



Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
von der IHK Cottbus öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Geotechnik

Bahnhofstraße 33, 03099 Kolkwitz, Tel.: 0355/28 71 02 Fax: 0355/2 86 19

Internet: www.ingbuero-prof-weber.de, Email: info@ingbuero-prof-weber.de

Baugrunderkundung * Gründungsberatung * Gerichts-/ Schadensgutachten * Erschütterungsmessungen *
Verdichtungskontrollen * Altlastenerkundung/-sanierung * Deponietechnik/-planung * Sanierungspla-
nung * Fremdüberwachung * Laboruntersuchungen * Asbestuntersuchung * Beweissicherungsverfahren *

Geotechnische Stellungnahme

(Baugrundgutachten)

für den

Weg 150/1 – Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

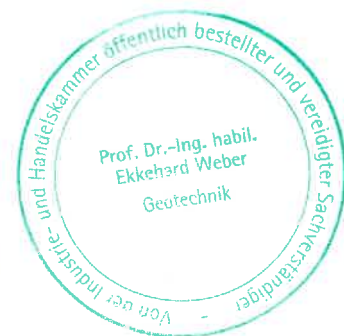
Im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens in

der Großgemeinde Kolkwitz

(Umfang: 26 Seiten, 4 Anlagen)

Kolkwitz, 04.11.2024

Projekt Nr.: 02d/PW/03/24
Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
M.Sc. D. Seydewitz



Hauptsitz:	Bahnhofstraße 33	* 03099 Kolkwitz	* Tel.: 03 55/28 71 02	* Fax: 03 55/2 86 19
AS Dresden:	Reichenbachstraße 55	* 01069 Dresden	* Tel.: 03 51/4 40 37 88	* Fax: 03 51/4 40 37 89
AS Dessau:	Wasserstadt 1	* 06844 Dessau –Roßlau	* Tel.: 03 40/ 5 21 09 14	* Fax: 03 40/ 850 74 620

Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. habil. W. Weber * eingetragen beim Amtsgericht Cottbus HRB 2779 * Steuer-Nr. 056/111/00096

Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagen	3
2	Angaben zum Bauvorhaben	3
2.1	Angaben zum geplanten Anbau	3
2.2	Umfang der geotechnischen Untersuchungen	4
3	Ergebnisse der Baugrunderkundungen	4
3.1	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2	Wasser im Boden	6
3.3	Sondierungen mit der leichten Rammsonde	7
3.4	Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung	7
3.5	Geotechnische Laborergebnisse	8
3.6	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Recyclingstoffe	9
3.7	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden	11
3.8	Chemische Untersuchungen an den Asphaltproben nach BTR RC-StB	18
4	Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen	19
4.1	Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen	19
4.2	Berechnungskennwerte	20
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	23
4.3.1	Ist – Zustand	23
4.3.2	Gründungsvorschlag	23
5	Hinweise	24
6	Anlagenverzeichnis	26
7	Abkürzungsverzeichnis	26

1 Unterlagen

1. 1. Auftrag:
Auftraggeber: *VfL Brandenburg
Herr Labitzke
Friedrich-Engels-Straße 23
14473 Potsdam*
vom: *12.03.2024*
Ort: *Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf
in 03099 Kolkwitz
Gemarkung: Milkersdorf Flur: 001 bis Gemarkung: Papitz Flur:
001*
Umfang: *Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme*
- 1.2. Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen B1 bis B7
Ausführung: *Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstr. 33
03099 Kolkwitz*
Zeitraum: *22.07.2024*
- 1.3. Sondierungen LRS1 bis LRS2 mit leichter Rammsonde
Ausführung: *siehe oben*
Zeitraum: *siehe oben*
- 1.4. Tragfähigkeitsmessung mittels dynamischem Plattendruckversuch
Ausführung: *siehe oben*
Zeitraum: *siehe oben*
- 1.5. Technische Unterlagen
*Leistungsausschreibung
Schachtscheine
historische Aufzeichnungen
Lageplan und Luftbild*

2 Angaben zum Bauvorhaben

2.1 Angaben zum geplanten Anbau

Der VLF Brandenburg plant eine Sanierung mit teilweise Neubau des Wegenetzes im Bereich der Großgemeinde Kolkwitz. Die Trassenführung mit Darstellung der einzelnen Trassenabschnitte mit den zu sanierenden Durchlässen 703 und 704 können dem Übersichtsplan (vgl. Anlage 1) entnommen werden. Detaillierte Angaben zur Gründung der Durchlässe lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser geotechnischen Stellungnahme nicht vor. Die vorliegende geotechnische Stellungnahme bezieht sich auf den Weg 150/1 - Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf.

Weitere, darüberhinausgehende, detailliertere Angaben waren zum Zeitpunkt der Erstellung der geotechnischen Stellungnahme nicht bekannt.

2.2 Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Für die Baugrunderkundung wurden auftragsgemäß 5 Rammkernbohrungen mit einer Regeltiefe von 2,00 m sowie 2 Rammkernbohrungen mit einer Regeltiefe von 4,00 m im Bereich der Durchlässe 703 und 704 (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) abgeteuft. Weiterhin wurden auftragsgemäß 2 ergänzende Sondierungen bis 4,00 m mit der leichten Rammsonde im Bereich der Durchlässe niedergebracht. Zudem wurden auftragsgemäß 3 ergänzende Tragfähigkeitsmessungen auf der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischem Plattendruckversuch nach TP BF-StB ausgeführt. Die Ansatzpunkte sind im beiliegenden Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Bodenprobenahmen erfolgten nach DIN EN ISO 22475-1. Folgende Untersuchungen kamen bei den Bodenproben zur Anwendung:

- *Bestimmung der Korngrößenverteilungen mit Ermittlung der Ungleichförmigkeitszahl U, der Krümmungszahl C und der Hauptkorngrößen,*
- *natürliche Wasserzahl (w_n),*
- *Einschätzung der Lagerungsdichte,*
- *Angabe von k_f -Werten zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit,*
- *alle Bodenproben wurden mittels Handprüfmethode nach DIN EN ISO 14688-2 untersucht,*
- *Untersuchung von einer Mischprobe auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)) für RC-Baustoffe,*
- *Untersuchung von einer Mischprobe auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)) für Boden,*
- *Untersuchung von vier Einzelproben auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)) für Boden aus dem Oberboden (Seitenentnahme),*
- *Untersuchung von fünf Asphaltproben nach BTR RC-StB.*

Die Einmessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte auf Höhe wurde auftragsgemäß nicht ausgeführt. Es wird jedoch empfohlen, diese zur Erhöhung der Planungssicherheit durch ein Vermessungsbüro nachholen zu lassen.

3 Ergebnisse der Baugrunderkundungen

3.1 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Die erkundeten Schichtenfolgen wurden in den Bohrprofilen nach DIN 4023 aufgetragen und sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Angaben der Schichtenprofile sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B1 (Weg 151) bis B4

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B1* (Weg 151) Durchlass 707	B2	B3 Durchlass 704	B4
Asphalt, schwarz, wenig Bitumen	-	0,00 - 0,05	0,00 - 0,05	0,00 - 0,05
Tragschicht Grobkies, mittelkiesig, sehr schwach mittelsandig, hellbraun, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: A (GW)	-	0,05 - 0,18	0,05 - 0,18	0,05 - 0,18
Schluff, feinsandig, schwach humos, teils kiesig, dunkelbraun, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: OH	0,00 - 0,30	-	-	-
Feinsand, mittelsandig, schwach humos bis sehr schwach humos, graubraun, feucht Bodengruppe: SE		0,18 - 1,10	0,18 - 1,20	-
Schluff, feinsandig, schwach humos bis humos, schwach mittelsandig, braun, trocken Bodengruppe: UL		-	-	0,18 - 1,00
Feinsand, schluffig, teils mittelsandig, beigebraun, schwach feucht bis feucht Bodengruppe: SU	0,30 - 1,80	-	-	1,00 - 1,60
Feinsand, schluffig bis stark schluffig, beige, schwach feucht bis feucht Bodengruppe: SU*		1,10 - 2,00	-	1,60 - 2,00
Feinsand, schluffig, graubraun, feucht Bodengruppe: SU		-	1,20 - 2,00	-
Feinsand, schluffig bis stark schluffig, grau, feucht bis sehr feucht Bodengruppe: SU/SU*		-	2,00 - 4,00	-
Mittelsand, feinsandig, teils schwach grobsandig, beige, feucht bis sehr feucht Bodengruppe: SE	1,80 - 4,00			
Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK	_*1	_*1	_*1	_*1
Endteufe m u. GOK	4,00	2,00	4,00	2,00

*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

*2: Abbruch mangels Bohrfortschritt

: Der Weg 150/1 endet auf dem Weg 151. Somit ist die Bohrung B1 sowohl dem Weg 151 als auch dem Weg 150/1 zugeordnet.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B5 bis B8

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B5	B6	B7 Durchlass 703	B8*
Asphalt	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03	0,00 - 0,03
Tragschicht Grobkies, mittelkiesig, sehr schwach mittelsandig, hellbraun, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: A (GW)	0,03 - 0,20	0,03 - 0,20	0,03 - 0,20	0,03 - 0,20
Feinsand, schluffig, schwach fein- kiesig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach humos, braun, feucht Bodengruppe: SW		0,20 - 0,60	-	-
Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, braun, schwach feucht Bodengruppe: UL	0,20 - 1,00	-	-	0,20 - 0,60
Feinsand, schluffig bis stark schluf- fig, schwach tonig, beige bis beige- grau, schwach feucht bis feucht bis sehr feucht Bodengruppe: SU/ SU*		0,60 - 1,40	0,20 - 1,00	-
Torf, schwarzbraun, feucht Bodengruppe: HZ		1,40 - 2,00	-	-
Feinsand, stark schluffig, schwach tonig, schwarzbraun, feucht Bodengruppe: SU*	1,00 - 1,60	-	1,00 - 2,30	0,60 - 1,20
Feinsand, schluffig bis stark schluf- fig, grau, feucht bis sehr feucht Bodengruppe: SU/SU*	1,60 - 2,00		2,30 - 4,00	1,20 - 2,00
Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK	_*1	_*1	_*1	_*1
Endteufe m u. GOK	2,00	2,00	4,00	2,00

*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

*: Die Bohrung B8 wurde zum Vor-Ort-Termin zusätzlich beauftragt.

3.2 Wasser im Boden

Während der Bohrarbeiten (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) wurde bei allen Boh-
 rungen kein Wasser angetroffen. Jedoch war bei allen Bohrungen das Material am Ende der
 Sonde feucht.

