



**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 154 und Weg 200 – Radweg an der K7131 im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens in der Großgemeinde Kolkwitz**

(Umfang: 16 Seiten, 4 Anlagen)

Kolkwitz, 06.12.2024

Projekt Nr.: 02h/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	3
3	Ergebnisse der Baugrunderkundungen	4
3.1	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2	Wasser im Boden	6
3.3	Tragfähigkeitsmessung der vorhandenen Befestigung	7
3.4	Geotechnische Laborergebnisse	7
3.5	Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden	8
4	Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen	11
4.1	Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen	11
4.2	Berechnungskennwerte	12
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	13
4.3.1	Ist – Zustand	13
4.3.2	Gründungsvorschlag	13
5	Hinweise	14
6	Anlagenverzeichnis	16
7	Abkürzungsverzeichnis	16

## **1      Unterlagen**

- 1. 1.    Auftrag:  
         Auftraggeber: *VfL Brandenburg*  
                             *Herr Labitzke*  
                             *Friedrich-Engels-Straße 23*  
                             *14473 Potsdam*  
         vom:            *12.03.2024*  
         Ort:             *Radweg an der K7131*  
                             *in 03099 Kolkwitz*  
                             *Gemarkung: Milkersdorf Flur: 001, 004*  
         Umfang:       *Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme*
- 1.2.    Schichtenverzeichnisse und Bodenproben der Bohrungen B1 bis B8, B2(201)  
         Ausführung: *Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH*  
                             *Bahnhofstr. 33*  
                             *03099 Kolkwitz*  
         Zeitraum:      *15.05.2024 B5 bis B8, 10.06.2024 B1 bis B4*
- 1.3.    2 Tragfähigkeitsmessungen mittels dynamischem Plattendruckversuch  
         Ausführung: *siehe oben*  
         Zeitraum:      *06.09.2024*
- 1.4.    Technische Unterlagen  
                             *Leistungsbeschreibung*  
                             *Lageplan*

## **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 Weg können dem Übersichtslageplan in Anlage 1 entnommen werden. Die vorliegende geotechnische Stellungnahme bezieht sich auf den Weg 200 - Radweg an der K7131. Der Weg 200 wird neben der bestehenden Fahrbahn neu errichtet und umfasst eine Länge von 3 km.

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

### **2.2    Umfang der geotechnischen Untersuchungen**

Für die Baugrunderkundung wurde auftragsgemäß 8 Rammkernbohrungen mit einer vorgegebenen Regeltiefe von 2,00 m (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) abgeteuft. Weiterhin 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 ( $w_n$ ),*
- *Einschätzung der Lagerungsdichte,*
- *Angabe von  $k_f$ -Werten zur Einschätzung der Versickerungsfähigkeit,*
- *alle Bodenproben wurden mittels Handprüfmethoden nach DIN EN ISO 14688-2 untersucht,*
- *Untersuchung von zwei Mischproben auf Schadstoffe (eine Probe Boden als Mischprobe aus der Rammkernbohrung sowie eine Probe Oberboden als Mischprobe aus 3 Probenahmepunkten) nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV (2023)).*

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 den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

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

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B1	B2	B3	B4
Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, schwach grobkiesig, Ziegelbruch (5%), dunkelbraun, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: A(OH)</b>	-	-	0,00 - 0,30	0,00 - 0,30
Schluff, feinsandig, schwach humos bis humos, schwach feinkiesig bis feinkiesig, dunkelbraun, trocken <b>Bodengruppe: OH</b>	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	-	-
Schluff, feinsandig, schwach humos bis humos, ockerbraun, schwach feucht <b>Bodengruppe: UL</b>	-	-	-	0,20 - 0,50
Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig, braun, feucht <b>Bodengruppe: SU*</b>	0,30 - 0,70	-	-	-

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]			
	B1	B2	B3	B4
Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, dunkelbraun bis graubraun, feucht <b>Bodengruppe: UM</b>	0,70 - 1,00	-	-	-
Feinsand, stark schluffig, schwach tonig bis tonig, dunkelgrau, feucht <b>Bodengruppe: SU*</b>	1,00 - 1,70	0,30 - 1,30	-	-
Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, grau, feucht bis sehr feucht <b>Bodengruppe: SE</b>	1,70 - 2,00	-	-	0,50 - 1,35
Feinsand, schwach schluffig, beige bis ockergrau, feucht <b>Bodengruppe: SU</b>	-	1,30 - 2,00	0,20 - 1,10	-
Feinsand, mittelsandig, beige, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: SE</b>	-	-	1,10 - 2,00	-
Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, ockerbraun, feucht <b>Bodengruppe: SE</b>	-	-	-	1,35 - 2,00
<b>Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK</b>	_*1	_*1	_*1	_*1
<b>Endteufe m u. GOK</b>	2,00	2,00	2,00	2,00

\*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

**Tabelle 2:** Zusammenfassung der Baugrundprofile der Rammkernbohrungen B5 bis B8, B1

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]				
	B5	B6	B7	B8	B1(201)*
Mittel- bis Grobkies, feinkiesig, grobsandig, schwach mittel-sandig, schwach humos, braun, trocken <b>Bodengruppe: A(GW)</b>	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	-	-	-
Feinsand, schluffig, schwach humos bis humos, feinkiesig bis mittelmiesig, braun, trocken <b>Bodengruppe: OU</b>	-	-	0,00 - 0,30	-	-
Schluff, feinsandig, schwach humos bis humos, braun, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: OH</b>	-	-	-	0,00 - 0,30	-

Ansatzpunkthöhe: GOK	Mächtigkeit [m]				
	B5	B6	B7	B8	B1(201)*
Schluff, feinsandig, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach humos, braun, trocken <b>Bodengruppe: A(OH)</b>	-	-	-	-	0,00 - 0,40
Feinsand, schluffig, mittelkiesig bis grobkiesig, braun, schwach feucht bis trocken <b>Bodengruppe: SW</b>	0,20 - 1,20	-	-	0,30 - 1,30	-
Feinsand, schwach schluffig, ockerbeige bis beigebraun, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: SU</b>	1,20 - 2,00	0,20 - 2,00	0,30 - 2,00	-	0,40 - 1,10
Feinsand, schluffig bis stark schluffig, beige bis ockerbraun, schwach feucht bis feucht <b>Bodengruppe: SU*</b>	-	-	-	1,30 - 2,00	-
Mittelsand, feinsandig, beige, schwach feucht bis trocken <b>Bodengruppe: SE</b>	-	-	-	-	1,10 - 2,00
<b>Grundwasser/ Schichtenwasser m u. GOK</b>	_*1	_*1	_*1	_*1	_*1
<b>Endteufe m u. GOK</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

\*1: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

\*: Der Weg 200/4 endet auf dem Weg 201/1. Somit ist die Bohrung B1(201) sowohl dem Weg 201/1 als auch dem Weg 200/1 zugeordnet.

### 3.2 Wasser im Boden

Während der Bohrarbeiten (Erkundungszeitraum siehe Abschnitt 1.2) wurde bei der Bohrung kein Wasser angetroffen. Jedoch war 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 der vorhandenen ungebundenen Befestigung mittels dynamischem Plattendruckversuch ausgeführt. Zum Zeitpunkt der Kontrolle lag niederschlagsfreie Witterung vor.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 3:** Ergebnis der Verdichtungskontrolle

Messpunkt (06.09.2024)	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 unter durchwurzelter Bodenschicht	1,425	15,79	31,58	80,00	nicht aus- reichend, bei B6
MP 2	OK unter durchwurzelter Bodenschicht	0,366	61,48	122,96	80,00	ausreichend, bei B8

\*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 entsprechend der Vorgabe für die vorhandene Befestigung im Messpunkt MP 2 erreicht wurde.

