

Landkreis Vorpommern-Greifswald
Amt für Hoch- und Tiefbau / Immobilienmanagement, SG 65.1
Ellbogenstraße 2
17389 Anklam

Anerkannt nach RAP Stra 15 für die Fachgebiete

- | | |
|--------------------------------|--|
| (0) Baustoffeingangsprüfungen | D0 ¹⁾ |
| (1) Eignungsprüfungen | A1; H1; I1 |
| (2) Fremdüberwachungsprüfungen | I2 |
| (3) Kontrollprüfungen | A3; D3; E3 ²⁾ ; F3 ³⁾ ; G3; H3; I3 |

¹⁾ Nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G SoB-StB unterliegen
²⁾ Nicht für Fahrbahndecken aus Beton
³⁾ Nur für dünne Asphaltdeckschichten in heißbauweise auf Versiegelung

Baugrunduntersuchung

Löcknitz, 02.07.2024
Projekt.-Nr.: 217/24
Kunden-Nr.: 50011JB, Ro

Bauvorhaben: Stützpunkt für die Kreisstraßenmeisterei in Wolgast

Bauherr: Landkreis Vorpommern-Greifswald

Planungsbüro: -

Untersuchungsauftrag:

- Baugrunderkundung und -beurteilung
- Hinweise zur Gründung

Vorortuntersuchungen:

- 10.04.2024
- durch Herrn C. Rocher und Herrn S. Rocher

Bearbeiter: Dr. Jan Bartholdy


Dr. Jan Bartholdy
Stellv. Prüfstellenleiter



Dieser Untersuchungsbericht umfasst 20 Seiten und 6 Anlagen.

*Der Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.*

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	5
2.	Standort, geplante Baumaßnahme und Geländeuntersuchungen	5
3.	Baugrund	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Schichtung	6
3.3	Eigenschaften	7
3.4	Homogenbereiche	9
3.5	Grundwasser	10
4.	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	10
4.1	Allgemeines	10
4.2	Baugrundmodell	12
4.3	Gründungsart	12
4.4	Ausführungshinweise	13
4.5	Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Setzungen, Bettungsmodul	13
4.6	Trockenhaltung des Gebäudes	16
4.7	Sicherung des Streugutsilos	16
5.	Fahrbahnbefestigung - Straßenbau	18
5.1	Allgemeines zum geplanten Ausbau	18
5.2	Gründungs- und Ausbauempfehlungen	18
6.	Verwendung des Aushubs und Wiedereinbau	19
7.	Schlussbemerkungen	20

Unterlagen

- /U 1/ Angebot Nr. 031/24 vom 01.03.2024
- /U 2/ Schichtenverzeichnisse und Protokolle der Vorortuntersuchungen vom 10.04.2024
- /U 3/ Bodenphysikalische Laboruntersuchungen, ausgeführt im Juni 2024
- /U 4/ Geologische Übersichtskarte der BRD 1: 200 000 und Bodenübersichtskarte 1 : 200 000 (BÜK 200), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover. WMS-Ressource, Abruf 06/2024
- /U 5/ *Darstellung der Grundwasserhöhengleichen. MV Hydrogeologie. Informationen der staatlichen Umweltverwaltung Mecklenburg-Vorpommern.* WMS-Ressource, Abruf 06/2024
Darstellung der Grundwasserüberdeckung. MV Hydrogeologie. Informationen der staatlichen Umweltverwaltung Mecklenburg-Vorpommern. WMS-Ressource, Abruf 06/2024
- /U 6/ Darstellung von Höhenlinien, Höhenstufen und Schummerung auf der Basis des Digitalen Geländemodells (DGM5). GDI-MV des Landesamtes für innere Verwaltung. WMS-Ressource, Abruf 06/2024.
- /U 7/ Auszug aus dem Liegenschaftskataster mit der Angabe der Sondierungen durch den AG

Anlagen

- /A 1/ Lage- und Aufschlusskizze, 1 Seite
- /A 2/ Fotodokumentation, 1 Seite
- /A 3/ Aufschlussprofile, 1 Seite, Schichtenverzeichnisse, 8 Seiten
- /A 4/ Darstellung der Korngrößenverteilung und Glühverluste, 10 Seiten
- /A 5/ Fundamentdiagramme, 6 Seiten
- /A 6/ Prüfbericht der AZBA 24-05495 vom 30.05.2024; 4 Seiten

Geotechnische Kurzfassung
(ersetzt nicht das Gutachten)

Lage: Gemarkung Wolgast, Flur 30, Flurstück 23

Projekt: Neubau einer Kreisstraßenmeisterei
Baugrund: Schwach humoser bis humoser Boden (Pflughorizont, Ackerboden) bis 0,9 m unter GOK, vorwiegend locker gelagert
Schluffe, stark sandig, teils tonig / Sande, stark schluffig, vereinzelt tonig bis 7,0 m unter GOK mit guter Tragfähigkeit erkundet
Geringe Tragfähigkeit bis 1,9 m unter GOK

Gründung: Flachgründung, Details unbekannt

Bodenplatte: Tragende, armierte Bodenplatte mit umlaufender, Frostschräge oder Frostschirm, Bettungspolster aus Sand/Kies o.ä. unterhalb der Bodenplatte mit lastabtragender Wärmedämmung

Streifen-
fundamente: Einbindetiefe mindestens 0,8 m, Polster ca. 0,3 m bis

Grundwasser: Schichtenwasser/Grundwasser nicht festgestellt

Wasser-
haltung: nicht erforderlich

Bauwerks-
abdichtung: Für nicht unterkellerte Bauausführung Abdichtung gemäß DIN 18533 gegen Bodenfeuchte, Lastfälle W1.1-E bis W1.2-E mit dem Planungsbüro diskutieren

Versickerung: oberflächennahe Versickerung auf dem Grundstück möglich, Leitfähigkeiten jedoch gering

Hinweis zu den Erdbauarbeiten

Erdplanum sorgfältig statisch oder oszillierend vorverdichten, empfohlener Wert für die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (alternativ dynamischer Plattendruckversuch $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$) sollte beispielsweise in Eigenüberwachung durch die Tiefbaufirma zu überprüfen und nachgewiesen werden.

Gründungspolster (grobkörnig) von ca. 20 cm bis 30 cm, Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachweisen (alternativ dynamischer Plattendruckversuch E_{vd} von $\geq 55 \text{ MN/m}^2$) für die Sauberkeitsschicht (UK Gründungssohle)

1. Aufgabenstellung

Die PEBA Löcknitz GmbH wurde vom Bauherren mit einer Baugrunduntersuchung auf dem Grundstück in Wolgast, Karriner Straße, Gemarkungsnummer 13 3509, Flur 30, Flurstück 23 beauftragt.

Es wurde eine Geländebegehung und Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die erforderlichen Laborarbeiten erfolgten im eigenen Erdstofflabor. Auf dieser Grundlage wird nachfolgend eine Baugrundbeurteilung dargelegt und es werden Hinweise zur Gründung gegeben.

2. Standort, geplante Baumaßnahme und Geländeuntersuchungen

Das Baugelände befindet sich am nördlichen Ortsrand von Wolgast.

Der Standort des vorgesehenen Bauvorhabens ist unbebaut und wurde vorwiegend landwirtschaftlich genutzt. Luftbilder des Jahres 1953 weisen eine Ackerfläche aus. Später entstand in der Umgebung ein gewerblich genutztes Gebiet. Der Standort blieb Ödland. Auf dem Gelände herrscht Baufreiheit.

Die Geländehöhen betragen laut Lage- und Höhenplan /U 6/ an den Sondierpunkten ca. 23 m ü. NHN im DHHN 2016 (nachfolgend m ü. NHN). Das Gelände ist relativ eben und in Richtung Nordost geringfügig abfallend (max. Höhenunterschied im Baufeld nach /U 6/ ca. 0,7 m).

Der Bauherr plant den Neubau einer Kreisstraßenmeisterei. Details zu dessen Konstruktion, zur Bauausführung, zu einer möglichen Unterkellerung der Gebäude und zu deren Gründung sind nicht bekannt. Ein Grundriss der Baulichkeiten und Außenansichten des geplanten Gebäudes liegen nicht vor. Gegeben sind die Lage der Sondierungen war vorgegeben (/U 7/). Weitere Angaben sind zur Bearbeitung nicht vorhanden.

Zur Erkundung der Baugrundsichtung wurden entsprechend der Vorgabe in /U 7/ im geplanten Baubereich die Bohrsondierungen (BS1 bis BS4) mit Teufen von 6 m unter OK Gelände angeordnet /A 1/.

Zur Abschätzung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurde 1 Rammsondierung (RS1a) ausgeführt /A 1/.

Ansatzpunkt aller Aufschlüsse ist OK Gelände (GOK). Das geplante Baufeld erschien augenscheinlich eben. Die festgestellten Höhendifferenzen an den Untersuchungspunkten liegen bei ca. 0,7 m. Die Tabelle 1) zeigt die Grunddaten der Sondierungen.

Bezeichnung	Art	Tiefe unter GOK [m]	Höhe über NHN [m]		
BS 1	HB/RKS	6,0	23,4	33419491.39	5991799.28
RS 2	HB/RKS	6,0	23,7	33419516.03	5991805.68
BS 3	HB/RKS	6,0	23,5	33419536.49	5991793.05
BS 4	HB RKS	6,0	23,0	33419548.01	5991826.14
BS 2a	DPL 10	5,0	23,4	33419490.16	5991799.24

Tabelle 1) Zur Erkundung des Baugrundes niedergebrachte Sondierungen (HB – Handbohrung, RKS – Rammkernsondierung, RS – Rammsondierung, DPL 10 – Leichte Rammsonde). Koordinaten: ETRS 89, Zone 33 N, EPSG 5650, GPS Einmessungen, anhand von /U 6/ korrigiert.

3. Baugrund

3.1 Allgemeines

Geomorphologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich der Großlandschaft des Usedomer Hügel- und Boddenland, Landschaftseinheit Peenestromland.

Gemäß der Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 (GÜK 200) stehen glazifluviale Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit über Geschiebelehm / - mergel an.

Aufgrund einer früheren ackerbaulichen Nutzung ist ein ausgeprägter Pflughorizont mit, auch tiefer gehenden humosen Bestandteilen zu erwarten.

3.2 Schichtung

Der Umfang der Geländeuntersuchung ist der Tabelle 1) zu entnehmen. Die erkundete Baugrundsichtung lässt sich zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Bodenbildung, schwach humos bis lokal humos (Oberboden/Unterboden)

Im Bereich des geplanten Gebäudes wurden oberflächennah schwach humose, lokal auch humose Böden bis in eine Tiefe von max. ca. 1,0 m unter GOK erkundet. Diese Bereiche sind oberflächennah fein durchwurzelt und locker gelagert. Ermittelte Glühverluste liegen im Streubereich von schwach bis humos (ermittelter Glühverlust 2,3 M.-% bis 3,3 M.-%). Gemäß DIN 18196 erfolgt eine Einordnung in die Bodengruppen SE-OH, OH-SE.

Geschiebesand, Geschiebemergel (Weichselkaltzeit)

Unterhalb Bodenbildungen folgen stark sandig entwickelte Geschiebemergel – Sande, stark schluffig, vereinzelt tonig; Schluffe, stark sandig, schwach bis vereinzelt tonig. Die Konsistenz

wurde manuell beurteilt und wird als mindestens steif bis halbfest, teils auch als fest eingeschätzt. Gemäß DIN 18196 erfolgt eine Einordnung in die Bodengruppe UL.

Einzelheiten zur genauen Schichtenfolge mit der Bodenansprache nach DIN 18196 können den Aufschlussprofilen /A 3/ entnommen werden.

