



**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)

zur

**Planungsleistung**  
**Sanierung Mühlbergweg**  
in 15907 Lübben OT Neuendorf  
(Gemarkung: Neuendorf Flur: 1, Flurstücke: 57, 659 und 60/5)

(Umfang: 16 Seiten, 4 Anlagen)



Kolkwitz, 27.08.2021

Projekt Nr.: 03/NH/08/21  
Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. E. Weber  
M.Sc. N. Herzog

---

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Unterlagen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Angaben zum Bauvorhaben</b>	<b>3</b>
2.1	Angaben zur geplanten Baumaßnahme	3
2.2	Umfang der geotechnischen Untersuchungen	3
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Baugrunderkundungen</b>	<b>4</b>
3.1	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	4
3.2	Wasser im Boden	5
3.3	Geotechnische Laboruntersuchungen	5
3.4	Chemische Laboruntersuchungen	6
3.4.1	Untersuchungen nach LAGA TR Boden	6
3.4.2	Untersuchung an der Asphaltprobe auf PAK und Phenolindex	9
<b>4</b>	<b>Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen</b>	<b>10</b>
4.1	Boden- und Frostepfindlichkeitsklassen	10
4.2	Berechnungskennwerte	11
4.3	Bautechnische Schlussfolgerungen und Gründungsvorschläge	11
4.3.1	Ist – Zustand	11
4.3.2	Sanierungshinweise	11
<b>5</b>	<b>Hinweise</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Anlagenverzeichnis</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>16</b>

---

## 1 Unterlagen

1. 1. Auftrag:  
*Auftraggeber: Stadt (Lübben)  
Fachbereich III SG Tiefbau  
Frau Fechner  
Poststraße 5  
15907 Lübben (Spreewald)*  
*vom: 08.07.2021*  
*Ort: Mühlbergweg  
15907 Stadt Lübben (Spreewald), OT Neuendorf  
(Gemarkung: Neuendorf 123133, Flur: 1, Flurstücke: 57, 659 und 60/5)*  
*Umfang: Baugrunduntersuchung/ geotechnische Stellungnahme*
- 1.2. Bohrungen B1 bis B4  
*Ausführung: Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH  
Bahnhofstr. 33  
03099 Kolkwitz*  
*Zeitraum: 09.08.2021*
- 1.3. Technische Unterlagen
- 1.3.1 Bestandsplan – Schulwegsicherung mit Erkundungspunkten vom 22.07.2021, Maßstab 1:250 von Ingenieurbüro KISTERS GmbH
- 1.3.2 Bestandsplan – Schulwegsicherung mit Erkundungspunkten und Leitungsbestand vom 05.08.2021 Maßstab 1:250 von Ingenieurbüro KISTERS GmbH  
Lageplan des Mühlbergweges

## 2 Angaben zum Bauvorhaben

### 2.1 Angaben zur geplanten Baumaßnahme

Die Stadt Lübben/ Spreewald plant die Erneuerung der Deckschicht des Mühlbergweges und des Radweges. Zur Erstellung der Planungsleistungen für den Teil Mühlbergweg wurde ein Baugrundgutachten erstellt. Dabei sollten der Mühlbergweg und der angrenzende Radweg gesondert untersucht werden.

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

### 2.2 Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden auftragsgemäß vier Rammkernbohrungen (nach DIN EN ISO 22475-1) bis max. 1,00 m Tiefe abgeteuft (siehe Abschnitt 1.2 und 1.3). Die Ansatzpunkte sind im beiliegenden Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet. Drei Rammkernbohrungen wurden im Mühlbergweg abgeteuft und eine im angrenzenden Radweg. Sondierungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte wurde auftragsgemäß nicht ausgeführt.

Die Aufschlusspunkte wurden von der Ingenieurbüro KISTERS GmbH vorgegeben und wurden durch selbige eingemessen.

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

- *Bestimmung der Korngrößenverteilungen mit Ermittlung der Hauptkorngrößen (vgl. Anlage 3),*
- *Bestimmung der natürlichen Wasserzahl ( $w_n$ ),*
- *alle Bodenproben wurden mittels Handprüfmethoden nach DIN EN ISO 14688-2 untersucht.*

Des Weiteren wurden 2 Asphaltproben nach BTR-RC StB sowie 2 Bodenmischproben nach LAGA TR Boden untersucht.

### 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 Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

**Tabelle 1: Zusammenfassung Baugrundprofil der Rammkernbohrungen B1 bis B3**

	Ansatzpunkthöhe: GOK		
	B1	B2	B3
<b>Geländeoberfläche</b>	Zum, Erkundungszeitpunkt wurde an der Geländeoberfläche bei B1 bis B3 eine 0,18 bis 0,19 m mächtige Asphaltdecke erkundet. Unter der Asphaltdecke stehen bis ca. 0,40 m ü GOK eine 0,19 m bis 0,24 m mächtige Schicht als Tragschicht aus enggestuftem Kies und enggestuften Sanden mit Beimengungen an Kieseln an.		
<b>Lockergestein</b>	Unter dem Planum schließen sich enggestufte Sande der Bodengruppen SE bis zu Endteufe an. Das Kornband reicht von Feinsand bis Grobkies wobei die Feinsande überwiegen.		
<b>Grundwasser/ Schichtenwasser</b> m u. GOK*	-	-	-
<b>Endteufe</b> m u. GOK	1,00	1,00	1,00

\*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

**Tabelle 2: Baugrundprofil der Rammkernbohrungen B4**

	Ansatzpunkthöhe: GOK
	B4
<b>Geländeoberfläche</b>	An der Geländeoberfläche wurde zum Erkundungszeitpunkt bei B4 bis in 0,09 m u. GOK Asphalt erkundet. Unter der gebundenen Asphaltdecke wurde als Tragschicht eine Schicht aus weitgestuften Sanden mit humosen Beimengungen angetroffen (Bodengruppe SW) die bis in bis in 0,23 m u. GOK reicht.

