



**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](http://www.ingbuero-prof-weber.de), Email: [info@ingbuero-prof-weber.de](mailto: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 151 – Weg am Ströbitzer Landgraben Im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens in der Großgemeinde Kolkwitz**

(Umfang: 18 Seiten, 4 Anlagen)

Kolkwitz, 29.10.2024

Projekt Nr.: 02f/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 Bau	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	Sondierungen mit der leichten Rammsonde	6
3.4	Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung	6
3.5	Geotechnische Laborergebnisse	7
3.6	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden	8
4	Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen	12
4.1	Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen	12
4.2	Berechnungskennwerte	12
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	15
4.3.1	Ist – Zustand	15
4.3.2	Gründungsvorschlag	15
5	Hinweise	16
6	Anlagenverzeichnis	18
7	Abkürzungsverzeichnis	18

## **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: Papitz Flur: 001 bis Gemarkung: Werben Flur: 001*  
Umfang: *Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme*
- 1.2. Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen B1 bis B4  
Ausführung: *Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH  
Bahnhofstr. 33  
03099 Kolkwitz*  
Zeitraum: *22.07.2024*
- 1.3. Sondierung LRS 4 mit leichter Rammsonde  
Ausführung: *siehe oben*  
Zeitraum: *siehe oben*
- 1.4. Tragfähigkeitsmessungen 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 Bau**

Der VLF Brandenburg plant eine Sanierung mit teilweisem Neubau des Wegenetzes im Bereich der Großgemeinde Kolkwitz. Die Trassenführung mit Darstellung der einzelnen Trassenabschnitte mit dem neu zu errichtenden Durchlass 707 können dem Übersichtslageplan entnommen werden. Die vorliegende geotechnische Stellungnahme bezieht sich auf den Weg 151 - Weg am Ströbitzer Landgraben.

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 1 Rammkernbohrung mit einer Regeltiefe von 2,00 m sowie 1 Rammkernbohrung mit einer Regeltiefe von 4,00 m (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) abgeteuft. Weiterhin wurde auftragsgemäß 1 ergänzende Sondie-

rung bis 4,00 m mit der leichten Rammsonde niedergebracht. Zudem wurden auftragsgemäß 2 ergänzende Tragfähigkeitsmessungen auf der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischen 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 ( $w_n$ ),*
- *Ermittlung der Wasserzahl,*
- *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 sechs Mischproben auf Schadstoffe nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)).*
- *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 wurden in der Tabelle 1 zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B4

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B1* (Durchlass 707)	B2* (Durchlass 705) (Weg 150/2 und 151)	B3	B4 (Durchlass 706)
Schluff, feinsandig, schwach humos, teils kiesig, dunkelbraun, schwach feucht bis trocken <b>Bodengruppe: OH</b>	0,00 - 0,30	-	0,00 - 0,60	0,00 - 0,20
<b>Asphalt</b> , schwarz, wenig Bitumen	-	0,00 - 0,05	-	-
Feinsand, schluffig, beige bis braun, schwach feucht <b>Bodengruppe: SU</b>	0,30 - 1,80	-	0,60 - 1,10	-

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B1* (Durchlass 707)	B2* (Durchlass 705) (Weg 150/2 und 151)	B3	B4 (Durchlass 706)
<b>Tragschicht</b> Grobkies, mittelmäßig, sehr schwach mittelsandig, hellbraun, schwach feucht bis trocken <b>Bodengruppe: A (GW)</b>	-	0,05 - 0,18	-	-
Schluff, feinsandig, sehr schwach feinkiesig, beige, schwach feucht <b>Bodengruppe: UL</b>	-	0,40 - 1,20	-	0,20 - 1,30
Feinsand, schluffig bis stark schluf- fig, beige, schwach feucht bis tro- cken <b>Bodengruppe: SU/ SU*</b>	-	-	-	1,30 - 1,70
Mittelsand, feinsandig, teils schwach grobsandig, beige-grau, feucht bis sehr feucht <b>Bodengruppe: SE</b>	1,80 - 4,00	1,20 - 2,10	-	-
Feinsand, schluffig, beige-grau, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: SU</b>	-	2,10 - 3,10	-	-
Mittelsand, feinsandig, beige-grau, feucht <b>Bodengruppe: SE</b>	-	3,10 - 4,00	-	-
Feinsand, mittelmäßig, braun, naß <b>Bodengruppe: SE</b>	-	-	1,10 - 2,00	-
Feinsand, schluffig bis stark schluf- fig, beige-grau, feucht <b>Bodengruppe: SU*</b>	-	-	-	1,70 - 4,00
<b>Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK</b>	_*1	_*1	_*1	_*1
<b>Endteufe m u. GOK</b>	4,00	4,00	2,00	4,00

\*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

\*: Der Weg 150/2 endet auf dem Weg 151. Somit ist die Bohrung B2 sowohl dem Weg 150/2 als auch dem Weg 151 zugeordnet. Weiterhin endet der Weg 162 ebenfalls auf dem Weg 151. Somit ist die Bohrung B1 sowohl dem Weg 162 als auch dem Weg 151 zugeordnet.

