Rainer Röcke
Baugrund-Service

BAUGRUNDGUTACHTEN und Gründungsberatung
Untersuchung von Bauschäden
Erkundung von Deponiestandorten
Grundwasserfragen und Umweltuntersuchung

Dr. Borg - Planen & Beraten
Ingenieurgesellschaft mbH
Büro Sangerhausen

Bonifatiusplatz 16
06526 **Sangerhausen**

Gutachten
zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen

(Geotechnischer Bericht nach DIN 4020)

- Hauptuntersuchung -

Bauvorhaben:	**Ersatzneubau Brücke über die Schlenze i. Zg. der K 2123 bei Oeste**
Gültig für:	**Entwurfsplanung**
Stand:	**September 2021**
Vertrags-Nr.:	**-**
Projekt Nr.:	**O-01-2020**
Bearbeiter:	**Rainer Röcke**

Streetz, den 16. September 2021

Alte Dorfstraße 49
06862 Dessau-Roßlau
OT Streetz

TELEFON: 03 49 01/676 21
FAX: 03 49 01/676 22
Funk: 0172/3 40 19 81
r.roecke@t-online.de

Rainer Röcke

BANKVERBINDUNG
Volksbank Dessau
IBAN DE55 8009 3574 0201 1268 49
BIC GENODEF1DS1

Inhaltsverzeichnis

A. Unterlagen ... 3

B. Anlagen ... 5

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen ... 6

1. Das Bauvorhaben ... 10

2. Der Baugrund ... 11

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs ... 11
2.2 Geologie / Hydrologie ... 11
2.3 Besonderheiten ... 13

3. Untersuchungen ... 13

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse ... 13
3.2 Felduntersuchungen ... 14
3.2.1 Rammkernsondierungen ... 14
3.2.2 Schwere Rammsondierungen ... 16
3.2.3 Prüfung der Einbaudicken ... 17
3.3 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen ... 19

4. Ergebnisse der Untersuchungen ... 20

4.1 Schichtenverlauf und Verbreitung ... 20
4.2 Bodenmechanische Eigenschaften und Klassifizierung ... 20
4.3 Hydrologische Verhältnisse ... 30

5. Grundsätze der Homogenbereiche nach DIN 18300 ... 31

5.1 Festlegung der Homogenbereiche ... 31
5.1.1 Geotechnische Kategorie ... 31
5.1.2 Homogenbereiche ... 32
5.2 Kennwerte für Homogenbereiche ... 33
5.2.1 Erdarbeiten (Lösen und Einbau ... 33
5.2.2 DIN 18301, DIN 18304 Lockergestein ... 35
5.2.3 DIN 18301, DIN 18304 im Fels Bohr-B und Ramm-B ... 36
5.3 Kennwerte der maßgeblichen Baugrundschichten ... 37

6. Beurteilung der Gründung ... 40

6.1 Allgemeines ... 40
6.2 Gründungsvorschlag Bohrpfähle ... 41
6.3 Berechnungsgrundlagen ... 43

7. Die Baugrube und Verkehrsflächenbefestigung ... 44

8. Nachbarsicherung ... 45

9. Umweltrelevante Untersuchungen ... 45

9.1 Untersuchungen zur Einteilung des Erdaushubes nach LAGA ... 45
9.2 Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden und RC-Material ... 46
9.3 Bewertung der Asphaltproben ... 51
9.4 Schutzgutbetrachtung und Verbringungsvorschlag ... 52

10. Vorschläge zu Überprüfungen im Zuge der Planung ... 54

A. Unterlagen

U 1 Auftrag vom Landkreis MSH über die planende Fa. Dr. Borg – Planen & Beraten Ingenieurgesellschaft mbH vom Oktober 2020

U 2 Lage- und Höhenplan, VB Papendieck; 12/2020 M = 1 : 500

U 3 Topographische Karte M = 1 : 10.000

U 4 Geologische Karte M = 1 : 25.000

U 5 Vorentwurfsplan, erstellt von der planenden Fa. Dr. Borg – Planen & Beraten Ingenieurgesellschaft mbH vom Septembber 2021

U 6 Ergebnis der Kernbohrungen und Probenahme Straßenaufbau, durchgeführt von der Fa. Licht und Kraft GmbH, Sangerhausen am 04.11.2020

U 7.2 Ergebnisse der Rammkern- und Rammsondierungen, ausgeführt von dem R. Röcke Baugrund-Service, am 04.11..2020

U 7.4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen, ausgeführt im bodenphysikalischen Labor des R. Röcke Baugrund-Service

U 8.1 Untersuchungsergebnis Prüfbericht-Nr. COP20-008663-1, MP 1 bis MP 4 bit. Ausbauasphalt, erstellt von WESSLING GmbH, 16.11.2020

U 8.2 Untersuchungsergebnis Prüfbericht-Nr. COP20-008761-1, MP 5 bis MP 8 RC-Material, erstellt von WESSLING GmbH, 18.11.2030

U 8.3 Untersuchungsergebnis Prüfbericht-Nr. COP20-008775-1, MP 9 bis MP 11 Boden, erstellt von WESSLING GmbH, 18.11.2020

U 8.4 Untersuchungsergebnis Prüfbericht-Nr. COP20-008111-1, MP 12 Grundwasseranalyse, erstellt von WESSLING GmbH, 18.11.2020

U 9 DIN 18196 Erdbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

U 10 DIN 18123 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korngrößenverteilung

U 11 DIN 18300 Erdarbeiten-Bodenklassen

U 12 DIN 4020 Geotechnische Erkundung für bautechnische Zwecke

U 13 DIN 4021 Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben

U 14 DIN 1054 Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds

U 15 DIN 4017 Baugrund; Grundbruchberechnungen

U 16 DIN 4019 Baugrund; Setzungsberechnungen

U 17	EA Pfähle	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“
U 18	DIN EN 12699	Vollverdrängungspfahl
U 19	DIN EN 1536	Bohrpfähle
U 20	DIN 4022	Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
	T.1	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels
U 21	ZTV E-StB 09	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau Ausgabe 2009
U 22	ZTV SoB-StB 04	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindenmittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
U 23	ZTVAsphalt StB 07	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007
U 24	ZTVA-StB 12	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Aufgrabungen im Straßenbau, Ausgabe 2012
U 25	ZTV-StB LBB 13	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Straßenbauarbeiten des LBB Bau SA, Ausgabe 2005, Fassung 2007
U 26	RuVA StB 01	Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt, Ausgaben 2001, Fassung 2005
U 27	LAGA	Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln, 5. erweiterte Auflage 2004
U 28	ATV A 127	Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen
U 29	RStO 12	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
U 31	DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
U 31	DIN 50 929, Teil 3,	Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

B. Anlagen

A 1	**Übersichtsplan**	M 1 : 10.000
A 2	**Aufschlussplan**	unmaßstäblich
A 3	**Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen**	
A 3.1 – 3.2	Rammkernsondierungen	M 1 : 75
A 3.3 – 3.5	Kernbohrungen Asphalt/Beton	M 1 : 20
A 4/6	**Laboruntersuchungen Boden**	
A 4	Korngrößenverteilungen	
A 5	Zustandsgrenzen, Plastizitätsdiagramme	
A 6	Dichtebestimmung	entfällt
A 7	**Baugrundschnitt**	entfällt
A 8	**Chemische Analytik**	
A 8.1	PAK-Gehalt Ausbaustoffe	
A 8.2	Boden / Bauschutt	
A 8.3	Grundwasseranalyse	
A 9	**Grundbruch- und Setzungsberechnung**	entfällt

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

Regionalgeologisch befindet sich das Bauwerk bei der OL Oeste, am Nordostrand der Mansfelder Mulde zur Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke im Ausstrichbereich des Unteren Buntsandsteines Das untersuchte Brückenbauwerk überquert die Schlenze, die von West nach Ost fließt. Geplant ist ein Abriss der vorhandenen Zweifeldbrücke mit anschließendem Neubau. Der Ersatzneubau wird als einfeldriges Bauwerk geplant.

Bei der im November 2020 durchgeführten Baugrunderkundung wurde im ungestörten Bereich eine einheitliche Schichtenfolge von holozänen, lößähnlichen, weich- bis steifplastischen Abschwemmprodukten bis ca. 9,30 m unter Gelände = 72,10 m NHN eine unterlagernde gering mächtige Kiesschicht und einer größer mächtigen Wechsellagerung von Ton-/Sandsteinlagen des Unteren Buntsandstein erkundet.

Der Beginn der tragfähigen Schicht wird nach den Aufschlussergebnissen wie folgt angegeben und entspricht einer Schlagzahl N_{10} = 10 als Grenzwert für tragfähige Böden:

Aufschluss	**Gelände m NHN**	**tragf. Schicht m u. Gel.**	**tragf. Schicht m NHN**
BS 2	81,40	9,30	72,10
BS 3	81,40	8,60	72,80

Die unterlagernden Schlenzeschotter mit mitteldichter Lagerung und das Verwitterungsprodukt des Ton-/Sandsteines mit halbfester bis fester Konsistenz kennzeichnen sich durch eine gute Tragfähigkeit und geringe Zusammendrückbarkeit. Ab ca. 13,00 m = 68,40 geht das Verwitterungsprodukt in den verwitterten Fels (Tonstein), plattig und klüftig mit einem Trennflächenabstand TFA 5 -30 cm über.

Aufgrund eines mittleren Grundwasserstandes ab 2,35 m = 79,05 m NHN ist mit Grundwasserschwierigkeiten zu rechnen.

Aus den Mengen der betonschädlichen Inhaltsstoffe, insbesondere **390** mg/l Sulfat, ergibt sich für das Oberflächen- und das Grundwasser nach DIN 4030 ein Angriffsgrad „schwach angreifend“.

Die Gewässersohle der Schlenze liegt bei ca. 77,30 m NHN. Das Bachbett ist vermutlich nicht befestigt.

Bedingt durch den hohen Grundwasserstand und wasserführende Sandzwischenlagen im Auelehm (Schicht S 2) und die erforderliche Auskofferung des Auelehmes bis max. 9,30 m = 72,10 m NHN ergeben sich bei einer Flachgründung erhöhte Aufwendungen an Auftriebssicherungen bzw. eine problematische Grundwasserabsenkung. Aus diesem Grund wird eine Tiefgründung mittels Bohrpfähle geplant

Hinweise auf Georisiken infolge Verkarstung liegen nicht vor.

Der Ausbauasphalt der Straßendecke in den MP 1 bis MP 4 einschließlich der bituminösen Dichtungslage sind teerfrei und der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB zuzuordnen. Es sind alle Verwertungsarten möglich. Bei keiner Verwertung gilt Abfallschlüssel AS 17 03 02 (Bitumengemische).

In der Mischprobe 5 Probe 5 „RC-Material“ unterhalb der Straßenbefestigung (Haldenschotter aus dem Kupferschieferbergbau) wurden die Z 2-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen Blei, Cadmium Kupfer und Zink erheblich überschritten, so dass sich eine Zuordnung in >Z2 ergibt.

Im Eluat werden die Z0-Werte nicht überschritten. Hieraus ist zugleich ableitbar, dass der hohe Gehalt der Schwermetalle im Feststoff durch einen metallischen Anteil bedingt und somit nicht relevant ist.

Ebenso überschreitet der Sulfatgehalt mit 400 mg/l > 300 mg/l den Z 1.2 Wert.

Es wird festgestellt, dass die erhöhten Schwermetall- und Sulfatwerte im aus dem Zechstein stammenden Haldenschotter geogen bedingt und somit nicht relevant sind.

Aus diesem Grund erfolgt eine Zuordnung in Z 1.1 durch die erhöhte Leitfähigkeit, so dass sich die **Einbauklasse 1** ergibt.

Aufgrund der günstigen geohydrologischen Verhältnisse am Standort ist eine Wiederverwendung des Haldenschotters am Standort möglich.

In der Mischprobe MP 6 Probe 6 und MP 7 Probe 7 RC-Material Beton des Überbaus wurden die Z 0-Werte im Feststoff nicht überschritten und im Eluat nur bei Chrom gesamt mit 18 µg/l > 15 µg/l gering überschritten.

Ferner wurden in beiden Proben Im Eluat der Chloridgehalt mit 19 mg/l > 10 mg/l bzw. 24 mg/l > 20 mg/l der Z 0-Wert ebenfalls überschritten so dass sich für die MP 6 eine Zuordnung in Z1.1 und in MP 7 eine Zuordnung in Z 1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Aufgrund der günstigen hydrogeologischen Verhältnisse ist somit eine offene eingeschränkte Verwertung in technischen Bauwerken möglich. Bei keiner Verwertung gilt Abfallschlüssel AS 17 01 01 (Beton).

In der Mischprobe MP 8 RC-Sandstein wurden die Z 0-Werte im Feststoff und Eluat nicht überschritten, so dass sich eine Einstufung in Z 0 ergibt. Damit ergeben sich in der Verwertung keine Einschränkungen.

In der Mischprobe MP 9, Probe „Boden Ton“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen nur bei Blei mit 150 mg/kg > 100 mg/kg, bei Kupfer mit 93 mg/kg > 50 mg/kg und bei Zink der Z 1-Wert mit 400 mg/kg > 300 mg/kg überschritten, so dass sich eine Zuordnung in Z 1 bzw. Z 2 ergibt.

Ferner ergibt sich durch den Gehalt an PAK mit 3,9 mg/kg > 3 mg/kg eine Zuordnung ebenfalls in Z 2 und damit eine Einbauklasse 2.

In der Mischprobe 10, Bodenaushub, wurden die Z 0-Werte im Feststoff und im Eluat nicht überschritten.

In der Mischprobe MP 11, Probe „Boden Bachbettsubstrat“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff nur bei Zink mit 220 mg/kg > 200 mg/kg und im Eluat nicht überschritten. Durch die Überschreitung des TOC 1,3 > 0,5 Masse% ergibt sich eine Zuordnung in Z 1. Ferner wurden im Eluat der Sulfatgehalt mit 22 mg/l > 20 mg/l gering überschritten so dass sich für die MP 11 eine Zuordnung in Z1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Die sich ergebende Einbauklasse 1.1 erlaubt einen eingeschränkten, offenen Einbau in technischen Bauwerken (z.B. Gründungspolster, Erdbauwerke, Verfüllungen) unter bestimmten Randbedingungen zum Grundwasserschutz.

Bei keiner Verwertung kann eine Entsorgung gemäß Abfallverwertungs-schlüssel AS 17 05 04 (Boden und Steine) erfolgen.

Parameter	Wert
Auftraggeber	**Dr. Borg Planen und Beraten über den Landkreis Mansfeld Südharz**
Projekt	**BW über die Schlenze im Zuge der K 2123**
Ort	**bei Oeste**
GOK	± 0,00 = 81,60 m ü. NHN (Fb. OK)
Grabensohle	- 4,30 m = 77,30 m NHN
Gründungssohle	ca. > 5,50 m = < 76,10 m ü. NHN
Bodenschichtung	bis -1,70 m Auffüllung bis -8,30 m Abschwemmprodukt bis 10,00 m Schlenzeschotter bis >15,00 m Tonstein-/Sandsteinwechsellagerung
Gründungsboden	Kies, mitteldicht, Buntsandstein, verwittert gut tragfähig, gering zusammendrückbar
Flachgründung	**Nicht möglich**
Tiefgründung	**Bohrpfähle**
Bodenverbesserung	-
Grundwasser zum Zeitpunkt der Bohrungen	Grundwasser bei 2,35 m = 79,05 m NHN gespanntes. Grundwasser
ca. HGW	81,00 m ü. NHN HW 100
Wasserhaltung	Offene WH erforderlich
Bodenpressung zul.	entfällt bei Tiefgründung
mittige Setzung bei $\sigma_{zul.}$	1,0 cm bei Tiefgründung
Setzungsunterschiede	<0,5 cm bei Tiefgründung
Tiefgründung	Bohrpfähle
Baugrube / Böschung	β = 45° (Auffüllung)
Baugrube / Verbau	nicht erforderlich
weitere Untersuchungen	• nicht erforderlich
Bemerkungen	• Kontaminierter Boden Z 2 PAK, Sulfat vorhanden

Tabelle 1: Zusammenfassende Einschätzung der Baugrundverhältnisse: Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

1. Das Bauvorhaben

Der Landkreis Mansfeld-Südharz plant den Abriss und Neubau der Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 in Oeste. Der R. Röcke Baugrund-Service wurde von dem Landkreis Mansfeld-Südharz im Oktober 2020 über die planende Fa. Dr. Borg – Planen & Beraten Ingenieurgesellschaft mbH mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Für die Untersuchung wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Erkundung durch **2** Stück Rammkernsondierungen/ Kleinbohrungen mit Endteufen von $t_{max.}$ = 15 m
- Durchführung von **2** Stück Schwerer Rammsondierungen zur Beurteilung der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden mit Endteufen von $t_{max.}$ = 15 m
- Realisierung von 5 Stück Kernbohrungen bis $t_{max.}$ = 1,0 m zur Bestimmung des vorhandenen Verkehrsflächenaufbau und Probenahme
- Erstellung von Schichtenverzeichnissen und bodenphysikalischen Laboruntersuchungen
- Einschätzung der Schadstoffbelastung und Verbringungsvorschlag
- Erstellung eines Gutachtens in Form eines Geotechnischen Berichtes

Die geometrische Abmessungen des geplanten Brückenbauwerks sowie Lasten in der Gründungssohle der geplanten Einfeldbrücke liegen derzeit nicht vor. Erfahrungsgemäß erfolgt der Ersatzneubau als einfeldriges Bauwerk ohne Überschüttung. Die Widerlager werden auf Bohrpfählen abgesetzt

Die vorhandene Brücke besteht im Bereich der beiden Widerlager und des Pfeilers aus Sandsteinquadern. Der Überbau selbst stellt eine Plattenbalken-brücke mit Walzträgern im Beton-Zweifeld dar. Die Natursteine aus sandstein der Widerlagerwand und am Überbau sind verwittert und teilweise herausgebrochen. Die Träger weisen einen hohen Abrostungsgrad auf, so dass die Standsicherheit des Bauwerkes gefährdet ist und einen Neubau erfordert.

Die neue lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt 14,20 m bei einer Stützweite von 16,0 m. Die Gründung erfolgt auf Bohrpfähle mit einem Ø von 1,20 mj.

Die Sohle ist vermutlich unbefestigt.

Für das Brückenbauwerk werden folgende Ordinaten angegeben:

Brücke BW über die Schlenze Zuge der K 2123 bei Oeste	**Höhe m ü. NHN**
Fahrbahn (Mitte)	81,60
Grabensohle (neu)	78,04

Tabelle 2: Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Die Schlenze fließt im Kreuzungsbereich von West nach Ost und mündet in die Saale. Das Durchflussprofil der Schlenze ist im Bereich der Brücke vermutlich unbefestigt. Der Wasserstand wird derzeit durch Stauanlagen des Bibers beeinträchtigt

2. Der Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

Mit einer Gradientenhöhe von ca. 81,60 m NHN und angrenzenden Geländehöhen zwischen 81,00 m NHN im Westen und 80,00 m NHN im Osten ergibt sich eine Dammlage mit Dammhöhen zwischen ca. 0,60 m und 1,60 m.

Das Gelände fällt leicht nach Osten ein, dessen Längsgefälle zur Schlenze gerichtet ist.

Hoher Stammholzbewuchs ist im weiteren Umfeld des Bauwerkes vorhanden. Im Bereich des Brückenbauwerkes befinden sich keine Wohngebäude. Der Abstand zur östlich gelegenen Kläranlage beträgt ca. 50 m.

2.2 Geologie / Hydrologie

Regionalgeologisch befindet sich das Bauwerk bei der OL Oeste, am Nordostrand der Mansfelder Mulde zur Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke im Ausstrichbereich des Unteren Buntsandsteines. Die zugehörigen tektonischen Störungszonen verlaufen herzynisch von Nordwest nach Südost. Das Schichteinfallen ist steil nach Südwest.

Morphologisch kennzeichnet sich das Gebiet durch die Niederung der Schlenze. Oberhalb des Festgesteins (Sandstein, Tonstein) folgen quartäre Ablagerungen in Form von Sanden und Kiesen (Mittelterrasse der Schlenze) und Löß, die von jungpleistozänen und holozänen Ablagerungen der Schlenze und Saale (Auelehm, Talsand, -kies) überlagert werden.

Bedingt durch die Dammlage muss mit größeren Mächtigkeiten aufgefüllter und umgelagerter Böden gerechnet werden.

Hauptgrundwasserleiter des Gebietes sind die Sande und Kiese der Schlenze an der Basis der holozänen Abschwemmprodukte. Unterhalb der bindigen Deckschichten ist mit gespanntem Grundwasser zu rechnen. Die Wasserführung ist lokal sehr unterschiedlich. Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich damit folgender genereller Schichtenaufbau:

Mächtigkeit [m u. GOK]	Bezeichnung	Stratigraphie
2,00 – 2,60	Auffüllung	
8,00 – 9,30	Lößähnliches Abschwemmprodukt	Holozän
0,60 – 1,70	Kies	Pleistozän
12,00	Verwitterungsprodukt	Unterer Buntsandstein
> 15,00	Tonstein- / Sandsteinwechsellagerung	Unterer Buntsandstein

Tab. 3: generelle Baugrundschichtung, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Hydrologisch wird das Untersuchungsgebiet direkt durch den Wasserstand der Schlenze beeinflusst. Zwischen dem Oberflächenwasser der Vorfluter und dem Grundwasser besteht bedingt durch das feinkörnige Abschwemmprodukt nur ein geringer hydraulischer Zusammenhang. Das bedeutet, dass Schichtwasser zirkuliert nur innerhalb geringmächtiger sandiger Zwischenlagen bzw. über eine Wurzel- und Wurmperforation innerhalb des bindigen Abschwemmproduktes.

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich mittlere Grundwasserstände um 79,05 m NHN, d.h. ca. 2,55 m unter OK Fahrbahn. Hierbei handelt es sich um Schichtwasser. Derzeit liegen die Wasserstände ca. +0,60 m höher und sind bedingt durch den Bibereinfluss.

Der unterlagernde Kies fungiert als 1. Grundwasserleiter stellt durch den überlagernden Auelehm einen abgedeckten Wasserleiter dar. Die feinkörnigen Verwitterungsbildungen des Unteren Buntsandsteines bilden den liegenden Grundwasserstauer. Innerhalb der Schlenzaue führen Salzquellen zu einer Versalzung der Schlenze.

2.3 Besonderheiten

Das Untersuchungsgebiet ist der Erdbebenzone 0 nach DIN 4149 zugehörig.

Unkontrollierte Baugrundverformungen durch Subrosionsvorgänge oder Bergbaueinflüsse sind im Bereich des Bauwerkes nicht zu erwarten. Somit sind keine Hinweise auf Georisiken infolge Verkarstung oder Altbergbau gegeben.

3. Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

Zur Feststellung des Straßenaufbaus und der Baugrundschichtung wurden am 04.11.2020 im Bereich des Brückenbauwerkes folgende Aufschlüsse durchgeführt:

- 6 Stück Kernbohrungen, KBB 1 bis KBB 6, Ø 150 mm, $t_{max.}$ = 1,50 m, ausgeführt von der Rauschenbach Licht und Kraft GmbH, Sangerhausen
- 3 Stück Rammkernsondierungen; BS 1 - BS 3, ($\varnothing \geq 36$ mm), $t_{max.}$ = 15,0 m, ausgeführt von der R. Röcke Baugrund-Service
- 2 Stück Schwere Rammsondierungen DPH-15, $t_{max.}$ = 15,0 m, ausgeführt von der R. Röcke Baugrund-Service

Damit ergibt sich folgender Gesamtaufwand an Aufschlüssen:

Bauwerk	Kernbohrung	Rammkernsondierung	DPH-15
BW 1	0 Stück	1 Stück a' 15,0 m	1 Stück a' 15,0 m
		1 Stück a' 15,0 m	1 Stück a' 14,0 m
Insgesamt		2 Stück = 30,0 m	2 Stück = 29,0 m

Die Kernbohrungen im direkten Verkehrsflächenquerschnitt wurden im nördlichen (KBB 5) und südlichen Bereich (KBB 1 und 2) und auf der Brückenmitte (Kappe BKBB 3, Fahrbahn 4 und 4a) realisiert und geologisch aufgenommen. Die Straßenaufbrucharbeiten einschl. Verschließen der Bohrlöcher wurden von der Firma Rauschenbach Licht und Kraft GmbH Sangerhausen ausgeführt.