	<b>Ansatzpunkthöhe: GOK B4</b>
<b>Lockergestein</b>	Unter der Tragschicht schließen sich enggestufte Sande der Bodengruppen SE bis zu Endteufe an. Das Kornband reicht von Feinsand bis Grobkies wobei die Feinsande überwiegen.
<b>Grundwasser/ Schichtenwasser</b> m u. GOK*	-
<b>Endteufe</b> m u. GOK	1,00

\*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

### 3.2 Wasser im Boden

Während der Bohrarbeiten (Datum siehe Abschnitt 1.2) wurde bei den Bohrungen B1 bis B4 kein Grundwasser/ Schichtenwasser angetroffen.

#### Hinweis

Allgemein sind jahreszeitlich bedingte, höhere Wasserstände, einschließlich Schichtenwasser, wahrscheinlich. Diese weisen erfahrungsgemäß eine Schwankungsbreite von mindestens  $\pm 0,50$  m (ohne Berücksichtigung überjähriger Einflüsse) auf. Dies trifft insbesondere in Starkregenperioden oder zur Zeit der Schneeschmelze zu.

Es wird empfohlen, zur Planungssicherheit den höchsten Grundwasserstand (hydrologische Fachauskunft, HGW100) einzuholen. Das Ergebnis der Anfrage sollte dem Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH schriftlich mitgeteilt werden.

### 3.3 Geotechnische Laboruntersuchungen

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend der Vorgaben von Abschnitt 2.2 untersucht und nach DIN 18196 klassifiziert. Das Ergebnis ist in der Tabelle 3 zusammengefasst. Das Laborergebnisse der geotechnischen Laboruntersuchung ist der Anlage 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18196**

<b>Bohrung/ Proben-Nr.</b>  (Teufe in m)	<b><math>d \leq 0,06</math> mm</b> [%]	<b><math>w_n</math></b> -	<b>U</b> -	<b>C</b> -	<b><math>k_f</math> –Wert</b> [m/s]	<b>DIN18196 Kurzzzeichen</b>
B 2/3 (0,45 – 0,95)	0,3	0,042*	3,0	1,0	$2,6 \times 10^{-4}$	SE

\*: Zum Erkundungszeitpunkt siehe Abschnitt 1.2.

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass unter der Asphaltsschicht und dem Planum enggestufte Sande der Bodengruppen SE vorkommen.

---

Für die anstehenden enggestufte Sande (Bodengruppe: SE) kann von einem Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) von  $2,6 \times 10^{-4}$  m/s ausgegangen werden. Sie sind damit nach der DIN 18130-1 als stark durchlässig zu bezeichnen.

### 3.4 Chemische Laboruntersuchungen

#### 3.4.1 Untersuchungen nach LAGA TR Boden

Die Untersuchung aus dem anstehenden Boden entnommenen Proben erfolgten nach:

*Deklarationsanalyse gem. LAGA-Richtlinie 20 (Teil II, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Tabelle II.1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht (Stand: 05.11.2004).*

#### Probenahmedaten:

Probenahmestellen: **Tragschicht B1, B2, B3:** B1/2 (0,18m – 0,40m), B1/3 (0,40m – 1,00m), B2/2 (0,16m – 0,40m), B2/3 (0,40m – 0,95m), B3/2 (0,18m – 0,37m), B3/3 (0,37m – 0,75m).  
**Tragschicht B4:** B4/1 (0,09 m – 0,23 m), B4/2 (0,23 m – 0,75 m).

Probenehmer:	Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH
Art der Probenahme:	Mischprobe
Probemenge:	siehe Bericht (Anlage 4)
Probebehälter:	Braunglasflaschen

Ergebnis: Die Proben wurden fachgerecht entnommen und sind entsprechend den Vorgaben untersucht worden (siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. AR-21-FR-030225-01, Eurofins Umwelt Ost GmbH). Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA TR Boden vom 27.08.2021 sind in den Tabellen 4 bis 5 dargestellt.

**Tabelle 4: LAGA TR Boden (P3) Bohrungen B1 bis B3**

Parameter (Feststoff)		P 3	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 1 (Feststoff)	Z 2 (Feststoff)
Arsen	mg/kg	1,4	10	15	20	45	150
Blei	mg/kg	< 2	40	70	100	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,4	1	1,5	3	10
Chrom (g.)	mg/kg	364	30	60	100	180	600
Kupfer	mg/kg	9	20	40	60	120	400
Nickel	mg/kg	2	15	50	70	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Zink	mg/kg	10	60	150	200	450	1500
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	3	10
KW (C10-C40)	mg/kg	< 40	100	100	100	600	2000
KW (C10-C22)	mg/kg	< 40	100	100	100	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,1	3	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,9	3
TOC	Ma.-%	< 0,1	0,5	0,5	0,5	1,5	5
Parameter (Eluat)		P 3	Z 0 / Z 1.1 (Eluat)			Z 1.2 (Eluat)	Z 2 (Eluat)
pH-Wert		12,7	6,5 - 9,5			6,0 - 12	5,5 - 12
LF	µS/cm	5980	250			1500	2000
Chlorid	mg/l	< 1	30			50	100
Sulfat	mg/l	1,1	20			50	200
Arsen	µg/l	< 1	14			20	60
Blei	µg/l	< 1	40			80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	1,5			3	6
Chrom (g.)	µg/l	< 16	12,5			25	60
Kupfer	µg/l	< 5	20			60	100
Nickel	µg/l	< 1	15			20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5			1	2
Zink	µg/l	< 10	150			200	600

**Tabelle 5: LAGA TR Boden (P4) Bohrungen B4**

Parameter (Feststoff)		P 4	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 1 (Feststoff)	Z 2 (Feststoff)
Arsen	mg/kg	1,7	10	15	20	45	150
Blei	mg/kg	4	40	70	100	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,4	1	1,5	3	10
Chrom (g.)	mg/kg	211	30	60	100	180	600
Kupfer	mg/kg	5	20	40	60	120	400
Nickel	mg/kg	2	15	50	70	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Zink	mg/kg	12	60	150	200	450	1500
EOX	mg/kg	< 1	1	1	1	3	10
KW (C10-C40)	mg/kg	< 40	100	100	100	600	2000
KW (C10-C22)	mg/kg	< 40	100	100	100	300	1000
PAK 16	mg/kg	< 0,1	3	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)- pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,9	3
TOC	Ma.-%	< 0,1	0,5	0,5	0,5	1,5	5
Parameter (Eluat)		P 4	Z 0 / Z 1.1 (Eluat)			Z 1.2 (Eluat)	Z 2 (Eluat)
pH-Wert		11,9	6,5 - 9,5			6,0 - 12	5,5 - 12
LF	µS/cm	1030	250			1500	2000
Chlorid	mg/l	< 1	30			50	100
Sulfat	mg/l	1,1	20			50	200
Arsen	µg/l	2	14			20	60
Blei	µg/l	< 1	40			80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	1,5			3	6
Chrom (g.)	µg/l	< 25	12,5			25	60
Kupfer	µg/l	< 11	20			60	100
Nickel	µg/l	< 1	15			20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5			1	2
Zink	µg/l	< 10	150			200	600