3.3 Eigenschaften

Im erdstoffphysikalischen Labor der PEBA wurden im nachstehenden Umfang *Laborversuche* durchgeführt:

2	Bodenproben	Bestimmung des Glühverlustes	nach DIN EN 15935:2021-10
7	Bodenproben	Bestimmung der Korngrößenverteilung	nach DIN EN ISO 17892-4
2	Bodenproben	Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes	nach DIN EN ISO17892-1.

Die ermittelten Korngrößenverteilungen (siehe /A 4/), Wassergehalte und Glühverluste (siehe /A 3/) sind dem Untersuchungsbericht beigelegt.

Ermittelte *Glühverluste* sind in den Bohrprofilen angeführt. Größenordnungsmäßig entspricht der Glühverlust dem Anteil an organischer Substanz. Die Glühverluste der Schichten im relevanten Gründungsbereich liegen in einem Streubereich von ca. 3 M.-%. Humusgehalte von bis zu 3 M.-% werden als bautechnisch vernachlässigbar angesehen.

Zur Abschätzung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurde 1 Sondierung (RS 1a) mit der Leichten Rammsonde (DPL nach DIN EN ISO 22476-2:2005) /vgl. Punkt 2/ durchgeführt. Die Ergebnisse der Rammsondierung sind in Form eines Diagrammes neben der nächstliegenden Bohrsondierung (BS 2) in den Aufschlussprofilen (/A 3/) dargestellt. In den Diagrammen wurde die Anzahl der Schläge für 10 cm Eindringtiefe (N_{10}) der Sonde aufgetragen.

Die Bezeichnung der Lagerungsdichte erfolgt in Abhängigkeit von der Anzahl der Schläge N für 10 cm Eindringtiefe wie folgt:

$N_{10} \leq 4$ sehr locker; $4 < N_{10} \leq 10$ locker; $10 < N_{10} \leq 35$ mitteldicht; $N_{10} > 35$ dicht.
(oberhalb des Grundwasserspiegels)

Die anstehenden Böden erwiesen sich als überwiegend mitteldicht gelagert. Der Bereich ab GOK bis 1,9 m unter GOK weist zumindest lokal eine tendenziell lockere Lagerung aufweisen.

Für die feinkörnigen Böden wurde die Konsistenz manuell beurteilt und exemplarisch in Beziehung zu den ermittelten Wassergehalten gesetzt. Hinsichtlich der Ergebnisse wird auf den vorherigen Text (/Punkt 3.2/) verwiesen.

Hinsichtlich der Frostempfindlichkeit ist für alle Böden im Bereich der Frostwirkung von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) auszugehen.

Die Verdichtbarkeit der Böden ist maßgeblich abhängig vom Wassergehalt. Mit den zum Zeitpunkt der Erkundung festgestellten Wassergehalten erscheinen die Böden ausreichend verdichtungsfähig, reagieren jedoch empfindlich auf Schwankungen des Wassergehaltes.

Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte können nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden und im Ergebnis der aus Korngrößenverteilungen abgeleiteten Angaben mit $k_f = 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 10^{-6}$ m/s für den oberen erkundeten Bereich bis ca. 0,8 m unter GOK bzw. 10^{-6} m/s bis 10^{-10} m/s (Geschiebesand/-mergel) für den Bereich unterhalb von 0,8 m bis 1,2 m unter GOK angenommen werden.

Wir empfehlen bei der Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes die Orientierung an der unteren Grenze vorgenannter Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte.

Charakteristische Bodenkenngößen

Für erdstatische Berechnungen können die charakteristischen Bodenkenngößen der nachfolgenden Tabelle 2 zur Anwendung gelangen. Bei diesen Werten handelt es sich um Erfahrungswerte aus Untersuchungen an ähnlichen Böden bzw. um Werte aus der Literatur.

Bodenart	Wichte γ/γ' [kN/m ³]	Scherfestigkeit		Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
		ϕ' [°]	c'/c_u [kN/m ²]	
Bodenbildungshorizont (A- und B-Horizont) SE-OH, OH-SE	18/10	22	0/2 ⁽¹⁾	15-20
Polster mitteldicht ($D_{Pr} > 98 \%$)	18/10	32	0/2 ⁽¹⁾	40
Geschiebesand/Geschiebemergel (hoher Sandanteil), weich bis steif	19/10	27,5	2/5	25
Geschiebesand/Geschiebemergel (hoher Sandanteil), steif, halbfest	19/10	27,5	2/20	50

Tabelle 2) Charakteristische Bodenkenngößen, ¹⁾ Kenngröße für die scheinbare Kohäsion (Kapillarkohäsion)
 Die Steifemoduln sind ebenfalls abhängig von der Tiefe.

3.4 Homogenbereiche

Der geplante Anbau wird nach DIN EN 1997-1:2014-03 als ein relativ einfaches Bauwerk in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft. Diese Einordnung erfolgt aufgrund fehlender Planungsunterlagen, ist vorläufig und im Zuge des Projektes gegebenenfalls anzupassen.

Die GK 2 umfasst Bauwerke welche nicht als „einfach“ einzustufen und keine schwierigen Konstruktionen auf kompliziertem Baugrund enthalten. Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sowie die geotechnischen Auswirkungen der Parameter können nur in einem gewissen Umfang aufgrund gesicherter Erfahrungen beurteilt werden und direkte Aufschlüsse sind erforderlich.

Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereichen einzuteilen. Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind zu beachten und bei der Einteilung zu berücksichtigen. Künstliche Böden sind, soweit möglich, in gleicher Weise wie natürliche zu beschreiben. Ist dies nicht möglich, werden diese im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Erdarbeiten spezifisch beschrieben (ATV DIN 18300 2016-09).

Die Festlegung der Homogenbereiche wird somit auch durch das Bauverfahren bestimmt. Das Bauverfahren ist nicht bekannt. Die mit dem vorliegenden Untersuchungsbericht festgelegten Homogenbereiche sind mit der weiteren Planung und Ausschreibung abzugleichen.

Die Festlegung der Homogenbereiche erfolgt maßgeblich unter Berücksichtigung der bodenmechanischen Eigenschaften der angetroffenen Böden (siehe /Punkt 3/). Auf der Grundlage der bisher bekannten Angaben zum Bauvorhaben und der vorliegenden Untersuchungen legen wir nach DIN 18 300 Ausgabe 2015 und ZTV E-StB 17 folgende Homogenbereiche fest:

Homogenbereich	Schicht	Lage
O	schwach humoser Bodenhorizont	an allen Ansatzpunkten ab OK Gelände bis max. ca. 0,9 m unter GOK
B	Grundmoränenablagerungen	an allen Ansatzpunkten

Tabelle 3) Homogenbereiche

Angaben zu den Eigenschaften und Kennwerten der Homogenbereiche können der nachfolgenden Tabelle 4) entnommen werden.

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich	Homogenbereich
	O	B
Ortsübliche Bezeichnung	humoser Bodenhorizont (Bodenbildung)	Geschiebesand, Geschiebemergel
Bodengruppe DIN 18196	SE-OH, OH-SE	SE
Masseanteil Steinen, qualitative Beschreibung	< 10 ¹⁾	< 10 ¹⁾
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 22476-2	(locker bis) mitteldicht	mindestens mitteldicht
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	-	mindestens steif bis halbfest

Tabelle 4) Homogenbereiche, ¹⁾ ggf. Fundamentreste lokal vorhanden.

3.5 Grundwasser

Während der Aufschlussarbeiten am 10.04.2024 wurde bis in Tiefen vom 7 m unter GOK weder Stauwasser noch Grundwasser in den angetroffen.

In hydrologisch ungünstigen Zeiträumen (Starkniederschläge, Schneeschmelze) kann sich jedoch ein Stauwasserhorizont von temporärer Natur ausbilden.

Nach /U 5/ ist von einem Grundwasserflurabstand von > 10 m auszugehen.

Für das Bauvorhaben ist ein hoher Grundwasserstand nicht von Bedeutung. Die Erkundungsmaßnahmen fanden im April 2024 statt. Erfahrungsgemäß waren in diesem Frühjahr die GW-Stände und Schichtwasseranschnitte relativ hoch. Im Untersuchungsgebiet wurde kein Wasser angetroffen so dass davon auszugehen ist, dass keien gesonderten Drainage-Maßnahmen erforderlich sind.

Eine Bestimmung der Parameter Beton- und Stahlaggressivität war aufgrund fehlenden freien Wassers bis 6,0 m unter GOK nicht möglich.

4. Gründungstechnische Schlussfolgerungen

4.1 Allgemeines

Ein tiefgreifender Bodenaustausch (über die Entfernung lokaler, stark humoser Bereiche hinausgehend) und eine Tiefe von 0,5 m unter GOK erscheint angesichts der angetroffenen Lagerungsdichten und Eigenschaften des Bodens nicht notwendig. Verbleibende Reste des humosen Unterbodens enthalten augenscheinlich und indirekt über den Glühverlust im Labor

bestimmt geringe Mengen an organischer Substanz welche aus bautechnischer Sicht als belanglos betrachtet werden können.

Lokal vorkommende, sehr dunkel gefärbte humusreiche Sande und Wurzelreste sollten dennoch grundsätzlich aus der Aushubebene / Baugrubensohle entfernt werden.

Gemäß DIN EN 1997-1/Eurocode 7 beziehungsweise DIN 1054 sind Bauwerke wirksam vor Schäden durch Frosteinwirkung zu schützen.

Unterhalb einer Sohlplatte wird der Einbau eines geringmächtigen Polsters aus grobkörnigem Boden (Kiese, Sande der Bodengruppen SE, SI, SW, GE (oder gleichwertig) mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s) mit einer Schichtdicke von ca. 30 cm empfohlen. Weitergehend wird eine wärmeisolierte Frostschräge bis zu einer frostsicheren Mindestdiefe von 0,8 m unter oder der Geländeoberkante empfohlen.

Alternativ könnte die Gründung des Wohnhauses auf einer biegesteifen Bodenplatte mit lastabtragender Dämmung erfolgen. Unterhalb der Bodenplatte sollte in diesem Falle ein Sauberkeitsschicht von ca. 5 cm bis 10 cm Stärke aus frostsicherem Splitt/Sand mit der Körnung 2/5 auf einem Polster von 30 cm bis 50 cm aus frostsicherem Kiessand oder Recyclingmaterial der Körnung 0/45 bis 0/56 angeordnet werden.

Gleichfalls ist eine Gründung auf lastabtragenden Streifenfundamenten mit einer frostfreien Einbindetiefe von 0,8 m möglich. Unterhalb dieser ist gleichfalls ein Polster/Sauberkeitsschicht mit einer Mindestdicke von 0,20 m anzuordnen.

Das Planum / Sohle ist so zu verdichten, dass für die Tragfähigkeit ein Wert von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachgewiesen wird. Alternativ kann die Tragfähigkeit mittels dynamischen Plattendruckversuches überprüft werden. Ein E_{vd} von ≥ 25 MN/m² wäre nachzuweisen.

Die Verdichtung der Sohle ist unbedingt sorgfältig auszuführen, so dass als locker gelagert erkundete Bereiche bis zu einer Tiefe von 1,9 m unter GOK auf eine mindestens mitteldichte Lagerung verdichtet werden. Der vorwiegende Lasteintrag in den Baugrund sollte in frostfreier Tiefe bei 0,8 m unter GOK erfolgen, die Verdichtung ist nicht mit vibrierenden Maschinen auszuführen.

Es wird dringend empfohlen, dies in Eigenüberwachung durch die Tiefbaufirma zu überprüfen und zu dokumentieren.

Auf dem Polster sollte eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 60$ MN/m² und der Sauberkeitsschicht eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² nachzuweisen.