Die Aufschlussarbeiten wurden durch einen Dipl.-Ingenieur betreut. Die Bodenansprache erfolgte vor Ort.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit der Lockergesteinsüberdeckung wurden 2 Stück Schwere Rammsondierungen, t_{max}=15,0 m, ausgeführt und nach DIN 4094 ausgewertet.

Die lage- und höhenmäßige Einmessung der Aufschlusspunkte erfolgte durch unser Büro auf Grundlage der übergebenen Unterlagen. Die Ansatzpunkte sind aus dem Lageplan der Anlage 2 ersichtlich. Die Profile der Sondierprofile sind als graphische Darstellungen in Anlage 3 vorhanden.

3.2 Felduntersuchungen

3.2.1 Rammkernsondierungen

Die Beprobung erfolgte repräsentativ für die aufgeschlossenen Schichten. Aus den Aufschlüssen wurden folgende Proben entnommen:

Aufschluss	gestörte Proben (Be)	Wasserproben	ungestörte Proben (UP)
BS 1	2	-	-
BS 2	5		
BS 3	5	1	-
Graben	-	0	-
Summe	**12**	**1**	**0**

Tab.4: Probenahme; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Das übrige Probenmaterial wurde nach der geologischen Aufnahme wieder verkippt.

Die anderen Proben wurden zur weiteren Untersuchung an unser bodenmechanisches Labor geliefert. Die analytische Untersuchung erfolgt im Analytiklabor Wessling GmbH, Oppin. Für den Standort ergab sich folgende Schichtenfolge:

Nummer	Bodenart	Mächtigkeit [m u. Gel.]	Unterkante [m NN]	Stratigraphie
S 1a	Auffüllung, rollig	1,00 – 1,10	80,04 – 80,15	-
S 1b	Auffüllung, feinkörnig	2,00 – 2,70	79,15 – 78,30	
S 2	Abschwemmprodukt	8,00	73,00 – 73,15	Holozän
S 3	Kies			Plesitozän
S 4a	Verwitterungsprod.	12,40	68,75	Unterer Buntsandst.
S 4b	Tonstein, verw.	> 14,30	< 66,85	Unterer Buntsandst.

Tab.5: Baugrundschichtung; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Der Schichtenverlauf und die -verbreitung können den Baugrundprofilen in Anlage 3 entnommen werden. Hierbei wurde in Anlehnung an die DIN 4023 folgende Farbgebung gewählt:

- Mutterboden ocker
- Auffüllung farblos
- Abschwemmprodukt oliv
- Kies gelb
- Verwitterungsprodukt blau/oliv

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen zeigen für den erkundeten Bereich eine relativ homogene Baugrundschichtung.

Die ca. 2,00 m bis 2,60 m starke sandig/schluffige Auffüllung (S 1a und 1b) mit lockerer Lagerung stellt die Bauwerkshinterfüllung bzw. die Dammschüttung dar. Der obere Meter besteht unterhalb der bituminösen Fahrbahnbefestigung aus der Schottertragschicht und der Frostschutzschicht, so dass der Verkehrsflächenaufbau frostsicher ist. Die entsprechende Mächtigkeit und das Liegende der Auffüllung werden wie folgt angegeben:

Aufschluss	**Gelände m NHN**	**Auffüllung m u. Gel.**	**Auffüllung m NHN**	**Liegendes**
BS 1/20	81,47	2,00	79,47	Abschwemmprod.
BS 2/20	81,40	2,50	78,90	Abschwemmprod
BS 3/20	81,40	2,00	79,40	Abschwemmprod.

Unterhalb der Auffüllung folgt einheitlich ein holozänes, feinkörniges Abschwemmprodukt AS (S 2), dessen Mächtigkeit und Liegendes wie folgt angegeben werden:

Aufschluss	**Gelände m NHN**	**AS m u. Gel.**	**AS m NHN**	**Liegendes**
BS 1/20	81,47	2,00	79,47	Abschwemmprod.
BS 2/20	81,40	9,30	72,10	Kies
BS 3/20	81,40	8,60	72,80	Kies

Danach liegt die Unterkante des Abschwemmproduktes (S 2) zwischen min. 8,60 m = 72,80 m NHN in der BS 2/20 und max. 9,30 m = 72,10 m NHN in der BS 2/20 und wird von Kies (Schicht S 3) als Schlenzeschotter unterlagert. Erosionsbedingt nimmt die Kiesstärke in östlicher Richtung im Tallängsgefälle zu.

Die Mächtigkeit und das Liegende der Schlenzeschotter werden wie folgt angegeben.

Aufschluss	**Gelände m NHN**	**Kies m u. Gel.**	**Kies m NHN**	**Liegendes**
BS 2/20	81,40	11,00	70,40	Verwitterungspro.
BS 3/20	81,40	9,20	72,20	Verwitterungspro.

Danach schwankt das Liegende der Schlenzeschotter zwischen min. 9,20 m = 72,20 m NHN in der BS 3/20 und max. 11,00 m = 70,40 m NHN in der BS 2/20 und ist ebenfalls erosionsbedingt in östlicher Richtung geneigt. Die Schlenzeschotter bilden gleichzeitig die Quartärbasis. Das Liegende besteht einheitlich aus dem feinkörnigen Verwitterungsprodukt des Unteren Buntsandsteines (Schicht S 4a), das bei 15 ET nicht durchstoßen wurde.

3.2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur Beurteilung der Lockergesteinsüberdeckung wurden 2 Schwere Rammsondierungen DPH-15 neben den Bohransatzpunkten ausgeführt. Einen Vergleich mit der erbohrten Schichtenfolge erlaubt die Anlage 3. Für die einzelnen Bodenarten wurden folgende Schlagzahlen bestimmt:

Schicht-nummer	Tiefe [m/ m NHN]	Bodenart	Schlagzahl ∅ $N_{10,u}$	Schlagzahl ∅ $N_{10,ü}$	Lagerungs-dichte D [-] / Konsistenz
S 1	2,50 / 78,90	Auffüllung	-	1 – 17, ∅ 5	steif, lo
S 2	7,40 / 74,00	Abschwemmpr.	-	3 – 5, ∅ 4	weich, lo
S 2	9,30 / 72,10	Abschwemmpr	-	5 – 10, ∅ 8	steif
S 3	11,00 / 70,40	Kies	15	10 -15, ∅ 13	mitteldicht
S 4	13,10 / 68,30	Verwitterungspr		12 – 33, ∅ 25	fest
S 4	15,00 / 66,40	Verw. Fels		25 – 55, ∅ 30	VA

Tab.6.1: Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung RS 1/20 bei BS 1/20
Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Schicht-nummer	Tiefe [m/ m NHN]	Bodenart	Schlagzahl ∅ $N_{10,u}$	Schlagzahl ∅ $N_{10,ü}$	Lagerungs-dichte D [-] / Konsistenz
S 1	2,00 / 79,40	Auffüllung	-	1 – 5, ∅ 2	steif, lo
S 2	6,00 / 75,00	Abschwemmpr	-	1 – 4, ∅ 3	weich, lo
S 2	8,60 / 72,80	Abschwemmpr	-	5 – 9, ∅ 8	steif
S 3	9,20 / 72,20	Kies	15	10 -15, ∅ 13	mitteldicht
S 4	13,00 / 68,40	Verwitterungspr		10 – 30, ∅ 25	fest
S 4	14,00 / 67,40	Verw. Fels		30 – 85, ∅ 45	VA

Tab.6.2: Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung RS 2/20 bei BS 2/20
Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Innerhalb der schluffigen Auffüllung (S 1) wurde eine lockere Lagerung festgestellt. Das holozäne, feinkörnige Abschwemmprodukt (S 2) weist bis 9,30 m unter Gelände = 72,10 m NHN mit Schlagzahlen von durchschnittlich N_{10} = 3 bis 8 eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die unterlagernden Sand-/Kiesgemische der Schlenzeschotter (Schicht S 3) besitzen eine mitteldichte Lagerung.

Nach Beiblatt 1 zur DIN 4094 gibt es für die quantitative Auswertung von Sondierergebnissen bindiger Böden keine theoretisch begründbaren und allgemein gültigen Zusammenhänge zwischen dem Spannungs- und Verformungszustand unter der Sondenspitze und der Tragfähigkeit des Baugrundes.

Man ist daher weiterhin gezwungen, auf empirische Beziehungen zu den einzelnen Bodenkenngrößen zurückzugreifen. Diese können sowohl eigenen Erfahrungen des Anwenders bei einem ähnlichen Standort oder anderen Quellen entstammen.

Aus PLACZEK, D (1985) „Vergleichende Untersuchungen beim Einsatz von statischen und dynamischen Sonden“ wird folgende empirische Abhängigkeit zwischen der Schlagzahl N_{10} der Schweren Rammsonde DPH und der Konsistenz bindiger Böden angeben:

Konsistenz	Schlagzahl N_{10}
weich	2 - 5
Steif	5 - 9
Halbfest	9 - 17
Fest	>17

Danach besitzt das feinkörnige Verwitterungsprodukt (S 4a) bis 13,1 m = 68,30 m NHN überwiegend eine feste Konsistenz. Ab Schlagzahlen > 30 ist ein Übergang zum Fels festzustellen und beginnt bei 68,30 m NHN

Der liegende verwitterte Fels (Tonstein) des Unteren Buntsandsteines (S 4b) besitzt durchschnittliche Schlagzahlen von N_{10} = 30 bis 45 und max. 85 und charakterisiert einen leichten Fels.

3.2.3 Prüfung der Einbaudicken

Zur Bestimmung des Verkehrsflächenaufbaues und der Brückenabdichtung wurden 6 Kernbohrungen ausgeführt.

Das entsprechende Ergebnis wird wie folgt angegeben:

Bohrung	Bitumen d [cm]	Pflaster d [cm]	Schotter d [cm	Beton/Sandst d [cm]	Unterbau
KBB 1/20	23	0	57	0	Auff. / F 3
KBB 2/20	30	0	50	0	Auff. / F 3
KBB 3/20	0	0	0	150	Kappe/Pfeiler
KBB 4/20	11	0	0	0	Beton/Dichtun
KBB 4a/20	11	0	0	80	Beton/Dichtun
KBB 5/20	23	0	57	0	Auff. / F 3

Tabelle 7: Vorhandener Straßenaufbau, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Danach ergibt sich im Bereich des Brückenbauwerkes über die Schlenze folgender Verkehrsflächenaufbau:

KBB 1/20

- d = 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- d = 9,0 cm Asphaltbinderschicht
- d = 10,0 cm Asphalttragschicht
- d = 57,0 cm Schottertragschicht (Haldenschotter)

d = 80,0 cm Unterbau = schluffige Auffüllung, (F 3)

KBB 1/20 /BS 1

- d = 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- d = 9,0 cm Asphaltbinderschicht
- d = 17,0 cm Asphalttragschicht
- d = 57,0 cm Schottertragschicht (Haldenschotter)

d = 87,0 cm Unterbau = schluffige Auffüllung, (F 3)

KBB 3/20 (Kappe/Pfeiler

- d = 80 cm Beton, mürbe, 15 Kernstücke a' 3 cm – 8 cm
- d = 70 cm Sandstein, mürbe, 15 Kernstücke a' 4 cm – 9 cm

d 150 cm Sandstein (Pfeiler)

KBB 4/20

- d = 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- d = 6,0 cm Asphaltbinderschicht
- d = 1,0 cm bit. Dichtungslage (mit Asphalttragschicht verklebt)
- d = 4,0 cm Beton (Brückenüberbau) über dem Stahlträger
- d = 15,0 cm Beton

KBB 4a/20

- d = 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- d = 6,0 cm Asphaltbinderschicht
- d = 1,0 cm bit. Dichtungslage (mit Asphalttragschicht verklebt)
- d = 50 cm Beton, mürbe, 6 Kernstücke a' 4 cm – 10 cm
- d = 30 cm Sandstein, mürbe, 4 Kernstücke a' 5 cm – 10 cm

d 91 cm Sandstein (Pfeiler)

KBB 2/20

- d = 4,0 cm Asphaltdeckschicht
- d = 9,0 cm Asphaltbinderschicht
- d = 10,0 cm Asphalttragschicht
- d = 57,0 cm Schottertragschicht (Haldenschotter)

d = 80,0 cm Unterbau = schluffige Auffüllung, (F 3)

Auf der Brückenmitte (KBB 4 und 4a) wurde bei 0,10 m unter der Fahrbahnbefestigung eine ca. 1 cm starke bituminöse Dichtungslage festgestellt, die mit der Asphalttragschicht verklebt ist. Die Dichtungslage ist nicht schadstoffbelastet.

Die bituminöse Straßenbefestigung entspricht dem Regelwerk und ist frostsicher

3.3 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

An den entnommenen Boden- und Wasserproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht-Nr.	w_n	w_{fa}	∅	V_{gl}	DIN 4030	DIN 50 929
BS 2/20	0,80 – 2,00	S 1	+	-	-	-	-	-
BS 2/20	2,00 – 4,00	S 2	+	+	-	+	-	-
BS 2/20	7,40 – 9,30	S 2	+	+	-	-	-	-
BS 2/20	9,30 – 11,0	S 3	-	-	+	-	-	-
BS 2/20	11,00 – 13,10	S 4	+	-	-	-	-	-
BS 2/20	13,10 – 14,00	S 4	+	-	-	-	-	-
BS 3/20	0,80 – 2,00	S 1	+	+	+	-	-	-
BS 3/20	2,00 – 4,00	S 2	+	-	-	+	-	-
BS 3/20	7,00 – 8,00	S 2	+	+	-	+	-	-
BS 3/20	8,60 – 9,20	S 3	-	-	+	-	-	-
BS 3/20	10,00 – 12,00	S 4	+	-	-	-	-	-
BS 3/20	12,00 – 14,00	S 4	+	-	-	-	-	-
Wasser	Schlenze						+	+
Summe	**-**	**-**	**10**	**4**	**3**	**3**	**1**	**1**

w_n	natürlicher Wassergehalt	DIN 18 121 T1
w_{fa}	Zustandsgrenzen	DIN 18 122 T1
∅	Korngrößenbestimmung	DIN 18 123
V_{gl}	Glühverlust	DIN 18 128
DIN 4030	Betonaggressivität	DIN 4030
DIN 50929	Stahlaggressivität	DIN 50 929

Tab.8: Laboruntersuchungen; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Die Bestimmung der Korngrößenverteilungen und Zustandsgrenzen erfolgten im bodenmechanischen Labor des R. Röcke Baugrund-Service.

Die graphischen Darstellungen der bodenmechanischen Untersuchungen finden sich in der Anlage 4 bis 5.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und Verbreitung

Nach den Aufschlussergebnissen wurde unterhalb des Verkehrsflächenaufbaues generell folgende Schichtenfolge ermittelt:

Nummer	Bodenart	Mächtigkeit [m u. Gel.]	Unterkante [m NHN]	Stratigraphie
S 1	feinkörnige Auffüllung	2,20 - 1,20	156,5 – 157,2	-
S 2	Abschwemmprodukt	3,50 – 2,70	155,2 – 155,7	Holozän
S 3	Kies	5,90 – 6,20	152,8 – 152,2	Pleistozän
S 4	Stark verw. Fels	> 10,00	<148,4	Karbon

Tab.9: Baugrundschichtung; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Den Baugrundschichten werden die nachfolgenden Bodengruppen und -klassen nach DIN 18196 und 18300 zugeordnet:

Nummer	Bodenart	Bezeichnung DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196
S 1	Auffüllung	Sand, Schluff	3	**SE, UL**
S 2	Abschwemmprodukt	U, fs, t'	5	**UL, TL**
S 3	Kies	fG, s, u	4, 5	**GU**
S 3	Stark verw. Fels	T, su, s'	5 (6)	**TM**

Tab.10: Bodenklassifikation; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

4.2 Bodenmechanische Eigenschaften und Klassifizierung

Den Baugrundschichten werden anhand von Laborwerten und örtlichen Erfahrungen die nachfolgenden Klassifikations- und Zustandskennzahlen zugeordnet:

S 0 Oberboden

Der Mutterboden/Oberboden ist beidseitig des Vorflutgrabens außerhalb der Straßenbefestigung vorhanden.

S 0 Oberboden

Zusammensetzung	Schluff, sandig, tonig humos
Farbe	dunkelgrau
Glühverlust	$V_{Gl} < 5\%$
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker
Bodengruppe nach DIN 18 196	OU
Bodenklasse nach DIN 18 300	1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 3
Durchlässigkeitswert	$3{,}0 * 10^{-6}$ m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	-
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	-
Bodengruppe nach DIN 18 319	LO
Zusammendrückbarkeit	sehr hoch
Tragfähigkeit	gering
Planumstragfähigkeit E_{v2}, vorhanden	-
Bewertung nach TR LAGA	-
Verwendung als:	Bewertung:
Rohrbettung	nicht geeignet
Gründung	nicht geeignet
Bohrbarkeit	leicht
Rammbarkeit	leicht
Filtermaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	nicht geeignet
Bemerkung	kann zur Rekultivierung genutzt werden

Tab.11: Klassifizierung Schicht S 0; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Der Oberboden stellt einen schwach sandigen, humosen Schluff mit einem starken Wurzelanteil dar. Der Mutterboden ist grundsätzlich auszusetzen und seitlich zu lagern. Nach Abschluss der Baumaßnahme kann der Mutterboden zur Rekultivierung genutzt werden.

S 1a Auffüllung (Schottertrag-/Frostschutzschicht)

Zusammensetzung	Mittelsand, mittelsandig, feinkiesig, Schotter B 2 0/45
Farbe	grau
Glühverlust	-
Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18 196	SE
Bodenklasse nach DIN 18 300	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 1
Durchlässigkeitswert	$2{,}0 * 10^{-4}$ - $5{,}0 * 10^{-4}$ m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 1
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	V 1
Bodengruppe nach DIN 18 319	LNE 2 bis LNW 2-S 1
Zusammendrückbarkeit	gering
Tragfähigkeit	hoch
Planumstragfähigkeit E_{v2}, vorhanden	$E_{v2} > 100$ MN/m^2
Bewertung nach TR LAGA	Z 1.2, Einbauklasse 1 (FSS)
Verwendung als: Auffüllmaterial	Bewertung:
Rohrbettung	geeignet
Gründung	geeignet
Bohrbarkeit	leicht
Rammbarkeit	leicht
Filtermaterial	geeignet
zur Baugrundverbesserung	geeignet
Leitungszone	geeignet
Verfüllzone	geeignet
Bemerkung	Kein klassifizierter Baustoff

Tab.12: Klassifizierung Schicht S 1a; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

S 1b Auffüllung

Zusammensetzung	Schluff, tonig, geringe Ziegelreste
Farbe	graubraun, grauschwarz
Glühverlust	-
Lagerungsdichte / Konsistenz	Locker, mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU, UL (Damm, Hinterfüllung)
Bodenklasse nach DIN 18 300	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 3
Durchlässigkeitswert	$1{,}0 * 10^{-6}$ - $3{,}0 * 10^{-7}$ m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 4
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	V 3
Bodengruppe nach DIN 18 319	LBM 1-2, S 1
Zusammendrückbarkeit	hoch - mäßig
Tragfähigkeit	mäßig
Planumstragfähigkeit E_{v2}, vorhanden	-
Bewertung nach TR LAGA	Z 2 PAK, Sulfat
Verwendung als: Auffüllmaterial	Bewertung:
Rohrbettung	überwiegend geeignet
Gründung	nicht relevant
Bohrbarkeit	leicht
Rammbarkeit	leicht
Filtermaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	überwiegend geeignet
Bemerkung	geringer Bauschutt- und Fremdstoffanteil, Z 2, PAK, Sulfat

Tab.13: Klassifizierung Schicht S 1b; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Die angetroffene feinkörnige Auffüllung unterhalb der Frostschutzschicht ist überwiegend mineralischen Ursprungs und stellt das feinkörnige Damm- / Hinterfüllmaterial vermischt mit geringem Bauschutt dar. Der Fremdstoffanteil wird mit < 10% geschätzt.

Die angetroffene feinkörnige Auffüllung unterhalb der Frostschutzschicht ist überwiegend mineralischen Ursprungs und stellt das feinkörnige Damm- / Hinterfüllmaterial vermischt mit geringem Bauschutt dar. Der Fremdstoffanteil wird mit < 10% geschätzt.

Die Kornzusammensetzung besteht aus einem sandigen Schluff. Die oberen 0,60 m unterhalb der Straßenbefestigung sind Schottergemische als Tragschicht, so dass diese rolligen Schichten zur Wiederverfüllung geeignet sind.

Die übrige Auffüllung ist ansonsten als Gründungserdstoff nicht relevant und muss aufgrund der erhöhten Sulfatgehalte und PAK im Feststoff (Z 2) entsorgt werden.

S 2 Abschwemmprodukt

Das holozäne Abschwemmprodukt ist generell innerhalb der Schlenzeaue verbreitet. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt ca. 8,00 bis 9,30 m. Das braune Abschwemmprodukt besitzt bis ca. 5,00 m in der BS 2 eine lößähnliche Zusammensetzung mit gering mächtigen Sandzwischenlagen.

Darunter besteht das Abschwemmprodukt aus einem schwach tonigen bis tonigen Schluff mit sandigen und teilweise organischen Beimengungen. Häufig sind Mittelsandlagen im cm- bis dm- Bereich. Die Farbe ist dunkelgrau bis schwarz, lokal auch hellgrau.

Die Konsistenz ist in den oberen 5,00 m bis 7,40 m weich und darunter steifplastisch ausgebildet. Insbesondere im Bereich wasserführender Sandlagen kann der leicht- bis mittelplastische Erdstoff sehr stark aufgeweicht sein, so dass mit einem Ausfließen des Bodens gerechnet werden muss. Der Erdstoff ist stark aufweich- und frostgefährdet. Durch die überwiegend weiche Konsistenz und unterschiedlichen Organikanteile besitzt das Abschwemmprodukt nur ein sehr eingeschränktes Lastaufnahmevermögen.

Kennwerte (Abschwemmprodukt):

Zusammensetzung:	U,t'-t,fs'-s,h'-o'
Farbe:	braun, grau, schwarz
Bodengruppen nach U 7:	TL, ST, OU
Bodenklassen nach U 12:	**4** (lokal **2**)
Frostempfindlichkeitsklasse nach U 19:	**F 3** (stark frostempfindlich)
nat. Wassergehalt	$w_n \approx$ 20,10 - 31,92 %
Fließgrenze	$w_L \approx$ 32,50 – 42,00 %
Ausrollgrenze:	$w_P \approx$ 22,40 - 27,60%
Plastizität:	$I_P \approx$ 10,10 - 14,40 %
Konsistenz:	I_C = 0,63 - 0,72 (weich)

S 2 – Abschwemmprodukt

Zusammensetzung	Schluff, feinsandig, schwach tonig
Farbe	braun, graubraun, grauschwarz
Wassergehalt	20,21 – 38,92%
Glühverlust V_{gl}	3,00 – 7,60 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	weich bis steif
Scherfestigkeit $c_{u,k}$	15 - 50 kN/m^2
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL, ST, OU
Bodenklasse nach DIN 18 300	4, (2)
Bodenklasse nach DIN 18301	BB 2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 3
Durchlässigkeitswert	1,0 * 10^{-7} m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 4
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	V 3
Bodengruppe nach DIN 18 319	LBM 2 S 1-3
Zusammendrückbarkeit	stark
Tragfähigkeit	gering
Planumstragfähigkeit E_{v2}	-
Bewertung nach TR LAGA	-
Verwendung als:	Bewertung:
Rohrbettung	Nicht geeignet
Gründung	Nicht geeignet
Bohrbarkeit	leicht
Rammbarkeit	leicht
Filtermaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	nicht geeignet

Tab.14: Klassifizierung Schicht S 2; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

S 3 Kiesgemisch (Schlenzeschotter)

Die stark geröllhaltigen pleistozänen Schlenzesschotter stehen direkt unter dem Abschwemmprodukt an. Korngrößenmäßig handelt es sich um teils rollige Kiese in der Kornfraktion Feinkies mit schwankendem Feinkorn- und Sandanteil bzw. kiesige Sande und werden nach /U8/ in GU zugeordnet.