Bei der untersuchten **Bodenprobe P4** (Tabelle 5) ist nach den Analysewerten von **dem Zuordnungswert Z 2 nach LAGA (Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken)** auszugehen. Hier wurden unter anderem ein erhöhter Gehalt an Chrom (Chrom, erhöht im Sinne von > Z 1 nach LAGA) im Feststoff sowie ein erhöhter Gehalt an Chrom (Chrom, erhöht im Sinne von > Z 1.1 nach LAGA), eine erhöhte Leitfähigkeit (LF, erhöht im Sinne von > Z 1 nach LAGA) und ein erhöhter pH-Wert (pH, erhöht im Sinne von > Z 1.2 nach LAGA)

---

Bei der untersuchten Bodenprobe P3 (Tabelle 4) ist nach den Analysewerten von dem Zuordnungswert **>Z2 nach LAGA (DepV)** auszugehen.

Wir empfehlen im Bereich von P2 und P3 chemische Nachuntersuchungen in Form von Einzelproben um die Kosten für die Entsorgung zu minimieren.

Die Analyseergebnisse der untersuchten Proben sind in den Anlagen 3 dargestellt. Die chemischen Analysen wurden durch die Eurofins Umwelt Ost GmbH, Lindenstraße 11 in 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf (nach DAR Akkreditiertes Labor), ausgeführt.

### **3.4.2 Untersuchung an der Asphaltprobe auf PAK und Phenolindex**

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

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

#### Probenahmedaten:

Probenahmestellen: B1, B2, B3 und B4  
Datum: 09.08.2021  
Probenehmer: Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH  
Entnahmegesetz: Kernbohrgerät  
Art der Probenahme: Einzelproben  
Entnahmetiefe: 0,00 ... 0,18 m  
Probebehälter: Gefrierbeutel

#### Ergebnisse:

Die Einzelproben wurden fachgerecht entnommen und entsprechend der Vorgaben untersucht siehe Anlage 4, Prüfbericht Nr. AR-21-FR-02685-01, Eurofins Umwelt Ost GmbH). Die Analyseergebnisse der chemischen Untersuchungen nach BTR RC-StB vom 25.08.2021 sind in der Tabelle 6 dargestellt.

**Tabelle 6: Ergebnisse der Asphaltuntersuchung**

Probenbezeichnung	Tiefenbereich max. (Beprobung)	Penolindex in mg/l	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in mg/kg TS	Benzo-[a]-pyren in mg/kg	Verwertungsklasse nach BTR RC-StB
<b>P1 Asphalt B1, B2, B3</b>	0,00 – 0,18 m	< 0,01	n.b.	<0,5	<b>A</b>
<b>P2 Asphalt B4</b>	0,00 – 0,09 m	< 0,01	n.b.	<0,5	<b>A</b>

Die Untersuchungen der Asphaltmischproben P1 und P2 ergaben eine nicht bestimmbare PAK-Belastung im Feststoff und einen Phenolindex im Eluat von < 0,01 mg/l. Diese Werte liegen im Bereich der **Verwertungsklasse A** nach BTR RC-StB ( $\leq 25$  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 Trag- und Deckschichten 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 ( $\leq 25$  mg/kg für PAK und  $\leq 0,1$  mg/l für Phenolindex)

Die entnommenen Proben wurden durch ein nach DAR akkreditiertes Labor analysiert. Die Analyseergebnisse der untersuchten Proben sind in der Anlage 4 dargestellt. Die chemischen Analysen gemäß BTR RC-StB wurden durch die Eurofins Umwelt Ost GmbH (nach DAR akkreditiertes Labor), ausgeführt.

## **4 Wertung der geotechnischen Ergebnisse und Empfehlungen**

### **4.1 Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen**

Die am geplanten Standort erkundeten Böden können den in Tabelle 7 zusammengestellten Boden-, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen zugeordnet werden, wobei für Erdaushubarbeiten die DIN 18300 von 09/2012 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**

<b>Bodengruppe</b> [DIN 18196]	<b>Bodenklasse</b> [DIN 18300] <sup>*1</sup>	<b>Frostempfindlichkeits- klasse</b> [ZTVE-StB 09]	<b>Verdichtbar- keitsklasse</b> [ZTVA-StB 97]
OH (Feinsande)	1 Oberboden/Mutterboden	F 2 gering bis mittel frostempfindlich	-
A (SE), SE, GE	3 leicht lösbare Bodenarten	F 1 nicht frostempfindlich	V 1

\*1: DIN 18300: 2012-09

\*2: mittelschwer lösbar (bei Wasser Tendenz zur Bodenklasse 2, fließende Bodenart).

## 4.2 Berechnungskennwerte

Für erdstatische Berechnungen im Bereich der Verkehrswege können die in Tabelle 13 zusammengestellten bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden.

**Tabelle 9: Bodenmodell und Berechnungskennwerte**

<b>Homogenbereich</b>	<b>Wichten</b>		<b>Scherparameter</b>		<b>Steifzahl</b> 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> ]	
<b>SE/ SW/ GE</b> locker	16,0	8,5	30,0	0	20 <sup>*1</sup>
<b>SE/ SW/ GE</b> mitteldicht	17,0	9,5	32,5	0	40
<b>SE/ SW/n GE</b> dicht	18,0	10,5	35,0	0	80

\*1: Drucksetzungsversuche und Sondierungen zur Ermittlung der Steifzahl wurden bisher nicht durchgeführt.

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 (Anlage 2) ist zu erkennen, dass unter dem 0,18 – 0,19 m mächtigen Asphalttschicht Sande und Kiese der Bodengruppen SE, SW und GE bis in 1,00 m u. GOK anstehen.

### 4.3.2 Sanierungshinweise

*Für die Erneuerung der Fahrbahn werden für den Straßenaufbau folgende allgemeingültige Hinweise wiedergegeben:*

- Angaben zur geplanten Belastungsklasse lagen der Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH nicht vor.

- In den Bereichen der Bohrungen B1 bis B4 wurden unterhalb der 0,23 m bis 0,40 m mächtigen Tragschicht (weitgestufte Sande und Kiese sowie Kies Sandgemische) überwiegend enggestufte Sande der Bodengruppen SE die der Frostempfindlichkeitsklassen F1 zugeordnet werden können angetroffen.
- Der Untergrund bzw. Unterbau besteht unmittelbar unter dem Oberbau aus Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F1. Dadurch kann die Frostschuttschicht entfallen, wenn die Tiefe der F1 Schicht größer ist als 1,3 m (bei Frosteinwirkzone II) unter der Fahrbahnoberfläche. Der Boden muss weiterhin bezüglich des Verdichtungsgrades die Anforderung der ZTV SOB-StB an Frostschuttschichten erfüllen (siehe RStO 12).
- Wird auf dem F1-Boden ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 120$  MPa (Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk100) bzw.  $E_{v2} \geq 100$  MPa (Belastungsklassen 0,3) erreicht, kann der Oberbau ab Oberkante Frostschuttschicht angeordnet werden.
- Erfüllt der F1-Boden diese Anforderungen an den Verformungsmodul nicht, ist eine Verfestigung nach ZTV Beton-StB oder eine Tragschicht ohne Bindemittel der Dicke nach Tabelle 15 auf dem F1 Boden vorzusehen. Im Bedarfsfall sind Probefelder anzulegen.

**Tabelle 10: Anhaltswerte für aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtendicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß ZTV SoB-STB in Abhängigkeit von den  $E_{v2}$ -Werten der Unterlage sowie von der Art der Tragschicht**

Ev2-Wert in MPa Auf Oberfläche ToB		$\geq 80$	$\geq 100$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 100$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 180$	$\geq 150$	$\geq 180$
Art der ToB	STS in cm	15*	15*	25	35* <sup>4</sup>	* <sup>3</sup>	20	25	15*	20	30	15*	20
	KTS in cm	15*	15*	30	50* <sup>4</sup>	* <sup>3</sup>	25	35	20	30	* <sup>2</sup>	20	* <sup>2</sup>
	FSS in cm aus überwiegend gebrochenen Material	15*	20	30	* <sup>2</sup>	15*	25	* <sup>2</sup>					
	FSS in cm aus überwiegend unebrochenen Material	20	25	35	* <sup>2</sup>	* <sup>3</sup>	* <sup>3</sup>	* <sup>2</sup>					
EV2-Wert in MPa der Unterlage		45				80			100			120	
		Planum					Frostschuttschicht						

\* Technische Mindestdicke

\*<sup>2</sup> Nicht mögliche Kombination

\*<sup>3</sup> Nicht gebräuchliche Kombination

\*<sup>4</sup> Bei örtlicher Bewertung auch geringere Dicken möglich

- Die endgültige Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaues ergibt sich aus den folgenden Werten:

Kriterium	Zuschlag / Abzug
Frosteinwirkungszone	III = + 15 cm

Kriterium	Zuschlag / Abzug
<b>Lage der Gradiente</b>	
Einschnitt / Anschnitt	+ 5 cm
Geländehöhe bis Damm $\leq$ 2,0 m	$\pm$ 0 cm
Damm $>$ 2,0 m	- 5 cm
<b>kleinräumige Klimaunterschiede</b>	
ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen	+ 5 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	$\pm$ 0 cm
günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße	- 5 cm
<b>Wasserverhältnisse im Untergrund</b>	
kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	$\pm$ 0 cm
Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
<b>Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche</b>	
Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	$\pm$ 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm

- Informationen zu der Belastungsklasse liegen uns nach aktuellem Stand nicht vor, daher können keine genaueren Aussagen getroffen werden. Deshalb sind die Einschätzung durch den Planer zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Bei Abbruch der Asphalttschicht:

- Das hergestellte Planum ist fachgerecht zu verdichten. Auf dem Planum ist bei frostempfindlichem Untergrund (Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2/F 3) ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens 45 MPa nachzuweisen (mittels stat. Plattendruckgerät bzw. dyn. Fallplatte).
- Sollte ein  $E_{v2}$  - Wert von  $\geq$  45 MPa im Bereich des Planums nicht durchgängig erreicht werden, empfehlen wir einen zusätzlichen Bodenaustausch von mindestens 0,15 m in Form von Natursteinschotter oder eines Mineralgemisches 0/45.

- Auf der Oberkante der Frostschuttschicht ist ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens 100 MPa (Belastungsklasse Bk0,3) bzw. 120 MPa (Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk10) nachzuweisen (mittels stat. Plattendruckgerät bzw. dyn. Fallplatte).
- Für eine eventuelle Bauweise mit Schottertragschicht kann ein Mineralgemisch 0/32 oder 0/45 verwendet werden. Die Schottertragschicht ist zu verdichten und auf der Oberkante der Schottertragschicht ist ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens 120 MPa (Belastungsklasse Bk0,3) bzw. 150 MPa (Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk10) nachzuweisen (mittels stat. Plattendruckgerät bzw. dyn. Fallplatte).
- Bei der Herstellung der Frostschuttschicht/Schottertragschicht ist aufgrund des verformungsempfindlichen Planums (gemischtkörnige Böden) im Vor-Kopf-Einbau zu arbeiten.
- Sandige und kiesige Böden (Bodengruppen: A (GW), A (SW), SU und GU), die frei von **organischen** und **bindigen** Bestandteilen sowie wasser- und frostunempfindlich sind, können **unter Berücksichtigung der Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen** zum Wiedereinbau verwendet werden. Anfallende humose Aushubmassen (Bodengruppe: A[OH]) sowie schluffige Kiese und Sande (Bodengruppen: A [SU-SU\*] und GU\*) sind für Gründungszwecke und zur Verfüllung von Leitungsgräben nicht geeignet bzw. nur da einbaufähig, wo künftige Setzungen keine Rolle spielen (z.B. Geländeausgleich, Wiederverfüllung von Arbeitsräumen etc.).
- Des Weiteren weisen wir darauf hin, dass die Verdichtung im Ober-/Unterbau der Verkehrsflächen sorgfältig ausgeführt werden sollte. Wird diese vernachlässigt, kann nach unseren bisherigen Erfahrungen (auch aus Schadensgutachten) nicht ausgeschlossen werden, dass im Laufe der Zeit Sackungen und Setzungen auftreten, die zu einer Schädigung der Fahrbahn führen können.
- Die Einwirktiefe des Verdichtungsgerätes sollte mindestens 0,50 m betragen.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasser bzw. Schichtenwasser angetroffen. Für die Sanierung des Mühlbergweges (vgl. Abs. 3.2), muss mit keinen Wasserhaltungsmaßnahmen gerechnet werden. Wir empfehlen, zur planungssicherhalt die Abfrage des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes beim Landesamt für Umwelt Brandenburg.

## 5 Hinweise

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

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

Wurden Sachverhalte nicht bzw. nicht ausreichend dargestellt, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Diese Aussage gilt insbesondere auch für die zu erwartenden bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Lockergesteine (nach DIN 18196).

---

Die Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E. Weber GmbH ist, ggf. auch kurzfristig, in der Lage erforderliche Kontrollen zur Lagerungsdichte der anstehenden Böden sowie Verdichtungskontrollen (Verdichtungskontrollen mittels leichten Fallgewichtsgeräts nach TP BF-StB) auszuführen.

Bis 8 Wochen nach Auslieferung des geotechnischen Berichtes wird die Aufbewahrung des dem Baugrund entnommen Probenmaterials durch die 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 damit schriftlich zu beauftragen.

Es wird empfohlen, allen (relevanten) am Bau beteiligten Firmen eine Kopie dieser geotechnischen Stellungnahme zu übergeben.

Diese geotechnische Einschätzung gilt nur in ihrer Gesamtheit.

Kolkwitz, 27.08.2021

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

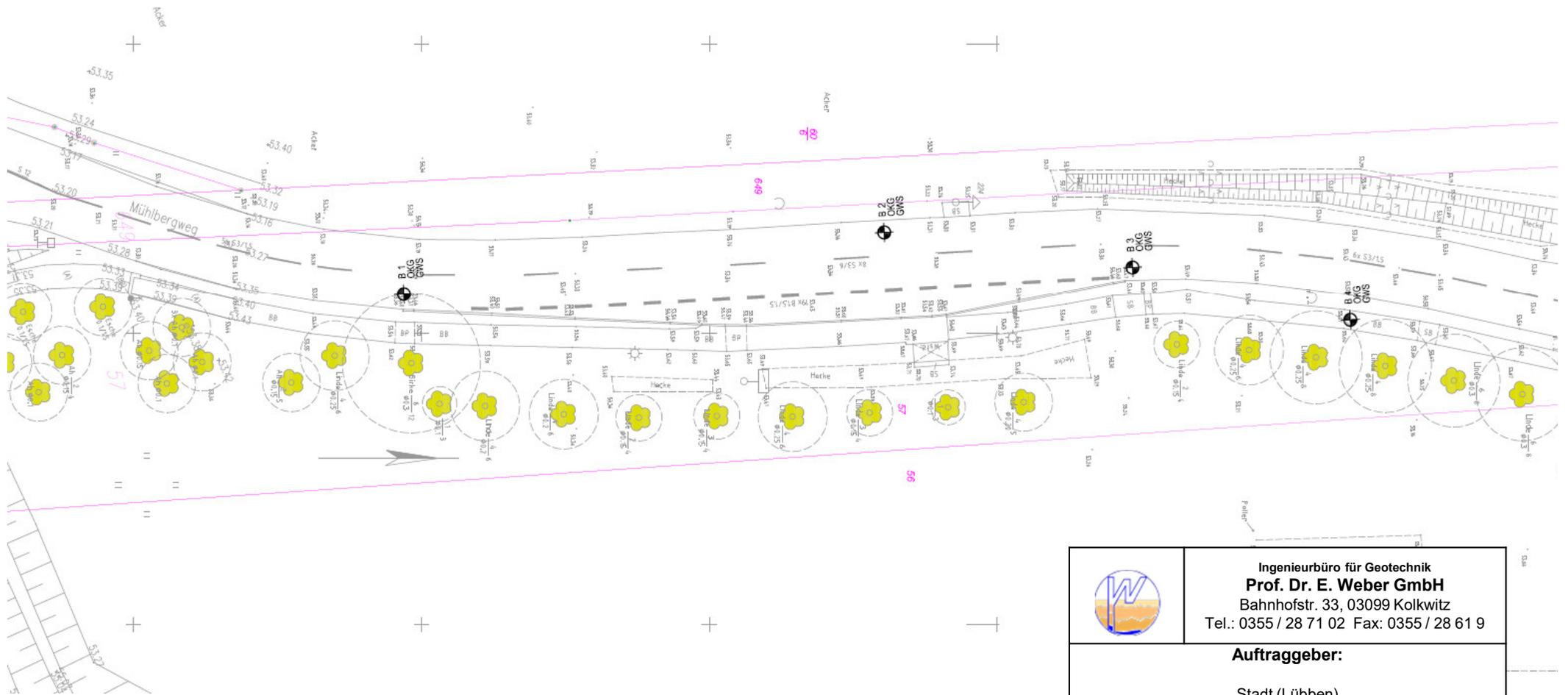


## 6 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte  
Anlage 2 Bohrprofile der Rammkernbohrungen  
Anlage 3 geotechnische Laboruntersuchungen  
Anlage 4 chemische Laboruntersuchungen

## 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
$w_n$	natürlicher Wassergehalt
d	Korndurchmesser
$w_n$	natürlicher Wassergehalt
$w_l$	Fließgrenze
$w_p$	Ausrollgrenze
$I_c$	Konsistenzzahl



Ingenieurbüro für Geotechnik  
**Prof. Dr. E. Weber GmbH**  
 Bahnhofstr. 33, 03099 Kolkwitz  
 Tel.: 0355 / 28 71 02 Fax: 0355 / 28 61 9

**Auftraggeber:**

Stadt (Lübben)  
 Fachbereich III SG Tiefbau  
 Frau Fechner  
 Poststraße 5  
 15907 Lübben (Spreewald)

**Lageplan der Bohrungen B 1 bis B4**  
 (zur Verfügung gestellt Ingenieurbüro KISTERS GmbH)

**Planungsleistungen für Maßnahmen in Neuendorf,  
 Mühlbergweg**

in 15907 Lübben (Spreewald)

Ohne Maßstab

**Anlage 1**

m u. GOK

0,0

0,5

1,0

■ B 1/1 (0,18)

■ B 1/2 (0,40)

■ B 1/3 (1,00)

# B 1

0,00

0,18

0,40

1,00

A (Auffüllung), Asphalt, dunkelgrau bis schwarz, fest

GE (Kies, enggestuft), Mittelkies, stark grobsandig, feinkiesig, grobkiesig, Schottertragschicht, dunkelgrau, feucht bis sehr feucht, mäßig schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

SE (Sand, enggestuft), Feinsand, mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, hellgrau bis weiß, schwach feucht, leicht zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

Höhenmaßstab: 1:5

<b>Projekt: Planungsleistungen für Maßnahmen</b>	
<b>Bohrung: B 1</b>	
Auftraggeber: Stadt Lübben Sachbereich III	
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH	Ort: 15907 Lübben OT Neuendorf
Autor: NH	Projektnummer: 03/NH/08/21
Datum: 09.08.2021	<b>Anlage: 2.1</b>



m u. GOK

0,0

■ B 2/1 (0,16)

■ B 2/2 (0,45)

■ B 2/3 (0,95)

■ B 2/4 (1,00)

0,5

1,0

## B 2

0,00

A (Auffüllung), Asphalt, dunkelgrau bis schwarz, fest

0,16

SE (Sand, enggestuft) bis GE (Kies, enggestuft), Mittelsand, stark Grobsand, stark feinkiesig, mittelkiesig, grobkiesig, sehr schwach steinig, Schottertragschicht, grau, feucht bis sehr feucht, mäßig schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

0,40

SE (Sand, enggestuft), Feinsand, mittelsandig, orange bis orangebeige, feucht, mäßig schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

0,95

SE (Sand, enggestuft), Feinsand, schwach mittelsandig, hellgrau, schwach feucht, mäßig schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

1,00

Höhenmaßstab: 1:5

**Projekt:** Planungsleistungen für Maßnahmen

**Bohrung:** B 2

Auftraggeber: Stadt Lübben Sachbereich III

Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

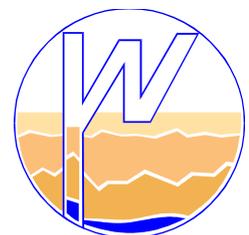
Ort: 15907 Lübben OT Neuendorf

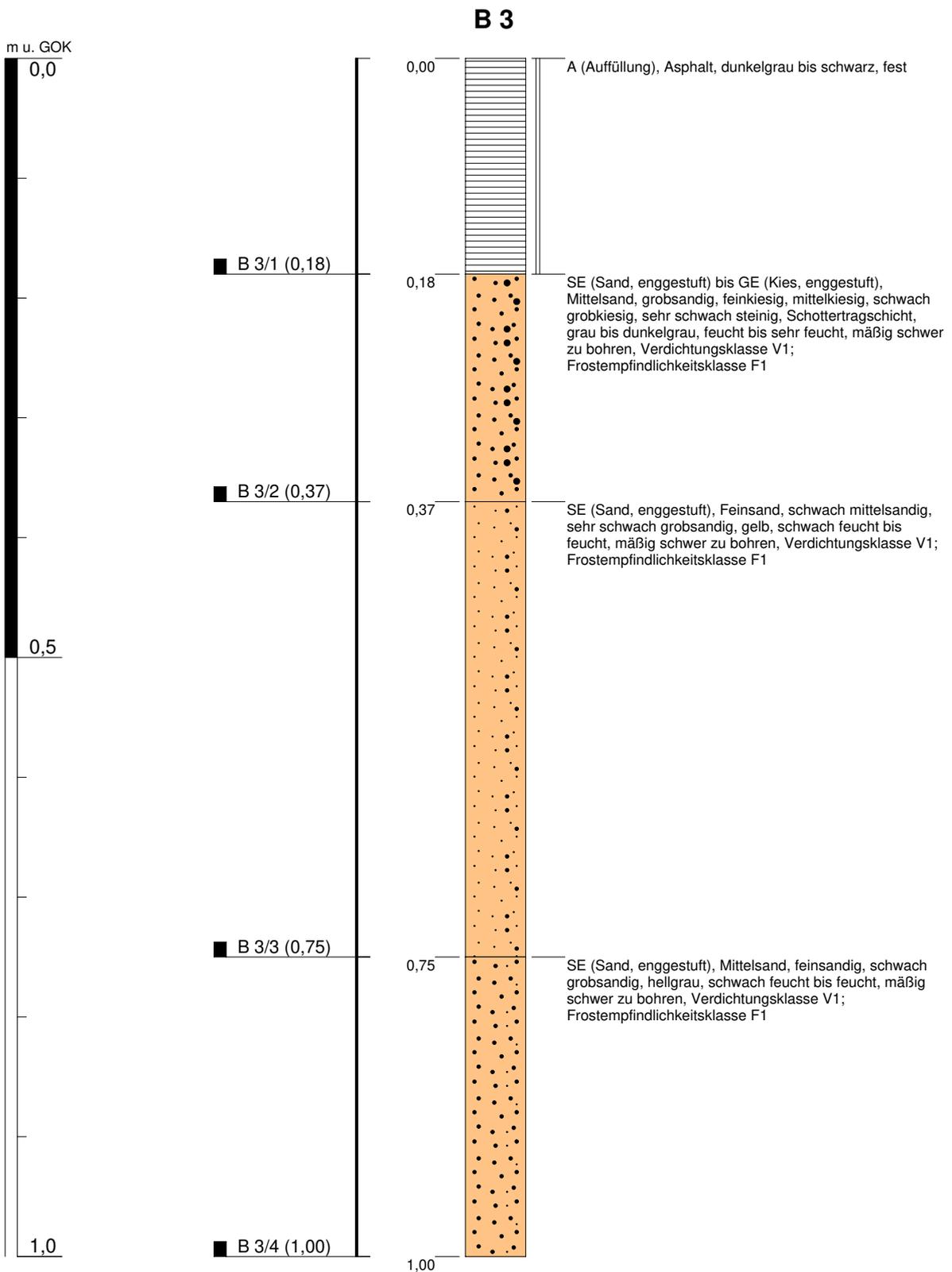
Autor: NH

Projektnummer: 03/NH/08/21

Datum: 09.08.2021

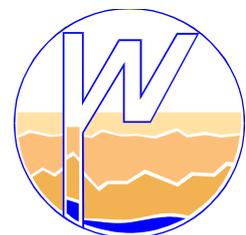
**Anlage: 2.2**





Höhenmaßstab: 1:5

<b>Projekt: Planungsleistungen für Maßnahmen</b>	
<b>Bohrung: B 3</b>	
Auftraggeber: Stadt Lübben Sachbereich III	
Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH	Ort: 15907 Lübben OT Neuendorf
Autor: NH	Projektnummer: 03/NH/08/21
Datum: 09.08.2021	<b>Anlage: 2.3</b>



m u. GOK

0,0

■ B 4/1 (0,09)

■ B 4/2 (0,23)

0,5

■ B 4/3 (0,76)

1,0

■ B 4/4 (1,00)

## B 4

0,00

A (Auffüllung), Asphalt, dunkelgrau bis schwarz, fest

0,09

SW (Sand, weitgestuft), Mittelsand, stark grobsandig, stark feinsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig, sehr schwach humos, dunkelgrau, feucht, schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V2; Frostempfindlichkeitsklasse F2

0,23

SE (Sand, enggestuft), Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig, dunkelbraun, feucht bis sehr feucht, leicht zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

0,76

SE (Sand, enggestuft), Feinsand, sehr schwach feinkiesig, gelb, feucht bis sehr feucht, mäßig schwer zu bohren, Verdichtungsklasse V1; Frostempfindlichkeitsklasse F1

1,00

Höhenmaßstab: 1:5

**Projekt:** Planungsleistungen für Maßnahmen

**Bohrung:** B 4

Auftraggeber: Stadt Lübben Sachbereich III

Bohrfirma: Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH

Ort: 15907 Lübben OT Neuendorf

Autor: NH

Projektnummer:03/NH/08/21

Datum: 09.08.2021

**Anlage: 2.4**



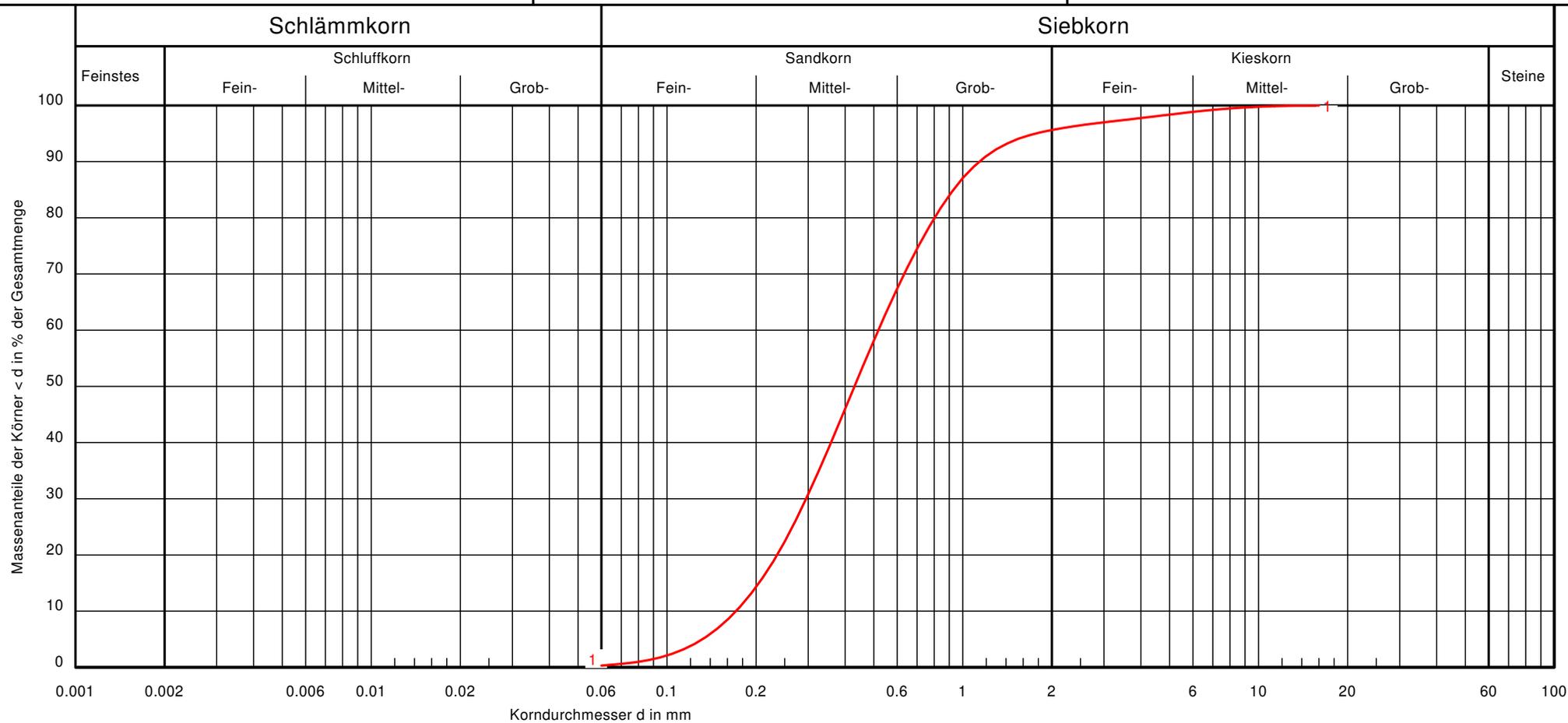
Ingenieurbüro für Geotechnik  
 Prof. Dr. E. Weber GmbH  
 Bahnhofstraße 33, 03099 Kolkwitz  
 Tel.: 0355/28 71 02