Hinweis

Meteorologisch bedingte Wasserschwankungen von mindestens $\pm 0,50$ m bis auch zu teilweise $\pm 1,00$ m (ohne Berücksichtigung überjähriger Einflüsse) sind hierbei zu beachten. Dies trifft insbesondere in Starkregenperioden oder zur Zeit der Schneeschmelze zu.

Es wird empfohlen, zur Planungssicherheit den höchsten Grundwasserstand (hydrologische Fachauskunft, HGW100) beim zuständigen Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz sowie dem zuständigen Bergbaubetreiber einzuholen. Das Ergebnis der Anfrage sollte der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH schriftlich mitgeteilt werden.

3.3 Sondierungen mit der leichten Rammsonde

Ergänzend zu den Bohrungen wurden zwei Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5) zur Prüfung der Lagerungsdichte der anstehenden Lockergesteine neben den Bohrungen B2 und B6 ausgeführt.

Tabelle 3: Lagerungsdichten der Sondierungen LRS1 und LRS2

Lagerungsdichte/ Konsistenz	Mächtigkeit [m] u. AP	Mächtigkeit [m] u. AP
	LRS1 zu B3* Durchlass 704	LRS2 zu B7* Durchlass 703
locker	0,00 - 0,20	0,00 - 0,90
mitteldicht	0,20 - 0,80	0,90 - 1,90
Wechselagerung locker/ mitteldicht	0,80 - 1,50	-
mitteldicht	1,50 - 2,70	-
dicht/ halbfest	2,70 - 3,10	1,90 - 4,00
mitteldicht	3,10 - 4,00	-
Endteufe in m	4,00	4,00

*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

3.4 Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung

Ergänzend zu den Bohrungen wurden 3 Tragfähigkeitsmessungen der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischem Plattendruckversuch. Zum Zeitpunkt der Kontrolle lag niederschlagsfreie Witterung vor.

Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Verdichtungskontrollen

Messpunkt (06.09.2024)	Prüfbereich	mittl. Setzung [mm]	dyn. Ver- formungs- modul $E_{v_{dyn}}$ [MN/m ²]	kor. Ver- formungs- modul E_{v_2} [MN/m ²]	Vorgabe kor. Ver- formungs- modul $E_{v_2}^{*1}$ [MN/m ²]	Bemerkung
MP 1	OK ungebundene Befestigung	1,961	11,47	22,94	80,00	Nicht ausreichend, bei B2
MP 2	OK ungebundene Befestigung	0,398	56,53	113,06 ^{*2}	80,00	Ausreichend, bei B4
MP 3	OK ungebundene Befestigung	1,097	20,51	41,02	80,00	Nicht ausreichend, bei B6

^{*1} - lt. Vorgabe ist ein Verdichtungsgrad nach der Proctordichte von $D_{Pr} \geq 100\%$ (entspricht 80,00 MN/ m²) für die ungebundene Befestigung nachzuweisen.

^{*2} entspricht korreliertem Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 100\%$.

Dabei wurde festgestellt, dass der vorgegebene Verdichtungsgrad nach der Proctordichte von $D_{Pr} \geq 100\%$ (entspricht einem korrelierten Verdichtungsgrad von 80,00 MN/m²) für die Tragschicht entsprechend der Vorgabe für die vorhandene Befestigung im Messpunkt MP 2 erreicht wurde.

Nicht erreicht wurde der vorgegebene Verdichtungsgrad in den Messpunkten MP1 und MP3.

3.5 Geotechnische Laborergebnisse

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend der Vorgaben von Abschnitt 2.2 untersucht und nach DIN 18122 klassifiziert. Das Ergebnis ist in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle 5: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196

Bohrung/ Proben-Nr.	$d \leq 0,06$ mm	U	C	w_n^{*1}	k_f –Wert	DIN 18196 Kurzzeichen
(Teufe in m)	in %	-	-	-	in m/s	
B 3/3 (1,20 - 2,00)	7,7	2,6	1,0	0,088	$4,1 \cdot 10^{-5}$	SU
B 7/3 (1,00 - 2,30)	25,5	n.b.	n.b.	0,181	-	SU*

^{*1}: An der entnommenen Bodenprobe bestimmt

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass im untersuchten Bereich gemischtkörnige Sande der Bodengruppen SU und SU* anstehen (Anlage 3.1).

Für die Schottertragschicht unter dem Asphalt konnte ein Größtkorn von $d = 60$ mm festgestellt werden, eine Einstufung als Grobkies ist daher zutreffend (vgl. Anlagen 2.2 bis 2.8).

Für die untersuchten Sande wurde ein k_f - Wert nach BEYER von $4,1 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Sie sind damit als **stark durchlässig** einzustufen. Für die schluffigen Sande wurde ein k_f -Wert von $5,2 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Sie sind als **durchlässig** zu klassifizieren.

Für die bindigen Lockergesteine (Bodengruppe: UL) kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von $5 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-8}$ m/s abgeschätzt werden.

Für den organischen Boden (Bodengruppe: HZ) kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s abgeschätzt werden.

Nach dem DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138 sind die aus Körnungslinien rechnerisch abgeleiteten k_f -Werte mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu belegen. Daraus ergeben sich dann ein Bemessungs- k_f -Wert von ca. $k_f = 1,04 \cdot 10^{-5}$ m/s.

3.6 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Recyclingstoffe

Die Untersuchung einer Mischprobe aus der festgestellten Auffüllung wurde beauftragt nach:

Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023), Anlage 1, Tabelle 1, MantelV vom 09.07.2021 für RC-Baustoffe).

Probenahme (Kurzprotokoll):

Probenahmestellen: B2 bis B8

Datum: 22.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegesetz: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Probenahmestellen:

MP 1 (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bauschuttmischprobe aus B 2/2 (0,05 - 0,18 m), B 3/2 (0,05 - 0,18 m), B 4/2 (0,05 - 0,18 m), B 5/2 (0,03 - 0,20 m), B 6/2 (0,03 - 0,20 m), B 7/2 (0,03 - 0,20 m) und B 8/2 (0,03 - 0,20m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1025-1/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchung nach EBV sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: Analyse der Mischprobe MP 1

Parameter (Feststoff)		MP1	RC-1 (Feststoff)	RC-2 (Feststoff)	RC-3 (Feststoff)
Arsen	mg/kg	1,52	20	40	150
Blei	mg/kg	5,28	100	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,6	2	10
Chrom (g.)	mg/kg	3,03	50	120	600
EOX	mg/kg		1	3	10
Kupfer	mg/kg	7,39	40	80	320
KW (C10- C40)KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	100	300	1000
Nickel	mg/kg	2,28	40	100	350
PAK	mg/kg	< 0,016	10	15	20
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,3	6	30
Zink	mg/kg	29,4	60		
Parameter (Eluat)		MP1	RC-1 (Eluat)	RC-2 (Eluat)	RC-3 (Eluat)
pH-Wert		10,8	6 – 13	6 – 13	6 – 13
Leitfähigkeit	µS/cm	483	2500	3200	10000
Chlorid	mg/l				
Sulfat	mg/l	38,4	600	1000	3500
Fluorid	mg/l				
PAK	mg/l	< 0,15	4	6	25
Arsen	µg/l		20	85	100
Blei	µg/l	<	90	250	470
Cadmium	µg/l	<	3	10	15
Chrom (g.)	µg/l	4,29	150	440	900
Kupfer	µg/l	8,88	110	250	500
Molybdän	µg/l				
Nickel	µg/l	<	30	150	290
Vanadium	µg/l	< 5	120	700	1350
Zink	µg/l	<	160	840	1600

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP1** ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert RC-1 nach EBV (uneingeschränkter offener Einbau in hydrologisch ungünstigen Systemen)** auszugehen. Hier wurden keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen festgestellt.

3.7 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden

Die Untersuchung einer Mischprobe aus der festgestellten Auffüllung wurde beauftragt nach:

Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023), Anlage 1, Tabelle 3, MantelV vom 09.07.2021 für Boden).

Probenahme (Kurzprotokoll):

Probenahmestellen: B1 bis B7

Datum: 22.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegesetz: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Probenahmestellen:

MP 2 (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus B 1/3 (0,18 - 1,10 m), B 2/3 (0,18 - 1,20 m), B 3/3 (0,18 - 1,00 m), B 4/3 (0,20 - 1,00 m), B 5/3 (0,20 - 0,60m), B 5/4 (0,60 - 1,40 m), B 6/3 (0,20 - 1,00m) und B 7/3 (0,20 - 0,60 m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1025-2/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchung nach EBV sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 7: Analyse der Mischprobe MP 2

Parameter (Feststoff)		MP 2	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	2,61	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	8,54	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	9,44	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	11,6	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	3,97	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	31,3	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,329	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	< 100				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 2				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm	133				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	13,7				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,67				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	7,78				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	8,01				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	7,74				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	4,17				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	29,8				100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	< 0,15				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	< 0,02				2				
PCB	µg/l	< 0,007				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP2** ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert BM-0 nach EBV (uneingeschränkter offener Einbau in hydrologisch ungünstigen Systemen)** auszugehen. Hier wurden keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen festgestellt.

Die Untersuchung von vier Mischproben (MP3 bis MP6) aus dem **Oberboden** (Seitenentnahme) aus der festgestellten Auffüllung wurde beauftragt nach:

Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023), Anlage 1, Tabelle 3, MantelV vom 09.07.2021 für Boden).