Durch den hohen Geröllanteil ist eine Bestimmung der Lagerungsdichte problematisch. Erfahrungsgemäß kann eine bezogene Lagerungsdichte von D = 0,45 angenommen werden. Die Sand-Kiesgemische besitzen damit eine mitteldichte Lagerung und eine ausreichende Tragfähigkeit.

Die Sand-Kiesgemische sind frostveränderlich und wasserführend. Durch den Steinanteil ergibt sich eine schwere Bohrbarkeit. Auf das Vorhandensein von Steinen und Blöcken wird ausdrücklich verwiesen.

Kennwerte (Schlenzeschotter):

Bestandteile:	fG, s,mg, x'-x, u'-u
Farbe:	graubraun
Kornzusammensetzung	
Ton:	0 %
Schluff	6,3 - 10,6 %
Sand:	58,4 – 67,8 %
Kies	35,2 – 21,7 %
Ungleichförmigkeit d_{60}/d_{10} :	U = 15,3 – 14,7
Krümmungszahl:	C_c = 2,1 – 1,8
Schlagzahlen DPH:	n_{10} = 10 - 20
Lagerungsdichte:	D = 0,45 (mitteldicht)
Wasserdurchlässigkeit (n. HAZEN):	k_f = 12 – 3,4,0 * 10E-5 m/s
Bodengruppe nach DIN 18196:	**GU**
Bodenklasse nach DIN 18300:	4/5
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB94:	F 2

S 3 Schlenzeschotter

Zusammensetzung	Feinkies, sandig, mg - gg, schluffig
Farbe	grau - graugelb
Glühverlust	-
Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18 196	GU
Bodenklasse nach DIN 18 300	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 1
Durchlässigkeitswert	$1{,}2 * 10^{-4}$ bis $3{,}4 * 10^{-5}$ m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 1
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	V 1
Bodengruppe nach DIN 18 319	LNE 1 bis LNE 2, S 1-3
Zusammendrückbarkeit	gering
Tragfähigkeit	hoch
Planumstragfähigkeit E_{v2}, vorhanden	-
Bewertung nach TR LAGA	-
Verwendung als:	Bewertung:
Rohrbettung	geeignet
Gründung	geeignet
Bohrbarkeit	leicht
Rammbarkeit	leicht
Filtermaterial	geeignet
zur Baugrundverbesserung	geeignet
Leitungszone	geeignet
Verfüllzone	geeignet
Bemerkung	-

Tab.15: Klassifizierung Schicht S 3; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Das weitgestufte Sand-Kiesgemisch mit schwankendem Feinkorn steht direkt unter dem Abschwemmprodukt an und fungiert als 1. Grundwasserleiter.

S 4a Verwitterungsprodukt Unterer Buntsandstein

Der Verwitterungsbereich des Unteren Buntsandsteines wurde in Form eines grauen bis weißgrauen schluffigen Tones mit Tonsteinbröckchen und Sandsteinzwischenlagen angetroffen. Vereinzelt ist das Verwitterungsprodukt plattig ausgebildet. Die Konsistenz ist halbfest bis fest.

Die petrographische Ausbildung des Verwitterungsbereiches ist abhängig vom Ausgangsgestein. Stark verwitterte Tonsteinbröckchen und -lagen sowie lokale Einschaltungen von Sandstein im cm- bis dm-Bereich sind nicht auszuschließen. Je nach Art des Bindemittels, ob kalkig, tonig oder kieselig ist die Verwitterung unterschiedlich intensiv.

Das völlig plastifizierte Festgestein ist als mittel bis stark frostempfindlich zu bezeichnen. Eine Gründung im Verwitterungsbereich des Buntsandsteines ist möglich.

Kennwerte (Verwitterungsbereich):

Zusammensetzung:	T,u; mS,fs, (u,t,g); Tonstein verwittert
Farbe:	grau - grauweiß
Bodengruppe nach U 8:	TA, TM
Bodenklassen nach U 13:	5
Frostempfindlichkeitsklasse nach U 20:	F 2 - 3 (mäßig bis stark frostempfindlich)

Das tonige Verwitterungsprodukt entspricht einem bindigen Lockergestein der BK 5 und stellt keinen Fels dar.

Zusammensetzung	Ton, schluffig,
Farbe	grauweiß, hell
Wassergehalt	24,2 % - 24,6 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	halbfest, fest
Scherfestigkeit $c_{u,k}$	> 250 kN/m^2
Bodengruppe nach DIN 18 196	TA, TM
Bodenklasse nach DIN 18 300	5 bis 6
Bodenklasse nach DIN 18301	BB 3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F 2
Durchlässigkeitswert	1,0 * 10^{-9} m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 4
Verdichtbarkeit nach ZTVA – StB 12	V 3
Bodengruppe nach DIN 18 319	LBM 3
Zusammendrückbarkeit	gering
Tragfähigkeit	hoch
Planumstragfähigkeit E_{v2}, vorhanden	-
Bewertung nach TR LAGA	-
Verwendung als:	Bewertung:
Rohrbettung	geeignet
Gründung	geeignet
Bohrbarkeit	schwer
Rammbarkeit	schwer
Filtermaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	außerhalb von Verkehrsflächen geeignet
Bemerkung	mäßig wasser- und frostempfindlich

Tab.16: Klassifizierung Schicht S 4a; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

S 4b Fels /Ton-/Sandstein

Gemäß Merkblatt für die Felsgruppenbeschreibung im Straßenbau wird der Tonstein der Felsgruppe SF zugeordnet. Aufgrund des Verwitterungsgrades, der Klüftigkeit und des Trennflächenabstandes wird die Bodenklasse nach DIN 18300 in Bk 6 eingestuft.

Bei der Bodenklasse 6 handelt es sich nach der DIN 18300 VOB/C „Erdarbeiten“ um Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch **stark klüftig**, brüchig, brökelig, schiefrig sind.

Dagegen stellt die Bodenklasse 7 als Schwer lösbarer Fels; Felsarten dar, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und die nur **wenig klüftig** oder verwittert sind.

Nach DIN 18301 wird der Fels nach seinem Verwitterungsgrad, Trennflächenabstand und nach seiner einaxialen Druckfestigkeit in die Klasse FV 2, Zusatzklasse FD 1 eingestuft.

4.3 Hydrologische Verhältnisse

In den Aufschlüssen wurden im November 2020 folgende Wasserstände festgestellt:

Aufschluss	Gelände [m NHN]	GW-Anschnitt [m u. GOK]	GW-Anschnitt [m NHN]	GW-Ruhe [m u. GOK]	GW-Ruhe [m NHN]
BS 2/20	81,40	2,35	79,05	2,35	79,05
BS 3/20	81,40	2,35	79,05	2,35	79,05
Graben					78,46

Tab. 17: Wasserstände; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Hydrologisch wird das Untersuchungsgebiet direkt durch den Wasserstand der Schlenze beeinflusst. Zwischen dem Oberflächenwasser der Vorfluter und dem Grundwasser besteht bedingt durch das feinkörnige Abschwemmprodukt nur ein geringer hydraulischer Zusammenhang. Das bedeutet, dass Schichtwasser zirkuliert nur innerhalb geringmächtiger sandiger Zwischenlagen bzw. über eine Wurzel- und Wurmperforation innerhalb des bindigen Abschwemmproduktes. Die derzeitigen Wasserstände mit 79,05 m NHN liegen ca. +0,60 m über dem Schlenzwasserstand und sind bedingt durch den Bibereinfluss.

Aus den Mengen der betonschädlichen Inhaltsstoffe, insbesondere **390** mg/l Sulfat, ergibt sich für das Oberflächen- und das Grundwasser nach DIN 4030 ein Angriffsgrad „schwach angreifend“.

5. Grundsätze der Homogenbereiche nach DIN 18300

Mit Erscheinen des Ergänzungsbandes VOB/C 2015 zur VOB 2012 ist diese gültig und bei Ausschreibungen zu berücksichtigen. Damit werden die Bodenklassen nach DIN 18300 ersetzt und die Vereinheitlichung der Bodenklassifizierung in Homogenbereiche eingeführt.

In Absatz 2.3 der DIN 18300 (U 1) wird die „Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche“ folgendermaßen definiert:

- ➔ *„Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.*
- ➔ *Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.*
- ➔ *„Soweit möglich werden künstliche Böden, z. B. Auffüllungen und sonstige Stoffe, z.B. Bauteile, Recyclingstoffe, industrielle Nebenprodukte, Abfall und Böden mit Fremdbestandteilen, nach Abschnitt 2.2 beschrieben und nach Abschnitt 2.3 eingeteilt. Ist dies nicht möglich, werden sie im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Erdarbeiten spezifisch beschrieben.“*
- ➔ *Oberboden ist grundsätzlich ein eigener Homogenbereich nach DIN 18320.*
- ➔ *Gebundene (Asphalt, Beton) und ungebundene Konstruktionsschichten des Straßenoberbaus oder innerhalb von Wegen (Frostschutz- und Tragschichten) stellen keine Homogenbereiche im Sinne der VOB/C dar. Entsprechende Kennwertangaben sind nicht erforderlich.*
- ➔ *Alle (geologischen) Bodenschichten / Baugrundschichten incl. Unterbauschichten und sonstigen anthropogenen Auffüllungen, die bei Erdarbeiten einen ähnlichen Aufwand verursachen und mit dem gleichen technischen Gerät bearbeitbar sind, sind zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Gleiches gilt für Felsschichten. Es dürfen jedoch nicht Boden- und Felsschichten in einen Homogenbereich zusammengefasst werden.*

5.1 Festlegung der Homogenbereiche

5.1.1 Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist der **Geotechnischen Kategorie (GK) 2** nach DIN 4020 zuzuordnen.

5.1.2 Homogenbereiche

Für die Ausschreibung und Abrechnung der erdbaulichen Leistungen des Bauvorhabens wird die Bildung folgender Homogenbereiche empfohlen:

	Homogenbereiche		
Baugrundschicht	DIN 18320 Oberboden-arbeiten	DIN 18300 Erdarbeiten (Lösen)	DIN 18300 Erdarbeiten (Einbau)
Oberboden	Boden-A	-	-
Auffüllung		Lös-A	Ein-A
Abschwemmprodukt			
Kies			
Verw. Tonstein			

Tab. 18: Homogenbereichseinteilung für die Erdbaugewerke DIN 18320 und DIN 18300; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

		Homogenbereiche
Schicht Nr.	Baugrundschicht	DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten)
S 1	Auffüllung	Bohr-A
S 2	Abschwemmprodukt	
S 3	Kies	Ramm-A
S 4	Verw. Tonstein	Bohr- B, Ramm-B

Tabelle 19: Homogenbereichseinteilung für die Erdbaugewerke nach DIN 18301, 18304, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Grundlage der Festlegung der Homogenbereiche für die DIN 18300 (Lösen) ist der Einsatz eines Baggers hoher Leistungsklasse (≥ 30 t).

- ➔ Grundlage der Festlegung der Homogenbereiche die anderen Erdbaugewerke ist der Einsatz eines Gerätes der jeweils höchsten Leistungsklasse.
- ➔ Die Richtigkeit der Homogenbereichsbildung ist in Bezug auf die vorgesehene Bauausführung / den geplanten Maschineneinsatz durch den Ausführungsplaner zu prüfen!
- ➔ Die räumliche Verbreitung der Homogenbereiche im Untergrund, ist den Baugrundprofilen der Anlage 3 des Geotechnischen Berichtes O-01-20 zu entnehmen.

5.2 Kennwerte für Homogenbereiche

5.2.1 Erdarbeiten (Lösen und Einbau

DIN 18320 - Oberbodenarbeiten

Kennwert	Symbol	Einheit	Homogenbereich: Boden-A
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 0
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Oberboden
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 – 1
Bodengruppe DIN 18196	-	-	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	-	-	2; 4; 6

Tabelle 20: Kennwerte für Homogenbereich Boden-A; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

DIN 18300 – Erdarbeiten (Lösen)

			Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	**Lös-A**
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 1; S 2, S3
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Auffüllung, Abschwemmprodukt, Kies
Einbauklasse LAGA	-	-	Z 0 bis Z 2
Abfallschlüssel	AVV	-	17 05 04
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 20
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 70
Massenanteil Sand	Sa	[%]	5 – 10
Massenanteil Kies	Gr	[%]	5 – 10
Massenanteil Steine	Co	[%]	1 – 2
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	1 – 2
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	0 – 1
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 – 2,2
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	fein- und gemischtkörnige Böden: 15 – 50
Wassergehalt	w_n	[%]	20 – 30
Plastizitätszahl	I_P	[%]	fein- und gemischtkörnige Böden: 15 – 20
Konsistenzzahl	I_C	[-]	fein- und gemischtkörnige Böden: 0,60 – 0,70
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0 – 7,6
Bodengruppe DIN 18196	-	-	A, UL, TL , SU, GU

Tabelle 21 Homogenbereiche (Boden) für Erdarbeiten nach DIN 18300 (Lösen); Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

DIN 18300 – Erdarbeiten (Einbau)

			Homogenbereich	
Kennwert	Symbol	Einheit	**Ein-A**	**Ein-A**
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 1; S 2	S 3 Kies
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Auffüllung, Auelehm	Schlenzeschotter
Einbauklasse LAGA	-	-	Z 0 bis Z 2	Z 0 bis Z 2
Abfallschlüssel	AVV	-	17 05 04	17 05 04
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 20	0 – 3
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 70	0 – 3
Massenanteil Sand	Sa	[%]	5 – 10	60 – 90
Massenanteil Kies	Gr	[%]	5 – 10	40 – 10
Massenanteil Steine	Co	[%]	1 – 2	3 – 5
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	1 – 2	1 – 5
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	0 – 1	0 – 1
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 – 2,0	1,7 – 2,2
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	25 – 50	-
Wassergehalt	w_n	[%]	20 – 30	3 – 10
Plastizitätszahl	I_P	[%]	15 – 20	-
Konsistenzzahl	I_C	[-]	0,60 – 0,70	-
Lagerungsdichte	I_D	[%]	-	90 – 100
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0 – 7,6	0 – 1
Bodengruppe DIN 18196	-	-	A, TL, UL	GU, GU*

Tabelle 22: Homogenbereiche für Erdbauarbeiten nach DIN 18300 (Einbau);
Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

5.2.2 DIN 18301, DIN 18304 Lockergestein

			Homogenbereiche
Kennwert	Symbol	Einheit	**Bohr-A** **Ramm-A**
umfasst Schicht Nr.:	-	-	S 1, S 2, S 3
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Auffüllung, Auelehm, Sand-/Kiesgemisch
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 5
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 10
Massenanteil Sand	Sa	[%]	30 – 40
Massenanteil Kies	Gr	[%]	60 – 80
Massenanteil Steine	Co	[%]	5 – 30
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	2 – 5
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	1 – 5
mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, Kohle amorphe Silikate, Tonminerale
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 – 2,1
Kohäsion	c	[kN/m²]	-
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	-
Sensitivität	S_{tv}	[-]	1 – 20
Wassergehalt	w_n	[%]	5 – 40
Plastizitätszahl	I_P	[%]	-
Konsistenzzahl	I_C	[-]	-
Durchlässigkeit	k_f	[m/s]	1,0E-4 bis 5,0E-07
Lagerungsdichte	I_D	[%]	80 – 100
Kalkgehalt	c_{CaCO3}	[%]	0 – 15
Sulfatgehalt	c_{SO4}	[mg/kg]	0 – 600
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0 – 5
Benennung org. Böden	-	-	0 – 7,6
Abrasivität	LAK	[g/t]	20 – 1.500
Bodengruppe DIN 18196	-	-	A, TL, GU

Tabelle 23: Homogenbereiche nach DIN 18301 / 18304 Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

5.2.3 DIN 18301, DIN 18304 im Fels Bohr-B und Ramm-B

Nr.	Kennwert	Erdbau GK2, GK3
1	Benennung von Fels	Ton- / Sandstein
2	Dichte	2,20 – 2,50 g/cm³
3	Verwitterung, Veränderlichkeit	stark verwittert Mäßig - starkveränderlich
4	Kalkgehalt	n.b.
5	Sulfatgehalt	n.b.
6	Druckfestigkeit	5 – 10 N/mm^2
7	Spaltzugfestigkeit	n.b.
8a	Trennflächenrichtung	60^o – 80^o Süd
8b	Trennflächenabstand	dünnplattig, (10 – 30 mm)
8c	Gesteinskörperform	n.e.
9a	Öffnungsweite von Trennflächen	n.e.
9b	Kluftfüllung von Trennflächen	n.e.
10	Gebirgsdurchlässigkeit	1 x 10^{-6} - 10^{-8} m/s
11	Abrasivität	250 – 500 g/t
12	ortsübliche Bezeichnung	Ton-/Sandsteine

Tabelle 24: Homogenbereiche (Boden) für Erdarbeiten von Fels nach DIN 18301 und 18304 (Bohr- B und Ramm-B); Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

5.3 Kennwerte der maßgeblichen Baugrundschichten

Kennwert	Symbol	Einheit	Wertebereich
Schicht Nr.:	-	-	S 1, S 2
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Auffüllung, Abschwemmprodukt
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 20
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 70
Massenanteil Sand	Sa	[%]	5 – 10
Massenanteil Kies	Gr	[%]	5 – 10
Massenanteil Steine	Co	[%]	1 – 2
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	1 – 2
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	0 – 1
mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, Kohle amorphe Silikate, Tonminerale
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 – 2,2
Kohäsion	c	[kN/m²]	0 – 5
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	15 – 50
Sensitivität	S_{tv}	[-]	1 – 10
Wassergehalt	w_n	[%]	25 – 30
Plastizitätszahl	I_P	[%]	15 – 20
Konsistenzzahl	I_C	[-]	0,60 – 0,70
Durchlässigkeit	k_f	[m/s]	1,0E-8 bis 1,0E-07
Lagerungsdichte	I_D	[%]	-
Kalkgehalt	c_{CaCO3}	[%]	0 – 15
Sulfatgehalt	c_{SO4}	[mg/kg]	0 – 250
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0 – 7,6
Benennung org. Böden	-	-	-
Abrasivität	LAK	[g/t]	50 – 100
Bodengruppe DIN 18196	-	-	TL, UL

Tabelle 25: Kennwerte zur Homogenbereichsbildung für die Schicht S 1 Auffüllung und S 2 Abschwemmprodukt, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Schicht S 3 – Sand-/Kiesgemische

Kennwert	Symbol	Einheit	Wertebereich
Schicht Nr.:	-	-	S 3
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Schlenzechotter
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 3
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 3
Massenanteil Sand	Sa	[%]	95 – 100
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 – 60
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 – 30
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	2 – 5
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	1 – 5
mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, Kohle amorphe Silikate, Tonminerale
Dichte	ρ	[t/m³]	1,7 – 2,2
Kohäsion	c	[kN/m²]	0
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	-
Sensitivität	S_{tv}	[-]	-
Wassergehalt	w_n	[%]	3 – 10
Plastizitätszahl	I_P	[%]	-
Konsistenzzahl	I_C	[-]	-
Durchlässigkeit	k_f	[m/s]	4,0E-04 bis 6,0E-04
Lagerungsdichte	I_D	[%]	70 – 100
Kalkgehalt	c_{CaCO3}	[%]	0 – 15
Sulfatgehalt	c_{SO4}	[mg/kg]	0 – 50
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0
Benennung org. Böden	-	-	-
Abrasivität	LAK	[g/t]	100 – 250
Bodengruppe DIN 18196	-	-	GU,

Tabelle 26 Kennwerte zur Homogenbereichsbildung für die Schicht S 3 – Bachschotter, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Schicht S 4 Verwitterungsprodukt Tonstein (Unterer Buntsandstein)

Kennwert	Symbol	Einheit	Wertebereich
Schicht Nr.:	-	-	S 4
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Ton- / Sandstein stark verwittert
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 – 30
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 – 70
Massenanteil Sand	Sa	[%]	0 – 10
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 – 3
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 – 1
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 – 1
Massenanteil gr. Blöcke	LBo	[%]	1 – 5
mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	Quarze, Feldspäte, Silikate, Mafite, Karbonate, Kohle amorphe Silikate, Tonminerale
Dichte	ρ	[t/m³]	2,2 – 2,4
Kohäsion	c	[kN/m²]	20 – 40
undränierte Kohäsion	c_u	[kN/m²]	200 – 400
Sensitivität	S_{tv}	[-]	1 – 10
Wassergehalt	w_n	[%]	2 – 10
Plastizitätszahl	I_P	[%]	10 – 20
Konsistenzzahl	I_C	[-]	1,00 – 1,80
Durchlässigkeit	k_f	[m/s]	1,0E-8 bis 1,0E-09
Lagerungsdichte	I_D	[%]	90 - 100
Kalkgehalt	c_{CaCO3}	[%]	0 – 15
Sulfatgehalt	c_{SO4}	[mg/kg]	0 – 250
organischer Anteil	V_{gl}	[%]	0
Benennung org. Böden	-	-	-
Abrasivität	LAK	[g/t]	250 – 500
Bodengruppe DIN 18196	-	-	TL, TM

Tabelle 27: Kennwerte zur Homogenbereichsbildung für die Schicht S 4 Verwitterungspr. Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

6. Beurteilung der Gründung

6.1 Allgemeines

Regionalgeologisch befindet sich das Bauwerk bei der OL Oeste, am Nordostrand der Mansfelder Mulde zur Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke im Ausstrichbereich des Unteren Buntsandsteines Das untersuchte Brückenbauwerk überquert die Schlenze, die von West nach Ost fließt. Geplant ist ein Abriss der vorhandenen Zweifeldbrücke mit anschließendem Neubau. Der Ersatzneubau wird als einfeldriges Bauwerk geplant.

Bei der im November 2020 durchgeführten Baugrunderkundung wurde im ungestörten Bereich eine einheitliche Schichtenfolge von holozänen, lößähnlichen, weich- bis steifplastischen Abschwemmprodukten bis ca. 9,30 m unter Gelände = 72,10 m NHN eine unterlagernde gering mächtige Kiesschicht und einer größer mächtigen Wechsellagerung von Ton-/Sandsteinlagen des Unteren Buntsandstein erkundet.

Holzpfähle unter der vorhandenen Gründung können nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund werden die neuen Widerlager hinter die alten Widerlager gesetzt und auf Bohrpfähle, Ø 1,20 m in dem Verwitterungsprodukt bzw. Fels des Unteren Buntsandsteines gegründet.

Der Beginn der tragfähigen Schicht wird nach den Aufschlussergebnissen wie folgt angegeben und entspricht einer Schlagzahl N_{10} = 10 als Grenzwert für tragfähige Böden:

Aufschluss	**Gelände m NHN**	**tragf. Schicht m u. Gel.**	**tragf. Schicht m NHN**
BS 2	81,40	9,30	72,10
BS 3	81,40	8,60	72,80

Die unterlagernden Schlenzeschotter mit mitteldichter Lagerung und das Verwitterungsprodukt des Ton-/Sandsteines mit halbfester bis fester Konsistenz kennzeichnen sich durch eine gute Tragfähigkeit und geringe Zusammendrückbarkeit. Ab ca. 13,00 m = 68,40 geht das Verwitterungsprodukt in den verwitterten Fels (Tonstein), plattig und klüftig mit einem Trennflächenabstand TFA 5 -30 cm über, so dass mit einer Pfahllänge von ca. 10 m bis 11 m zu rechnen ist.

Aufgrund eines mittleren Grundwasserstandes ab 2,35 m = 79,05 m NHN ist mit Grundwasserschwierigkeiten zu rechnen.

Aus den Mengen der betonschädlichen Inhaltsstoffe, insbesondere **390** mg/l Sulfat, ergibt sich für das Oberflächen- und das Grundwasser nach DIN 4030 ein Angriffsgrad „schwach angreifend“.

