigt der Lageplan auf Anlage 2. Die höhenmäßige Einmessung der Erkundungsansatzpunkte erfolgte unter Bezugnahme auf die Unterlagen 2.2.

5. Baugrund und Grundwasser

5.1 Geologische Situation

Geologisch gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich des sogenannten Teltow, einer Hochfläche der Grundmoräne. Demnach besteht der Baugrund unter den Verkehrsflächenbefestigungen sowie den im Rahmen der Besiedlung aufgebrachten Auffüllungen zunächst aus zum Teil lehmig geprägten Sandböden und Geschiebelehm. Diese Schichten werden mit zunehmender Tiefe zumeist von Sanden unterlagert. Der freie Grundwasserspiegel ist im Mittel auf Ordinaten um NHN + 38,0 m zu erwarten, was unter Berücksichtigung der niedrigsten Bohransatzhöhe bei BS 1 einem Flurabstand von knapp 9,0 m entspricht.

Damit wird das Grundwasser für den Einbau eines etwaigen Regenwasserkanals ohne Bedeutung bleiben. Demgegenüber ist im Bereich lehmig geprägter Böden witterungsbedingt mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, welches im Nachgang von Niederschlag anfallen kann.

5.2 Aufbau des Untergrundes

Straßenbefestigungen

Gemäß Aufgabenstellung war im Bereich jeder Straße an einer Stelle der Straßenaufbau zu erkunden. Ansonsten waren die Aufschlüsse in den unbefestigten Nebengebieten auszuführen.

Folgende Arten und Mächtigkeiten der Straßenbefestigung wurden vorgefunden:

Tabelle 1: Straßenaufbau

Aufschluss-Nr.	Position	Schichtung
BS 2	vor Haus Buschweg 4	13 cm Beton auf Sandauffüllung (lehmig)
BS 6	vor Haus Zur Schmiede 6	18 cm Asphalt auf 15 cm Pflaster auf Sandauffüllung (schwach lehmig)

Bodenschichtung

Unterhalb der Straßenkonstruktionen bei BS 2 und BS 6 sowie ansonsten ab der Geländeoberfläche wurden an allen Bohrstellen Auffüllungen erbohrt, die bis in Tiefen zwischen 0,5 m bzw. 1,8 m Tiefe reichen und die primär aus schwach lehmig bis lehmig sowie örtlich schwach humos geprägten Sanden feiner und mittlerer Körnung gebildet werden. Bei BS 5 und BS 7 bestehen die obersten 0,3 bzw. 0,2 m aus einem Sand-Splitt-Gemisch. Die Auffüllungen besitzen verbreitet bodenfremde Beimengungen, meist in Form von Schuttresten sowie örtlich in Form von Schlacke (BS 7).

Den Auffüllungen folgt zunächst eine Wechsellagerung, die zumeist aus Geschiebelehm und Geschiebemergel sowie ansonsten (BS 3, BS 4) aus schwach lehmig und lehmig geprägten Feinsanden mit Mittelsandanteilen zusammengesetzt ist. Die Wechsellagerung reicht bis in Tiefen zwischen 2,9 m und 5,0 m und wurde somit an den Bohrstellen BS 3, sowie BS 5 bis BS 7 nicht durchfahren.

Unterhalb der Wechsellagerung stehen bis zur maximalen Bohrtiefe von 5,0 m lehmfreie Feinsande mit Mittelsandanteilen an.

Die Einzelheiten der jeweiligen Schichtungen können den Bohrprofilen auf der Anlage 3 entnommen werden.

5.3 Bodeneigenschaften

Lagerungsdichte und Konsistenz

Zur Feststellung der Lagerungsdichte und der Konsistenz der erbohrten Böden wurde auf die parallele Ausführung von Sondierungen nach DIN EN 22476-2 verzichtet, da einerseits aus Erfahrungen aus der Projektumgebung näherungsweise genau auf die Bodeneigenschaften geschlossen werden kann und zum anderen infolge Verkehrslasten und etwaigen Leitungsbaus auf dem Erdplanum sowie in den jeweiligen Leitungszonen erfahrungsgemäß kein signifikanter Lastzuwachs entsteht.

Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass die im befestigten Straßenbereich erkundeten Auffüllungen (BS 2, BS 6) durch verkehrslastbedingte Einwirkungen vorwiegend mitteldicht und ansonsten locker gelagert sind. In den Nebengebieten ist einheitlich von locker gelagerten Auffüllungen auszugehen.

Die lehmigen Sande innerhalb der Wechsellagerungen besitzen erfahrungsgemäß eine lockere und mitteldichte Lagerung, wobei locker gelagerte Schichten überwiegen dürften. Die lehmfreien Sande unterhalb der Wechsellagerung sind erfahrungsgemäß vorrangig mitteldicht gelagert.

Zur Bestimmung der Konsistenz des Geschiebelehms aus der Wechsellagerung wurde an vier ausgewählten Bodenproben dieser Schicht der natürliche Wassergehalt bestimmt.

Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse finden sich als umkreiste Prozentzahl neben den zugehörigen Bohrprofilen auf Anlage 3.

Nach den durchgeführten Laborversuchen ergeben sich folgende Wassergehalte:

- BS 2, 1,8 m tief, w = 13,4 % (steifkonsistent)
- BS 3, 3,5 m tief, w = 14,7 % (weichkonsistent)
- BS 5, 1,8 m tief, w = 16,5 % (weichkonsistent)
- BS 6, 1,0 m tief, w = 13,4 % (steifkonsistent)

Die Konsistenz des Geschiebelehms wird als weich- bis steif eingestuft. Für den nicht untersuchten Geschiebemergel kann anhand der äußeren Beschaffenheit des Bohrgutes eine wenigstens steife Konsistenz geschlussfolgert werden.

Kornverteilung

Zur genauen Bodenbeschreibung sowie für die Beurteilung des Durchlässigkeitsbeiwertes wurden an ausgewählten Proben der erbohrten Böden Siebungen durchgeführt, deren Ergebnisse die Anlagen 4.1 bis 4.7 zeigen.

Demnach handelt es sich bei den Auffüllungen unter Vernachlässigung der bodenfremden Anteile kornanalytisch um Fein- und Mittelsande sowie um Feinsande mit Mittelsandanteilen, deren Feinkornanteil (Siebdurchgang bei 0,063 mm) zwischen > 5 % und < 20 % schwankt (Anl. 4.3, 4.6).

Die Sande unterhalb der Wechsellagerung bestehen aus mittelsandigen Feinsanden mit Feinkorngehalten < 5 % (vgl. Anl. 4.2, 4.5). Die Sande der Wechsellagerung besitzen eine vergleichbare Kornverteilung sowie Feinkorngehalte zwischen schätzungsweise > 5 % und < 20 %.

Die Schichten aus Geschiebelehm und Geschiebemergel zeigen sich als gleichanteilige Gemische aus Fein- und Mittelsanden bzw. als Feinsande mit Mittelsandanteilen. Die Feinkorngehalte liegen zwischen 28 % und 33 % (vgl. Anl. 4.1, 4.4, 4.7).

5.4 Grundwasserverhältnisse

Grundwasserstände

Das Grundwasser wurde während der Erkundungsarbeiten im Februar 2024 bis in max. 5,0 m Tiefe an keiner Bohrstelle angetroffen, womit sich die Vorkenntnisse aus Kapitel 5.1 bestätigen.

Bezüglich des höchsten Grundwasserspiegels (HGW) liegen keine Daten vor. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand lässt sich abschätzen, dass das Grundwasser im HGW – Fall gegenüber der genannten Kote aus der Isohypsenkarte um rund einen Meter ansteigt (NHN + 39,0 m).

Oberhalb der feinkornhaltigen Böden, insbesondere aber oberhalb der Schichten aus Geschiebelehm und Geschiebemergel muss niederschlagsbedingt mit dem Anfall von Stauwasser gerechnet werden.

Auswirkungen auf das Bauvorhaben

Der freie Grundwasserspiegel bleibt für das geplante Bauvorhaben (max. Leitungsverlegetiefe angenommen 3,0 m) ohne Bedeutung.

Ansonsten erlangt im Zusammenhang mit der Herstellung bauzeitlicher Baugruben und Gräben allein temporär witterungsbedingt auftretendes Stauwasser Bedeutung. Das heißt, offene Wasserhaltungen zur Bewältigung des genannten Wasseranfalls sollten Berücksichtigung finden. Hierbei genügt es in der Regel die Baugruben- bzw. Grabensohlen oder Erdplanien seitlich zu neigen und das abfließende, dem Gefälle folgende Wasser mit Hilfe von Sickerschlitzen in den Sanden unterhalb der Wechsellagerung zu versickern bzw. es in eine geeignete Vorflut abzupumpen.

Für die Dimensionierung von Verkehrsflächen ist aufgrund des möglichen Stauwasseranfalls von ungünstigen Wasserverhältnissen auszugehen.

Versickerungseigenschaften

Anhand von Erfahrungswerten sowie anhand der Kornverteilungskurven auf Anlage 4 lassen sich den sickerrelevanten Schichten folgende Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zuordnen:

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte k_f

Bodenart	Kurzzeichen nach DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert
Auffüllungen (ohne Sand-Splitt-Gemische)	A, [SU], [OH] [SU*]	$k_f = 5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ $k_f = \leq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
Geschiebelehm / Geschiebemergel	SU* SU*-ST*	$k_f = < 10^{-6} \text{ m/s}$
Sande mit Lehmanteilen	SU SU*	$k_f = 5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ $k_f = 5 \times 10^{-6} - \leq 10^{-6} \text{ m/s}$
Sande ohne Lehmanteile	SE	$k_f = 7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Legt man für die Beurteilung der Versickerungseigenschaften das Arbeitsblatt DWA - A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung" der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) zu Grunde, kommen für gezielte Versickerungen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k_f = 5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ liegen. Damit können, außer den Schichten aus Geschiebelehm und Geschiebemergel, alle Böden aus Tabelle 2 formal zu Versickerungszwecken herangezogen werden. Mit Blick auf eine dauerhaft wirksame Versickerung, d.h. unter Berücksichtigung von Alterungseffekten (Abnahme der Bodendurchlässigkeit infolge niederschlagsbedingtem Feinstteileintrag) sind jedoch primär die Sande SE unterhalb der Wechsellagerung für die Aufnahme von Sickerwasser geeignet, da die lehmig geprägten Auffüllungen [SU*] sowie die lehmigen Sande der Wechsellagerung mit dem Kurzzeichen SU* zum Teil bereits Durchlässigkeiten besitzen, die an der Grenze zur Nichteignung bzw. darunter liegen. Die Auffüllungen [SU, OH] sowie die Sande der Wechsellagerung SU (nur bei BS 4 mit 20 cm Schichtdicke) weisen gegenüber den bevorzugt geeigneten Böden ebenfalls ein vermindertes, aber ein noch normkonformes Sickervermögen auf. Dem steht gegenüber, dass diese Böden zumeist nur geringmächtig ausgebildet sind, so dass gezielte Sickerwasserbeanspruchungen in diesen Schichten zeitversetzt Versagenszustände auslösen können.

In der Summe aller Betrachtungen wird vorgeschlagen, im Buschweg für die Verkehrsflächenentwässerung herkömmliche Rigolen oder straßenbegleitende Mulden herzustellen, deren dauerhafte Wirksamkeit dadurch gesichert werden muss, dass eine hydraulische Verbindung zwischen den Sohlen der Sickeranlagen und den geeigneten Sanden SE unterhalb der Wechsellagerung geschaffen wird. In diesem Zusammenhang käme in Frage,

dass im Raster bzw. in Abständen von minimal 10,0 m verkieste Bohrungen bis zum Anschnitt der vorgenannten Sande hergestellt werden (voraussichtliche Bohrtiefe anhand der Bohrerergebnisse 2,8 m bis 3,6 m, bei BS 3 > 5,0 m), wobei in die Bohrlöcher Elemente aus Revisionsschächten von Rigolen (z.B. DN 300) eingestellt und die Schächte vorzugsweise mit Kiessand (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 10^{-4}$ m/s, Materialklasse nach EBV bis BM-0* / BG-0*) rückverfüllt werden. Hierdurch entstehen sogenannte Kiesschlote. Im Idealfall werden die vorgenannten Strukturen durch eine 0,3 m bis 0,5 m dicke Lage aus Kiessand im Sinne einer Verteilungsschicht überdeckt, wobei die Kiesschlote / Kiesschlitzte mit einem Trennvlies zum Schutz vor Feinteilen aus dem Sickerwasser abgedeckt werden (lassen sich im Endzustand nicht mehr revisionieren). Das Trennvlies muss ggf. zeitversetzt erneuert werden. Wird wie vorgeschlagen verfahren, kann zur Bemessung von Sickerschächten oder Rigolen ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s zum Ansatz kommen.

Im Verlauf der Straße Zur Schmiede kann die vorgenannte Variante nach derzeitigem Kenntnisstand nicht realisiert werden, da an keiner Bohrstelle sickerfähigen Sande bis in 5,0 m Tiefe erkundet wurden. Das heißt, Versickerungsanlagen die dem technischen Regelwerk genügen, können anhand der vorliegenden Erkundungsergebnisse nicht hergestellt werden. Ein bautechnischer Kompromiss außerhalb des Regelwerkes käme dergestalt in Frage, dass straßenbegleitende Mulden hergestellt werden, in deren Sohle ein Teilbodenaustausch mit Kiessand stattfindet ($k_f \geq 10^{-4}$ m/s). Die Summe aus Porenvolumen der Austauschschicht (ca. 30 %) und dem Muldenvolumen sollte einem 30-minütigem Niederschlagsereignis mit einer Regenspende von 2 l/s je 100 m² Einzugsfläche Platz bieten.

Da das Grundwasser vergleichsweise tief ansteht, käme ggf. in Betracht, mit tieferführenden Erkundungen doch noch Sande oberhalb des Grundwasserspiegels in ausreichender Güte und Mächtigkeit nachzuweisen, um dann die Lösung aus dem Buschweg übernehmen zu können.

Versickerungsanlagen sind von nicht druckwasserdicht isolierten, unterirdischen Bauteilen in einem Abstand zu entfernen, der der 1,5 - fachen Kellertiefe entspricht (max. 6,0 m).

6. Umweltchemische Untersuchungen

6.1 Boden

Für die Bestimmung der umweltchemischen Eigenschaften etwaiger Aushubböden wurde, nach Sichtung der bei den Bohrarbeiten separat für umweltchemische Untersuchungen entnommenen Bodenproben, entschieden drei Mischproben zu bilden (2 x Auffüllung, 1 x Wechsellagerung) und diese umweltchemisch untersuchen zu lassen.

Folgende Probenzusammenstellung ergibt sich:

Tabelle 3: Probenzusammenstellung Altlastenuntersuchung Boden

Probe	Probenzusammenstellung	Bodenart	Proben-Nr. auf Anlage 5.1
MP 1	BS 1 bis BS 7 0,0 m – 1,8 m	Auffüllung ohne Sand-Splitt-Gemische	0018047-09
MP 2	BS 5, BS 7 0,0 m – 0,3 m	Sand-Splitt-Gemische (Auffüllung)	0018047-13
MP 3	BS 1 bis BS 7 1,5 m – 2,8 m	Böden der Wechsellagerung	0018047-28

Die Untersuchung der Mischproben erfolgte durch die SGS Analytics Germany GmbH, Berlin, Aufgrund der stofflichen Zusammensetzung und der vorliegenden Aufgabenstellung wurden die Mischproben nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3, mit max. 10 % Fremdanteilen sowie zuzüglich nach einem Parametersatz der die Vergabe von Abfall-Schlüssel-Nummern erlaubt, untersucht und bewertet.

Tabelle 4: Ergebnisse der umweltchemischen Untersuchungen

Probe	Einstufung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3	Einstufungsparameter
MP 1	BM-F3 / BG-F3	PAK (Feststoff)
MP 2	BM-0* / BG-0*	---
MP 3	BM-0* / BG-0*	---

Aus der vorliegenden Befundlage ergeben sich gegenwärtig folgende bautechnische Empfehlungen:

- Da die vorliegende Untersuchung auf punktförmigen Erkundungsstellen innerhalb eines Erkundungsrasters beruht, sollten baubegleitend Aushubhaufwerke gebildet und deklariert werden.
- Für die Schichten der Auffüllungen (ohne Sand-Splitt-Gemische) dürfte es aufgrund der PAK-Belastung Einschränkungen im Hinblick auf die Erlaubnisfähigkeit zur Durchsickerung geben. Welche dies sind, ist mit der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen. In diesem Zusammenhang kann es ggf. sinnvoll sein, die umweltchemischen Untersuchungen durch eine engere Rasterung bzw. standortbezogen zu verfeinern. Hierdurch könnte geprüft werden, ob die PAK-Belastung ggf. nur örtlich vorhanden ist.
- Die bautechnischen Wiederverwendungsmöglichkeiten können EBV, Anlage 1, Tabelle 5, entnommen werden.

6.2 Ausbauasphalt

Alle im Bereich der Fahrbahn an den Bohrstellen BS 2 und BS 6 gewonnenen Asphaltproben wurden auf pechtypische Bestandteile (PAK + Phenole) nach BTR RC-StB untersucht. Es wurde eine Mischprobe gebildet (MP 4).

Die Ergebnisse der Asphaltuntersuchung sind Gegenstand der Anlage 5.2. Bezüglich der Wiederverwertung ergibt sich die Verwertungsklasse A.

7. Bautechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte, Homogenbereiche

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können die angetroffenen Bodenschichten wie folgt klassifiziert und für erdstatische Berechnungen die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte angegeben werden:

Tabelle 5: Bodenkennwerte – Homogenbereiche (ohne Sand-Splitt-Gemische bei BS 5 und BS 7)

Bodenart	Auffüllung 0,5 – 1,8 m tief	Wechselagerung Sand 0,8 – 2,7 m tief	Wechselagerung Geschiebelehm/Geschiebemergel 0,5 – 5,0 m tief	Sande unter Wechselagerung 2,8 – 5,0 m tief
Homogenbereich	1	2a	2b	3
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	3	3 - 4	4-5	3
Bodengruppe nach DIN 18196	A, [OH, SU, SU*]	SU, SU*	SU*-ST*	SE
Massenanteil Steine, Blöcke [%]	< 10	< 10	< 10	< 10
Korngrößenverteilung / Feinkornanteil [%]	4.3, 4.6 / > 5 - < 20	--- / > 5 - < 20	4.1, 4.4, 4.7/ 28 - 33	4.2, 4.5 / < 5
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 – F3	SU: F1, SU*: F3	F3	F1
Abrasivität (Abschätzung n. THURO)	abrasiv	abrasiv	stark abrasiv	abrasiv
Verdichtbarkeitsklasse (alt)	V1-V2	V1-V2	V2-V3	V1
Wassergehalt [%]	9,0 – 11,0	9,0 – 12,0	12,0 – 16,5	8,0 – 10,0
Plastizitätszahl	---	---	---	---
Konsistenzzahl	---	---	---	---
organischer Anteil	< 5 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker - mitteldicht	locker - mitteldicht	weich – steif	mitteldicht
Reibungswinkel φ_k' [°]	28,0 - 30,0	28,0 - 30,0	27,5	32,5
Kohäsion c_k' [kN/m ²]	---	0 - 3	5 - 8	---
Wichte (erdfeucht) γ_k [kN/m ³]	17 - 19	18 - 19	19 - 20	18
Wichte (unter Auftrieb) γ_k' [kN/m ³]	---	---	---	---
undräßierte Kohäsion $c_{u,k}$ [MN/m ²]	---	---	0,03 – 0,05	---
Kornform	rund	rund	rund	rund
Ungleichförmigkeitsgrad C_u	3,0 – 6,0	8 - 10	> 10	1,4 – 2,5
Steifemodul E_s [MN/m ²]	15 – 25	15 - 25	12 - 15	30 - 40

8. Bautechnische Hinweise

8.1 Straßenbau

Für die Fahrbahndimensionierung von Verkehrsflächen gelten die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) und die Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE - StB 17).

Die Wasserverhältnisse sind aufgrund des möglichen Anfalls von Stauwasser ungünstig.

Gemäß RStO 12, Bild 6, liegt der Standort im Bereich der Frosteinwirkungszone II.

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen stehen in relevanter Tiefe für Verkehrsflächen Böden an, für die vorrangig die Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F3 zutreffen. Es wird empfohlen, einheitlich von F3-Verhältnissen auszugehen. Die frostfreie Mindestaufbaustärke ergibt sich anhand der zutreffenden Belastungsklasse. Für den Fall F3 muss auf dem Erdplanum nachweislich ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ vorhanden sein. Diese Vorgabe dürfte im Bereich der befestigten Straße angesichts der bisherigen Vornutzung zumeist vorhanden sein, wobei infolge des Aufbruchs und der Entfernung der bisherigen Straßenkonstruktion Auflockerungen im Bereich des künftigen Erdplanums zu erwarten sind. In den nicht befestigten Nebenflächen ist von vornherein zu erwarten, dass das vorgenannte Verformungsmodul nicht nachgewiesen werden kann.

Um den eingangs genannten Verformungsmodul zu erreichen, dürften übliche Nachverdichtungen genügen, wobei mit Blick auf den Verdichtungserfolg hierfür trockenes und frostfreies Wetter notwendig ist. Aufgefrorene oder aufgeweichte Böden mit Lehmantellen sind als Erdplanum nicht geeignet und lassen sich auch nicht nachverdichten. Daher wird es in diesem Fall notwendig sein, eine Planumsverbesserung durchzuführen, die mit einer Verstärkung der Tragschicht um ca. 0,2 m einhergehen sollte.

8.2 Leitungsbau, offene Bauweise

Bei einer angenommenen Verlegetiefe etwaiger Leitungen zwischen 1,0 m und 3,0 m Tiefe würde die Sohle der Leitungsgräben vorrangig aus den Schichten der Wechsellagerung sowie ansonsten lokal aus Auffüllungen bestehen (BS 3). Um in den vorgenannten Schichten zu einer ausreichend tragfähigen Leitungszone zu gelangen, genügt bei Auffüllungen und lehmigen Sanden in der Regel die Rückverdichtung der aushubbedingten Auflockerungen. Besteht die Grabensohle aus Geschiebelehm und Geschiebemergel (was mehrheitlich der Fall sein dürfte), hängt die Notwendigkeit, neben Nachverdichtungen zusätzliche Maßnahmen durchführen zu müssen, insbesondere vom Feuchtegehalt bzw. etwaigem Wasserzutritt ab. Tritt Wasser in den Leitungsgraben und weicht den Geschiebelehm auf bzw. zeigt sich insbesondere der Geschiebelehm von vornherein weichkonsistent, ist in Abstimmung mit dem Bodengutachter ggf. der Einbau einer geringmächtigen Tragschicht (gebrochenes Material, Körnung vorzugsweise 0-45 mm) in der Leitungszone notwendig, wobei Tragschichtdicken von 0,1 m bis 0,2 m in der Regel genügen.

Als Verdichtungsziel (mit oder ohne Tragschicht) gilt, vorbehaltlich anderslautender Vorgaben des Planers, $D_{pr} \geq 97 \%$.

8.3 Schachtbauwerke

Es wird davon ausgegangen, dass die Gründungssohlen von Schachtbauwerken gegenüber den angrenzenden Leitungen in vergleichbarer Tiefe liegen. Dementsprechend ergeben sich für die Herstellung einer ausreichend tragfähigen Gründungssohle die gleichen Empfehlungen wie für die Herstellung der Leitungszone im offenen Leitungsgraben. Zur Fundamentbemessung ist eine mittlere Bodenpressung von $p = 100 \text{ kN/m}^2$ verwendbar.

8.4 Baugruben, Graben- und Baugrubenverbau

Senkrechte Leitungsgräben mit Tiefen $> 1,25 \text{ m}$ sind gemäß DIN 4124 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" zu sichern, wobei ohne angrenzende Bebauung Systemverbau (Krings o.ä.) in Frage kommt.

Für geböschte Baugruben und Gräben gilt eine zulässige Böschungsneigung von 45° .

Insbesondere bei unverbauten Gräben kommt der Einhaltung des lastfreien Schutzstreifens (minimal 0,6 m) zum angrenzend aufgehaldeten Bodenaushub bzw. zu in Nutzung befindlichen Verkehrsflächen nach DIN 4124 erhöhte Bedeutung zu.

Herkömmliche Trägerbohlwände sind als Baugrubenverbau geeignet, wobei der Einbau der Verbauträger bei naher Bebauung grundsätzlich Risiken im Hinblick auf Risssschäden durch Schwingung/Erschütterung sowie durch aushubbedingte Verbauverformungen birgt. Diese Risiken sind systemimmanent und können auch bei fachgerechter und sorgfältiger Bauweise nicht hundertprozentig vermieden werden. Um diese Risiken möglichst klein zu halten, werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Vertikale Verbauelemente werden in vorgebohrte Löcher eingestellt und eingeschlämmt.
- Das Einvibrieren vertikaler Verbauelemente erfordert nach unserer Einschätzung die messtechnische Überwachung an nahe gelegenen, ausgewählten Bestandsbauten.
- Rammarbeiten sind ausgeschlossen.
- Die Verlagerung der Gurtungsebene in die Höhe der Geländeoberfläche verringert die Gefahr schadensträchtiger Voraushubzustände.
- Die Löcher von geborgenen Verbauträgern werden bereits beim Ziehen zugeschlämmt.

Da das Risiko von Schäden an Bestandsbauten infolge Erschütterungen beim Einbau von Verbauelementen nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, empfehlen wir bei nahe an der Straße liegenden Bestandsgebäuden vorab die Durchführung zumindest einer äußeren einer Beweissicherung zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzansprüche.

8.5 Erdbau

Nahezu alle im voraussichtlichen Aushubbereich zu erwartenden Böden sind ausgeprägt wasser- und frostempfindlich und reagieren bei entsprechenden Einwirkungen mit Aufweichungen. Dies bedeutet zunächst, dass entsprechende Einwirkungen durch das Abdecken der Leitungszone bzw. des Erdplanums vermieden werden müssen bzw. die Ausführung des Endaushubs nur bei geeigneter Witterung (ggf. unterstützt durch eine offene Wasserhaltung) erfolgen kann.

Ferner ist am vorliegenden Standort von großer Bedeutung, dass unter Niederschlagseinwirkung stehende Flächen aus Geschiebelehm bzw. aus lehmigem Sand infolge Befahrung in kürzester Zeit unbearbeitbar werden.

Alle im Zuge des Erdbaus anfallenden Böden sind unter Berücksichtigung der umweltchemischen Befunde als Füllböden wiederverwendbar, wobei nach derzeitigem Kenntnisstand Auffüllungen aufgrund der PAK-Belastungen dann ggf. nicht gezielt durchsickert werden dürfen. Sollten wider Erwarten die Sande unterhalb der Wechsellagerung in den Aushub gelangen, können diese Schichten auch in Ebenen zum Wiedereinbau kommen, die planmäßig Bauwerks- bzw. Verkehrslasten aufnehmen müssen. Die Schichten der Wechsellagerung können nur dann als Füllboden wieder eingebaut werden, wenn eine vor Niederschlags- und Frosteinwirkung geschützte Lagerung erfolgt. Trockene und erdfeuchte Schichten lassen sich beim Wiedereinbau nur in dünnen Einbaulagen (ca. 0,3 m) bis zu im Erdbau üblichen Verdichtungszielen verdichten (vorbehaltlich bauwerksspezifischer Vorgaben gilt $D_{pr.} > 97\%$). Aufgeweichte und aufgefrorene Böden kommen für den Wiedereinbau grundsätzlich nicht in Frage. Aufgeweichte Schichten durch Abtrocknung wieder in einen bearbeitbaren Zustand zu bringen, gelingt erfahrungsgemäß in der Regel nicht.