Bearbeiter: NH

Datum: 23.08.2021

## Körnungslinie Neuendorf Mühlbergweg 15907 Lübben

Prüfungsnummer: 2064/08/21  
 Probe entnommen am: 09.08.2021  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	B 2	Bemerkungen:	Anlage: 3
Bodenart:	mS, gs, fs2		
Tiefe:	0,45 - 0,95 m		
U/C <sub>c</sub> :	3.0/1.0		
Entnahmestelle:	B 2/3		
k [m/s] (Beyer):	2.6 * 10 <sup>-4</sup>		
T/U/S/G [%]:	- /0.3/95.3/4.4		

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E.  
Weber GmbH  
Bahnhofstr. 33  
03099 Kolkwitz bei Cottbus**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12131133**  
**EOL Auftragsnummer: 006-10544-5208**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-029685-01**

**Auftragsbezeichnung: 15907 Lübben OT Neuendorf Mühlweg**

**Anzahl Proben: 2**  
**Probenart: Straßenbelag**  
**Probenahmedatum: 09.08.2021**  
**Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 16.08.2021**  
**Prüfzeitraum: 16.08.2021 - 20.08.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Schulze  
Prüfleitung  
Tel. +49 37312076583

Digital signiert, 24.08.2021  
Katja Schulze  
Prüfleitung



<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Asphalt B1, B2, B3 Tiefe: 0,00 - 0,18 m</b>	<b>Asphalt B4 Tiefe: 0,00 - 0,09 m</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>09.08.2021</b>	<b>09.08.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121107196</b>	<b>121107197</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>							
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,2	99,6

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
----------------------------------	----	-------------	---------------------------------	------	------	--------	--------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**Ingenieurbüro für Geotechnik Prof. Dr. E.  
Weber GmbH  
Bahnhofstr. 33  
03099 Kolkwitz bei Cottbus**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12131133**  
EOL Auftragsnummer: **006-10544-5208**  
Prüfberichtsnummer: **AR-21-FR-030225-01**

Auftragsbezeichnung: **15907 Lübben OT Neuendorf Mühlweg**

Anzahl Proben: **2**  
Probenart: **Boden**  
Probenahmedatum: **09.08.2021**  
Probenehmer: **angeliefert vom Auftraggeber**

Probeneingangsdatum: **16.08.2021**  
Prüfzeitraum: **16.08.2021 - 27.08.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Katja Schulze  
Prüfleitung  
Tel. +49 37312076583

Digital signiert, 27.08.2021  
Katja Schulze  
Prüfleitung



<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Tragschicht B1, B2,B3 Tiefe: 0,16 - 1,00 m 2</b>	<b>Tragschicht B4 Tiefe: 0,09 - 1,00 m</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>09.08.2021</b>	<b>09.08.2021</b>
<b>EOL Probennummer</b>	<b>005-10544- 22313</b>	<b>005-10544- 22314</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121107170</b>	<b>121107171</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				
<b>Probenvorbereitung</b>														
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									kg	1,2	1,0
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										ja	ja
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>														
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	96,4	94,0
Aussehen (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										Boden ohne Fremdbe- standteile	Boden ohne Fremdbe- standteile
Farbe qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										hellbraun	hellbraun
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										ohne	ohne

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		BG	Einheit	Tragschicht B1, B2,B3 Tiefe: 0,16 - 1,00 m 2	Tragschicht B4 Tiefe: 0,09 - 1,00 m
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	121107170	121107171				
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup></b>																
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	1,4	1,7		
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	< 2	4		
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2		
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	364	211		
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	9	5		
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	2	2		
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07		
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	10	12		
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>																
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,1		
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40		
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>																
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05		

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Tragschicht	Tragschicht	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	B1, B2,B3 Tiefe: 0,16 - 1,00 m 2	B4 Tiefe: 0,09 - 1,00 m	
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 <sup>6)</sup>	3 <sup>6)</sup>	30			mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		BG	Einheit	Tragschicht B1, B2,B3 Tiefe: 0,16 - 1,00 m 2	Tragschicht B4 Tiefe: 0,09 - 1,00 m
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	121107170	121107171				
<b>Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>																
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12				12,7	11,9	
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	17,2	17,8	
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	5980	1030		
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>																
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0		
Sulfat (SO4)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	1,1	1,1		
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>																
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	1	µg/l	< 1	2		
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1		
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3		
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	16	25		
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	11		
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1		
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2		
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10		

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0\*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- <sup>2)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- <sup>3)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- <sup>4)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- <sup>5)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>6)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- <sup>7)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- <sup>8)</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-21-FR-030225-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.**

X: Überschreitung festgestellt

**Probenbeschreibung:** Tragschicht B1, B2,B3 Tiefe: 0,16 - 1,00 m 2

**Probennummer:** 121107170

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X	X	X	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X	X	X
Leitfähigkeit (25°C) [10:1 Eluat, S4] µS/cm	Leitfähigkeit bei 25°C	X	X	X	X	X	X	X
Chrom gesamt [10:1 Eluat, S4] mg/l	Chrom (Cr)	X	X	X	X	X		

**Probenbeschreibung:** Tragschicht B4 Tiefe: 0,09 - 1,00 m

**Probennummer:** 121107171

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X	X	X	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		
Leitfähigkeit (25°C) [10:1 Eluat, S4] µS/cm	Leitfähigkeit bei 25°C	X	X	X	X	X		
Chrom gesamt [10:1 Eluat, S4] mg/l	Chrom (Cr)	X	X	X	X	X		