Nicht erreicht wurde der geforderte Verdichtungsgrad im Messpunkt MP1.

### 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 4:** 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 1/2 (0,30 - 0,70)	25,4	-	-	0,138	$< 1 \cdot 10^{-6}$	SU*
B 4/3 (0,50 - 1,00)	3,7	2,5	1,0	-	$8,0 \cdot 10^{-5}$	SE
B 6/2 (0,20 - 1,10)	29	-	-	0,038	$< 1 \cdot 10^{-6}$	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\* und SE anstehen (Anlage 3.1). Weiterhin stehen im Untersuchungsgebiet Böden der Bodengruppen SW, SU und UL/ UM an.

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. Für die Sande der Bodengruppe SW kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s und für die Schluffe der Bodengruppe UL/ UM von  $1 \cdot 10^{-5}$  bis  $1 \cdot 10^{-9}$  m/s angenommen werden. Die Sande der Bodengruppe SW sind als stark durchlässig einzustufen, die Schluffe der Bodengruppen UL/UM sind schwach bis sehr schwach durchlässig.

### 3.5 Chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung für Boden

Die Untersuchung zweier Mischproben aus der festgestellten Auffüllung für den Oberboden wurde beauftragt nach:

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

#### Probenahme (Kurzprotokoll) Oberboden Seitenentnahme:

Probenahmestelle: B1, B3 bis B5, B7, B1 (Weg 201)

Datum: 10.06.2024  
Probenehmer: Herr Böhm, Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH  
Entnahmegerat: Rammkernbohrung  
Art der Probenahme: Einzelprobe  
Probemenge: ca. 1,5 l

#### Probenahmestellen:

- MP 1** (Werbener Weg, Weg 200/1, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus B 1, B3 und B4 Seitenbereich (0,00 - 0,10 m))
- MP 2** (Werbener Weg, Weg 200/3, Kolkwitz, Bodenmischprobe aus B 5, B7 und B1 (Weg 201) Seitenbereich (0,00 - 0,10 m)).

#### Ergebnis:

Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. 1029-1/10/24, 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 – Oberboden/ Seitenentnahme

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	2,15	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	5,76	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	6,65	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	9,15	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	1,87	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	23,5	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 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	179				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	16,9				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	1,38				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	7,67				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	5,64				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	10,8				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	2,97				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	26,7				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 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	3,34	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	8,95	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	10,3	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	13	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,9	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	23,3	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	Ma.-%	0,209	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	180				350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	16				250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	2,14				8	12	20	85	100
Blei	µg/l	8,92				23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3				2	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	8,76				10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	11,5				20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	4,62				20	30	30	150	290
Quecksilber	µg/l	< 0,1				0,1				
Thallium	µg/l	< 0,1				0,2				
Zink	µg/l	26,7				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.

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

Homogenbereich [DIN 18300]*1	Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenklasse [DIN 18300](alt)	Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	Verdichtbarkeitsklasse [ZTVA-StB 97]
1 / Oberboden	OH, OU (Schluffe)	1 Oberboden/Mutterboden	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	-
2 / grobkörnige Böden	A(GW), A(GU), SE, SU, SW	3 leicht lösbare Bodenarten	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	V 1
3 / bindige ge- mischtkörnige Sande	SU*	4/2*2 mittelschwer lösbare Bodenarten	F 3 sehr frostempfindlich	V 2
4 / bindige Bo- denschichten	UL, UM	4/2*3 mittelschwer lösbare Bodenarten	F 3 sehr frostempfindlich	V3

\*1: DIN 18300: 2019-09

## 4.2 Berechnungskennwerte

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

**Tabelle 8:** 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 $\phi'$ [grad]	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
1 / Oberboden OH / A (OH) (locker bis mittel- dicht)	17,0	9,0	25,0	0	-
1 / Oberboden OT/ OU (weich bis steif)	14,0 - 17,0	4,0 - 7,0	15,0	0	2,5 - 5
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
2 / Sand SW (locker)	18,0	10,0	32,5	0	20*2
2/ Sand SW (mitteldicht)	19,0	11,0	35,0	0	80
2 / Sand SW (dicht)	20,0	12,0	35,0	0	150
3 / Lehm SU* (weich)	21,0	11,0	27,5	0	8
3 / Lehm SU* (steif)	21,5	11,5	27,5	2	10
3 / Lehm SU* (halbfest)	21,5	11,0	35,0	0	20
4 / Schluff UL/ UM (weich)	19,0	9,0	22,5	0	3-4*1,2
4 / Schluff UL/ UM (steif)	20,5	10,5	27,5	2	5*1,2
4 / Schluff UL/ UM (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.



## **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 eng- und weitgestufte Sande (Bodengruppen SE/ SW) erkundet. Diese können der Frostepfindlichkeitsklasse F2 bis F3 zugeordnet werden.

### **4.3.2 Gründungsvorschlag**

*Für den Ausbau des aktuell unbefestigten 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.

Die erforderlichen Verdichtungsgrade für das Planum sind derzeit nicht durchgängig erreicht (vgl. Tab. 3).

- 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  $30 \text{ MN/m}^2$  nachgewiesen werden.
- Aufgrund der durchgeführten Erkundungsarbeiten wurden in Bereichen mit nicht bindigen Bodenschichten die Bodengruppen UL 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 Bodengruppen UL/ UM/ SU\* 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.
- Diese Angaben sind durch den Planer 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 (gilt auch für Verkehrswege) 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 Bohrung stellt nur einen punktuellen Aufschluss dar, mit dessen Hilfe ein annäherndes Bild des Baugrundes erstellt werden kann.

Sondierungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Bodenschichten wurden auftragsgemäß nicht ausgeführt.