9. Ergänzende Hinweise und Empfehlungen

Bei den vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnissen handelt es sich um punktuelle, d.h. stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes, die erfahrungsgemäß nicht das gesamte Schwankungsverhalten der Bodenschichtungen und der Bodeneigenschaften erfassen können. Dies gilt für das vorliegende Bauvorhaben insbesondere im Hinblick auf den Aufbau und die Zusammensetzung der Straßenkonstruktion bzw. der Auffüllungen sowie im Hinblick auf die umweltchemische Beschaffenheit der anstehenden Konstruktionsschichten und Böden.

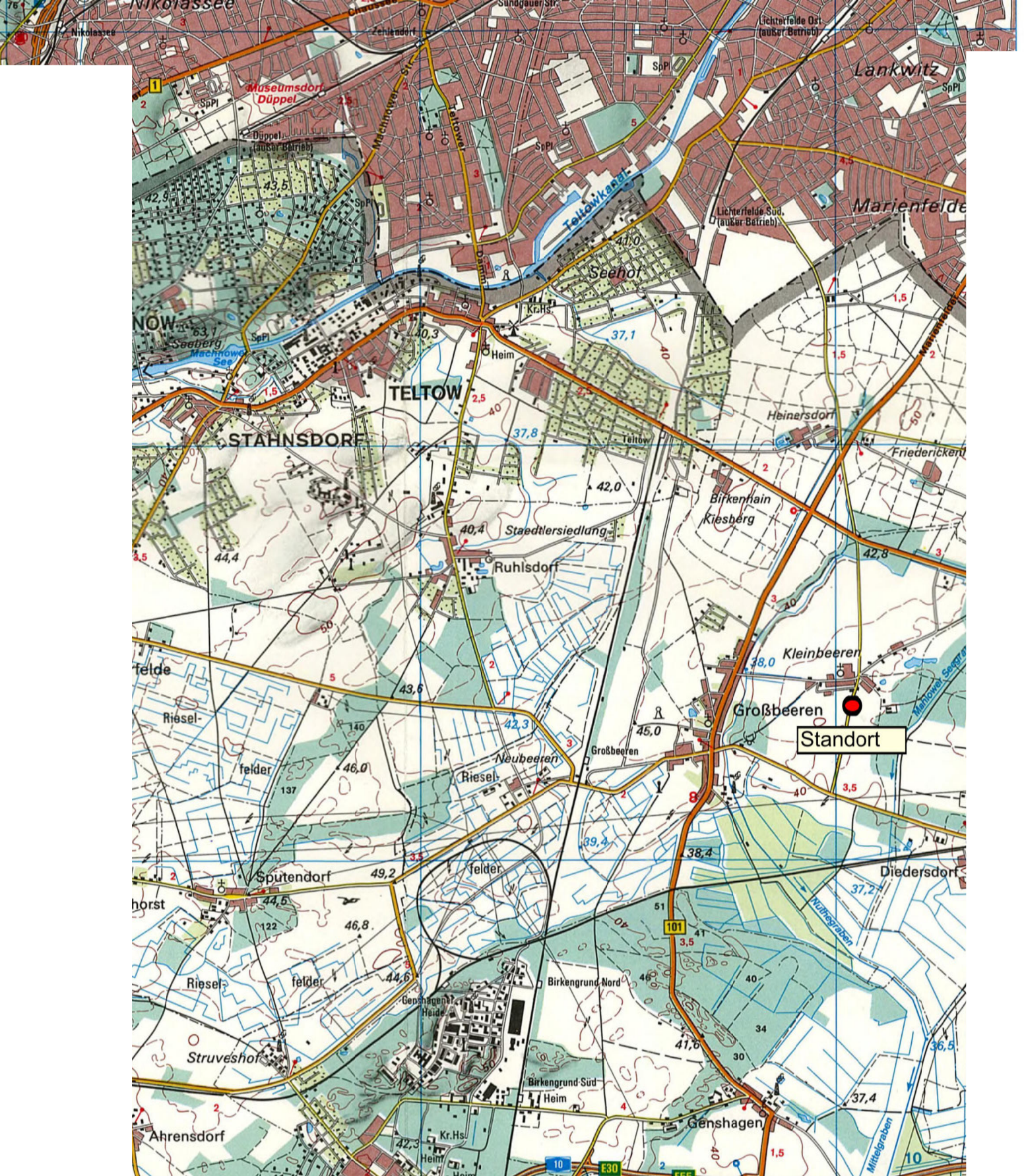
Sollten bei den Bauarbeiten örtlich abweichende Baugrundverhältnisse festgestellt werden, sind wir zur Festlegung ggf. erforderlicher Zusatzmaßnahmen hinzuzuziehen.

Für ergänzende Erläuterungen und Beratungen stehen wir gerne zur Verfügung.



Dipl.-Ing. F. Schumann

BBiG Brandenburger Baugrunder Ingenieure
und Geotechniker GmbH
Am Neuen Palais 2 A · 14469 Potsdam
Telefon (0331) 97 24 60, 97 22 86
Telefax (0331) 97 23 43



BBiG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH	
Bauvorhaben Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede	Anlage-Nr.: 1
	Projekt-Nr.: G 24005
	Datum: 05.04.24
Planbezeichnung Übersichtsplan	Maßstab: ohne
	Bearbeiter: fs



Maßstab:	ohne
Bearbeiter:	fs

SB1 Sondierbohrung im unbefestigten Randbereich

IDEX	Art der Änderung und Ergänzung	Datum	Name

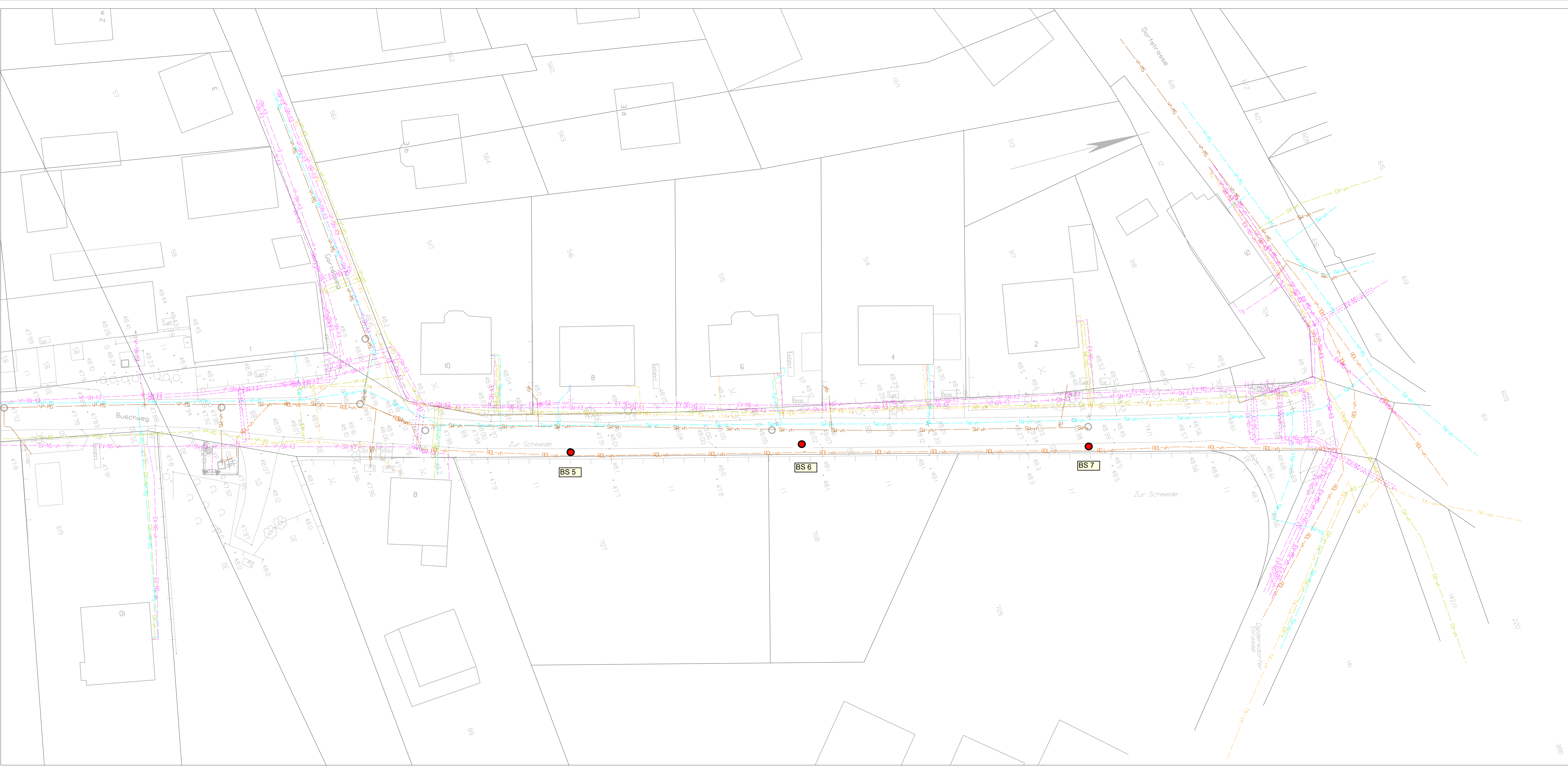
Gemeinde Großbeeren

Großbeeren, OT Kleinbeeren, Zur Schmiede und Buschweide
Planung Regenentwässerung