Alternativ kann die Tragfähigkeit mittels dynamischen Plattendruckversuches nachgewiesen werden. Entsprechend würde ein E_{vd} von ≥ 35 MN/m² für das Polster und ein E_{vd} von ≥ 55 MN/m² für die Sauberkeitsschicht (UK Gründungsohle) gelten.

Im Hinblick auf Materialwahl und Verdichtung des Gründungspolsters wird eine Bezugnahme auf die Regelungen der ZTV E-StB 17 empfohlen.

4.2 Baugrundmodell

Für die Bestimmung der grundbaustatischen Parameter kann das nachstehende Baugrundmodell zum Ansatz gebracht werden. Eine gegenseitige Beeinflussung der Fundamente wurde nicht berücksichtigt.

Schicht	Unterkante (m unter GOK)	Steifemodul (MN/m ²)
Oberboden	0,50	15
Gründungssohle Sohlplatte/Streifenfundament	0,20 bis 0,80 ^(*)	
Polster	0,5 / 1,1	40
Geschiebesand / Geschiebemergel	7	50

Tabelle 5) Baugrundmodell, *) Einbindetiefe in Abhängigkeit der Gründung - Streifenfundament/Bodenplatte.

4.3 Gründungsart

Für die Gründung des Gebäudes sind nachstehende Varianten denkbar: 1) Gründung auf Streifenfundamenten mit einer (frostdfreien) Einbindetiefe von 0,6 m bis 0,8 m oder 2) Gründung auf einer Bodenplatte mit Frostschräge oder Gründung auf einer Bodenplatte mit lastabtragender Dämmung.

Für die **Variante 1)** Die Gründungssohle liegt in diesem Fall in den Geschiebesanden/Geschiebemergel. Unterhalb des Fundaments ist ein Poster/Sauberkeitsschicht anzuordnen (20 bis 30 cm). Beim Einbau des Polsters ist der Lastausbreitungswinkel von ca. 45 ° zu beachten.

Variante 2) Unter der erdberührenden Bodenplatte ist gleichfalls eine kapillarbrechende Sohlfilterschicht von mindestens 20 cm anzuordnen (z. B. Kiese, Sande der Bodengruppen SE, SI, SW, GE (oder gleichwertig) mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. 1×10^{-4} m/s oder Schotter-Splitt-Gemisch der Kornabstufung 0/45 mm). Das Polster ist zur besseren Lastverteilung im Grundriss der geplanten Gründung mit einem seitlichen Überstand von ca. 0,5 bis 1 m einzubauen. Es empfiehlt sich, an der Untergrenze dieser Filterschicht ein reißfestes Geotextil zu verlegen. Dadurch wird die Vermengung des Filterschichtmaterials mit dem Untergrund vermieden und die kapillarbrechende Funktion der Filterschicht dauerhaft gewährleistet. Ein Lastausbreitungswinkel von ca. 45 ° ist zu beachten.

Um das Gefrieren von Feuchtigkeit unterhalb der Bodenplatte zu verhindern ist eine umlaufende Frostschräge bis zu einer Tiefe von mindestens 0,8 m unter GOK zu erstellen. Alternativ wird eine waagerechte Dämmlage um das Gebäude mit 60 bis 120 cm Breite empfohlen (beispielsweise IsoLohr®-Frostschirm, Schaumglasschotterschichten oder andere für

das Erdreich zugelassenen Dämmungen). Über die so verlegte Wärmedämmung wird eine Schicht Erdreich aufgebracht. Umfassende Erd- und Betonierarbeiten sind nicht notwendig. Die Bodenplatte ist entsprechend DIN 18195-4 abzudichten.

Die Gründung möglicher Anbauten kann analog erfolgen. Carports, Außentreppen und ähnliche Bauteile können gleichfalls mit einer frostsicheren Mindestgründungstiefe von 0,8 m unter der endgültigen OKG auf einem nicht frostschiebenden Polster mit einer Dicke von ca. 0,2 m gegründet werden.

Wir empfehlen bei der Herstellung der ersten Fundamente die Abnahme der Fundamentsohlen vor Ort durch den geotechnischen Sachverständigen.

4.4 Ausführungshinweise

Mit Wurzelwerk durchsetzter und deutlich humoser Boden und stark humose Auffüllungen, auffällig durch Färbung und Struktur, sind grundsätzlich mit Sorgfalt zu entfernen. Bereiche mit höheren Gehalten an organischer Substanz (Schichten mit Glühverlusten über 3 M.-%) sind grundsätzlich auszutauschen und die entstandenen Bereiche lagenweise zu verfüllen. Auf Grundlage der Erkundungsdaten gehen wir davon aus, dass ein Aushub von ca. 0,4 m grundsätzlich ausreichend ist.

Zum Einbau des Polsters ist die durch den Abtrag aufgelockerte Aushubebene nachzuverdichten. Der empfohlene Wert für die Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (alternativ dynamischer Plattendruckversuch $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$) sollte beispielsweise in Eigenüberwachung durch die Tiefbaufirma zu überprüfen und nachgewiesen werden.

Das Polster ist gleichfalls so zu verdichten, dass eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen ist. Alternativ kann die Tragfähigkeit mittels dynamischen Plattendruckversuches nachgewiesen werden. Entsprechend würde ein E_{vd} von $\geq 55 \text{ MN/m}^2$ für die Sauberkeitsschicht (UK Gründungssohle) gelten.

Der Verdichtungserfolg ist durch geeignete Prüfverfahren nachzuweisen und zu dokumentieren.

4.5 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Setzungen, Bettungsmodul

Die Mindestanforderungen an den Umfang und die Qualität von geotechnischen Untersuchungen und Berechnungen richten sich nach der Geotechnischen Kategorie (GK 1 bis GK 3) entsprechend DIN 4020 bzw. Handbuch EC7-1 und EC7-2. Folgende Nachweise sind nach EC 7-1 zu führen:

Nachweis der Tragfähigkeit
Grundbruch-Nachweis
Nachweis gegen Kippen und Gleiten
Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Fundamentverdrehung und Begrenzung der klaffenden Fuge
Nachweis der Horizontalverschiebungen in der Sohle
Nachweis der Setzungen bzw. der Setzungsdifferenzen

Liegen einfache Regelfälle vor, kann bei Flachgründungen als Ersatz für die Nachweise Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit ein Vergleich des einwirkenden Sohldrucks $\sigma_{E,d}$ mit dem Sohldruckwiderstand $\sigma_{R,d}$ herangezogen werden. In diesem Fall gilt eine ausreichende Sicherheit als nachgewiesen, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

erfüllt ist. Dabei ist $\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung und $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstandes.

Liegt ein einfacher Regelfall vor, dann müssen folgende Bedingungen vorliegen, um die bodenmechanischen Nachweise zu erfüllen:

- 1) Geländeoberfläche wie Schichtgrenzen verlaufen nahezu waagrecht
- 2) Der Baugrund weist bis in eine Tiefe von $z = 2b \geq 2m$ eine ausreichende Tragfähigkeit auf es treten keine zusätzlichen, wesentlichen Lasteinträge durch benachbarte Bauwerke auf
- 3) Das Fundament wird hauptsächlich statisch belastet.
- 4) Für die Neigung der Resultierenden aus den charakteristischen Lasten in der Sohlfuge gilt: $\tan \delta_E = H_k / V_k \leq 0,2$
- 5) Die zulässige Lage der Sohldruckresultierenden aus charakteristischen Lasten ist eingehalten und der Kippnachweis ist erfüllt.
- 6) Für die Ermittlung des aufnehmbaren Sohldrucks ist die kleinste vorhandene Einbindetiefe d maßgebend. Bei $d > 2m$ auf allen Seiten der Gründung darf $\sigma_{R,d}$ um $1,4 \cdot (d - 2m) \cdot \gamma_{\text{Boden}}$ erhöht werden
- 7) In feinkörnigen Böden darf kein Porenwasserüberdruck entstehen.

Nach meiner Vermutung ist das Bauvorhaben möglicherweise in die Geotechnische Kategorie GK 2 zu stellen. Sollten Änderungen im Vorhaben auftreten bzw. detaillierte Planungsunterlagen vorliegen, ist diese Annahme zu überprüfen.

Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus den charakteristischen bzw. repräsentativen ständigen und veränderlichen Vertikalbeanspruchungen multipliziert mit den Teilsicherheitsbeiwerten γ_G und γ_Q gemäß DIN 1054:2010-12, Tabelle A 2.1.

Für die *Streifenfundamente* können die zu ermittelnden Bemessungswerte der Sohldruckbeanspruchung den folgenden Bemessungswerten des Sohlwiderstandes gegenüber gestellt werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²) für Streifenfundamente, $l = 10$ m, $s = 0,20$ cm mit Breiten b bzw. b' von		
	0,4 m	0,5 m	0,6 m
$\geq 0,8$ m	150	130	120

Tabelle 6a) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, Streifenfundament $l = 10$ m, $s = 0,20$ cm

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²) für Einzelfundamente $a/b=1$, $s=1,0$ cm mit Breiten b bzw. b' von		
	8x8 m	10x10 m	12x12 m
$\geq 0,2$ m	150	140	125

Tabelle 6b) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, Einzelfundament $a/b=1$, $s=1$ cm

Die Bemessungswerte für den Sohlwiderstand wurden aus Berechnungen nach DIN 4017 mit den entsprechenden Bodenkenngrößen gemäß Punkt 4, Tabelle 2 und dem Baugrundmodell gemäß Punkt 5.2 abgeleitet. Die in der vorgenannten Tabelle genannten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurden unter Ansatz eines Teilsicherheitsbeiwertes $\gamma_{R,v} = 1,4$ gemäß DIN 1054:2010-12, Tabelle A 2.3 ermittelt.

Die Anlage /A 4/ enthält Fundamentdiagramme für die Vorbemessung von Streifen- bzw. Einzelfundamenten, welche in der Auffüllung/Unterboden gründen (Punkt 4.4 beachten).

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ ist in den oben angegebenen Anlagen in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie und für die mittige Belastung dargestellt. Die rote Linie im Diagramm markiert die Grundbruchsicherheit, die blaue Linie die Begrenzung der Setzungen.

Die Größe der zulässigen Setzungen ist vom zuständigen Planungsbüro festzulegen. Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes setzen vorwiegend mittige und vertikale Beanspruchungen voraus.

Bei fachgerechter Ausführung der Gründungsarbeiten sind je nach Fundamentabmessung und bei Ausnutzung des Bemessungswertes nur geringfügige Setzungen zu erwarten. Die Setzungen werden überwiegend während der Bauphase auftreten. Mit Restsetzungen nach Fertigstellung des Bauwerkes ist insbesondere bei Änderungen des Grundwasserspiegels zu rechnen.

Bettungsmodul

Bei Gründungen auf einer Stahlbetonsohlplatte kann deren Bemessung über den Bettungsmodul erfolgen. Der Bettungsmodul oder die Bettungszahl ist eine Kennziffer für die Steifigkeit und gibt somit den Zustand des Baugrundes in vertikaler Richtung wieder. Für einen genauen Ansatz werden nach Vorliegen der konkreten Planung und der Lasten detaillierte Setzungsberechnungen notwendig.

Der Bettungsmodul k_s ergibt sich aus der Proportionalität zwischen Sohlspannung (σ_0) und Setzung (s): $k_s = \sigma_0 / s$.

Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante, da k_s von der Geometrie / Last des Systems abhängig ist. Um k_s im Voraus genau zu bestimmen, muss man Sohldruckverteilung und auch die Setzungen berechnen.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Abgeleitetes Bettungsmodul aus Tabelle 6c) $\sigma_{R,d} = 1,4 \times \sigma_{E,d}$ und $s=1,0$ cm		
	8x8 m	10x10 m	12x12 m
$\geq 0,2$ m	$\sigma_{R,d} = 150 \text{ kNm}^{-2}$ $k_s = 10,7 \text{ MNm}^{-3}$	$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kNm}^{-2}$ $k_s = 10 \text{ MNm}^{-3}$	$\sigma_{R,d} = 125 \text{ kNm}^{-2}$ $k_s = 8,9 \text{ MNm}^{-3}$

Tabelle 6c) Abgeleitete Bettungsmoduln Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, Einzelfundament $a/b=1$, $s=1$ cm

4.6 Trockenhaltung des Gebäudes

Zur Trockenhaltung des Gebäudes empfehlen wir, die Oberkante Fußboden mindestens 20 cm über dem endgültigen Gelände anzuordnen.

Bei der geplanten Anordnung oberhalb des angrenzenden Geländes ist für den Fußboden hinsichtlich des Schutzes gegen Wasserbeanspruchung eine Dichtung gegen Bodenfeuchte nach DIN 18533-1:2017-07 und die Wassereinwirkungsklasse W1-E vorzusehen (Bodenfeuchte und nicht drückendes Sickerwasser). Die endgültige Entscheidung hierzu ist vom ausführenden Planer vorzunehmen.

4.7 Sicherung des Streugutsilos

Das Taumittelsilo ist vermutlich als Unterfahrtsilo konzipiert. Der Fahrweg ist mit einem Anfahrtschutz zu versehen. Praktikabel erscheint die Verwendung einer im Straßenbau üblichen Schutzeinrichtung, welche am äußeren Fahrbahnrand nach Abschnitt 3.3 der Richtlinien für den passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS) 343, 2009 eingesetzt wird. Bei der Neuinstallation sind die nachstehenden Regelwerke zu beachten: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme (ZTV FRS,

2013/Fassung 2017), Technische Lieferbedingungen für Stahlschutzplanken (TL-SP 1999) und das Merkblatt für Reparaturen von Schutzplanken im Bestand (M REPS 2017).

Nach ZTV FRS 2017 wird der Boden, in den die Pfosten des Fahrzeugrückhaltesystems (FRS) gerammt werden sollen, anhand nachstehender Homogenbereiche beschrieben:

Homogenbereich nach ZTV FRS (Fassung 2017)	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Eigenschaften
HB1-FRS	3 – 5	- Grobkörnige Böden, Lagerungsdichte $0,65 \geq D > 3$ - Gemischtkörnige Böden, Konsistenz $1,0 \geq I_c > 0,5$ - Feinkörnige Böden, Konsistenz $1,0 \geq I_c > 0,5$ - Organogene Böden / Böden mit organischen Beimengungen, Lagerungsdichten $0,65 \geq D > 3$ bzw. Konsistenz $1,0 \geq I_c > 0,5$ - Böden mit Steinanteil
HB2-FRS	6	- Grobkörnige Böden, Lagerungsdichten $D > 0,65$ - Gemischtkörnige Böden, Konsistenz $I_c > 1,0$ - Feinkörnige Böden, Konsistenz $I_c > 1,0$ - Böden mit Blockanteil
HB3-FRS	7	Fels bzw. verfestigte Baustoffe mit einaxialer Druckfestigkeit $q_u > 15 \text{ N/mm}^2$

Tabelle 7) Homogenbereiche für FRS nach der ZTV FRS.

Die Festlegung der Homogenbereiche erfolgt maßgeblich unter Berücksichtigung der bodenmechanischen Eigenschaften der angetroffenen Böden (siehe Tabelle 2, /A 3/).

Auf der Grundlage der bisher bekannten Angaben zum Bauvorhaben und der vorliegenden Untersuchungen sind die angetroffenen, erkundeten Böden in den Homogenbereich HB2-FRS zu stellen.

Dauert das Rammen mit den vorgesehenen Rammgeräten länger als die in den Einbauhandbüchern festgelegte Zeit bzw. länger, als in Anhang D der ZTV FRS dargelegt ist zu bohren, um ein Beschädigen der Pfosten zu verhindern. Dieser Umstand tritt möglicherweise im Bereich von Steinsohlen auf. Gleiches gilt für den Oberbau der Flächenbefestigungen bzw. Zufahrten.

5. Fahrbahnbefestigung - Straßenbau

5.1 Allgemeines zum geplanten Ausbau

Im derzeitigen Planungsstand liegen für den Ausbau von Flächen- und Straßenbefestigungen keine Anforderungen vor. Orientierend für den Ausbau kann die RStO 12, Abschnitt 2.4 herangezogen werden. Es wird eine Bezugnahme auf die Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk1,8 empfohlen. Für abweichende Belastungsklassen sind die nachfolgenden Vorschläge und die zugehörigen Einbaustärken zu überprüfen und entsprechend anzupassen.

Für das Gesamtgebiet des Vorhabens ist für den Untergrund von einer Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen.

5.2 Gründungs- und Ausbauempfehlungen

Grundhafter Ausbau in Asphaltbauweise

Ausbau in bewährter Bauweise nach /4/, RStO 12, Tafel 1, Zeile 3, Bk1,0

4,0 cm	Asphaltbeton AC 11 D N mit Bitumen 50/70	
10,0 cm	Asphaltbeton AC 22 T N mit Bitumen 70/100	
15,0 cm	Schottertragschicht 0/45	mit $E_{v2} \geq 150 \text{ MPa}$
41,0 cm	Frostschuttschicht 0/32	
70,0 cm	Oberbau	

anstehender Boden F 1

Grundhafter Ausbau in Asphaltbauweise

Ausbau in bewährter Bauweise nach /4/, RStO 12, Tafel 1, Zeile 3, Bk1,8

4,0 cm	Asphaltbeton AC 11 D N mit Bitumen 50/70	
12,0 cm	Asphaltbeton AC 22 T N mit Bitumen 70/100	
15,0 cm	Schottertragschicht 0/45	mit $E_{v2} \geq 150 \text{ MPa}$
39,0 cm	Frostschuttschicht 0/32	
70,0 cm	Oberbau	

anstehender Boden F 1

Hinsichtlich der einzubauenden Asphaltsschichten gelten die Anforderungen der TL Asphalt-StB 07/13 und der ZTV Asphalt-StB 07/13.

Zwischen den einzelnen Einbaulagen sollte zur Gewährleistung eines guten Haftverbundes ein Anspritzen mit lösemittelhaltiger Bitumenemulsion C40BF1-S gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13, Teil 3.3 erfolgen. Die Art und Dosierung der Bitumenemulsion ist der Tabelle 8 zu entnehmen. Kommt es zur Ausbildung von Nähten (möglicherweise in Verbreiterungen), sind die einzelnen Schichten und Lagen um mindestens 15 cm zu versetzen. Ist ein Versatz nicht möglich, ist eine Fuge anzuordnen. Bei Arbeitsunterbrechungen in der Asphaltdeckschicht sind bis zu 3 m der Einbaubahn wieder zu entfernen und der Ansatz in der ganzen Dicke der Schicht abzukanten und gleichmäßig beispielsweise mit Straßenbau- oder Polymermodifiziertem Bitumen anzustreichen oder anzusprühen, so dass ein einwandfreier Anschluss zwischen den Abschnitten sicher gestellt ist.

Die Randausbildung ist entsprechend der ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.3.4 auszuführen. Wird schichtenweise abgedichtet, so ist die angrenzende Oberfläche der jeweiligen Schicht mit einer Bitumenmenge von mindestens 150 g/m² je Meter Einbaulänge und in einer Breite von ca. 10,0 cm in die Abdichtung mit einzubeziehen. Nach dem Herstellen der Verkehrsflächenbefestigung aus Asphalt mit einer einseitigen Querneigung sind der höher liegende Rand und in Verwindungsbereichen beide Ränder abzudichten. Hierzu ist auf die gesamte Flankenfläche eine Bitumenmenge von mindestens 40 g je Zentimeter Schichtdicke und Meter Einbaulänge heiß aufzubringen. Damit kann das Eindringen von Niederschlagswasser verhindert werden. Zur Stabilisierung der Randbereiche (Befahrbarkeit) ist die zusätzliche Ausbildung einer Bankettbefestigung zu empfehlen.

Zur Erhöhung der Anfangsgriffigkeit sind gem. ZTV Asphalt-StB 07/13, Teil 3.8.5 Asphaltdeckschichten mit einer gebrochenen (rohen oder bindemittelumhüllten) Gesteinskörnung (C_{90/1}) der Lieferkörnung 1/3 (etwa 0,5-1,0 kg/m²) abzustumpfen.

Dem Auftraggeber wird empfohlen, alle Sonderleistungen wie z. B. Nahtausbildung und ggf. Herstellung des Haftverbundes zwischen den Asphaltsschichten durch Anspritzen der Unterlage auszuschreiben.

6. Verwendung des Aushubs und Wiedereinbau

Beim Bodenaushub fällt hauptsächlich Sand, schwach humos an (Bodenbildungshorizont, schwach bis stark humose Auffüllungen). Diese Böden können aus bautechnischer Sicht als Hinterfüllmaterial oder zum Andecken wieder verwendet werden.

Im Allgemeinen wird erwartet, dass kein Gehalt an mineralischen Fremdstoffen vorliegt.

Dieses anfallende Bodenmaterial (wurde nach EBV Anlage 1, Tabelle 3: Materialwerte BM 0 bis BM F3 analysiert).

Nachstehende Tabelle 5 listet die Ergebnisse der Untersuchungen von Betonmaterial nach EBV (2021). Sämtliche Prüfberichte der AZBA finden sich in der Anlage 5.

Proben-Nr.	Bohrsondierung Probe	Einstufung	verursachender Parameter / Einstufung
Pr. 93 24-05495	BS 1 bis BS 4, jeweils Proben 1, 2, 3 als Mischprobe	BM - 0	gemäß Fußnote 3

Tabelle 5) Zusammenstellung der Analyseergebnisse und Einstufung nach EBV 2021 Anlage 1, Tabelle 1.

7. Schlussbemerkungen

Das vorliegende Gutachten setzt die Einstufung des Vorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 gemäß M GUB 04 voraus und beruht auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung anhand von 4 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 6 m unter GOK, eigenen Untersuchungen an gewonnenen Erdstoffproben im Labor, chemischen Analysen der AZBA, Korrelationen mit vergleichbaren Böden sowie Erfahrungswerten.

Aufgrund der punktuellen Aufschlüsse sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Eine sorgfältige Überwachung der Erdbauarbeiten sowie eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben ist dringend zu empfehlen.

Alle Angaben sind nach Fortschreibung der Planung zu überprüfen. Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung noch offener Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung noch offener Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.



