



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 201/1 – Radweg an der L512

Im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens in

der Großgemeinde Kolkwitz

(Umfang: 20 Seiten, 4 Anlagen)

Kolkwitz, 30.10.2024

Projekt Nr.: 021/PW/03/24
Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber
M.Sc. D. Seydewitz



Inhaltsverzeichnis

1	Unterlagen	3
2	Angaben zum Bauvorhaben	3
2.1	Angaben zum geplanten Anbau	3
2.2	Umfang der geotechnischen Untersuchungen	3
3	Ergebnisse der Baugrunderkundungen	4
3.1	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2	Wasser im Boden	5
3.3	Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung	5
3.4	Geotechnische Laborergebnisse	6
3.5	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Recyclingstoffe	7
3.6	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden	9
3.8	Chemische Untersuchungen an den Asphaltproben nach BTR RC-StB	14
4	Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen	15
4.1	Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen	15
4.2	Berechnungskennwerte	16
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	17
4.3.1	Ist – Zustand	17
4.3.2	Gründungsvorschlag	17
5	Hinweise	19
6	Anlagenverzeichnis	20
7	Abkürzungsverzeichnis	20

1 Unterlagen

1. 1. Auftrag:
Auftraggeber: *VfL Brandenburg
Herr Labitzke
Friedrich-Engels-Straße 23
14473 Potsdam*
vom: *12.03.2024*
Ort: *Radweg an der L512
in 03099 Kolkwitz
Gemarkung: Papitz Flur: 004 Flurstücke: 951, 955, 557*
Umfang: *Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme*
- 1.2. Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen B1 bis B3
Ausführung: *Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Bahnhofstr. 33
03099 Kolkwitz*
Zeitraum: *Mai 2024*
- 1.3. Tragfähigkeitsmessungen mittels dynamischem Plattendruckversuch
Ausführung: *siehe oben*
Zeitraum: *siehe oben*
- 1.4. 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 können dem Übersichtslageplan entnommen werden. Die vorliegende geotechnische Stellungnahme bezieht sich auf den Weg 201/1 - Radweg an der L 512. Der Weg hat eine Länge von ca. 200 m.

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 3 Rammkernbohrungen mit einer Regel-tiefe von 2,00 m (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) abgeteuft. Zudem wurden auf-tragsgemäß 3 ergänzende Tragfähigkeitsmessungen auf der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischen Plattendruckversuch nach TP BF-StB ausgeführt. Die An-satzpunkte 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_r -Werten zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit,*
- *alle Bodenproben wurden mittels Handprüfmethoden nach DIN EN ISO 14688-2 untersucht,*
- *Untersuchung von fünf Mischproben auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)).*
- *Untersuchung von einer Asphaltprobe 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 wurden in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B3

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]		
	B1	B2	B3
Asphalt , schwarz, wenig Bitumen	0,00 - 0,05	0,00 - 0,05	-
Tragschicht Mittelkies, grobsandig, sehr schwach grobkiesig, hellbraun, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: A(GW)	0,05 - 0,20	0,05 - 0,20	-
Schluff, feinsandig, schwach humos bis humos, dunkelbraun, trocken Bodengruppe: OH	-	-	0,00 - 0,20
Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, braun, schwach feucht Bodengruppe: SU	0,20 - 0,40	-	0,20 - 1,10
Schluff, feinsandig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach humos, braun, trocken Bodengruppe: A(OH)	-	0,20 - 0,40	-
Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig, dunkelbraun, schwach feucht bis feucht Bodengruppe: SU	0,40 - 1,10	-	-

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]		
	B1	B2	B3
Feinsand, schluffig, sehr schwach feinkiesig, braun, schwach feucht Bodengruppe: A(SU)	-	0,40 - 1,10	-
Feinsand, schwach schluffig, beige gelb, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: SU	-	-	1,10 - 1,60
Feinsand, schluffig bis stark schluffig, sehr schwach tonig, ockerbraun, feucht Bodengruppe: SU*	1,10 - 2,00	-	1,60 - 2,00
Mittelsand, feinsandig, beige, schwach feucht bis trocken Bodengruppe: SE	-	1,10 - 2,00	-
Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK	_*1	_*1	_*1
Endteufe m u. GOK	2,00	2,00	2,00

*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

3.2 Wasser im Boden

Während der Bohrarbeiten (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) wurde bei beiden Bohrungen 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 Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung

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

Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnis der Verdichtungskontrolle

Messpunkt (06.09.2024)	Prüfbereich	mittl. Setzung [mm]	dyn. Ver- formungs- modul $E_{v_{dyn}}$ [MN/m ²]	korrr. Ver- formungs- modul E_{v_2} [MN/m ²]	Vorgabe korrr. Ver- formungs- modul $E_{v_2}^{*1}$ [MN/m ²]	Bemerkung
MP 1	OK ungebundene Befestigung	0,545	41,28	82,56	80,00	ausreichend, bei B1
MP 2	OK ungebundene Befestigung	0,734	30,56	61,12	80,00	nicht ausreichend, bei B2
MP 3	Tragschicht	0,391	57,54	115,08	80,00	ausreichend, bei B2

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

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 nicht in allen Messpunkten erreicht wurde.

Nicht erreicht wurde der erforderliche Verdichtungsgrad im Messpunkt MP2.

3.4 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 3: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196

Bohrung/ Proben-Nr. (Teufe in m)	$d \leq 0,06$ mm in %	U -	C -	w_n^{*1} -	k_f –Wert in m/s	DIN 18196 Kurzzeichen
B 2/2 (0,40 – 1,10)	12,4	n.b.	n.b.	0,038	-	SU

*1: An der entnommenen Bodenprobe bestimmt

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

Für die untersuchten Sande (SU) kann ein k_f - Wert nach BEYER von $1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s angenommen werden. Sie sind damit als **durchlässig bis schwach durchlässig** einzustufen. Für die untersuchten Sande (SU*) kann ein k_f - Wert nach BEYER von $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeschätzt werden. Sie sind damit als **schwach durchlässig** einzustufen. Die Sande der Bodengruppe SE sind mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $8,0 \cdot 10^{-5}$ m/s als **durchlässig** einzustufen.

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. $k_f = 2 \cdot 10^{-6}$ bis $2 \cdot 10^{-9}$ m/s.

3.5 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: B1, B2

Datum: Mai 2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerät: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Probenahmestellen:

MP 1 (Am Bahnhof, Kolkwitz, Bauschuttmischprobe aus B 1/2 (0,05 - 0,20 m), B 1/3 (0,20 - 0,40 m), B 2/2 (0,05 - 0,20 m), B 2/3 (0,20 - 0,40m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1030-2/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

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

Tabelle 4: Analyse der Mischprobe MP 1

Parameter (Feststoff)		MP1	RC-1 (Feststoff)	RC-2 (Feststoff)	RC-3 (Feststoff)
Arsen	mg/kg	1,88	20	40	150
Blei	mg/kg	4,25	100	140	700
Cadmium	mg/kg	0,442	0,6	2	10
Chrom (g.)	mg/kg	3,82	50	120	600
EOX	mg/kg		1	3	10
Kupfer	mg/kg	9,09	40	80	320
KW (C10- C40)KW (C10-C40)	mg/kg	< 100	100	300	1000
Nickel	mg/kg	2,83	40	100	350
PAK	mg/kg	< 0,016	10	15	20
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,3	6	30
Zink	mg/kg	19,6	60		
Parameter (Eluat)		MP1	RC-1 (Eluat)	RC-2 (Eluat)	RC-3 (Eluat)
pH-Wert		9	6 – 13	6 – 13	6 – 13
Leitfähigkeit	µS/cm	312	2500	3200	10000
Chlorid	mg/l				
Sulfat	mg/l	80	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	6,13	150	440	900
Kupfer	µg/l	9,85	110	250	500
Molybdän	µg/l				
Nickel	µg/l	<	30	150	290
Vanadium	µg/l	< 4,35	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.

3.6 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, B2

Datum: Mai 2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerat: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Probenahmestellen:

MP 2 (Am Bahnhof, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus B 1/3 (0,40 - 1,10 m), B 2/3 (0,40 - 1,10 m) und B 3/2 (0,20 - 1,10 m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1030-3/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

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

Tabelle 5: 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	2,01	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	5,39	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	6,21	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	8,93	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	1,74	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	22	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,177	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	<	0,3	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	151				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,9				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	2,11				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	5,64				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	4,14				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	9,57				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	2,41				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	20,9				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

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 zwei Mischproben 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):

Probenahmestellen: B1 bis B2

Datum: September 2024
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Entnahmegerät: Rammkernbohrung
Art der Probenahme: Einzelprobe
Probemenge: ca. 1,5 l

Probenahmestellen:

MP 3 (Am Bahnhof, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 1 (0,00 - 0,20 m))

MP 4 (Am Bahnhof, Kolkwitz, Bodeneinzelprobe aus B 2 (0,00 - 0,20 m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1030-4/10/24 bis 1030-5/10/24, L.U.A. GmbH & Co. KG).