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. Ent-

sprechende 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**

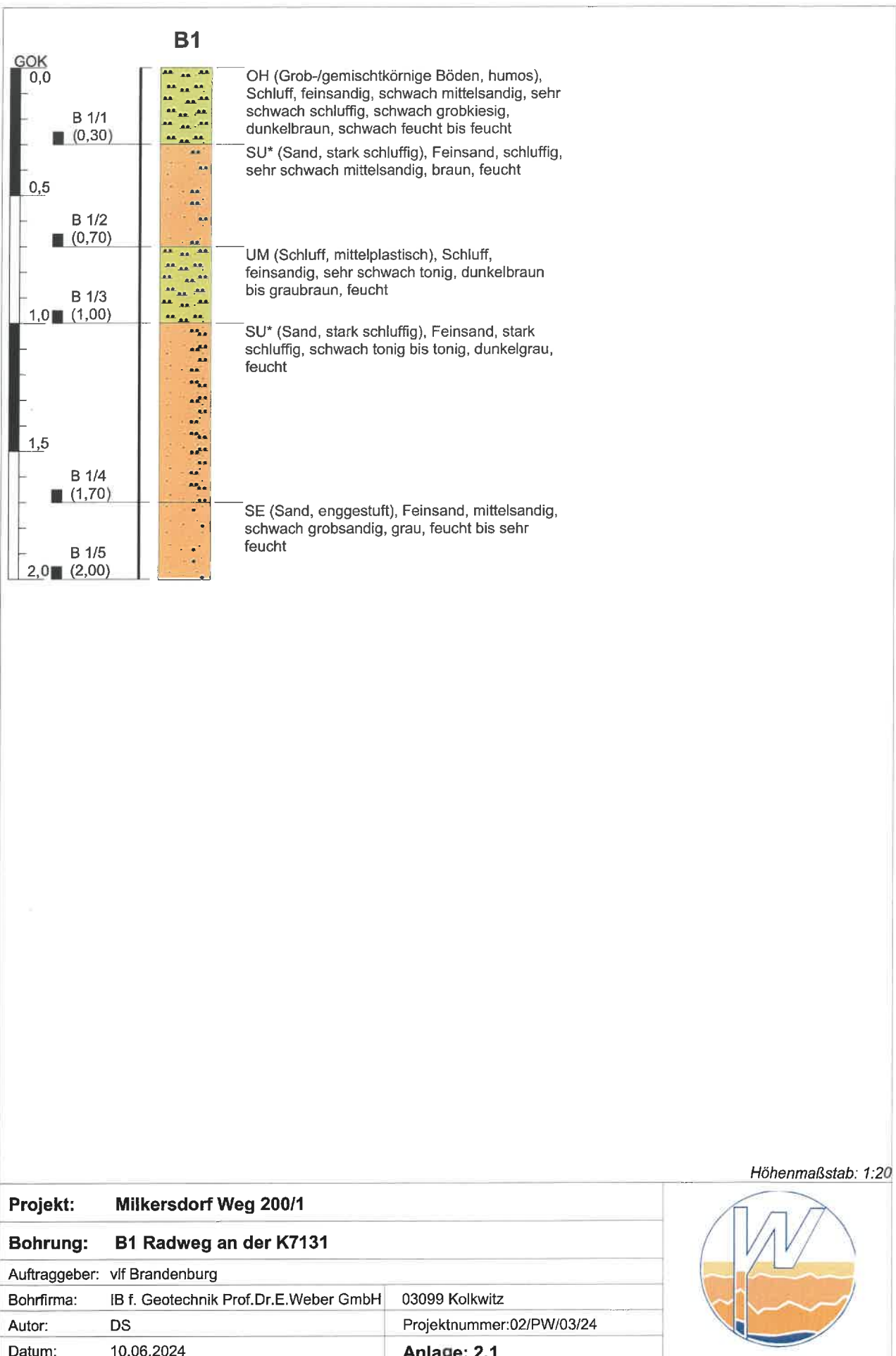
- Anlage 1      Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte und der Tragfähigkeitsmessungen MP1 und MP2
- Anlage 2      Bohrprofil der Rammkernbohrungen B1 bis B8
- Anlage 3      Geotechnische Laboruntersuchungen nach DIN EN ISO22475-1
- Anlage 4      Geochemische Laboruntersuchungen

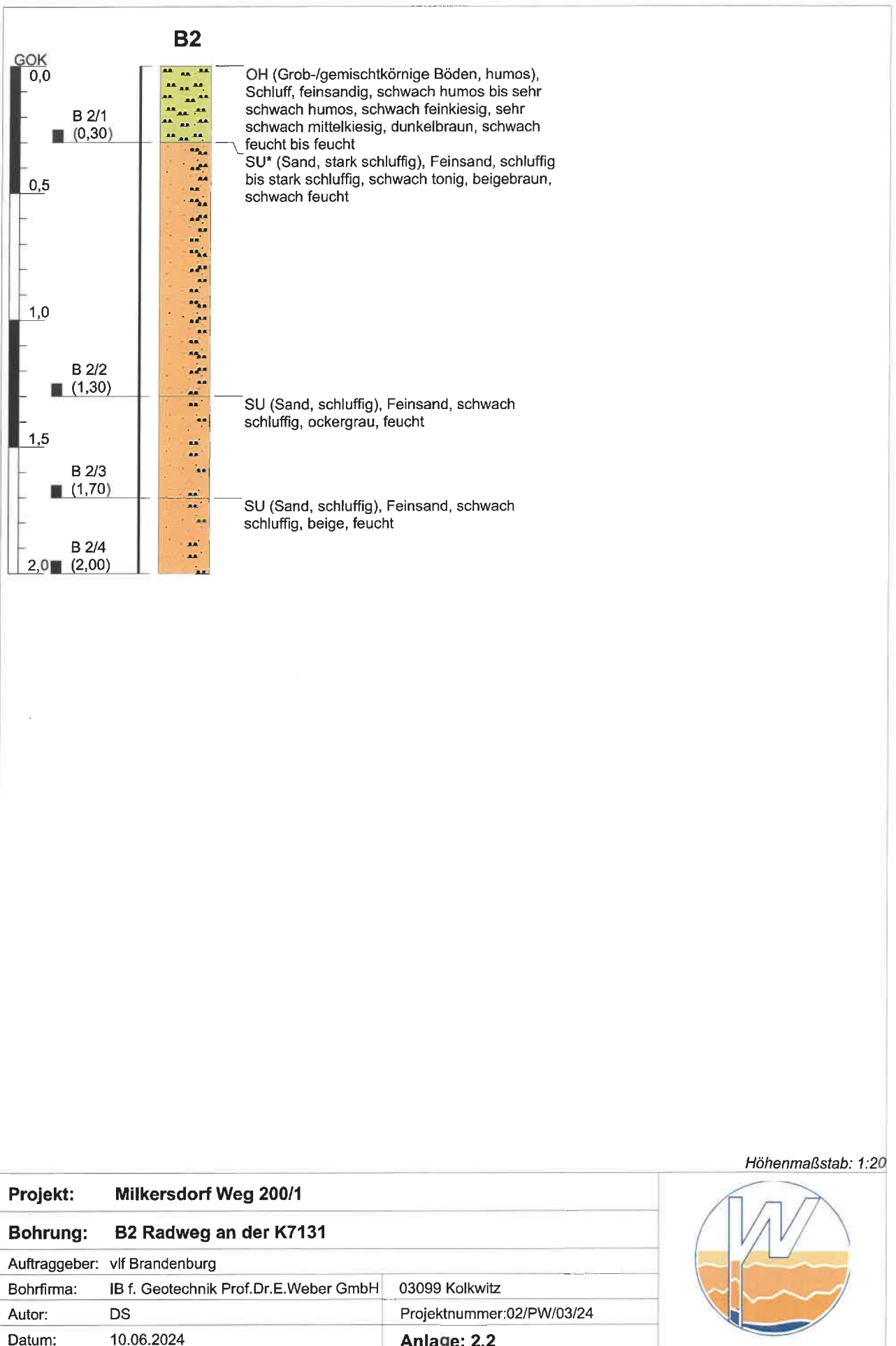
## **7 Abkürzungsverzeichnis**

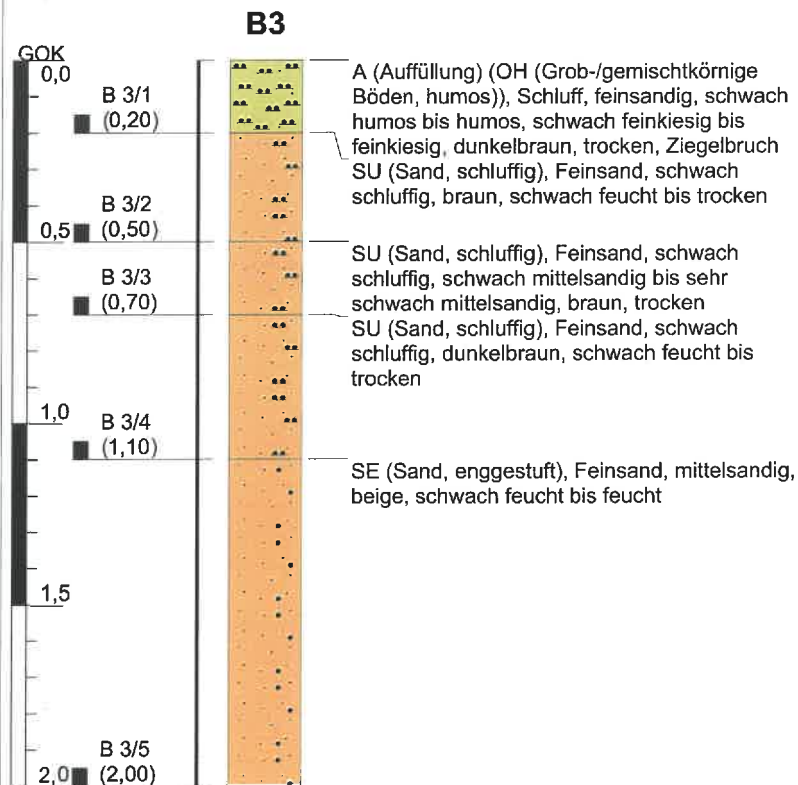
GOK / OKG	Geländeoberkante
u. GOK / unter OK Gelände	unter Geländeoberkante
u. AP	unter Ansatzpunkt
Bx	Bohrung
ca.	circa
D <sub>Pr</sub>	Proctordichte
d	Korndurchmesser
w <sub>n</sub>	natürlicher Wassergehalt











Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 154

**Bohrung:** B3 Radweg an der K7131

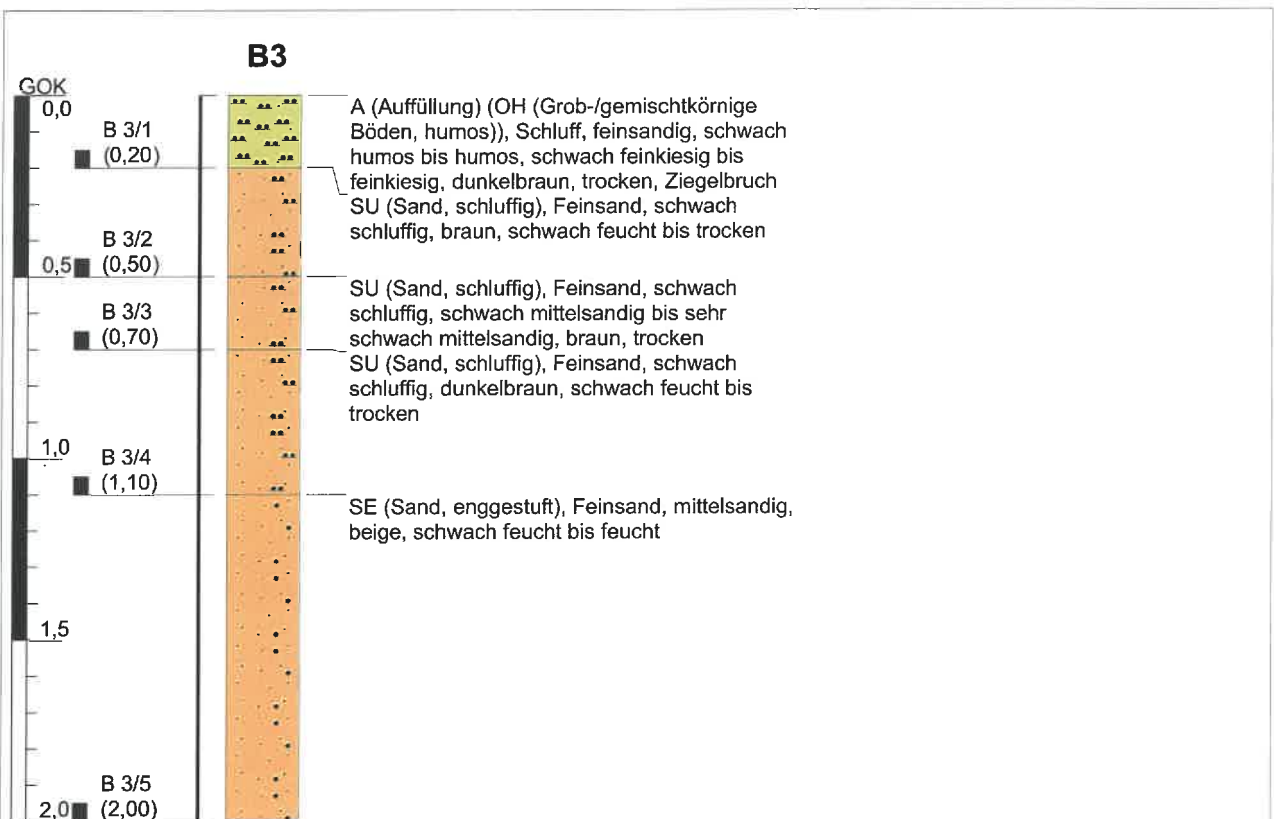
**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

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

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

**Datum:** 10.06.2024 **Anlage:** 2.3





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 200/1

**Bohrung:** B3 Radweg an der K7131

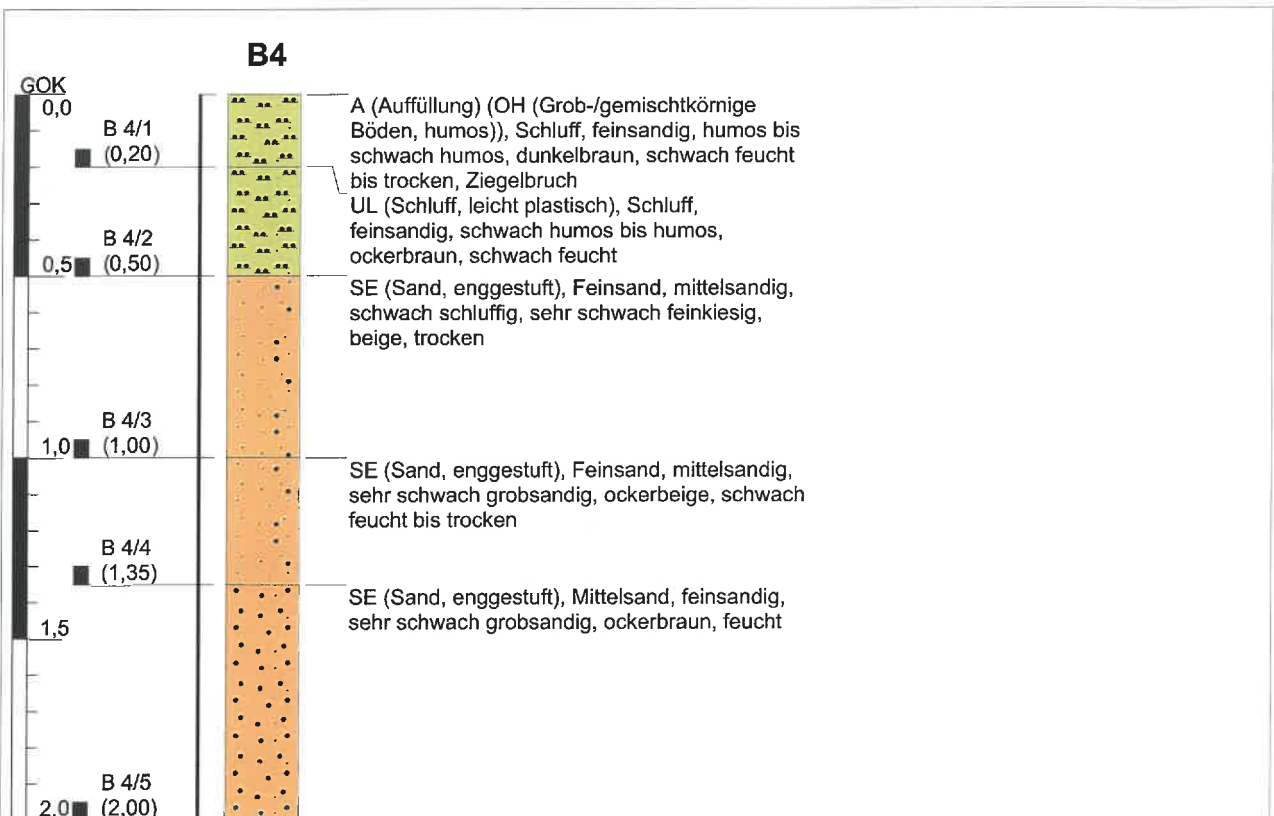
Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