Probenahme (Kurzprotokoll) Oberboden (Seitenentnahme):

Probenahmestellen: B1 bis B6

Datum: 22.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegesetz: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Ausgewählte Probenahmestellen:

- MP 3** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 1/1 (0,00 - 0,20 m))
- MP 4** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 2/1 (0,00 - 0,20 m))
- MP 5** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 3/1 (0,00 - 0,20 m))
- MP 6** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 6/1 (0,00 - 0,20 m))

Ergebniss:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1025-3 bis -6/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach EBV sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 8: Analyse der Mischprobe MP 3

Parameter (Feststoff)		MP 3	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	2,79	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	9,16	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	7,8	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	13,2	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	4,26	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	26,8	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,42	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	< 100				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 3				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm	149				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,7				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,79				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	8,34				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	8,58				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	10,3				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	4,8				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	21,1				100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	< 0,15				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	< 0,02				2				
PCB	µg/l	< 0,007				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 9: Analyse der Mischprobe MP 4

Parameter (Feststoff)		MP 4	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	2,06	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	5,99	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	6,62	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	8,33	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,78	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	38,9	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,447	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	< 100				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 4				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm	106				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	12,5				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,32				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	7,55				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	8,77				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	7,45				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	4,02				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	30,9				100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	< 0,15				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	< 0,02				2				
PCB	µg/l	< 0,007				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 10: Analyse der Mischprobe MP 5

Parameter (Feststoff)		MP 5	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	2,19	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	6,38	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	8	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	9,19	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,97	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	20,2	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,375	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	< 100				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 5				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm	124				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	15,1				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,4				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	8,02				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	9,14				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	8,3				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	4,48				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	27,8				100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	< 0,016				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	< 0,02				2				
PCB	µg/l	< 0,007				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 11: Analyse der Mischprobe MP 6

Parameter (Feststoff)		MP 6	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)	BM-0* (Fest- stoff)	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	3,25	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	8,86	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg	7,96	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	12,8	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	4,12	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	19,3	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,353	1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	< 100				300	300	300	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,016	3	3	3	6	6	6	6	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,001	0,3	0,3	0,3					
PCB	mg/kg	< 0,007	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10
Parameter (Eluat)		MP 6				BM-0* (Eluat)	BM- F0* (Eluat)	BM-F1 (Eluat)	BM-F2 (Eluat)	BM-F3 (Eluat)
pH-Wert							6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
LF	µS/cm	142				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,2				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	2,17				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	7,38				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	9,6				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	11,1				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	6				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	23,5				100	150	160	840	1600
PAK 15	µg/l	< 0,15				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin	µg/l	< 0,02				2				
PCB	µg/l	< 0,007				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Bei den untersuchten Bodenmischproben **MP3 bis MP6** ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert BM-0 nach EBV (uneingeschränkter offener Einbau in hydrologisch ungünstigen Systemen)** auszugehen. Hier wurden keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen festgestellt.

3.8 Chemische Untersuchungen an den Asphaltproben nach BTR RC-StB

Die Untersuchungen an den aus der Schwarzdecke entnommenen Proben erfolgten nach:

Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau (BTR RC-StB, Ausgabe 2014) auf die Parameter PAK (nach EPA im Feststoff) und Phenolindex (im Eluat) und Benzo(a)pyren.

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, LUA). Untersucht wurde jeweils der gesamte Asphaltkern. Die durchgeführte Untersuchung hat stichpunktartigen Charakter.

Probenahme:

Probenahmestellen: B1 bis B4, B6
Datum: 22.07.2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerät: Kernbohrgerät
Art der Probenahme: Asphaltproben/ Betonprobe
Entnahmetiefe: 0,00 - 0,05 m
Probebehälter: Plastikbeutel
Probenbezeichnung: P Asp1 bis P Asp5

- P Asp1** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Asphaltprobe aus B 1/1 (0,00 - 0,05 m))
- P Asp2** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Asphaltprobe aus B 2/1 (0,00 - 0,05 m))
- P Asp3** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Asphaltprobe aus B 3/1 (0,00 - 0,05 m))
- P Asp4** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Asphaltprobe aus B 4/1 (0,00 - 0,03 m))
- P Asp5** (Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf, Kolkwitz, Asphaltprobe aus B 6/1 (0,00 - 0,03 m))

Ergebnisse:

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach BTR RC-StB vom 30.10.2024 sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 12: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Probenbezeichnung	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Phenolindex in mg/l	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in mg/kg TS	Benzo-[a]-pyren in mg/kg	Verwertungsklasse nach BTR RC-StB
P Asp1	0,00 - 0,05 m	<0,01	2,82	0,007	A
P Asp2	0,00 - 0,05 m	<0,01	1,72	0,004	A
P Asp3	0,00 - 0,05 m	<0,01	3,22	0,008	A
P Asp4	0,00 - 0,03 m	<0,01	4,72	0,012	A
P Asp5	0,00 - 0,03 m	<0,01	5,53	0,014	A

Die Untersuchung der Mischproben **P Asp 1 bis P Asp 5** ergab eine PAK-Belastung im Feststoff von max. 5,53 mg/kg TS und einen Phenolindex im Eluat von <0,01 mg/l. Diese Werte liegen im Bereich der **Verwertungsklasse A** nach BTR RC-StB (≤ 25 mg/kg für PAK und $\leq 0,1$ mg/l für Phenolindex).

Verwertungsklasse A nach BTR RC-StB:

Der Einbau von Heißmischgut bzw. hydraulisch oder mit Bitumenemulsion gebundenen Tragschichten mit Ausbauasphalt unterliegt keinen gesonderten umweltrelevanten Anforderungen. Grundsätzlich ist die Herstellung von ungebundenen Trag- und Deckschichten vorwiegend aus Ausbauasphalt im Straßenbauregelwerk nicht vorgesehen. Eine derartige Verwendung kann ausschließlich in temporärem Einsatz (z.B. zur Verbesserung der Befahrbarkeit von bisher unbefestigten Wegen, um den Zeitraum bis zum endgültigen Straßenausbau zu überbrücken) durchgeführt werden. Ein temporärer oder dauerhafter Einsatz ist nur mit Zustimmung des zuständigen Landkreises bzw. der Kreisfreien Stadt zulässig.

Verwertungsverfahren:

Heißmischverfahren gemäß RuVA 4.1 oder Kaltverarbeitung mit oder ohne Bindemitteln unter wasserundurchlässiger Schicht gemäß RuVA 4.2/4.3 (≤ 25 mg/kg für PAK und $\leq 0,1$ mg/l für Phenolindex)

4 Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen

4.1 Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen

Die am geplanten Standort erkundeten Böden können den in der nachfolgenden Tabelle

zusammengestellten Boden-, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen zugeordnet werden, wobei für Erdaushubarbeiten die DIN 18300 von 09/2019 zugrunde gelegt wird. Der geplante Standort liegt in der Frostzone II (ausgegeben vom DWD) aufgrund dessen ist mit einer Frosteindringtiefe von ca. 1,30 m (laut RStO 12, Ausgabe 2012) zu rechnen.

Tabelle 13: Boden-, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen für die erkundeten Böden

Homogen- bereich [DIN 18300]*1	Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenklasse [DIN 18300](alt)	Frostempfindlich- keitsklasse [ZTVE-StB 09]	Verdichtbar- keitsklasse [ZTVA-StB 97]
1 / Oberboden/ Seitenentnahme	OH (Feinsande, Schluffe)	1 Oberboden/Mutterboden	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	-
2 / Tragschicht A	A (Schotter)	3 leicht lösbare Bodenarten 5 schwer lösbare Bodenar- ten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1
3 / grobkörnige Böden	SE, SU, SW	3 leicht lösbare Bodenarten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1
4 / bindige ge- mischtkörnige Sande	SU*,UL	4/2*2 mittelschwer lösbare Bo- denarten	F 3 sehr frostempfindlich	V 2
5 / Torf	HZ	2 fließende Bodenarten	F 3 sehr frostempfindlich	V 3

*1: DIN 18300: 2019-09

*2: lokal

4.2 Berechnungskennwerte

Für überschlägige Berechnungen zur Bemessung von Gründungskörpern für die zu sanie-
renden Durchlässe können folgende Bodenpressungen nach DIN 1054 angesetzt werden:

Tabelle 14.1: Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m² für Streifenfundamente auf
nichtbindigen und schwach feinkörnigen Böden für den **Durchlass 704** (Bo-
dengruppen SE und SU) bei setzungsempfindlichen Bauwerken.

Einbindetiefe t in m	Breite des Streifenfundaments b bzw. b' in m					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390
Bei kleinen Bauwer- ken	210 (mit Breiten $\geq 0,3$ m und Gründungstiefen $0,3 \leq t \leq 0,5$ m)					

Die Werte der obigen Tabelle gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- mindestens mitteldichte Lagerungsverhältnisse,

- bei geneigter Last: Einbindetiefe $t > 1,4 \cdot b \cdot \tan \delta_s$, mit $\tan \delta_s = H/V$ (R_H/R_V),
- Fundamentbreite $\leq 5,0$ m, bei $b > 3$ m Verringerung der Werte der letzten Spalte um jeweils 10 % je weiteren m,
- Grundwasserspiegel unterhalb der Gründungssohle (bei einem Grundwasserspiegel in der Gründungssohle oder darüber sind die angegebenen Sohlpressungen um 40% abzumindern),
- beim Angriff auch von waagerechten Kräften sind die Tabellenwerte mit dem Abminderungsfaktor $(1 - H/V)^2$ zu multiplizieren.

Tabelle 14.2: Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m² für Streifenfundamente bei bindigen und gemischtkörnigem Baugrund für den **Durchlass 703** (Boden-
 gruppe SU*) (ohne unterlagernde organische Böden und Auffüllungen).

Einbindetiefe t in m	Bemessungswert des Sohlwiderstandes bei tonig-schluffigem Boden in kN/m ²		
	steif	halbfest	fest
0,5	170	240	390
1,0	200	290	450
1,5	220	350	500
2,0	250	390	650

Die Werte der obigen Tabelle gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- Fundamentbreite $< 5,0$ m,
- Konsistenz mindestens steif,
- Verhältnis $H:V \leq 0,2$,
- allmähliche Lastaufbringung bei steifer Konsistenz; bei schneller Belastung oder weicher Konsistenz Nachweis der zulässigen Bodenpressungen mit Setzungs- und Grundbruchuntersuchungen,
- Verträglichkeit der Setzungen von 2 bis 4 cm für das Bauwerk,
- bei Fundamentbreiten zwischen 2 und 5 m Abminderung der Tabellenwerte um 10 % je m zusätzlicher Fundamentbreite.

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 15: Bodenmodell und Berechnungskennwerte

Homogenbereich	Wichten		Scherparameter		Steifeszahl cal E_s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [grd]	cal c' [kN/m ²]	
1 / Oberboden OH / A (OH) (locker bis mitteldicht)	17,0	9,0	25,0	0	-
2 / Auffüllungen A / A(GW) (locker - mitteldicht)	19,0 - 20,0	11,0 - 12,0	32,5 - 35,0	0	20
3 / Sand SE/ SU (locker)	17,0	9,0	30,0	0	20*2
3 / Sand SW (mitteldicht)	19,0	11,0	35,0	0	80
3 / Sand SE/ SU (mitteldicht)	18,0	10,0	32,5	0	50*1,2
3 / Sand SE/ SU (dicht)	19	11,0	35,0	0	150

Homogenbereich	Wichten		Scherparameter		Steifezahl cal E_s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [grd]	cal c' [kN/m ²]	
4 / Lehm SU* (halbfest)	21,5	11,0	35,0	0	20
4 / Schluff UL (weich)	19,0	9,0	22,5	0	3-4* ^{1,2}
4 / Schluff UL (steif)	20,5	10,5	27,5	2	5* ^{1,2}
5 / Torf HZ	13,0	3,0	15	5	3* ^{1,2}

*1: Drucksetzungsversuche zur Ermittlung der Steifezahl wurden auftragsgemäß bisher nicht durchgeführt.