### 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 Bohrunge n das Material am Ende der  
 Sonde feucht, bei B3 sogar naß.

#### 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 der Bohrung B4 ausgeführt.

**Tabelle 2:** Lagerungsdichten der Sondierungen LRS1 und LRS3

Lagerungsdichte/ Konsistenz	Mächtigkeit [m] u. AP	Mächtigkeit [m] u. AP
	LRS1 zu B2*	LRS3 zu B4* <sup>*1</sup>
mitteldicht	0,00 - 0,90	0,00 - 0,90
Wechselagerung locker/ mitteldicht	0,90 - 1,60	0,90 - 2,00
mitteldicht/ dicht	1,60 - 3,20	2,00 - 3,00
mitteldicht	3,20 - 4,00	3,00 - 4,00
Endteufe in m	4,00	4,00

\*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

\*1: Die Nummerierung LRS3 ergibt sich daraus, dass für diesen Weg zusätzlich die Sondierungen LRS1 zu B1 (Weg 162) und LRS2 zu B2 (Weg 150/2) in betracht gezogen werden können (s. Erläuterung zu Tabelle 1)

### 3.4 Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung

Ergänzend zu der Bohrung wurde eine Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischem Plattendruckversuch. Zum Zeitpunkt der Kontrolle lag niederschlagsfreie Witterung vor.

Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 3:** Ergebnis der Verdichtungskontrolle

Messpunkt (26.09.2024)	Prüfbereich	mittl. Setzung [mm]	dyn. Ver- formungs- modul $E_{v_{dyn}}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	korr. Ver- formungs- modul $E_{v_2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Vorgabe korr. Ver- formungs- modul $E_{v_2}^{*1}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
MP 1	OK ungebundene Befestigung	0,623	36,12	72,24	80,00	nicht ausreichend, bei B2
MP 2	OK ungebundene Befestigung	23,36	0,96	1,92	80,00	nicht ausreichend, bei B4

\*1 - lt. Vorgabe ist ein Verdichtungsgrad nach der Proctordichte von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  (entspricht 80,00 MN/ m<sup>2</sup>) 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/m<sup>2</sup>) für die Tragschicht für die vorhandene Befestigung in beiden Messpunkten nicht erreicht wurde.

### 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 4:** Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196

Bohrung/ Proben-Nr. (Teufe in m)	$d \leq 0,06 \text{ mm}$ in %	U -	C -	$w_n^{*1}$ -	$k_f$ –Wert in m/s	DIN 18196 Kurzzeichen
B 1/3 (1,20 - 1,80)	5,6	3,9	1,1	0,072	$6,2 \cdot 10^{-5}$	SU
B 4/4 (1,70 - 2,50)	20,4	n.b.	n.b.	0,049	-	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). Weiterhin stehen im Untersuchungsgebiet Sande der Bodengruppe SE und Schluffe der Bodengruppe UL an.

Für die untersuchten Sande wurde ein  $k_f$  - Wert nach BEYER von  $4,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  ermittelt. Sie sind damit als **stark durchlässig** einzustufen. Für die schluffigen Sande wurde ein  $k_f$ -Wert von  $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  ermittelt. Sie sind als **durchlässig** zu klassifizieren. Für die Sande der Bodengruppe SE kann ein  $k_f$ -Wert von  $1 \cdot 10^{-5}$  bis  $1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$  angenommen 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.  $k_f = 8,2 \times 10^{-6}$  bis  $1 \times 10^{-5}$  m/s.

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

### 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 bis B4

Datum: Juli bis September 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** (Weg am Ströbitzer Landgraben, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus B 1/2 (0,30 - 1,80 m), B 2/3 (0,40 - 1,20 m), B 3/2 (0,60 - 1,10 m) und B 4/2 (0,20 - 1,30 m)).

#### Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1027-1/10/24, 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 1

Parameter (Feststoff)		MP 1	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	2,09	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	5,62	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	6,48	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	13	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	1,82	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	22,9	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,325	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 1				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	132				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	18,8				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,34				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	7,48				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	5,49				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	8,09				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	2,89				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	26				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 **MP1** 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 aus dem **Oberboden** 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 B4

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** (Weg am Ströbitzer Landgraben, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus 3 Einzelproben (0,10 - 0,30 m)).

Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1027-2/10/24, 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 2 - Oberboden Seitenentnahme

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	2,51	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	6,74	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	7,77	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	9,34	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,18	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	27,5	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,39	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	153				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	19,9				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,61				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	8,97				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	6,59				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	5,83				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	3,47				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	31,2				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 **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.

## 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 7:** 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(GW)	3 leicht lösbare Bodenarten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1
3 / bindige ge- mischtkörnige Sande	SU*,UL	4/2*2 mittelschwer lösbare Bo- denarten	F 3 sehr frostempfindlich	V 2

\*1: DIN 18300: 2019-09

\*2: lokal

### 4.2 Berechnungskennwerte

Für überschlägige Berechnungen zur Bemessung von Gründungskörpern für den Durchlass können folgende Bodenpressungen nach DIN 1054 angesetzt werden:

**Tabelle 8.1:** Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m<sup>2</sup> für Streifenfundamente auf nichtbindigen und schwach feinkörnigen Böden für den Durchlass 707 (Bodengruppen SE, SU und A(GW)) 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 Bauwerken	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 8.2:** Bemessungswert des Sohlwiderstandes in kN/m<sup>2</sup> für Streifenfundamente bei bindigen und gemischtkörnigem Baugrund für die Durchlässe 705 und 706 (Bodengruppe UL) (ohne unterlagernde organische Böden).

Einbindetiefe t in m	Bemessungswert des Sohlwiderstands bei tonig-schluffigem Boden in kN/m <sup>2</sup>		
	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 9:** Bodenmodell und Berechnungskennwerte

Homogenbereich	Wichten		Scherparameter		Steifezahl cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
	cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\phi'$ [grd]	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
1 / Oberboden OH / A (OH) (locker bis mittel- dicht)	17,0	9,0	25,0	0	-
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
2 / Sand SE/ SU (dicht)	19	11,0	35,0	0	150
3 / Schluff UL (weich)	19,0	9,0	22,5	0	3-4*1,2
3 / Schluff UL (steif)	20,5	10,5	27,5	2	5*1,2
3 / Lehm SU* (halbfest)	21,5	11,0	35,0	0	20
3 / Schluff UL (halbfest bis fest)	21,0	11,0	27,5	5	3*1

\*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

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

$\sigma_0$  Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m<sup>2</sup>,

$s$  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<sub>s</sub>     Steifenzahl (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 bis mitteldichte **Lagerungsdichte** aufweisen.

Die enggestuften, schluffigen und gemischtkörnigen Sande der Bodengruppen SE, SU und SU\* **ab ca. 0,60 m u. GOK** weisen eine **mitteldichte bis dichte Lagerung** auf.

Die Schluffe der Bodengruppe UL zeigen bis 1,30 m u. GOK eine weiche bis steife Konsistenz.

#### 4.3.2 Gründungsvorschlag

*Für den Ausbau des aktuell teils vollversiegelten und teils geschotterten Wirtschaftsweges 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, Wirtschaftsweg und Fahrweg, 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  $30 \text{ MN/m}^2$  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)).

Bei einer geplanten mittleren Beanspruchung ist demnach gemäß Bild 8.3b Zeile 6 (DWA-A 904) ein  $EV_2$ -Wert von  $30 \text{ MN/m}^2$  für den Untergrund erforderlich. Anschließend kann eine 20 cm starke Schottertragschicht 8/32 (bzw. 4/32 auf ungünstigem Untergrund) eingebracht werden. Wir empfehlen hierzu das Anlegen von Probefeldern.

- Die bindigen Bodenschichten der Bodengruppe SU\* und UL müssen gegen Böden der Bodengruppen GW ausgetauscht werden.
- 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.