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

Datum: 10.06.2024 **Anlage: 2.3**





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 154

**Bohrung:** B4 Radweg an der K7131

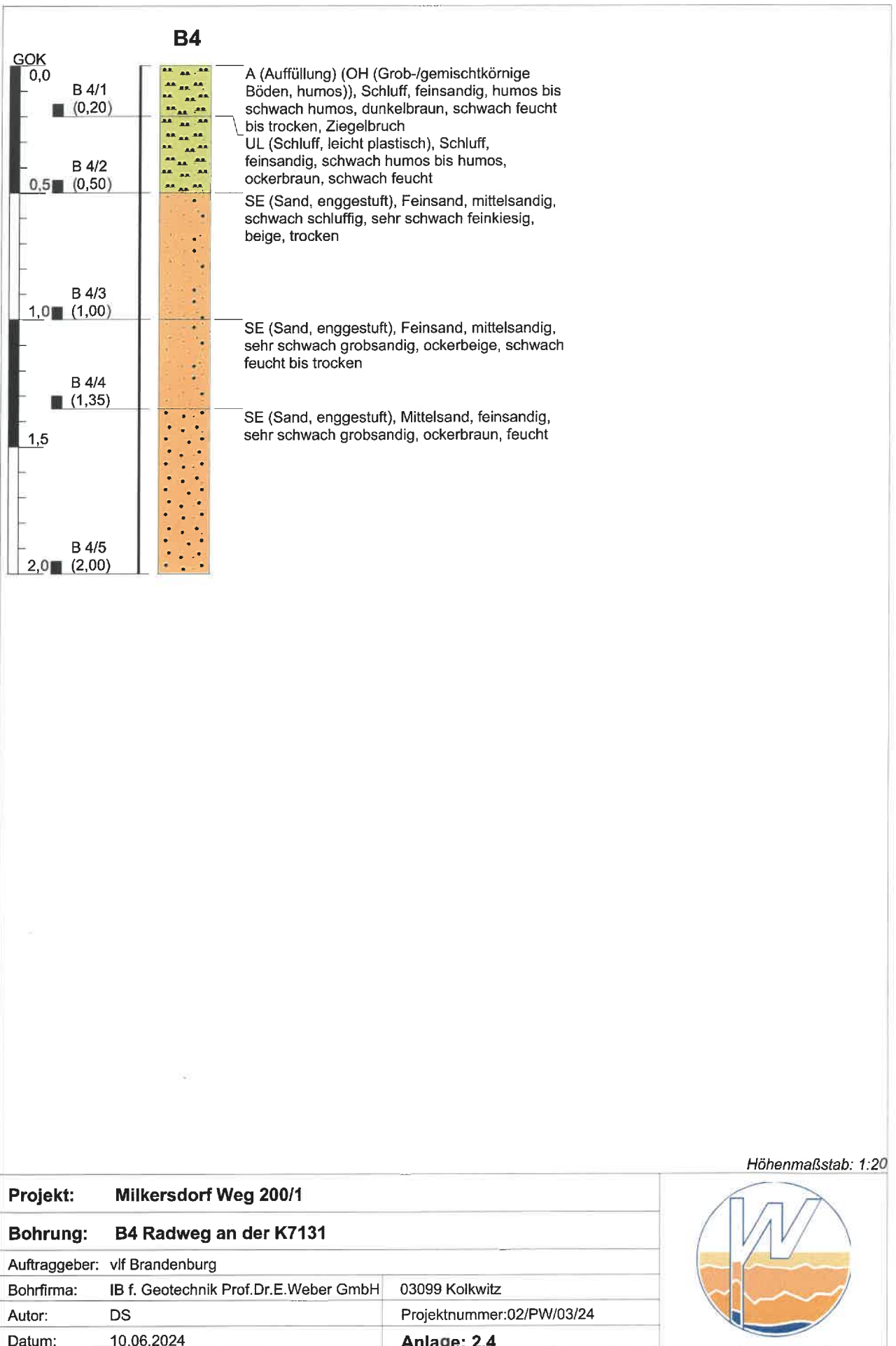
**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

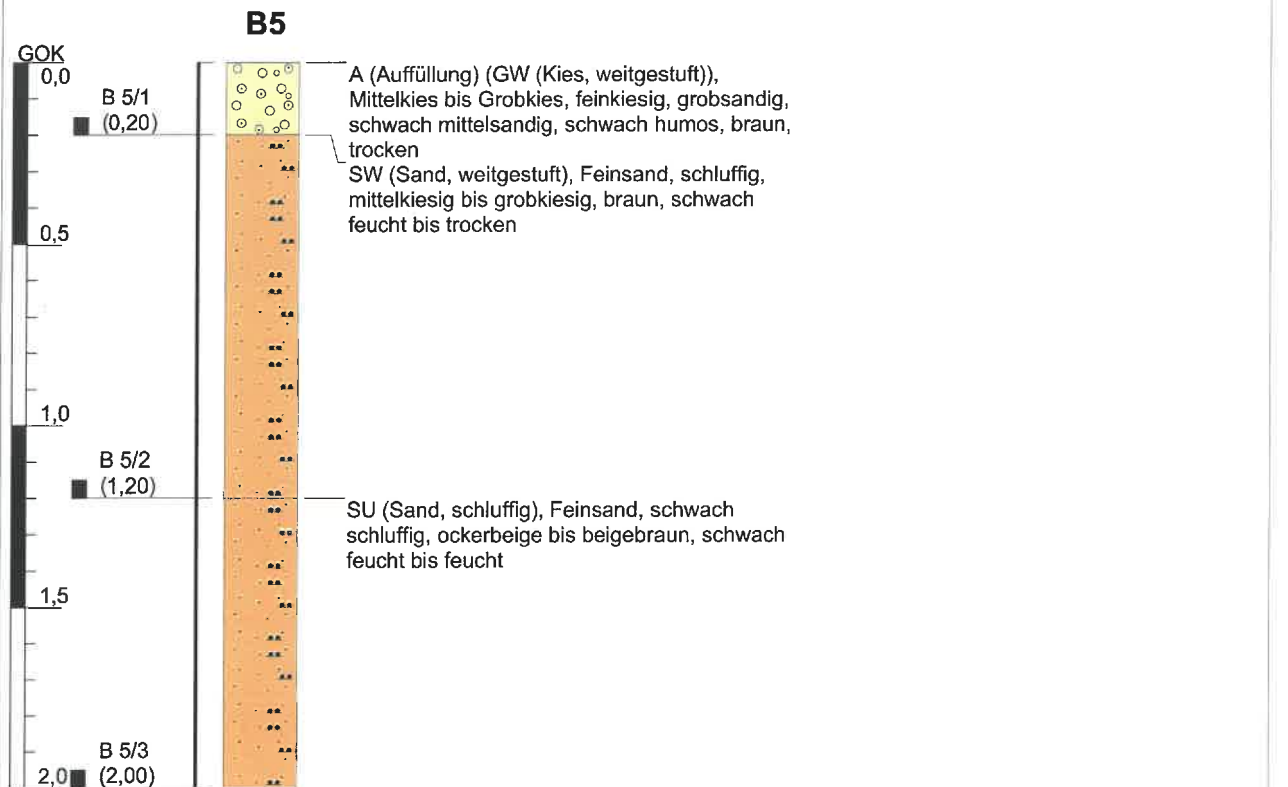
**Bohrfirma:** IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

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

**Datum:** 10.06.2024 **Anlage:** 2.4







Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 200/2

**Bohrung:** B5 Radweg an der K7131

Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

Autor: DS

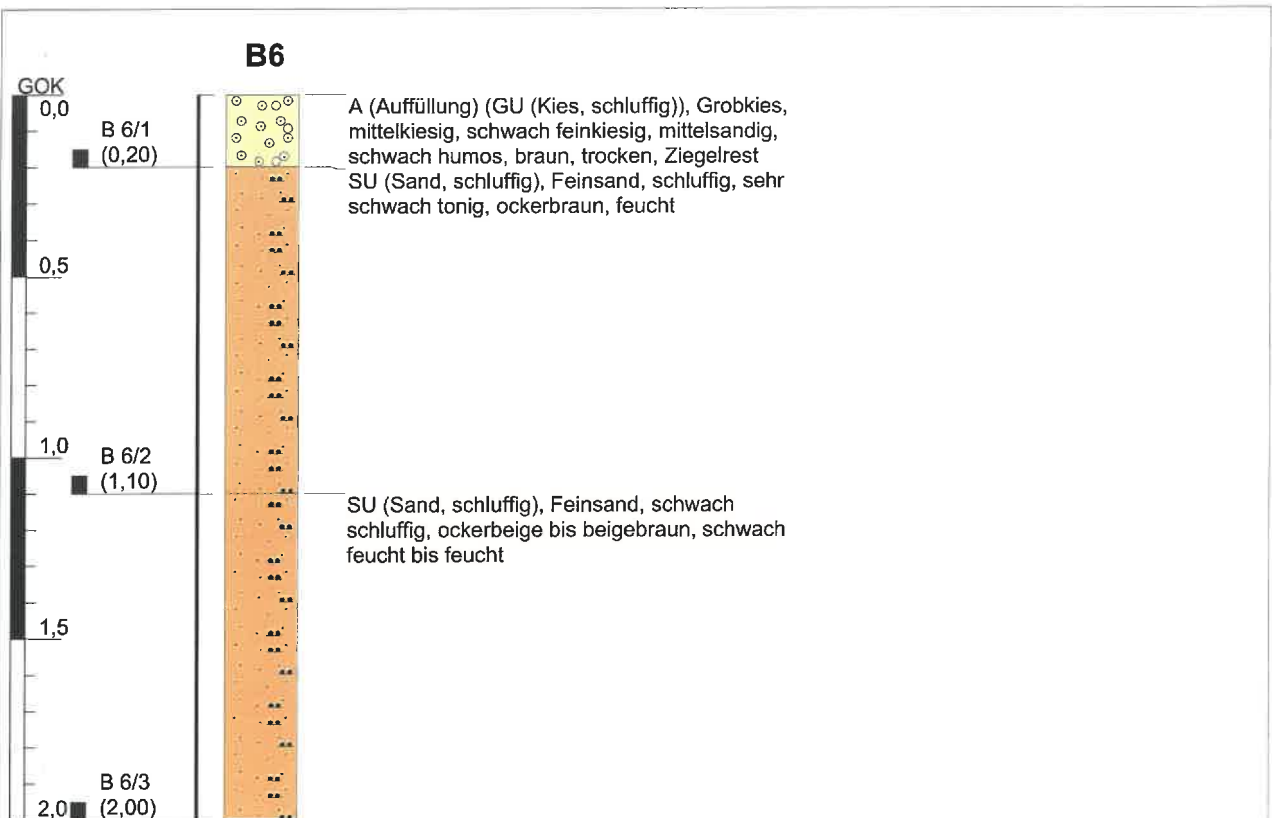
Projektnummer:02/PW/03/24

Datum: 15.05.2024

**Anlage: 2.5**







Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 200/2

**Bohrung:** B6 Radweg an der K7131

Auftraggeber: vlf Brandenburg

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

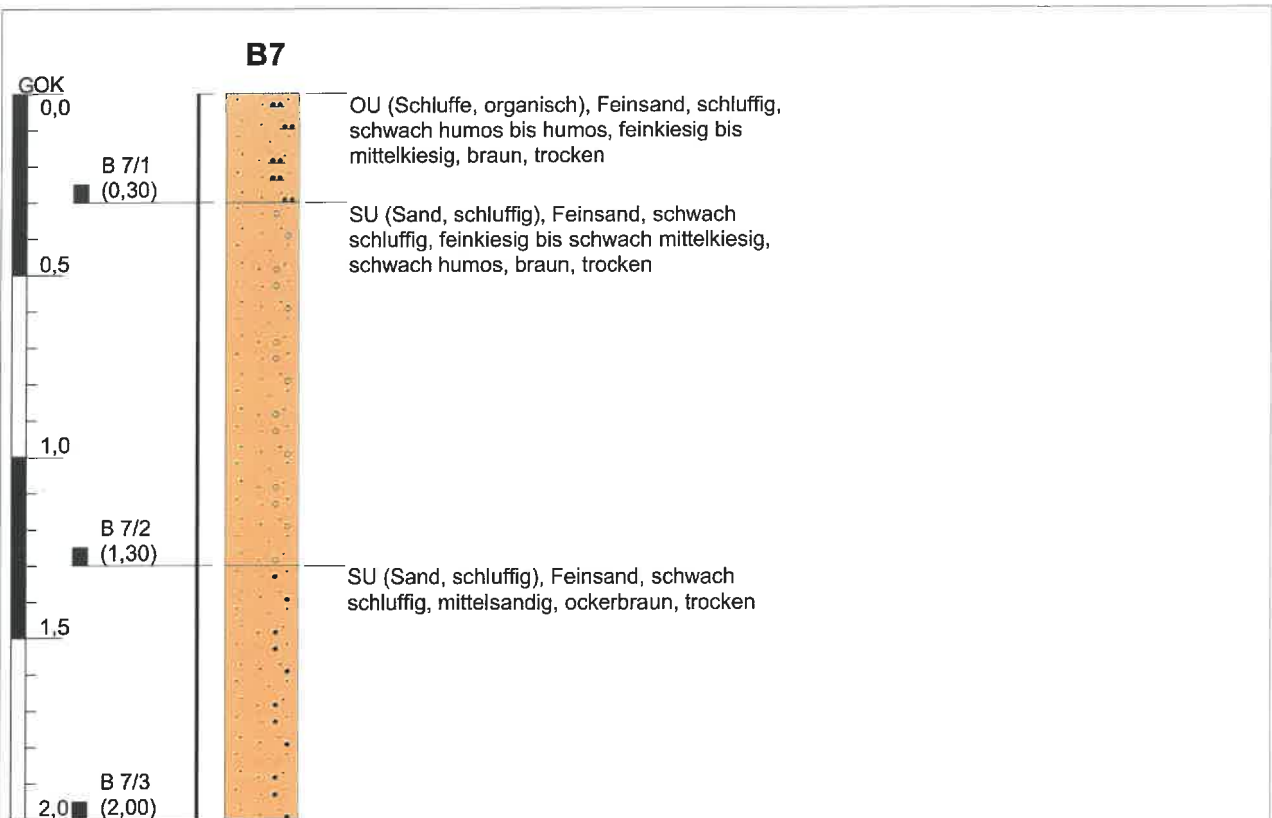
Autor: DS

Projektnummer: 02/PW/03/24

Datum: 15.05.2024

**Anlage: 2.6**





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 200/2

**Bohrung:** B7 Radweg an der K7131

**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

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

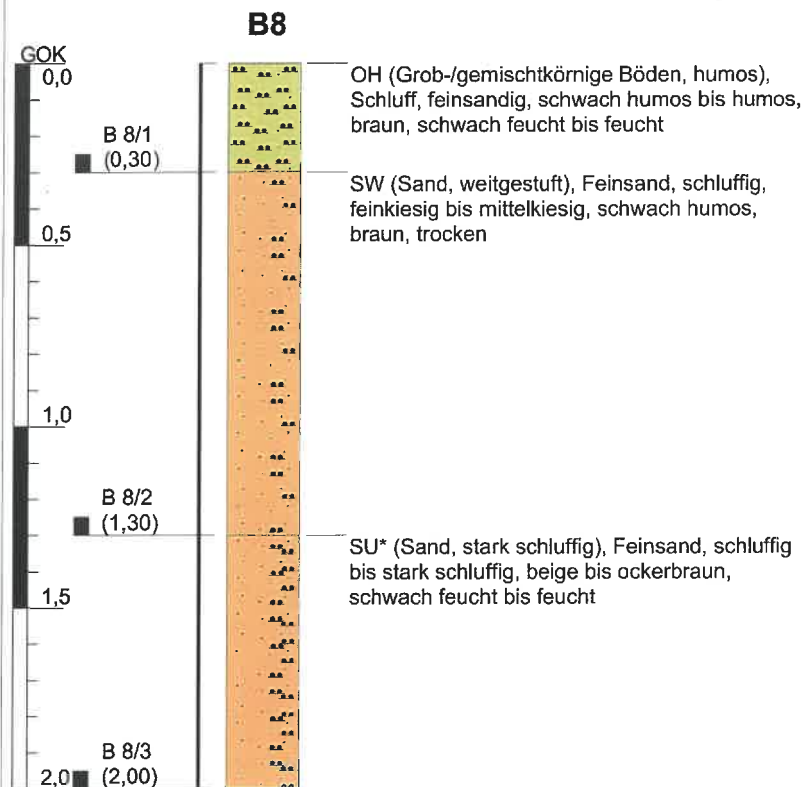
**Autor:** DS

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

**Datum:** 15.05.2024

**Anlage:** 2.7





Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 200/4

**Bohrung:** B8 Radweg an der K7131

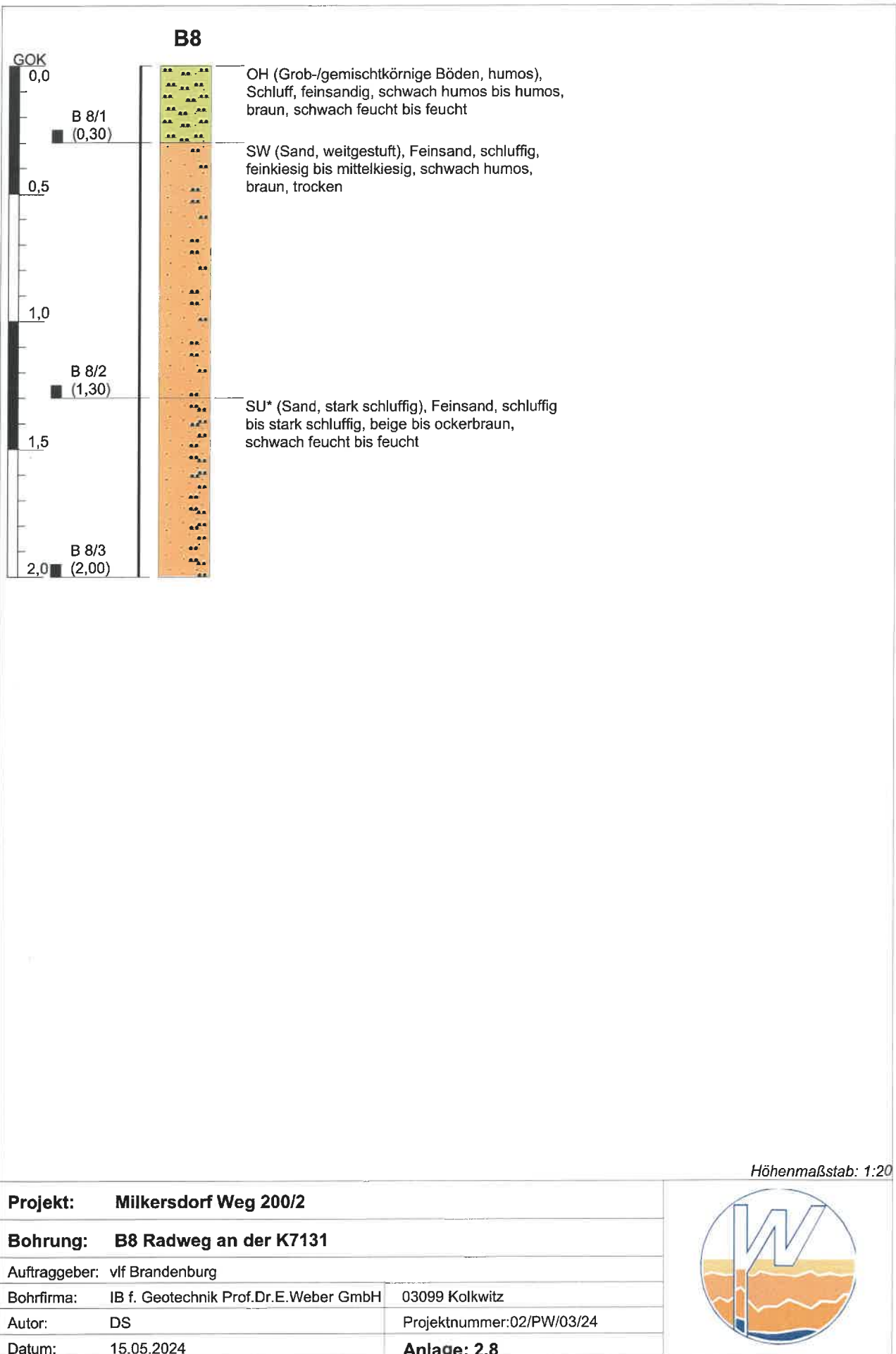
**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

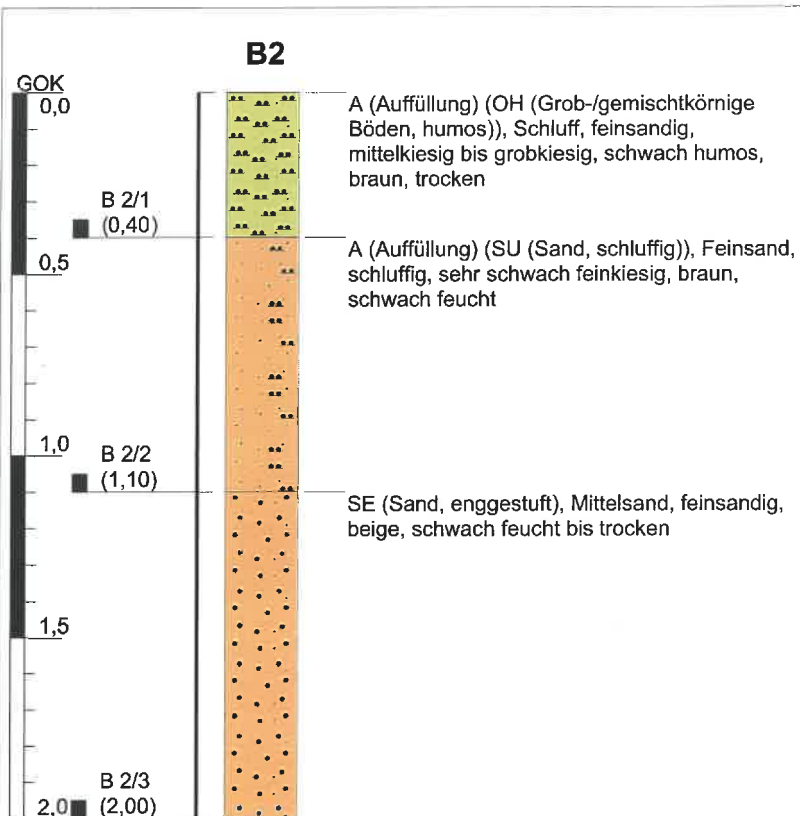
**Bohrfirma:** IB f. Geotechnik Prof.Dr.E.Weber GmbH 03099 Kolkwitz

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

**Datum:** 15.05.2024 **Anlage:** 2.8







Höhenmaßstab: 1:20

**Projekt:** Milkersdorf Weg 201/1

**Bohrung:** B2 Radweg an der L512

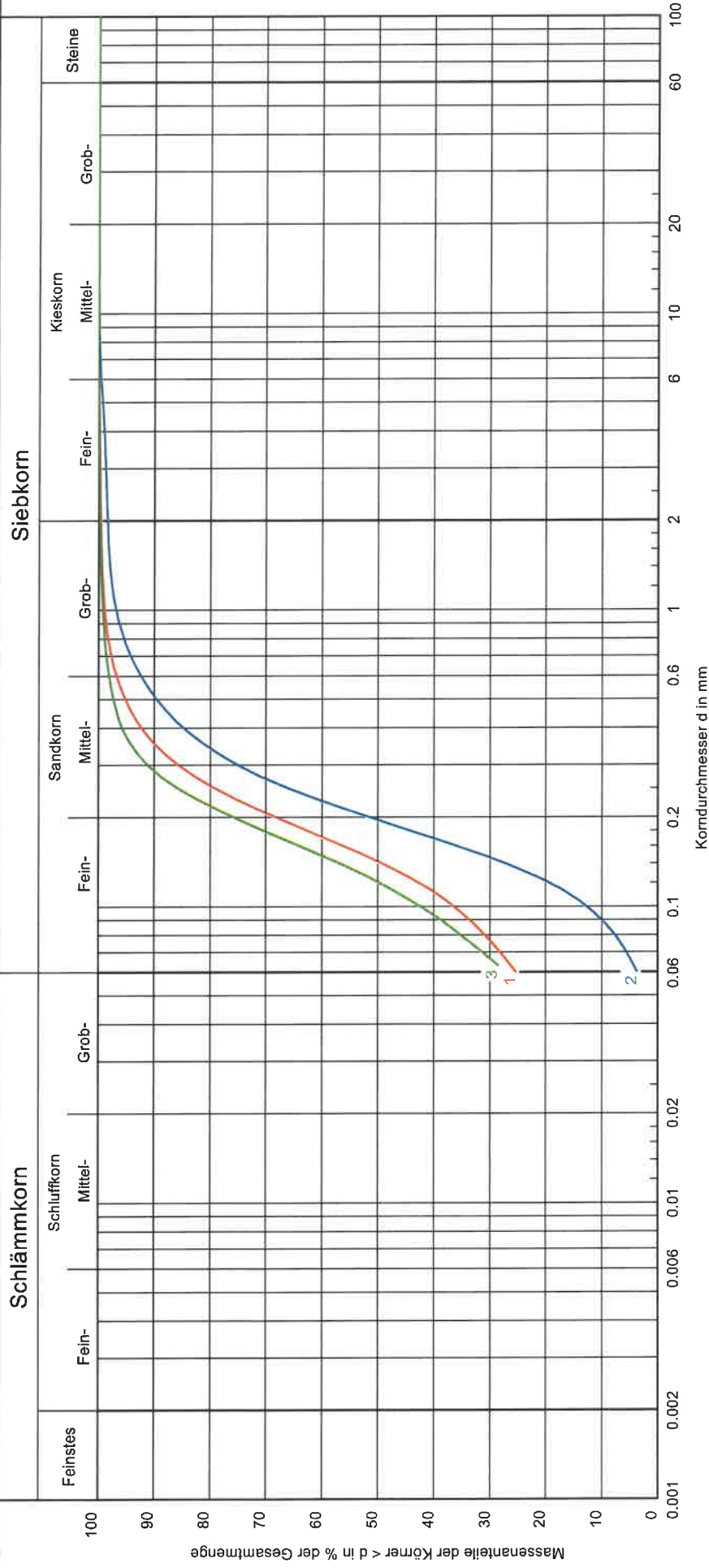
**Auftraggeber:** vlf Brandenburg

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

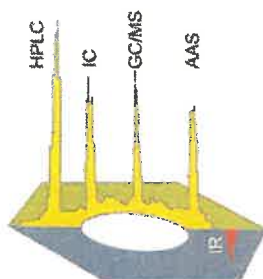
**Autor:** DS Projektnummer:02/PW/03/24

**Datum:** 15.05.2024 **Anlage:** 2.9





Bezeichnung:	B 1	B 4	B 6
Bodenart:	fs, u. ms	fs, ms, gs2	fs, ms
Tiefe:	0,30 - 0,70 m	0,50 - 1,00 m	0,20 - 1,10 m
U/Cc	-/-	2,5/1,0	-/-
Entnahmestelle:	B 1/2	B 4/3	B 6/2
k [m/s] (Beyer):	-	$8,0 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G [%]:	- 125,4/74,1/0,5	- /3,7/94,5/1,7	- / - /99,6/0,4
Bodengruppe	SU*	SE	-
Frostsicherheit	F3	F1	-



# 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.:1029-1/10/24  
21.10.2024

Bauvorhaben: FBV Kolkwitz - Weg 200/1+2 Radweg an der K 7131  
Probematerial: Boden  
Probenehmer: 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	----	----	16,9	mg/l
2	elektr. Leitfähigkeit	----	----	179	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	2,15	mg/kg TS	1,38	µg/l
8	Blei	5,76	mg/kg TS	7,67	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	6,65	mg/kg TS	5,64	µg/l
11	Kupfer	9,15	mg/kg TS	10,8	µg/l
12	Nickel	1,87	mg/kg TS	2,97	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	23,5	mg/kg TS	26,7	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), Ersatzaustoffverordnung

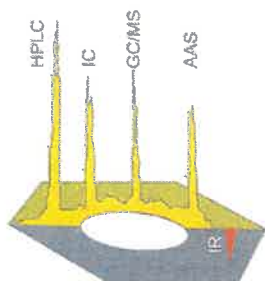
Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage

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.:1029-2/10/24  
21.10.2024

Bauvorhaben:

FBV Kolkwitz - Weg 200/1+2 Radweg an der K 7131

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	----	----	16,0	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	3,34	mg/kg TS	2,14	µg/l
8	Blei	8,95	mg/kg TS	8,92	µg/l
9	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
10	Chrom (ges.)	10,3	mg/kg TS	8,76	µg/l
11	Kupfer	13,0	mg/kg TS	11,5	µg/l
12	Nickel	2,90	mg/kg TS	4,62	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	23,3	mg/kg TS	26,7	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	0,209	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