P lanung		Datum	Zeichen
 RUDOLF DRÖMER GmbH Prennstraße 1 14574 Ludwigsfelde Tel 03378/803517 Fax 03378/602584 Ingenieurbüro für Bauplanung & -überwachung	bearbeitet	29.11.2023	Smettan
	gezeichnet	29.11.2023	Drescher
	geprüft	29.11.2023	Smettan

Lageplan	Koordinierter Leitungsplan	
Baugrunduntersuchung	Maßstab	1 : 250
	Höhenbezug	m ü DHHN
		Index
Buschweg	Unterlage	16
	Blatt Nr.	01

B:\BV\KLEINBEE\RW\CADDY\BASISPROJ\KLEINBEE_PRJ
B:\BV\KLEINBEE\RW\CADDY\BASISPROJ\KLEINBEE_PRJ



BBiG		Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH	
Bauvorhaben	Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede	Anlage-Nr.:	2.2
		Projekt-Nr.:	G 24005
Planbezeichnung	Lageplan der Baugrunduntersuchung	Datum:	05.04.24
		Maßstab:	ohne
		Bearbeiter:	fs

—	Kataster/Flurstücke, Geobroker
TK-vh	vorh. Trinkwasserleitung (Querung TK-Ltg. / Anschluss TRA)
VA-A0	vorh. Gasleitung
VA-SH-A3	vorh. Elektrokabel NS
VA-MS	vorh. Schutzwasserleitung
VA-TK-A3	vorh. Telekommunikationskabel
VA-SH-A3	vorh. Elektrokabel MS
VA-RL-A3	vorh. Abwasserdruckleitung
SR:	Schutzrohr für Leitung / Kabel (Dimension / Material)
SB1	Sondierbohrung im unbefestigten Randbereich

INDEX	Art der Änderung und Ergänzung	Datum	Name

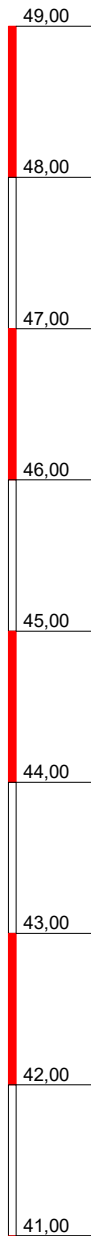
Gemeinde Großbeeren

Großbeeren, OT Kleinbeeren, Zur Schmiede und Buschweg
Planung Regenentwässerung

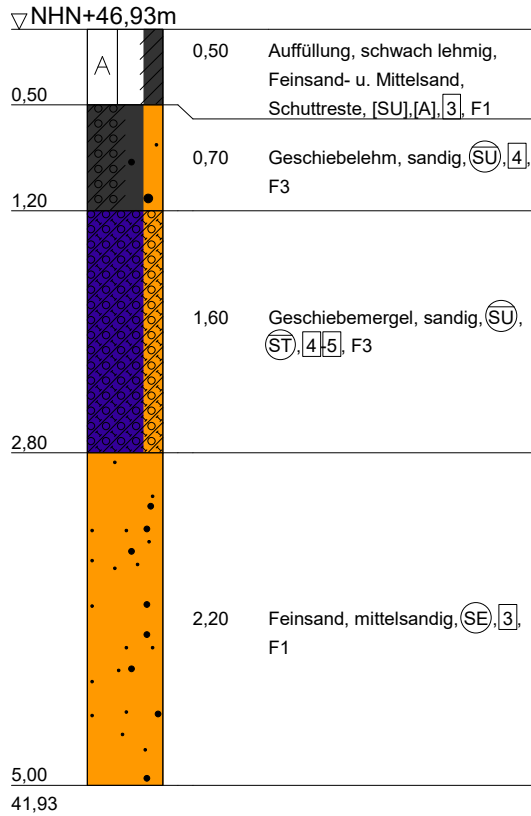
Planung	Datum	Zeichen
RUDOLF DRÖMER Ingenieurbüro für Bauplanung & -überwachung	bearbeitet	29.11.2023 Smettan
	gezeichnet	29.11.2023 Drescher
	geprüft	29.11.2023 Smettan
	RUDOLF DRÖMER GmbH Rheinstraße 1 14974 Ludwigsfelde Tel: 03378/803517 Fax: 03378/802584	

Lageplan Baugrunduntersuchung	Koordinierter Leistungsplan Maßstab 1:250 Höhenbezug m ü DHHN
Zur Schmiede	Unterlage 16 Blatt Nr. 02
Index	