#### **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  $\beta$  von  $45^\circ$  nicht überschritten werden. Im Bereich von steifen bindigen Schichten darf ein Böschungswinkel  $\beta$  von  $60^\circ$  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, 29.10.2024

**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**

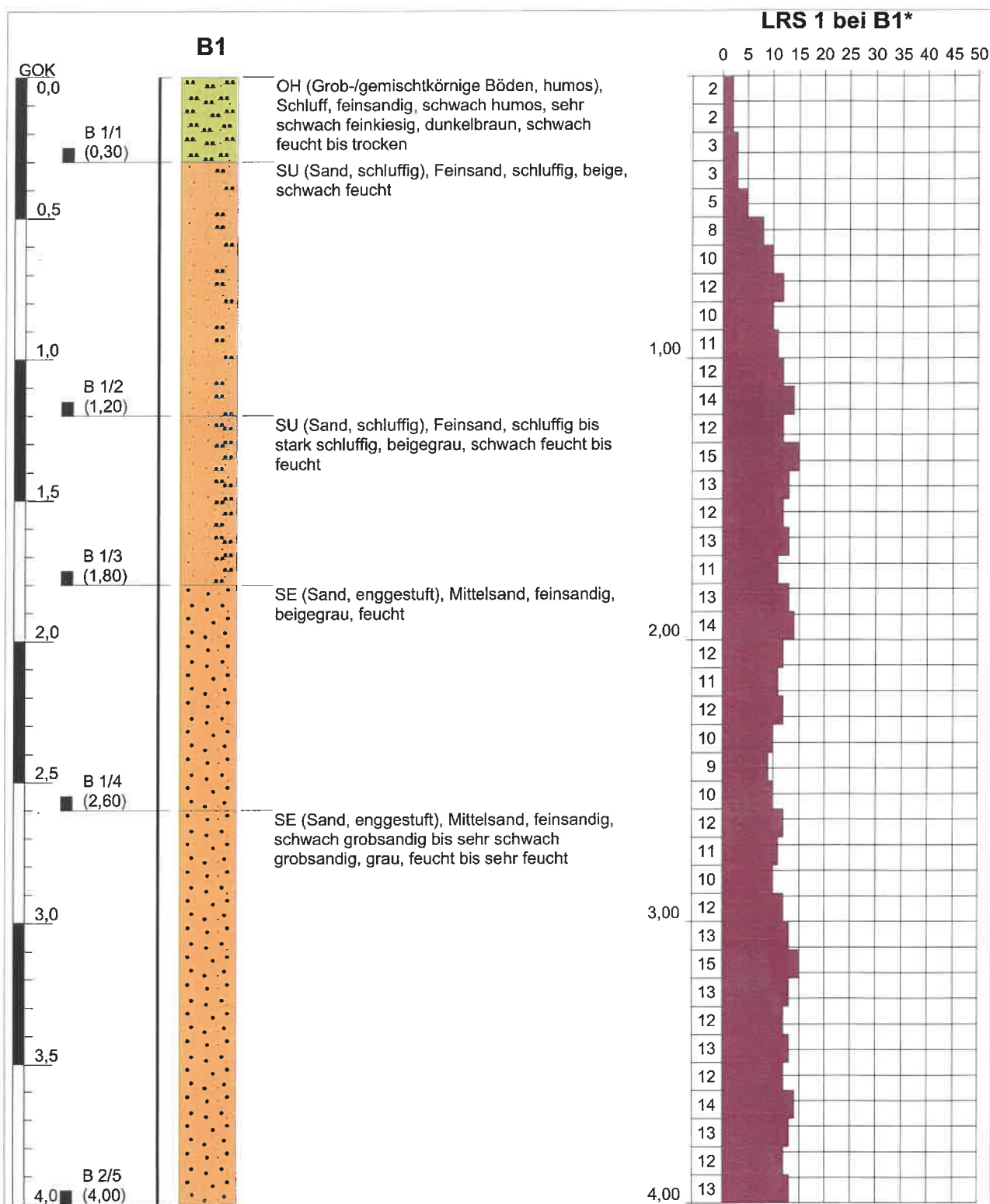
Anlage 1	Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte
Anlage 2	Bohrprofile der Rammkernbohrungen B1 bis B7 und Diagramme der Rammsondierungen LRS1 bis LRS2
Anlage 3	Geotechnische Laboruntersuchungen nach DIN EN ISO22475-1
Anlage 4	Geochemische Laboruntersuchungen nach EBV

## **7 Abkürzungsverzeichnis**

GOK / OKG	Geländeoberkante
u. GOK / unter OK Gelände	unter Geländeoberkante
u. AP	unter Ansatzpunkt
Bx	Bohrung
LRSx	Sondierung
ca.	circa
D <sub>Pr</sub>	Proctordichte
d	Korndurchmesser
w <sub>n</sub>	natürlicher Wassergehalt



