

Straßenbau- und Baustoffprüfung

Boden · Baugrund · Mineralstoffe · Beton · Asphalt · Sonderuntersuchungen
Nach RAP Stra 15 anerkannte Prüfstelle, Fachgebiete A1, A3, D3, E3, G3, I3
VMPA anerkannte Betonprüfstelle



WILAB Straßenbau- und Baustoffprüfung GmbH & Co. KG
Coppistraße 10 B · 16227 Eberswalde

PBVI GmbH
Wolfener Straße 32 - 34

12681 Berlin

Straßenbau- und Baustoffprüfung
GmbH & Co. KG

Mitglied im Verband der
Straßenlaboratorien e.V.
Mitglied der Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

Telefon (0 33 34) 58 91 30
Fax (0 33 34) 58 91 338
e-Mail info@wilab.de
Internet www.WILAB.de

USt-IdNr.: DE305135352
Steuernummer: 065/167/03413
Eberswalde, 16.10.2024

Geotechnischer Untersuchungsbericht

Erneuerung der Heinrich-Heine-Straße, 17291 Prenzlau

Projektnummer : 24-0984-E0840

Vorhaben : Straßenbau

Auftraggeber : PBVI GmbH

Untersuchungsauftrag : Baugrunduntersuchung

Phase : Hauptuntersuchung

Bearbeitungszeitraum : Sept. / Okt. 2024

Bearbeitung : Dipl.-Ing. (FH) Frank Krüger

F. Krüger
Bearbeiter

Inhalt

1.	Veranlassung, Bauvorhaben, Untersuchungen	4
1.1	Veranlassung	4
1.2	Vorhaben	4
2.	Untersuchungen	5
2.1	Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse	5
2.2	Laboruntersuchungen	5
2.3	Felduntersuchungen	6
2.3.1	<i>Bestimmung der Baugrundfestigkeit</i>	6
2.3.2	<i>Beurteilung der Konsistenz</i>	6
3.	Baugrund	7
3.1	Geologische Verhältnisse	7
3.2	Morphologie, Bebauung und Bewuchs	7
4.	Ergebnisse der Untersuchungen	8
4.1	Schichtenverlauf und -verbreitung	8
4.2	Einordnung der Böden und Geotechnische Kennwerte	9
4.3	Tragfähigkeitsmessungen	10
4.4	Allgemeine Baugrundeinschätzung	10
4.5	Vorhandener Straßenoberbau	10
4.6	Grundwasser	11
4.7	Untersuchung umweltrelevanter Merkmale	11
4.7.1	<i>Ausbauasphalt</i>	11
4.7.2	<i>Ersatzbaustoffverordnung / Recyclingbaustoffe</i>	11
4.7.3	<i>Ersatzbaustoffverordnung / Bodenmaterialien</i>	12
4.8	Abfallrechtliche Beurteilung	13
5.	Beurteilung	13
5.1	Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau	13
5.1.1	<i>Bauwerkseinordnung</i>	13
5.1.2	<i>Frostempfindlichkeit der Böden</i>	13
5.1.3	<i>Hydrologische Verhältnisse</i>	13
5.2	Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus	14
5.3	Aufbauvorschlag	15
5.3.1	<i>Erneuerung auf vorh. Befestigung</i>	15
5.3.2	<i>Grundhafter Ausbau</i>	15
5.4	Tragfähigkeit des potentiellen Planums	16
5.4.1	<i>Vorhandene Tragfähigkeit</i>	16
5.4.2	<i>Maßnahmen zur Verbesserung des Planums</i>	16
5.5	Einschnitte	17
5.6	Dämme	17
5.7	Erdstatische Nachweise	17
5.8	Ingenieurbauwerke	17
6.	Festlegung der Homogenbereiche nach VOB/C	18
7.	Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser	19
8.	Bautechnische Hinweise	20
8.1	Böschungen/Baugruben/Leistungsgräben	20
8.2	Schutz des Planums	20
8.3	Wasserhaltung	20
8.4	Rohrleitungen	21
9.	Umweltrelevante Untersuchungen	22
9.1	Schädliche Bodenveränderungen und altlastverdächtige Flächen	22

9.2	Entsorgungsweg für Aushubmaterialien	22
10.	Berücksichtigung der Belange Dritter	22
11.	Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen	22
12.	Schlussbemerkungen	22
Anlagen		23

Unterlagen

- /U1. Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg Maßstab: 1:300000, Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Potsdam 1997
- /U2. Geologische Übersichtskarte Landkreis Uckermark Brandenburg Maßstab: 1:100000, Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Potsdam 2010
- /U3. Atlas zur Geologie von Brandenburg; Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg
- /U4. Geologische Karte 1 : 25 000 , Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, [weblink](#)
- /U5. Prüfbericht-Nr. 02169-2024, Untersuchung von Bodenproben nach Spiegeleinträge zur Abfallverzeichnis-Verordnung zur Auswertung nach ErsatzbaustoffV, Anlage1, Tabelle 3 und 4, UWEG Ingenieure und Analytik GmbH, 14.10.2024
- /U6. Prüfbericht-Nr. 02169-2024-1, Untersuchung von Bodenproben nach Parameter TOC, UWEG Ingenieure und Analytik GmbH, 14.10.2024
- /U7. Prüfbericht-Nr. 02167-2024, Untersuchung von (Bauschutt)Proben nach Spiegeleinträge zur Abfallverzeichnis-Verordnung zur Auswertung nach ErsatzbaustoffV, Anlage1, Tabelle 1, UWEG Ingenieure und Analytik GmbH, 15.10.2024
- /U8. Prüfbericht-Nr. 02168-2024, Nachweis von PAK und Phenol-Index, UWEG Ingenieure & Analytik GmbH, 09.10.2024

1. Veranlassung, Bauvorhaben, Untersuchungen

1.1 Veranlassung

Die Stadt Prenzlau plant die Erneuerung der Heinrich-Heine-Straße, zwischen der Richard-Steinweg-Straße / Hospitalstraße und Marktberg in 17291 Prenzlau.

Die WILAB GmbH & Co. KG wurde durch die PBVI GmbH mit der Erkundung des Baugrundes sowie der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

1.2 Vorhaben

Das Bauvorhaben befindet sich im Stadtzentrum von Prenzlau, Landkreis Uckermark, Bundesland Brandenburg. Es ist eine Erneuerung der bestehenden Fahrbahnbefestigung sowie der Gehwege geplant. Über einen etwaig geplanten Leitungsausbau liegen zum Zeitpunkt der Berichterstellung keine Angaben vor.



Abbildung 1: Untersuchungsstrecke Heinrich-Heine-Straße zwischen Richard-Steinweg-Straße / Hospitalstraße und Marktberg // im Stadtzentrum von 17291 Prenzlau

2. Untersuchungen

2.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

Zur Erkundung der Verhältnisse wurden am 16./17.09.2024 vier Rammkernsondierungen und vier Rammsondierungen DPL ausgeführt. Die Erkundungstiefe lag gemäß Beauftragung bei $t = 4$ m.

Anzahl	Tiefe	Art der Aufschlüsse
4	4,0 m	Rammkernsondierung $\varnothing = 36$ mm nach DIN EN ISO 14688-2
4	4,0 m	Rammsondierung DPL nach DIN EN ISO 22476-2

Die Beurteilung und Beschreibung der Bodenproben erfolgte nach der DIN EN ISO 14688-1 (Ersatz für DIN 4022-1). Die Bodenschichten wurden von der Oberkante Gelände eingemessen.

Die Lage der Aufschlusspunkte sind der Lageskizze in **Anlage A-1** zu entnehmen.

2.2 Laboruntersuchungen

Im Zuge der Feldarbeiten wurden Proben der anstehenden Böden entnommen und labortechnisch untersucht.

Das Untersuchungsprogramm umfasste folgende Prüfungen:

Anzahl	Art der Untersuchung	Anlage
3	Bestimmung der Korngrößenverteilungslinie durch Sieb- und/oder Sedimentationsanalyse	A-4.1
1	Ermittlung des Glühverlustes	A-4.2

Zu Klassifizierung der Böden wurden Laboruntersuchungen nach Tabelle 1 durchgeführt.

Probe	Bohrung	Entnahmetiefe	Untersuchung
1.3	BS1	0,40 – 1,30 m	Korngrößenverteilung
2.4	BS2	3,00 – 3,80 m	Korngrößenverteilung
3.3	BS3	0,80 – 1,40 m	Glühverlust
4.3	BS4	0,30 – 0,50 m	Korngrößenverteilung

Tabelle 1: Laboruntersuchungen

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen A-4.1 und A-4.2 dargestellt.

Gemäß Beauftragung wurden Umweltuntersuchungen (chemische Analytik) an Proben der anstehenden Böden und potentieller Ausbaustoffe untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind unter Abschnitt 4.7 angetragen.

2.3 Felduntersuchungen

2.3.1 Bestimmung der Baugrundfestigkeit

Zur Bestimmung der Festigkeit der im Untergrund anstehenden Böden wurden Rammsondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL) durchgeführt, deren Ergebnisse höhengerecht neben den Bohrprofilen in Anlage A-3.1 aufgetragen sind.

Die Schlagzahl N_{10L} ist ein Maß für die Festigkeit des Bodens. Mit „Festigkeit“ wird hier summarisch die Eigenschaft eines nichtbindigen Bodens bezeichnet, die durch seine Lagerungsdichte, Korngröße und Kornrauigkeit gekennzeichnet ist und sich in der Größe des Steifemoduls E_s sowie des Reibungswinkels ϕ' äußert. Die durchgeführten leichten Rammsondierungen (DPL) eignen sich für die Beurteilung eng gestufter Sande und bindige Böden mit geringer Plastizität. Dabei wird in Anlehnung an das Beiblatt 1 der ehemaligen DIN 4094 von dem in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Zusammenhang zwischen dem Sondierergebnis, der Größe des charakteristischen Reibungswinkels ϕ' , des Steifemoduls E_s und der Benennung der Festigkeit ausgegangen.

DPL-10 Eindringwiderstand N_{10L}	Charakteristischer Reibungswinkel Φ'	Steifemodul E_s (MN/m ²)	Benennung der Festigkeit
< 4	< 30°	< 15	sehr gering
4 – 11	30° – 35°	15 – 50	gering
11 – 57	35° – 37,5°	50 – 80	mittel
> 57	37,5° – 40°	80 – 100	groß

Tabelle 2: Bewertung von Ergebnissen der Rammsondierungen DPL-10 in nichtbindigen Böden

2.3.2 Beurteilung der Konsistenz

Die Konsistenzbeurteilung der bindigen Böden erfolgte zunächst nach den manuellen Prüfmethode der DIN 4022 Teil 1, Abs. 8.13. Den Zusammenhang zwischen der Konsistenz sowie Anfangsscherfestigkeit mittels Taschenpenetrometer nach BAW zeigt die Tabelle 3.

Manuelle Prüfmethode	Anfangsscherfestigkeit Taschenpenetrometer c_u [kN/m ²]	Benennung der Konsistenz
Boden, der zwischen den Fingern hindurch quillt, wenn er in der Hand gedrückt wird	< 6	breiig
Boden, bei dem sich die Faust eindrücken lässt	6 – 20	sehr weich
Boden, bei dem sich der Finger eindrücken lässt	20 – 60	weich
Verformung nur durch Daumendruck	60 – 200	steif
Eindruck nur über Daumnagel	200 – 600	halbfest
Boden, der durch den Daumnagel geritzt werden kann	> 600	fest

Tabelle 3: Bewertung von Ergebnissen in bindigen Böden nach Placzek und BAW

3. Baugrund

3.1 Geologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Naturräumlichen Einheit Uckermark. Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes sind weitgehend Ergebnis der Weichsel-Hochglazials der oberpleistozänen Weichsel-Kaltzeit.

Bei der Uckermark handelt es sich landschaftsmorphologisch um ein flachwelliges bis kuppiges Moränengebiet, das abwechselnd von Grund- und Endmoränen und Sandern aufgebaut wird. Die relativ strukturarmen ausgedehnten Ackerflächen werden durch zahlreiche Kleingewässer, viele Seen, Sölle und Fließgewässer strukturiert.

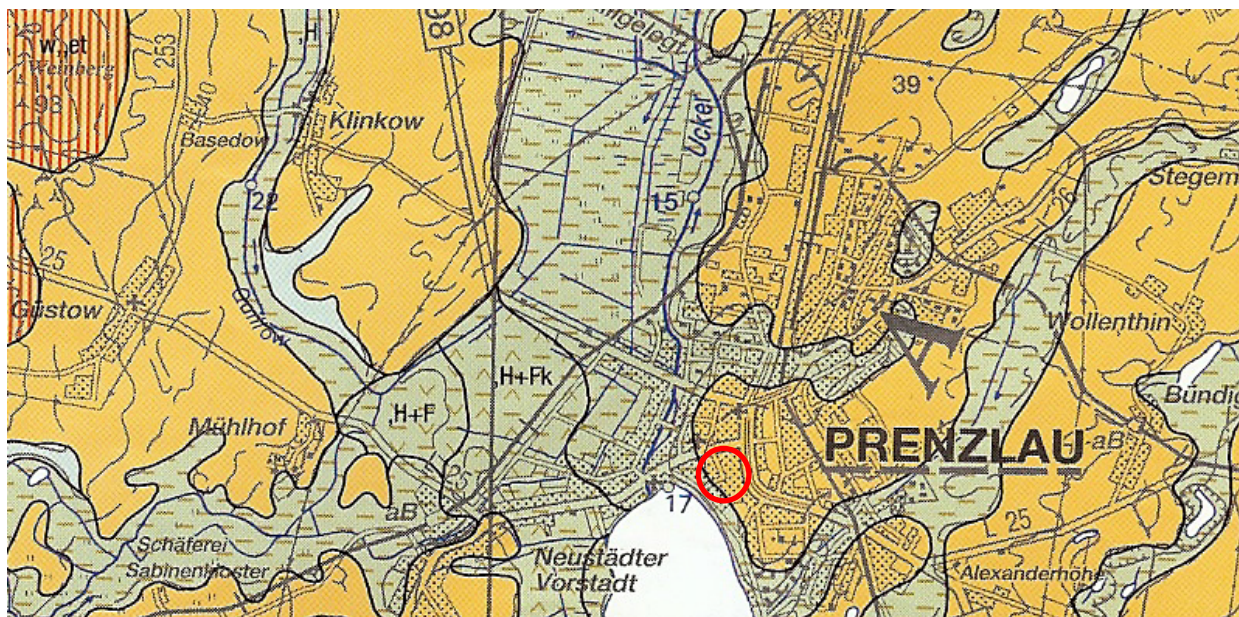


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet (roter Kreis) // 17291 Prenzlau

Das Untersuchungsgebiet liegt im Uckermärkischen Hügelland auf der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums der Weichselvereisung. Das Landschaftsbild des Uckermärkischen Hügellands wird im Wesentlichen durch weitflächig, kuppige Grundmoränenplatten dominiert, die überwiegend aus Geschiebelehm und -mergel des Pommerschen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit aufgebaut sind. Diese werden durch zahlreiche, z. T. erhebliche eingetiefte Bachläufe sowie abflusslose Senken und Becken gegliedert. Die Untersuchungsstrecke verläuft auf der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums (w2,,Lg) aus Geschiebelehm und -mergel. Die Grundmoräne ist oft durch Geschiebedecksande abgedeckt, die schluffige Anteile enthalten.

Das Untersuchungsgebiet liegt am Rand des Uckertals. Nach /U2 ist oberflächennah mit anmoorigen Bildungen zu rechnen.

3.2 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

Beidseitig der Straßen befindet sich Wohnbebauung durch Mehrfamilienhäuser in Plattenbauweise. Die Straße verläuft ohne nennenswerte Höhenunterschiede.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Die Aufschlüsse sind in der **Anlage A-3.1** grafisch dargestellt. Es wurde oberflächennah aufgefüllte Böden sowie z. T. tiefreichende Auffüllungen (BS2) unterhalb der Befestigung aus variierenden Materialien (Asphalt, Schlackestein, Kopfsteinpflaster, etc.) erkundet.

Im weiteren Verlauf wurden an den Bohrstellen BS1, BS2 und BS4 Geschiebemergel erkundet. Die Bohrstelle BS1 wird durch Geschiebemergel dominiert, welcher lediglich in der Tiefe von ca. 3,2 m bis 3,5 m durch zwischengeschaltete Sande unterbrochen wird.

Die Bohrstelle BS3 wird ab der Tiefe von ca. 0,75 m durch gering tragfähige Böden in Form von Mudde sowie organischem Schluff dominiert. Weitere Weichschichten wurden lediglich an BS4 in der Tiefe von ca. 0,9 m bis 1,1 m aufgeschlossen.

Die aufgeschlossenen Profile zeigen stark variierende Bodenprofile.

Im gesamten Untersuchungsgebiet ist mit Steinen und vereinzelt mit Blöcken zu rechnen.

Schicht 1 Oberboden

Oberboden ist die oberste Schicht des durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstandenen belebten Bodens. Er ist für vegetationstechnische Zwecke meist besonders geeignet und enthält Wurzeln und Samen standorttypischer Pflanzen.

Schicht 2 Anthropogene Auffüllung und aufgefüllte Böden

Das Untersuchungsgebiet wird oberflächennah durch aufgefüllte sandige bis bindige Böden mit stark variierenden Beimengungen von Bauschuttresten (vorrangig Ziegelreste).

Im Bereich der Bohrstelle BS2 wurden tiefreichende Auffüllungen aus Sanden sowie Schluff mit Bauschuttbeimengungen und Feldsteinen erkundet. Die Auffüllungen wurden bis in die Tiefe von ca. 2,8 m erkundet.

Schicht 3 Weichschichten / Mudde / Moorerde

Mudden sind Sedimente, welche durch einen hohen Anteil an organischen Beimengungen geprägt sind. Ihre Entstehung findet sich in den Ablagerungen stehender Gewässer, speziell in Warmzeiten. Mudde wurden zumindest an BS3 und BS4 oberflächennah erkundet.

Die erkundeten Weichschichten sind stark setzungsanfällig und eignet sich nicht für die Ableitung von Bauwerkslasten.

Eine genaue Abgrenzung der Böden in Torf/Mudde bzw. Moorerde wurde aufgrund der Probenqualität zunächst nicht durchgeführt.

Schicht 4 Sande

Sande finden sich im Untersuchungsgebiet nur untergeordnet sowie geringmächtig unterhalb der aufgefüllten Böden bzw. Auffüllungen sowie im Liegenden an BS3. Die erkundeten Sande sind mittel- bis grobkörnige, blassgelbliche bis graue Fein- bis Grobsande mit z. T. schwach schluffigen bis schluffigen Beimengungen.

Schicht 5 Geschiebemergel

Geschiebemergel dominiert die Bohrstellen BS1 und BS4. Geschiebemergel wird im Untersuchungsgebiet aus schluffigen Sanden gebildet. Die Konsistenz des Geschiebemergels wurde mit mindestens steif eingeschätzt.

Im gesamten Untersuchungsgebiet ist mit Steinen sowie vereinzelt mit Blöcken zu rechnen.

4.2 Einordnung der Böden und Geotechnische Kennwerte

Die angegebenen Bodenkennwerte sind als gesicherte Werte anzusehen. Die Werte für den Steifemodul sind Erfahrungswerte oder aus einschlägiger Literatur entnommen.

Schicht	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
	Bezeichnung	Boden-gruppe DIN 18196	Wichte γ/γ' kN/m ³	Anfangsscherfestigkeit des undränierten Bodens φ_u c_u		Endscherfestigkeit φ' in ° c' kN/m ²		Steifemodul E_{S1} MN/m ²
1	Oberboden	[OH]	bautechnisch nicht geeignet					
2	Auffüllungen	[A]	variierende Zusammensetzung / keine Angaben möglich					
	aufgefüllte Böden Sande	[SE] – [SU]	18,0/10,5			30		25 - 45
	aufgefüllte Böden bindig	[SU*] – [TL]	15,0/6,0			15 – 22,5		1 - 10
3	Mudde, Schluff organisch	F OU	10,4-12,5/ 0,4-2,5		5	5 – 25	0	0,5 - 2
4	Sande locker	SE – SU	17/9			30,0		15 - 30
	mitteldicht		17,5/10			32,5		25 - 45
	dicht		18,0/10,5			35,0		40 - 80
5	Geschiebemergel steif	SU* - UM	20,0/11			27,5		15 - 25

Tabelle 4: Bodenkennwerte der erkundeten Böden

Der Steifemodul ist spannungsabhängig und damit auch von der Auflast des Bauwerks mitbestimmt. Die Werte gelten für die Spannung, die sich ohne Bauwerk ableiten. Ergeben sich aus dem Bauwerk höhere Lasten, erhöhen sich die Werte für den Steifemodul geringfügig.

In Tabelle 5 sind Angaben über die bautechnischen Eigenschaften der angetroffenen Bodenarten angeführt.

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe DIN 18196	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB
1	Oberboden	[OH]	-	-
2	Auffüllungen	[A]	-	-
2	aufgefüllte Böden Sande	[SE] – [SU]	F1 – F2	V1
	aufgefüllte Böden gemischtkörnig - bindig	[SU* - UM]	F3	V2
3	Mudde / Moorerde	F / OH, OU	F3	-
4	Sande	SE – SU	F1 – F2	V1
5	Geschiebemergel	SU* - UM	F3	V2

Tabelle 5: Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

4.3 Tragfähigkeitsmessungen

entfällt

4.4 Allgemeine Baugrundeinschätzung

In Teilabschnitten Untersuchungsstrecke bestehen – aufgrund der erkundeten aufgefüllten Böden sowie Auffüllungen und der z. T. flurnah einsetzenden Weichschichten – schwierige Baugrundverhältnisse.

Die mit humosen Beimengungen sowie pflanzlichen Resten durchsetzten sandigen Auffüllungen sind, aufgrund ihrer Verformungseigenschaften, nur eingeschränkt tragfähig.

Durch die bestehenden Straßenkörper sind diese Schichten vorbelastet und bis zur rechnerischen Auflast auskonsolidiert.

Für die uneingeschränkte Aufnahme von Bauwerkslasten geeignete tragfähige Schichten werden mit dem Geschiebemergel in mindestens „steifer“ Konsistenz sowie Sanden in mindestens „mitteltichter“ Lagerung erreicht.

4.5 Vorhandener Straßenoberbau

Der Straßenoberbau besteht zum Teil aus Kopfsteinpflaster welcher mit Asphalt überbaut ist, sowie einer Befestigung aus Kupferschlackesteinen. Eine ungebundene Tragschicht aus qualifiziertem Material wurde nicht angetroffen.

Nr.	Straßenoberbau in cm			
	Asphalt	Pflaster	Beton	Aufbau
BS1	-	14	-	Schlackesteinpflaster über Auffüllungen (Sand, Kies, Pflastersand)
BS2	-	-	-	Oberboden (Bohrstelle nicht im Straßenkörper)
BS3	-	-	-	Gehwegplatte (ca. 5 cm, im Gehwegbereich)
BS4	9	16	-	Asphalt über Kopfsteinpflaster

Tabelle 6: Erkundeter Straßenoberbau, an den Bohrstellen

Alle im Bereich des beschriebenen Untersuchungsgebietes für die Beurteilung verwendeten Aufschlüsse sind in **Anlage A-3** als Schichtenprofile aufgetragen.

4.6 Grundwasser

Während der Bohrarbeiten wurde zunächst kein Wasser erkundet. Mit oberflächennahem Schichtenwasser ist flurnah im gesamten Untersuchungsgebiet zu rechnen.

4.7 Untersuchung umweltrelevanter Merkmale

4.7.1 Ausbauasphalt

An den entnommenen Proben wurden die Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01 bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Der Prüfbericht dazu ist in den Anlagen enthalten.

Ent-nahme-stelle / Schichten	Phenol-Index (Eluat) mg/l	Benzo(a)pyren (BaP) mg/kg TM	Σ PAK (EPA) mg/kg TM	Wiederverwendung Kategorie des Baustoffs	Verwertungs-klasse RuVA-StB 01
MP2, BS4 Pr. 1 und Pr.2	< BG	0,060	1,4	Ausbauasphalt	A

Tabelle 7: Tabelle Ergebnisse Verwendungsklasse nach RuVA-StB 01

Die Untersuchung auf die Verwertungsklasse und Schwellenwerte für Ausbauasphalt / pechtypische Straßenbaustoffe wurde an einer Mischprobe durchgeführt. Es resultiert für die Proben eine **Verwertungsklasse A**.

4.7.2 Ersatzbaustoffverordnung / Recyclingbaustoffe

Die im Bereich der Bohrstelle BS1 oberflächennah befindlichen Schlackesteine (Mischprobe MP1) wurden auf die Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut, nach Tabelle 1, Anhang 1, ErsatzbaustoffV hin untersucht.

Parameter Feststoff	Einheit	Recyclingbaustoffe			Probenwerte MP 1
		RC-1	RC-2	RC-3	
PAK16 (EPA)	mg/kg i.TS	10	15	20	< BG
Parameter Eluat	Einheit	RC-1	RC-2	RC-3	MP 1
pH-Wert *	-	6 - 13	6 - 13	6 - 13	9,78
Leitfähigkeit *	μ S/cm	2500	3200	10000	137
Chlorid	mg/l	-	-	-	
Sulfat	mg/l	600	1000	3500	3,9
Fluorid	mg/l	-	-	-	
DOC	mg/l	-	-	-	
PAK15 (EPA, o. Naphthalin)	μ g/l	4	8	25	1,63
Arsen	μ g/l	-	-	-	
Blei	μ g/l	-	-	-	
Cadmium	μ g/l	-	-	-	
Chrom (ges.)	μ g/l	150	440	900	< BG
Kupfer	μ g/l	110	250	500	< BG
Nickel	μ g/l	-	-	-	
Zink	μ g/l	-	-	-	
Antimon	μ g/l	-	-	-	
Molybdän	μ g/l	-	-	-	
Vanadium	μ g/l	120	700	1350	11
Einstufung					(RC-1) gefährlicher Abfall nach AVV

Tabelle 8: Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut, nach Tabelle 1, Anhang 1, ErsatzbaustoffV

Der Untersuchungsbericht /U7 ist in Anhang A-5.4 enthalten.

Die Überwachungswerte nach EBV Anlage 4, Tab. 2.2 für die Parameter Kupfer und Zink werden nicht eingehalten. Für die untersuchten Schlackesteine wurde eine Überschreitung des Schwellenwertes der Spiegeleinträge der Abfallverordnung festgestellt, die zur Einstufung als gefährlicher Abfall führt.

Die Kupferschlackesteine sind als RC-Baustoff nicht wiederverwendbar. Gegebenenfalls können diese als Kupferhüttenschlacke (CUM-1/CUM-2 nach EBV) aufgearbeitet werden, jedoch ist hierfür ein entsprechender Aufbereiter erforderlich, welcher für die Aufarbeitung geeignet ist.

4.7.3 Ersatzbaustoffverordnung / Bodenmaterialien

Die erkundeten Böden unterhalb der Befestigung wurden nach Anhang 1, Tabelle 3 und 4, ErsatzbaustoffV hin untersucht. Die Untersuchungsberichte /U5 und /U6 sind in Anhang A-5.3 enthalten.

Parameter Feststoff	Einheit	Bodenmaterial und Baggeregut / Sand						Probenwerte
		BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	MP 3
Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 10
Arsen	mg/kg i.TS	10	20	40	40	40	150	< BG
Blei	mg/kg i.TS	40	140	140	140	140	700	58,7
Cadmium	mg/kg i.TS	0,4	1	2	2	2	10	< BG
Chrom (ges.)	mg/kg i.TS	30	120	120	120	120	600	14,0
Kupfer	mg/kg i.TS	20	80	80	80	80	320	17,0
Nickel	mg/kg i.TS	15	100	100	100	100	350	8,53
Thallium	mg/kg i.TS	0,5	1	2	2	2	7	< BG
Quecksilber	mg/kg i.TS	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,289
Zink	mg/kg i.TS	60	300	300	300	300	1200	42,4
TOC	%/TS	1	1	5	5	5	5	0,35
EOX	mg/kg i.TS	1	1	3	3	3	10	1,5
MKW (C10 - C22)	mg/kg i.TS	-	300	300	300	300	1000	< BG
MKW (C10 - C40)	mg/kg i.TS	-	600	600	600	600	2000	< BG
Benzo(a)pyren	mg/kg i.TS	0,3	-	-	-	-	-	0,090
PAK16 (EPA)	mg/kg i.TS	3	6	6	6	9	30	0,72
PCB6 und PCB-118	mg/kg i.TS	0,05	0,1					< BG
Parameter Eluat [#]	Einheit	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	MP 3
pH-Wert	-	-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	8,50
Leitfähigkeit	µS/cm	-	350	350	500	500	2000	214
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	5,4
Arsen	µg/l	-	8 (13)	12	20	85	100	< BG
Blei	µg/l	-	23 (43)	35	90	250	470	< BG
Cadmium	µg/l	-	2 (4)	3	3	10	15	< BG
Chrom (ges.)	µg/l	-	10 (19)	15	150	290	530	< BG
Kupfer	µg/l	-	20 (41)	30	110	170	320	< BG
Nickel	µg/l	-	20 (31)	30	30	150	280	< BG
Quecksilber	µg/l	-	0,1	-	-	-	-	< BG
Thallium	µg/l	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-	< BG
Molybdän	µg/l	-	-	55	55	55	110	36
Antimon	µg/l	-	-	7,5	7,5	7,5	15	7
Vanadium	µg/l	-	-	30	55	450	840	< BG
Zink	µg/l	-	100 (210)	150	160	840	1600	< BG
PAK15	µg/l	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,48
Einstufung								BM-F0*

[#] Nach Fußnote 3 der Tabelle 3, Anlage 2, ErsatzbaustoffV sind die Eluatwerte nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 überschritten wird.

Tabelle 9: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggeregut, nach Anhang 1, Tabelle 3 und 4, ErsatzbaustoffV

Nach Ersatzbaustoffverordnung können die erkundeten Böden in die **Materialklasse BM-F0*** (MP3) eingeordnet werden.

4.8 Abfallrechtliche Beurteilung

Die erkundeten Böden sowie der untersuchte Asphalt sind nicht als gefährlicher Abfall einzustufen und können entsprechend wiederverwendet werden. Die Schlackesteinpflaster sind aufgrund der Parameter Kupfer und Zink als gefährlicher Abfall einzustufen, ggf. kann eine Aufbereitung und somit Zuordnung als Kupferhüttenschlacke (CUM-1 / CUM-2) und somit eine Wiederverwendung nach EBV erfolgen.

5. Beurteilung

5.1 Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau

5.1.1 Bauwerkseinordnung

Die Bauaufgabe wird aufgrund der Baumaßnahme sowie der vorgefundenen Baugrund- und Grundwassersituation und unter Berücksichtigung eines flurnahen Austausches etwaiger gering tragfähiger Schichten zunächst in die geotechnische Kategorie 1 (Gk 1) eingeordnet.

5.1.2 Frostempfindlichkeit der Böden

Die gesamte Untersuchungsstrecke ist zum überwiegenden Teil durch frostempfindliche Böden (F2) geprägt.

Eine Frostschuttschicht kann entfallen, wenn die Tiefe 1,2 m (1,3 m bei Frosteinwirkungszone II; 1,5 m bei Frosteinwirkungszone III), von etwaigen frostunempfindlichen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1, unter Fahrbahnoberfläche beträgt.

Bei einer Bauweise nach RStO ist eine entsprechende frostsichere Oberbaudicke, siehe Tabelle 10, vorzusehen. Ungünstige klimatische Bedingungen und Wasserverhältnisse sind entsprechend zu berücksichtigen.

5.1.3 Hydrologische Verhältnisse

Es wurde in der gesamten Untersuchungsstrecke oberflächennah z. T. schwach durchlässige Böden erkundet. Es ist mit flurnahem Schichtenwasser zu rechnen.

Es muss davon ausgegangen werden das **Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m** unter Straßenplanum auftritt.

5.2 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

Bei einer Bauweise nach RStO ist eine entsprechende frostsichere Oberbaudicke, siehe Tabelle 10, vorzusehen. Ungünstige klimatische Bedingungen und Wasserverhältnisse sind entsprechend zu berücksichtigen.

Zeile		Dicke in cm bei Belastungsklasse				
		Belastungsklasse Bk3,2 bis 1,0	Belastungsklasse Bk0,3			
1	Frostempfindlichkeitsklasse F2	50 cm	40 cm			
Zeile	Örtliche Verhältnisse	A	B	C	D	E
1.1	Frosteinwirkungszone	Zone I	±0cm			
1.2		Zone II	+5cm			
1.3		Zone III	+15cm			
2.1	Kleinräumliche Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse, z. B. Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+5cm		
2.2		Keine besondere Klimaeinflüsse		±0cm		
2.3		Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		-5cm		
3.1	Wasserverhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			±0cm	
3.2		Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+5cm	
4.1	Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt			+5cm	
4.2		Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m			±0cm	
4.3		Damm >2,0 m			-5cm	
5.1	Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen				±0 cm
5.2	der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen				-5 cm
6	Summe	± 5 cm				
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus		55 cm	45 cm			

Tabelle 10: Frostsichere Oberbaudicke nach RStO 12, für die gegebenen Bedingungen

Die oben aufgeführten Ab- und Zuschläge zur Mindestdicke des frostsicheren Straßenbaus sind im Zuge des Planungsfortschritts zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.3 Aufbauvorschlag

Der zu empfehlende Aufbau ist stark von der geplanten Maßnahme abhängig.

5.3.1 Erneuerung auf vorh. Befestigung entfällt

5.3.2 Grundhafter Ausbau

Im Zuge eines grundhaften Ausbaus sind die z. T. flurnah anstehenden gering- bis nicht tragfähigen Böden zu beachten. Hierbei ist zumindest in Teilbereichen von äußerst geringen Planumtragfähigkeiten auszugehen.

Die Straßenanlagen sollten, im Bereich der eingeschränkt tragfähigen Böden, aus wirtschaftlichen Gründen „schwimmend“ gegründet werden. Aufgrund der z. T. mächtigen Weichschichtungen im Untergrund kann ein Bodenaustausch nur begrenzt empfohlen werden. **Generell wird die Verlegung eines Geogitters, in Abhängigkeit von der vorhandenen Planumtragfähigkeit, empfohlen um zu erwartende Setzungsdifferenzen zu minimieren.**

Der Aufbau ist von der zu erwartenden Belastungsklasse abhängig.

Grundlage ist die **RStO 12/24** „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“. Es wird zunächst eine Bauweise nach RStO 12/24, Tafel 1, Zeile 3 empfohlen.

Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau

(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} -Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100				Bk32				Bk10				Bk3,2				Bk1,8				Bk1,0				Bk0,3				
	B [Mio.]	> 32				> 10 - 32				> 3,2 - 10				> 1,8 - 3,2				> 1,0 - 1,8				> 0,3 - 1,0				≤ 0,3				
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht																													
	Asphaltdecke	12		12		12		10		12		10		4		4		12		4		4		4		4		4		
	Asphalttragschicht	18		14		10		10		15		15		15		15		15		15		15		15		15		15		
	Schottertragschicht ⁷⁾ $E_{v2} \geq 150(120)$	$\nabla 150$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15		$\nabla 120$ 15				
	Frostschuttschicht	$\nabla 45$ $\Sigma 45$		$\nabla 45$ $\Sigma 41$		$\nabla 45$ $\Sigma 37$		$\nabla 45$ $\Sigma 35$		$\nabla 45$ $\Sigma 31$		$\nabla 45$ $\Sigma 29$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$		$\nabla 45$ $\Sigma 27$				
	Dicke der Frostschuttschicht	-	-	30 ²⁾	40	-	-	34 ²⁾	44	-	28 ³⁾	38	48	-	-	30 ²⁾	40	-	24 ³⁾	34	44	-	16 ³⁾	26	36	46	-	18 ³⁾	28	38

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8
2) Mit rundkömigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden

5) Bei Kiestragschicht in Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke
6) Alternativ: unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 auch Asphalttragdeckschicht anwendbar
7) Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und $E_{v2} \geq 180$ MPa (in Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw. $E_{v2} \geq 150$ MPa

Wenn die Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum nicht erreicht wird, müssen tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen getroffen werden.

5.4 Tragfähigkeit des potentiellen Planums

5.4.1 Vorhandene Tragfähigkeit

Die vorhandene Planumtragfähigkeit wurde im Zuge der Untersuchungen nicht explizit untersucht. Auch ist diese sehr stark von dem Flurabstand der erkundeten Weichschichten (Mudde, etc.) sowie der Lagerungsverhältnisse der aufgefüllten Böden und Auffüllungen abhängig.

Es ist zunächst mit vorhandenen Tragfähigkeiten im Bereich von $E_{V2} < 45$ MPa (Prognose ~ 20 MPa) zu rechnen.

5.4.2 Maßnahmen zur Verbesserung des Planums

Verläuft das Gründungsplanum im Bereich von F1-Böden ist der Boden bis 0,5 m unter Planum auf mindestens $D_{Pr} = 100\%$ nachzuverdichten und auf dem Gründungsplanum ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa nachzuweisen.

Verläuft das Gründungsplanum im Bereich von F2- und F3-Böden ist der Boden bis 0,5 m unter Planum auf mindestens $D_{Pr} = 97\%$ nachzuverdichten und auf dem Gründungsplanum ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa nachzuweisen.

Wenn die Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum nicht erreicht wird, müssen tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen getroffen werden. Die ZTV E-StB 17 ist in diesem Fall entweder

- 1) der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder
- 2) die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

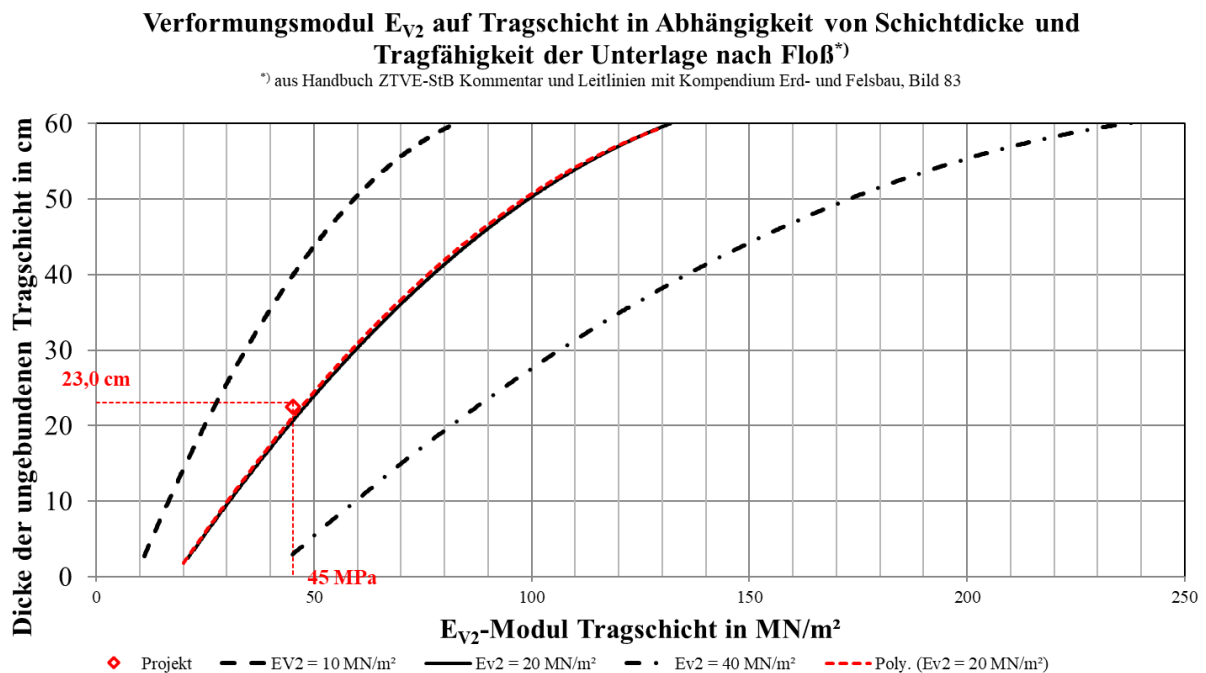


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Einbaudicke Verformungsmodul der Unterlage und Verformungsmodul auf der Tragschicht nach Bild 83

Bei den erwarteten Tragfähigkeiten kann nach Floß, Bild 83 (siehe auch Abbildung 3) bei einem rechnerischen Bodenaustausch von ~ 23 cm Dicke aus ungebundenem Tragschichtmaterial (ToB) eine Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45$ MPa gerechnet werden. Die erforderliche Bodenaustauschdicke

lässt sich durch die Verwendung von hydraulisch gebundenen Tragschichtmaterial (HGT) in etwa halbieren. Bei Verwendung von geogitterbewehrten Konstruktionen lässt sich die erforderliche Austauschdicke erfahrungsgemäß in etwa um 25% reduzieren.

Aufgrund der z. T. erheblichen Tiefenlage der Weichschichten im Untergrund wird ein Bodenaustausch im Bereich der Streckenführung nur bedingt empfohlen, da die erreichbare Planumstragfähigkeit mit zunehmender Aushubtiefe voraussichtlich noch abnehmen wird. Wenn möglich sollte der Bodenaushub minimiert werden, um die Vorkonsolidierung der vorhandenen Böden zu nutzen. Der Erfolg der Bodenaustausches (bzw. Bewehrung) ist anhand von Probefeldern mit verschiedenen Aufbaudicken (Varianten) nachzuweisen. Die Probefeldgröße muss ausreichend dimensioniert (mind. 50 m²) sein. Die erreichbaren Tragfähigkeiten sind in Probefeldern mittels statischem Plattendruckversuch nachzuweisen.

5.5 Einschnitte

entfällt

5.6 Dämme

entfällt

5.7 Erdstatische Nachweise

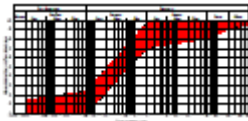
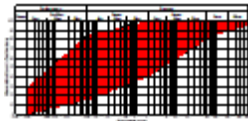
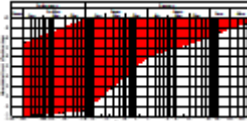
entfällt

5.8 Ingenieurbauwerke

entfällt

6. Festlegung der Homogenbereiche nach VOB/C

In Abwägung der Laboruntersuchungen, den durchgeführten Baugrundaufschlüssen, sowie den zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bekannten Baumeethoden wurden zunächst folgende Homogenbereiche für GK1 festgelegt.

Nr.	Spalte	1	2	3	4
	Homogenbereich Geltung	O.1 DIN 18320	B.1 DIN 18300, GK1	B.2 DIN 18300, GK1	B.3 DIN 18300, GK1
1	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	nichtbindige bis gemischtkörnige Böden, Auffüllungen, Sande	bindige Böden, Geschiebemergel	organische Böden, Mudde, Moorerde
	Schichtnummern	1	2, 4	5, 6	3
2	Bodengruppe nach DIN 18196	OH, OH	SE, SU, ST, SI, SW, GI, GW, SU, ST, SU*, ST*	SU*, ST*, TL, UL, UM, TM	TM, TA, OU, OT, F, HZ, HN, OH
3	Massenanteil Steine	< 20.-%	< 20.-%	< 20.-%	< 20.-%
	Blöcke	< 5 M.-%	< 10 M.-%	< 10 M.-%	< 10 M.-%
4 a	Korngrößenverteilung Ton/Schluff/Sand/Kies in M.-%	n. e.	T: 0 – 15/U: 0 - 25/ S: 70 – 100/K: 80 - 100	T: 0 – 30/U: 15 - 55/ S: 25 – 85/K: 0 - 40	T: 0 – 75/U: 5 - 100/ S: 60 – 100/K: 80 - 100
4 b	Kornbänder	-			
5	Dichte, erdfeucht in g/cm ³	n. e.	1,7 – 2,5	1,6 – 3,0	1,0 – 2,5
6	Undrainede Scherfestigkeit nach in kPa DIN 18137-2	n. b.	n. b.	> 25	< 25
7	Natürlicher Wassergehalt in M.-%	3 – 25 M.-%.	5 - 15 M.-%	10 - 60 M.-%	5 - 600 M.-%
8	Plastizitätszahl [-]	n. b.	n. b.	0,1 – 0,40	0,05 – 0,70
9	Konsistenzzahl [-]	n. b.	n. b.	> 0,5	0 – 1,2
10	Lagerungsdichte D	sehr locker bis dicht	locker bis dicht D > 0,15	n. b.	locker bis dicht D > 0,15
11	organischer Anteil V _{gl} in M.-%	< 5 M.-%	< 5 M.-%	< 5 M.-%	> 5 M.-%
12	Bodengruppe nach DIN 18915	2a, 3a, 4a	n. e.	n. e.	n. e.
13	Abrasivität nach NF P18-579	n. e.	nicht bis kaum abrasiv	nicht bis kaum abrasiv	nicht bis kaum abrasiv

n. b. nicht bestimmbar

n. e. nicht erforderlich

Die angeschriebenen Bereiche sind zunächst ein Vorschlag des Baugrundsachverständigen. Für die endgültige Festlegung sind Detailkenntnisse aus der Planung notwendig.

Für weitere Gewerke nach VOB/C können sich andere Homogenbereiche ergeben. Auch können sich in Abhängigkeit bestimmter Bauverfahren Änderungen an den obergenannten Bereichen ergeben. Die Festlegung der Homogenbereiche ist abzustimmen.

7. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Die freie Versickerung von Niederschlagswasser in den Untergrund ist ein natürlicher Vorgang, der zur Grundwasserneubildung beiträgt. Dabei fließt das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser über Seitenstreifen (Bankette) und Böschungflächen und versickert hier zum größten Teil. Der Rest läuft über die Böschungen ab in Mulden und Seitengräben und damit in die Vorflut.

Nach Angaben in der Fachliteratur (Straße + Autobahn 7/96) werden – wenn Flächen mit Oberboden bedeckt und bewachsen sind – auch bei bindigem Oberboden durch die auflockernde Wirkung der Wurzeln und Lebewesen im Boden größere Durchlässigkeiten und damit auch größere Versickerungskapazitäten erreicht als im Ausgangsboden. Erst bei sehr lang anhaltenden Niederschlagsereignissen kann eine Sättigung des Oberbodens eintreten, so dass die Aufnahmekapazität dann auf die Größenordnung des Ausgangsbodens zurückgeht.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist im Untersuchungsgebiet nur eingeschränkt möglich.

Zunächst kann von den folgenden Wasserdurchlässigkeiten ausgegangen werden:

Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeit in m/s
1	aufgefüllte Böden und Sande [SE – SU], SE – SU	ca. $5 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$
2	Moorerde, Mudde	z. T. wasserstauend
3	Gemischtkörnige Böden, Geschiebemergel, etc.	ca. $1 \cdot 10^{-7}$ bis $5 \cdot 10^{-9}$

8. Bautechnische Hinweise

8.1 Böschungen/Baugruben/Leitungsgräben

Baugruben mit einer Tiefe $> 1,25$ m sind abzuböschten bzw. zu verbauen. Baugruben die in das Grundwasser einschneiden sind zu verbauen. Die Baugrubenwände abgeböschter Baugruben sind vor Niederschlagswasser und vor Austrocknung zu schützen (z. B. abdecken mit Folie).

Bei beengten Platzverhältnissen sollte bei tieferen Baugruben auf geeignete Verbausysteme zurückgegriffen werden. Es gilt die DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten“. Nach DIN 4124 ist für den anstehenden Böden ein Böschungswinkel von max. 45° einzuhalten.

Böschungen von Baugruben dürfen nicht durchströmt werden und sind dann zu verbauen oder der Grundwasserspiegel ist so abzusenken, dass kein Wasserzutritt über die Böschung auftreten kann. In Abhängigkeit von der Tiefe der Baugrube, wird eine trockene Baugrube mit einem wasserundurchlässigen Verbau (z. B. Spundwandkasten) oder eine Wasserhaltung notwendig. Ohne Verbau muss die Wasserhaltung als geschlossene Wasserhaltung außerhalb der Baugrube erfolgen.

8.2 Schutz des Planums

Über die Bauzeit frei liegende bindige Erdplanien sind vor Wasserzutritt zu schützen (zeitnah abdecken) und mit einer Mindestquerneigung von 4% herzustellen.

Wird das Gründungsplanum mit der geforderten Qualität hergestellt, ist es unverzüglich mit der Frostschuttschicht zu überbauen oder durch andere Schutzmaßnahmen gem. Pkt. 4.4.6 der ZTVE-StB 17 vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Liegt das Gründungsplanum über einen längeren Zeitraum offen und ist der Witterung ausgesetzt, muss vor dem Einbau der Tragschicht nachverdichtet und die geforderte Qualität nachgewiesen werden.

8.3 Wasserhaltung

Geländenahes Grundwasser wurde nicht festgestellt. Es ist jedoch mit Schichtenwasser zu rechnen. Liegt die Aushubsohle unterhalb der Grundwasserspiegel sind Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Potentiell Schichtenwasser kann voraussichtlich durch eine offene Wasserhaltung gefasst werden.

8.4 Rohrleitungen

Befindet sich in der Rohrsohle aufgeweichte Böden, sind diese auszutauschen oder zu verbessern. Gemischtkörnige und bindige Böden im Einflussbereich von Grund- und Schichtenwasser können aufgrund ihrer weichen Konsistenz nicht ohne Bodenverbesserung oder erst nach dem abtrocknen wiederverwendet werden.

Die beim Aushub für die Rohrgräben anfallenden Böden können nur im Bereich unterhalb des optimalen Wassergehaltes (ca. bis 12 M.-%) wieder eingebaut werden. Die gemischtkörnigen Böden im Einflussbereich des Grundwassers sind nach dem Ausbau wahrscheinlich nicht ohne Verbesserung oder nur nach vorherigem Abtrocknen durch Zwischenlagerung wiedereinbaubar. Der Leitungsgraben ist während der Bauarbeiten wasserfrei zu halten, also durch Abdeckung zu schützen bzw. durch Wasserhaltung zu entwässern.

Unbrauchbar gewordener Boden ist gegen Boden der Klassen V1 und V2 auszutauschen. Er kann auch mit Bindemittel verbessert oder durch geeignetes RC-Material ersetzt werden.

Sofern keine spartenspezifischen Anforderungen gelten, muss in der Leitungszone von Gräben innerhalb und außerhalb befestigter Verkehrsflächen ein Verdichtungsgrad von mind. $D_{Pr} = 97\%$ erreicht werden. Für Aufgrabungen innerhalb befestigter Verkehrsflächen gelten die Anforderungen nach Abschnitt 4.3.2 ZTV E-StB.

Die, in Teilbereichen, erkundeten gering tragfähigen Böden sind z. T. setzungsanfällig und können zu signifikanten Setzungsunterschieden führen.

Auch der Eingriff in diese Schichtungen und/oder eine Veränderung der Wasserverhältnisse (z. B. durch eine auszuführende Grundwasserabsenkung bzw. Wasserhaltungsmaßnahmen) kann einen Einfluss auf das zu erwartende Setzungsverhalten haben.

9. Umweltrelevante Untersuchungen

9.1 Schädliche Bodenveränderungen und altlastverdächtige Flächen

Alle Bodenproben waren organoleptisch unauffällig. Nach den Untersuchungsergebnissen und der organoleptischen Ansprache besteht nach derzeitigem Stand kein Altlastenverdacht.

Jedoch sind die vorhandenen Schlackesteine nach AVV zunächst als gefährlicher Abfall einzustufen.

9.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

Die untersuchten Bodenproben weisen Einbaubeschränkungen (siehe Tabelle 9) auf. Alle Bodenproben waren organoleptisch unauffällig. Das Aushubmaterial kann im Rahmen der Einbaubeschränkungen wiederverwendet werden.

Der Abfallerzeuger (Bauherr) und der Abfallbesitzer (beauftragte Baufirma) haben gemeinsam dafür Sorge zu tragen, dass alle Bauabfälle, soweit technisch möglich, nach Abfallart und Schadstoffgehalt getrennt voneinander erfasst und ordnungsgemäß und schadlos entsorgt werden. Die Deklaration muss durch die zuständige Abfallbehörde bestätigt werden, dazu ist die Abstimmung im Voraus notwendig.

Die Entsorgung gefährlicher Abfälle darf erst nach erfolgter Bestätigung des Entsorgungsnachweises durch die für die Entsorgungsanlage zuständige Behörde und Zuweisung durch die SBB beginnen.

10. Berücksichtigung der Belange Dritter

entfällt

11. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

entfällt

12. Schlussbemerkungen

Die Empfehlungen im Gutachten behandeln die geotechnischen Fragestellungen entsprechend dem gegenwärtigen Planungsstand. Ergeben sich bei der weiteren Planung jedoch Änderungen, so sollten diese im Hinblick auf Baugrund und Gründung vor der Ausschreibung mit uns besprochen werden.

Für weitere Fragen, welche sich aus diesem Bericht sowie dem Ablauf der weiteren Arbeiten ergeben, steht die Prüfstelle WILAB zur Verfügung.

Anlagen

A-1 Aufschlusskizze

A-2 Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse

A-3 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen

A-3.1 Bohrungen und Sondierungen

A-3.2 Schürfe - entfällt

A-3.3 Auswertung Sondierungen - entfällt

A-3.4 Tragfähigkeitsmessung - entfällt

A-4 Laboruntersuchungen Boden

A-4.1 Korngrößenverteilungen

A-4.2 Glühverlust

A-4.3 Zustandsgrenzen, Konsistenzgrenzen - entfällt

A-4.4 Wassergehalte - entfällt

A-4.5 Proctorversuche – entfällt

A-4.6 Kompressionsversuche – entfällt

A-4.7 Scherversuche, Triaxialversuche – entfällt

A-4.8 Durchlässigkeitsbeiwerte – entfällt

A-4.9 Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen – entfällt

A-5 Chemische Analytik

A-5.1 Grundwasser – entfällt

A-5.2 Probenahmeprotokoll

A-5.3 Boden

A-5.4 Baustoffe

A-6 Asphaltuntersuchungen

A-6.1 Analytik Asphalt

A-7 Baugrundprofile/Baugrundschnitte – entfällt

A-8 Berechnungen – entfällt

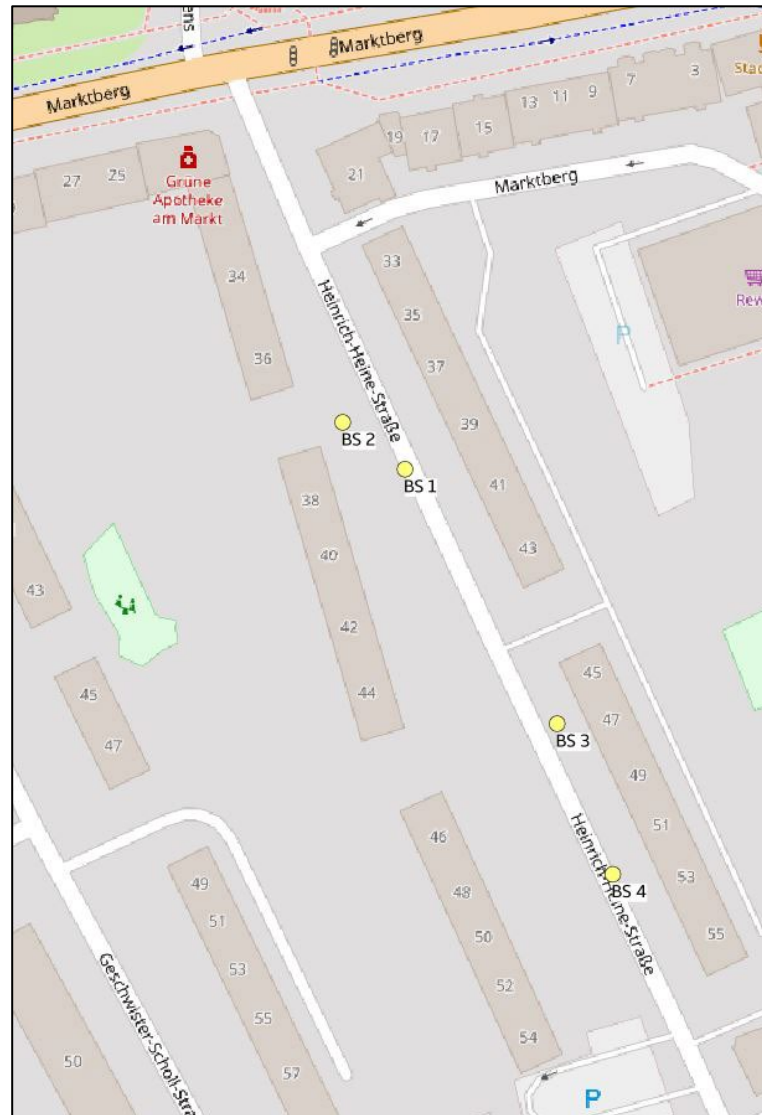
A-9 Erdstatische Nachweise - Standsicherheit – entfällt

A-1 Aufschlusskizze

Lageskizze zum Prüfbericht 24-0984-E0840

Baugrunduntersuchung

H.-Heine-Straße
17291 Prenzlau



Name	X	Y	Z	Datum	Genauigk
BS 1/ DPH 1	423930.29	5907631.7	31.19	17.09.2024	0.01
BS 2	423915.93	5907642.5	31.14	17.09.2024	0.01
BS 3/ DPH 3	423965.34	5907573.06	31.96	17.09.2024	0.01
BS 4/ DPH 4	423978.15	5907538.36	32.45	17.09.2024	0.01

A-2 Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 1** / Blatt: 1

Höhe: 31,19 m DHHN

Datum:
16.09.2024

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
0.14	a) Schlackestein						1.1	0.00-0.14	
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
0.32	a) Auffüllung, Sand-Kies-Gemisch, Pflastersand, kalkhaltig			Handschurf		bp	1.2	0.20-0.30	
	b)								
	c)	d)	e) graubraun						
	f) Auffüllung	g)	h) A						i) +
3.20	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, Sand-Anteile, pflanzliche Reste, Ziegelspuren, steif,			Handschurf bis 1.50m		bp bp	1.3 1.4	0.40-1.30 2.00-3.00	
	b) steif - halbfest, kalkhaltig								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) graubraun dunkelgrau						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]						i) +
3.50	a) Grobsand, mittelsandig, kiesig, schwach steinig, kalkhaltig					bp	1.5	3.20-3.50	
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar	e) graubraun						
	f)	g)	h) SE						i) +
4.00	a) Geschiebemergel, Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach Feinsand - lagenweise,					bp	1.6	3.60-3.90	
	b) steif - halbfest, kalkhaltig								
	c)	d) schwer bohrbar	e) graubraun						
	f)	g)	h) UM						i) +

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24-0984-E0840

Anlage:
A-2.2

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 2** / Blatt: 1

Höhe: 31,14 m DHHN

Datum:
16.09.2024

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
0.15	a) Oberboden, Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach humos, schwach kiesig, Wurzeln, Ziegelreste,			Handschurf		2.1	0.00-0.15	
	b) kalkhaltig							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [OH]					i) +
0.80	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig, schwach kiesig, Bauschutt, Feldsteine, Schluffklumpen,			Handschurf	bp	2.2	0.20-0.70	
	b) kalkhaltig							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]					i) +
1.10	a) Auffüllung, Feldsteine, Sand, Schluff, Bauschutt, kalkhaltig			Handschurf				
	b)							
	c)	d)	e) bunt					
	f) Auffüllung	g)	h) A					i) +
2.80	a) Auffüllung, Schluff, Bauschutt, kalkhaltig				bp	2.3	1.20-2.60	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) graubraun braun					
	f) Auffüllung	g)	h) A					i) +
4.00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach steinig, halbfest, kalkhaltig				bp	2.4	3.00-3.80	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) graubraun					
	f)	g)	h) UM					i) +

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24-0984-E0840

Anlage:
A-2.3.1

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 3** / Blatt: 1

Höhe: 31,96 m DHHN

Datum:
16.09.2024

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				
0.05	a) Gehwegplatte							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.10	a) Feinsand, mittelsandig, Pflastersand, kalkhaltig				Handschurf		3.1	0.05-0.10
	b)							
	c)	d)	e) hellgraubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SE]	i) +				
0.75	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, Betonstücke, Ziegelstücke, kalkhaltig				Handschurf	bp	3.2	0.20-0.70
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) +				
1.50	a) Mudde, Schluff, humos, Sand-Anteile, Ziegelspuren, weich - steif, kalkhaltig				Handschurf	bp	3.3	0.80-1.40
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [F]	i) +				
2.00	a) Mudde, Schluff, humos, Muschelreste, weich - steif, kalkhaltig					bp	3.4	1.60-1.90
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun schwarz					
	f)	g)	h) F	i) +				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24-0984-E0840

Anlage:
A-2.3.2

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 3** / Blatt: 2

Höhe: 31,96 m DHHN

Datum:
16.09.2024

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					
3.40	a) Schluff, sandig, schwach organisch, weich, kalkfrei					bp	3.5	2.50-3.10
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar	e) dunkelgraubraun graubraun					
	f)	g)	h) OU					
3.80	a) Feinsand, schluffig, kalkfrei					bp	3.6	3.40-3.80
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h) SU					
4.00	a) Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig, kalkhaltig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h) SE					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24-0984-E0840

Anlage:
A-2.4.1

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 4** / Blatt: 1

Höhe: 32,45 m DHHN

Datum:
17.09.2024

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
0.09	a) Asphalt, (6+3)			Kernbohrung		4.1 4.2	0.00-0.06 0.06-0.09	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0.27	a) Kopfsteinpflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0.50	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelkiesig, kalkhaltig			Handschurf	bp	4.3	0.30-0.50	
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A					i) +
0.90	a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig, Sand-Anteile, Ziegelreste, steif, kalkhaltig			Handschurf	bp	4.4	0.60-0.80	
	b)							
	c)	d)	e) graubraun dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) TM					i) +
1.10	a) Mudde, Schluff, schwach sandig, schwach organisch, Schluffklumpen, kalkhaltig			Handschurf	bp	4.5	0.90-1.10	
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [F]					i) +

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
24-0984-E0840

Anlage:
A-2.4.2

Vorhaben: H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Bohrung **BS 4** / Blatt: 2

Höhe: 32,45 m DHHN

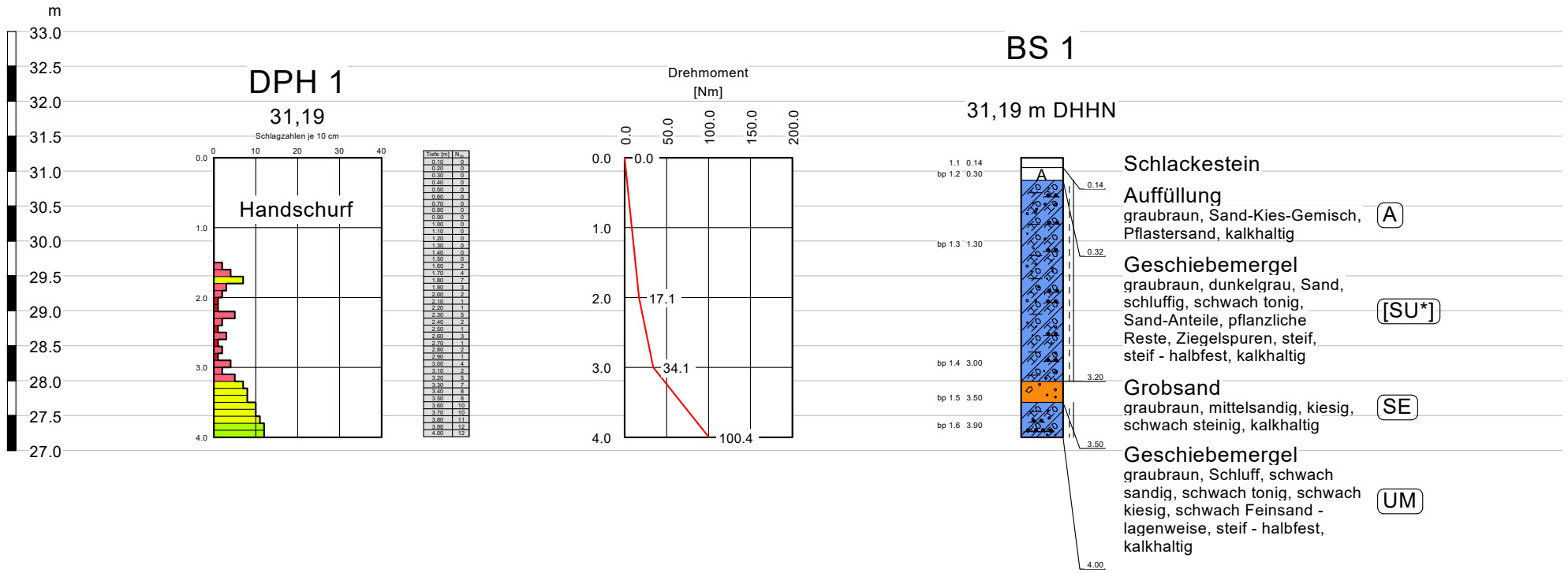
Datum:
17.09.2024

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					
4.00	a) Geschiebemergel, Schluff, schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach Feinsand - lagenweise,			Handschurf bis 1.50m		bp bp	4.6 4.7	1.50-1.90 3.10-3.80
	b) steif, kalkhaltig							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) graubraun					
	f)	g)	h) UM					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

A-3 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen

A-3.1 Bohrungen und Sondierungen



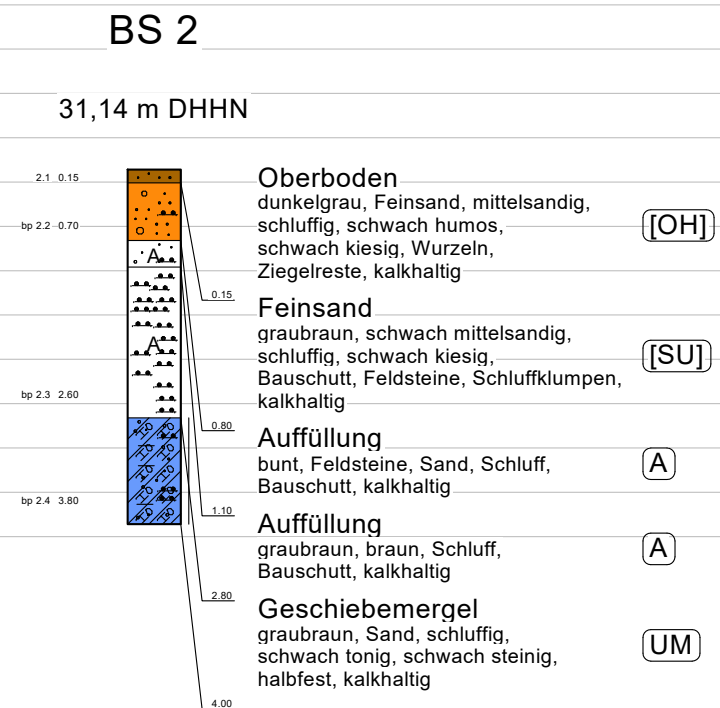
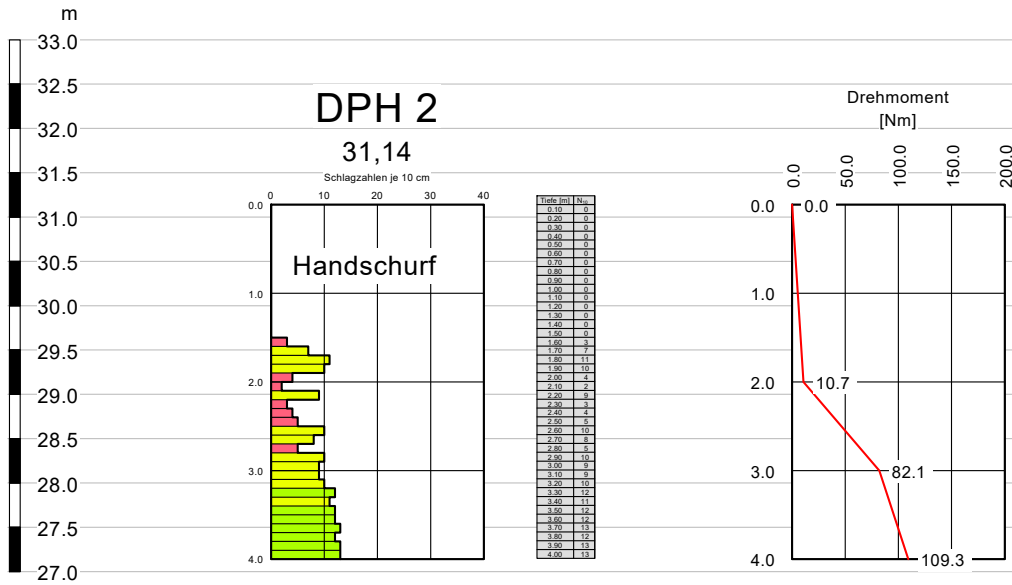
Baugrundfestigkeit DPH

Red	sehr gering (< 2)
Pink	gering (< 7/5)
Yellow	mittel (< 12/8)
Light Green	groß (< 20/12)
Dark Green	sehr groß (>= 20/12)

Legende Bohrprofil

halbfest	Ton	Mudde
steif - halbfest	Schluff	Geschiebemergel
steif	Sand	Kopfsteinpflaster
weich - steif	Feinsand	Asphalt
weich	Grobsand	Oberboden
	Auffüllung (A)	

<p>GmbH & Co. KG Coppistraße 10 B 16227 Eberswalde</p>	<p>Baugrunduntersuchung H.-Heine-Straße 17291 Prenzlau</p>	<p>Prüfberichts-Nr.: 24-0984-E0840</p>
	<p>Probenahme: 16.09.-17.09.2024/ D. Matschefski</p>	<p>Anlage: A-3.1</p>



Baugrundfestigkeit DPH

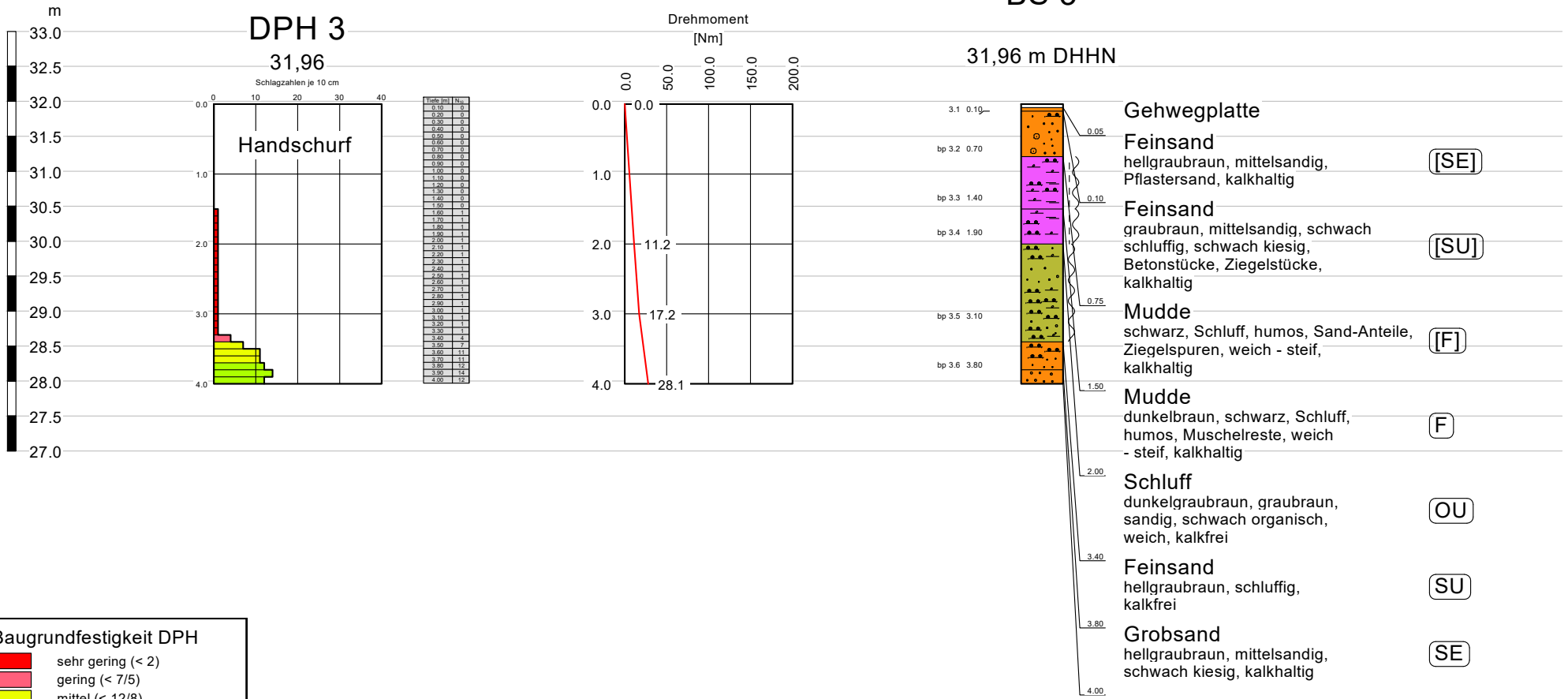
■	sehr gering (< 2)
■	gering (< 7/5)
■	mittel (< 12/8)
■	groß (< 20/12)
■	sehr groß (>= 20/12)

Legende Bohrprofil

	halbfest		Ton		Mudde
	steif - halbfest		Schluff		Geschiebemergel
	steif		Sand		Kopfsteinpflaster
	weich - steif		Feinsand		Asphalt
	weich		Grobsand		Oberboden
	Auffüllung				

 GmbH & Co. KG Coppistraße 10 B 16227 Eberswalde	Baugrunduntersuchung H.-Heine-Straße 17291 Prenzlau	Prüfberichts-Nr.: 24-0984-E0840
	Probenahme: 16.09.-17.09.2024/ D. Matschefski	Anlage: A-3.2

BS 3



Baugrundfestigkeit DPH

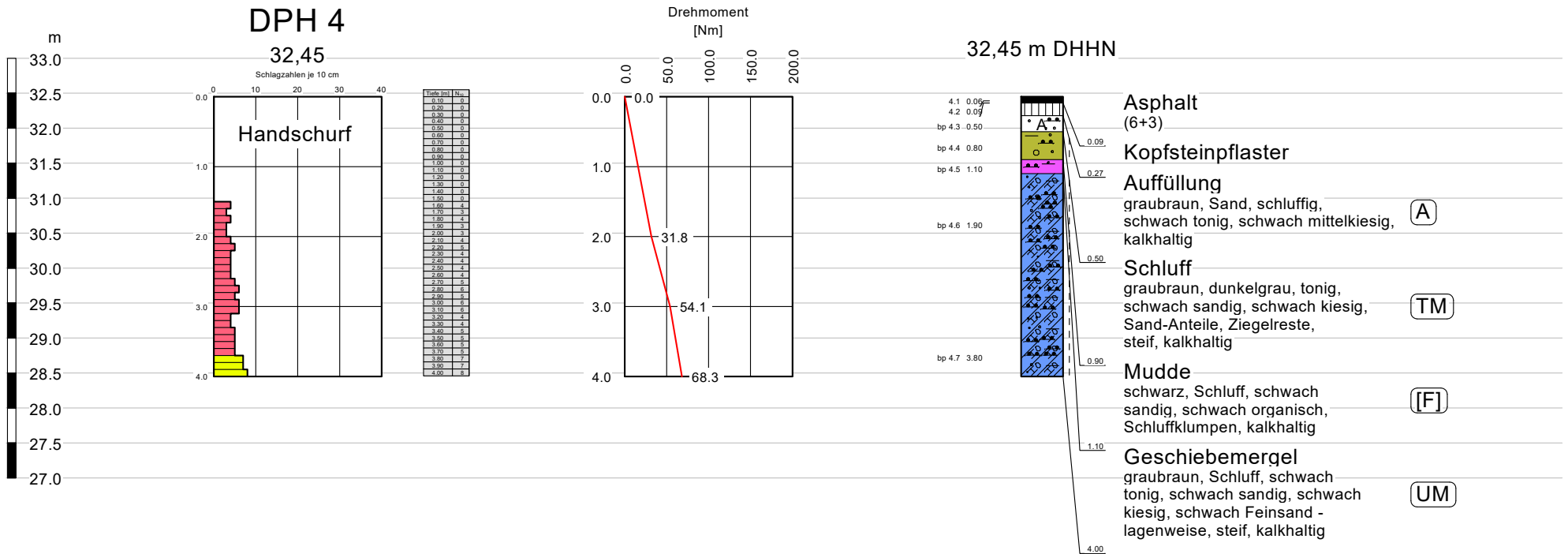
Red	sehr gering (< 2)
Pink	gering (< 7/5)
Yellow	mittel (< 12/8)
Light Green	groß (< 20/12)
Dark Green	sehr groß (>= 20/12)

Legende Bohrprofil

Vertical line	halbfest	Blue box	Ton	Pink box	Mudde
Vertical line with dashes	steif - halbfest	Green box	Schluff	Blue box with dots	Geschiebemergel
Vertical line with dots	steif	Orange box	Sand	White box with vertical lines	Kopfsteinpflaster
Vertical line with wavy lines	weich - steif	Light orange box	Feinsand	Black box	Asphalt
Vertical line with horizontal lines	weich	Dark orange box	Grobsand	Brown box	Oberboden
White box with 'A'	Auffüllung				

<p>GmbH & Co. KG Coppistraße 10 B 16227 Eberswalde</p>	<p>Baugrunduntersuchung</p> <p>H.-Heine-Straße 17291 Prenzlau</p>	<p>Prüfberichts-Nr.: 24-0984-E0840</p>
	<p>Probenahme: 16.09.-17.09.2024/ D. Matschefski</p>	<p>Anlage: A-3.3</p>

BS 4



Baugrundfestigkeit DPH

Red	sehr gering (< 2)
Pink	gering (< 7/5)
Yellow	mittel (< 12/8)
Light Green	groß (< 20/12)
Dark Green	sehr groß (>= 20/12)

Legende Bohrprofil

halbfest	Ton	Mudde
steif - halbfest	Schluff	Geschiebemergel
steif	Sand	Kopfsteinpflaster
weich - steif	Feinsand	Asphalt
weich	Grobsand	Oberboden
	Auffüllung (A)	

<p>GmbH & Co. KG Coppistraße 10 B 16227 Eberswalde</p>	<p>Baugrunduntersuchung H.-Heine-Straße 17291 Prenzlau</p>	<p>Prüfberichts-Nr.: 24-0984-E0840</p>
	<p>Probenahme: 16.09.-17.09.2024/ D. Matschefski</p>	<p>Anlage: A-3.4</p>

A-3.2 Schürfe - entfällt

A-3.3 Auswertung Sondierungen - entfällt

A-3.4 Tragfähigkeitsmessung - entfällt

A-4 Laboruntersuchungen Boden

A-4.1 Korngrößenverteilungen



GmbH & Co. KG

Coppistraße 10B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30
Fax 03334/5891-338

Körnungslinie

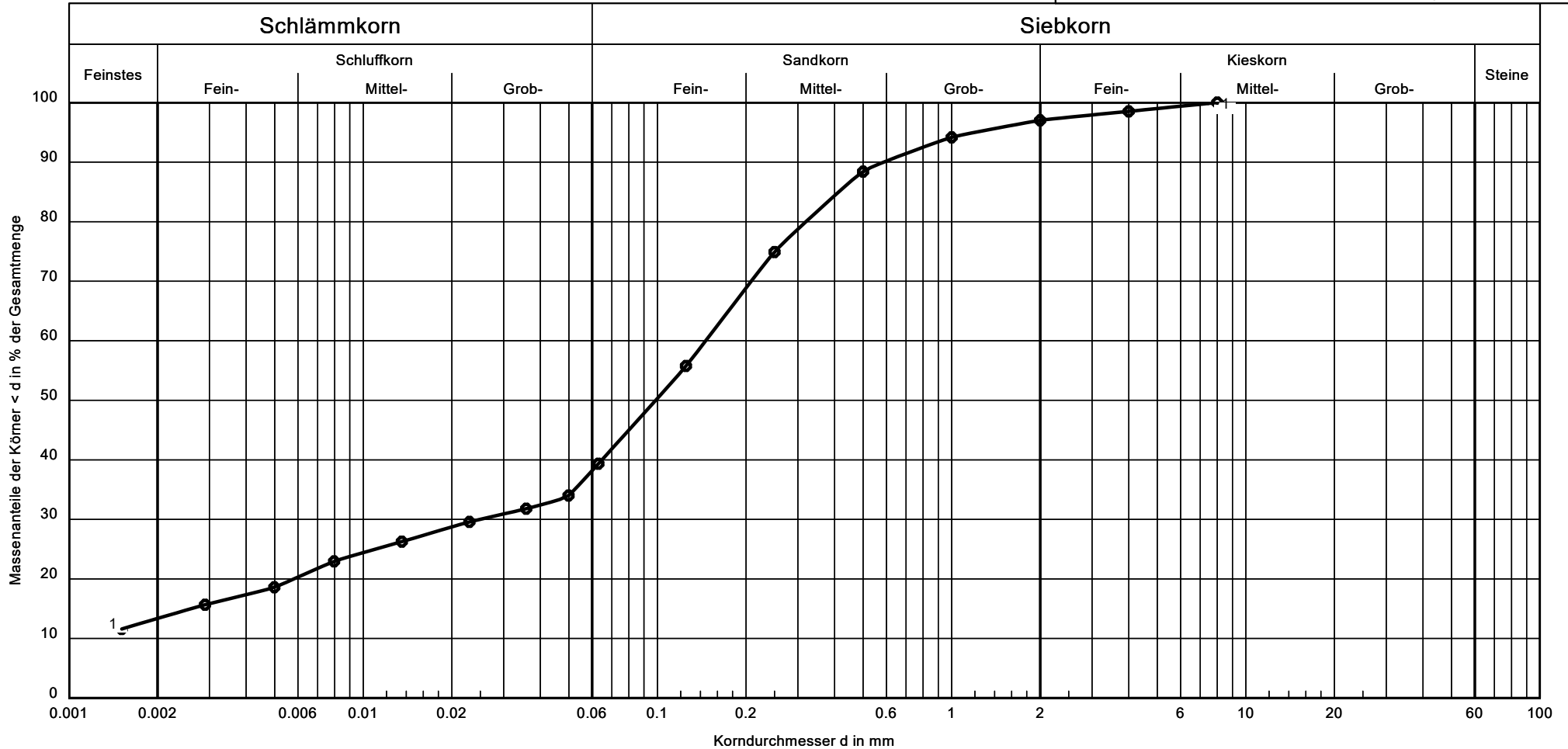
Baugrunduntersuchung

H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Prüfungsnummer: 24-0984-E0840
Probe entnommen am: 16.09.-17.09.2024
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 24.09.2024



Bezeichnung:	Probe 1.3
Bodenart:	S, u, t'
Tiefe:	0,40m - 1,30m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 1
k [m/s] nach USBR	$2,6 \cdot 10^{-8}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	13.4/26.0/57.7/3.0
Bodenart DIN EN 14688-1	fsimsicsicSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
24-0984-E0840
Anlage:
A-4, 1



Coppistraße 10B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

Körnungslinie

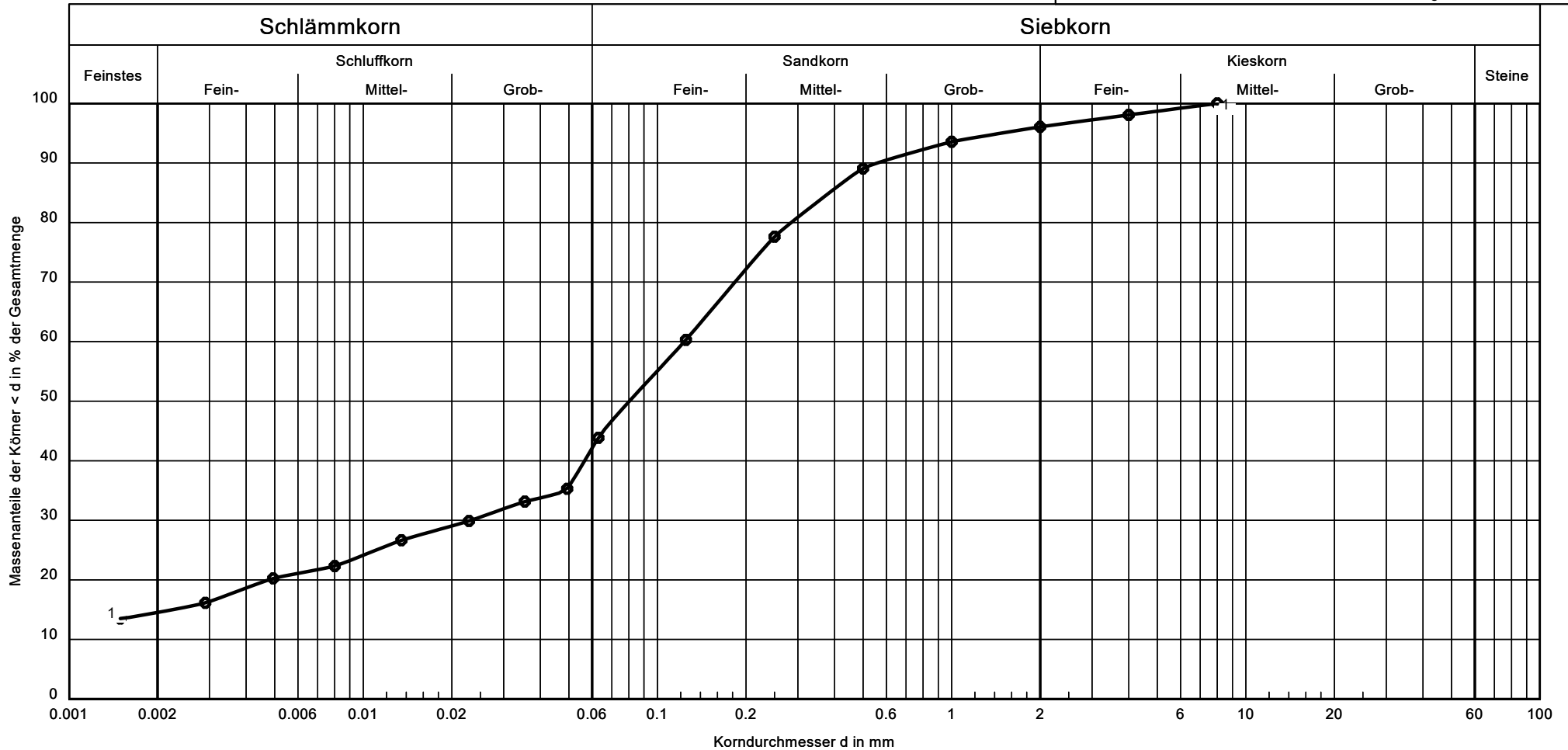
Baugrunduntersuchung

H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Prüfungsnummer: 24-0984-E0840
Probe entnommen am: 16.09.-17.09.2024
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 24.09.2024



Bezeichnung:	Probe 2.4
Bodenart:	S, u, t'
Tiefe:	3,00m - 3,80m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 4
k [m/s] nach USBR	$1.7 \cdot 10^{-8}$
Bodengruppe:	
Frostsicherheit	-
T/U/S/G	14.5/29.2/52.3/4.0
Bodenart DIN EN 14688-1	fsimsiclsiSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
24-0984-E0840
Anlage:
A-4.2



Coppistraße 10B
16227 Eberswalde
Tel. 03334/5891-30
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

Körnungslinie

Baugrunduntersuchung

H.-Heine-Straße in 17291 Prenzlau

Prüfungsnummer: 24-0984-E0840

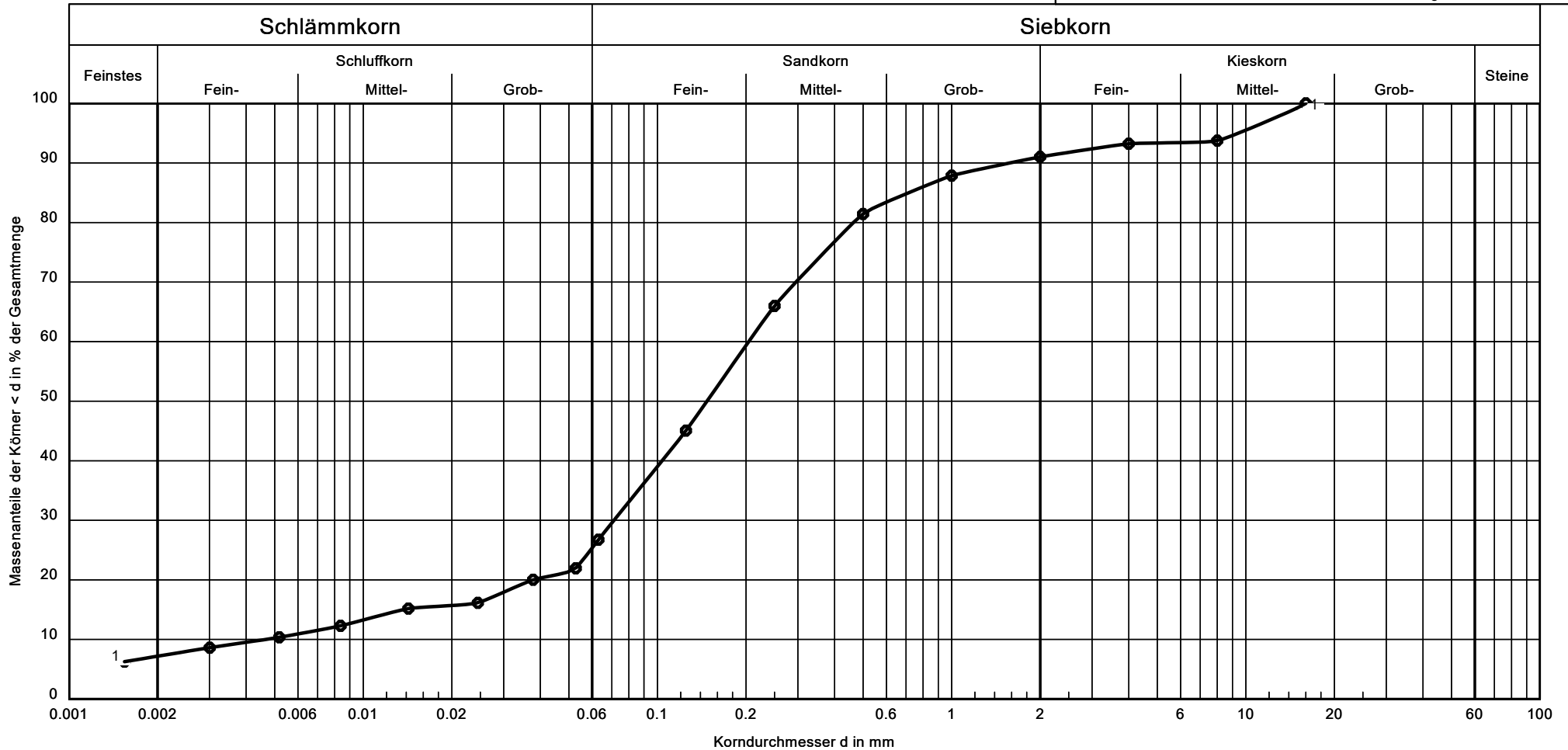
Probe entnommen am: 16.09.-17.09.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 24.09.2024



Bezeichnung:	Probe 4.3
Bodenart:	S. u. t', mg'
Tiefe:	0,30m - 0,50m
U/Cc	43,9/5,3
Entnahmestelle:	BS 4
k [m/s] nach USBR	$1,9 \cdot 10^{-6}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	7,2/19,5/64,3/9,0
Bodenart DIN EN 14688-1	mqrclcsiSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
24-0984-E0840
Anlage:
A-4.3

A-4.2 Glühverlust

Straßenbau- und Baustoffprüfung

Boden • Baugrund • Mineralstoffe • Beton • Asphalt • Sonderuntersuchungen

Nach RAP Stra 04 anerkannte Prüfstelle für A1, A3, D3, I3

Betonprüfstelle E und W nach DIN 1045



Coppistr. 10B
16227 Eberswalde

Telefon
Fax
e-Mail
Internet

03334 5891-30
03334 5891-338
info@wilab.de
www.wilab.de

Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 - GL

Auftraggeber: PBVI Prüferichts-Nr.: 24-0984-E0840

Objekt: H.-Heine-Straße
17291 Prenzlau

Bearb.-Dat.: 08.08.2024
Entnahme: D. Matschefski
Entnahmenstelle: BS 3
Probe: Pr.3
Entnahmetiefe: 0,80-1,40m
Bodenart:
Bodengruppe:

Probe Nr.		1	1	1
Behälter Nr.		5	7	11
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$ g	28,68	47,25	40,92
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$ g	27,88	45,93	39,47
Masse des Behälters	m_B g	14,62	21,32	18,30
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$	Δm_{gl} g	0,8	1,32	1,45
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $(m_d + m_B) - m_B$	m_d g	14,06	25,93	22,62
Glühverlust $V_{gl} = m_{gl} / m_d$	V_{gl} g	0,057	0,051	0,064
Glühverlust: Mittelwert	V_{gl}	0,057		

Ergebnis: Glühverlust $V_{gl} = 5,7\%$.
Salzsäure ++

C. Schenk
Bearbeiter

A-4.3 Zustandsgrenzen, Konsistenzgrenzen - entfällt

A-4.4 Wassergehalte - entfällt

A-4.5 Proctorversuche – entfällt

A-4.6 Kompressionsversuche – entfällt

A-4.7 Scherversuche, Triaxialversuche – entfällt

A-4.8 Durchlässigkeitsbeiwerte – entfällt

A-4.9 Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen – entfällt

A-5 Chemische Analytik

A-5.1 Grundwasser – entfällt

A-5.2 Probenahmeprotokoll

Niederschrift über die Probenahme von Reststoff- und Abfallproben

in Anlehnung an PN 98



GmbH & Co. KG
Straßenbau- und
Baustoffprüfung
Coppistr. 10B
16227 Eberswalde

Allgemeine Angaben:

Prüfberichts-Nr.: 24-0984-E0840

Veranlasser/Auftraggeber:	PBVI GmbH					
Maßnahme:	Ausbau Heinrich-Heine-Straße, 17291 Prenzlau					
Probenahmeort:	s.o.					
Grund der Probenahme:	Deklaration					
Entnahmetag:	Datum:	16/17.09.2024	Uhrzeit:	09:00 – 16:00	Witterung:	wechselhaft
Probenehmer/Firma:	Matschefski/ Wilab GmbH & Co. KG					
Anwesende Personen:						
Herkunft des Abfalls (Anschrift):						
Vermutete Schadstoffe:	<input checked="" type="checkbox"/> unspezifisch	<input type="checkbox"/> PAK	<input type="checkbox"/> SM	<input type="checkbox"/> MKW	PAK MKW SM	= Polycyclisch aromatische Kohlenwasserstoffe = Mineralölkohlenwasserstoffe = Schwermetalle
	<input type="checkbox"/> andere:					

Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallmenge:	unbekannt	<input type="checkbox"/> m ³	<input checked="" type="checkbox"/> m ²	<input type="checkbox"/> t	Lagerungsdauer:	unbekannt	
Lagerungsform:	<input type="checkbox"/> Haufwerk	<input checked="" type="checkbox"/> Fläche	<input type="checkbox"/> Gebäude/Bauteil	<input type="checkbox"/> Container			
Bemerkungen zur Lagerung:							
Einflüsse auf das Material:							
Probenahmegerät:	<input type="checkbox"/> Edelstahlspaten	<input type="checkbox"/> Handschaufel	<input type="checkbox"/> Bagger/Radlader	<input checked="" type="checkbox"/> Handbohrstock			
	<input type="checkbox"/> Hammer/Meißel	<input type="checkbox"/> Kernbohrgerät	<input checked="" type="checkbox"/> Kleinrammbohrung				
	<input type="checkbox"/> andere:						
Probenahmeverfahren	<input type="checkbox"/> charakterisierende Haufwerksbeprobung	<input type="checkbox"/> Stichprobe	<input type="checkbox"/> Hot-Spot-Beprobung	<input checked="" type="checkbox"/> Flächenbeprobung			
Probenvorbereitung:							
Vor-Ort-Untersuchung:						HCl-Test:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Transport:	<input type="checkbox"/> gekühlt	<input checked="" type="checkbox"/> Kfz	<input type="checkbox"/> Versand				
Lageplan/-skizze als Anhang	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Hochwert:	Rechtswert:			

Fotodokumentation/Lageskizze

siehe Lageskizze zum Untersuchungsbericht

Probenehmer:	Matschefski	Unterschrift des verantwortlichen Probenehmers:

Niederschrift über die Probenahme von Reststoff- und Abfallproben

in Anlehnung an PN 98

Probenliste zum Probenahmeprotokoll



GmbH & Co. KG
Coppistr. 10B 16227
Eberswalde

Probenahmedatum: 16/17.09.2024

Probenahmeort: Ausbau Heinrich-Heine-Straße, 17291 Prenzlau

Prüfberichts.-Nr: 24-0984-E0840

Proben-Nr.	Probenart/Anzahl der Einzelproben je Misch- und Sammelprobe	Abfallart/Beschreibung	Entnahmestelle	Probengefäß	Menge (Liter)	Geruch		Körnung (mm)/Konsistenz	Fremdbestandteile		Bemerkung
						Art	Intensität		Art	Menge (Vol.-%)	
MP 1	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe	Schlackesteinpflaster	BS 1/ Pr.1	-	1. Stk	neutral	gering	-	-	-	
MP 2	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe	Asphalt	BS 4/ Pr.1; BS 4/Pr.2	-		-	-	-	-	-	
MP 3	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe	Auffüllung	BS 1-BS 4 Pr.1.3 / Pr.1.3 / Pr.2.1 / Pr.2.2 / Pr.2.3 / Pr.3.1 / Pr.3.2 / Pr.4.3 / Pr.4.4 / Pr.4.5	Eimer	3,5	erdig	normal	S, u	Wurzeln Bauschutt	< 10	
	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe			-	-	-	-	-	-	-	
	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe										
	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe										
	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe										
	<input type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> Sammelprobe										

Durchführung der Probenahme:

Probenehmer:
Matschefski

Unterschrift

Probenübergabe:

am: 18.09.2024

Uhrzeit: 08:00

durch: Wilab GmbH & Co. KG

an: UWEG Ing.u.Analytik GmbH

A-5.3 Boden

WILAB GmbH & Co. KG

Straßenbau und Baustoffprüfung

Coppistraße 10b

16227 Eberswalde

Prüfbericht-Nr.: 02169-2024

Auftraggeber: siehe Anschriftsfeld
Auftragseingangsnummer: A2401538
Datum Probenahme *: 17.09.2024
Datum Probeneingang: 18.09.2024
Probenehmer *: Auftraggeber
Probenahmeort *: 24-0984-E0840
Prüfgegenstände *: 1 Probe(n) Boden
Prüfparameter: Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 18.11.2022, zuletzt geändert am 06.10.2023

Im Feststoff:

Cyanide (gesamt), EOX, PCB, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, TI, Zn, PAK (EPA), MKW

Im Eluat:

pH-Wert, Leitfähigkeit, PAK (EPA), Sulfat, Cyanide (gesamt), As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, TI, Zn, V, Mo, Sb, MKW, Phenole

Prüfverfahren: siehe Seite 5 von 5
Prüfergebnisse: ab Seite 2
Prüfbeginn: 18.09.2024
Prüfende: 14.10.2024
Unterauftragsvergabe: keine
Bemerkungen: keine
Anlagen: keine

*) lt. Informationen des Kunden

Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 18.11.2022, zuletzt geändert am 06.10.2023				Boden
Proben-Nr.: 2405710		Probenbezeichnung: MP 3		
Anlage IV Tabelle 4 (Schwellenwerte für die mineralischen Abfälle Boden, Baggergut, Bauschutt und Gleisschotter) i.V.m. Anlage V Tabelle 1 (Verdachtsunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang zu den in Anlage IV Tabelle 4 genannten Schwellenwerten)				Trockenmasse (Tm) [%] 93,16
1. Messungen im Feststoff				
Parameter Feststoff	Einheit	Schwellenwert (SW)	Ergebnis	Bewertung (Materialwert ^M)
Arsen	mg/kg i.TS	150	< BG	eingehalten (BM/BG-0)
Blei	mg/kg i.TS	700	58,7	eingehalten (BM/BG-0*)
Cadmium	mg/kg i.TS	10	< BG	eingehalten (BM/BG-0)
Chrom (ges.)	mg/kg i.TS	600	14,0	eingehalten (BM/BG-0)
Kupfer	mg/kg i.TS	320	17,0	eingehalten (BM/BG-0)
Nickel	mg/kg i.TS	350	8,53	eingehalten (BM/BG-0)
Thallium	mg/kg i.TS	7	< BG	eingehalten (BM/BG-0)
Quecksilber	mg/kg i.TS	5	0,289	eingehalten (BM/BG-0*)
Zink	mg/kg i.TS	1200	42,4	eingehalten (BM/BG-0)
EOX	mg/kg i.TS	10	1,5	eingehalten (BM/BG-F0*)
Cyanide (ges.)	mg/kg i.TS	10	< BG	eingehalten (-)
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg i.TS	1000	< BG	eingehalten (-)
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg i.TS	2000	< BG	eingehalten (-)
PCB ₇ *	mg/kg i.TS	0,5	< BG	eingehalten (BM/BG-0)
PAK ₁₆ (nach EPA)	mg/kg i.TS	30	0,72	eingehalten (BM/BG-0)
2. Messungen im Eluat				
Parameter Eluat	Einheit	Schwellenwert (SW)	Ergebnis	Bewertung (Materialwert ^M)
pH-Wert	-	5,5 - 12	8,50	eingehalten (-)
Leitfähigkeit **	µS/cm	2000	214	eingehalten (-)
Sulfat	mg/l	1000	5,4	eingehalten (BM/BG-0)
Cyanide (ges.)	mg/l	0,05	< BG	eingehalten
Arsen	mg/l	0,1	< BG	eingehalten (-)
Blei	mg/l	0,47	< BG	eingehalten (-)
Cadmium	mg/l	0,015	< BG	eingehalten (-)
Chrom (ges.)	mg/l	0,53	< BG	eingehalten (-)
Kupfer	mg/l	0,32	< BG	eingehalten (-)
Nickel	mg/l	0,28	< BG	eingehalten (-)
Quecksilber	mg/l	0,001	< BG	eingehalten (-)
Thallium	mg/l	0,002	< BG	eingehalten
Molybdän	mg/l	0,11	0,036	eingehalten (BM/BG-F0*)
Antimon	mg/l	0,015	0,007	eingehalten (BM/BG-F0*)
Vanadium	mg/l	0,84	< BG	eingehalten (-)
Zink	mg/l	1,6	< BG	eingehalten (-)
Phenole	mg/l	2	0,0022	eingehalten (-)
PAK ₁₅ ***	mg/l	0,02	0,00048	eingehalten (BM/BG-F1)
MKW	mg/l	0,31	< BG	eingehalten (-)

BG = Bestimmungsgrenze

*) umfasst die Summe der 6 Ballschmitter-Kongeneren zuzüglich des Gehaltes des Kongeneres Nr. 118

**) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Eine Überschreitung des Parameters allein führt noch nicht zur Gefährlichkeit des Abfalls.

***) entspricht PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

M) Parameterbewertungsempfehlung nach ErsatzBaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 und 4 (BGBl 2021 I Nr. 43 S. 2598ff)

Prüfergebnisse - Einzelwerte Stoffgruppen**PCB**

Parameter Feststoff	Einheit	2405710
PCB 28	mg/kg i.TS	< BG
PCB 52	mg/kg i.TS	< BG
PCB 101	mg/kg i.TS	< BG
PCB 118	mg/kg i.TS	< BG
PCB 153	mg/kg i.TS	< BG
PCB 138	mg/kg i.TS	< BG
PCB 180	mg/kg i.TS	< BG
Σ PCB7	mg/kg i.TS	< BG

PAK

Parameter Feststoff	Einheit	2405710
Acenaphthylen	mg/kg i.TS	< BG
Naphthalin	mg/kg i.TS	< BG
Acenaphthen	mg/kg i.TS	< BG
Fluoren	mg/kg i.TS	< BG
Phenanthren	mg/kg i.TS	< BG
Anthracen	mg/kg i.TS	< BG
Fluoranthen	mg/kg i.TS	0,16
Pyren	mg/kg i.TS	0,14
Benzo(a)anthracen	mg/kg i.TS	0,060
Chrysen	mg/kg i.TS	0,080
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg i.TS	0,080
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(a)pyren	mg/kg i.TS	0,090
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(ghi)perylen	mg/kg i.TS	0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg i.TS	0,060
Σ PAK16 (nach EPA)	mg/kg i.TS	0,72

PAK

Parameter Eluat	Einheit	2405710
Acenaphthylen	µg/l	0,039
Naphthalin	µg/l	0,18
Acenaphthen	µg/l	0,033
Fluoren	µg/l	0,047
Phenanthren	µg/l	0,33
Anthracen	µg/l	< BG
Fluoranthen	µg/l	0,021
Pyren	µg/l	0,0090
Benz(a)anthracen	µg/l	< BG
Chrysen	µg/l	< BG
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	< BG
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	< BG
Benzo(a)pyren	µg/l	< BG
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< BG
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< BG
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< BG
Σ PAK15 (gem. EPA, ohne Naphthalin)	µg/l	0,48

Phenole

Parameter Eluat	Einheit	2405710
Phenol (Hydroxybenzol)	µg/l	< BG
Brenzkatechin (1,2-Dihydroxybenzol)	µg/l	< BG
Resorcin (1,3-Dihydroxybenzol)	µg/l	< BG
Hydrochinon (1,4-Dihydroxybenzol)	µg/l	1,730
o-Kresol (2-Methylhydroxybenzol)	µg/l	0,517
m-Kresol (3-Methylhydroxybenzol)	µg/l	< BG
p-Kresol (4-Methylhydroxybenzol)	µg/l	< BG
Σ Phenole	µg/l	2,25

Prüfverfahren

Parameter Feststoff	Prüfverfahren	Methode	BG	Einheit
Trockensubstanz	DIN EN 14346: 2007-03 Verfahren A	Gravimetrie	-	%
EOX	DIN 38414-17: 2017-01	Coulometrie	1	mg/kg i.TS
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 17380: 2013-10	FIA	1	mg/kg i.TS
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 Verfahren 1	-	-	-
Arsen	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
Blei	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Cadmium	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Chrom, gesamt	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Kupfer	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
Nickel	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	CV-AAS	0,1	mg/kg i.TS
Thallium	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Zink	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
MKW	DIN EN ISO 16703: 2011-09	GC-FID	100	mg/kg i.TS
PCB	DIN EN 15308: 2016-12	GC-ECD	je 0,005	mg/kg i.TS
PAK	DIN ISO 13877: 2000-01	HPLC-UV/F	je 0,05	mg/kg i.TS
Parameter Eluat	Prüfverfahren	Methode	BG	Einheit
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04 (C5)	Elektrometrie	-	-
El. Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (C8)	Elektrometrie	1	µS/cm
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	IC	3	mg/l
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 14403-1: 2012-10 (D2)	FIA	0,005	mg/l
Antimon	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,010	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,0015	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,003	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Molybdän	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,01	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08 (E12)	CV-AAS	0,0001	mg/l
Thallium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,001	mg/l
Vanadium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,01	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Σ Phenole *	DIN 38407-27: 2012-10 (F27)	GC/MS	0,006	mg/l
MKW	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07 (H53)	GC-FID	100	µg/l
PAK	DIN EN ISO 17993: 2004-03 (F18)	HPLC-UV/F	je 0,004	µg/l
Eluatherstellung 1:2 *	DIN 19529: 2023-07		-	-

BG = Bestimmungsgrenze, *) nicht akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch die UWEG GmbH oder in ihrem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt und die Ergebnisse gelten für die Probe wie erhalten. Eine nichtkonforme Probenahme und Anlieferung kann Auswirkungen auf die Analysenergebnisse haben. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren. Ohne schriftliche Genehmigung der UWEG GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der UWEG GmbH sind im Labor hinterlegt und werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

Eberswalde, 14.10.2024



Dipl.-Ing. Steffen Kletzin
Geschäftsführer

WILAB GmbH & Co. KG

Straßenbau und Baustoffprüfung

Coppistraße 10b

16227 Eberswalde

Prüfbericht-Nr.: 02169-2024-1

Auftraggeber: siehe Anschriftsfeld
Auftragseingangsnummer: A2401538
Datum Probenahme *: 17.09.2024
Datum Probeneingang: 18.09.2024
Probenehmer *: Auftraggeber
Probenahmeort *: 24-0984-E0840
Prüfgegenstände *: 1 Probe(n) Boden
Prüfverfahren: siehe Seite 3 von 3
Prüfergebnisse: ab Seite 2
Prüfbeginn: 18.09.2024
Prüfende: 14.10.2024
Prüfparameter: siehe Seite 2
Unterauftragsvergabe: keine
Bemerkungen: keine
Anlagen: keine

*) lt. Informationen des Kunden

Prüfparameter

Feststoff

TOC, Trockensubstanz

Probenzuordnung

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Anmerkungen
2405710	MP 3	17.9.2024	

Prüfergebnisse

Ergebnisse Feststoff

Parameter Feststoff	Einheit	2405710
Trockensubstanz (Variante 1)	%	93,16
Gesamter organischer Kohlenstoff, TOC (Boden)	%/TS	0,35

BG = Bestimmungsgrenze, n.b. = nicht bestimmbar

Prüfverfahren

Parameter Feststoff	Prüfverfahren	Methode	BG	Einheit
Trockensubstanz (Variante 1)	DIN EN 14346: 2007-03 Verfahren A	Gravimetrie	-	%
Gesamter organischer Kohlenstoff, TOC (Boden)	DIN EN 15936: 2012-11	Verbrennung	0,1	%/TS

BG = Bestimmungsgrenze

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch die UWEG GmbH oder in ihrem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt und die Ergebnisse gelten für die Probe wie erhalten. Eine nichtkonforme Probenahme und Anlieferung kann Auswirkungen auf die Analysenergebnisse haben. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren. Ohne schriftliche Genehmigung der UWEG GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der UWEG GmbH sind im Labor hinterlegt und werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

Eberswalde, 14.10.2024



Dipl.-Ing. Steffen Kletzin
Geschäftsführer

A-5.4 Baustoffe

WILAB GmbH & Co. KG

Straßenbau und Baustoffprüfung

Coppistraße 10b

16227 Eberswalde

Prüfbericht-Nr.: 02167-2024

Auftraggeber: siehe Anschriftsfeld
Auftragseingangsnummer: A2401538
Datum Probenahme *: 17.09.2024
Datum Probeneingang: 18.09.2024
Probenehmer *: Auftraggeber
Probenahmeort *: 24-0984-E0840
Prüfgegenstände *: 1 Probe(n) Bauschutt
Prüfparameter: Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 18.11.2022, zuletzt geändert am 06.10.2023

Im Feststoff:

Cyanide (gesamt), EOX, PCB, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, TI, Zn, PAK (EPA), MKW

Im Eluat:

pH-Wert, Leitfähigkeit, PAK (EPA), Sulfat, Cyanide (gesamt), As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, TI, Zn, V, Mo, Sb, MKW, Phenole

Prüfverfahren: siehe Seite 5 von 5
Prüfergebnisse: ab Seite 2
Prüfbeginn: 18.09.2024
Prüfende: 15.10.2024
Unterauftragsvergabe: keine
Bemerkungen: keine
Anlagen: keine

*) lt. Informationen des Kunden

Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 18.11.2022, zuletzt geändert am 06.10.2023				Bauschutt
Proben-Nr.: 2405708		Probenbezeichnung: MP 1		
Anlage IV Tabelle 4 (Schwellenwerte für die mineralischen Abfälle Boden, Baggergut, Bauschutt und Gleisschotter) i.V.m. Anlage V Tabelle 1 (Verdachtsunabhängiger Mindestuntersuchungsumfang zu den in Anlage IV Tabelle 4 genannten Schwellenwerten)				Trockenmasse (Tm) [%] 99,41
1. Messungen im Feststoff				
Parameter Feststoff	Einheit	Schwellenwert (SW)	Ergebnis	Bewertung (Materialwert ^M)
Arsen	mg/kg i.TS	150	< BG	eingehalten
Blei	mg/kg i.TS	700	38,1	eingehalten
Cadmium	mg/kg i.TS	10	< BG	eingehalten
Chrom (ges.)	mg/kg i.TS	600	46,0	eingehalten
Kupfer	mg/kg i.TS	320	988	> SW
Nickel	mg/kg i.TS	350	14,7	eingehalten
Thallium	mg/kg i.TS	7	< BG	eingehalten
Quecksilber	mg/kg i.TS	5	< BG	eingehalten
Zink	mg/kg i.TS	1200	851	eingehalten
EOX	mg/kg i.TS	10	1,0	eingehalten
Cyanide (ges.)	mg/kg i.TS	10	< BG	eingehalten
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg i.TS	1000	< BG	eingehalten
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg i.TS	2000	< BG	eingehalten
PCB ₇ *	mg/kg i.TS	0,5	< BG	eingehalten
PAK ₁₆ (nach EPA)	mg/kg i.TS	20	< BG	eingehalten (RC-1)
2. Messungen im Eluat				
Parameter Eluat	Einheit	Schwellenwert (SW)	Ergebnis	Bewertung (Materialwert ^M)
pH-Wert	-	6 - 13	9,78	eingehalten (RC-1)
Leitfähigkeit **	µS/cm	10000	137	eingehalten (RC-1)
Sulfat	mg/l	3500	3,9	eingehalten (RC-1)
Cyanide (ges.)	mg/l	0,05	< BG	eingehalten
Arsen	mg/l	0,1	< BG	eingehalten
Blei	mg/l	0,47	< BG	eingehalten
Cadmium	mg/l	0,015	< BG	eingehalten
Chrom (ges.)	mg/l	0,9	< BG	eingehalten (RC-1)
Kupfer	mg/l	0,5	< BG	eingehalten (RC-1)
Nickel	mg/l	0,28	< BG	eingehalten
Quecksilber	mg/l	0,001	< BG	eingehalten
Thallium	mg/l	0,002	< BG	eingehalten
Molybdän	mg/l	0,11	0,049	eingehalten
Antimon	mg/l	0,015	0,008	eingehalten
Vanadium	mg/l	1,35	0,011	eingehalten (RC-1)
Zink	mg/l	1,6	< BG	eingehalten
Phenole	mg/l	2	0,0026	eingehalten
PAK ₁₅ ***	mg/l	0,025	0,00163	eingehalten (RC-1)
MKW	mg/l	0,31	< BG	eingehalten

BG = Bestimmungsgrenze

*) umfasst die Summe der 6 Ballschmitter-Kongeneren zuzüglich des Gehaltes des Kongeneres Nr. 118

**) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Eine Überschreitung des Parameters allein führt noch nicht zur Gefährlichkeit des Abfalls.

***) entspricht PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

M) Parameterbewertungsempfehlung nach ErsatzBaustoffV Anlage 1 Tabelle 1 (BGBl 2021 I Nr. 43 S. 2598ff)

Prüfergebnisse - Einzelwerte Stoffgruppen**PCB**

Parameter Feststoff	Einheit	2405708
PCB 28	mg/kg i.TS	< BG
PCB 52	mg/kg i.TS	< BG
PCB 101	mg/kg i.TS	< BG
PCB 118	mg/kg i.TS	< BG
PCB 153	mg/kg i.TS	< BG
PCB 138	mg/kg i.TS	< BG
PCB 180	mg/kg i.TS	< BG
Σ PCB7	mg/kg i.TS	< BG

PAK

Parameter Feststoff	Einheit	2405708
Acenaphthylen	mg/kg i.TS	< BG
Naphthalin	mg/kg i.TS	< BG
Acenaphthen	mg/kg i.TS	< BG
Fluoren	mg/kg i.TS	< BG
Phenanthren	mg/kg i.TS	< BG
Anthracen	mg/kg i.TS	< BG
Fluoranthen	mg/kg i.TS	< BG
Pyren	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(a)anthracen	mg/kg i.TS	< BG
Chrysen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(a)pyren	mg/kg i.TS	< BG
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg i.TS	< BG
Benzo(ghi)perylen	mg/kg i.TS	< BG
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg i.TS	< BG
Σ PAK16 (nach EPA)	mg/kg i.TS	< BG

PAK

Parameter Eluat	Einheit	2405708
Acenaphthylen	µg/l	0,045
Acenaphthen	µg/l	0,20
Fluoren	µg/l	0,14
Phenanthren	µg/l	1,1
Anthracen	µg/l	0,020
Fluoranthen	µg/l	0,123
Pyren	µg/l	0,053
Benz(a)anthracen	µg/l	< BG
Chrysen	µg/l	< BG
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	< BG
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	< BG
Benzo(a)pyren	µg/l	< BG
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< BG
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< BG
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< BG
Σ PAK15 (gem. EPA, ohne Naphthalin)	µg/l	1,6

Phenole

Parameter Eluat	Einheit	2405708
Phenol (Hydroxybenzol)	µg/l	0,278
Brenzkatechin (1,2-Dihydroxybenzol)	µg/l	< BG
Resorcin (1,3-Dihydroxybenzol)	µg/l	< BG
Hydrochinon (1,4-Dihydroxybenzol)	µg/l	1,770
o-Kresol (2-Methylhydroxybenzol)	µg/l	0,511
m-Kresol (3-Methylhydroxybenzol)	µg/l	< BG
p-Kresol (4-Methylhydroxybenzol)	µg/l	< BG
Σ Phenole	µg/l	2,56

Prüfverfahren

Parameter Feststoff	Prüfverfahren	Methode	BG	Einheit
Trockensubstanz	DIN EN 14346: 2007-03 Verfahren A	Gravimetrie	-	%
EOX	DIN 38414-17: 2017-01	Coulometrie	1	mg/kg i.TS
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 17380: 2013-10	FIA	1	mg/kg i.TS
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 Verfahren 1	-	-	-
Arsen	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
Blei	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Cadmium	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Chrom, gesamt	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Kupfer	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
Nickel	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Quecksilber	DIN ISO 16772: 2005-06	CV-AAS	0,1	mg/kg i.TS
Thallium	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,2	mg/kg i.TS
Zink	DIN ISO 22036: 2009-06	ICP-OES	0,5	mg/kg i.TS
MKW	DIN EN ISO 16703: 2011-09	GC-FID	100	mg/kg i.TS
PCB	DIN EN 15308: 2016-12	GC-ECD	je 0,005	mg/kg i.TS
PAK	DIN ISO 13877: 2000-01	HPLC-UV/F	je 0,05	mg/kg i.TS
Parameter Eluat	Prüfverfahren	Methode	BG	Einheit
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04 (C5)	Elektrometrie	-	-
El. Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (C8)	Elektrometrie	1	µS/cm
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)	IC	3	mg/l
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 14403-1: 2012-10 (D2)	FIA	0,005	mg/l
Antimon	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,010	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,0015	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,003	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Molybdän	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,01	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846: 2012-08 (E12)	CV-AAS	0,0001	mg/l
Thallium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,001	mg/l
Vanadium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,01	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)	ICP-OES	0,005	mg/l
Σ Phenole *	DIN 38407-27: 2012-10 (F27)	GC/MS	0,006	mg/l
MKW	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07 (H53)	GC-FID	100	µg/l
PAK	DIN EN ISO 17993: 2004-03 (F18)	HPLC-UV/F	je 0,004	µg/l
Eluatherstellung 1:2 *	DIN 19529: 2023-07		-	-

BG = Bestimmungsgrenze, *) nicht akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch die UWEG GmbH oder in ihrem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt und die Ergebnisse gelten für die Probe wie erhalten. Eine nichtkonforme Probenahme und Anlieferung kann Auswirkungen auf die Analysenergebnisse haben. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren. Ohne schriftliche Genehmigung der UWEG GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der UWEG GmbH sind im Labor hinterlegt und werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

Eberswalde, 15.10.2024



Dipl.-Ing. Steffen Kletzin
Geschäftsführer

A-6 Asphaltuntersuchungen

A-6.1 Analytik Asphalt

WILAB GmbH & Co. KG

Straßenbau und Baustoffprüfung

Coppistraße 10b

16227 Eberswalde

Prüfbericht-Nr.: 02168-2024

Auftraggeber: siehe Anschriftsfeld
Auftragseingangsnummer: A2401538
Datum Probenahme *: 17.09.2024
Datum Probeneingang: 18.09.2024
Probenehmer *: Auftraggeber
Probenahmeort *: 24-0984-E0840
Prüfgegenstände *: 1 Probe(n) Ausbausphalt
Prüfparameter: Im Feststoff: PAK (EPA), im Eluat: Phenol-Index
Prüfverfahren: PAK (EPA): Merkblatt-Nr.1 des LUA NRW: 1994 (HPLC-UV/FL)
Bestimmungsgrenzen: 0,05 mg/kg mT je Einzelsubstanz
Phenol-Index: Elution durch Trogverfahren, TP Gestein-StB Teil 7.1.2, 2008
DIN EN ISO 14402:1999-12 (H37) (FIA/Photometrie)
Bestimmungsgrenze: 4,0 µg/l
Prüfergebnisse: ab Seite 2
Prüfbeginn: 18.09.2024
Prüfende: 09.10.2024
Unterauftragsvergabe: keine
Bemerkungen: keine
Anlagen: keine

*) lt. Informationen des Kunden

Prüfung von Straßenbaustoffen auf pechtypische Bestandteile nach RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005

Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau

Probennr.	Probenbezeichnung	Phenolindex (Eluat) [mg/l]	Benzo(a)pyren [mg/kg TM]	PAK (EPA) [mg/kg TM]	Prüfergebnis (Verwertungsklasse)
2405709	MP 2	< BG	0,060	1,4	A

BG = Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens

Definition der Verwertungsklassen

PAK nach EPA ≤ 25 mg/kg Phenolindex ≤ 0,1 mg/l	Verwertungsklasse A
PAK nach EPA > 25 mg/kg PAK nach EPA ≤ 100 mg/kg Benzo(a)pyren ≤ 50 mg/kg Phenolindex ≤ 0,1 mg/l	Verwertungsklasse B
PAK nach EPA > 25 mg/kg PAK nach EPA ≤ 100 mg/kg Benzo(a)pyren ≤ 50 mg/kg Phenolindex > 0,1 mg/l Phenolindex ≤ 50 mg/l	Verwertungsklasse C
PAK nach EPA > 100 mg/kg Phenolindex > 50 mg/l	Entsorgung als gefährlicher Abfall

Es wird auf den stichprobenartigen Charakter der Untersuchungen (bezogen auf die Gesamtfläche) verwiesen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch die UWEG GmbH oder in ihrem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt und die Ergebnisse gelten für die Probe wie erhalten. Eine nichtkonforme Probenahme und Anlieferung kann Auswirkungen auf die Analysenergebnisse haben. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren. Ohne schriftliche Genehmigung der UWEG GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der UWEG GmbH sind im Labor hinterlegt und werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

Eberswalde, 09.10.2024



Dipl.-Ing. Steffen Kletzin
Geschäftsführer

A-7 Baugrundprofile/Baugrundschnitte – entfällt

A-8 Berechnungen – entfällt

A-9 Erdstatische Nachweise - Standsicherheit – entfällt