Kartendaten mit geringfügigem Versatz):

© 2024 GeoBasis DE/BKG, © 2024 Google, www.openstreetmap.com

PEBA Löcknitz GmbH Prüfinstitut für Baustoffe Werksiedlung 18 17321 Löcknitz Tel.: 039754 / 21110	Lage der Prüfpunkte		Projekt Nr.: 217/24
	Bauvorhaben:		Anlage Nr.: 1
	Wolgast		Maßstab: ohne
	Kreisstraßenmeisterei		Datum: 02.07.2024
	Bearbeiter: Bartholdy		

Fotodokumentation



Bild 1)



Bild 2)

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 1 / Blatt: 1						Höhe: 24.48 m		
Datum: 10.04.2024								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60 23.88	a) humoser Oberboden, Sand, Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, schwach				Handbohrung			
	b) humos, kalkfrei, Vgl, 2.3 M.-%							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SE - OH	i) O				
0.80 23.68	a) Unterboden, Sand, Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos, kalkfrei				Handbohrung			
	b)							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SU*	i) O				
1.40 23.08	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) steif - weich	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
2.00 22.48	a) Geschiebelehm, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, kalkfrei, Wassergehalt, 13.5				RKS			
	b)							
	c) steif - weich	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
2.50 21.98	a) Geschiebelehm, Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig, kalkfrei, Wassergehalt, 12.6				RKS			
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 1 / Blatt: 2						Höhe: 24.48 m		
						Datum: 10.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2.70 21.78	a) Sand, Schluff, Schluff in Schmitzen				RKS			
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i)				
3.00 21.48	a) Geschiebelehm, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) +				
6.00 18.48	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 2 / Blatt: 1						Höhe: 23.1 m		
Datum: 10.04.2024								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40 22.70	a) humoser Oberboden, Sand, Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, schwach				Handbohrung			
	b) humos, kalkfrei							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SE - OH	i) O				
0.70 22.40	a) Unterboden, Sand, stark Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos,				Handbohrung			
	b) kalkfrei							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SU*	i) O				
1.40 21.70	a) Sand, Schluff, Schluff in Schmitzen				RKS			
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) glazifluviatil Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i)				
2.30 20.80	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
4.00 19.10	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 2 / Blatt: 2						Höhe: 23.1 m		
						Datum: 10.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.30 17.80	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, stark mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
6.00 17.10	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 3 / Blatt: 1						Höhe: 23.12 m		
Datum: 10.04.2024								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.50 22.62	a) humoser Oberboden, Sand, Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, humos,				Handbohrung			
	b) kalkfrei, Vgl. 3.3 M.-%							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) OH - SE	i) O				
0.90 22.22	a) Unterboden, Sand, stark Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos,				Handbohrung			
	b) kalkfrei							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SU*	i) O				
1.20 21.92	a) Geschiebedecksand, Sand, schluffig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) glazifluviatil	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i) O				
1.60 21.52	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) steif - weich	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
2.00 21.12	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei, Weichsellagerung mit Sand				RKS			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

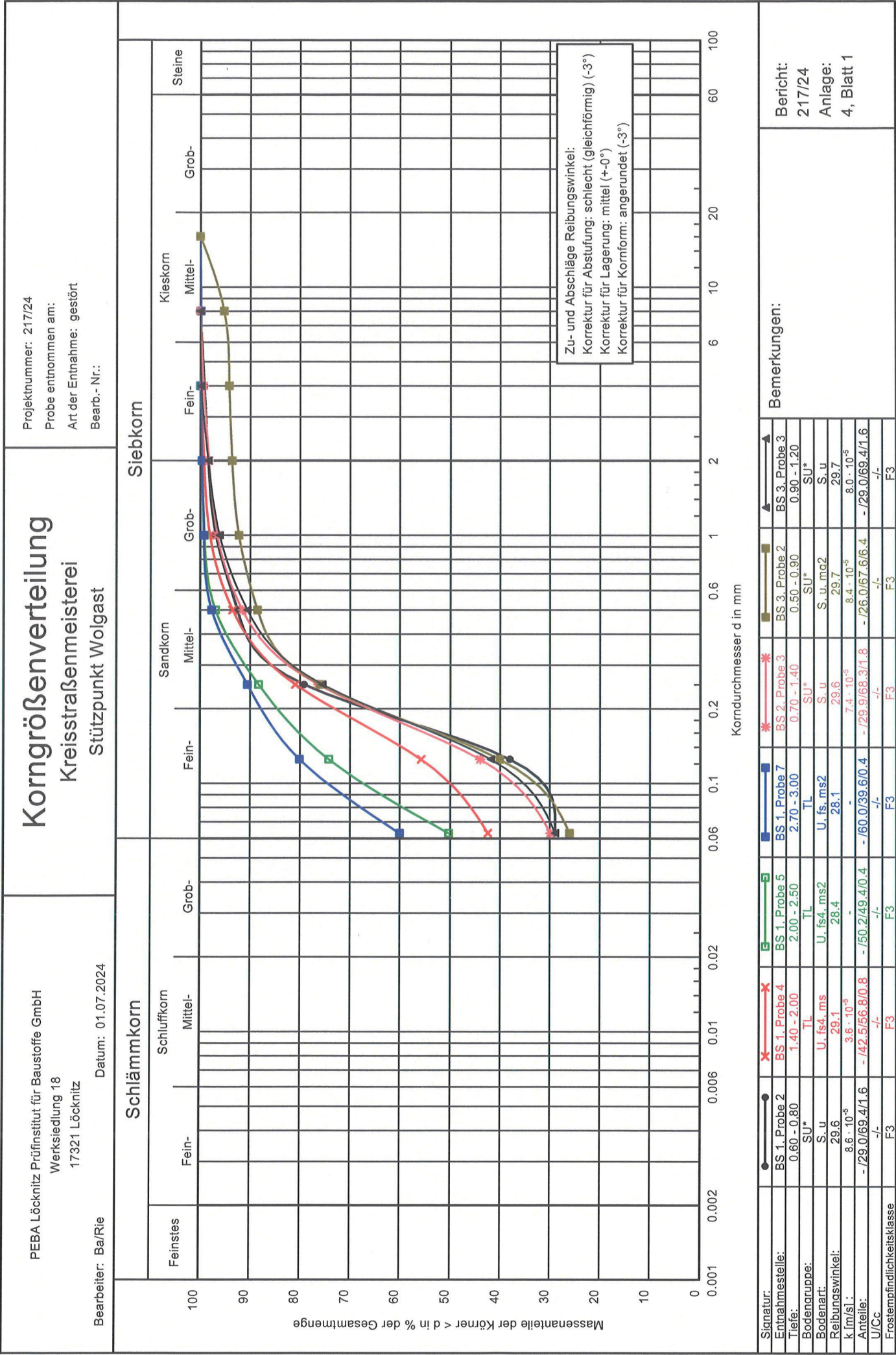
PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 3 / Blatt: 2						Höhe: 23.12 m		
Datum: 10.04.2024								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2.50 20.62	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei, Sandgehalt wechselnd, Sandnester				RKS			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
3.00 20.12	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
3.80 19.32	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
5.00 18.12	a) Geschiebemergel, Schluff, feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
6.00 17.12	a) Geschiebemergel, Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) steif	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

PEBA Lößnitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Lößnitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 4 / Blatt: 1						Höhe: 24.5 m		
						Datum: 10.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30 24.20	a) humoser Oberboden, Sand, Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, schwach				Handbohrung			
	b) humos, kalkfrei							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SE - OH	i) O				
1.00 23.50	a) Unterboden, Sand, stark Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos,				Handbohrung			
	b) kalkfrei							
	c)	d)	e) grauschwarz					
	f) Bodenbildung	g) Holozän	h) SU*	i) O				
1.20 23.30	a) Geschiebedecksand, Sand, schluffig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) glazifluviatil	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i) O				
1.60 22.90	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
2.30 22.20	a) Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c) fest	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) O				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18 17321 Löcknitz		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				217/24 Anlage 3		
Vorhaben: Wolgast, Kreisstraßenmeisterei								
Bohrung BS 4 / Blatt: 2						Höhe: 24.5 m		
						Datum: 10.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.20 21.30	a) Geschiebemergel, Schluff, feinsandig, mittelsandig, kiesig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
4.80 19.70	a) Geschiebesand, Sand, schluffig, sehr schwach kiesig, kalkfrei				RKS			
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) SU*	i) O				
6.00 18.50	a) Geschiebemergel, Schluff, feinsandig, mittelsandig, kiesig, stark kalkhaltig, Wassergehalt				RKS			
	b)							
	c) fest	d) schwer bohrbar	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werksiedlung 18
17321 Löcknitz

Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei
Bericht: 217/24
Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 1, Probe 2
Tiefe: 0,60 - 0,80
Bodengruppe: SU*
S, u
Reibungswinkel: 29.6
U/Cc -/-
Frostempfindlichkeitsklasse F3
Bearbeiter: Ba/Rie
Datum: 01.07.2024
Projektnummer: 217/24
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.00 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	2.40	0.80	99.20
2.0000	2.50	0.83	98.37
1.0000	4.60	1.53	96.83
0.5000	12.80	4.27	92.57
0.2500	40.20	13.40	79.17
0.1250	123.40	41.13	38.03
0.0630	26.50	8.83	29.20
Schale	87.60	29.20	

Summe Siebrückstände = 300.00 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.09099 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15550 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18131 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.29189 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = 8.63E-5 m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 29.0 %

Sand: 69.4 %

Kies: 1.6 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 29.0 %

Durchgang bei 2.0 mm: 98.4 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.09099 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.11536 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.13018 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14310 mm

Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15550 mm
 Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16809 mm
 Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18131 mm
 Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.19562 mm
 Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.21163 mm
 Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.23051 mm
 Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.25506 mm
 Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.29189 mm
 Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.37083 mm
 Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.72169 mm
 Durchmesser bei 16% Durchgang = -
 Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.28307 mm

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
 Werksiedlung 18
 17321 Löcknitz

 Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei
 Bericht: 217/24
 Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 1, Probe 4
 Tiefe: 1.40 - 2.00
 Bodengruppe: TL
 U, fs4, ms
 Reibungswinkel: 29.1
 U/Cc -/-
 Frostempfindlichkeitsklasse F3
 Bearbeiter: Ba/Rie
 Datum: 01.07.2024
 Projektnummer: 217/24
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Bearb.- Nr.:

 Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.00 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.70	0.23	99.77
2.0000	1.60	0.53	99.23
1.0000	3.60	1.20	98.03
0.5000	13.60	4.53	93.50
0.2500	37.80	12.60	80.90
0.1250	75.50	25.17	55.73
0.0630	39.80	13.27	42.47
Schale	127.40	42.47	

 Summe Siebrückstände = 300.00 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
 Durchmesser bei 15% Durchgang = -
 Durchmesser bei 20% Durchgang = -
 Durchmesser bei 30% Durchgang = -
 Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.09997 mm
 Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.14189 mm
 Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.29096 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s
 kf (Beyer) = - m/s
 kf (USBR) = - m/s
 kf (Seelheim) = 3.57E-5 m/s
 kf (Zieschang) = - m/s
 kf (Kaubisch) = - m/s
 kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 42.5 %

Sand: 56.8 %

Kies: 0.8 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 42.5 %

Durchgang bei 2.0 mm: 99.2 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
 Durchmesser bei 10% Durchgang = -
 Durchmesser bei 15% Durchgang = -
 Durchmesser bei 20% Durchgang = -
 Durchmesser bei 25% Durchgang = -
 Durchmesser bei 30% Durchgang = -
 Durchmesser bei 35% Durchgang = -
 Durchmesser bei 40% Durchgang = -
 Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.07543 mm
 Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.09997 mm
 Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.12184 mm
 Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.14189 mm
 Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.16231 mm
 Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18456 mm
 Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.21037 mm
 Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.24320 mm
 Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.29096 mm
 Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.37667 mm
 Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.58987 mm
 Durchmesser bei 16% Durchgang = -
 Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.27949 mm

PEBA Lößnitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
 Werksiedlung 18
 17321 Lößnitz

 Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei
 Bericht: 217/24
 Anlage: 4, Blatt 1

 Entnahmestelle: BS 1, Probe 5
 Tiefe: 2.00 - 2.50
 Bodengruppe: TL
 U, fs4, ms2
 Reibungswinkel: 28.4
 U/Cc -/-
 Frostempfindlichkeitsklasse F3
 Bearbeiter: Ba/Rie
 Datum: 01.07.2024
 Projektnummer: 217/24
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.10 g
 8 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.10	0.03	99.97
2.0000	1.10	0.37	99.60
1.0000	1.60	0.53	99.07
0.5000	6.70	2.23	96.83
0.2500	25.90	8.63	88.20
0.1250	42.20	14.06	74.14
0.0630	71.90	23.96	50.18
Schale	150.60	50.18	