Bedingt durch den Grundwasserstand und wasserführende Sandzwischenlagen im Abschwemmprodukt (Schicht S 2) und die erforderliche Auskofferung des Auelehmes bis max. 9,30 m = 72,10 m NHN ergeben sich bei einer Flachgründung erhöhte Aufwendungen an Auftriebssicherungen bzw. eine problematische Grundwasserabsenkung.

Die Gründung Widerlager der neuen Einfeldbrücke werden deshalb auf Bohrpfähle, Ø 1,20 m in dem Verwitterungsprodukt bzw. Fels des Unteren Buntsandsteines gegründet.

Damit ergeben sich folgende Ordinaten für die Oberkante des tragfähigen Bodens bei einer Flachgründung mit Bodenaustausch durch Beton:

Bauteil	Tragfähiger Boden		
	OK t [m unter Gel.]	OK [m NHN]	Bodenart
Auflager Südseite (BS 2/20)	9,30	72,10	S 3 Schlenzeschotter
Auflager Nordseite (BS 3/20)	8,60	72,80	S 3 Schlenzeschotter

Tab. 28: Ordinaten des tragfähigen Bodens; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Der mitteldicht gelagerte Kies und das unterlagerte Verwitterungsprodukt des Unteren Buntsansteines sind ausreichend tragfähig und gering zusammendrückbar. Hinweise auf Georisiken infolge Verkarstung oder Altbergbau liegen nicht vor.

6.2 Gründungsvorschlag Bohrpfähle

Zur Vermeidung eines Restrisikos und eines hohen Aufwandes an Verbau-, Sicherungs-, Auskofferungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen wird bei dem geplanten Ersatzneubau eine Tiefgründung mittels Bohrpfähle nach DIN 4014 empfohlen. Die Bohrpfähle sollen die Bauwerkslasten durch die wenig oder nicht tragfähigen Auffüllungen und weichen holozänen Schichten in die tragfähigen Schlenzeschotter und in die Verwitterungsprodukte bzw. den Ton-/Sandstein des Unteren Buntsandsteines übertragen.

Generell wird von einer Schlagzahl N_{10} = 10 als Grenzwert für tragfähige Böden ausgegangen. Damit ergeben sich folgende Ordinaten für die Oberkante des tragfähigen Bodens:

Widerlager	Tragfähiger Boden		
	OK [m unter Gel.]	OK [m ü. NHN]	Bodenart
Auflager Südseite (BS 2/20)	9,30	72,10	Schluff / Kies / Verw. Ton-/Sandstein
Auflager Nordseite (BS 3/20)	8,60	72,80	Schluff / Kies / Verw. Ton-/Sandstein

Tab. 29: Ordinaten des tragfähigen Bodens; Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Die Bohrpfähle im Bereich des Brückenbauwerkes sind bis auf das Verwitterungsprodukt des Ton-/Sandstein des Unteren Buntsandsteines zu führen und sollten mindestens 1,00 m einbinden. Hieraus ergibt sich eine Pfahlfußordinate von 68,40 m NHN – 1,00 m = 67,40 m NHN bzw. eine Pfahllänge von ca. 78,50 m NHN – 67,40 m NHN = 11,10 m bzw. eine Gesamteinbindetief in den tragfähigen Baugrund von 72,80 – 67,40 m = 5,40 m > 2,50 m.

Die Herstellung und Bemessung der Bohrpfähle sind entsprechend DIN 4014 auszuführen. Die geschätzten einaxialen Druckfestigkeiten werden mit q_u = 3,00 MN/m^2 angegeben. Nach Abschnitt 8.1 der DIN 4014 gelten die Bruchwerte nach Gleichung 22 für Bohrpfähle, die im Fels bei q_u > 5,00 MN/m^2 mindestens 0,50 m einbinden. Bei q_u < 0,50 MN/m^2 müssen die Bohrpfähle mindestens 2,50 m einbinden. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Für die Pfahlbemessung können folgende Rechenwerte als Bruchwert am Pfahlfuß angesetzt werden:

q_u MN/m^2	Pfahlspitzenwiderstand σ_s [MN/m^2]
3,00	3,00

Tab. 30 zul. Pfahlspitzenwiderstand, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Nach DIN 4014 muss unterhalb der Pfahlsohle eine tragfähige Schicht mit einer Mächtigkeit von 3 * Pfahldurchmesser, mindestens t = 1,5 m vorhanden sein. Da das Festgestein des Unteren Buntsandsteines am Standort eine Mächtigkeit von > 20 m aufweist, ist diese Forderung eingehalten.

Bei der Ausbildung von Bohrpfählen gemäß DIN 4014 ist zu beachten, dass diese nur verrohrt hergestellt werden dürfen. Im Bohrloch ist bis zum Verwitterungsprodukt ein Wasserüberdruck aufrecht zu halten, da die Gefahr des hydraulischen Grundbruchs besteht. Im Zuge der Pfahlherstellung sind die erbohrten Schichten zu dokumentieren.

In Anhängigkeit des festgestellten Schlagzahlen N_{10} der DPH-15 können nach Tabelle 4 der DIN 4014 folgende Bruchwerte der Mantelreibung in Abhängigkeit von der Tiefe angesetzt werden:

Tiefe unter Pfahlkopf [m NHN]	Bruchwert der Mantelreibung τ_{mf}[MN/m²]
72,80 – 70,40, Kies	0,120
70,40 – 68,40 Verwitterungsprodukt	0,120
68,40 – 67,40, Fels, verwittert	0,250

Tab. 31: Bruchwert der Mantelreibung, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Auf mögliche Bohrhindernisse in Form von Holz sowie Steinen und Blöcken innerhalb der Schlenzeschotter wird explizit verwiesen.

6.3 Berechnungsgrundlagen

Grundlage für die erdstatischen Berechnungen bilden die nachfolgenden charakteristischen Kennwerte, die auf der Grundlage der Feld- und Laboruntersuchungen ermittelt wurden.

Für erdstatische Berechnungen können die folgenden charakteristischen Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

Parameter	**S 2 Abschwemmpr.**	**S 3 Kies**	**S 4 Verwitterungspr.**	**Einheit**
Feuchtwichte γ	19,00	18,00	22,0	kN/m³
Wichte unter Auftrieb γ'	9,00	10,00	12,0	kN/m³
Reibungswinkel φ'	25,0	35,0	27,5	°
Kohäsion c'	0	0	10	kN/m²
undrainierte Kohäsion c_u	50	-	200	kN/m²
Steifemodul E_s	2 - 3	40^{++}	40 - 60	MN/m²
Verdichtungsgrad nach ZTVA-StB 12	V 3	V 1	V 3	-

$^{++}$ zur Tiefe zunehmend nach $E_{ST} = E_S*(1+0,25t)$

Tab. 32: Erdstatische Kennwerte: Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

7. Die Baugrube und Verkehrsflächenbefestigung

Es sind die Ausführungen der DIN 4124 zu beachten. Die Gewinnungsklassen können den Abschnitten 2.4 entnommen werden.

Nicht verbaute Baugruben innerhalb der feinkörnigen Auffüllung und des Abschwemmproduktes sind mit Böschungswinkeln von 60° zu realisieren.

Es ist zu beachten, dass die angetroffenen bindigen Erdstoffe nicht verdichtungsfähig und zum Wiedereinbau somit nicht geeignet sind. Gemäß ATV-Arbeitblatt A 127 sind nur verdichtungsfähige Böden (G1 und G2) im Bereich der Hinterfüllzone einzubauen.

Da sich erfahrungsgemäß und nach ZTVA - StB 12 bei der Verdichtung von Erdstoffen der Verdichtungsklassen V 3 Probleme infolge Wasser- und Witterungsempfindlichkeit ergeben, wird empfohlen, im Bereich der Straße den Verfüllbereich mit Material der Klasse V 1 herzustellen. Das vorhandene Frostschutz- und Schottermaterial kann mit verwendet werden.

Für die Verfüllzone wird ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % entsprechend der ZTVE-StB 09 gefordert.

Die Anforderungen an die Verfüllzone im Bereich von Verkehrsflächen und Gehwegen sind entsprechend der ZTVA - StB 12 vorzusehen. Außerhalb von Verkehrsflächen wird für die Verfüllzone ein Verdichtungsgrad Dpr $\geq$ 95 % für ausreichend erachtet.

Auf die Ausführungen der ZTVE - StB 94 und des ATV A 127 wird verwiesen. Die Bestimmung der zulässigen Verdichtungsgeräte hat gemäß dem ATV A 139 sowie der ZTVA-StB 12 zu erfolgen. Der Einbau der Erdstoffe sollte lagenweise erfolgen. Die erreichten Verdichtungswerte sind nachzuweisen.

Die für die Bemessung der Straßenkonstruktion relevanten Bodenschichten sind vorwiegend der **Frostveränderlichkeitsklasse F 3** (stark frostveränderlich) zuzuordnen. Die Stärke des erforderlichen frostsicheren Aufbaus richtet sich nach RStO-12. Aufgrund des Schichtenaufbaues im Untersuchungsgebiet sind für die Bemessung des Straßenaufbaus folgende Parameter zu nennen:

geplante Bauklasse	Belastungsklasse 1.0 (Fahrbahn)
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3
Frosteinwirkung	Zone II
Hydrologische Verhältnisse gemäß ZTVE-StB-09	ungünstig

Hieraus ergibt sich eine Gesamtstärke des frostsicheren Straßenaufbaus zu d = 60 cm + 10 cm Mehrdicke = 70 cm bei Belastungsklasse 1.0. Es wird eingeschätzt, dass bei einer Wiederverfüllung des Baugrubenbereiches mit gemischtkörnigen bis rolligen Erdstoff der geforderte Mindestverformungsmodul E_{v2} = 45,0 MN/m^2 erreicht wird.

8. Nachbarsicherung

Im direkten Umfeld des Bauwerkes befinden sich keine Gebäude, jedoch eine Anliegerstraße zur Kläranlage. Der Abstand zur Kläranlage beträgt ca. 30 m. Die Klärbecken wurden auf Pfähle gegründet.

Rammarbeiten dürfen nicht ausgeführt werden. Ein Beweissicherungsverfahren wird dennoch angeraten.

9. Umweltrelevante Untersuchungen

9.1 Untersuchungen zur Einteilung des Erdaushubes nach LAGA

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch untersucht. Hierbei ergab sich in keiner Probe ein Verdacht auf eine Kontamination. Der Bodenaushub besteht bodenmechanisch aus einem aufgefüllten dunkelgrauen, schwach sandigen Schluff. Nach DIN 18196 wird der feinkörnige Boden in die Bodengruppe TL bis UL eingestuft. Die Beprobung des Bodenaushubes (MP 9 und MP 10) und des Bachbett-substrates der Schlenze (MP 11) erfolgten als Mischproben.

Die Proben wurden am 04.11.2020 als Mischproben in ordnungsgemäß beschriftete Eimer verpackt und bis zur Lieferung an das Analytik Labor Wessling GmbH, gekühlt (ca. 6 °C) aufbewahrt. Die Anlieferung der Proben erfolgte durch unser Büro am 09.11.2020.

Tab. 33: Analysenprogramm, Ausbauasphalt, RC-Material, Boden

Probe Nr.	Aufschluss	Tiefe (m)	Parameter
Probe 1	MP 1 (KBB 1, 2, -5)	0,00 – 0,06 m	RuVA-StB 01
Probe 2	MP 2 (KBB 1, 2, -5)	0,06 – 0,19 m	RuVA-StB 01
Probe 3	MP 3 (KBB 4, 4a)	0,00 – 0,09 m	RuVA-StB 01
Probe 4	MP 4 (KBB 4, 4a)	0,09– 0,10 m, Dichtung	RuVA-StB 01
Probe 5	MP 5 (KBB 1, 2, -5)	0,21 – 0,80	LAGA (Tab. II.1.4-1 / 6) RC-Material)
Probe 6	MP 6 (KBB 3)	0,00 – 0,60 m Beton.+ Stemmprobe	LAGA (Tab. II.1.4-1 / 6) RC-Material)
Probe 7	MP 7 (KBB 4a)	0,11 – 0,61 m Beton	LAGA (Tab. II.1.4-1 / 6) RC-Material)
Probe 8	MP 8 (KBB 3, 4a)	0,60 – 1,50 m Sandstein	LAGA (Tab. II.1.4-1 / 6) RC-Material)

Probe Nr.	Aufschluss	Tiefe (m)	Parameter
Probe 9	MP 9 (BS 1 + BS 2)	0,20 – 2,00 m	LAGA (Tab. II.1.2-2) LAGA Boden
Probe 10	MP 10 (BS 1 + BS 2)	2,00 – 4,00 m	LAGA (Tab. II.1.2-2) LAGA Boden
Probe 11	MP 11 (Bachbettsubstrat)	-	LAGA (Tab. II.1.2-2) LAGA Boden

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Laboruntersuchungen dargestellt. Die ausführlichen Laborprotokolle mit Auflistung der Einzelparameter sind in Anlage 8 beigelegt.

Die Z2-Werte sind durch Fettdruck hervorgehoben und die Überschreitung eines Z2-Wertes (Verbringung als besonders überwachungsbedürftiger Abfall notwendig) sind zusätzlich durch Unterstreichen gekennzeichnet. Die Analysenwerte des Bodens sind den nachfolgenden Tabellen 34 bis 41 zu entnehmen.

9.2 Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden und RC-Material

Tab. 34: Laboranalysen Schwermetalle Feststoff (Boden, Schluff); Werte in mg/kg TS

Probe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
MP 9	9,3	160	1,3	16	93	17	0,07	**460**
MP 10	5,8	14	<0,4	18	14	16	<0,2	46
MP 11	6,4	63	0,73	15	47	14	0,05	220
Zuordnungs-werte * Z0	20	100	1,5	100	60	70	1	200
Zuordnungs-werte * Z1	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Zuordnungs-werte* Z2	150	700	10	600	400	500	5	1500

Zuordnungswerte LAGA 2004 Feststoff Boden - Klasse Z0 und Z2

Tab. 35: Laboranalysen Schwermetalle Boden (Eluat); Werte in µg/l

Probe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
MP 9	<5	<2	<0,5	<5	<5	<5	<0,2	<30
MP 10	<5	<2	<0,5	<5	<5	<5	<0,2	<30
MP 11	<5	<2	<0,5	<5	<5	<5	<0,2	44
Zuordnungs-werte **Z0	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Zuordnungs-werte * Z1	20	80	3	25	60	20	1	200
Zuordnungs-werteZ2**	60	200	6	60	100	700	2	600

****** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - LAGA, 2004, Zuordnungswerte Eluat für Boden Klasse Z0 und Z2

Tab. 36: Laboranalysen (Boden Feststoff) CN, BTX, MKW, PCB, PAK, Werte in mg/kg TS

Probe	EOX	MKW $C_{10} - C_{40}$	PCB	Σ PAK	TOC
MP 9	<0,5	26	<0,05	**3,9**	1,00*
MP 10	<0,5	<20	<0,05	<3	0,40
MP 11	<0,5	210	<0,05	1,9	1,3*
Zuordnungswerte * Z0	**1**	-	0,05	3	0,5
Zuordnungswerte* Z2	10	2000	0,5	30 / 75	5

Zuordnungswerte LAGA 2004 Feststoff Boden - Klasse Z0 und Z2
1,0* Der TOC-Wert beruht auf natürlichen organischen Bodenanteilen (Wurzeln, Blätter)
1) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-[a]-Pyren jeweils < 0,3 Z0, < 0,9 Z1, < 3 Z2

Tab. 37: Laboranalysen (Eluat Boden): pH-Wert (bei 25 ° C), elektrische Leitfähigkeit, Cyanide gesamt, Phenolindex, Sulfat und Chlorid

Probe	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Cyanid ges. µg/l	Phenol-index µg/l	Sulfat mg/l	Chlorid mg/l
MP 9	8,1	413	<5	<10	**140**	24
MP 10	9	164	<5	<10	16	11
MP 11	8,4	217	<5	<10	22	4,5
Zuordnungs-werteZ0**	6,5-9,5	250	5	20	20	30
Zuordnungs-werteZ1.2**	6-12	1500	10	40	50	50
Zuordnungs-werteZ2**	5,5-12	2000	20	100	200	100

****** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -LAGA, 2004, Zuordnungswerte Eluate für Boden Klasse Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

In der Mischprobe MP 9, Probe „Boden Ton“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen nur bei Blei mit 150 mg/kg > 100 mg/kg, bei Kupfer mit 93 mg/kg > 50 mg/kg und bei Zink der Z 1-Wert mit 400 mg/kg > 300 mg/kg überschritten, so dass sich eine Zuordnung in Z 1 bzw. Z 2 ergibt.

Ferner ergibt sich durch den Gehalt an PAK mit 3,9 mg/kg > 3 mg/kg eine Zuordnung ebenfalls in Z 2 und damit eine Einbauklasse 2.

In der Mischprobe 10, Bodenaushub, wurden die Z 0-Werte im Feststoff und im Eluat nicht überschritten.

In der Mischprobe MP 11, Probe „Boden Bachbettsubstrat“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff nur bei Zink mit 220 mg/kg > 200 mg/kg und im Eluat nicht überschritten. Durch die Überschreitung des TOC 1,3 > 0,5 Masse% ergibt sich eine Zuordnung in Z 1. Ferner wurden im Eluat der Sulfatgehalt mit 22 mg/l > 20 mg/l gering überschritten so dass sich für die MP 11 eine Zuordnung in Z1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Die sich ergebende Einbauklasse 1.1 erlaubt einen eingeschränkten, offenen Einbau in technischen Bauwerken (z.B. Gründungspolster, Erdbauwerke, Verfüllungen) unter bestimmten Randbedingungen zum Grundwasserschutz.

Bei keiner Verwertung kann eine Entsorgung gemäß Abfallverwertungs-schlüssel AS 17 05 04 (Boden und Steine) erfolgen.

Tab. 38: Laboranalysen Schwermetalle Feststoff (RC-Material); Werte in mg/kg TS

Probe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
MP 5	20	**2.000**	**14**	18	**1.100**	31	0,24	**4.300**
MP 6	5,2	8,8	<0,4	12	12	9,7	<0,03	38
MP 7	8,4	7,2	<0,4	12	11	9,7	<0,03	42
MP 8	<5	<5	<0,4	<5	<5	<5	<0,03	7,2
Zuordnungs-werte * Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120
Zuordnungs-werte * Z2	150	700	10	600	400	500	5	1500

Tab. 39: Laboranalysen (Feststoff RC-Material) EOX, MKW, PCB, PAK, Werte in mg/kg TS

Probe	Cyanid	EOX	MKW $C_{10} - C_{40}$	PCB	Σ PAK
MP 5	-	<0,5	130	<0,02	7,8
MP 6	-	<0,5	<20	<0,02	<1
MP 7	-	<0,5	<20	<0,02	<1
MP 8	-	<0,5	<20	<0,02	<1
Zuordnungswerte Z0	1	1	100	0,05	**1**
Zuordnungswerte Z1	**30**	**5**	500	0,5	15
Zuordnungswerte* Z2	**100**	10	1000	1	75

Zuordnungswerte Feststoff RC-Material Klasse Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

Tab. 40: Laboranalysen (Eluat RC-Material): pH-Wert (bei 25 ° C), elektrische Leitfähigkeit, Cyanide gesamt, Phenolindex, Sulfat und Chlorid

Probe	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm	Cyanid ges. µg/l	Phenol-index µg/l	Sulfat mg/l	Chlorid mg/l
MP 5	8,2	849	-	<10	**400**	2,6
MP 6	12,2	2050	-	<10	8,1	19
MP 7	12,2	2080	-	<10	6,5	24
MP 8	10,7	187	-	<10	2,8	4,8
Zuordnungs-werteZ0**	7 – 12,5	500	5	<10	50	10
Zuordnungs-werteZ1**	7 – 12,5	2500	10	50	300	40
Zuordnungs-werteZ2**	7 – 12,5	3000	20	100	600	150

****** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -LAGA, 2004, Zuordnungswerte Eluate für RC-Material Klasse Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

Tab. 41: Laboranalysen Schwermetalle RC-Material (Eluat); Werte in µg/l

Probe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
MP 5	<5	2,3	1,6	<3	<3	<3	<0,2	66
MP 6	<5	<3	<0,5	<3	<3	<3	<0,2	<30
MP 7	<5	<3	<0,5	<3	<3	<3	<0,2	<30
MP 8	<5	<3	<0,5	<3	<3	<3	<0,2	<30
Zuordnungs-werte **Z0	10	20	2	15	50	40	0,2	100
Zuordnungs-werte **Z1	40	100	5	75	150	100	1	300
Zuordnungs-werteZ2**	50	100	5	100	200	100	2	400

Zuordnungswerte LAGA 2004 Eluate für RC-Material Klasse Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

In der Mischprobe 5 Probe 5 „RC-Material“ unterhalb der Straßenbefestigung (Haldenschotter aus dem Kupferschieferbergbau) wurden die Z 2-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen Blei, Cadmium Kupfer und Zink erheblich überschritten, so dass sich eine Zuordnung in >Z2 ergibt.

Im Eluat werden die Z0-Werte nicht überschritten. Hieraus ist zugleich ableitbar, dass der hohe Gehalt der Schwermetalle im Feststoff durch einen metallischen Anteil bedingt und somit nicht relevant ist.

Ebenso überschreitet der Sulfatgehalt mit 400 mg/l > 300 mg/l den Z 1.2 Wert.

Es wird festgestellt, dass die erhöhten Schwermetall- und Sulfatwerte im aus dem Zechstein stammenden Haldenschotter geogen bedingt und somit nicht relevant sind.

Aus diesem Grund erfolgt eine Zuordnung in Z 1.1 durch die Leitfähigkeit. Hieraus ergibt sich die **Einbauklasse 1**.

Aufgrund der günstigen geohydrologischen Verhältnisse am Standort ist eine Wiederverwendung des Haldenschotters am Standort möglich.

In der Mischprobe MP 6 Probe 6 und MP 7 Probe 7 RC-Material Beton des Überbaus wurden die Z 0-Werte im Feststoff nicht überschritten und im Eluat nur bei Chrom gesamt mit 18 µg/l > 15 µg/l gering überschritten.

Ferner wurden in beiden Proben Im Eluat der Chloridgehalt mit 19 mg/l > 10 mg/l bzw. 24 mg/l > 20 mg/l der Z 0-Wert ebenfalls überschritten so dass sich für die MP 6 eine Zuordnung in Z1.1 und in MP 7 eine Zuordnung in Z 1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Aufgrund der günstigen hydrogeologischen Verhältnisse ist somit eine offene eingeschränkte Verwertung in technischen Bauwerken möglich. Bei keiner Verwertung gilt Abfallschlüssel AS 17 01 01 (Beton).

In der Mischprobe MP 8 RC-Sandstein wurden die Z 0-Werte im Feststoff und Eluat nicht überschritten, so dass sich eine Einstufung in Z 0 ergibt. Damit ergeben sich in der Verwertung keine Einschränkungen.

9.3 Bewertung der Asphaltproben

Die Asphaltschichten im Bereich des Brückenbauwerkes wurden auf PAK nach EPA sowie eluierbare Phenole nach RuVA-StB 01 untersucht (Anlage 8.2).

Entnahmestelle	**VWKl A**	**VWKl B**	**MP 1 – MP 4**
Σ PAK nach EPA mg/kg	**< 25**	**> 25**	**<BG**
Phenol-Index µg/l	**< 10**	**< 10**	**< 10**

Tab. 42: Laboranalysen Asphalt (Eluat) PAK; Werte in mg/l

Damit werden die Asphaltproben der MP 1 bis 3 in die **Verwertungsklasse A (gering mit Teer belastet)** eingestuft. Die bituminöse Dichtungslage der MP 4 ist ebenfalls teerfrei. Für den Ausbauasphalt können alle Verwertungsverfahren eingesetzt werden. Vorzugsweise sollte der Ausbauasphalt als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.

Ein Einsatz in Asphaltmischanlagen und im Baustellenmischverfahren ist möglich.

9.4 Schutzgutbetrachtung und Verbringungsvorschlag

Der Ausbauasphalt der Straßendecke in den MP 1 bis 3 und die Dichtungslage der MP 4 sind der teerfrei und der Verwertungs-klasse A nach RuVA-StB zuzuordnen. Es sind alle Verwertungsarten möglich. Bei keiner Verwertung gilt Abfallschlüssel AS 17 03 02 (Bitumengemische).