NHN+m

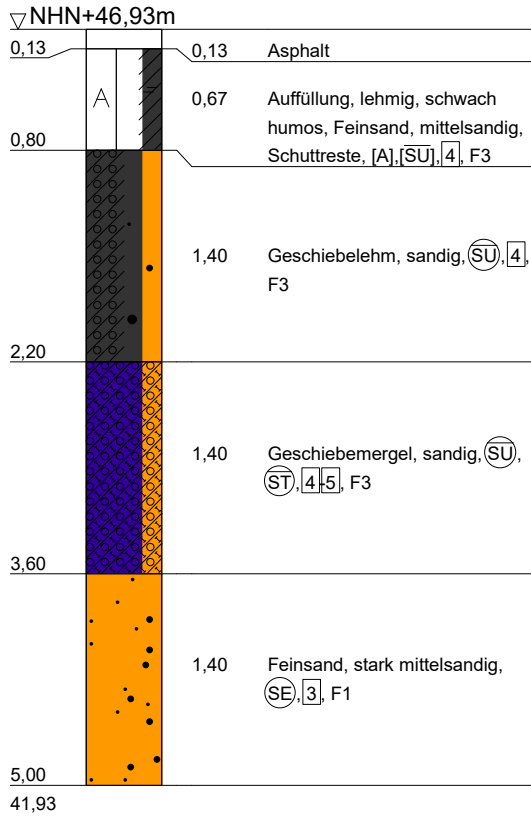


BS 1



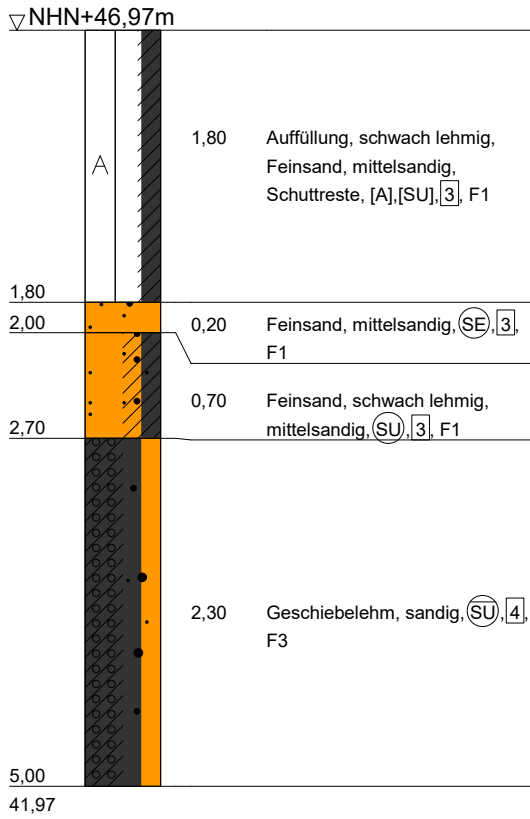
w=13,4%

BS 2

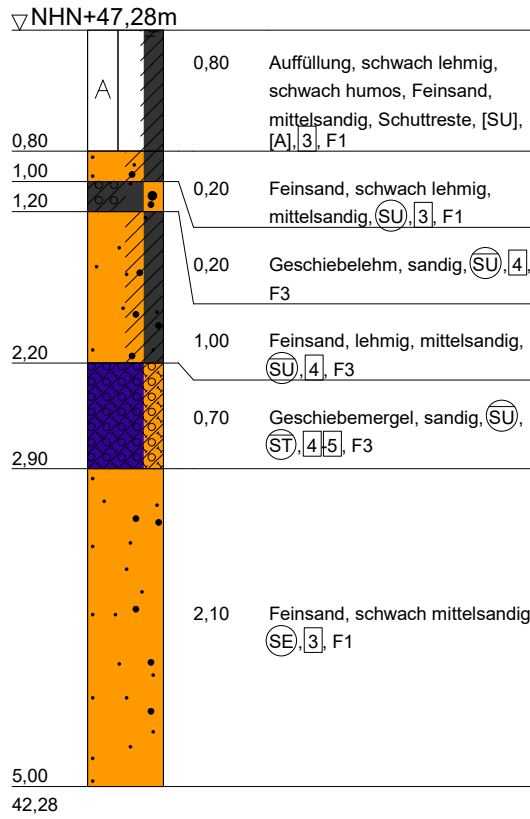


w=14,7%

BS 3

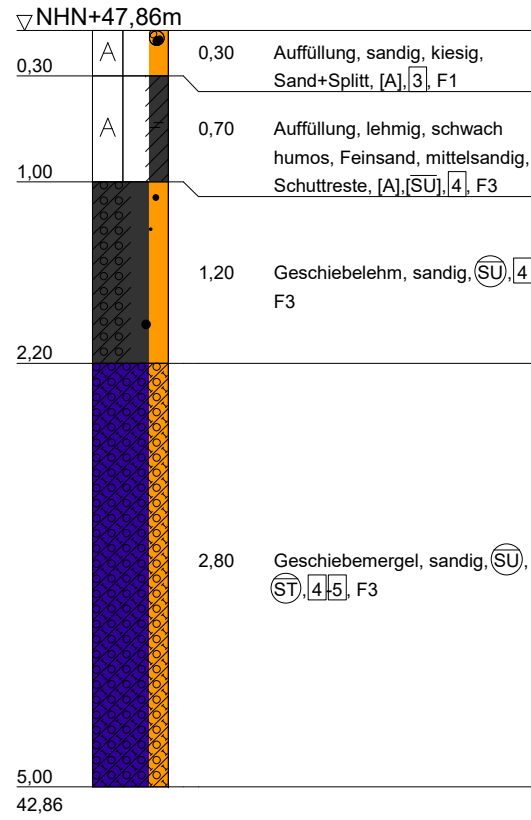


BS 4



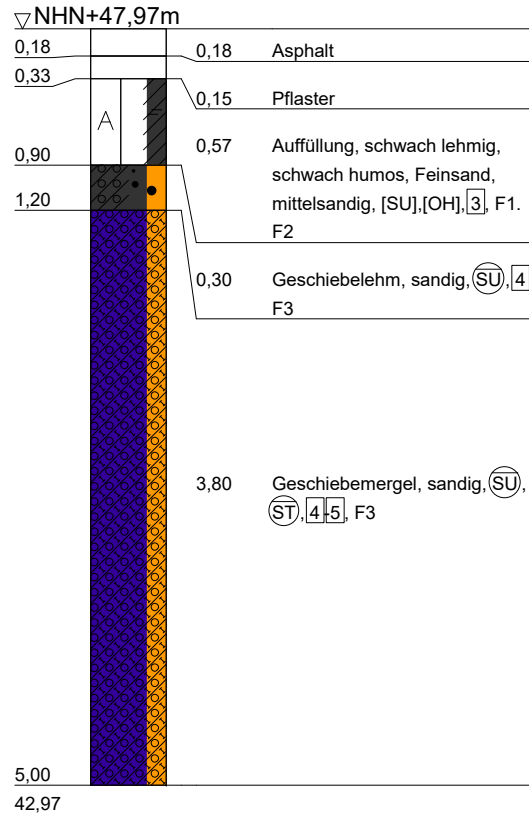
w=16,5%

BS 5

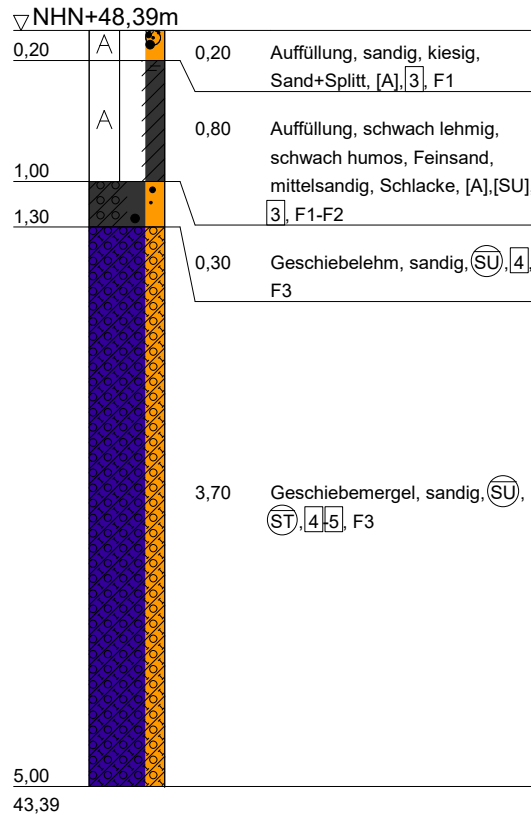


w=13,4%

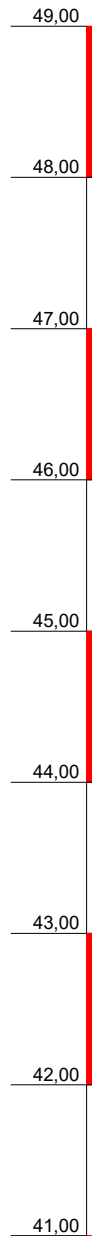
BS 6



BS 7



NHN+m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

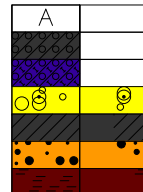
BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung
Geschiebelehm
Geschiebemergel
Kies
Lehm
Sand
Torf

kiesig
lehmig
sandig
humos

A
Lg
Mg
G g
L l
S s
H h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

BBiG

Brandenburger
Baugrunder Ingenieure und
Geotechniker GmbH

14469 Potsdam - Am Neuen Palais 2A
Tel.: 0331/972460 | Fax: 0331/972343

Bauvorhaben:
Kleinbeeren, Buschweg - Zur Schmiede

Planbezeichnung:
Bodenprofile

Plan-Nr: 3

Projekt-Nr: G 24005

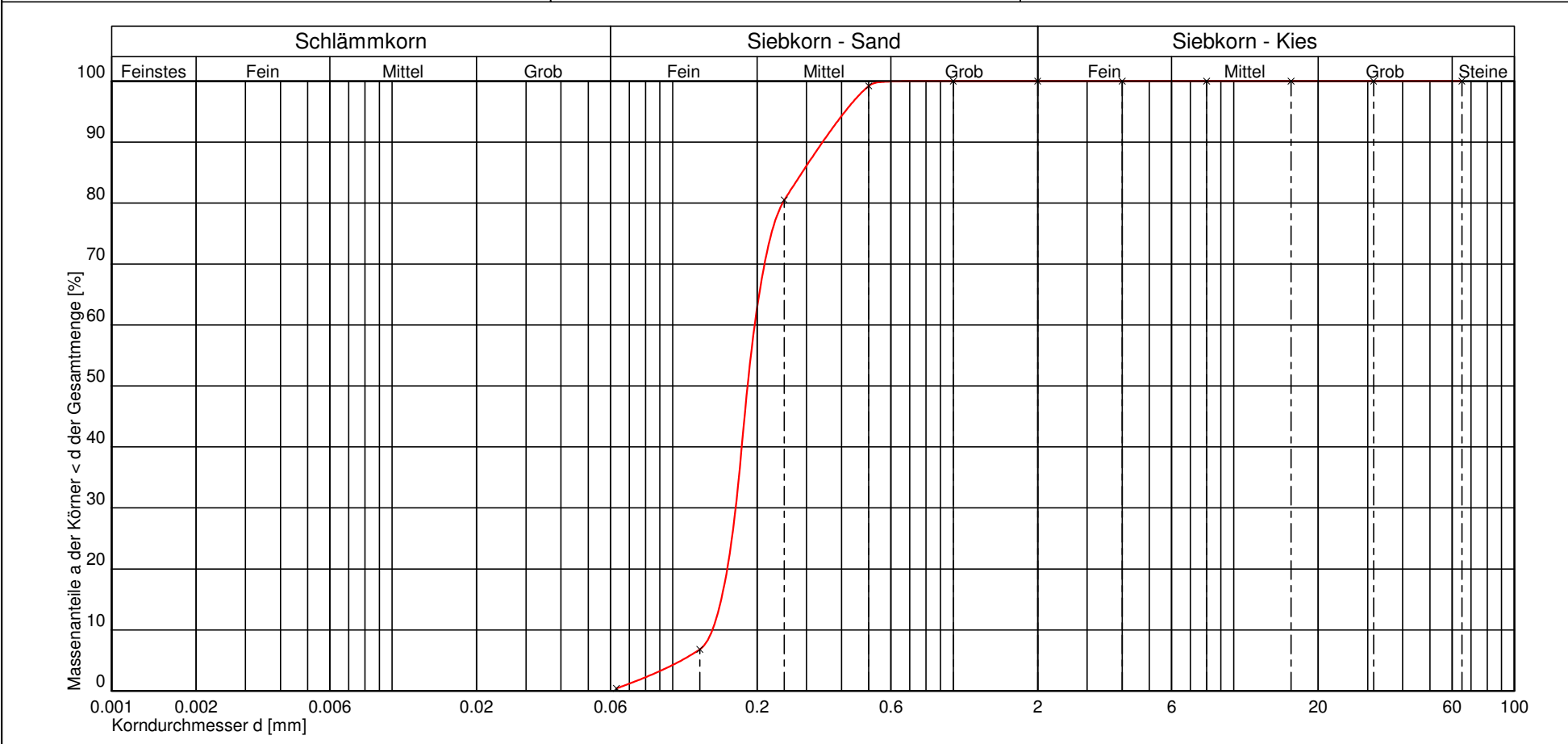
Datum: 05.04.24

Maßstab: H 1: 50

Bearbeiter: FS

Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 1 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 0,5 - 1,2 m unter GOK Bodenart: Geschiebelehm Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.	BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam Prüfungsnr.: G 24005 Anlage: 4.1 zu:																													
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlämmkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 100 Korndurchmesser d [mm]																																
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>SU*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td>Geschiebelehm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer</td><td>0 3 7 0 0</td><td>fS.ms.u*</td><td></td></tr></table>				Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$				Bodengruppe (DIN 18196)	SU*			Geologische Bezeichnung	Geschiebelehm			kf-Wert				Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS.ms.u*	
Kurve Nr.:				Bemerkungen																												
Arbeitsweise																																
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$																																
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*																															
Geologische Bezeichnung	Geschiebelehm																															
kf-Wert																																
Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS.ms.u*																														