 Summe Siebrückstände = 300.10 g
 Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
 Durchmesser bei 15% Durchgang = -
 Durchmesser bei 20% Durchgang = -
 Durchmesser bei 30% Durchgang = -
 Durchmesser bei 50% Durchgang = -
 Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.08155 mm
 Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20574 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-
 kf (Hazen) = - m/s
 kf (Beyer) = - m/s
 kf (USBR) = - m/s
 kf (Seelheim) = - m/s
 kf (Zieschang) = - m/s
 kf (Kaubisch) = - m/s

kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 50.2 %

Sand: 49.4 %

Kies: 0.4 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 50.2 %

Durchgang bei 2.0 mm: 99.6 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -

Durchmesser bei 10% Durchgang = -

Durchmesser bei 15% Durchgang = -

Durchmesser bei 20% Durchgang = -

Durchmesser bei 25% Durchgang = -

Durchmesser bei 30% Durchgang = -

Durchmesser bei 35% Durchgang = -

Durchmesser bei 40% Durchgang = -

Durchmesser bei 45% Durchgang = -

Durchmesser bei 50% Durchgang = -

Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.07142 mm

Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.08155 mm

Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.09372 mm

Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.10889 mm

Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.12911 mm

Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.15877 mm

Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.20574 mm

Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.28107 mm

Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.41090 mm

Durchmesser bei 16% Durchgang = -

Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.19438 mm

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH

Werksiedlung 18

17321 Löcknitz

Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei

Bericht: 217/24

Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 1, Probe 7

Tiefe: 2.70 - 3.00

Bodengruppe: TL

U, fs, ms2

Reibungswinkel: 28.1

U/Cc -/-

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bearbeiter: Ba/Rie

Datum: 01.07.2024

Projektnummer: 217/24

Probe entnommen am:

Art der Entnahme: gestört

Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.10 g

9 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
16.0000	0.00	0.00	100.00
8.0000	0.50	0.17	99.83
4.0000	0.10	0.03	99.80
2.0000	0.60	0.20	99.60
1.0000	1.10	0.37	99.23
0.5000	4.90	1.63	97.60
0.2500	21.30	7.10	90.50
0.1250	31.40	10.46	80.04
0.0630	60.20	20.06	59.98
Schale	180.00	59.98	

Summe Siebrückstände = 300.10 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -

Durchmesser bei 15% Durchgang = -

Durchmesser bei 20% Durchgang = -

Durchmesser bei 30% Durchgang = -

Durchmesser bei 50% Durchgang = -

Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.06304 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.16364 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s
kf (Beyer) = - m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 60.0 %

Sand: 39.6 %

Kies: 0.4 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 60.0 %

Durchgang bei 2.0 mm: 99.6 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = -
Durchmesser bei 35% Durchgang = -
Durchmesser bei 40% Durchgang = -
Durchmesser bei 45% Durchgang = -
Durchmesser bei 50% Durchgang = -
Durchmesser bei 55% Durchgang = -
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.06304 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.07345 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.08606 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.10218 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.12479 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.16364 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.23965 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.36974 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.15385 mm

PEBA Lößnitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werksiedlung 18
17321 Lößnitz

Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei
Bericht: 217/24
Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 2, Probe 3
Tiefe: 0.70 - 1.40
Bodengruppe: SU*
S, u
Reibungswinkel: 29.6
U/Cc -/-
Frostempfindlichkeitsklasse F3
Bearbeiter: Ba/Rie
Datum: 01.07.2024
Projektnummer: 217/24
Probe entnommen am:
Art der Entnahme: gestört
Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.10 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	2.10	0.70	99.30
2.0000	3.20	1.07	98.23
1.0000	5.00	1.67	96.57
0.5000	15.00	5.00	91.57
0.2500	45.80	15.26	76.31
0.1250	96.90	32.29	44.02
0.0630	42.40	14.13	29.89

Schale

89.70

29.89

Summe Siebrückstände = 300.10 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.06357 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14394 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17668 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.33230 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s

kf (Beyer) = - m/s

kf (USBR) = - m/s

kf (Seelheim) = 7.40E-5 m/s

kf (Zieschang) = - m/s

kf (Kaubisch) = - m/s

kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 29.9 %

Sand: 68.3 %

Kies: 1.8 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 29.9 %

Durchgang bei 2.0 mm: 98.2 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.06357 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.08982 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.11065 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.12806 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14394 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.15988 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17668 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.19514 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.21639 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.24233 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.27736 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.33230 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.44017 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.74223 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.31874 mm

PEBA Lößnitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH

Werksiedlung 18

17321 Lößnitz

Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei

Bericht: 217/24

Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 3, Probe 2

Tiefe: 0.50 - 0.90

Bodengruppe: SU*

S, u, mg2

Reibungswinkel: 29.7

U/Cc -/-

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bearbeiter: Ba/Rie

Datum: 01.07.2024

Projektnummer: 217/24

Probe entnommen am:

Art der Entnahme: gestört

Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.00 g

9 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
16.0000	0.00	0.00	100.00
8.0000	14.30	4.77	95.23
4.0000	3.10	1.03	94.20
2.0000	1.70	0.57	93.63
1.0000	4.10	1.37	92.27
0.5000	11.30	3.77	88.50
0.2500	37.90	12.63	75.87
0.1250	107.50	35.83	40.03
0.0630	42.00	14.00	26.03
Schale	78.10	26.03	

Summe Siebrückstände = 300.00 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.08715 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15307 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18290 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.35165 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s

kf (Beyer) = - m/s

kf (USBR) = - m/s

kf (Seelheim) = 8.37E-5 m/s

kf (Zieschang) = - m/s

kf (Kaubisch) = - m/s

kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 26.0 %

Sand: 67.6 %

Kies: 6.4 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 26.0 %

Durchgang bei 2.0 mm: 93.6 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.08715 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.10829 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.12489 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.13912 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15307 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16747 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18290 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.20008 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.22011 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.24514 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.28190 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.35165 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.63180 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 7.49856 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.33247 mm

PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werksiedlung 18
17321 Löcknitz

Vorhaben: Kreisstraßenmeisterei
Bericht: 217/24
Anlage: 4, Blatt 1

Entnahmestelle: BS 3, Probe 3
Tiefe: 0.90 - 1.20
Bodengruppe: SU*
S, u
Reibungswinkel: 29.7
U/Cc -/-

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bearbeiter: Ba/Rie

Datum: 01.07.2024

Projektnummer: 217/24

Probe entnommen am:

Art der Entnahme: gestört

Bearb.- Nr.:

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 300.10 g

8 Siebe ausgewertet

Durchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.60	0.20	99.80
2.0000	4.20	1.40	98.40
1.0000	6.90	2.30	96.10
0.5000	16.60	5.53	90.57
0.2500	45.30	15.09	75.47
0.1250	100.70	33.56	41.92
0.0630	38.90	12.96	28.96
Schale	86.90	28.96	

Summe Siebrückstände = 300.10 g

Siebverlust = 0.00 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.07026 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14990 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18182 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.34437 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = -/-

kf (Hazen) = - m/s

kf (Beyer) = - m/s

kf (USBR) = - m/s

kf (Seelheim) = 8.02E-5 m/s

kf (Zieschang) = - m/s

kf (Kaubisch) = - m/s

kf (Seiler) = - m/s

Ton: -

Schluff: 29.0 %

Sand: 69.4 %

Kies: 1.6 %

Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %

Durchgang bei 0.06 mm: 29.0 %

Durchgang bei 2.0 mm: 98.4 %

Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = -
Durchmesser bei 15% Durchgang = -
Durchmesser bei 20% Durchgang = -
Durchmesser bei 25% Durchgang = -
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.07026 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.09865 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.11828 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.13464 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14990 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16534 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.18182 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.20008 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.22123 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.24728 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.28420 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.34437 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.47570 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.82973 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = -
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.32893 mm

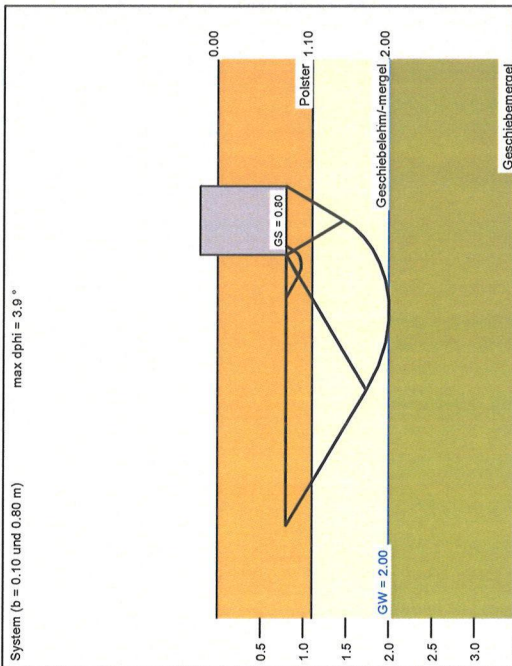
Prüfprotokoll Bestimmung des Glühverlustes nach DIN EN 18128:2002-12		 PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH PEBA Lößnitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Wersiedlung 18, 17321 Lößnitz
Datum:	01.07.2024	
Bauvorhaben:	Kreisstraßenmeisterei Wolgast	
Prüfb.-Nr.:	217/24	
Anlage Nr.:	Anlage 4, Blatt 2	
Entnahmedatum:	10.04.2024	

Glühtemperatur [°C]:	550
----------------------	-----

Entnahmestelle:	BS 1, Probe 1		BS 3, Probe 0			
Tiefe [m]:	0.00 - 0.60		0.00 - 0.50			
Tiegelmasse [g]:	49,3281	53,7894	32,019	32,1956		
Tiegel- und Feucht Boden Masse [g]:	92,8739	93,7637	76,0543	79,6965		
Tiegel- und Trocken Boden Masse [g]:	91,9889	92,7597	74,6564	78,1866		
lom [%]:	2,07	2,58	3,28	3,28		
Mittelwert [%]:	2,3		3,3			