*2: Sackungen/ Setzungen infolge von z.B. Kornumverteilungen bei locker gelagerten Sanden werden durch diese Steifezahl nicht berücksichtigt.

Die Bettungsmodule k_s für die Ausbildung der Gründungkörper für die zu sanierenden Durchlässe können entweder unmittelbar aus der Steifezahl E_s und der Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung) oder in einem gesonderten Arbeitsschritt nach

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

σ_0 Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m²,

s Endwert der Bauwerkssetzung (nach DIN 4019)

berechnet werden.

Für überschlägige Berechnungen kann der Bettungsmodul k_s z. B. nach

$$k_s = \frac{2E_s}{b \cdot \ln\left(\frac{b+2t}{b}\right)}$$

b Breite des Gründungkörpers

t setzungserzeugende Schicht

E_s Steifezahl (als geometrisches Mittel ansetzen)

ermittelt werden.

Bei der endgültigen Festlegung der Bettungsmodule k_s sollten, insbesondere bei Verwendung des überschlägigen Berechnungsansatzes, Rücksprachen mit der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH geführt werden.

4.3 Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge

4.3.1 Ist – Zustand

Aus den Aufschlussprofilen und Sondierdiagrammen (Anlage 2) ist zu erkennen, dass die enggestuften und schluffigen Sande (Bodengruppen SE, SU) **bis 0,60 m u. GOK** eine lockere **Lagerungsdichte** aufweisen.

Die enggestuften, schluffigen und gemischtkörnigen Sande der Bodengruppen SE, SU und SU* **ab ca. 0,50 m u. GOK** weisen eine **mitteldichte bis dichte Lagerung** auf.

Die gemischtkörnigen und schluffigen Sande der Bodengruppen SU* und SU **ab ca. 1,80 m u. GOK** weisen eine **dichte Lagerung** auf.

Die Schluffe der Bodengruppe UL zeigen **bis 0,60 m u. GOK** eine **weiche** Konsistenz. **Bis 1,00 m u. GOK** liegt eine **steife** Konsistenz vor.

Die erforderlichen Verdichtungsgrade für die Tragschichten und das Planum wurden nicht durchgängig erreicht (vgl. Tabelle 4).

4.3.2 Gründungsvorschlag

Für den Ausbau des aktuell vollversiegelten Wirtschaftsweges wird durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH folgendes vorgeschlagen:

- Die derzeitigen Aufbauten und Mächtigkeiten des Straßen-/ Wegekörpers entsprechen nicht den Richtlinien für den ländlichen Wegebau. Ebenso sind die erforderlichen Verdichtungsgrade für die Tragschichten und das Planum nicht durchgängig erreicht (vgl. Tab. 1 bis 4).
- Zur genaueren Eingrenzung der Ausdehnung und Mächtigkeit der bei der Bohrung B5 erkundeten Torfeinlagerung empfehlen wir ergänzende Baugrunderkundungen.
- Nach den Richtlinien für den ländlichen Wegebau (DWA-A 904, Abschnitt 8.5.2 Befestigungen für Verbindungswege mit geringerer Verkehrsbedeutung, Wirtschaftswege und Fahrwege, Bild 8.3) wird die Konstruktion in Abhängigkeit von der Beanspruchung (Hoch: maßgebende Achslast 11,5 t, häufige Überfahrten // Mittel: maßgebende Achslast 5 t, gelegentlich 11,5, gelegentliche/saisonale Überfahrten) sowie der Tragfähigkeit des Untergrundes gewählt. Hierbei wird zwischen einer Untergrundtragfähigkeit von $Ev_2 = 30 \text{ MN/m}^2$, $Ev_2 = 45 \text{ MN/m}^2$ und $Ev_2 = 80 \text{ MN/m}^2$ unterschieden. Es sollte daher bei dem geplanten Weg auf dem Planum ebenfalls ein Ev_2 -Wert von mindestens 30 MN/m^2 nachgewiesen werden.
- Aufgrund der durchgeführten Erkundungsarbeiten wurden in Bereichen mit nicht bindigen Bodenschichten die Bodengruppen SE und SU in den obersten 30 cm erkundet. Demnach empfiehlt sich eine Bauweise nach DWA-A 904, Bild 8.3a, Zeile 3 (Asphaltdecke), Spalte 1 (hohe Beanspruchung (Tragschicht aus Schotter 35 cm)) bzw. Spalte 4 (mittlere Beanspruchung (Tragschicht aus Schotter 30 cm)).
- Die bindigen Bodenschichten der Bodengruppe SU* und UL müssen gegen Böden der Bodengruppen GW ausgetauscht werden.

- Das hergestellte Planum ist fachgerecht nachzuverdichten, im Bedarfsfall sind Probefelder anzulegen. Die Einwirktiefe des Verdichtungsgerätes sollte mindestens 0,50 m betragen
- Bei der Herstellung der Tragschicht kann der An- und Abtransport über das tragfähige Planum erfolgen. Bei verformungsempfindlichem Planum (bindige und gemischtkörnige Böden) ist das Befahren unzulässig; hier ist im Vor-Kopf-Einbau zu arbeiten.
- Sollten im Zuge der Arbeiten weiche bindige Böden angeschnitten werden, wird empfohlen, diese bis wenigstens 0,50 m unter Planum auszubauen und durch einen grobkörnigen Bodenersatz zu ersetzen.
- Diese Angaben zum Aufbau der Tragschicht sind durch den Planer der Verkehrsflächen zu prüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Generell gilt:

- Wenn bindige Böden von geringerer als steifer Konsistenz oder humose Böden in der Baugrubensohle anstehen sollten, sind diese vollständig gegen einen grobkörnigen Bodenersatz (Bodengruppen GW), geprüftes Betonrecycling oder geprüftes Mineralgemisch auszutauschen. Austauschbodenschichten sind ggf. in einer Lagenstärke $d \leq 0,30$ m einzubauen.
- Die Baumaßnahme sollte möglichst in regenarmer Jahreszeit erfolgen, um ein Durchfeuchten und Aufweichen der unterlagernden Schichten in der Baugrubensohle zu vermeiden.
- Für Baugrubenböschungen darf ohne rechnerischen Nachweis im Bereich von weichen bindigen Böden und im Bereich von Sanden und Kiesen ein Böschungswinkel β von 45° nicht überschritten werden. Im Bereich von steifen bindigen Schichten darf ein Böschungswinkel β von 60° nicht überschritten werden. Allgemein sind hier die Forderungen der DIN 4124 zu beachten.

5 Hinweise

Der Gültigkeitsbereich aller getroffenen Aussagen beschränkt sich auf den vorliegenden Standort mit den angegebenen Bearbeitungsgrenzen und die genannte Baumaßnahme. Standortveränderungen, Projektveränderungen und Ergänzungen sind der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH rechtzeitig mitzuteilen. Werden beim Herstellen der Baugrube Abweichungen von den vorgegebenen Verhältnissen festgestellt, ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

Die Bohrungen sind nur punktuelle Aufschlüsse, mit deren Hilfe ein annäherndes Bild des Baugrundes erstellt werden kann.

Wurden Sachverhalte nicht bzw. nicht ausreichend dargestellt, ist die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Im Bereich der Bohrung B5 empfehlen wir zur Eingrenzung der Ausdehnung und Mächtigkeit der Torfschicht weiterführende Erkundungsarbeiten. Die derzeitigen Aufbauten und Mächtigkeiten des Straßen-/ Wegekörpers entsprechen nicht den Richtlinien für den ländlichen Wegebau.

Die Verdichtungsarbeiten sind durch Kontrollprüfungen fachgerecht und in dem erforderlichen Umfang nachzuweisen. Aufgrund der festgestellten wechselhaften Lagerungsverhältnisse empfehlen wir, die geotechnische Betreuung der Baumaßnahme (Baugrubenabnahme/ Verdichtungskontrollen), zusätzlich zur Eigenüberwachung durch die Baufirma, durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH im Rahmen einer Fremdüberwachung ausführen zu lassen.


Für die Verdichtungsarbeiten sind Verdichtungsgeräte zu wählen, welche die benachbarten Bebauungen nicht beeinflussen und gefährden. Gegebenenfalls empfehlen wir, im Vorfeld Schwingungsmessungen mit der für den Einsatz vorgesehenen Technik auszuführen. Entsprechende Prüfungen können durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH durchgeführt werden.

Bis acht Wochen nach Auslieferung des geotechnischen Berichtes wird die Aufbewahrung des dem Baugrund entnommenen Probenmaterials durch das Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH garantiert. Sollen die Proben nach Ablauf dieser Frist weiter aufbewahrt werden, ist die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH rechtzeitig schriftlich zu beauftragen.

Es wird empfohlen, allen am (Tief-)Bau beteiligten Firmen eine Kopie dieser Einschätzung zukommen zu lassen.

Diese geotechnische Stellungnahme gilt nur in ihrer Gesamtheit.

Kolkwitz, 04.11.2024


Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
Beratender Ingenieur
von der IHK Cottbus ö.b.u.v. Sachverständiger
für Geotechnik, eingetragen in das bundesweite
Sachverständigenverzeichnis der IHK

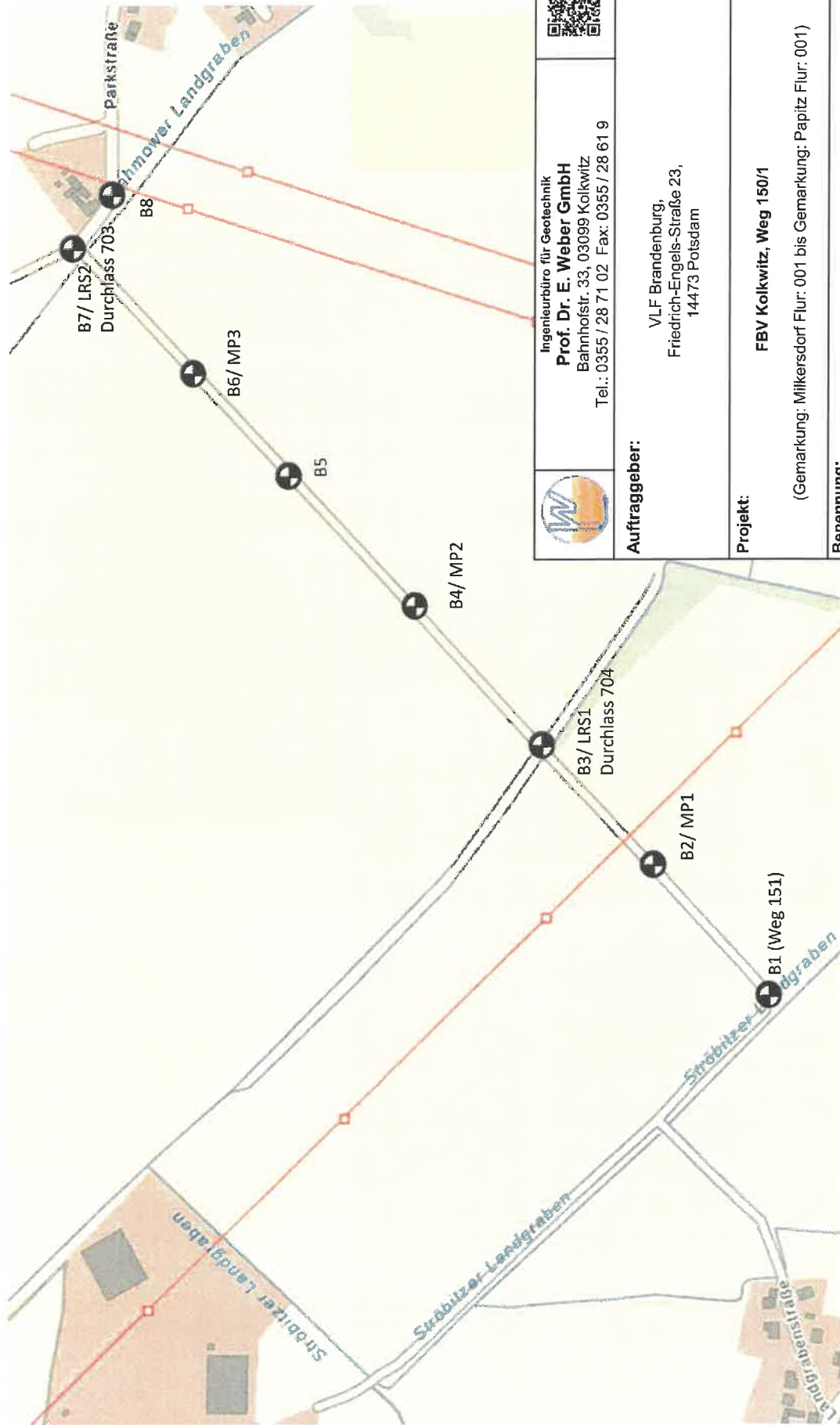




6 Anlagenverzeichnis

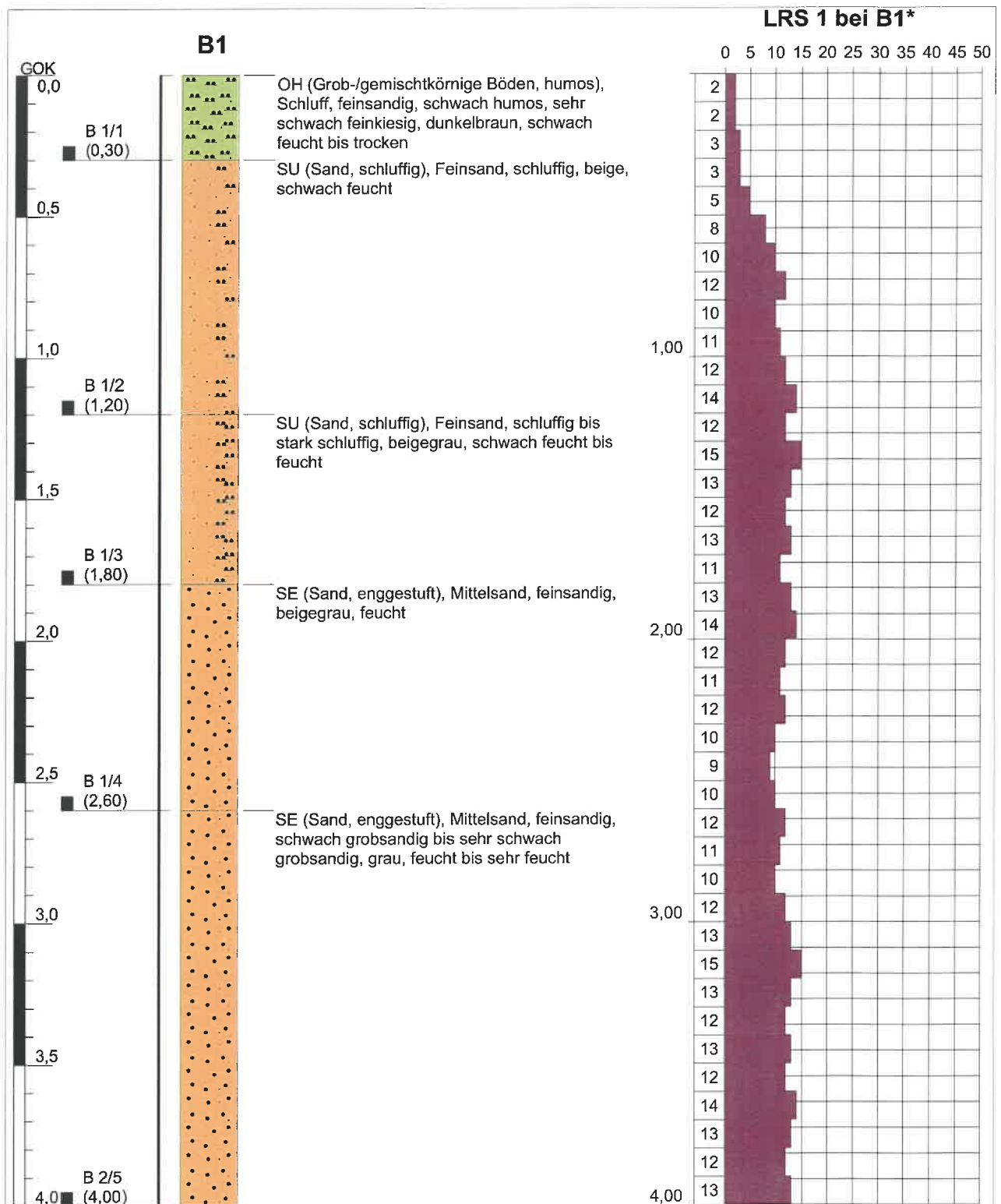
- Anlage 1 Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte sowie der Ansatzpunkte der Tragfähigkeitsprüfungen
- Anlage 2 Bohrprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B7 und Diagramme der Rammsondierungen LRS1 bis LRS2
- Anlage 3 Geotechnische Laboruntersuchungen nach DIN EN ISO22475-1
- Anlage 4 Geochemische Laboruntersuchungen nach EBV

7 Abkürzungsverzeichnis

GOK / OKG	Geländeoberkante
u. GOK / unter OK Gelände	unter Geländeoberkante
u. AP	unter Ansatzpunkt
Bx	Bohrung
LRSx	Sondierung
ca.	circa
D _{Pr}	Proctordichte
d	Korndurchmesser
w _n	natürlicher Wassergehalt



		
<p>Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH Bahnhofstr. 33, 03099 Kolkwitz Tel.: 0355 / 28 71 02 Fax: 0355 / 28 61 9</p>		
<p>Auftraggeber:</p> <p>VLF Brandenburg, Friedrich-Engels-Straße 23, 14473 Potsdam</p>		
<p>Projekt:</p> <p>FBV Kolkwitz, Weg 150/1</p> <p>(Gemarkung: Milkersdorf Flur: 001 bis Gemarkung: Papitz Flur: 001)</p>		
<p>Benennung:</p> <p>Lageplan der Bohrungen B1 bis B8 und der Sondierungen LRS1 bis LRS2 sowie Tragfähigkeitsprüfungen MP1 bis MP3 (zur Verfügung gestellt von Brandenburg Viewer)</p>		
Ohne Maßstab	Datum: 17.10.2024	Anlage 1



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 151

Bohrung: B1 Weg am Ströbitzer Landgraben

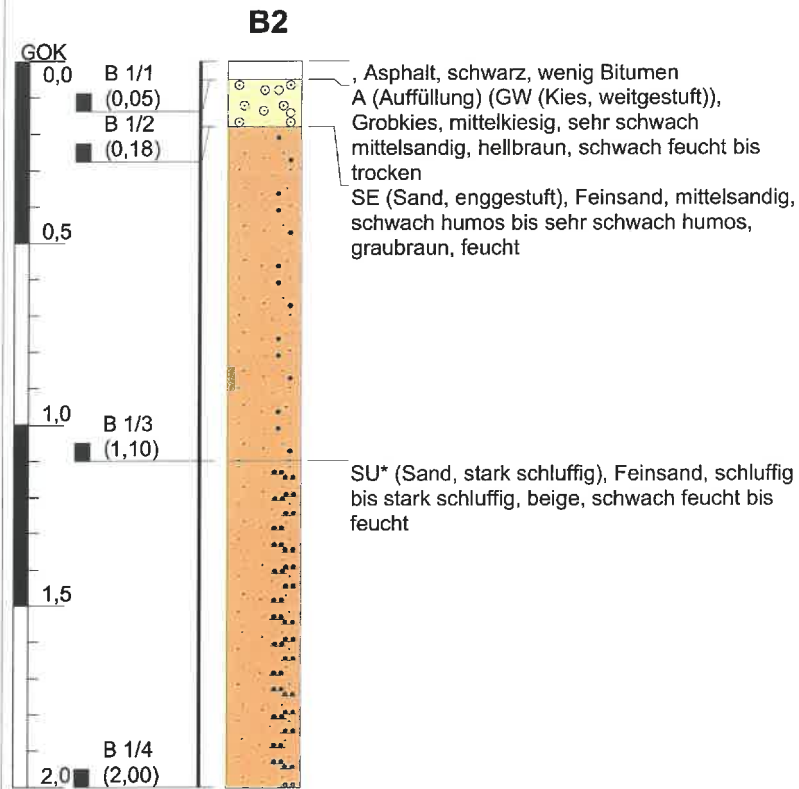
Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

Autor: DS Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 21.05.2024 **Anlage:** 2.1





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B2 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

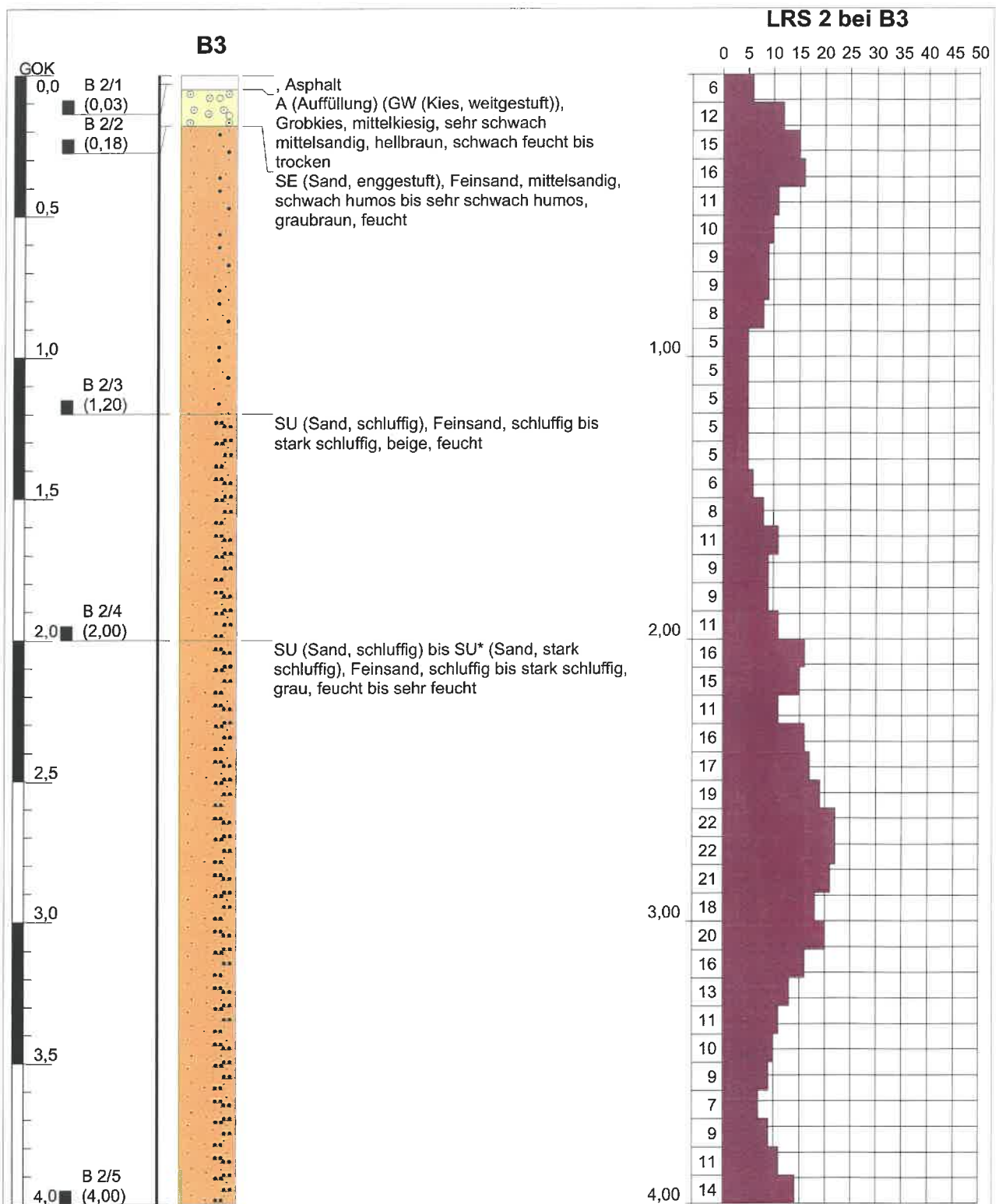
Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024

Anlage: 2.2





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B3 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

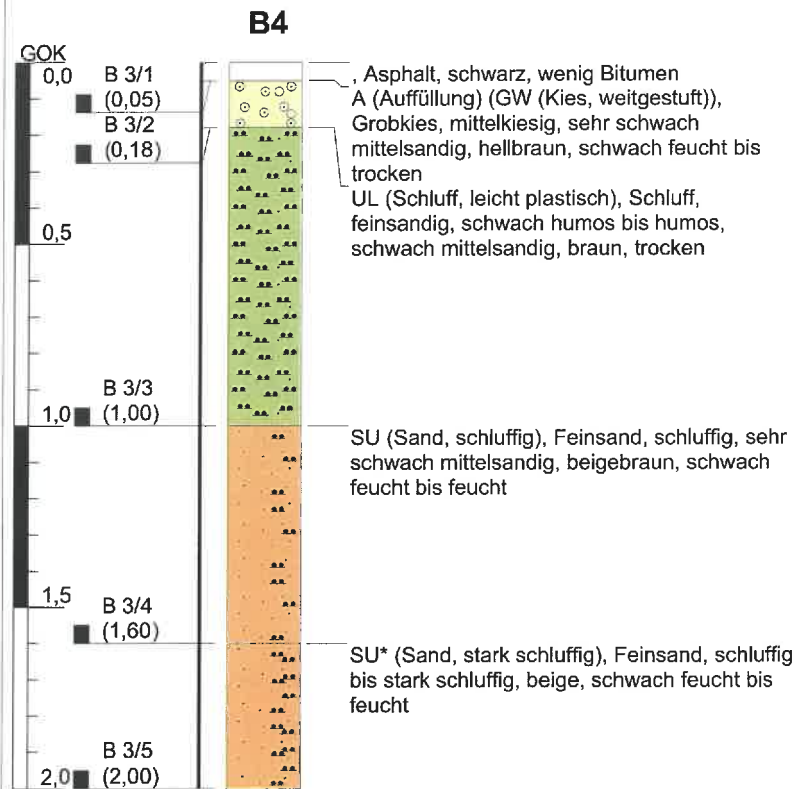
Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

Autor: DS Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024 **Anlage: 2.3**





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B3 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

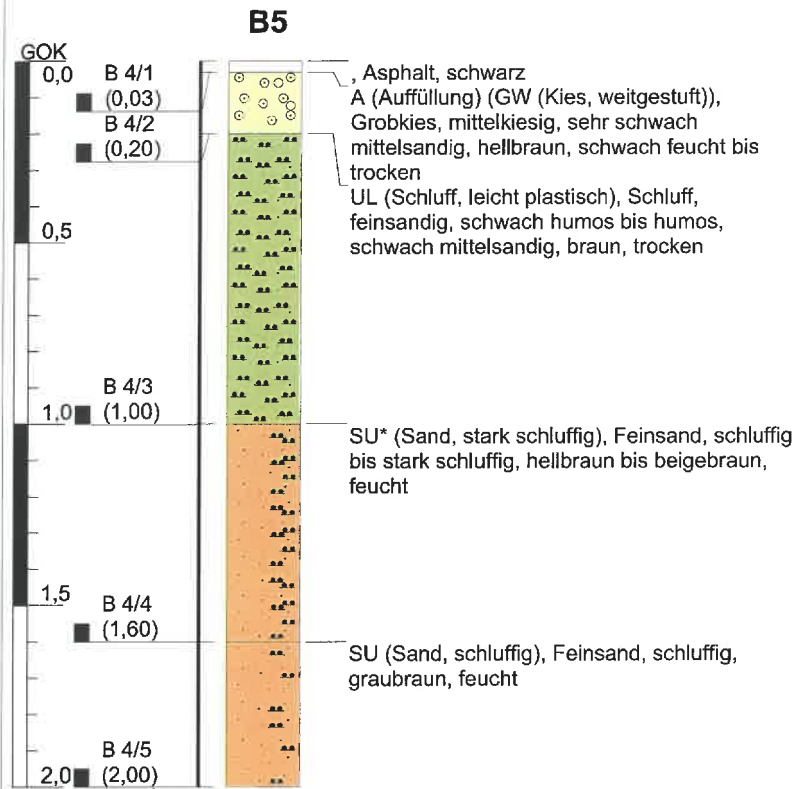
Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

Autor: DS Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024 **Anlage: 2.4**





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B5 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

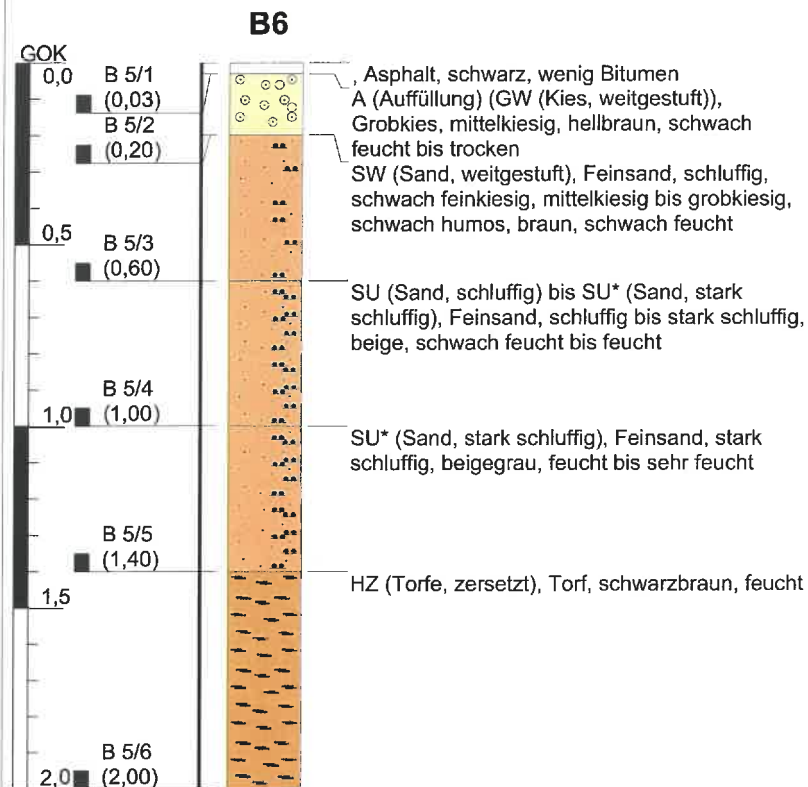
Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

Autor: DS Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024 **Anlage: 2.5**





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B6 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

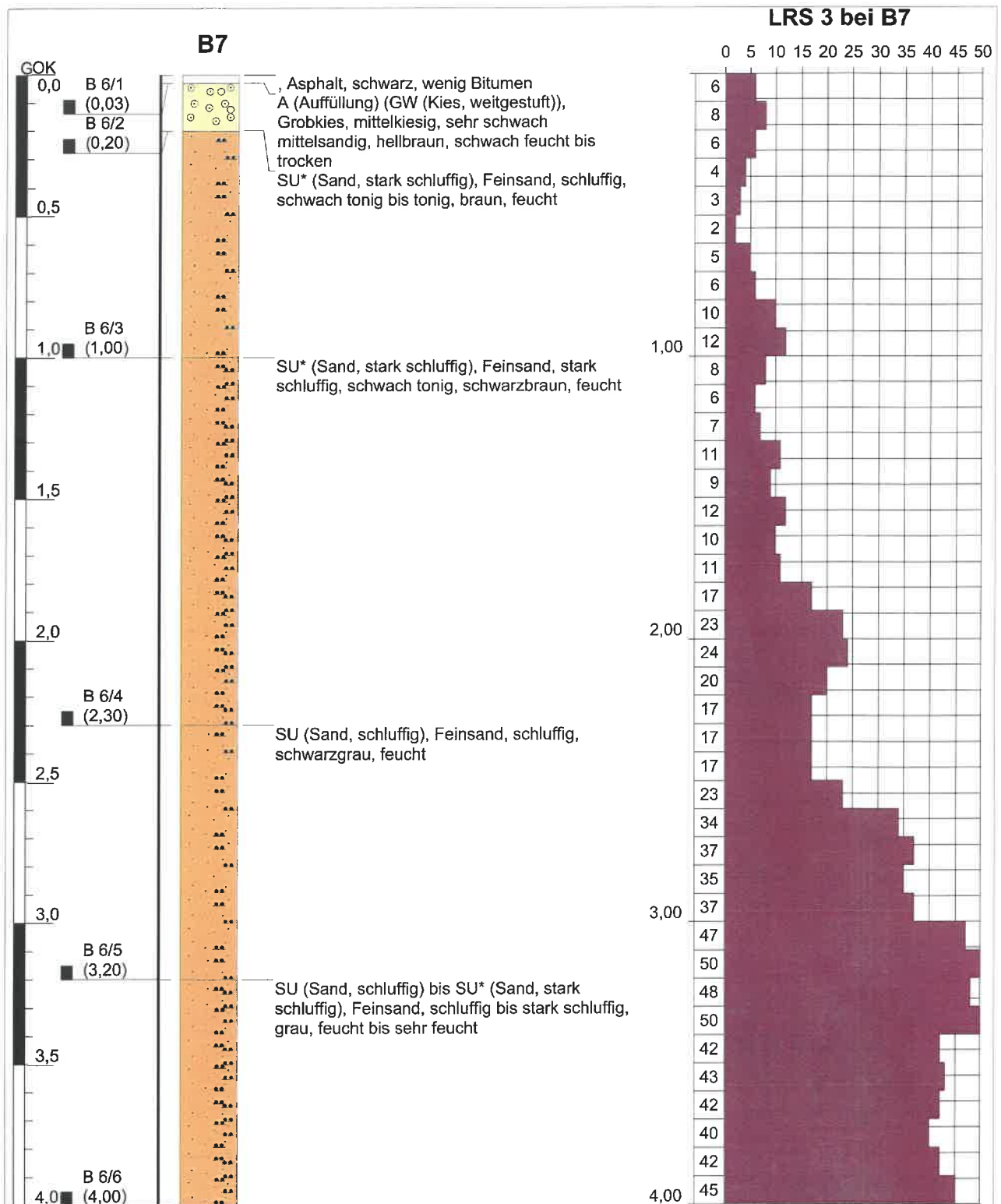
Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024

Anlage: 2.6





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B7 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

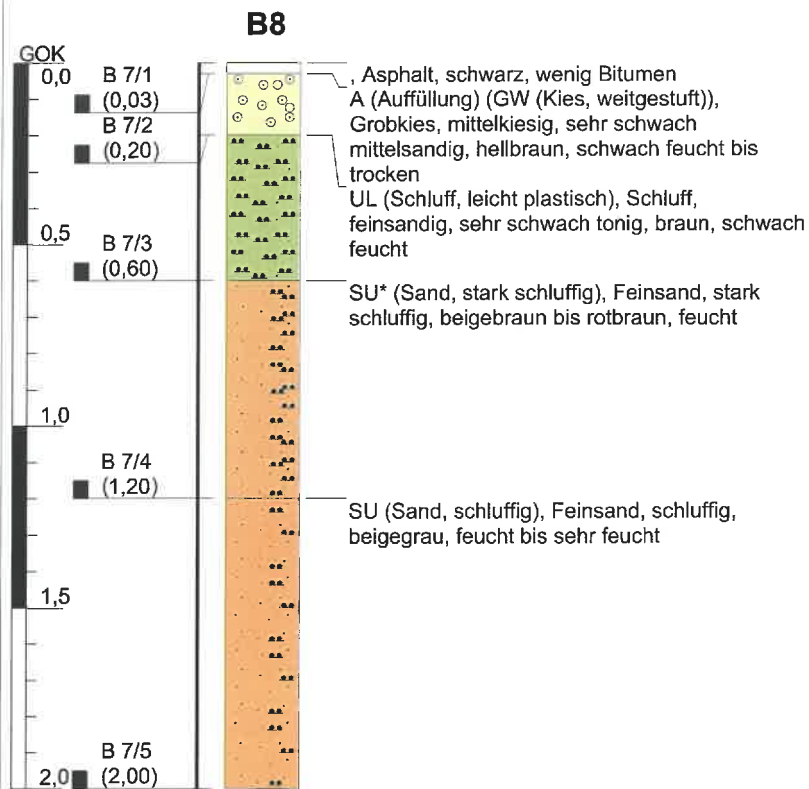
Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024

Anlage: 2.7





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 150/1

Bohrung: B8 Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf

Auftraggeber: vlf Brandenburg

Bohrfirma: IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 22.05.2024

Anlage: 2.8



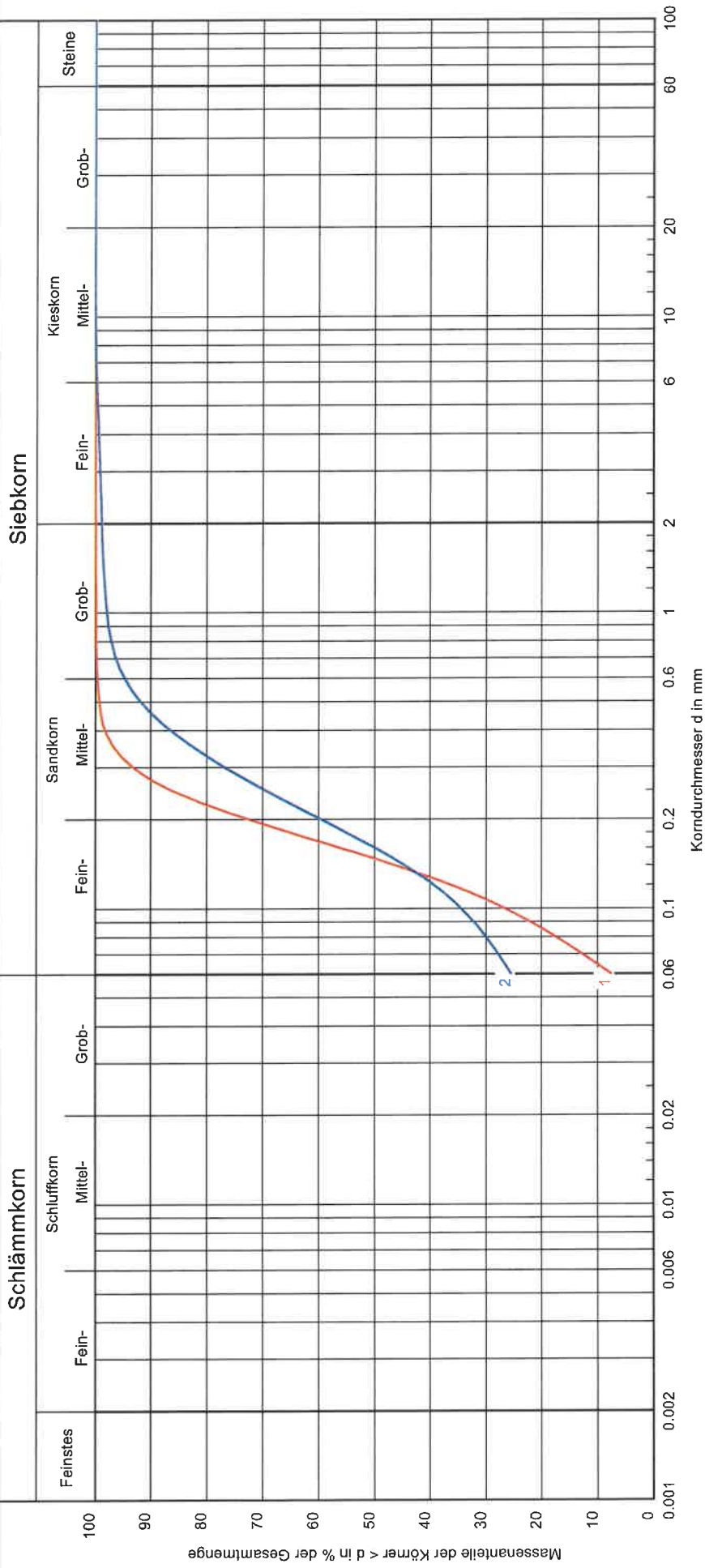
Ingenieurbüro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstraße 33, 03099 Kolkwitz
Tel.: 0355/28 71 02

Bearbeiter: DS
Datum: 07.10.2024

Körnungslinie

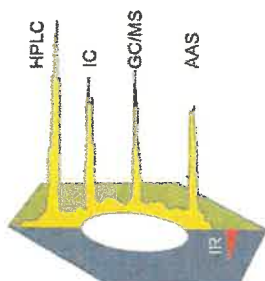
Weg 150/1 - Wirtschaftsweg Papitz/ Milkersdorf
in Kolkwitz

Prüfungsnummer: 22120724
 Probe entnommen am: 22.07.2024
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Naß-/ Trockensiebung



Bezeichnung:	B 3	B 7
Bodenart:	fS, ms, u2	S, u
Tiefe:	1,20 - 2,00 m	1,00 - 2,30 m
U/Cc	2,6/1,0	-/-
Entnahmestelle:	B 3/3	B 7/3
k [m/s] (Beyer):	$4,1 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G [%]:	- 17,7/92,2/0,1	- 125,5/73,3/1,2
Bodengruppe	SU	SU*
Frostsicherheit	F1	F3

Anlage:
3.1



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03045 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-1/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Probematerial: Bauschutt
Probenehmer: AG Pr. Nr. : MP 1

Laboranalysen:

Ersatzbaustoffverordnung der Mantelverordnung ,vom 09.07.2021, -Anlage 1, Tabelle 1, Spalte 3, RC

		P r ü f e r g e b n i s s e			
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	pH- Wert	----	----	10,8	ohne
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	483	µS/cm
3	Sulfat	----	----	38,4	mg/l
4	Vanadium	----	----	<5	µg/l
5	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
6	Chrom (ges.)	----	----	4,29	µg/l
7	Kupfer	----	----	8,88	µg/l
8	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	----	----

2) Ersatzbaustoffverordnung der Mantelverordnung vom 09.07.2021, Anlage 4, Tabelle 2.2).

Nr.	Parameter	Wert	Einheit
1	Arsen	1,52	mg/kg TS
2	Blei	5,28	mg/kg TS
3	Chrom	3,03	mg/kg TS
4	Cadmium	<0,3	mg/kg TS
5	Kupfer	7,39	mg/kg TS
6	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS
7	Nickel	2,28	mg/kg TS
8	Thallium	<0,2	mg/kg TS
9	Zink	29,4	mg/kg TS
10	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS
	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS
11	PCB6 und PCB-118	<0,007	mg/kg TS

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzbaustoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

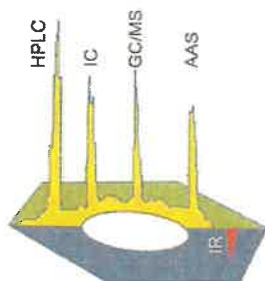
Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi

Unterschrift und Stempel





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-2/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Probematerial: Boden
Probenehmer: AG Pr. Nr. : MP 2

Laboranalysen: Anlage 1, Tabelle 3 der Mantelverordnung vom 09.07.2021,
Spalten 3 und 6, BM-0/BG-0 BM-0*/BG-0*)

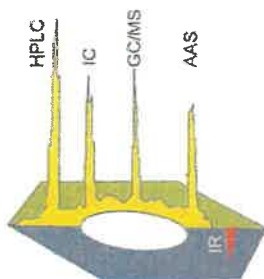
P r ü f e r g e b n i s s e					
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	13,7	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	133	µS/cm
3	Naphthalin + Methylnaphthaline	----	----	<0,02	µg/l
4	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
5	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
6	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	<0,007	µg/l
7	Arsen	2,61	mg/kg TS	1,67	µg/l
8	Blei	8,54	mg/kg TS	7,78	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	9,44	mg/kg TS	8,01	µg/l
11	Kupfer	11,6	mg/kg TS	7,74	µg/l
12	Nickel	3,97	mg/kg TS	4,17	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	31,3	mg/kg TS	29,8	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
19	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
20	TOC	0,329	M %	----	----
21	pH-Wert	----	----	7,5	ohne

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzstoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-3/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Probematerial: Boden
Probenehmer: AG Pr. Nr. : MP 3

Laboranalysen: Anlage 1, Tabelle 3 der Mantelverordnung vom 09.07.2021,
Spalten 3 und 6, BM-0/BG-0 BM-0*/BG-0*)

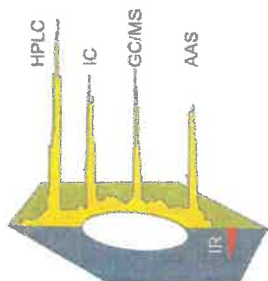
P r ü f e r g e b n i s s e					
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	18,7	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	149	µS/cm
3	Naphthalin + Methylnaphthaline	----	----	<0,02	µg/l
4	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
5	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
6	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	<0,007	µg/l
7	Arsen	2,79	mg/kg TS	1,79	µg/l
8	Blei	9,16	mg/kg TS	8,34	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	7,8	mg/kg TS	8,58	µg/l
11	Kupfer	13,2	mg/kg TS	10,3	µg/l
12	Nickel	4,26	mg/kg TS	4,80	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	26,8	mg/kg TS	21,1	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
19	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
20	TOC	0,420	M %	----	----
21	pH-Wert	----	----	7,8	ohne

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzstoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung





L.U.A.

Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-4/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben:
Probematerial:
Probenehmer:

FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Boden
AG Pr. Nr. : MP 4

Laboranalysen:

Anlage 1, Tabelle 3 der Mantelverordnung vom 09.07.2021,
Spalten 3 und 6, BM-0/BG-0 BM-0*/BG-0*)

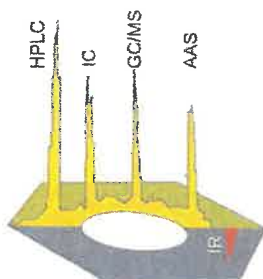
Prüfergebnisse					
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	12,5	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	106	µS/cm
3	Naphthalin + Methylnaphthaline	----	----	<0,02	µg/l
4	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
5	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
6	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	<0,007	µg/l
7	Arsen	2,06	mg/kg TS	1,32	µg/l
8	Blei	5,99	mg/kg TS	7,55	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	6,62	mg/kg TS	8,77	µg/l
11	Kupfer	8,33	mg/kg TS	7,45	µg/l
12	Nickel	2,78	mg/kg TS	4,02	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	38,9	mg/kg TS	30,9	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
19	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
20	TOC	0,447	M %	----	----
21	pH-Wert	----	----	8,2	ohne

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzstoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung

L.U.A. GmbH & Co.KG
Unterschrift und Stempel
Karl-Liebknecht-Straße 102
D-03046 Cottbus



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-5/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben:
Probematerial:
Probenehmer:

FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Boden
AG Pr. Nr. : MP 5

Laboranalysen:

Anlage 1, Tabelle 3 der Mantelverordnung vom 09.07.2021,
Spalten 3 und 6, BM-0/BG-0 BM-0*/BG-0*)

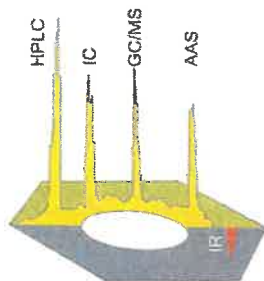
Prüfergebnisse					
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	15,1	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	124	µS/cm
3	Naphthalin + Methylnaphthaline	----	----	<0,02	µg/l
4	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
5	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
6	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	<0,007	µg/l
7	Arsen	2,19	mg/kg TS	1,40	µg/l
8	Blei	6,38	mg/kg TS	8,02	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	8,00	mg/kg TS	9,14	µg/l
11	Kupfer	9,19	mg/kg TS	8,30	µg/l
12	Nickel	2,97	mg/kg TS	4,48	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	20,2	mg/kg TS	27,8	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
19	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
20	TOC	0,375	M %	----	----
21	pH-Wert	----	----	7,9	ohne

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzstoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-6/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben:
Probematerial:
Probenehmer:

FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Boden
AG Pr. Nr. : MP 6

Laboranalysen:

Anlage 1, Tabelle 3 der Mantelverordnung vom 09.07.2021,
Spalten 3 und 6, BM-0/BG-0 BM-0*/BG-0*)

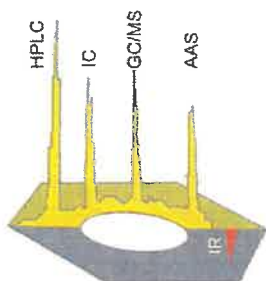
Prüfergebnisse					
		im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	18,2	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	142	µS/cm
3	Naphthalin + Methylnaphthaline	----	----	<0,02	µg/l
4	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
5	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
6	PCB6 und PCB 118	<0,007	mg/kg TS	<0,007	µg/l
7	Arsen	3,25	mg/kg TS	2,17	µg/l
8	Blei	8,86	mg/kg TS	7,38	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	7,96	mg/kg TS	9,60	µg/l
11	Kupfer	12,8	mg/kg TS	11,1	µg/l
12	Nickel	4,12	mg/kg TS	6,00	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	19,3	mg/kg TS	23,5	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Benzo (a) Pyren	<0,001	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
19	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
20	TOC	0,353	M %	----	----
21	pH-Wert	----	----	7,9	ohne

Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzstoffverordnung

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

Ing.-Büro für Geotechnik
Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstrasse 33
03099 Kolkwitz

Prüfbericht
Nr. 1025-7/10/24
30.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 150/1 Wirtschaftsweg Papitz/ Mikersdorf
Probematerial: Asphalt
Probenehmer: AG

Pr. Nr. : Asp1
Pr. Nr. : Asp2
Pr. Nr. : Asp3
Pr. Nr. : Asp4
Pr. Nr. : Asp5

1. Laborergebnisse

1.1. Bestimmung des Phenolindexes

Die Eluatherstellung erfolgte nach Trogverfahren.
In dem Eluat wurde der Phenolindex nach DIN 38409-H16-3 bestimmt.

Asp1	Phenolindex:	<0,01	mg/l
Asp2	Phenolindex:	<0,01	mg/l
Asp3	Phenolindex:	<0,01	mg/l
Asp4	Phenolindex:	<0,01	mg/l
Asp5	Phenolindex:	<0,01	mg/l

1.2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)

Der Gehalt der PAK's wurde nach EPA 610 bestimmt.

Asp1	PAK ges.:	2,82	mg/kg TS ;	Benzo-[a]-pyren:	0,007	mg/kg TS
Asp2	PAK ges.:	1,72	mg/kg TS ;	Benzo-[a]-pyren:	0,004	mg/kg TS
Asp3	PAK ges.:	3,22	mg/kg TS ;	Benzo-[a]-pyren:	0,008	mg/kg TS
Asp4	PAK ges.:	4,72	mg/kg TS ;	Benzo-[a]-pyren:	0,012	mg/kg TS
Asp5	PAK ges.:	5,53	mg/kg TS ;	Benzo-[a]-pyren:	0,014	mg/kg TS

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte/n Probe/n.
Die Analysen erfolgten im Rahmen der eigenen Überwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi
(Dr. rer. nat., Dipl. Chem.)