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

Tabelle 6: 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	2,78	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	7,46	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	8,6	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	12,5	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,41	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	25	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,259	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	<	0,3	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	180				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	19,9				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	3,02				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	8,39				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	6,17				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	11,2				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	2,95				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	21,3				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 7: 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	2,07	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	8,19	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	7,32	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	11,4	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,98	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	27,1	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,183	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	<	0,3	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	129				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	2,3				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	9,55				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	4,86				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	9,71				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	2,81				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	28,2				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 **MP3** 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.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe **MP4** ist nach den Analysewerten ebenfalls 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, B2
Datum: September 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

MP Asp (Am Bahnhof, Kolkwitz, Asphaltmischprobe aus B 1/1 (0,00 - 0,05 m) und B 2/1 (0,00 - 0,05 m)).

Ergebnisse:

Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach BTR RC-StB vom 21.04.2024 sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8: 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
MP Asp	0,00 - 0,05 m	<0,01	4,18	0,009	A

Die Untersuchung der Mischprobe **MP Asp** ergab eine PAK-Belastung im Feststoff von max. 2,1 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 9: 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	OH (Feinsande, Schluffe)	1 Oberboden/Mutterboden	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	-
2 / grobkörnige Böden	SE, SU, A(SU)	3 leicht lösbare Bodenarten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1
3 / bindige ge- mischtkörnige Sande	SU*	4/2*2 mittelschwer lösbare Bo- denarten	F 3 sehr frostempfindlich	V 2

*1: DIN 18300: 2019-09

*2: lokal

4.2 Berechnungskennwerte

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

Tabelle 10: Bodenmodell und Berechnungskennwerte

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]	
1 / Oberboden OH / A (OH) (locker bis mittel- dicht)	17,0	9,0	25,0	0	-
3 / Lehm SU* (halbfest)	21,5	11,0	35,0	0	20
2 / Sand SE/ SU (locker)	17,0	9,0	30,0	0	20*2
2 / Sand SE/ SU (mitteldicht)	18,0	10,0	32,5	0	50*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 Gründungskörper 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 Gründungskörpers

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

Im Untersuchungsgebiet wurden durch die Rammkernbohrungen überwiegend schluffige bis stark schluffige Sande (Bodengruppen SU/ SU*) sowie enggestufte Sande (Bodengruppe SE) erkundet. Die schluffigen Sande (KZ: SU/SU*) können der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 und die enggestuften Sande (KZ: SE) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (vgl. Tabelle 9) zugeordnet werden.

4.3.2 Gründungsvorschlag

Für den Ausbau des aktuell unbefestigten bzw. teilbefestigten Radweges wird durch die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH folgendes vorgeschlagen:

- Der derzeitige Aufbau des Wegekörpers bezogen auf Mächtigkeit, Materialzusammensetzung und Verdichtungsgrad entspricht nicht den Richtlinien für den ländlichen Wegebau.
- 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 $E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ unterschieden. Es sollte daher bei dem geplanten Weg auf dem Planum ebenfalls ein E_{v2} -Wert von mindestens 30 MN/m^2 nachgewiesen werden.

- Aufgrund der durchgeführten Erkundungsarbeiten wurden in Bereichen mit nicht bindigen Bodenschichten die Bodengruppe 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)).
- Das hergestellte Planum ist fachgerecht nachzuverdichten. 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 sind im Rahmen der Verkehrswegeplanung durch den Verkehrswegeplaner zu überprüfen und ggf. 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 SW/GW), geprüftes Betonrecycling oder geprüftes Mineralgemisch auszutauschen. Austauschbodenschichten sind ggf. in einer Lagenstärke $d \leq 0,30 \text{ m}$ 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.

Der derzeitige Aufbau des Wegekörpers entspricht nicht den Richtlinien für den ländlichen Wegebau.

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.