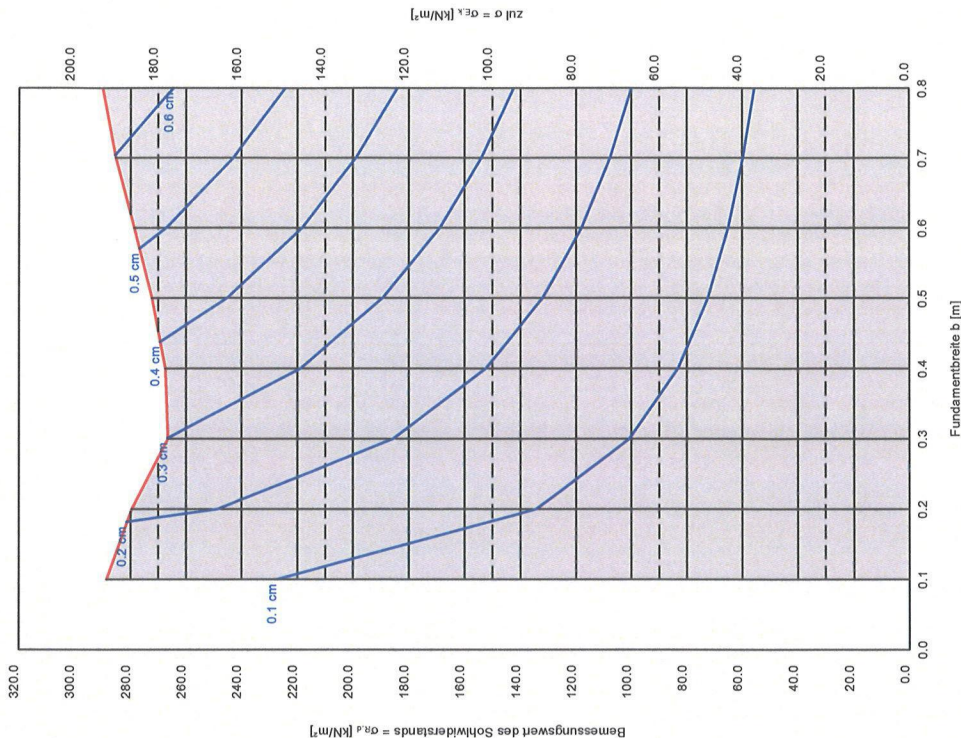
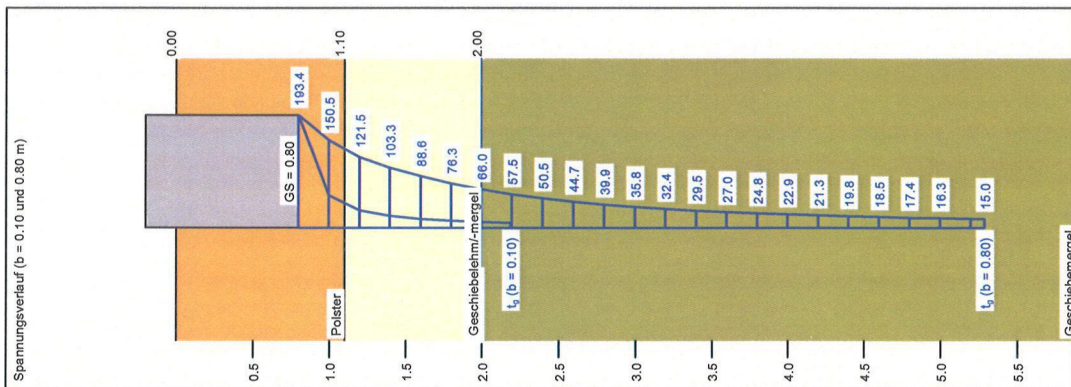
Entnahmestelle:						
Tiefe [m]:						
Tiegelmasse [g]:						
Tiegel- und Feucht Boden Masse [g]:						
Tiegel- und Trocken Boden Masse [g]:						
lom [%]:						
Mittelwert [%]:						

Boden	Tiefe [Bau]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.10	19.0	10.0	32.5	0.0	40.0	Polster
	2.00	20.0	11.0	27.5	2.0	25.0	Geschiebelehm/-mergel
	>2.00	21.0	11.0	22.0	15.0	50.0	Geschiebelehm/-mergel



a	b	b ₀	b ₀ /a	R ₀	R ₀ /a	s	cell e	cell e	γ ₀	σ ₀	t ₀	t ₀ /s	h ₀
10.00	0.10	404.2	288.7	28.9	192.5	0.13	32.5	0.00	19.00	15.20	2.19	0.97	147.0
10.00	0.20	391.5	279.7	55.9	188.4	0.23	31.3	0.50	19.03	15.20	2.89	1.13	81.8
10.00	0.30	373.2	266.6	80.0	177.7	0.30	30.0	1.02	19.22	15.20	3.39	1.28	69.4
10.00	0.40	374.5	267.5	107.0	178.3	0.37	29.4	1.25	19.37	15.20	3.80	1.42	47.6
10.00	0.50	381.1	272.2	136.1	181.5	0.45	29.1	1.39	19.47	15.20	4.21	1.57	40.4
10.00	0.60	392.2	278.7	167.2	185.6	0.52	28.8	1.49	19.54	15.20	4.59	1.71	35.4
10.00	0.70	399.5	286.4	199.8	190.3	0.60	28.6*	1.56	19.60	15.20	4.96	1.89	31.8
10.00	0.80	405.1	290.1	232.1	193.4	0.66	28.4*	1.61	19.64	15.20	5.20	2.00	29.1

* Nachtrag B: Berücksichtigung
auf $\sigma_{0.1} = \sigma_{0.2} / (b - b_0) = \sigma_{0.2} / (1.40 - 1.60) = \sigma_{0.2} / 2.10$ (für Setzungen)
Verhältnis Verschiebung/Querschnitt (Q=Q) [1] = 1.00



GGU-FOOTING / Version 8.36 / 02.11.2020
Anteil Veränderliche Lasten = 1.000
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
 $\gamma_{(a,0)} = 1.000 \cdot \gamma_0 + (1 - 1.000) \cdot \gamma_0$
 $\gamma_{(a,0)} = 1.500$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_0 = 1.50$
— Solldruck
— Setzungen

Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019
GGU-FOOTING / Version 8.36 / 02.11.2020

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,V} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 100.0 %
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Bezugsgröße: Last
erf $\eta = 1.40$
H/V = 0.0000
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 2.00 m
Böschungsneigung = 0.0 °
Bermenbreite = 0.00 m
Sohlneigung = 0.0 °
Vorbelastung = 0.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Bodenkennwerte

UK	γ	γ'	ϕ	c	E_s	v	Bezeichnung
[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]	
1.10	19.00	10.00	32.50	0.00	40.00	0.00	Polster
2.00	20.00	11.00	27.50	2.00	25.00	0.00	Geschiebelehm/-mergel
19.59	21.00	11.00	22.00	15.00	50.00	0.00	Geschiebemergel

Ergebnisse

a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	s	ϕ	c	γ_2	σ_2	t_g
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]	[cm]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]
10.00	0.10	288.7	28.9	0.1	32.5	0.0	19.0	15.2	2.19
10.00	0.20	279.7	55.9	0.2	31.3	0.5	19.0	15.2	2.89
10.00	0.30	266.6	80.0	0.3	30.0	1.0	19.2	15.2	3.36
10.00	0.40	267.5	107.0	0.4	29.4	1.3	19.4	15.2	3.80
10.00	0.50	272.2	136.1	0.4	29.1	1.4	19.5	15.2	4.21
10.00	0.60	278.7	167.2	0.5	28.8	1.5	19.5	15.2	4.59
10.00	0.70	285.4	199.8	0.6	28.6 *	1.6	19.6	15.2	4.96
10.00	0.80	290.1	232.1	0.7	28.4 *	1.6	19.6	15.2	5.29

* ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert

Einzelfundament als Modell für einen Sohlplatte

Boden	Tiefe [Bau]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	1,10	19,0	10,0	32,5	0,0	40,0	Polster/nat. Boden
	2,00	20,0	11,0	27,5	2,0	25,0	Geschlebelem-/mergel
	>2,00	21,0	11,0	22,0	15,0	50,0	Geschlebelem

GGU-FOOTING / Version 8.36 / 02.11.2020 Anteil Veränderliche Lasten = 1.000
Berechnungsgrundlagen: $\gamma_{G,Q} = 1.000 \cdot \gamma_G + (1 - 1.000) \cdot \gamma_G$

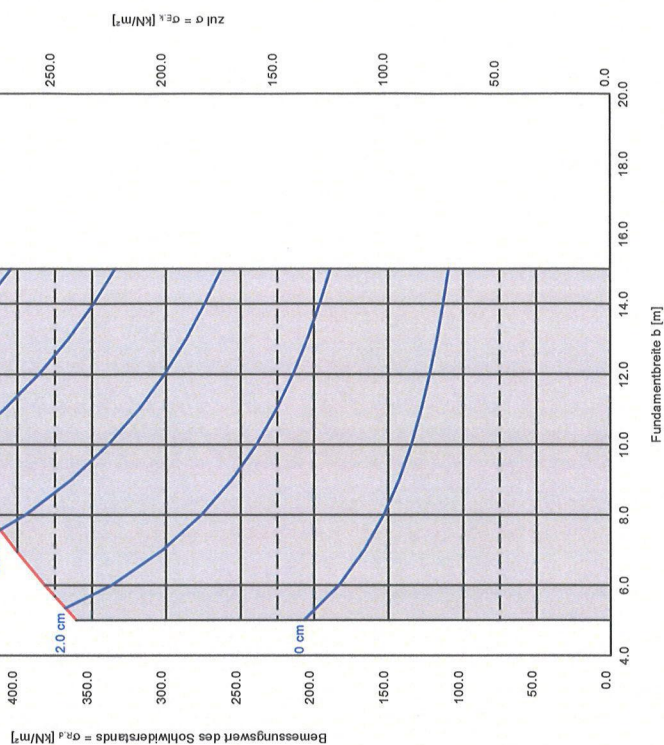
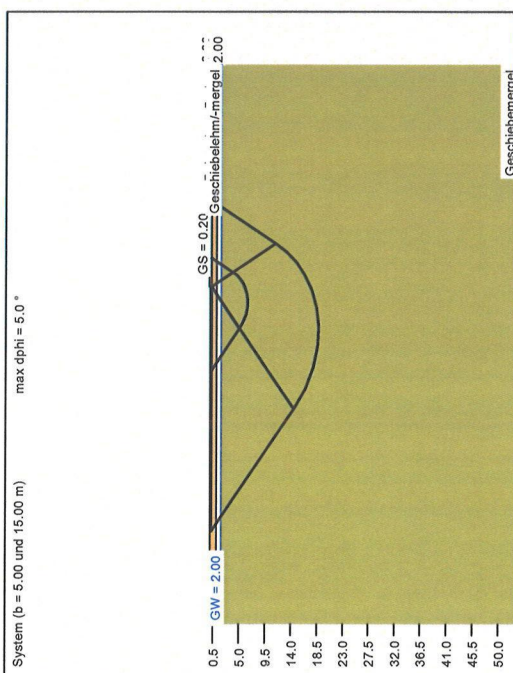
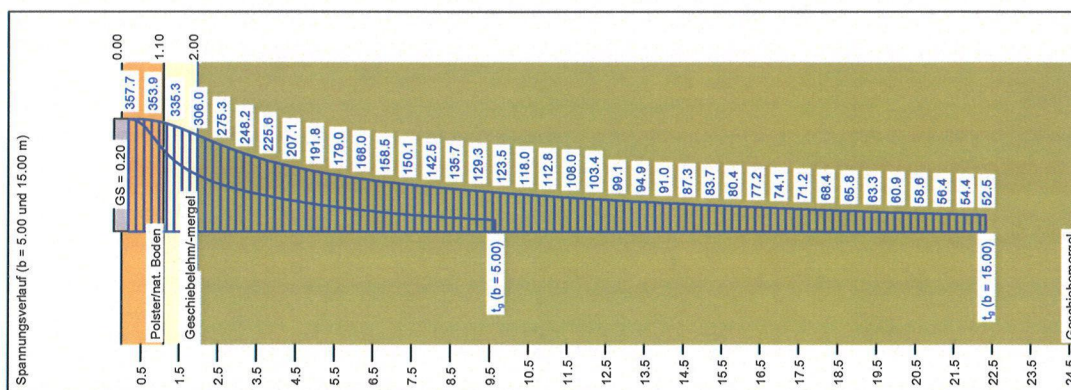
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Einzelindizient (a/b = 1.00)
 $\gamma_{Bv} = 1.40$

 $\gamma_G = 1.35$

 $\gamma_Q = 1.50$ [illegible]

* phi wegen 5' Bedingung abgeändert
 zu $\sigma = \sigma_A = \sigma_X / (y_A \cdot y_{O_2}) = \sigma_{\text{ex}} / (1.40 \cdot 1.50) = \sigma_{\text{ex}} / 2.10$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderung/GVGesamtlast $(G+Q) \cdot [1] = 1.00$

Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019
GGU-FOOTING / Version 8.36 / 02.11.2020