	Ingenieurbüro für Geotechnik <b>Prof. Dr. E. Weber GmbH</b> Bahnhofstr. 33, 03099 Kolkwitz Tel.: 0355 / 28 71 02 Fax: 0355 / 28 61 9	
<b>Auftraggeber:</b>	VLF Brandenburg, Friedrich-Engels-Straße 23, 14473 Potsdam	
<b>Projekt:</b>	<b>FBV Kolkwitz, Weg 151</b> (Gemarkung: Milkersdorf, Flur: 1)	
<b>Benennung:</b> <b>Lageplan der Bohrungen B1 bis B4 sowie der Sondierungen LRS1 und LRS3 und der Tragfähigkeitsmessungen MP1 und MP2</b> (zur Verfügung gestellt von Brandenburg Viewer)		
Ohne Maßstab	Datum: 22.09.2022	<b>Anlage 1</b>



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

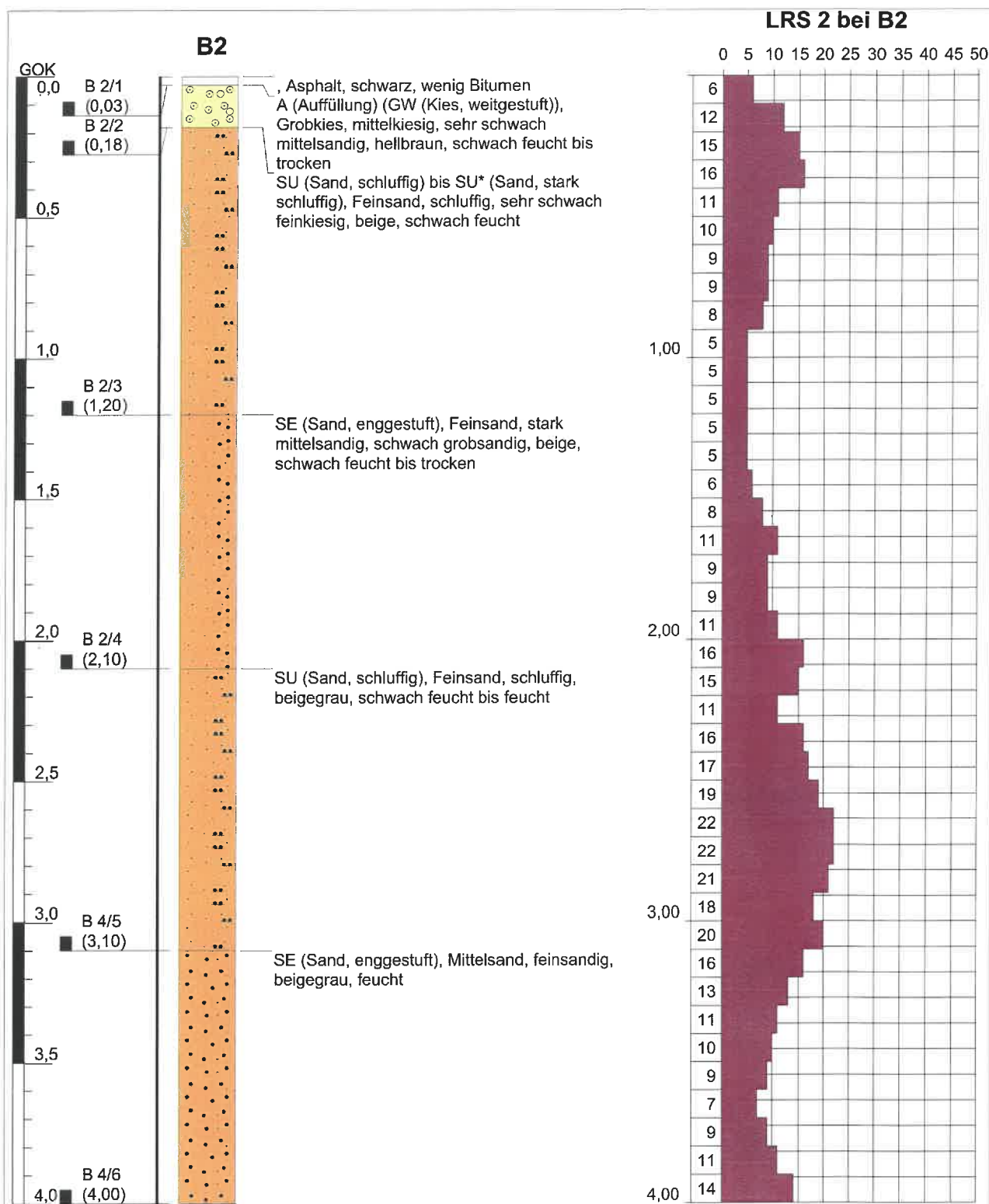
Autor: DS

Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 21.05.2024

**Anlage: 2.1**





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 151

**Bohrung:** B2 Weg am Ströbitzer Landgraben

**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

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

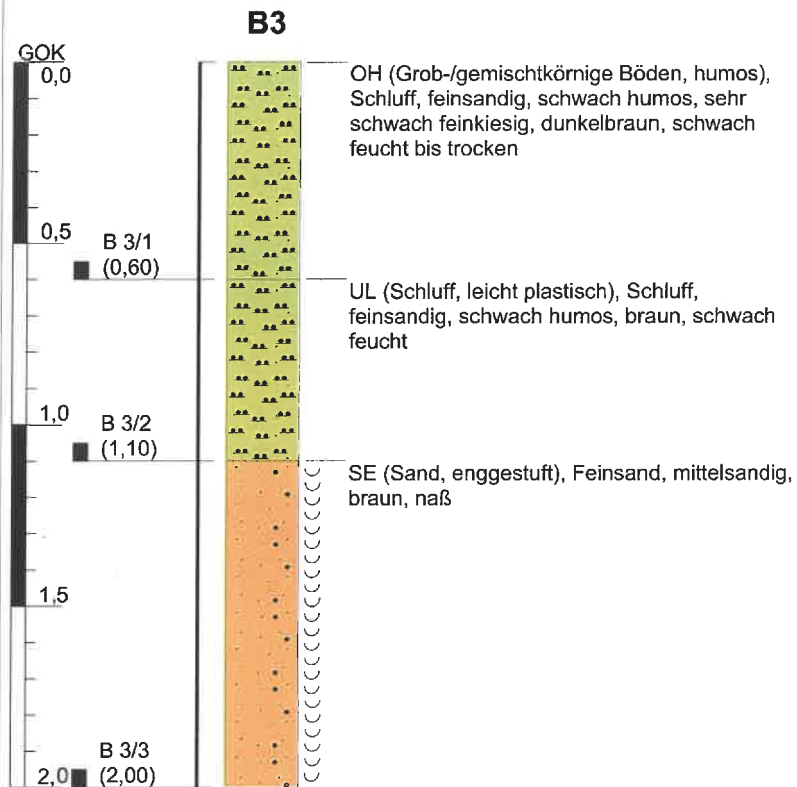