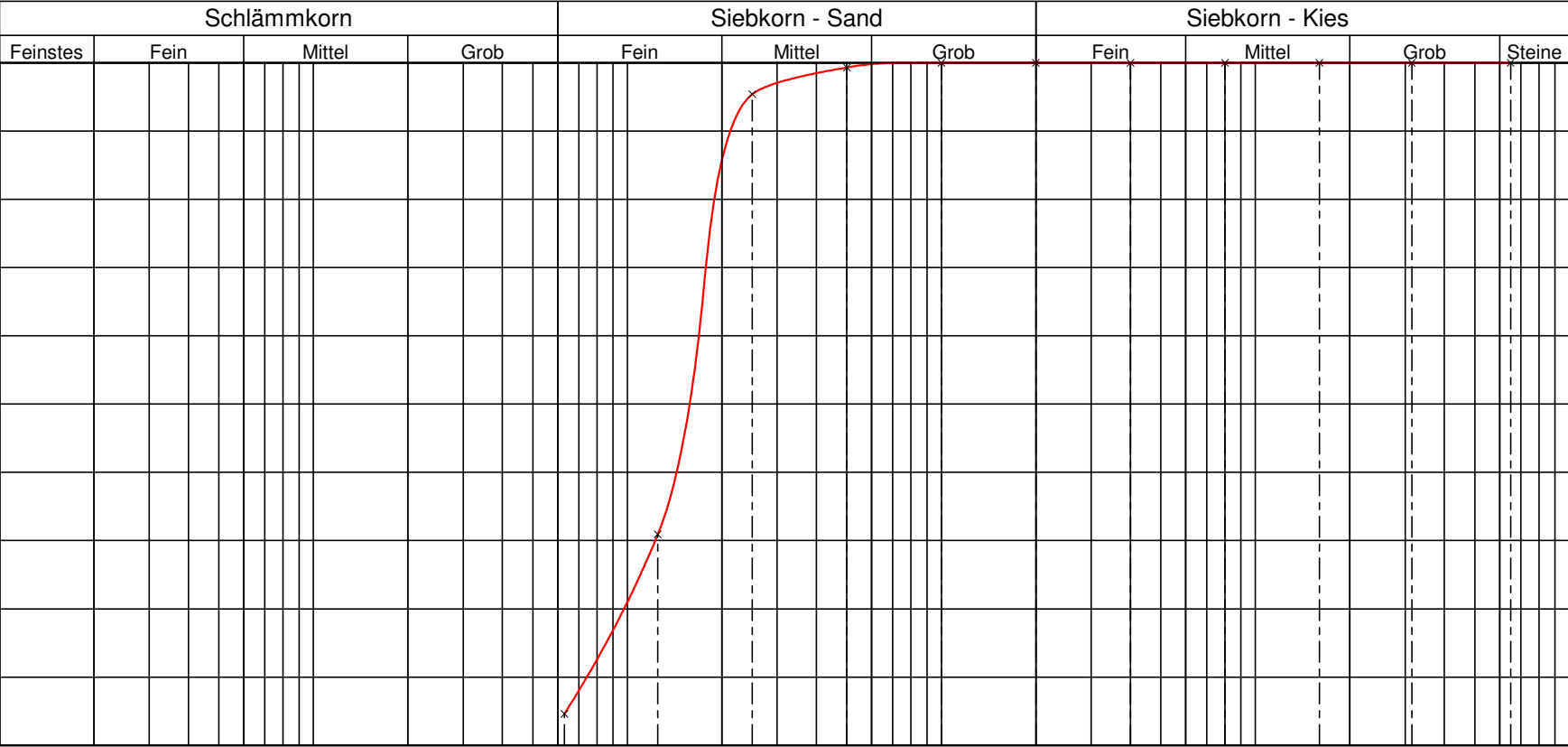
Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 2 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 4,6 - 5,0 m unter GOK Bodenart: Sand Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.
---	--	--

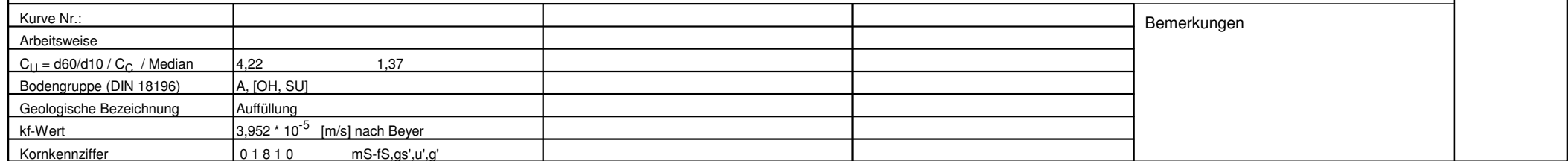


Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	1,42	1,04		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung	Sand			
kf-Wert	$2,122 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 010 0 0	fS.ms*		

Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle: BS 3 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 0,0 - 0,8 m unter GOK Bodenart: Auffüllung Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.		BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam Prüfungsnr.: G 24005 Anlage: 4.3 zu:			
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] 000100200602006020.20.6262060100 Korndurchmesser d [mm] Schlämmkorn FeinstesFeinMittelGrob Siebkorn - Sand FeinMittelGrob Siebkorn - Kies FeinMittelGrobSteine								Kurve Nr.: Arbeitsweise $C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$ Bodengruppe (DIN 18196) A, [SU] Geologische Bezeichnung Auffüllung kf-Wert Kornkennziffer 0 1 8 1 0 fS.ms*.gs'.u'.g' Bemerkungen	

Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 4 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 2,2 - 2,8 m unter GOK Bodenart: Geschiebemergel Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.	BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam Prüfungsnr.: G 24005 Anlage: 4.4 zu:																													
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 100 Korndurchmesser d [mm]																																
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>SU*-ST*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td>Geschiebemergel</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer</td><td>0 3 7 0 0</td><td>fS-mS,gs'.u.g'</td><td></td></tr></table>				Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				Bodengruppe (DIN 18196)	SU*-ST*			Geologische Bezeichnung	Geschiebemergel			kf-Wert				Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS-mS,gs'.u.g'	
Kurve Nr.:				Bemerkungen																												
Arbeitsweise																																
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$																																
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*-ST*																															
Geologische Bezeichnung	Geschiebemergel																															
kf-Wert																																
Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS-mS,gs'.u.g'																														

Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle: BS 4 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 2,9 - 3,9 m unter GOK Bodenart: Sand Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.		BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam Prüfungsnr.: G 24005 Anlage: 4.5 zu:	
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Schlammkorn Feinstes Fein Mittel Grob 0.001 0.002 0.006 0.02 Siebkorn - Sand Fein Mittel Grob 0.06 0.2 0.6 2 Siebkorn - Kies Fein Mittel Grob Steine 6 20 60 100 Korndurchmesser d [mm] 0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 100 							
Kurve Nr.:				Bemerkungen			
Arbeitsweise							
C _U = d60/d10 / C _C / Median		2,27 1,20					
Bodengruppe (DIN 18196)		SE					
Geologische Bezeichnung		Sand					
kf-Wert		5,643 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer					
Kornkennziffer		0 010 0 0 fS.ms'					



Prüfungs-Nr.: G 24005 Bauvorhaben: Kleinbeeren, Buschweg / Zur Schmiede Ausgeführt durch: fs am: 27.03.24 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 7 Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: 3,3 - 4,3 m unter GOK Bodenart: Geschiebemergel Art der Entnahme: Bohrprobe Entnahme am: 22.02.24 durch: Geotech. Stahnsdf.	BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH Am Neuen Palais 2A in 14469 Potsdam Prüfungsnr.: G 24005 Anlage: 4.7 zu:																													
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlämmkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 0.001 0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60 100 Korndurchmesser d [mm]																																
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$C_U = d_{60}/d_{10}$ / C_C / Median</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>SU*-ST*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td>Geschiebemergel</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer</td><td>0 3 7 0 0</td><td>fS-mS,u*</td><td></td></tr></table>				Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				$C_U = d_{60}/d_{10}$ / C_C / Median				Bodengruppe (DIN 18196)	SU*-ST*			Geologische Bezeichnung	Geschiebemergel			kf-Wert				Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS-mS,u*	
Kurve Nr.:				Bemerkungen																												
Arbeitsweise																																
$C_U = d_{60}/d_{10}$ / C_C / Median																																
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*-ST*																															
Geologische Bezeichnung	Geschiebemergel																															
kf-Wert																																
Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS-mS,u*																														

Bauvorhaben: Kleinbeeren
Buschweg / Zur Schmiede

Ergebnisse der umweltchemischen Bodenuntersuchungen
EBV

SGS Analytics Germany GmbH - Köpenicker Str. 325 - 12555 Berlin

**BBiG GmbH Brandenburger
Baugrundingenieure und Geotechniker
Frau Evelyne Kunz
Am Neuen Palais 2 A
14469 Potsdam**

Standort Berlin

Telefon: 030-6576-2182
Telefax: 030-6576-2180
E-Mail: DE.IE.ber.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 14

Datum: 27.03.2024

Prüfbericht Nr.: HBE-24-0018047/02-1



Auftrag-Nr.: HBE-24-0018047
Ihr Auftrag: vom 29.02.2024
Projekt: Kleinbeeren, Buschweg + Zur Schmiede
Eingangsdatum: 29.02.2024
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 29.02.2024 - 27.03.2024

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 27.03.2024 um 11:31 Uhr durch Katharina Schippan (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:
MP1

Probe Nr.:

HBE-24-0018047-09

Probenart:

Boden

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	x	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (ULE)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	x	- (ULE)
Herstellung einer Mischprobe	--	x	- (ULE)
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Trockenmasse	%	92,8	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
Feinkornanteil <2 mm	%	66,14	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Grobkornanteil >2 mm	%	33,86	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17380:2013-10 (ULE)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
TOC	% TS	0,57	DIN EN 15936:2012-11 (*) (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Phenanthren	mg/kg TS	0,55	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Anthracen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoranthren	mg/kg TS	2,4	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Pyren	mg/kg TS	2,1	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	1,4	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Chrysen	mg/kg TS	1,1	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,6	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,69	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,4	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,57	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,64	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Summe PAK (16) nach EBV	mg/kg TS	13	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
Summe PCB nach EBV	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657:2003-01 (ULE)
Quecksilber	mg/kg TS	0,069	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Arsen	mg/kg TS	3,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	mg/kg TS	45	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	mg/kg TS	8,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat (Wasser/Feststoff = 2 l/kg)	--	x	DIN 19529:2015-12 (ULE)
pH-Wert	--	8,4	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Beitemperatur für pH-Wert	°C	20,8	DIN 38404-C4:1976-2 (ULE)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	184	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Sulfat	mg/l	6,8	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	9,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	µg/l	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	µg/l	0,11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	µg/l	2,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	µg/l	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	µg/l	1,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Quecksilber	µg/l	0,22	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Thallium	µg/l	<0,070	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	µg/l	31	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Antimon	µg/l	5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Molybdän	µg/l	5,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Vanadium	µg/l	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Organische Summenparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	<0,10	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07 (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthylen	µg/l	0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Phenanthren	µg/l	0,011	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Anthracen	µg/l	<0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoranthen	µg/l	0,036	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Pyren	µg/l	0,039	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,022	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Chrysen	µg/l	0,028	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,059	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,019	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)pyren	µg/l	0,034	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,035	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,031	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
1-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
2-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe PAK (15) nach EBV	µg/l	0,33	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe Naphthaline (EBV)	µg/l	--	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Phenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Rückstellprobe	--	x	- (ULE)
2-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,6-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Summe Alkylphenole nach EBV	µg/l	--	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Vereinigung der Fraktionen	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)

Kommentare der Ergebnisse:

TOC, TC, TIC Abfall neu 2019, TOC: Verfahren A

Königswasseraufschluss Abfall, KöWa-Aufschluss: Verfahren 1

Probenbezeichnung:
MP2

Probe Nr.:

HBE-24-0018047-13

Probenart:

Boden

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	x	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (ULE)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	x	- (ULE)
Herstellung einer Mischprobe	--	x	- (ULE)
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Trockenmasse	%	90,6	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
Feinkornanteil <2 mm	%	65,44	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Grobkornanteil >2 mm	%	34,56	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17380:2013-10 (ULE)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
TOC	% TS	0,68	DIN EN 15936:2012-11 (*) (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoranthren	mg/kg TS	0,074	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Pyren	mg/kg TS	0,069	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,096	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,073	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,065	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Summe PAK (16) nach EBV	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
Summe PCB nach EBV	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657:2003-01 (ULE)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Arsen	mg/kg TS	3,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	mg/kg TS	38	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	mg/kg TS	8,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	mg/kg TS	6,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat (Wasser/Feststoff = 2 l/kg)	--	x	DIN 19529:2015-12 (ULE)
pH-Wert	--	8,4	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Beitemperatur für pH-Wert	°C	20,6	DIN 38404-C4:1976-2 (ULE)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	170	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Sulfat	mg/l	3,2	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	µg/l	0,38	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	µg/l	4,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	µg/l	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	µg/l	2,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Quecksilber	µg/l	0,046	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Thallium	µg/l	<0,070	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	µg/l	53	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Antimon	µg/l	2,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Molybdän	µg/l	1,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Vanadium	µg/l	20	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Organische Summenparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	<0,10	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07 (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthylen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Phenanthren	µg/l	<0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoranthren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Chrysen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
1-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
2-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe PAK (15) nach EBV	µg/l	0,005	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe Naphthaline (EBV)	µg/l	--	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Phenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Rückstellprobe	--	x	- (ULE)
2-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,6-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Summe Alkylphenole nach EBV	µg/l	--	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Vereinigung der Fraktionen	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)

Kommentare der Ergebnisse:

TOC, TC, TIC Abfall neu 2019, TOC: Verfahren A

Königswasseraufschluss Abfall, KöWa-Aufschluss: Verfahren 1

Probenbezeichnung:
MP3

Probe Nr.:

HBE-24-0018047-28

Probenart:

Boden

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	x	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (ULE)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	x	- (ULE)
Herstellung einer Mischprobe	--	x	- (ULE)
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Trockenmasse	%	90,4	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
Feinkornanteil <2 mm	%	93,17	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Grobkornanteil >2 mm	%	6,83	DIN 18123:2011-04 (ULE)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17380:2013-10 (ULE)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (ULE)
TOC	% TS	0,21	DIN EN 15936:2012-11 (*) (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Phenanthren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Fluoranthren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Pyren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Chrysen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Summe PAK (16) nach EBV	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)
Summe PCB nach EBV	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657:2003-01 (ULE)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Arsen	mg/kg TS	3,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	mg/kg TS	9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat (Wasser/Feststoff = 2 l/kg)	--	x	DIN 19529:2015-12 (ULE)
pH-Wert	--	8,3	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Beitemperatur für pH-Wert	°C	20,9	DIN 38404-C4:1976-2 (ULE)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	179	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Sulfat	mg/l	11	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (ULE)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	4,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Blei	µg/l	2,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Chrom (Gesamt)	µg/l	9,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Kupfer	µg/l	4,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Nickel	µg/l	4,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Quecksilber	µg/l	<0,03	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Thallium	µg/l	<0,070	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Zink	µg/l	9,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Antimon	µg/l	1,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Molybdän	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Vanadium	µg/l	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)

Organische Summenparameter

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	<0,10	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07 (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthylen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Acenaphthen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Phenanthren	µg/l	<0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Fluoranthren	µg/l	<0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Chrysen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(a)pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
1-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
2-Methylnaphthalin	µg/l	n.n.	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe PAK (15) nach EBV	µg/l	0,010	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)
Summe Naphthaline (EBV)	µg/l	--	DIN 38407-F39:2011-09 (ULE)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Phenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Rückstellprobe	--	x	- (ULE)
2-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Methylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
4-Ethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,6-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,5-Dimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,3,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
2,4,6-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
3,4,5-Trimethylphenol	µg/l	n.n.	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Summe Alkylphenole nach EBV	µg/l	--	DIN EN 12673 (F 15):1999-05 (ULE)
Vereinigung der Fraktionen	--	x	DIN 18123:2011-04 (ULE)

Kommentare der Ergebnisse:

TOC, TC, TIC Abfall neu 2019, TOC: Verfahren A

Königswasseraufschluss Abfall, KöWa-Aufschluss: Verfahren 1

ANLAGE 5.2

Bauvorhaben: Kleinbeeren
Buschweg / Zur Schmiede

Ergebnisse der umweltchemischen Asphaltuntersuchungen ***BTR RC - StB***

Probenbezeichnung:
MP4

Probe Nr.:

HBE-24-0018047-31

Probenart:

Asphalt

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern / Homogenisieren	--	x	- (ULE)
Herstellung einer Mischprobe	--	x	- (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Phenanthren	mg/kg	0,12	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Summe PAK EPA	mg/kg	0,12	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN 38 414-S 4:1984-10 (ULE)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (ULE)

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg;(*) - nicht akkreditiertes Verfahren;n.n. = nicht nachweisbar: Für Summenparameter gibt die am 01.08.2023 in Kraft getretene EBV in §10 Abs.(4) folgende Regel für die Summenbildung vor: Die Konzentrationen der Einzelsubstanzen werden addiert, wobei Einzelstoffkonzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze unberücksichtigt bleiben (= "n.n.") und Konzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze, aber unterhalb der Bestimmungsgrenze pauschal mit der Hälfte des Wertes der Bestimmungsgrenze in die Summenbildung eingehen (= "<BG").