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 100.0 %
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Bezugsgröße: Last
erf $\eta = 1.40$
H/V = 0.0000
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 2.00 m
Böschungsneigung = 0.0 °
Bermenbreite = 0.00 m
Sohlneigung = 0.0 °
Vorbelastung = 0.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Bodenkennwerte

UK	γ	γ'	φ	c	E_s	v	Bezeichnung
[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]	
1.10	19.00	10.00	32.50	0.00	40.00	0.00	Polster/nat. Boden
2.00	20.00	11.00	27.50	2.00	25.00	0.00	Geschiebelehm/-mergel
7.00	21.00	11.00	22.00	15.00	50.00	0.00	Geschiebemergel

Ergebnisse

a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	s	φ	c	γ_2	σ_2	t_g
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]
5.00	5.00	360.6	9014.7	1.9	22.7 *	11.9	14.5	3.8	9.66
6.00	6.00	381.8	13745.3	2.3	22.6 *	12.4	13.9	3.8	11.09
7.00	7.00	401.1	19656.2	2.8	22.5 *	12.7	13.6	3.8	12.46
8.00	8.00	419.3	26836.7	3.2	22.4 *	13.0	13.3	3.8	13.79
9.00	9.00	436.7	35375.9	3.7	22.4 *	13.2	13.0	3.8	15.07
10.00	10.00	454.2	45424.1	4.2	22.3 *	13.4	12.8	3.8	16.34
11.00	11.00	471.3	57028.4	4.7	22.3 *	13.6	12.7	3.8	17.58
12.00	12.00	487.5	70198.7	5.2	22.3 *	13.7	12.6	3.8	18.79
13.00	13.00	504.0	85177.2	5.8	22.2 *	13.8	12.4	3.8	19.99
14.00	14.00	520.3	101983.9	6.4	22.2 *	13.9	12.3	3.8	21.18
15.00	15.00	536.5	120709.9	6.9	22.2 *	13.9	12.3	3.8	22.35

* φ wegen 5° Bedingung abgemindert

Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019
GGU-FOOTING / Version 8.36 / 02.11.2020

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 100.0 %
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 2.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Bezugsgröße: Last
erf $\eta = 1.40$
H/V = 0.0000
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 2.00 m
Böschungsneigung = 0.0 °
Bermenbreite = 0.00 m
Sohlneigung = 0.0 °
Vorbelastung = 0.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Bodenkennwerte

UK	γ	γ'	φ	c	E_s	v	Bezeichnung
[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]	
1.10	19.00	10.00	32.50	0.00	40.00	0.00	Polster/nat. Boden
2.00	20.00	11.00	27.50	2.00	25.00	0.00	Geschiebelehm/-mergel
7.00	21.00	11.00	22.00	15.00	50.00	0.00	Geschiebemergel

Ergebnisse

a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	s	φ	c	γ_2	σ_2	t_g
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]
5.00	5.00	360.6	9014.7	1.9	22.7 *	11.9	14.5	3.8	9.66
6.00	6.00	381.8	13745.3	2.3	22.6 *	12.4	13.9	3.8	11.09
7.00	7.00	401.1	19656.2	2.8	22.5 *	12.7	13.6	3.8	12.46
8.00	8.00	419.3	26836.7	3.2	22.4 *	13.0	13.3	3.8	13.79
9.00	9.00	436.7	35375.9	3.7	22.4 *	13.2	13.0	3.8	15.07
10.00	10.00	454.2	45424.1	4.2	22.3 *	13.4	12.8	3.8	16.34
11.00	11.00	471.3	57028.4	4.7	22.3 *	13.6	12.7	3.8	17.58
12.00	12.00	487.5	70198.7	5.2	22.3 *	13.7	12.6	3.8	18.79
13.00	13.00	504.0	85177.2	5.8	22.2 *	13.8	12.4	3.8	19.99
14.00	14.00	520.3	101983.9	6.4	22.2 *	13.9	12.3	3.8	21.18
15.00	15.00	536.5	120709.9	6.9	22.2 *	13.9	12.3	3.8	22.35

* φ wegen 5° Bedingung abgemindert

AZBA GmbH Justus-von-Liebig-Str. 4 12489 Berlin

PEBA Löcknitz
Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werksiedlung 18
17321 Löcknitz

Sitz der Gesellschaft
Justus-von-Liebig-Straße 4
12489 Berlin
Tel. 030/6392 2125
Fax 030/6392 3267
e-mail: info@azba.de
www.azba.de

PRÜFBERICHT

Berlin, 30.05.2024
Seite: 1 von 4

Auftrags-Nr.: 24-05495

Auftraggeber: PEBA Löcknitz
Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werksiedlung 18
17321 Löcknitz

Probeneingang: 22.05.2024
Prüfzeitraum: 22.05.-30.05.2024

Probenart: Boden (Sand) mit mineralischen Fremdbestandteilen bis 10 Vol. %
Probenanzahl: 1

Bauvorhaben: diverse
Probenbezeichnung: 24-05495-001: Probennummer: 93

Prüfspezifikation: Untersuchungsumfang für Bodenmaterial (Sand) gemäß Ersatzbaustoffverordnung (2021) Anlage 1
Tabelle 3: Materialwerte BM 0* - BM F3 (Eluat nach DIN 19529:2015-12 (2:1 Schüttel eluat))

Probenahme: Auftraggeber
Probenarchivierung: bis zum 22.08.2024



Dipl. Geoökol. Tina Ender
(Prüfverantwortliche)

Hinweis: Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung des Prüflabors

Geschäftsführer
Dr. A. Jiron
Dr. E. Jiron

Amtsgericht
Charlottenburg
HRB 60844
St.-Nr. 37/443/20121
UST-IdNr.DE 183719502



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Seite: 2 von 4
Erstellt: 30.05.2024
Auftrags-Nr.: 24-05495
Probenart: Boden (Sand) bis 10%
Bauvorhaben: diverse
Probenbezeichnung: Probennummer: 93

Parameter	Methode	Einheit	BG	Messwert 24-05495-001
Feststoff				
Trockensubstanz	DIN EN 14346:2007-03	Ma.-%	0,3	74,7
TOC	DIN EN 15936:2012-11	Ma.-% TS	0,1	< 0,1
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	0,5	< 0,5
MKW	LAGA KW/04:2019-09 #	mg/kg TS	10	59
"mobiler" Anteil C10-C22	LAGA KW/04:2019-09 #	mg/kg TS	10	< 10
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,17
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,06
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,58
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,44
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,23
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,18
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,27
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,10
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,21
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,04
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,15
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,01	0,14
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS		2,56
PCB 28	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 52	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 101	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 118	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 153	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 138	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
PCB 180	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS	0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kongenere)	DIN EN 16167:2019-06	mg/kg TS		nr
Aufschluss nach DIN EN 13657:2003-01				
Arsen	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	10	< 10
Blei	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	4	7,79
Cadmium	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	0,4	< 0,4
Chrom	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	1	11,5
Kupfer	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	2	10,3
Nickel	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	1	9,35
Quecksilber	DIN EN ISO 17852:2008-04	mg/kg TS	0,05	< 0,05
Zink	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	3	38,4
Thallium	DIN EN 16170:2017-01	mg/kg TS	0,2	< 0,2
Eluat nach DIN 19529:2015-12 (2:1 Schütteleluat)				
Naphthalin	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,0101
Acenaphthylen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Acenaphthen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,0144
Fluoren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,0114
Phenanthren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,177
Anthracen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Fluoranthren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,0473
Pyren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,0308
Benzo(a)anthracen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Chrysen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01



Seite: 3 von 4
Erstellt: 30.05.2024
Auftrags-Nr.: 24-05495
Probenart: Boden (Sand) bis 10%
Bauvorhaben: diverse
Probenbezeichnung: Probennummer: 93

Parameter	Methode	Einheit	BG	Messwert 24-05495-001
Eluat nach DIN 19529:2015-12 (2:1 Schütteleluat)				
Benzo(b)fluoranthren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Summe PAK o. Naphthalin	DIN 38407-39:2011-09	µg/l		0,281
Naphthalin	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	0,01
1-Methylnaphthalin	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalin	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	0,01	< 0,01
Naphthalin, Methylnaphthaline gesamt	DIN 38407-39:2011-09	µg/l		0,01
PCB 28	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 52	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 101	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 118	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 138	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 153	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
PCB 180	DIN 38407-37:2013-11	µg/l	0,005	< 0,005
Summe PCB (7 Kongenere)	DIN 38407-37:2013-11	µg/l		nr
pH-Wert	DIN EN ISO 10523:2012-04			8,1
elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11	µS/cm		280
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	0,1	59
Arsen	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	2,5	7,7
Blei	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	4	< 4
Cadmium	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	0,5	< 0,5
Chrom	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	1	3
Kupfer	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	2	4
Nickel	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	1	< 1
Quecksilber	DIN EN ISO 17852:2008-04	µg/l	0,05	< 0,05
Zink	DIN ISO 22036:2009-06	µg/l	3	5,3
Thallium	DIN EN ISO 11885:2009-09	µg/l	0,2	< 0,2



Seite: 4 von 4
Erstellt: 30.05.2024
Auftrags-Nr.: 24-05495
Probenart: Boden (Sand) bis 10%
Bauvorhaben: diverse
Probenbezeichnung: Probennummer: 93

**Bewertung von Bodenmaterial (Sand) gemäß Ersatzbaustoffverordnung (2021) Anlage 1 Tabelle 3/4:
Materialwerte für Boden (TOC-Gehalt < 0,5 Ma.-%)**

Parameter	Einheit	Messwert 24-05495-001	BM 0 SAND	BM 0*	BM F0*	BM F1	BM F2	BM F3
Feststoff								
TOC	Ma.-% TS	< 0,1	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	1	3	3	3	10
MKW	mg/kg TS	59		600	600	600	600	2000
"mobiler" Anteil C10-C22	mg/kg TS	< 10		300	300	300	300	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,21	0,3					
Summe PAK	mg/kg TS	2,56	3	6	6	6	9	30
Summe PCB (7 Kongenere)	mg/kg TS	nr	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
Aufschluss nach DIN EN 13657:2003-01								
Arsen	mg/kg TS	< 10	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg TS	7,79	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg TS	11,5	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg TS	10,3	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg TS	9,35	15	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Zink	mg/kg TS	38,4	60	300	300	300	300	1200
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	0,5	1	2	2	2	7

Parameter	Einheit	Messwert 24-05495-001	BM 0 SAND	BM 0*	BM F0*	BM F1	BM F2	BM F3
Eluat nach DIN 19529:2015-12 (2:1 Schütteluat)								
Summe PAK o. Naphthalin	µg/l	0,281		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin, Methyl-naphthaline gesamt	µg/l	0,01		2				
Summe PCB (7 Kongenere)	µg/l	nr		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
pH-Wert		8,1			6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	280		350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	59	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	7,7		8	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 4		23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,5		2	3	3	10	15
Chrom	µg/l	3		10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	4		20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1		20	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,05		0,1				
Zink	µg/l	5,3		100	150	160	840	1600
Thallium	µg/l	< 0,2		0,2				

Das Material der untersuchten Probe hält die Materialwerte BM F0* ein.

Die Einstufung bestimmende Parameter sind:
alle im Feststoff
alle im Eluat nach DIN 19529

Bemerkung:

Gemäß Fußnote 3 sind die Eluatwerte in Spalte 6 (BM-0*) mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3-5 (BM-0) überschritten wird. Der Eluatwert für Summe PAK o. Naphthalin (15) und Naphthalin und Methyl-naphthaline gesamt ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für Summe PAK (16) nach BM-0 überschritten wird.

Daher kann das Material als BM-0-Material eingestuft werden.

✓