In der Mischprobe 5 Probe 5 „RC-Material“ unterhalb der Straßenbefestigung (Haldenschotter aus dem Kupferschieferbergbau) wurden die Z 2-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen Blei, Cadmium Kupfer und Zink erheblich überschritten, so dass sich eine Zuordnung in >Z2 ergibt.

Im Eluat werden die Z0-Werte nicht überschritten. Hieraus ist zugleich ableitbar, dass der hohe Gehalt der Schwermetalle im Feststoff durch einen metallischen Anteil bedingt und somit nicht relevant ist.

Ebenso überschreitet der Sulfatgehalt mit 400 mg/l > 300 mg/l den Z 1.2 Wert.

Es wird festgestellt, dass die erhöhten Schwermetall- und Sulfatwerte im aus dem Zechstein stammenden Haldenschotter geogen bedingt und somit nicht relevant sind.

Aus diesem Grund erfolgt eine Zuordnung in Z 1.1 durch die Leitfähigkeit. Hieraus ergibt sich die **Einbauklasse 1**.

Aufgrund der günstigen geohydrologischen Verhältnisse am Standort ist eine Wiederverwendung des Haldenschotters am Standort möglich.

In der Mischprobe MP 6 Probe 6 und MP 7 Probe 7 RC-Material Beton des Überbaus wurden die Z 0-Werte im Feststoff nicht überschritten und im Eluat nur bei Chrom gesamt mit 18 µg/l > 15 µg/l gering überschritten.

Ferner wurden in beiden Proben Im Eluat der Chloridgehalt mit 19 mg/l > 10 mg/l bzw. 24 mg/l > 20 mg/l der Z 0-Wert ebenfalls überschritten so dass sich für die MP 6 eine Zuordnung in Z1.1 und in MP 7 eine Zuordnung in Z 1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Aufgrund der günstigen hydrogeologischen Verhältnisse ist somit eine offene eingeschränkte Verwertung in technischen Bauwerken möglich. Bei keiner Verwertung gilt Abfallschlüssel AS 17 01 01 (Beton).

In der Mischprobe MP 8 RC-Sandstein wurden die Z 0-Werte im Feststoff und Eluat nicht überschritten, so dass sich eine Einstufung in Z 0 ergibt. Damit ergeben sich in der Verwertung keine Einschränkungen.

In der Mischprobe MP 9, Probe „Boden Ton“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff bei den Schwermetallen nur bei Blei mit 150 mg/kg > 100 mg/kg, bei Kupfer mit 93 mg/kg > 50 mg/kg und bei Zink der Z 1-Wert mit 400 mg/kg > 300 mg/kg überschritten, so dass sich eine Zuordnung in Z 1 bzw. Z 2 ergibt.

Ferner ergibt sich durch den Gehalt an PAK mit 3,9 mg/kg > 3 mg/kg eine Zuordnung ebenfalls in Z 2 und damit eine Einbauklasse 2.

In der Mischprobe 10, Bodenaushub, wurden die Z 0-Werte im Feststoff und im Eluat nicht überschritten, so dass eine Zuordnung in Z 0 erfolgt und bei der Verwertung sich keine Einschränkungen ergeben.

In der Mischprobe MP 11, Probe „Boden Bachbettsubstrat“ wurden die Z 0-Werte im Feststoff nur bei Zink mit 220 mg/kg > 200 mg/kg und im Eluat nicht überschritten. Durch die Überschreitung des TOC 1,3 > 0,5 Masse% ergibt sich eine Zuordnung in Z 1. Ferner wurden im Eluat der Sulfatgehalt mit 22 mg/l > 20 mg/l gering überschritten, so dass sich für die MP 11 eine Zuordnung in Z1.2 sowie eine **Einbauklasse 1** ergibt.

Die sich ergebende Einbauklasse 1.1 erlaubt einen eingeschränkten, offenen Einbau in technischen Bauwerken (z.B. Gründungspolster, Erdbauwerke, Verfüllungen) unter bestimmten Randbedingungen zum Grundwasserschutz.

Bei keiner Verwertung kann eine Entsorgung gemäß Abfallverwertungs-schlüssel AS 17 05 04 (Boden und Steine) erfolgen.

Tab. 43: Zuordnung der Boden- und RC-Mischproben nach LAGA

Probe Nr.	Zuordnung nach LAGA/	Parameter mit erhöhten Werten, die zur Zuordnung führen
MP 1	**A**	**keine**
MP 2	**A**	**keine**
MP 3	**A**	**keine**
MP 4	**A**	**keine**
MP 5	**Z >2 / Z 1.2**	**geogen bedingt / Schwermetalle / Sulfat, PAK**
MP 6	**Z 1.1**	**Chlorid**
MP 7	**Z 1.1**	**Chlorid**
MP 8	**Z 0**	**keine**
MP 9	**Z 2**	**Zink, Sulfat**
MP 10	**Z 0**	**keine**
MP 11	**Z 1.2**	**Sulfat**

10. Vorschläge zu Überprüfungen im Zuge der Planung

Mit den durchgeführten direkten und indirekten Aufschlüssen ist die Baugrundschichtung hinreichend genau erkundet. Weitere Untersuchungen hierzu sind nicht notwendig.

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Schweren Rammsondierung lassen sich folgende Ramm- bzw. Bohrbarkeiten angeben.

Boden		Schwere der Bohrbarkeit bzw. Rammbarkeit
Auelehm	weich,- steif	leicht
Kies	mitteldicht	Schwer durch Steine
Verwitterungsprodr.	Halbfest - fest	Mittelschwer - schwer
Ton-/Sandstein	Fels, st. verwittert	Schwer – sehr schwer

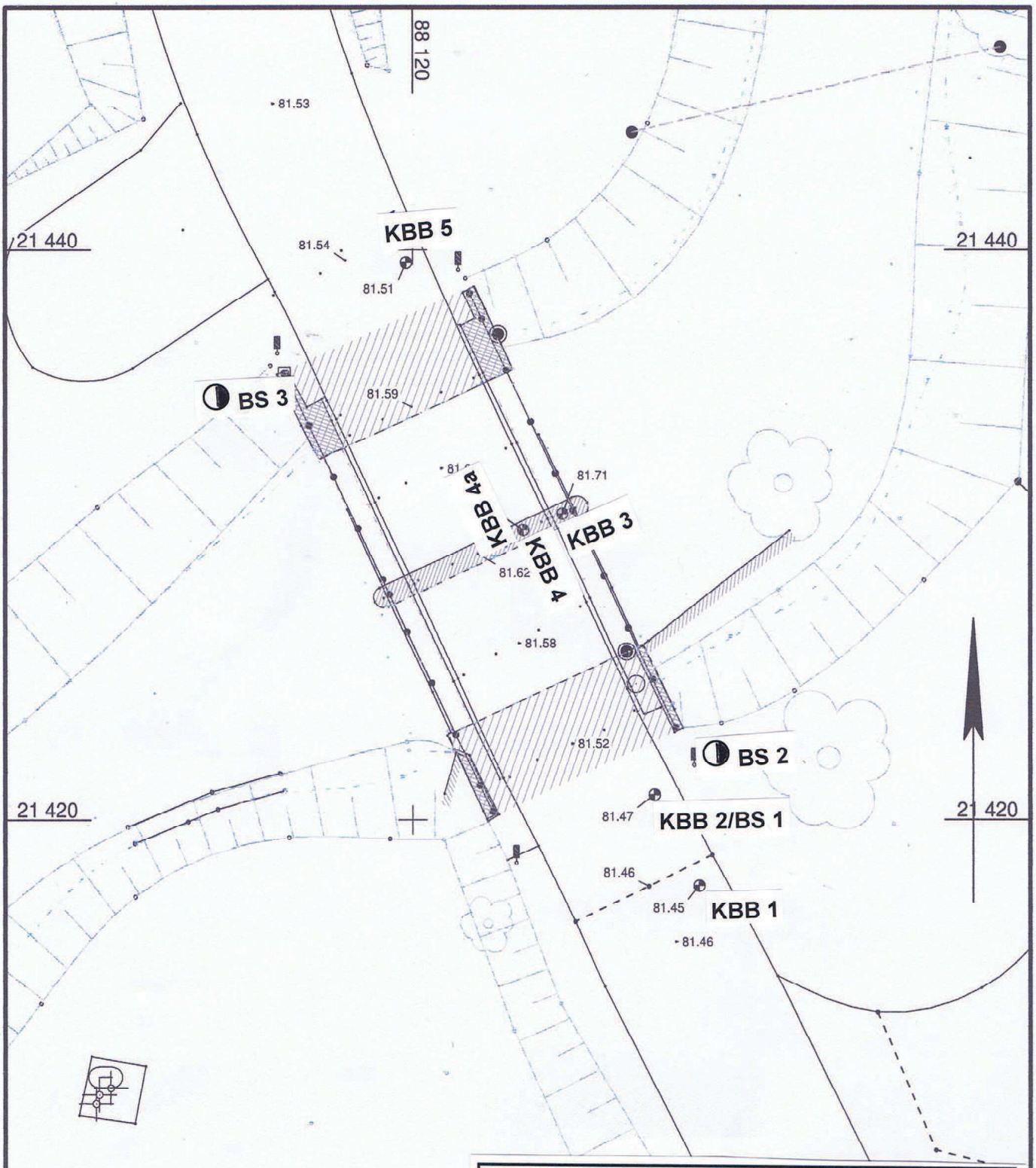
Tab. 44: Rammbarkeiten, Neubau Brücke über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Nach DIN 18301 wird das Abschwemmprodukt in die Bohrklasse BB 2 und der Kies in BN 1, Zusatzklasse BS 2 eingestuft.

Für das feinkörnige Verwitterungsprodukt ergibt sich eine Einstufung in BB 3 und der Ton/-Sandstein in die Bohrklasse FV2 und die Zusatzklasse FD 1 eingestuft.

Im Zuge der Bohrausschreibung für die Pfahlherstellung sollten Für den Fels 50 % Bodenklasse 6 und 50 % Bodenklasse 7 angesetzt werden.

Rainer Röcke
Dipl.-Ing. (FH)



Bohrpunkte

Legende

- BS – Rammkernsondierung
- KBB - Kernbohrung

R.Röcke Baugrund-Service
Alte Dorfstraße 49 06862 Dessau-Roßlau/OT Streetz
Tel.: 034901/67621Fax: 034901/67622

Schlenzebrücke im Zuge der K2123 bei Oeste	Maßstab: unmaßstäblich

Lagestatus: 489 Höhenstatus: 170 (DHHN 2016)

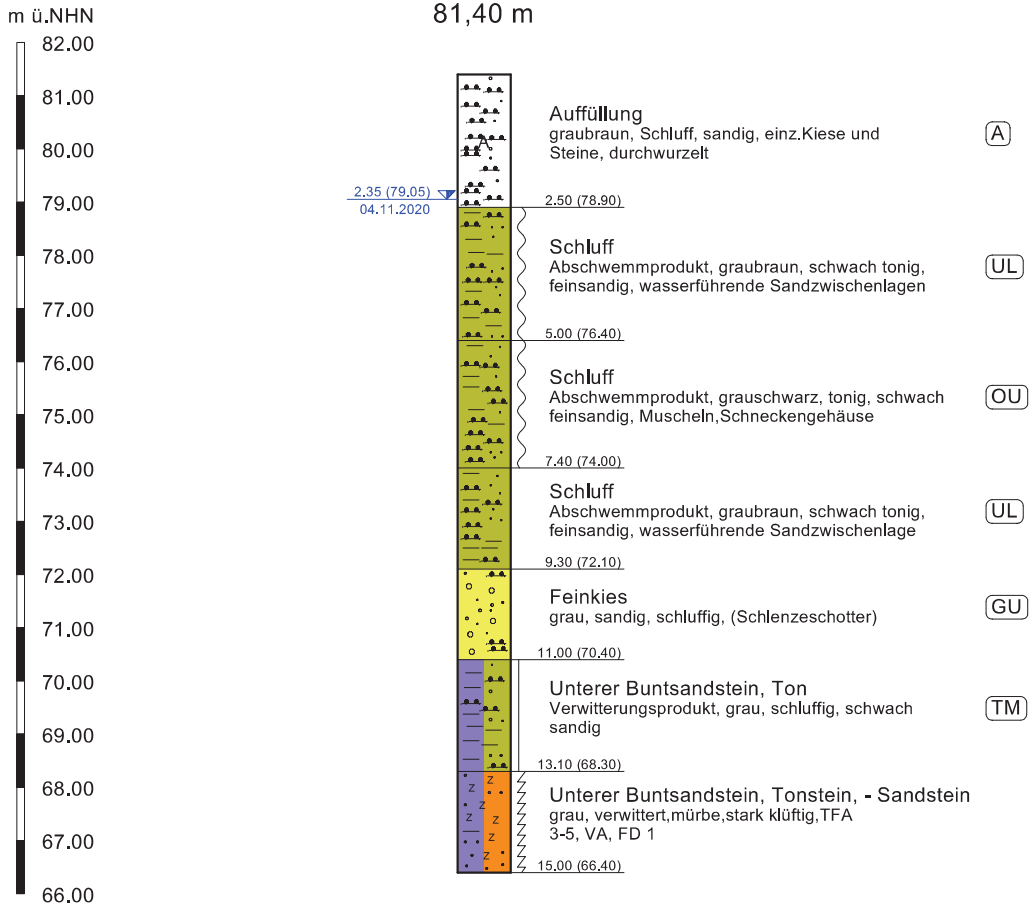
Vermessungsbüro Papendieck
Bandwirker Straße 5a
39114 Magdeburg
Tel.: 0391/5595595

Maßstab 1 : 200	Oeste, K2123
gemessen: Papendieck am: 16-Dez-2020	Schlenzebrücke
geprüft: Papendieck am: 16-Dez-2020	C:\Users\jz\Pictures\jz\CADdy\Projekte\Mansfeld_Suedharz\Oeste

Baugrund-Service R. Röcke 06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49 Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622	Schlenzebrücke im Zuge der K2123 bei Oeste - Sondierprofil -	Maßstab: 1 :100 Anlage Nr. 3.1

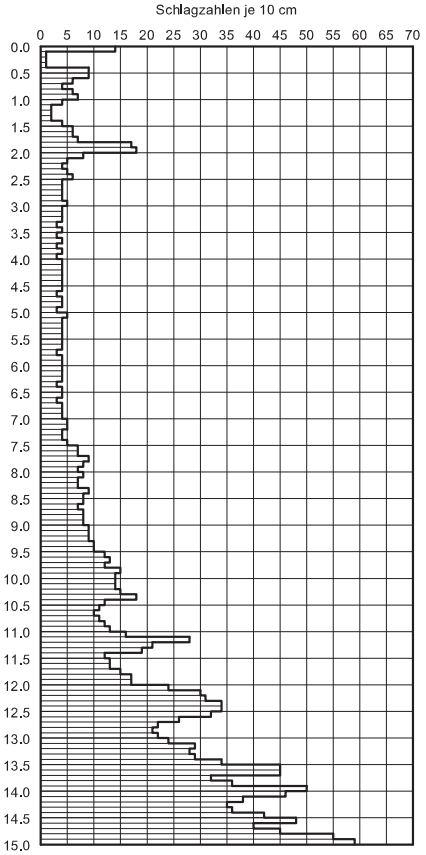
BS 2

81,40 m



RS 1 / DPH-15

81,40 m



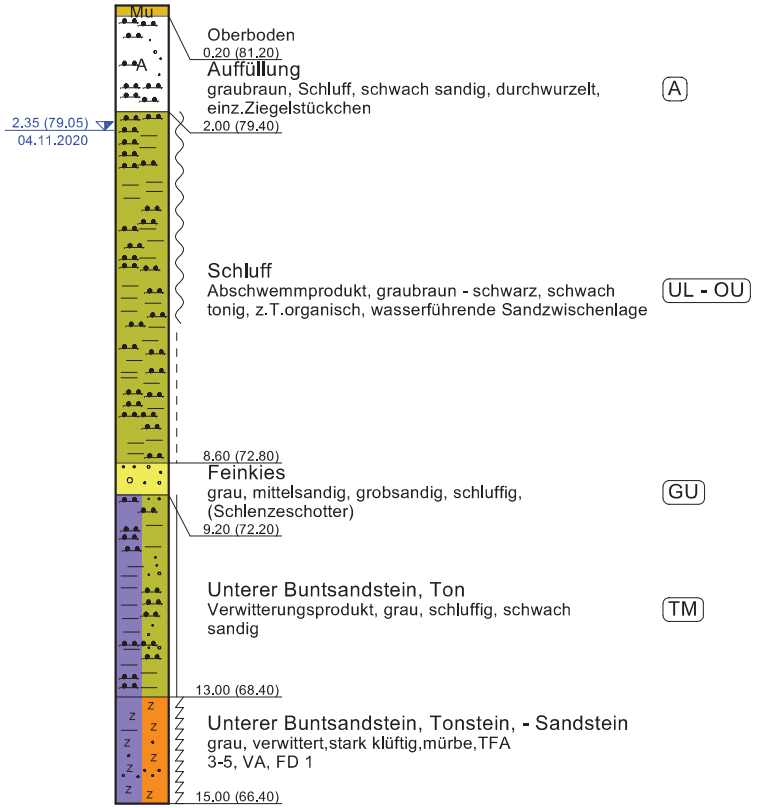
Baugrund-Service R. Röcke 06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49 Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622	Schlenzebrücke im Zuge der K2123 bei Oeste - Sondierprofil -	Maßstab: 1 :100 Anlage Nr. 3.2

BS 3

81,40 m

m ü.NHN

82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
75.00
74.00
73.00
72.00
71.00
70.00
69.00
68.00
67.00
66.00



Oberboden
0,20 (81,20)

Auffüllung
graubraun, Schluff, schwach sandig, durchwurzelt, einz.Ziegelstückchen — A
2,00 (79,40)

Schluff
Abschwemmprodukt, graubraun - schwarz, schwach tonig, z.T.organisch, wasserführende Sandzwischenlage — UL - OU
8,60 (72,80)

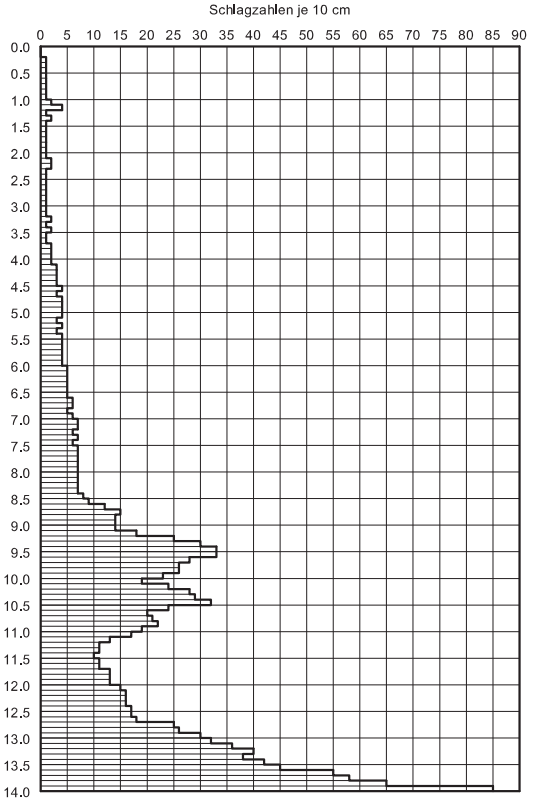
Feinkies
grau, mittelsandig, grobsandig, schluffig, (Schlenzeschotter) — GU
9,20 (72,20)

Unterer Buntsandstein, Ton
Verwitterungsprodukt, grau, schluffig, schwach sandig — TM
13,00 (68,40)

Unterer Buntsandstein, Tonstein, - Sandstein
grau, verwittert,stark klüftig,mürbe,TFA 3-5, VA, FD 1
15,00 (66,40)

RS 2 / DPH-15

81,40 m



Baugrund-Service
R. Röcke
06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49
Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622

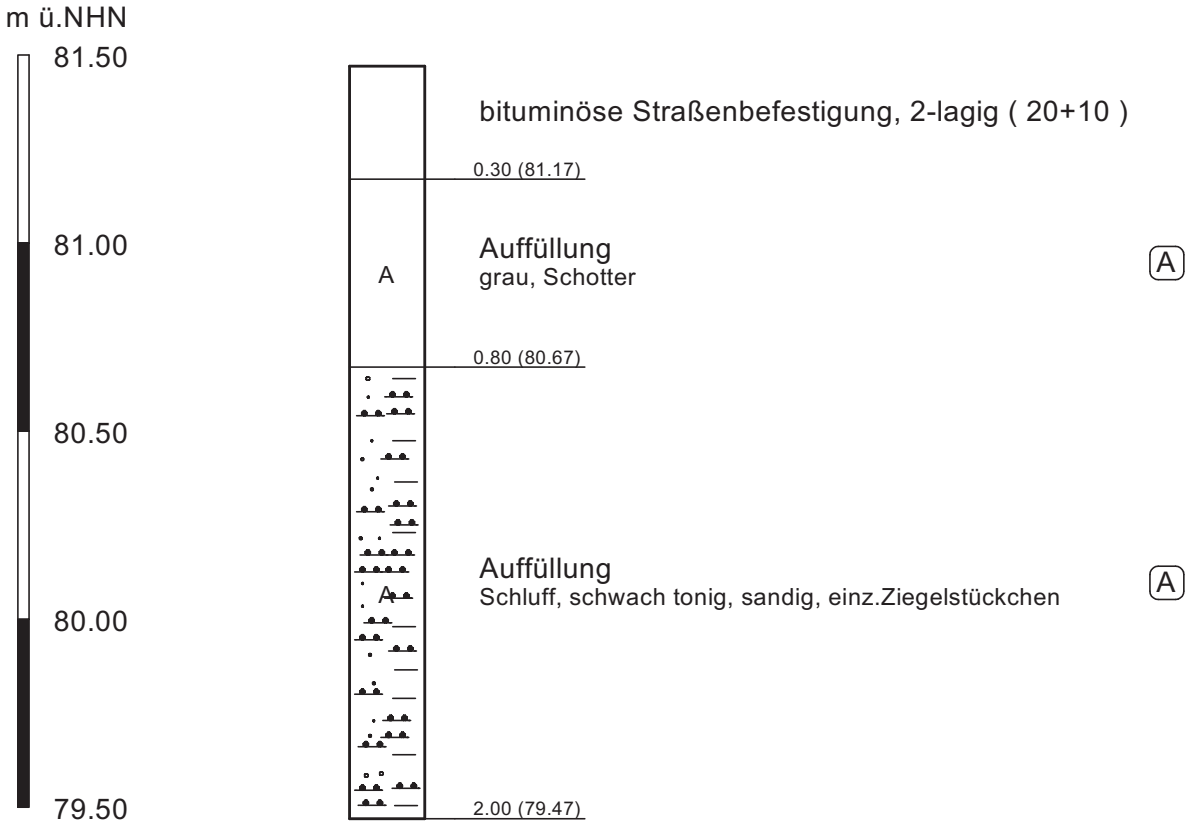
Schlenzebrücke im Zuge der K2123
bei Oeste
- Kernbohrung -

Maßstab: 1 : 20

Anlage Nr. 3.3

KBB 2/ BS 1

81,47 m



Baugrund-Service
R. Röcke
06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49
Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622

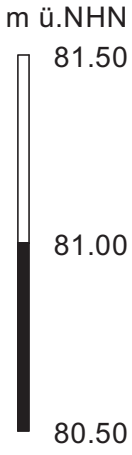
Schlenzebrücke im Zuge der K2123
bei Oeste
- Kernbohrung -