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, 30.10.2024

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

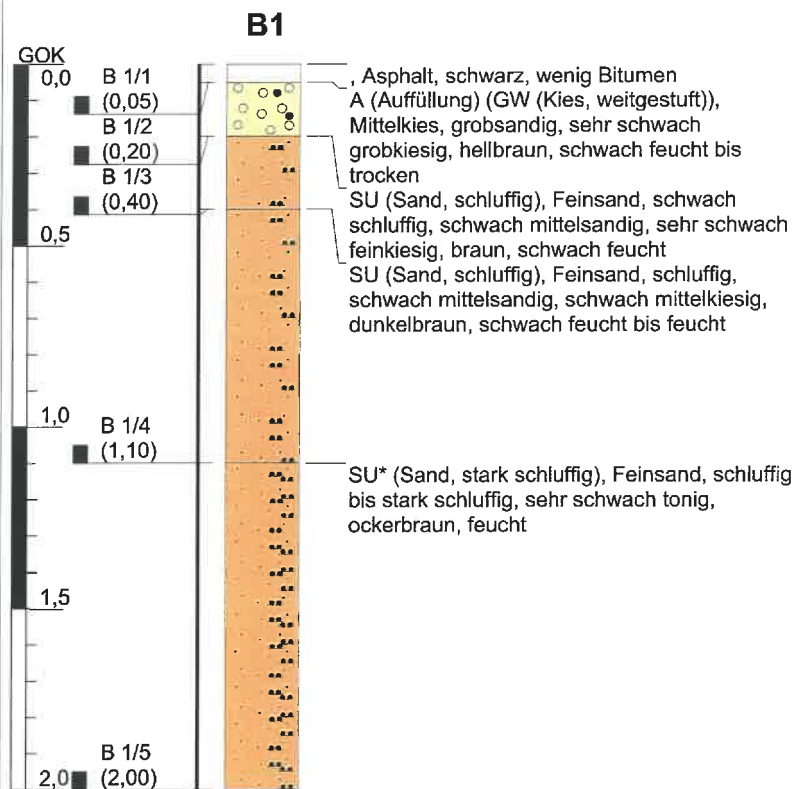
- | | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte und der Tragfähigkeitsmessungen MP1 bis MP3 sowie der Entnahmestellen der Oberbodenprobenahme |
| Anlage 2 | Bohrprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B3 |
| Anlage 3 | Geotechnische Laboruntersuchungen nach DIN EN ISO22475-1 |
| 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>	
Auftraggeber: VLF Brandenburg, Friedrich-Engels-Straße 23, 14473 Potsdam		
Projekt: FBV Kolkwitz, Weg 201/1 (Gemarkung: Papitz, Flur: 004, Flurstücke: 951, 955, 557)		
Benennung: Lageplan der Bohrungen B1 bis B3 sowie der Verdichtungskontrollen MP1 und MP2 (zur Verfügung gestellt von Brandenburg Vieweer)		
Ohne Maßstab	Datum: 11.10.2024	Anlage 1



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Milkersdorf Weg 201/1

Bohrung: B1 Radweg an der L512

Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

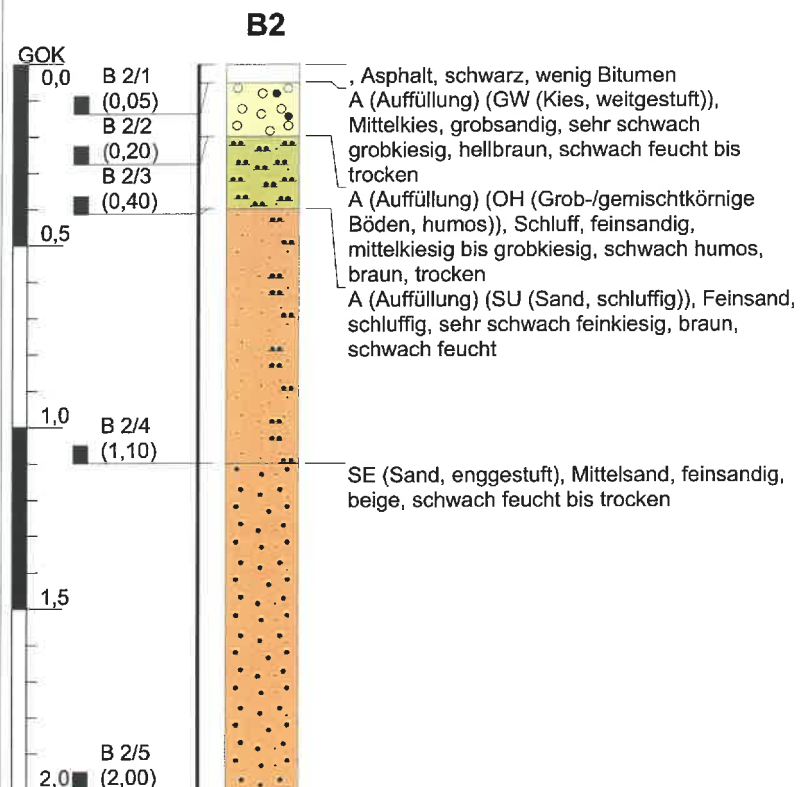
Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 15.05.2024