**Autor:** DS

**Projektnummer:** 02/PW/03/24

**Datum:** 21.05.2024

**Anlage:** 2.2





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 151

**Bohrung:** B3 Weg am Ströbitzer Landgraben

**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

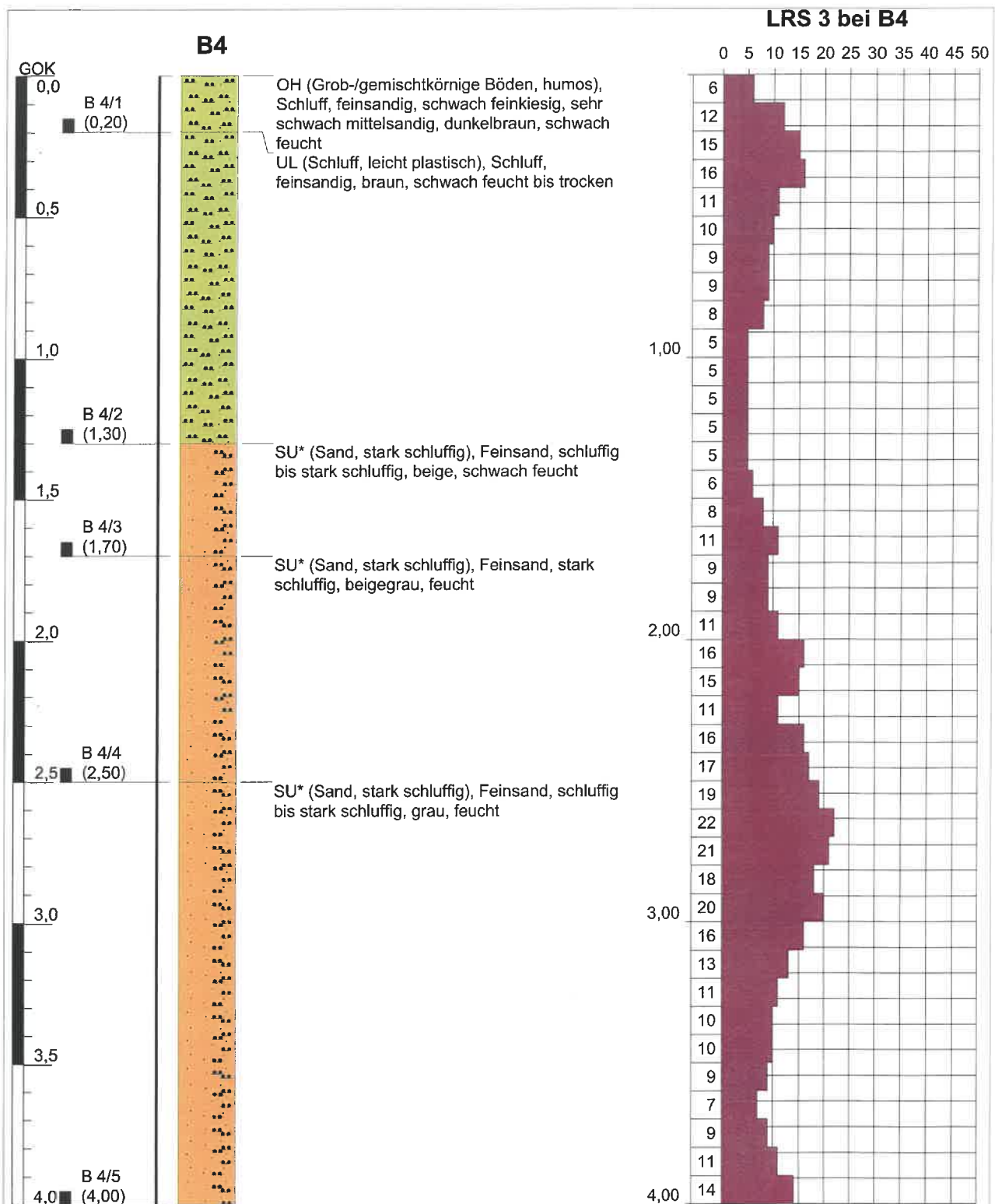
**Bohrfirma:** IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

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

**Datum:** 21.05.2024 **Anlage: 2.3**







Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Weg Papitz/ Milkersdorf, Weg 151

**Bohrung:** B4 Weg am Ströbitzer Landgraben

**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

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

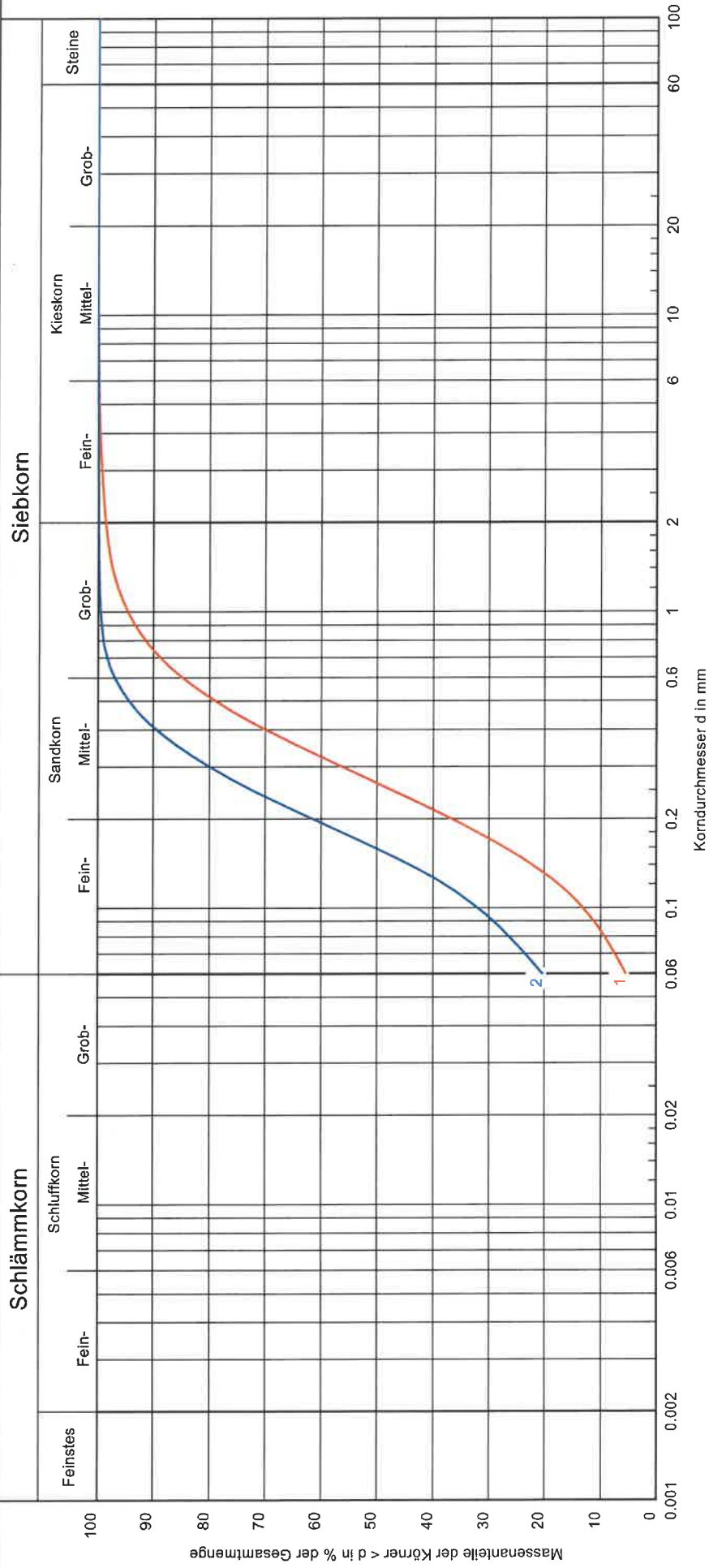
**Autor:** DS

**Projektnummer:** 02/PW/03/24

**Datum:** 21.05.2024

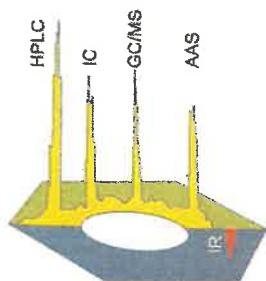
**Anlage:** 2.4





Bezeichnung:	B 1	B 4
Bodenart:	mS, fs4, u2, gs2	fs, ms4, u
Tiefe:	1,20 - 1,80 m	1,70 - 2,50 m
U/Cc	3,9/1,1	-/-
Entnahmestelle:	B 1/3	B 4/4
k [m/s] (Beyer):	$6,2 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G [%]:	- /5,6/92,9/1,5	- /20,4/79,4/0,2
Bodengruppe	SU	SU*
Frstsicherheit	F1	F3





# 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.:1027-2/10/24  
18.10.2024

Bauvorhaben:

FBV Kolkwitz - Weg 151 Weg am Ströbitzer Landgraben

Probematerial:

Boden

Probenehmer:

AG

Probe-Nr.: MP 2

## 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	----	----	153	µS/cm
3	Naphthalin + Methyl-naphthaline	----	----	<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	2,51	mg/kg TS	1,61	µg/l
8	Blei	6,74	mg/kg TS	8,97	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	7,77	mg/kg TS	6,59	µg/l
11	Kupfer	9,34	mg/kg TS	5,83	µg/l
12	Nickel	2,18	mg/kg TS	3,47	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	27,5	mg/kg TS	31,2	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	0,390	M %	----	----

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

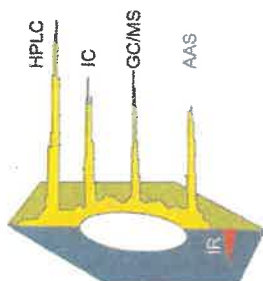
Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

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.:1027-1/10/24  
18.10.2024

Bauvorhaben:  
Probematerial:  
Probenehmer:

FBV Kolkwitz - Weg 151 Weg am Ströbitzer Landgraben  
Boden  
AG  
Probe-Nr.: MP 1

### 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	----	----	18,8	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	132	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	2,09	mg/kg TS	1,34	µg/l
8	Blei	5,62	mg/kg TS	7,48	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	6,48	mg/kg TS	5,49	µg/l
11	Kupfer	13,0	mg/kg TS	8,09	µg/l
12	Nickel	1,82	mg/kg TS	2,89	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	22,9	mg/kg TS	26,0	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	0,325	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