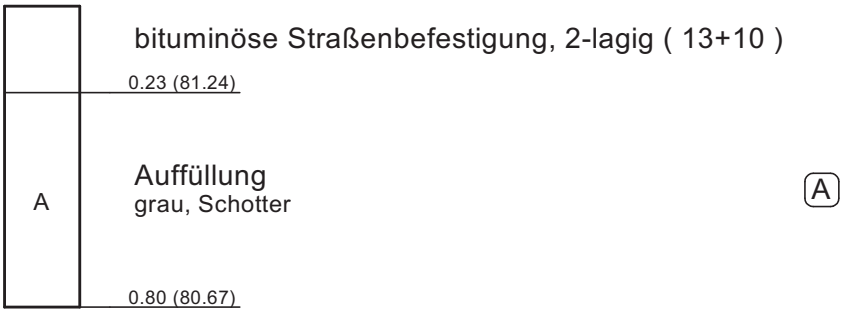
Maßstab: 1 : 20

Anlage Nr. 3.4

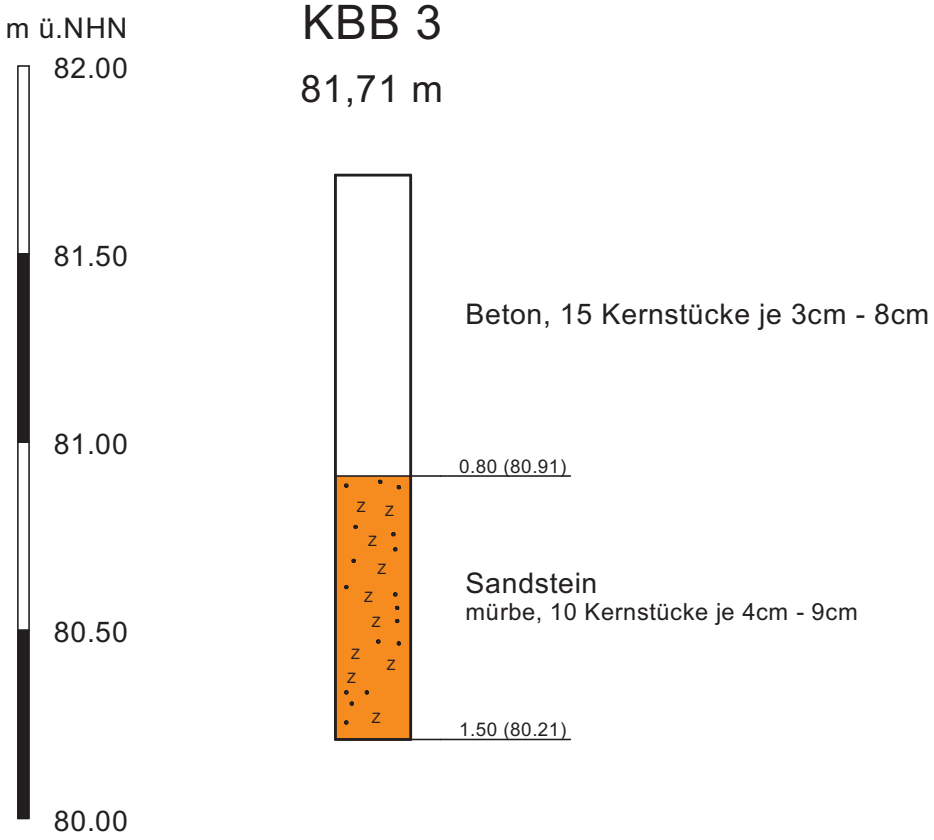
KBB 1

81,47 m





Baugrund-Service R. Röcke 06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49 Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622	Schlenzebrücke im Zuge der K2123 bei Oeste - Kernbohrung -	Maßstab: 1 : 20 Anlage Nr. 3.5



Baugrund-Service
R. Röcke
06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49
Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622

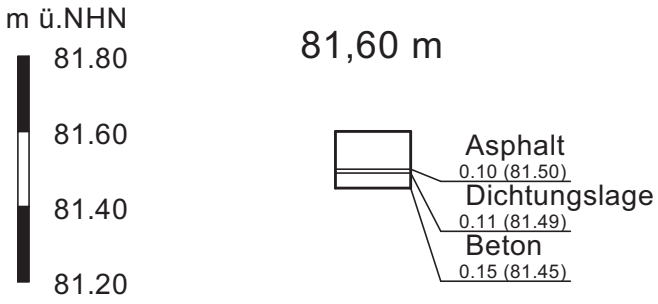
Schlenzebrücke im Zuge der K2123
bei Oeste
- Kernbohrung -

Maßstab: 1 : 20

Anlage Nr. 3.6

KBB 4

81,60 m



Baugrund-Service
R. Röcke
06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49
Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622

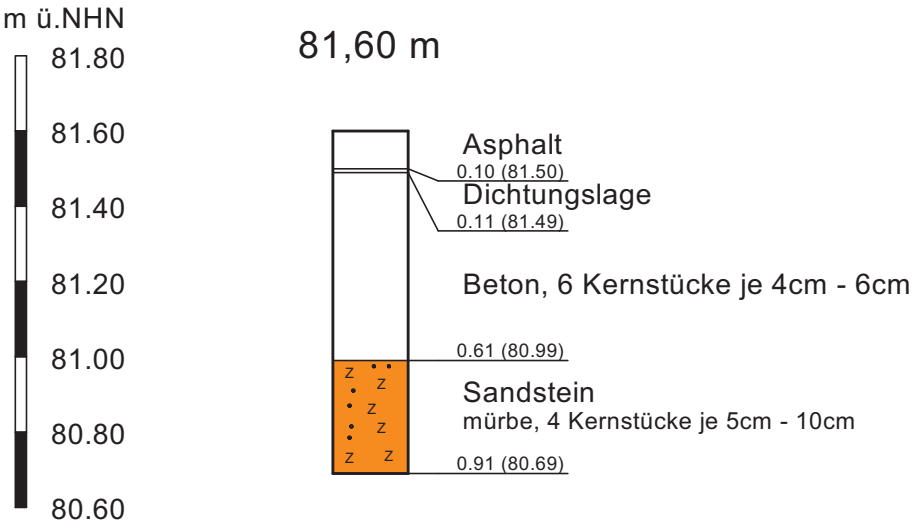
Schlenzebrücke im Zuge der K2123
bei Oeste
- Kernbohrung -

Maßstab: 1 : 20

Anlage Nr. 3.7

KBB 4a

81,60 m



Baugrund-Service R. Röcke 06862 Streetz, Alte Dorfstraße 49 Tel.: 034901 / 67621 Fax: 67622	Schlenzebrücke im Zuge der K2123 bei Oeste - Kernbohrung -	Maßstab: 1 : 20 Anlage Nr. 3.8

KBB 5

81,51 m

m ü.NHN

81.60
81.40
81.20
81.00
80.80
80.60

bituminöse Straßenbefestigung, 2-lagig (13+10)

0.23 (81.28)

A

Auffüllung
grau, Schotter

Ⓐ

0.80 (80.71)

R.Röcke
Baugrund-Service
Alte Dorfstraße 49, 06862 Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax:034901/67622

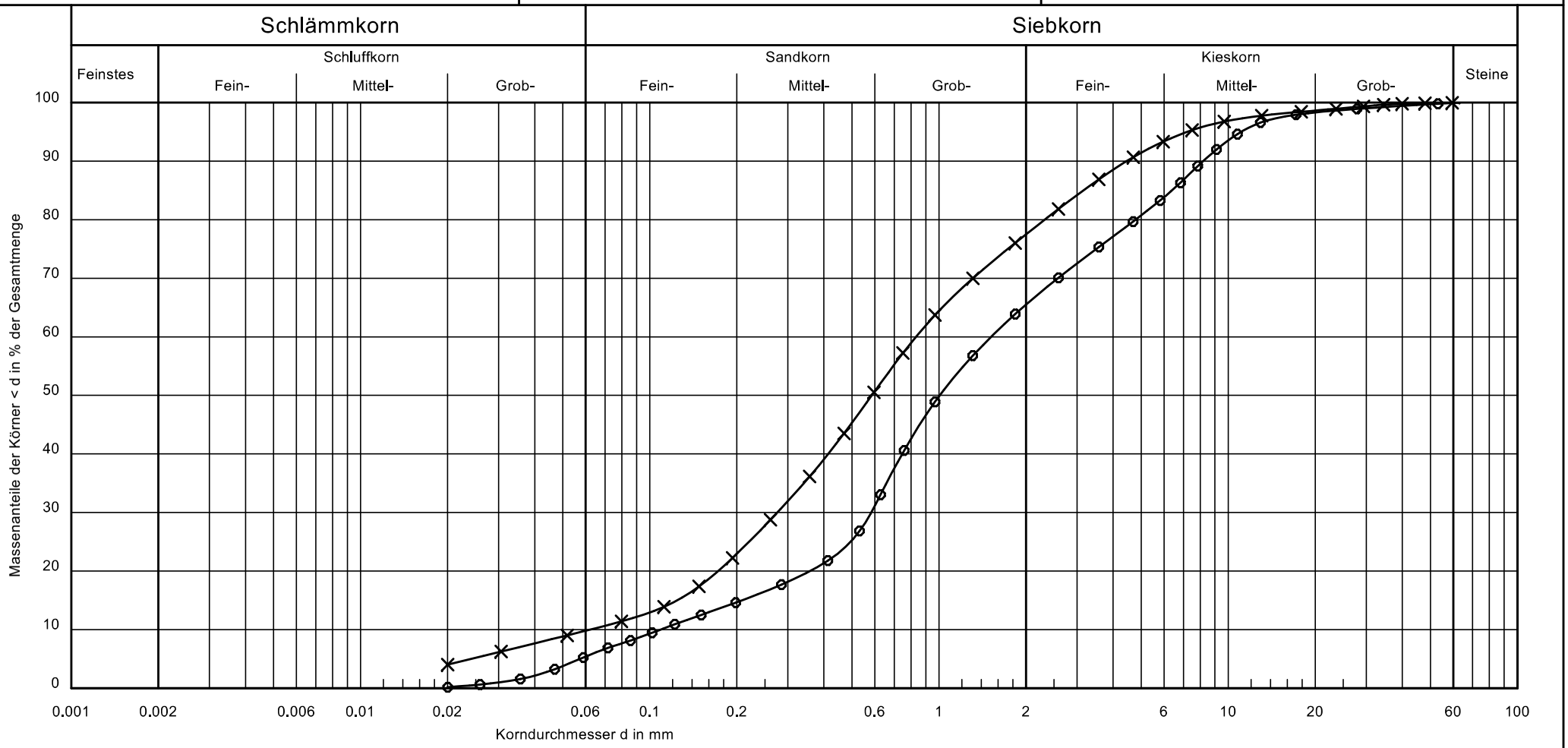
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: Okt. 2020

Körnungslinie

BW ü. die Schlenze.i.Z. K 2123

Körnungsband 2 Kies

Prüfungsnummer: 1948/4
Probe entnommen am: Okt. 2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nassieben



Bezeichnung:	○—○	×—×
Bodenart:	S, fg, u', mg'	S, fg, u', mg'
Tiefe:	BS 2 9,3-11,0m	BS 3 8,6-9,2
U/C_c:	13.9/2.1	13.3/1.5
Entnahmestelle:	Körnung 1	Körnung 2
k [m/s] (Hazen):	$1.4 * 10^{-4}$	$4.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /5.4/60.1/34.4	- /9.8/67.7/22.5

Bemerkungen:

Bericht: O-01-20
Anlage: 4.1

R. Röcke
Baugrund-Service
Alte Dorfstraße 49, 06862-Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax:034901/67622

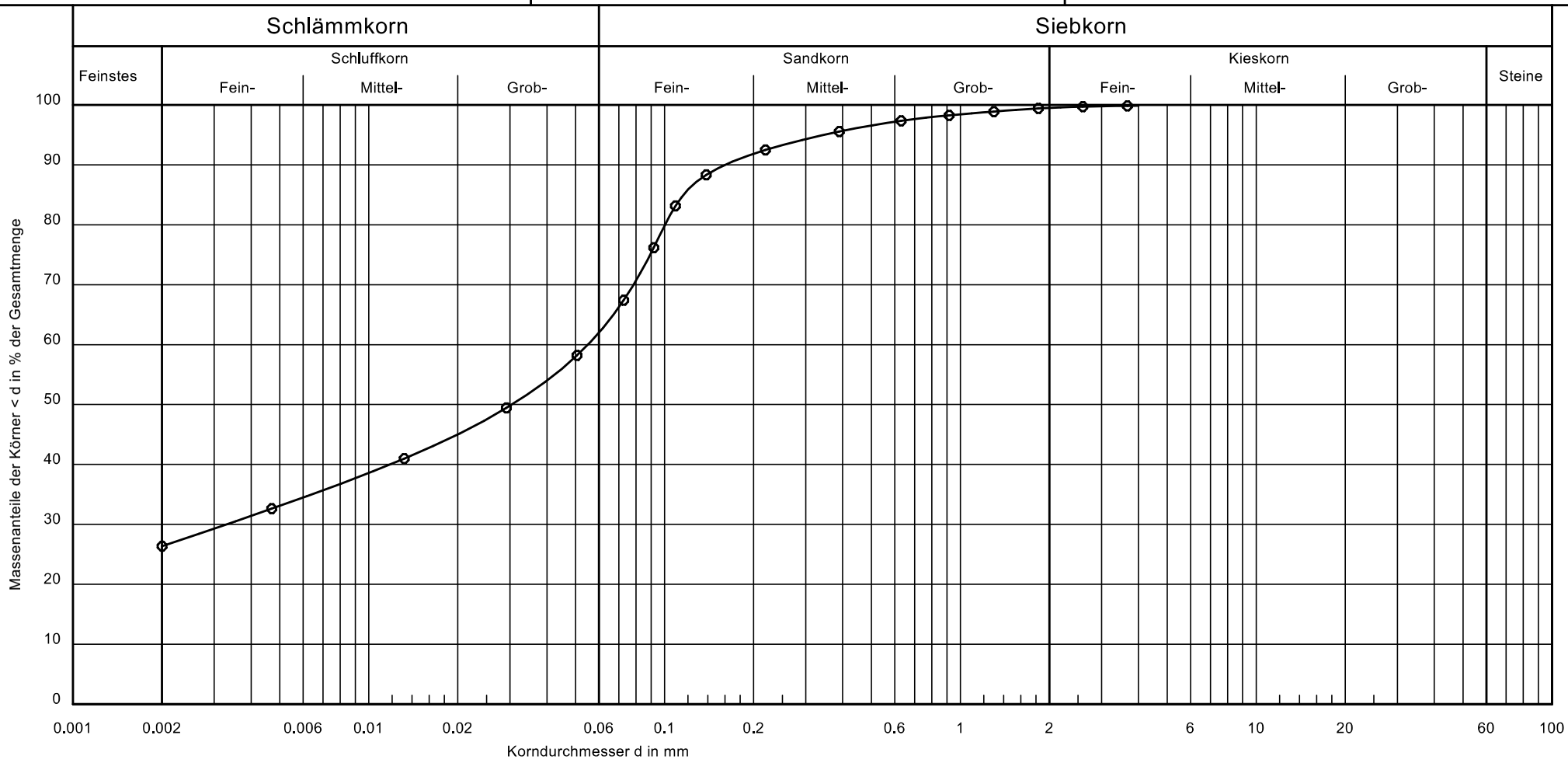
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: Okt. 2020

Körnungslinie

BW ü. d. Schlenze i. Zg.

K 2123 Oeste

Prüfungsnummer: 1948/2
Probe entnommen am: OKt. 2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmen



Bezeichnung:	
Bodenart:	U, fs, ms'
Tiefe:	BS 2 2,0-4,0 m
U/C_c:	-/-
Entnahmestelle:	Körnung 2
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	- /62.0/37.5/0.5

Bemerkungen:

Bericht: O-01-20
Anlage: 4.2

Baugrund-Service
R.Röcke
Alte Dorfstraße 48, 06862-Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax: 67622

Bericht: O-01-20

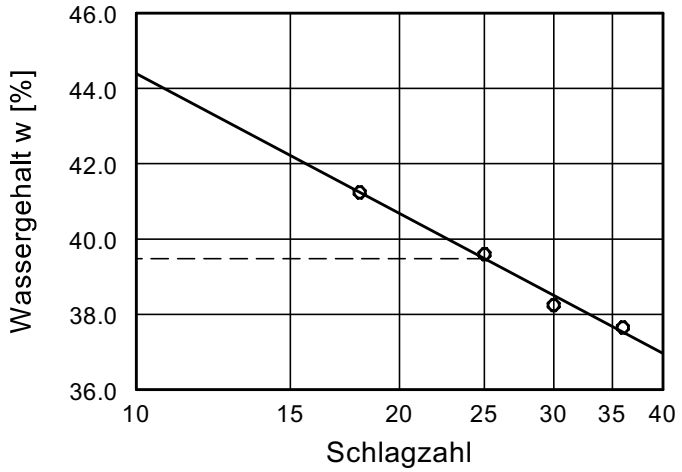
Anlage: 5.1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

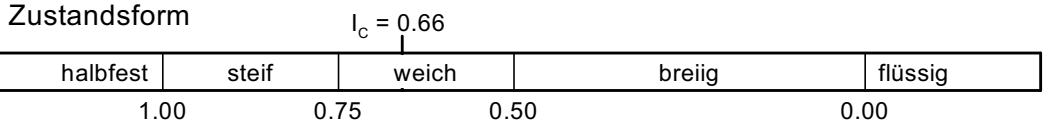
BW ü. die Schlenze i. Zg. der K 2123 bei Oeste

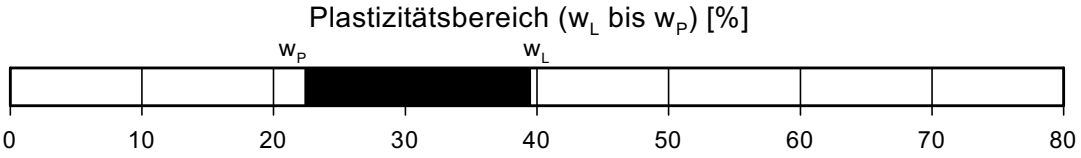
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: 11.11.20

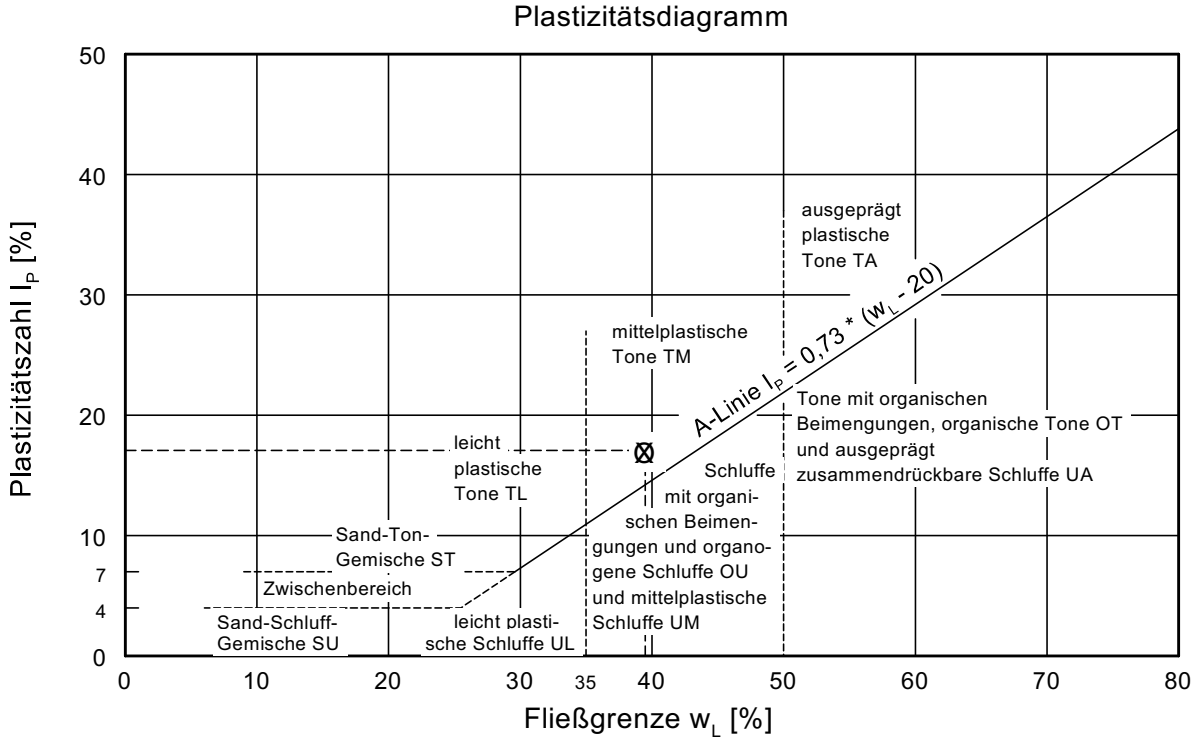
Prüfungsnummer: 1849/2
Entnahmestelle: BS 2/20
Tiefe: 2,00 m - 4,00 m
Bodenart: Abschwemmpr.
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 07.11.20



Wassergehalt w =	28.2 %
Fließgrenze w_L =	39.5 %
Ausrollgrenze w_P =	22.4 %
Plastizitätszahl I_P =	17.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.66







Baugrund-Service
R.Röcke
Alte Dorfstraße 48, 06862-Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax: 67622

Bericht: O-01-20

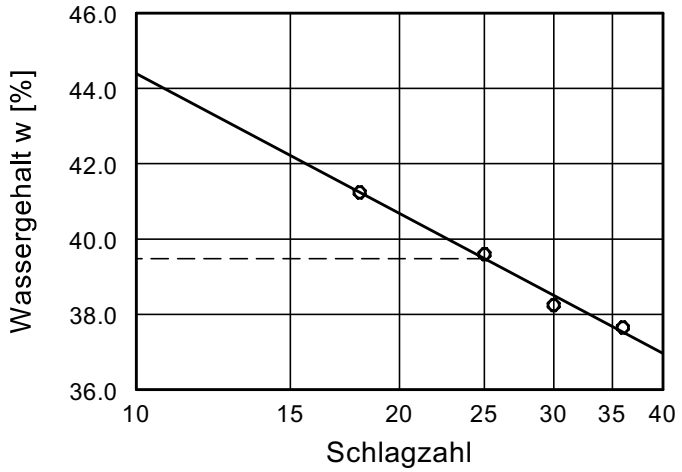
Anlage: 5.2

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

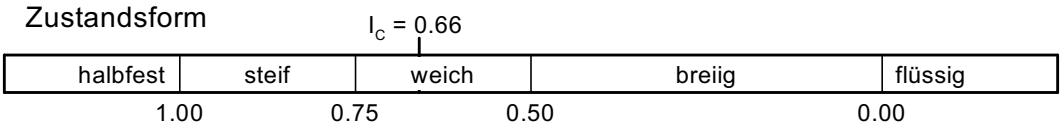
BW ü. die Schlenze i. Zg. der K 2123 bei Oeste

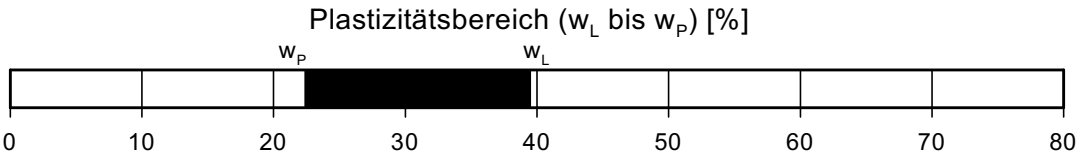
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: 11.11.20