Anlage: 2.1





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Milkersdorf Weg 201/1

Bohrung: B2 Radweg an der L512

Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

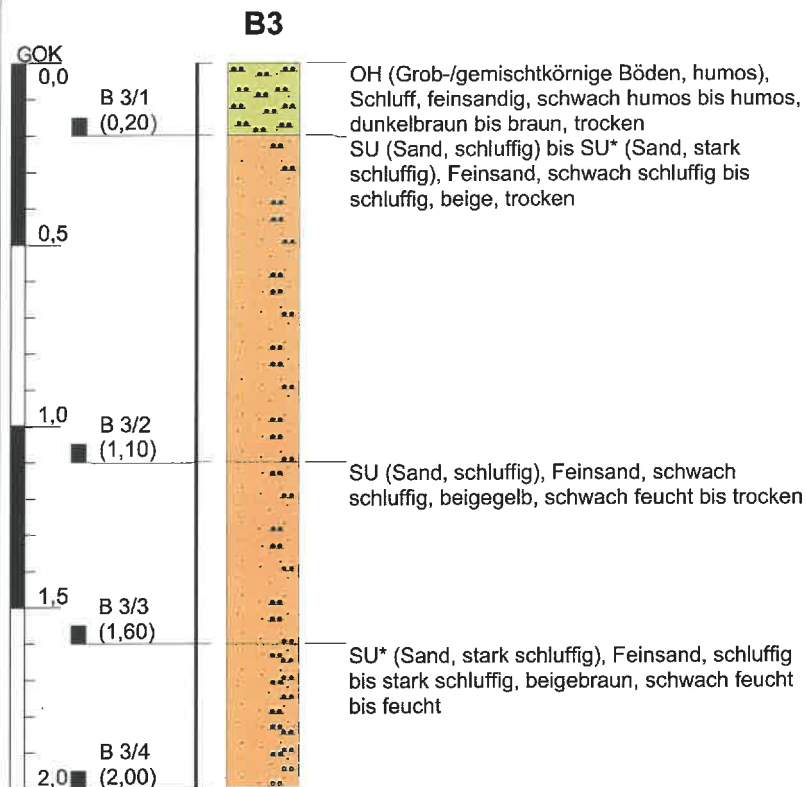
Autor: DS

Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 15.05.2024

Anlage: 2.2





Höhenmaßstab: 1:20

Projekt: Milkersdorf Weg 201/1

Bohrung: B3 Radweg an der L512

Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

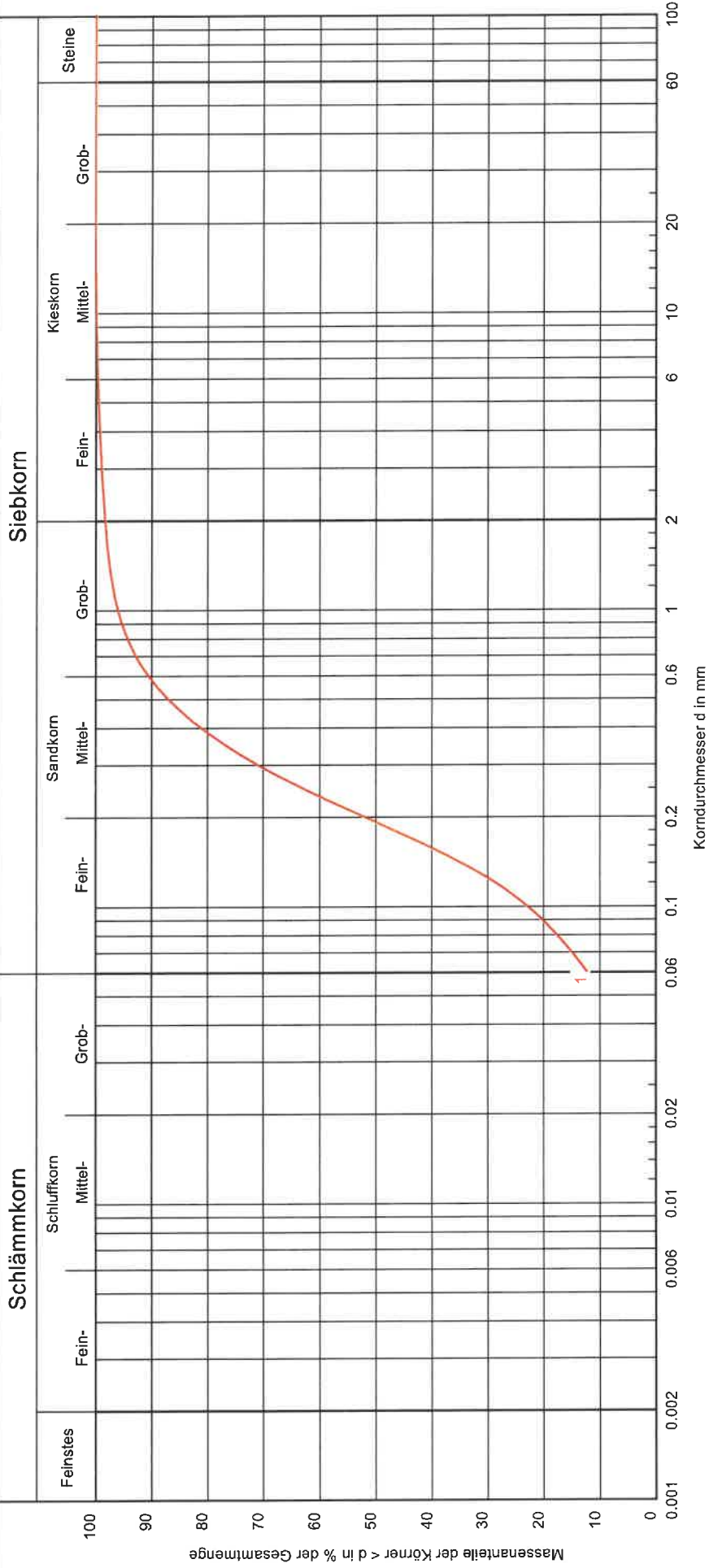
Autor: DS

Projektnummer:02/PW/03/24

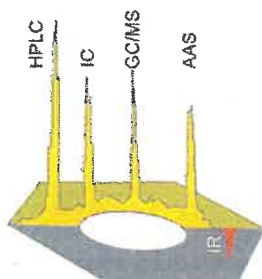
Datum: 15.05.2024

Anlage: 2.3





Bezeichnung:	B 2
Bodenart:	S, u2
Tiefe:	0,40 - 1,10 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	B 2/4
k [m/s] (Beyer):	-
T/U/S/G [%]:	- /12.4/85.9/1.8
Bodengruppe	SU
Frostsicherheit	F2



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.:1030-1/10/24
21.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 201/1+2 Am Bahnhof
Probematerial: Asphalt
Probenehmer: AG

Pr. Nr. : P Asp1

1. Laborergebnisse

1.1. Bestimmung des Phenolindexes

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

P Asp1 Phenolindex: <0,01 mg/l

1.2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)

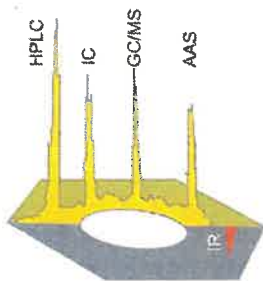
Der Gehalt der PAK's wurde nach EPA 610 bestimmt.

P Asp1 PAK ges.: 4,18 mg/kg TS ; Benzo-[a]-pyren: 0,009 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.)





L.U.A.

Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co. KG

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

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

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

Prüfbericht
 Nr. 1030-2/10/24
 21.10.2024

Bauvorhaben:
 Probematerial:

FBV Kolkwitz - Weg 201/1+2 Am Bahnhof
 Bauschutt

Pr. Nr.: MP 1

Laboranalysen:

- 1) 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	----	----	9,0	ohne
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	312	µS/cm
3	Sulfat	----	----	80,0	mg/l
4	Vanadium	----	----	4,35	µg/l
5	PAK 15	----	----	<0,15	µg/l
6	Chrom (ges.)	----	----	6,13	µg/l
7	Kupfer	----	----	9,85	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	1,88	mg/kg TS
2	Blei	4,25	mg/kg TS
3	Chrom	3,82	mg/kg TS
4	Cadmium	0,442	mg/kg TS
5	Kupfer	9,09	mg/kg TS
6	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS
7	Nickel	2,83	mg/kg TS
8	Thallium	<0,2	mg/kg TS
9	Zink	19,6	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

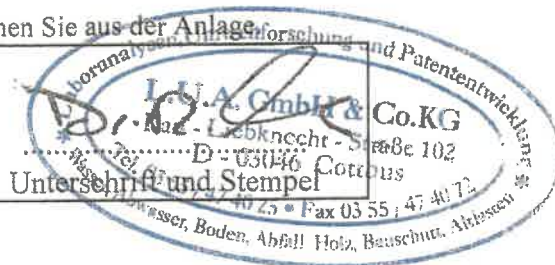
Eluat (2 L/ 1 kg, DIN 19529), Ersatzbaustoffverordnung

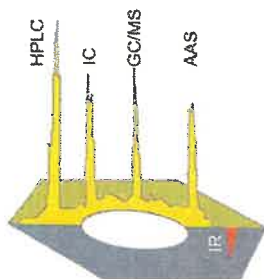
Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





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. 1030-3/10/24
21.10.2024

Bauvorhaben:

FBV Kolkwitz - Weg 201/1+2 Am Bahnhof

Probematerial:

Boden

Probenehmer:

AG

Probe-Nr.:

MP 2

Laboranalysen:

gemäß EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte 6 (BM-0*/BG-0*)

Nr.	Parameter	P r ü f e r g e b n i s s e			
		im Feststoff		im Eluat	
		Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	Sulfat	----	----	18,9	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	151	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	2,01	mg/kg TS	2,11	µg/l
8	Blei	5,39	mg/kg TS	5,64	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	6,21	mg/kg TS	4,14	µg/l
11	Kupfer	8,93	mg/kg TS	9,57	µg/l
12	Nickel	1,74	mg/kg TS	2,41	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	22,0	mg/kg TS	20,9	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
19	TOC	0,177	M %	----	----

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

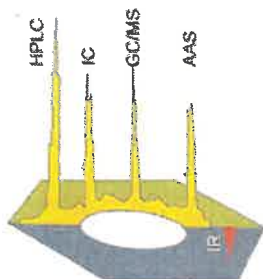
Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co. KG

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

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

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

Prüfbericht
Nr. 1030-4/10/24
21.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 201/1+2 Am Bahnhof
Probematerial: Sand
Probenehmer: AG
Probe-Nr.: MP 3

Laboranalysen:
gemäß EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte 6 (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	----	----	19,9	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	180	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	2,78	mg/kg TS	3,02	µg/l
8	Blei	7,46	mg/kg TS	8,39	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	8,60	mg/kg TS	6,17	µg/l
11	Kupfer	12,5	mg/kg TS	11,2	µg/l
12	Nickel	2,41	mg/kg TS	2,95	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	25,0	mg/kg TS	21,3	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
19	TOC	0,259	M %	----	----

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

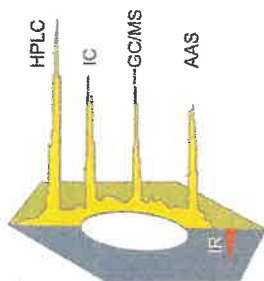
Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe

Die Analysen erfolgten im Rahmen der Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





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. 1030-5/10/24
21.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 201/1+2 Am Bahnhof
Probematerial: Sand
Probenehmer: AG
Probe-Nr.: MP 4

Laboranalysen:
gemäß EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte 6 (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	----	----	18,0	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	129	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	2,07	mg/kg TS	2,30	µg/l
8	Blei	8,19	mg/kg TS	9,55	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	7,32	mg/kg TS	4,86	µg/l
11	Kupfer	11,4	mg/kg TS	9,71	µg/l
12	Nickel	2,98	mg/kg TS	2,81	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	27,1	mg/kg TS	28,2	µg/l
15	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
16	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
17	Kohlenwasserst. (C10-C40)	<100	mg/kg TS	----	----
18	Kohlenwasserst. (C10-C22)	<100	mg/kg TS	----	----
19	TOC	0,183	M %	----	----

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 Eigenüberwachung

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi