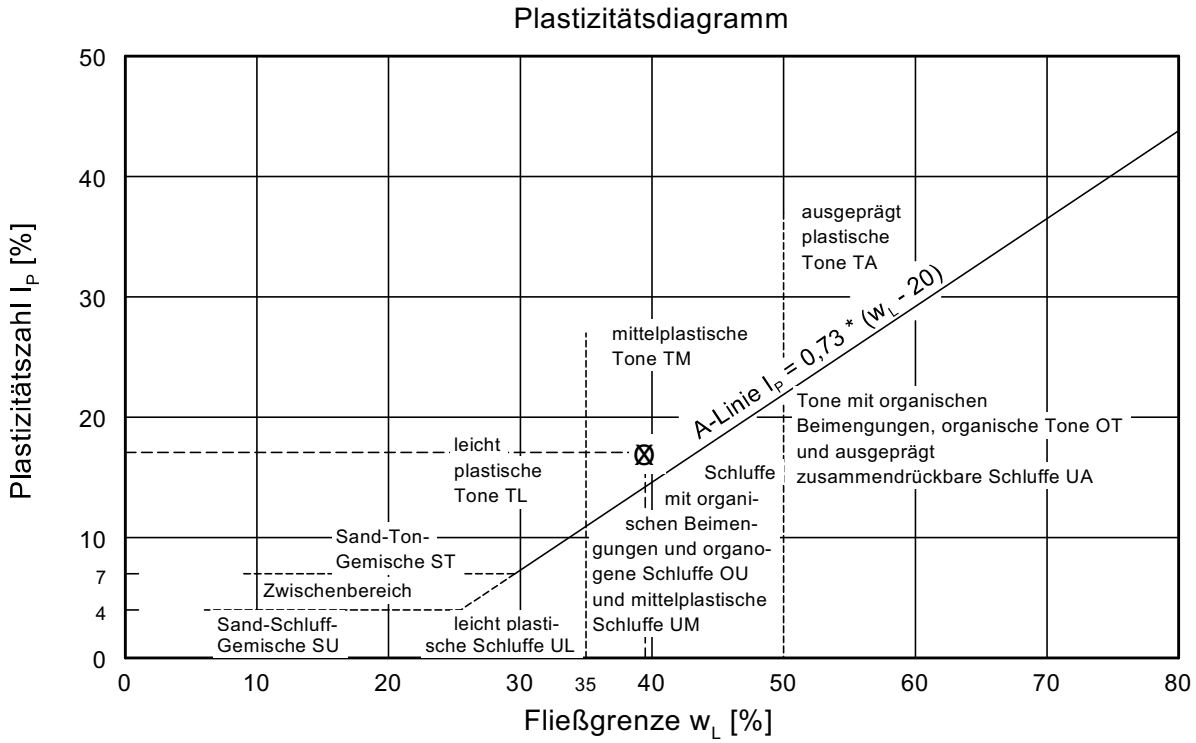
Prüfungsnummer: 1849/3
Entnahmestelle: BS 2/20
Tiefe: 7,40 m - 9,30 m
Bodenart: Abschwemmpr.
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 07.11.20



Wassergehalt w =	28.2 %
Fließgrenze w_L =	39.5 %
Ausrollgrenze w_P =	22.4 %
Plastizitätszahl I_P =	17.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.66







Baugrund-Service
R.Röcke
Alte Dorfstraße 48, 06862-Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax: 67622

Bericht: O-01-20

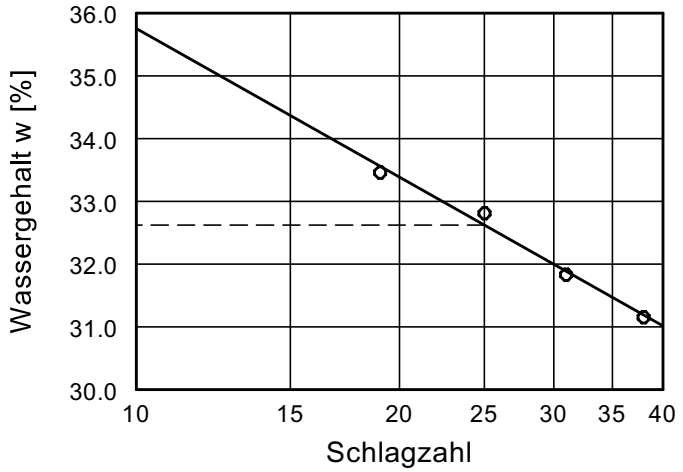
Anlage: 5.3

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

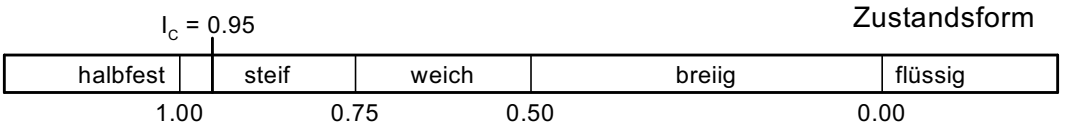
BW ü. die Schlenze i. Zg. der K 2123 bei Oeste

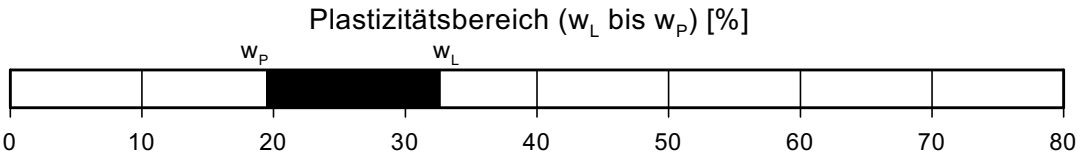
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: 11.11.20

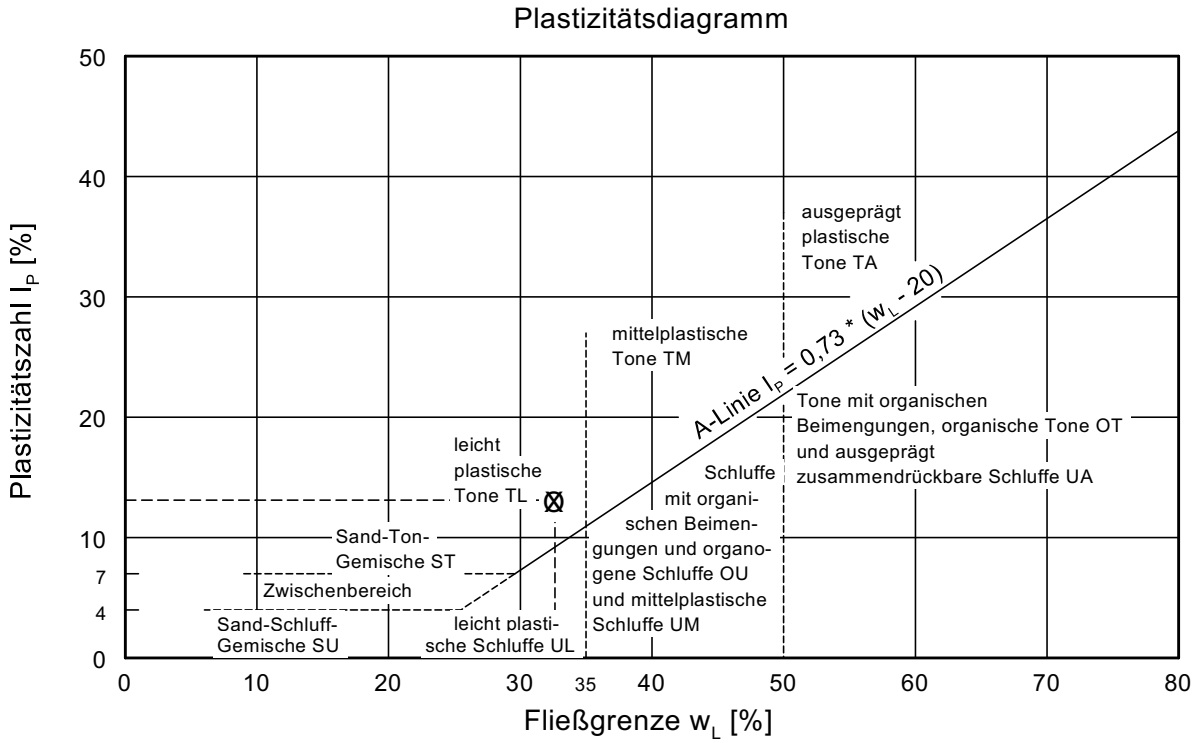
Prüfungsnummer: 1849/7
Entnahmestelle: BS 3/20
Tiefe: 0,80 m - 2,00 m
Bodenart: Auffüllung
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 07.11.20



Wassergehalt w =	20.1 %
Fließgrenze w_L =	32.6 %
Ausrollgrenze w_P =	19.5 %
Plastizitätszahl I_P =	13.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.95







Baugrund-Service
R.Röcke
Alte Dorfstraße 48, 06862-Streetz
Tel.: 034901/67621 Fax: 67622

Bericht: O-01-20

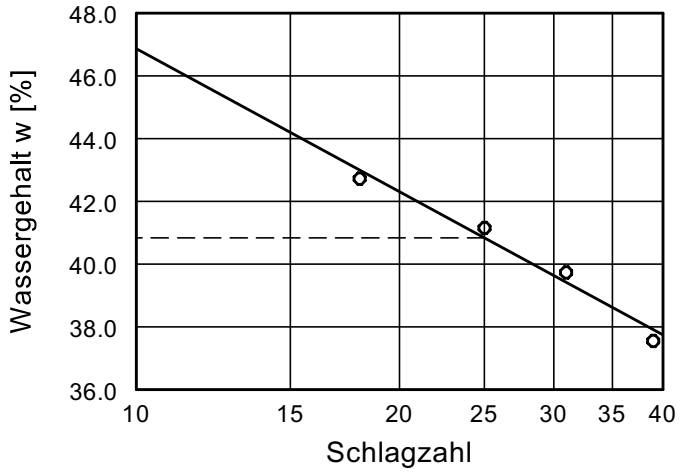
Anlage: 5.4

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

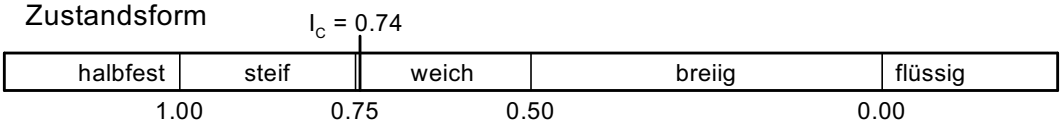
BW ü. die Schlenze i. Zg. der K 2123 bei Oeste

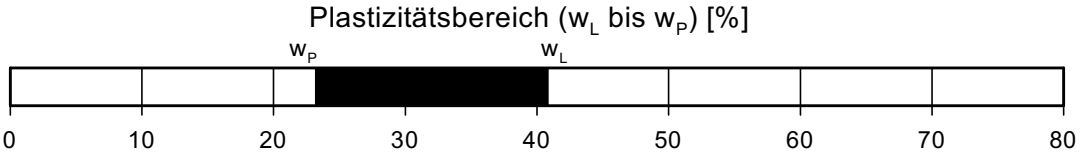
Bearbeiter: S. Nehrkorn Datum: 11.11.20

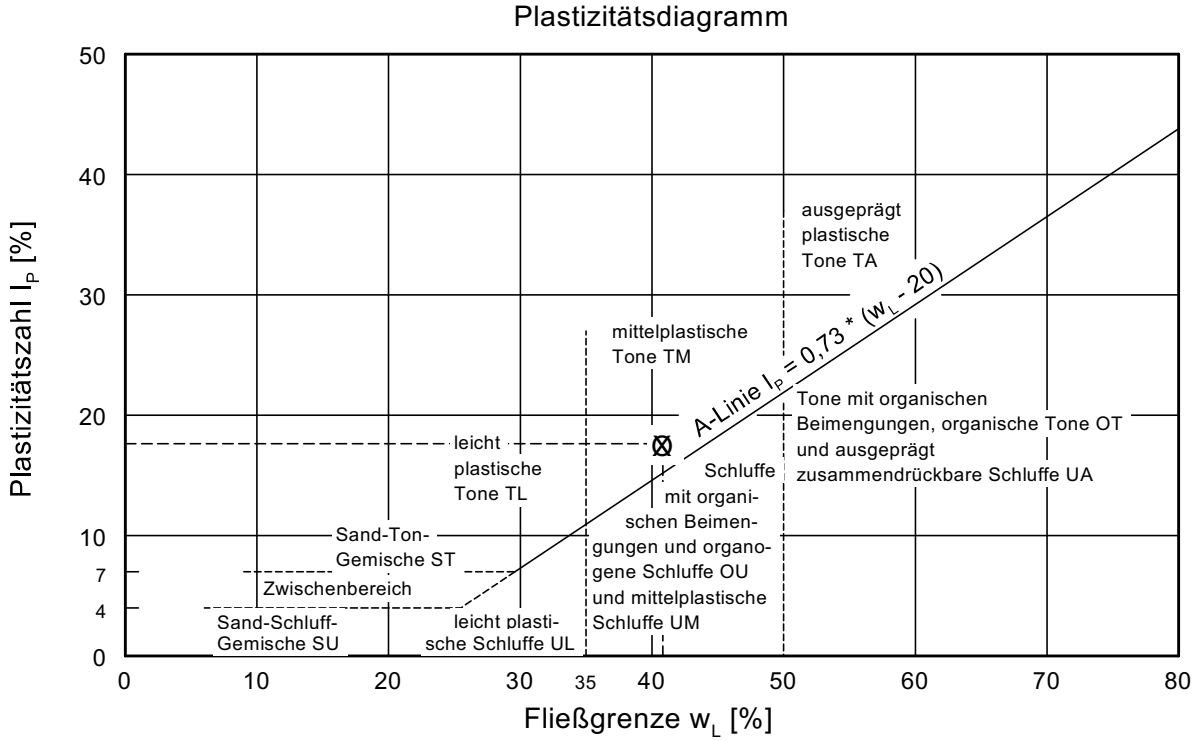
Prüfungsnummer: 1849/9
Entnahmestelle: BS 3/20
Tiefe: 7,00 m - 8,00 m
Bodenart: Abschwemmpr.
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 07.11.20



Wassergehalt w =	27.7 %
Fließgrenze w_L =	40.8 %
Ausrollgrenze w_P =	23.2 %
Plastizitätszahl I_P =	17.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.74







WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

Rainer Röcke
Baugrund-Service
Herr Dipl.-Ing. Rainer Röcke
Alte Dorfstraße 49
06862 Dessau-Roßlau, OT Streetz

Geschäftsfeld: Immobilien

Ansprechpartner: S. Hennig
Durchwahl: +49 34604 315 42
Fax: +49 34604 315 54
E-Mail: Sven.Hennig@wessling.de

Prüfbericht

BV: BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Prüfbericht Nr. **COP20-008663-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **16.11.2020**

Probe Nr.	**20-180695-01**	**20-180695-02**	**20-180695-03**
Eingangsdatum	09.11.2020	09.11.2020	09.11.2020
Bezeichnung	MP 1 (KBB 1, 1a, 3) 0,00 - 0,06m bit. Ausbaustoff	MP 2 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,06 - 0,19m bit. Ausbaustoff	MP 3 (KBB 2, 2a) 0,00 - 0,09m bit. Ausbaustoff
Probenart	Materialprobe, allgemein	Materialprobe, allgemein	Materialprobe, allgemein
Projekt-Nr.:	COP-20-0007	COP-20-0007	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020	hen div 2020	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020	04.11.2020	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke	Herr Röcke	Herr Röcke
Probengefäß	PE-Eimer	PE-Eimer	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1	1	1
Untersuchungsbeginn	09.11.2020	09.11.2020	09.11.2020
Untersuchungsende	16.11.2020	16.11.2020	16.11.2020

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	20-180695-01	20-180695-02	20-180695-03
Bezeichnung	MP 1 (KBB 1, 1a, 3) 0,00 - 0,06m bit. Ausbaustoff	MP 2 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,06 - 0,19m bit. Ausbaustoff	MP 3 (KBB 2, 2a) 0,00 - 0,09m bit. Ausbaustoff
Eluat	**10.11.2020**	**10.11.2020**	**10.11.2020**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ᴬ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008663-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **16.11.2020**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-180695-01	20-180695-02	20-180695-03
Bezeichnung			MP 1 (KBB 1, 1a, 3) 0,00 - 0,06m bit. Ausbaustoff	MP 2 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,06 - 0,19m bit. Ausbaustoff	MP 3 (KBB 2, 2a) 0,00 - 0,09m bit. Ausbaustoff
Naphthalin	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Acenaphthylen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Acenaphthen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Fluoren	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Phenanthren	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Anthracen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Fluoranthen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Pyren	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Chrysen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	**<0,5**	**0,68**	**<0,5**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS	**<0,5**	**0,57**	**<0,5**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	**-/-**	**1,3**	**-/-**

Im Eluat

Summenparameter

Probe Nr.			20-180695-01	20-180695-02	20-180695-03
Bezeichnung			MP 1 (KBB 1, 1a, 3) 0,00 - 0,06m bit. Ausbaustoff	MP 2 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,06 - 0,19m bit. Ausbaustoff	MP 3 (KBB 2, 2a) 0,00 - 0,09m bit. Ausbaustoff
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**	**<0,008**	**<0,008**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008663-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **16.11.2020**

Probe Nr.	**20-180695-04**
Eingangsdatum	09.11.2020
Bezeichnung	MP 4 (KBB 3, 3a) 0,09 - 0,10m bit. Dichtungslage
Probenart	Materialprobe, allgemein
Projekt-Nr.:	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke
Probengefäß	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	09.11.2020
Untersuchungsende	16.11.2020

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	20-180695-04
Bezeichnung	MP 4 (KBB 3, 3a) 0,09 - 0,10m bit. Dichtungslage
Eluat	**10.11.2020**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008663-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **16.11.2020**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-180695-04
Bezeichnung			MP 4 (KBB 3, 3a) 0,09 - 0,10m bit. Dichtungslage
Naphthalin	mg/kg	OS	**<5,0**
Acenaphthylen	mg/kg	OS	**<5,0**
Acenaphthen	mg/kg	OS	**<5,0**
Fluoren	mg/kg	OS	**<5,0**
Phenanthren	mg/kg	OS	**<5,0**
Anthracen	mg/kg	OS	**<5,0**
Fluoranthen	mg/kg	OS	**<5,0**
Pyren	mg/kg	OS	**<5,0**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	**<5,0**
Chrysen	mg/kg	OS	**<5,0**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	**<5,0**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	**<5,0**
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	**<5,0**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	**<5,0**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS	**<5,0**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	**<5,0**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	**-/-**

Im Eluat

Summenparameter

Probe Nr.			20-180695-04
Bezeichnung			MP 4 (KBB 3, 3a) 0,09 - 0,10m bit. Dichtungslage
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)	LAGA EW 98 T (2002)[A]	Umweltanalytik Oppin
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02)[A]	Umweltanalytik Oppin
OS	Originalsubstanz	
W/E	Wasser/Eluat	

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Sven Hennig
Dipl.-Ing. Verfahrens-u. Umwelttechnik
Abteilungsleiter Immobilien Halle (Saale)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit [A] gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

Geschäftsfeld: Immobilien

Ansprechpartner: S. Hennig
Durchwahl: +49 34604 315 42
Fax: +49 34604 315 54
E-Mail: Sven.Hennig@wessling.de

Rainer Röcke
Baugrund-Service
Herr Dipl.-Ing. Rainer Röcke
Alte Dorfstraße 49
06862 Dessau-Roßlau, OT Streetz

Prüfbericht

BV: BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Probe Nr.	**20-180704-01**	**20-180704-02**
Eingangsdatum	09.11.2020	09.11.2020
Bezeichnung	MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Probenart	RC-Material	RC-Material
Projekt-Nr.:	COP-20-0007	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke	Herr Röcke
Probengefäß	PE-Eimer	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1	1
Untersuchungsbeginn	09.11.2020	09.11.2020
Untersuchungsende	18.11.2020	18.11.2020

Probenvorbereitung

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	**995**	**991**
Frischmasse der Messprobe	g	OS	**105,0**	**109,0**
Königswasser-Extrakt		TS	**12.11.2020**	**12.11.2020**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Trockenrückstand	Gew%	OS	**95,3**	**91,9**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ᴬ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**84**	**<20**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**130**	**<20**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ᴬ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Arsen (As)	mg/kg	TS	**20**	**5,2**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**2.000**	**8,8**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**14**	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**18**	**12**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**1.100**	**12**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**31**	**9,7**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**4.300**	**38**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**0,24**	**<0,03**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Naphthalin	mg/kg	TS	**0,26**	**<0,06**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Fluoren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Phenanthren	mg/kg	TS	**0,82**	**<0,06**
Anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**0,69**	**<0,06**
Pyren	mg/kg	TS	**0,84**	**<0,06**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**0,34**	**<0,06**
Chrysen	mg/kg	TS	**0,67**	**<0,06**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**0,66**	**<0,06**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**0,50**	**<0,06**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**1,4**	**<0,06**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**0,86**	**<0,06**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**0,82**	**<0,06**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**7,8**	**-/-**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung		MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
pH-Wert	W/E	**8,2**	**12,2**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	COP20-008761-1	Auftrag Nr.	COP-02267-20	Datum	18.11.2020

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**20,6**	**20,8**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**849**	**2.050**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**2,6**	**19**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**400**	**8,1**

Elemente

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**3,3**	**<2,0**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**1,6**	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**66**	**<30**
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**	**<0,2**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180704-01	20-180704-02
Bezeichnung			MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter	MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**	**<0,008**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Probe Nr.	**20-180704-03**	**20-180704-04**
Eingangsdatum	09.11.2020	09.11.2020
Bezeichnung	MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Probenart	RC-Material	RC-Material
Projekt-Nr.:	COP-20-0007	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke	Herr Röcke
Probengefäß	PE-Eimer	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1	1
Untersuchungsbeginn	09.11.2020	09.11.2020
Untersuchungsende	18.11.2020	18.11.2020

Probenvorbereitung

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	**993**	**999**
Frischmasse der Messprobe	g	OS	**107,0**	**101,0**
Königswasser-Extrakt		TS	**12.11.2020**	**12.11.2020**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Trockenrückstand	Gew%	OS	**93,5**	**98,7**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<20**	**<20**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**<20**	**<20**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Arsen (As)	mg/kg	TS	**8,4**	**<5,0**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**7,2**	**<5,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**12**	**<5,0**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**11**	**<5,0**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**9,7**	**<5,0**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**42**	**7,2**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**<0,03**	**<0,03**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Naphthalin	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Fluoren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Pyren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Chrysen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<0,06**	**<0,06**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
pH-Wert		W/E	**12,2**	**10,7**
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**20,9**	**20,8**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**2.080**	**187**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**24**	**4,5**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**6,5**	**2,8**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008761-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Elemente

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<2,0**	**<2,0**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**18**	**<5,0**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<30**	**<30**
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**	**<0,2**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180704-03	20-180704-04
Bezeichnung			MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton	MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**	**<0,008**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)[A]	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Oppin
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN ISO 10382 (2003-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02)[A]	Umweltanalytik Oppin
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Hannover
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)[A]	Umweltanalytik Oppin

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit [A] gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	**COP20-008761-1**	Auftrag Nr.	**COP-02267-20**	Datum	**18.11.2020**

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Sven Hennig
Dipl.-Ing. Verfahrens-u. Umwelttechnik
Abteilungsleiter Immobilien Halle (Saale)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA M20 vom 06.11.1997)

Proben-Nr.: 20-180704-01

Auftraggeber: **Rainer Röcke**
Baugrund-Service

Probenart: **RC-Material**

Probenahme am: **04.11.2020**

Probenehmer: **Auftraggeber**

Probenbezeichnung: **MP 5 (KBB 1, 1a, KBB 3) 0,21 - 0,80 m RC-Schotter**

Probenahmeort: **BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**

Analysenergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiten Bauschutt (Tabelle II 1.4-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
				Z1			
Arsen [2]	mg/kg	**20**	20	45		150	Z 0
Blei [2]	mg/kg	**2000**	100	210		700	> Z2
Cadmium [2]	mg/kg	**14**	0,6	3		10	> Z2
Chrom (gesamt) [2]	mg/kg	**18**	50	180		600	Z 0
Kupfer [2]	mg/kg	**1100**	40	120		400	> Z2
Nickel [2]	mg/kg	**31**	40	150		500	Z 0
Quecksilber	mg/kg	**0,24**	0,3	1,5		5	Z 0
Zink [2]	mg/kg	**4300**	120	450		1500	> Z2
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	**130**	100	300 [1]	500 [1]	1000 [1]	Z 1.1
PAK nach EPA	mg/kg	**7,8**	1	5 (20) [3]	15 (50) [3]	75 (100) [3]	Z 1.2
EOX	mg/kg	**<0,5**	1	3	5	10	Z 0
PCB	mg/kg	**n.a.**	0,02	0,1	0,5	1	-

1) Überschreitungen durch Asphaltanteile, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
2) Die grau hinterlegten Zuordnungswerte wurden der LAGA Boden (2004) Tab. II 1.2-4 entnommen.
Untersuchung nur notwendig, wenn das Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen verwendet werden soll.
Es gelten dann die Technischen Regeln Boden.
3) Im Einzelfall kann bis zu den in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiteten Bauschutt (Tabelle II. 1.4-6)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**8,2**	7,0-12,5				Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**849**	500	1500	2500	3000	Z 1.1
Chlorid	mg/l	**2,6**	10	20	40	150	Z 0
Sulfat	mg/l	**400**	50	150	300	600	Z 2
Arsen	µg/l	**<5**	10	10	40	50	Z 0
Blei	µg/l	**3,3**	20	40	100	100	Z 0
Cadmium	µg/l	**1,6**	2	2	5	5	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	15	30	75	100	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	50	50	150	200	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	40	50	100	100	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	0,2	0,2	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**66**	100	100	300	400	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	< 10	10	50	100	Z 0

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA M20 vom 06.11.1997)

Proben-Nr.:	20-180704-02		
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenart:**	**RC-Material**
Probenahme am:	**04.11.2020**	**Probenehmer:**	**Auftraggeber**
Probenbezeichung:	**MP 6 KBB2 0,00 - 0,80 m RC-Beton**		

Probenahmeort: **BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**

Analysenergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiten Bauschutt (Tabelle II 1.4-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
				Z1			
Arsen [2]	mg/kg	**5,2**	20	45		150	Z 0
Blei [2]	mg/kg	**8,8**	100	210		700	Z 0
Cadmium [2]	mg/kg	**<0,4**	0,6	3		10	Z 0
Chrom (gesamt) [2]	mg/kg	**12**	50	180		600	Z 0
Kupfer [2]	mg/kg	**12**	40	120		400	Z 0
Nickel [2]	mg/kg	**9,7**	40	150		500	Z 0
Quecksilber	mg/kg	**<0,03**	0,3	1,5		5	Z 0
Zink [2]	mg/kg	**38**	120	450		1500	Z 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	**<20**	100	300 [1]	500 [1]	1000 [1]	Z 0
PAK nach EPA	mg/kg	**<1**	1	5 (20) [3]	15 (50) [3]	75 (100) [3]	Z 0
EOX	mg/kg	**<0,5**	1	3	5	10	Z 0
PCB	mg/kg	**n.a.**	0,02	0,1	0,5	1	-

1) Überschreitungen durch Asphaltanteile, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
2) Die grau hinterlegten Zuordnungswerte wurden der LAGA Boden (2004) Tab. II 1.2-4 entnommen.
Untersuchung nur notwendig, wenn das Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen verwendet werden soll.
Es gelten dann die Technischen Regeln Boden.
3) Im Einzelfall kann bis zu den in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiteten Bauschutt (Tabelle II. 1.4-6)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**12,2**	7,0-12,5				Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**2050**	500	1500	2500	3000	Z 1.2
Chlorid	mg/l	**19**	10	20	40	150	Z 1.1
Sulfat	mg/l	**8,1**	50	150	300	600	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	10	10	40	50	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	20	40	100	100	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	2	2	5	5	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	15	30	75	100	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	50	50	150	200	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	40	50	100	100	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	0,2	0,2	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**<30**	100	100	300	400	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	< 10	10	50	100	Z 0

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA M20 vom 06.11.1997)

Proben-Nr.:	20-180704-03		
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenart:**	**RC-Material**
Probenahme am:	**04.11.2020**	**Probenehmer:**	**Auftraggeber**
Probenbezeichnung:	**MP 7 KBB 2a 0,10 - 0,63 m RC-Beton**		
Probenahmeort:	**BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**		

Analysenergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiten Bauschutt (Tabelle II 1.4-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
				Z1			
Arsen [2]	mg/kg	**8,4**	20	45		150	Z 0
Blei [2]	mg/kg	**7,2**	100	210		700	Z 0
Cadmium [2]	mg/kg	**<0,4**	0,6	3		10	Z 0
Chrom (gesamt) [2]	mg/kg	**12**	50	180		600	Z 0
Kupfer [2]	mg/kg	**11**	40	120		400	Z 0
Nickel [2]	mg/kg	**9,7**	40	150		500	Z 0
Quecksilber	mg/kg	**<0,03**	0,3	1,5		5	Z 0
Zink [2]	mg/kg	**42**	120	450		1500	Z 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	**<20**	100	300 [1]	500 [1]	1000 [1]	Z 0
PAK nach EPA	mg/kg	**<1**	1	5 (20) [3]	15 (50) [3]	75 (100) [3]	Z 0
EOX	mg/kg	**<0,5**	1	3	5	10	Z 0
PCB	mg/kg	**n.a.**	0,02	0,1	0,5	1	-

1) Überschreitungen durch Asphaltanteile, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
2) Die grau hinterlegten Zuordnungswerte wurden der LAGA Boden (2004) Tab. II 1.2-4 entnommen.
Untersuchung nur notwendig, wenn das Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen verwendet werden soll.
Es gelten dann die Technischen Regeln Boden.
3) Im Einzelfall kann bis zu den in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiteten Bauschutt (Tabelle II. 1.4-6)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**12,2**	7,0-12,5				Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**2080**	500	1500	2500	3000	Z 1.2
Chlorid	mg/l	**24**	10	20	40	150	Z 1.2
Sulfat	mg/l	**6,5**	50	150	300	600	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	10	10	40	50	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	20	40	100	100	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	2	2	5	5	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**18**	15	30	75	100	Z 1.1
Kupfer	µg/l	**<5**	50	50	150	200	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	40	50	100	100	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	0,2	0,2	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**<30**	100	100	300	400	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	< 10	10	50	100	Z 0

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA M20 vom 06.11.1997)

Proben-Nr.:	20-180704-04		
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenart:**	**RC-Material**
Probenahme am:	**04.11.2020**	**Probenehmer:**	**Auftraggeber**
Probenbezeichung:	**MP 8 KBB 2, 2a 0,80 - 1,50 m RC-Sandstein**		
Probenahmeort:	**BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**		

Analysenergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiten Bauschutt (Tabelle II 1.4-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
				Z1			
Arsen [2]	mg/kg	**<5**	20	45		150	Z 0
Blei [2]	mg/kg	**<5**	100	210		700	Z 0
Cadmium [2]	mg/kg	**<0,4**	0,6	3		10	Z 0
Chrom (gesamt) [2]	mg/kg	**<5**	50	180		600	Z 0
Kupfer [2]	mg/kg	**<5**	40	120		400	Z 0
Nickel [2]	mg/kg	**<5**	40	150		500	Z 0
Quecksilber	mg/kg	**<0,03**	0,3	1,5		5	Z 0
Zink [2]	mg/kg	**7,2**	120	450		1500	Z 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	**<20**	100	300 [1]	500 [1]	1000 [1]	Z 0
PAK nach EPA	mg/kg	**<1**	1	5 (20) [3]	15 (50) [3]	75 (100) [3]	Z 0
EOX	mg/kg	**<0,5**	1	3	5	10	Z 0
PCB	mg/kg	**n.a.**	0,02	0,1	0,5	1	-

1) Überschreitungen durch Asphaltanteile, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
2) Die grau hinterlegten Zuordnungswerte wurden der LAGA Boden (2004) Tab. II 1.2-4 entnommen.
Untersuchung nur notwendig, wenn das Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen verwendet werden soll.
Es gelten dann die Technischen Regeln Boden.
3) Im Einzelfall kann bis zu den in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe/nichtaufbereiteten Bauschutt (Tabelle II. 1.4-6)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**10,7**	7,0-12,5				Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**187**	500	1500	2500	3000	Z 0
Chlorid	mg/l	**4,5**	10	20	40	150	Z 0
Sulfat	mg/l	**2,8**	50	150	300	600	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	10	10	40	50	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	20	40	100	100	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	2	2	5	5	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	15	30	75	100	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	50	50	150	200	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	40	50	100	100	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	0,2	0,2	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**<30**	100	100	300	400	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	< 10	10	50	100	Z 0

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

Rainer Röcke
Baugrund-Service
Herr Dipl.-Ing. Rainer Röcke
Alte Dorfstraße 49
06862 Dessau-Roßlau, OT Streetz

Geschäftsfeld: Immobilien

Ansprechpartner: S. Hennig
Durchwahl: +49 34604 315 42
Fax: +49 34604 315 54
E-Mail: Sven.Hennig@wessling.de

Prüfbericht

BV: BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Probe Nr.	**20-180734-01**	**20-180734-02**	**20-180734-03**
Eingangsdatum	09.11.2020	09.11.2020	09.11.2020
Bezeichnung	MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Probenart	Boden	Boden	Boden
Projekt-Nr.:	COP-20-0007	COP-20-0007	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020	hen div 2020	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020	04.11.2020	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke	Herr Röcke	Herr Röcke
Probengefäß	PE_Eimer	PE_Eimer	PE_Eimer
Anzahl Gefäße	1	1	1
Untersuchungsbeginn	09.11.2020	09.11.2020	09.11.2020
Untersuchungsende	18.11.2020	18.11.2020	18.11.2020

Probenvorbereitung

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	**983**	**973**	**955**
Frischmasse der Messprobe	g	OS	**117,0**	**127,0**	**145,0**
Königswasser-Extrakt		TS	**12.11.2020**	**12.11.2020**	**12.11.2020**
Feuchtegehalt	%	TS	**16,6**	**26,8**	**45,3**

Physikalische Untersuchung

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ᴬ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Trockenrückstand	Gew%	OS	**85,8**	**78,9**	**68,8**

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Benzol	mg/kg	TS	**<0,03**	**<0,03**	**<0,03**
Toluol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Ethylbenzol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
o-Xylol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Cumol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Styrol	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	**<0,1**	**<0,1**	**0,17**
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<20**	**<20**	**<20**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**26**	**<20**	**<20**
TOC	Gew%	TS	**1,00**	**0,4**	**1,3**
TOC korrigiert	Gew%	TS	**1,00**	**0,4**	**1,3**
Störstoffe ges.	Gew%	TS	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ᴬ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**	**-/-**
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**	**-/-**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Dichlormethan	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Trichlormethan	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Trichlorethen	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	**-/-**	**-/-**	**-/-**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Arsen (As)	mg/kg	TS	9,3	5,8	6,4
Blei (Pb)	mg/kg	TS	160	14	63
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	1,3	<0,4	0,73
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	16	18	15
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	93	14	47
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	17	15	14
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,2	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS	460	46	220
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,07	<0,03	0,05

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,32	<0,06	0,13
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,60	<0,06	0,40
Pyren	mg/kg	TS	0,55	<0,06	0,32
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,21	<0,06	0,13
Chrysen	mg/kg	TS	0,38	<0,06	0,20
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,32	<0,06	0,14
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,25	<0,06	0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,62	<0,06	0,22
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	0,37	<0,06	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,31	<0,06	0,10
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	3,9	-/-	1,9

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
pH-Wert		W/E	**8,1**	**9,0**	**8,4**
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**19,7**	**19,8**	**19,8**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**413**	**164**	**217**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**24**	**11**	**4,5**
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**140**	**16**	**22**

Elemente

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**	**<5,0**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**	**<5,0**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**	**<5,0**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5,0**	**<5,0**	**<5,0**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<30**	**<30**	**44**
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**

Summenparameter

Probe Nr.			20-180734-01	20-180734-02	20-180734-03
Bezeichnung			MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden	MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden	MP 11 Bodenbettsubstrat Boden
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**	**<0,008**	**<0,008**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008775-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **18.11.2020**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)[A]	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Oppin
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10)[A]	Umweltanalytik Oppin
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN 38407-9 (1991-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02)[A]	Umweltanalytik Oppin
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11)[A]	Umweltanalytik Oppin
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Hannover

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

Norm	Modifikation
DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)	Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Sven Hennig
Dipl.-Ing. Verfahrens-u. Umwelttechnik
Abteilungsleiter Immobilien Halle (Saale)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit [A] gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.:	20-180734-01	**Probenart:**	Boden
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenahme durch:**	**Auftraggeber**
Probenahme am:	04.11.2020	**Probenehmer:**	**Herr Röcke**
Probenbezeichung:	**MP 9 BS1+BS2 0,80 - 2,00 m Boden**		

Probenahmeort: **BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) **Ton**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	**9,3**	20	45	150	15[4)]	Z 0
Blei	mg/kg TS	**160**	100	210	700	140	Z 1
Cadmium	mg/kg TS	**1,3**	1,5	3	10	1[5)]	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	**16**	100	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	**93**	60	120	400	80	Z 1
Nickel	mg/kg TS	**17**	70	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	**<0,2**	1	2,1	7	0,7[6)]	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	**0,07**	1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	**460**	200	450	1500	300	Z 2
Cyanide gesamt	mg/kg TS	**<0,1**	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	**1**	0,5(1,0)[3)]	1,5	5	0,5(1,0)[3)]	Z 1
EOX	mg/kg TS	**<0,5**	1	3 [1)]	10	1 [1)]	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{22})	mg/kg TS	**<20**	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{40})	mg/kg TS	**26**	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
PCB_6	mg/kg TS	**<0,05**	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK_{16}	mg/kg TS	**3,9**	3	3(9)[2)]	30	3	Z 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	**0,62**	0,3	0,9	3	0,6	Z 1

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
* Verfüllung von Abgrabungen
2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung
3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%
4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.
5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.
6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**8,1**	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**413**	250	250	1500	2000	Z 1.2
Chlorid	mg/l	**24**	30	30	50	100[7)]	Z 0
Sulfat	mg/l	**140**	20	20	50	200	Z 2
Cyanid	µg/l	**<5**	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	14	14	20	60[8)]	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**<30**	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
n.n. nicht nachgewiesen
n.b. nicht bestimmbar
8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.:	20-180734-02	**Probenart:**	Boden
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenahme durch:**	**Auftraggeber**
Probenahme am:	04.11.2020	**Probenehmer:**	**Herr Röcke**
Probenbezeichung:	**MP 10 BS1+BS2 2,00 - 4,00 m Boden**		
Probenahmeort:	**BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**		

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) **Ton**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	**5,8**	20	45	150	15[4)]	Z 0
Blei	mg/kg TS	**14**	100	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	**<0,4**	1,5	3	10	1[5)]	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	**18**	100	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	**14**	60	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	**15**	70	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	**<0,2**	1	2,1	7	0,7[6)]	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	**<0,03**	1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	**46**	200	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	**<0,1**	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	**0,4**	0,5(1,0)[3)]	1,5	5	0,5(1,0)[3)]	Z 0
EOX	mg/kg TS	**<0,5**	1	3 [1)]	10	1 [1)]	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{22})	mg/kg TS	**<20**	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{40})	mg/kg TS	**<20**	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
PCB_6	mg/kg TS	**<0,05**	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK_{16}	mg/kg TS	**<3**	3	3(9)[2)]	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	**<0,06**	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
* Verfüllung von Abgrabungen
2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung
3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%
4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.
5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.
6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**9**	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**164**	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	**11**	30	30	50	100[7)]	Z 0
Sulfat	mg/l	**16**	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	**<5**	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	14	14	20	60[8)]	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**<30**	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
n.n. nicht nachgewiesen
n.b. nicht bestimmbar
8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.:	20-180734-03	**Probenart:**	Boden
Auftraggeber:	**Rainer Röcke** **Baugrund-Service**	**Probenahme durch:**	**Auftraggeber**
Probenahme am:	04.11.2020	**Probenehmer:**	**Herr Röcke**
Probenbezeichung:	**MP 11 Bodenbettsubstrat Boden**		

Probenahmeort: **BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste**

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) **Ton**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	**6,4**	20	45	150	15[4)]	Z 0
Blei	mg/kg TS	**63**	100	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	**0,73**	1,5	3	10	1[5)]	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	**15**	100	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	**47**	60	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	**14**	70	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	**<0,2**	1	2,1	7	0,7[6)]	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	**0,05**	1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	**220**	200	450	1500	300	Z 1
Cyanide gesamt	mg/kg TS	**0,17**	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	**1,3**	0,5(1,0)[3)]	1,5	5	0,5(1,0)[3)]	Z 1
EOX	mg/kg TS	**<0,5**	1	3 [1)]	10	1 [1)]	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{22})	mg/kg TS	**<20**	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C_{10}-C_{40})	mg/kg TS	**<20**	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
LHKW	mg/kg TS	**<1**	1	1	1	1	Z 0
PCB_6	mg/kg TS	**<0,05**	0,05	0,15	0,5	0,1	Z 0
PAK_{16}	mg/kg TS	**1,9**	3	3(9)[2)]	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	**0,22**	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
* Verfüllung von Abgrabungen
2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung
3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%
4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.
5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.
6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		**8,4**	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	**217**	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	**4,5**	30	30	50	100[7)]	Z 0
Sulfat	mg/l	**22**	20	20	50	200	Z 1.2
Cyanid	µg/l	**<5**	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	**<5**	14	14	20	60[8)]	Z 0
Blei	µg/l	**<2**	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	**<0,5**	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	**<5**	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	**<5**	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	**<5**	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	**<0,2**	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	**44**	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	**<8**	20	20	40	100	Z 0

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
n.n. nicht nachgewiesen
n.b. nicht bestimmbar
8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l
n.a. nicht analysiert

Oppin, den 18.11.2020

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin

Hinweis:
Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität	Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2

1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber:	Rainer Röcke Baugrund-Service	Auftrags-Nr.:	
Bauvorhaben:	BV: BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste	**Labor-Nr.:**	**20-180767-01**
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers:	MP 12 Oberflächenwasser
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe:	m
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum:	

2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit:	m/s
Höhe des Wasserspiegels:	m	Hydrostatischer Druck:	m
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)			
Ort, Datum		Probenehmer	

3. Wasseranalyse			**4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1[1)]**		
Parameter	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
pH-Wert	8,1		6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO4-Verbrauch	2,4	mg/l	-	-	-
Härte	412	mg CaO / l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	181		-	-	-
Nichtcarbonathärte	231		-	-	-
Magnesium (Mg^{2+})	63	mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH_4^+)	0,12	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO_4^{2-})	390	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl^-)	95	mg/l	-	-	-
CO_2 (kalklösend)	<3	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S^{2-})	<0,1	mg/l	-	-	-

[1)] Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

5. Beurteilung

Das untersuchte Wasser ist schwach betonangreifend.

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

Oppin, den 23.11.2020 — S. Hennig

Ort, Datum — *Sachbearbeiter*

WESSLING

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern

nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe
bei äußerer Korrosionsbelastung
(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Labornummer:		**20-180767-01**				
Merkmal und Dimension	Einheit	**Analyse**	unlegierte Eisen		verzinkter Stahl	
(1) Wasserart			N_1=	**0**	M_1=	**-2**
a) fließende Gewässer		**x**				
b) stehende Gewässer						
c) Küste von Binnenseen						
d) anaerobe Moor, Meeresküste						
(2) Lage des Objektes			N_2=	**0**	M_2=	**0**
a) Unterwasserbereich		**x**				
b) Wasser-/Luftbereich						
c) Spritzwasserbereich						
(3) $c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-})$		10,8				
mit Chlorid (Cl^-)	mol/m³	**2,68**				
mit Sulfat (SO_4^{2-})	mol/m³	**4,06**	N_3=	**-4**	M_3=	**-1**
(4)Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m³	**6,46**	N_4=	**5**	M_4=	**-1**
(5) Ca^{2+}	mol/m³	**4,77**	N_5=	**1**	M_5=	**3**
(6) pH-Wert	-	**8,1**	N_6=	**1**	M_6=	**1**
(7) Objekt/Wasser-Potential U_H	V	**0,428**	N_7=	**-8**		
(Zur Feststellung der Fremdkathoden)						

Bewertungszahlsumme	W_0=	**2,20**		
Bewertungszahlsumme	W_1=	**2,20**		
Bewertungszahlsumme	W_D=	**0**	Bewertungszahlsumme W_L=	**0**

Beurteilung:

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist im Unterwasserbereich

sehr gering bezüglich Mulden und Lochkorrosion und
sehr gering bezüglich der Flächenkorrosion.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist an der Wasser/Luft-Grenze

sehr gering bezüglich Mulden und Lochkorrosion und
sehr gering bezüglich der Flächenkorrosion.

Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist **sehr gut.**

Bemerkung:

Bewertung für fließendes Gewässer
im Unterwasserbereich

Oppin, den 23.11.2020

S. Hennig
Sachbearbeiter

WESSLING GmbH, Hallesches
Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT
Oppin

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

Rainer Röcke
Baugrund-Service
Herr Dipl.-Ing. Rainer Röcke
Alte Dorfstraße 49
06862 Dessau-Roßlau, OT Streetz

Geschäftsfeld: Immobilien

Ansprechpartner: S. Hennig
Durchwahl: +49 34604 315 42
Fax: +49 34604 315 54
E-Mail: Sven.Hennig@wessling.de

Prüfbericht

BV: BW über die Schlenze im Zuge der K 2123 bei Oeste

Prüfbericht Nr. **COP20-008880-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **23.11.2020**

Probe Nr.	**20-180767-01**
Eingangsdatum	09.11.2020
Bezeichnung	MP 12 Oberflächenwasser Schlenze
Probenart	Oberflächenwasser
Projekt-Nr.:	COP-20-0007
Projekt:	hen div 2020
Probenahme	04.11.2020
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Röcke
Probengefäß	1L PE, 250ml Schraub.
Anzahl Gefäße	2
Untersuchungsbeginn	09.11.2020
Untersuchungsende	23.11.2020

Wasser nach Beton/Stahlaggressivität

Probe Nr.			20-180767-01
Bezeichnung			MP 12 Oberflächenwasser Schlenze
Aussehen		W/E	**farblos**
pH-Wert		W/E	**8,1**
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**19,8**
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	**2,4**
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	**6,46**
Gesamthärte	mg/l	W/E	**412**
Härtehydrogencarbonat	mg/l	W/E	**181**
Nichtcarbonathärte	mg/l	W/E	**231**
Ammonium (NH4)	mg/l	W/E	**0,12**
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l	W/E	**0,09**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**390**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **COP20-008880-1** Auftrag Nr. **COP-02267-20** Datum **23.11.2020**

Probe Nr.			20-180767-01
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**95,0**
Kohlensäure (CO2), aggressive	mg/l	W/E	**<3,00**
Sulfid (S), gelöst	mg/l	W/E	**<0,1**
Chlorid (Cl)	mol/m³	W/E	**2,68**
Sulfat (SO4)	mol/m³	W/E	**4,06**
Calcium (Ca)	mol/m³	W/E	**4,77**
Redoxpotential vs. NHE	V	W/E	**0,428**
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	**190**
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	**63**

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Aussehen	WES 088 (2007-12)	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Permanganat-Verbrauch in Wasser	DIN 4030 Teil 2 (2008-06)[A]	Umweltanalytik Oppin
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 (2005-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409-6 mod. (1986-01)[A]	Umweltanalytik Hannover
Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8 (1971)[A]	Umweltanalytik Hannover
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Calcium (Ca) (berechnet)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik Hannover
Ammonium in Wasser/ Eluat	DIN EN ISO 11732 (2005-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Sulfat, berechnet	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Chlorid, berechnet	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat	DIN 38404-10-M4 (1995-04)[A]	Umweltanalytik Oppin
Sulfid gelöst in Wasser/Eluat	DIN 38405 D26 (1989-04)[A]	Umweltanalytik Oppin
Redoxpotenzial	DIN 38404 C6 (1984-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
W/E	Wasser/Eluat	

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit [A] gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Landsberg OT Oppin
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	COP20-008880-1	Auftrag Nr.	COP-02267-20	Datum	23.11.2020

Norm	Modifikation
DIN 38409-6 mod. (1986-01)	Modifikation: Bestimmung des Calcium- und Magnesium-Gehaltes mit der ICP-OES oder ICP-MS

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Sven Hennig
Dipl.-Ing. Verfahrens-u. Umwelttechnik
Abteilungsleiter Immobilien Halle (Saale)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt