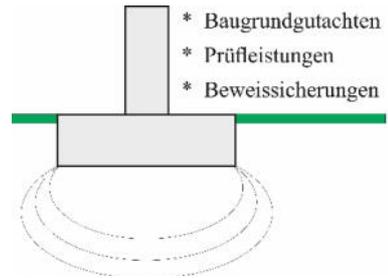


# Ingenieurbüro Lehmann

Ingenieurbüro Lehmann, Chausseestr. 18, 39576 Stendal OT Uenglingen



Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931 / 56 81 49  
Fax.: 03931 / 56 81 50  
Mobil: 0172 / 38 48 66 4  
Mail: [info@Baugrund-Lehmann.de](mailto:info@Baugrund-Lehmann.de)  
[www.Baugrund-Lehmann.de](http://www.Baugrund-Lehmann.de)

Uenglingen, den 24.01.2023

## KURZBERICHT ZUR FESTSTELLUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Vorhaben: Neubau Wehranlage Berkau

Ort: Secantsgraben, südlich von Berkau

Termin: 23.09.2022

Auftraggeber: Unterhaltungsverband Milde/Biese  
Am Bahndamm 18  
39624 Kalbe (Milde)

Bericht- Nr.: 01-31/09/22 Berkau\_Secantsgraben\_Nebau Wehranlage

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Ebert

## Inhaltsverzeichnis

1.	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
2.	<b>Feststellungen .....</b>	<b>4</b>
2.1	<b>Höhenvermessung der Bohrpunkte .....</b>	<b>6</b>
2.2	<b>Lagerungsdichte und Konsistenz .....</b>	<b>7</b>
2.3	<b>Mechanische Bodenkennwerte .....</b>	<b>8</b>
2.4	<b>Wiederverwertbarkeit der ungebunden Schichten .....</b>	<b>8</b>
2.5	<b>Wasserverhältnisse .....</b>	<b>10</b>
3.	<b>Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen .....</b>	<b>11</b>
3.1	<b>Spundwandkasten .....</b>	<b>11</b>
4.	<b>Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche .....</b>	<b>13</b>

## **1. Aufgabenstellung**

Der Unterhaltungsverband Milde/Biese plant für den Secantsgraben bei Berkau den Ersatzneubau der bestehenden Wehranlage.

Der Neubau soll, ausgehend vom Bestandsbauwerk, ca. 90 m flussaufwärts entstehen. Mit Fortschritt der Planungen soll das Bauwerk nun über eine 0,40 m starke Sohlbefestigung aus Beton gegründet werden, die durch eine Umspundung begrenzt / umschlossen werden soll. Darauf sollen anschließend die Widerlager für die Wehrfelder hergestellt werden.

Die vorhandene Wehranlage, die auch als Brückenbauwerk fungiert, soll bestehen bleiben. Der durch eine Feldsteinaufschüttung realisierte Sohlriegel soll im Zuge der Bauarbeiten für das neue Wehr zurückgebaut werden.

Dem Ingenieurbüro Lehmann wurde die Aufgabe gestellt, für die o. g. Baumaßnahme eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Maßnahmen, die sich aus Sicht der Baugrundproblematik ergeben, waren zu beschreiben. Mit den gewonnenen Erkenntnissen soll dafür eine Wasserhaltungsberechnung ausgeführt werden.

Weiterhin sollen Bodenproben vom Aushubboden und dem Sohlsubstrat entnommen werden, die anschließend einer chemischen Untersuchung nach RsVminA (ehemals LAGA) zuzuführen sind.

Auftragsgemäß wurden jeweils 2 Aufschlüsse am Bestandsbauwerk bis in einer Tiefe von 4,0 m und am geplanten Standort des Neubaus bis in einer Tiefe von 6,0 m ausgeführt. Für die Eigenschaften tieferer Schichten bzw. über die Verbreitung der Schichten übernimmt der Verfasser keine Gewährleistung.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1 (Lageskizze) dargestellt. Eine Anwendung der Dokumentation auf andere Objekte ist nicht zulässig.

## 2. Feststellungen

### \* Angaben zum Grundstück

Der Baugrundgutachter wurde mithilfe von übersendeten Plänen in die Örtlichkeiten eingewiesen. Am Tag der Baugrunderkundung war der Secantsgraben aufgestaut. Der Sohlriegel wurde durch eine Feldsteinaufschüttung realisiert.

- Wehranlage Berkau
- Secantsgraben
- ca. 3,0 km südlich von Berkau

### \* Durch Sondierungen angetroffener Boden bis zu einer Tiefe von:

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

<b>BP 1</b>	Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1 Höhe: - 0,43 m zum Festpunkt				
0,00 - 0,40 m	Mu, fS, ms, g, u, h braun	A[OH]	1	2	WA: 1,50 m WE: 1,20 m
- 1,35 m	fS, u*, graubraun	SU*	4	3	
- 1,55 m	U, h dunkelbraun	OU	4	3	
- 2,65 m	mS + fS, grau	SE	3	1	
- 4,00 m	mS, fs + U, h* in enger Wechsellagerung, grau + schwarz	SE+OU	3+4	1+3	

<b>BP 2</b>	Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1 Höhe: - 0,45 m zum Festpunkt				
0,00 - 1,10 m	Mu, fS, ms, u, h braun	OH	1	2	WA: 1,25 m WE: 1,60 m
- 3,10 m	mS, fs, grau	SE	3	1	
- 3,65 m	Mudde graubraun	F	4	3	
- 4,00 m	mS, fs, grau	SE	3	1	

\* Durch Sondierungen angetroffener Boden bis zu einer Tiefe von:

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- Klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
<b>BP 3</b>	Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1 Höhe: - 0,52 m zum Festpunkt				
0,00 - 0,40 m	Mu, fS, ms, u, h braun	OH	1	2	WA: 1,20 m WE: 1,20 m
- 0,70 m	fS, ms, u-u* graubraun	SU/SU*	3/4	1/3	
- 1,20 m	U, h dunkelbraun	OU	4	3	
- 3,25 m	fS, mS, u, grau	SU	3	2	
- 4,35 m	U, h, steif, anthrazit	OU	4	3	
- 4,65 m	mS, fs, grau	SE	3	1	
- 5,10 m	U, fs, steif, anthrazit	UL	4	3	
- 6,00 m	mS, fs, grau	SE	3	1	

<b>BP 4</b>	Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1 Höhe: - 0,72 m zum Festpunkt				
0,00 - 0,80 m	Mu, fS, ms, g, u, h braun	OH	1	2	WA: 1,20 m WE: 1,10 m
- 1,20 m	U, h, dunkelbraun	OU	4	3	
- 2,00 m	mS, fs, grau	SE	3	1	
- 3,75 m	mS, fs + U, fs in enger Wechsellagerung, grau + anthrazit	SE+UL	3+4	1+3	
- 4,00 m	U, h, steif dunkelgrau	OU	4	3	
- 5,45 m	mS, fs, grau	SE	3	1	
- 5,75 m	U, fs, steif, anthrazit	UL	4	3	
- 6,00 m	mS, fs, grau	SE	3	1	

### Oberboden

Bis 0,40 / 1,10 [m] unter Geländeoberkante wurde schluffiger, humoser Mutterboden festgestellt, der fein- und mittelsandig ist.

**OH, A[OH]**

Bis zur erbohrten Endteufe von 4,00 / 6,00 [m] wurden Sande, bindige Böden sowie organische und organogene Böden in unterschiedlicher Abfolge erbohrt. Zudem können diese Böden in enger Wechsellagerung zueinander auftreten. Sie werden nachfolgend beschrieben.

#### Sande

Die Sande setzen sich aus Mittel- und Feinsanden und schluffigen Sanden zusammen.

**SE, SU**

#### bindige Böden

Es handelt sich hierbei um Schluffe mit einem feinsandigen Besatz sowie um stark schluffige Feinsande.

**UL, SU\***

#### organogene und organische Böden

Diese Böden setzen sich aus Schluffen mit unterschiedlichen organischen Anteilen sowie aus Mudde zusammen.

**OU, F**

Die dargestellte Situation basiert auf punktförmigen Aufschlüssen.

Sollten während der Bauausführung wesentlich andere als die beschriebenen Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

### **2.1 Höhenvermessung der Bohrpunkte**

<b>Festpunkt</b>	<b>OK Brücke ± 0,00 m</b>
BP 1	- 0,43 m zum Festpunkt
BP 2	- 0,45 m zum Festpunkt
BP 3	- 0,52 m zum Festpunkt
BP 4	- 0,72 m zum Festpunkt

Die Lage der Bohrpunkte ist der Anlage 1 dieser Dokumentation zu entnehmen.

## 2.2 Lagerungsdichte und Konsistenz

Ein wesentlicher Kennwert für die Tragfähigkeit und Belastbarkeit des Bodens ist dessen Lagerungsdichte / Konsistenz. Zu deren Ermittlung wurde an den Bohrpunkten 3 & 4 die Prüfung mit der Schweren Rammsonde nach DIN 4094 ausgeführt.

Es wurden die Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe ermittelt. Die Anzahl der Rammschläge ist in der Anlage 2 dargestellt.

BP 3	D	I <sub>D</sub>	Bemerkung
<b>0,00 – 0,40 m</b>	-	-	<b>mitteldicht</b>
0,40 – 0,70 m	-	-	mitteldicht
0,70 – 1,20 m	-	-	steif
1,20 – 2,00 m	0,49	0,55	mitteldicht
2,00 – 3,30 m	0,53	0,59	dicht
3,30 – 4,00 m	-	-	steif

BP 4	D	I <sub>D</sub>	Bemerkung
<b>0,00 – 0,80 m</b>	-	-	<b>mitteldicht</b>
0,80 – 1,20 m	-	-	steif
1,20 – 2,00 m	0,49	0,55	mitteldicht
2,00 – 3,80 m	-	-	mitteldicht / steif
3,80 – 4,00 m	-	-	steif

In der Fachliteratur werden die Dichtewerte wie folgt eingestuft:

D	I <sub>D</sub>	Sande / Kiese	bindige Böden
		Bezeichnung der Lagerung	Konsistenz
0 – 0,15	0,15	sehr locker	breiig
0,15 – 0,30	0,15 – 0,35	locker	weich
0,30 – 0,50	0,35 – 0,65	mitteldicht	steif
0,50 – 0,75	0,65 – 0,85	dicht	halbfest
0,75 – 1,00	0,85 – 1,00	sehr dicht	fest

### \* Zusammenfassung

Unterhalb der Grabensohle (ca. 2,00 m unter GOK) stehen mitteldicht bis dicht gelagerte Sandschichten sowie bindige Böden mit einer steifen Konsistenz an.

Diese Böden können zur Abtragung von Bauwerkslasten herangezogen werden.

### 2.3 Mechanische Bodenkennwerte

Für die erkundeten Bodenarten ist von nachfolgenden mechanischen Bodenkennwerten auszugehen:

Schicht Bodenart	Oberboden A[OH]	OU steif	SU/SE	SU/SU*	UL steif
Rohwichte naturfeucht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	16,0 - 17,0	17,0	18,0 – 19,0	19,0	20,5
Rohwichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	6,0 - 7,0	7,0	10,0 – 11,0	10,0	10,5
wirksamer Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	25,0	15,0	32,5 – 35,0	30,0	27,5
undrÄnierte KohÄsion $c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	80 - 100
wirksame KohÄsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	2
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	5 - 10	2 - 5	70 - 90	50	20
DurchlÄssigkeit $k_f$ [m/s]	$1 \times 10^{-4}$ bis $2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-9}$ bis $2 \times 10^{-11}$	$2 \times 10^{-4}$ bis $1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$ bis $1 \times 10^{-10}$	$1 \times 10^{-5}$ bis $1 \times 10^{-8}$

(nur relevante Bodenarten wurden aufgeföhrt)

### 2.4 Wiederverwertbarkeit der ungebunden Schichten

Der potenzielle Aushubboden für das neue Wehr ist nach den Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA) untersucht worden (ehem. LAGA Boden). Das Material wurde zu einer Mischprobe zusammengefasst und nach dem o. g. Regelwerk untersucht. Die baustoffcharakterisierende Probennahme erfolgte in Anlehnung an die PN 98.

Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe [m]	Bericht- Nr.	Ergebnis	auffällige Werte	Bemerkung
BP 3 BP 4	0,40 – 4,50 0,80 – 4,50	AR-22-JE-035148-01 / 122140061	<b>Z1.2</b>	Sulfat	Probe 1

#### Bewertung:

Das Aushubmaterial ist aufgrund eines Sulfatgehaltes von 26 mg/l in die **Verwertungs- und Einbauklasse Z1.2** einzustufen. Somit kann das Material für einen offenen Einbau oberhalb des Grundwasserschwankungsbereiches in hydrogeologisch unempfindlichen Gebieten verwertet werden.

Ist eine anschließende Wiederverwendung vor Ort geplant, kann der Aushubboden zur Profilierung des Böschungs- und Grabenkörpers verwendet werden

Der Prüfbericht ist der Anlage 3 dieser Dokumentation zu entnehmen.

Von dem Sohlssubstrat wurden vor dem Sohlriegel (Bestandsbauwerk) und im Bereich des künftigen Wehres Proben entnommen und zu einer Mischprobe zusammengefasst. Der Boden ist anschließend nach den Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA) untersucht worden (ehem. LAGA Boden). Die Probennahme erfolgte in Anlehnung an die PN 98.

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m]	Bericht- Nr.	Ergebnis	auffällige Werte	Bemerkung
Sohlriegel & Sohle Neubau	Grabensohle	AR-22-JE-035148-01 / 122140062	<b>zunächst &gt; Z2</b>	Sulfat, TOC	Probe 2

### **Bewertung:**

Der ermittelte TOC-Gehalt von 2,1 Ma.-% TS ist als geogen bedingt zu betrachten.

Aufgrund eines Sulfatgehaltes von 380 mg/l kann das Sohlssubstrat des Secantsgrabens nicht nach den Regelungen der RsVminA verwertet werden.

Absterbende Pflanzen- und Tierfragmente, die sich jahrelang vor dem Wehr absetzt haben, können für Fäulnisbakterien einen Nährboden schaffen, der diese hohen Sulfatkonzentrationen hervorrufen kann. Organoleptisch waren keine Verunreinigungen bzw. Belastungen feststellbar. Die Bodenproben wiesen lediglich einen leicht fauligen Geruch auf.

Soll das ausgebaute Sohlssubstrat nach Beendigung der Baumaßnahme innerhalb des Gewässers wieder eingebaut werden (z.B. als Erosionsschutz), ist laut Abstimmung mit dem zuständigen Umweltamt nachzuweisen, dass die Umlagerung der Sedimente zu keiner Verschlechterung des chemischen Zustandes des Gewässers geführt hat.

Der Prüfbericht ist der Anlage 3 dieser Dokumentation zu entnehmen.

## 2.5 Wasserverhältnisse

Das Gebiet ist im untersuchten Tiefenbereich von Grund- und Schichtenwasser beeinflusst. Am Tag der Baugrunderkundung wurden nachfolgende Wasserkontakte festgestellt.

<b>Bohrpunkt</b>	<b>Wasseranschnitt [m] unter Ansatz</b>	<b>Wassereinstellung [m] unter Ansatz</b>
1	1,50	1,20
2	1,25	1,60
3	1,20	1,20
4	1,20	1,10

Die Geländehöhe wird im regionalen Kartenwerk mit ca. 31,0 m ü. HN angegeben. Die Höhe des Wasseranschnittes entspricht in etwa dem Wasserstand des Grabens. Aufgrund der angetroffenen Baugrundsichtung wird eingeschätzt, dass sich bei starken Niederschlägen und zum Zeitpunkt der Schneeschmelze das Wasser auf den bindigen Böden sammeln kann (Schichtenwasser).

**Daraus ergibt sich ein Bemessungswasserstand von  $\text{GW}_{\text{max.}} \approx 0,40$  m unter GOK.**

### **3. Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen**

Das Bauvorhaben ist aufgrund der Baugrundsichtung und des gewählten statischen Systems in die „Geotechnische Kategorie 2“ (GK 2) einzustufen.

#### **\* Bemerkungen / Besonderheiten**

1. Die Grabensohle befindet sich ca. 2,00 m unter GOK, ausgehend vom BP 3.
2. Um den Wasserzulauf zu reduzieren ist der Secantsgraben vor Baubeginn vor dem geplanten Wehr (flussaufwärts) aufzustauen. Anschließend ist das anfallende Wasser über einen Umflutgraben hinter der Baumaßnahme wieder einzuleiten.
3. Die geborgenen Böden sind für eine Dammschüttung (Absperrdamm) nicht geeignet, können aber zur Gelände-/ Grabenprofilierung verwendet werden.
4. Für die Schüttung des Absperrdammes sind Sande der Klassifizierung SE zu verwenden.
5. Der Erdaushub für das Umflutgerinne kann nach Beendigung der Baumaßnahme zur Grabenverfüllung genutzt werden.

#### **3.1 Spundwandkasten**

Nachfolgende Gründungsempfehlungen sind hierbei zu beachten:

1. Schaffung einer Arbeitsebene.
2. Einbringen der Spundwände bis in eine Tiefe von  $\geq 5,50$  m unter GOK, bezogen auf den BP 3.
3. Vollständiger Bodenaushub bis 0,10 m unter der geplanten Gründungssohle der Betonsohle (Sohlbefestigung).
4. Die Ebene ist nicht zu verdichten.
5. Einbringen einer 0,10 m starken Sauberkeitsschicht aus Magerbeton.
6. Herstellung der Betonsohle und der Widerlager.

#### **Arbeitsebene**

Um eine sichere Arbeitsebene für die Rammtechnik zu gewährleisten ist der Graben im Vorfeld mit einem Mineralgemisch der Klassifizierung B2 0/32 lagenweise zu verfüllen und zu verdichten.

### Berechnungskennwerte für den Spundwandkasten

Tiefe [m] unter Geländeoberkante	Schicht	Erfahrungswert für Spitzenwiderstand im Bruchzustand $q_{b,k}$ von Spundwandprofilen [MN/m <sup>2</sup> ]	Erfahrungswert für Mantelreibung im Bruchzustand $q_{s,k}$ von Spundwandprofilen [kN/m <sup>2</sup> ]
1,20	Oberboden, organogene Böden	-	-
5,50	bindige Böden (steif) + Sande (mitteld.-dicht)	8,0	25,0
6,00	Sande, dicht	18,0	40,0

Es ist davon auszugehen, dass ab einer Tiefe von 1,20 m unter GOK tragfähige Bodenschichten vorhanden sind. **Aufgrund der Baugrundsichtung wird eine Absetztiefe der Spundwandelemente von  $\geq 5,50$  m unter Geländeoberkante empfohlen.**

Das entspricht einer Tiefe von ca. 3,00 m unter der OK Betonsohle.

### Bohr- und Rammpbarkeit der Böden

Die Bohr- und Rammpbarkeit hängt zum großen Teil von der eingesetzten Einbringtechnik ab.

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung sowie des festgestellten Bohrfortschrittes, wird die Rammpbarkeit wie folgt eingeschätzt:

Schicht	Rammpbarkeit	
	Schlagramme	Vibration
Oberboden, organogene Böden	leicht - mittelschwer	geeignet
bindige Böden, steif	mittelschwer	schwierig
Sande, mitteldicht - dicht	mittel - schwer	schwer – sehr schwer

### Verdichtungsanforderungen

Bei der Bauausführung sind folgende Verdichtungsanforderungen einzuhalten:

- Spundwandhinterfüllung →  $\geq 98 \% D_{Pr}$

### Wasserhaltungsmaßnahmen

Für die Herstellung der Spundwände sind keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Die Rammarbeiten sollten in einer trockenen Jahreszeit ausgeführt werden.

#### 4. Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche

Die Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

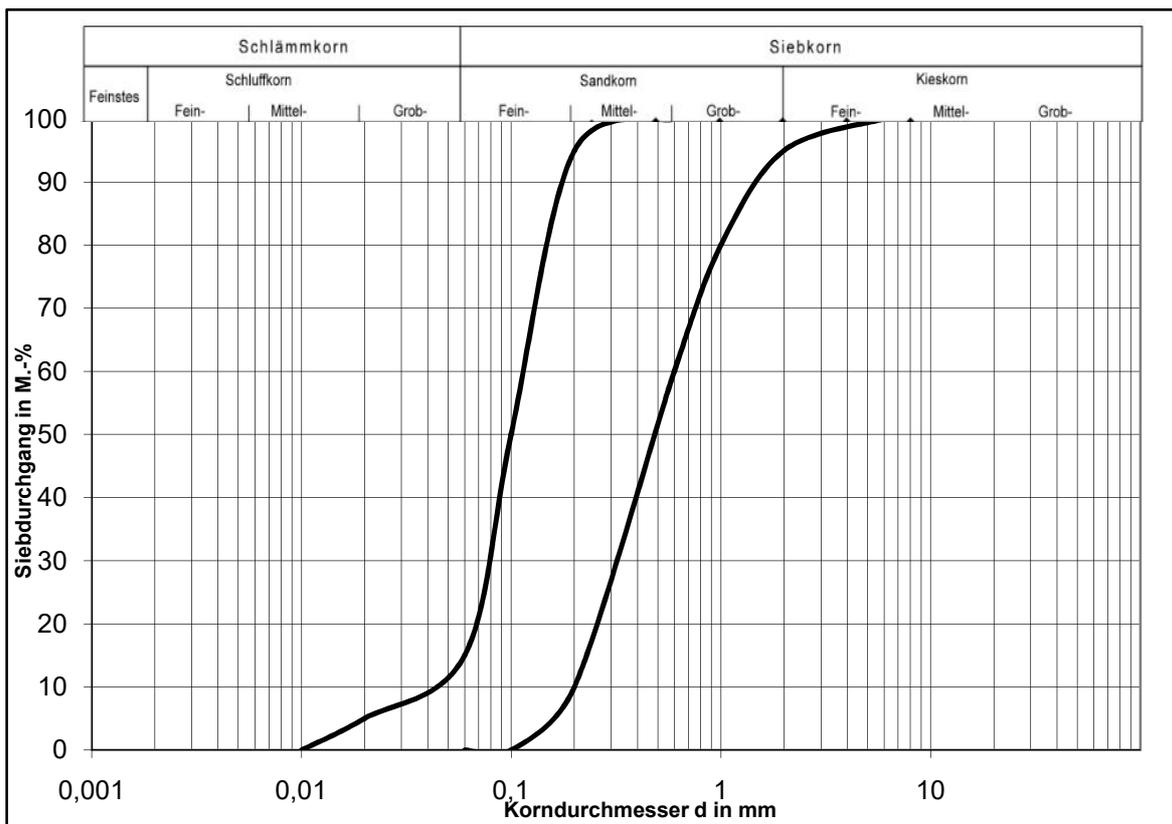
In Auswertung der Schichtenverzeichnisse lassen sich folgende Homogenbereiche zuordnen:

- Erdbau (**Erd-**)
- Rammarbeiten (**Ramm-**).

Die Tabellen geben einen Überblick über die nach VOB/C erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für diese Homogenbereiche.

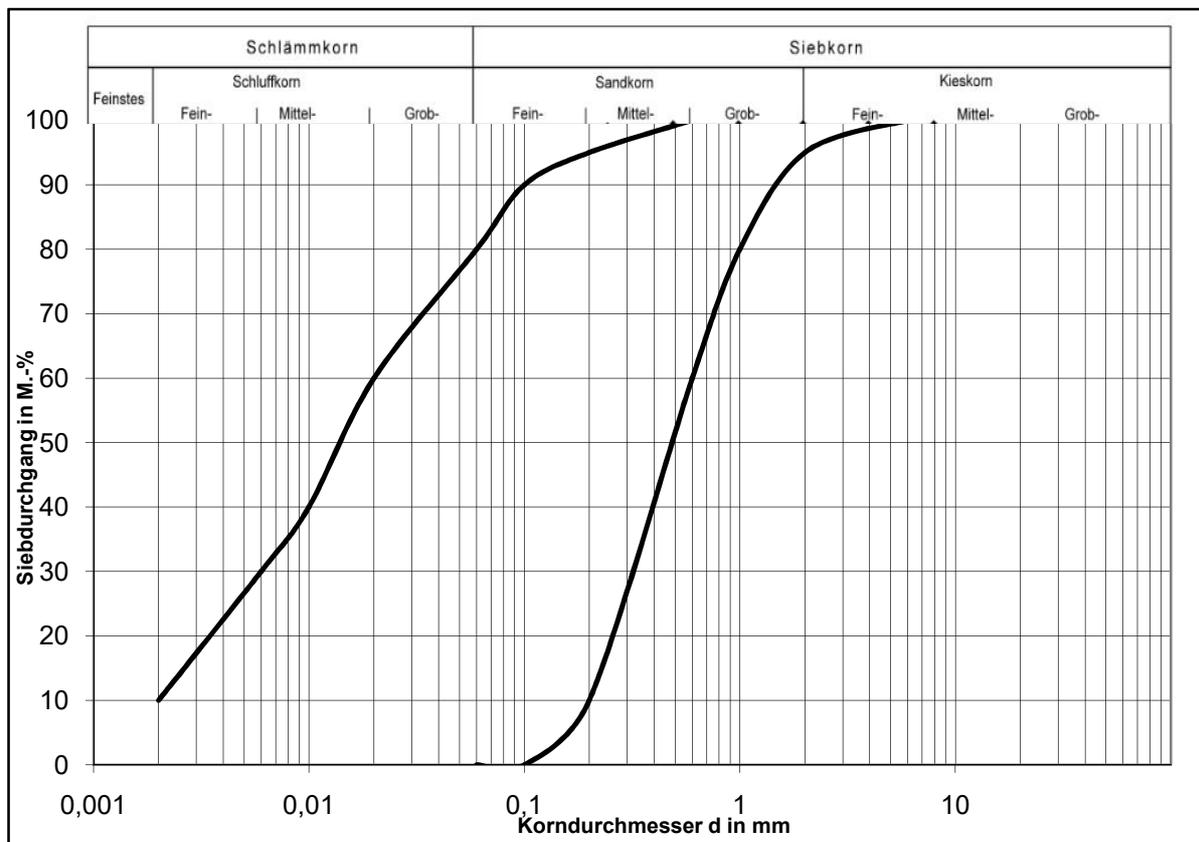
Der Oberboden ist nach DIN 18320 wie folgt einzustufen.

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-O
ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden
Bodengruppe	DIN 18196	<b>OH</b>
Bodengruppe	DIN 18915	2/6
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	<i>möglich</i>



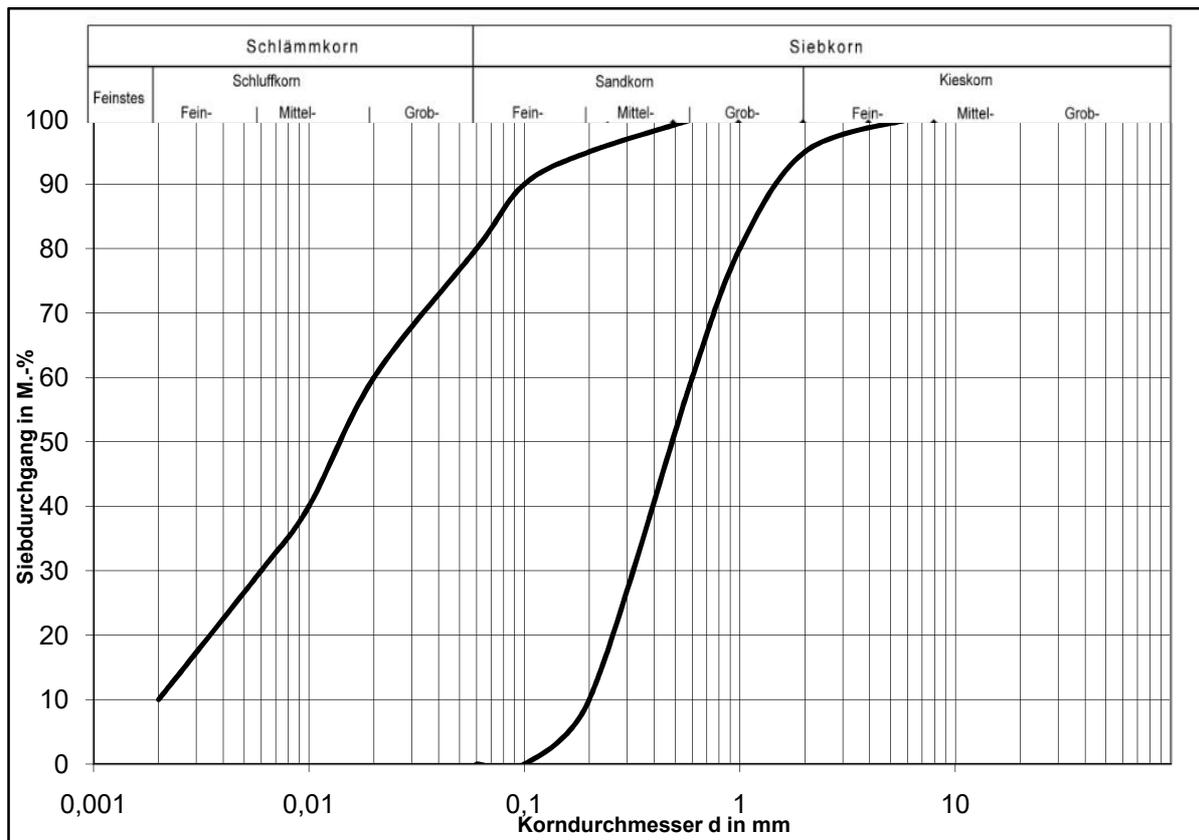
*kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt*

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-A / Ramm-A
ortsübliche Bezeichnung	-	Sande, schluffige – stark schluffige Sande, organische Schluffe, Schluffe
Korngrößenverteilung [M.-%] Ton / Schluff / Sand / Kies	DIN 18123	10-0 / 80-0 / 20-95 / 0-5
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	-
Dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	DIN 18125-2	1,73 – 2,09
undrÄnierte Scherfestigkeit [ $\text{kN}/\text{m}^2$ ]	DIN 18137	80 - 100
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	5 - 30
Plastizitätszahl [%]	DIN 18122-1	4 - 30
Konsistenzzahl [-]	DIN 18122-1	0,75 – 1,00
Lagerungsdichte [-]	DIN 18126	<i>mitteldicht</i>
organischer Anteil [M.-%]	DIN 18128	0 - 10
Bodengruppe nach DIN 18196	DIN 18196	<b>SU/SU*, SE, SU, SE+UL, OU</b>



*kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt*

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Ramm-B
ortsübliche Bezeichnung	-	Sande, schluffige Sande, organische Schluffe, Schluffe
Korngrößenverteilung [M.-%] Ton / Schluff / Sand / Kies	DIN 18123	10-0 / 80-0 / 20-95 / 0-5
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	-
Dichte [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	DIN 18125-2	1,83 – 2,09
undrÄnierte Scherfestigkeit [ $\text{kN}/\text{m}^2$ ]	DIN 18137	80 - 100
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	5 - 30
Plastizitätszahl [%]	DIN 18122-1	4 - 30
Konsistenzzahl [-]	DIN 18122-1	0,75 – 1,00
Lagerungsdichte [-]	DIN 18126	<i>mitteldicht - dicht</i>
organischer Anteil [M.-%]	DIN 18128	0 - 10
Bodengruppe nach DIN 18196	DIN 18196	<b>SU, SE, SU, SE+UL, OU, UL</b>



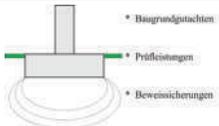
*kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt*



Dipl.-Ing. Stefan Lehmann  
Geschäftsführer / Bauingenieur

Dipl.-Ing. (FH) Marcel Ebert  
Bauingenieur

- Anlagen:
- 1 Lageskizze der Sondierungen
  - 2 Bohrprofile mit Schlagzahldiagramm
  - 3 Prüfbericht zur Bodenanalyse nach RsVminA
  - 4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- U1 Schreiben der Unteren Bodenschutzbehörde des LK Stendal vom 19.01.2023 [70.03.03]



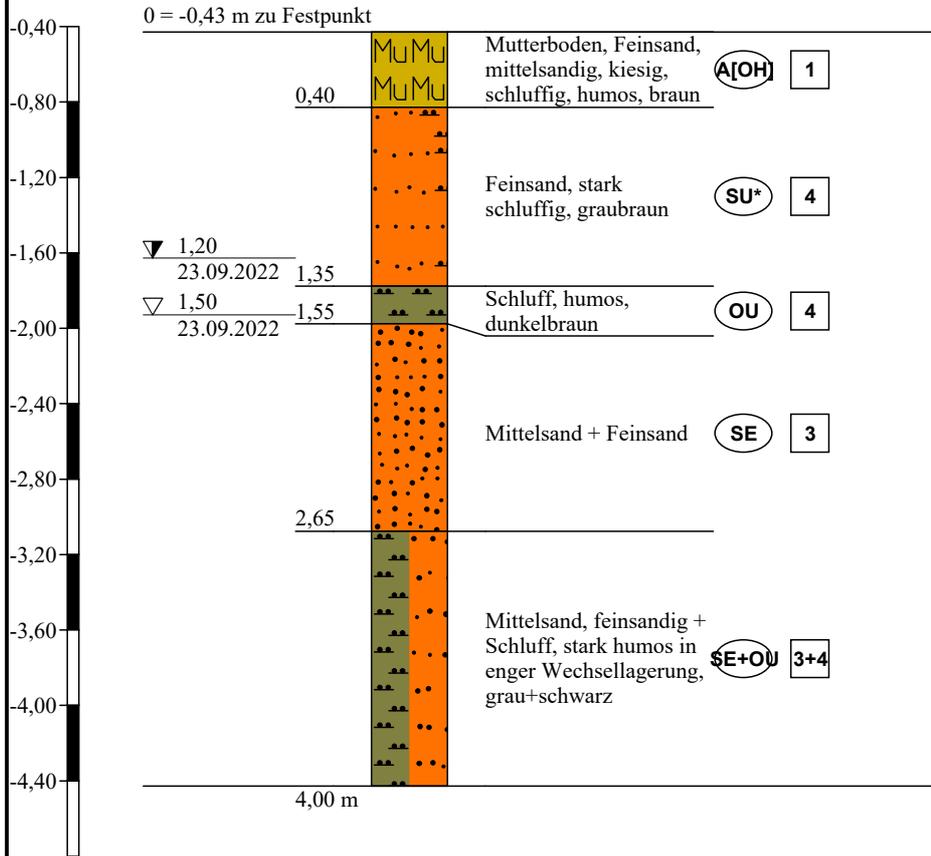
- Hänggrundtachten
- Prüfleistungen
- Beweissicherungen

## Ingenieurbüro Lehmann

Bauvorhaben: Neubau Wehranlage  
Berkau

Bericht- Nr.: 31/09/22 Anlage 1

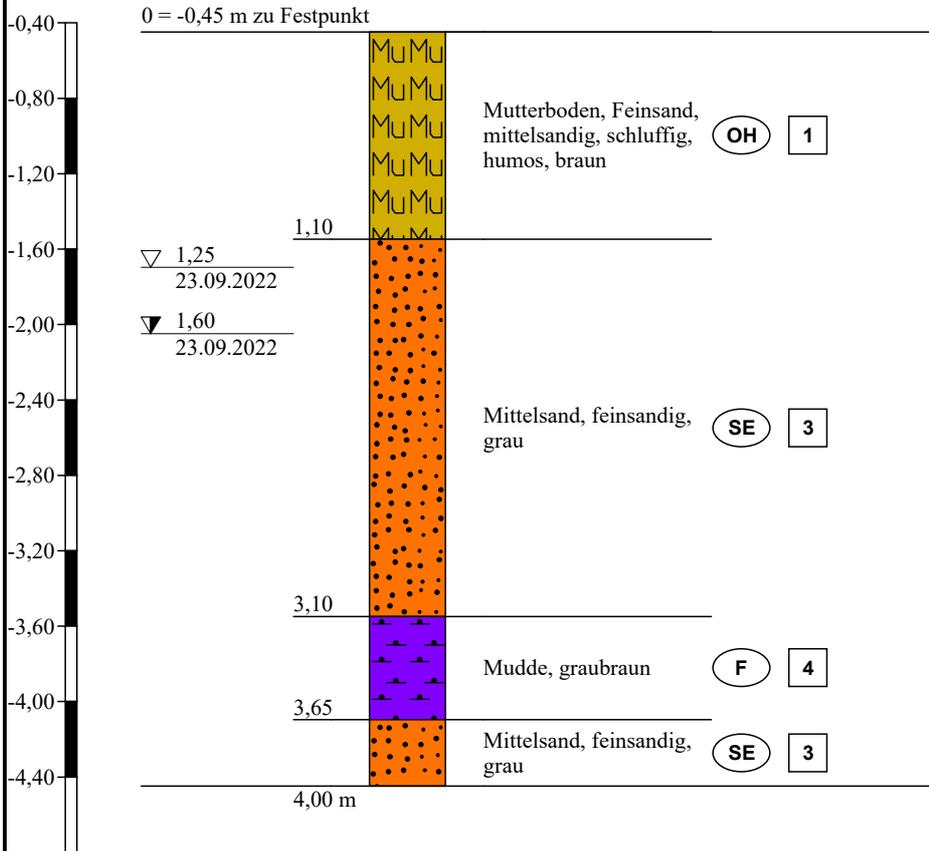
BP 1 Ansatz Geländeoberkante;  
Lage siehe Anlage 1



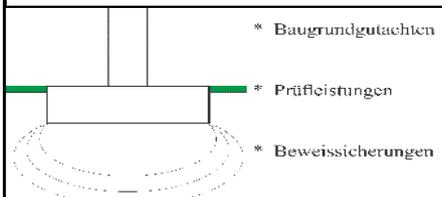
Höhenmaßstab 1:40

<p>* Baugrundgutachten * Prüfleistungen * Beweissicherungen</p>	<p>Ingenieurbüro Lehmann Chausseestraße 18 39576 Stendal OT Uenglingen Tel: 03931/ 56 81 49 www.Baugrund-Lehmann.de</p>	Anlage: 2 Blatt 1 zum Bericht Nr. 31/09/22	
		Projekt: Berkau Neubau Wehranlage	
		Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese	
		Bearb.: Ebert	Datum: 23.09.2022

BP 2 Ansatz Geländeoberkante;  
Lage siehe Anlage 1



Höhenmaßstab 1:40



Ingenieurbüro Lehmann  
Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel: 03931/ 56 81 49  
www.Baugrund-Lehmann.de

Anlage: 2 Blatt 2 zum Bericht Nr. 31/09/22

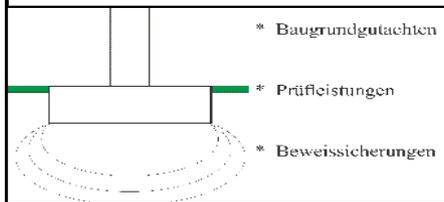
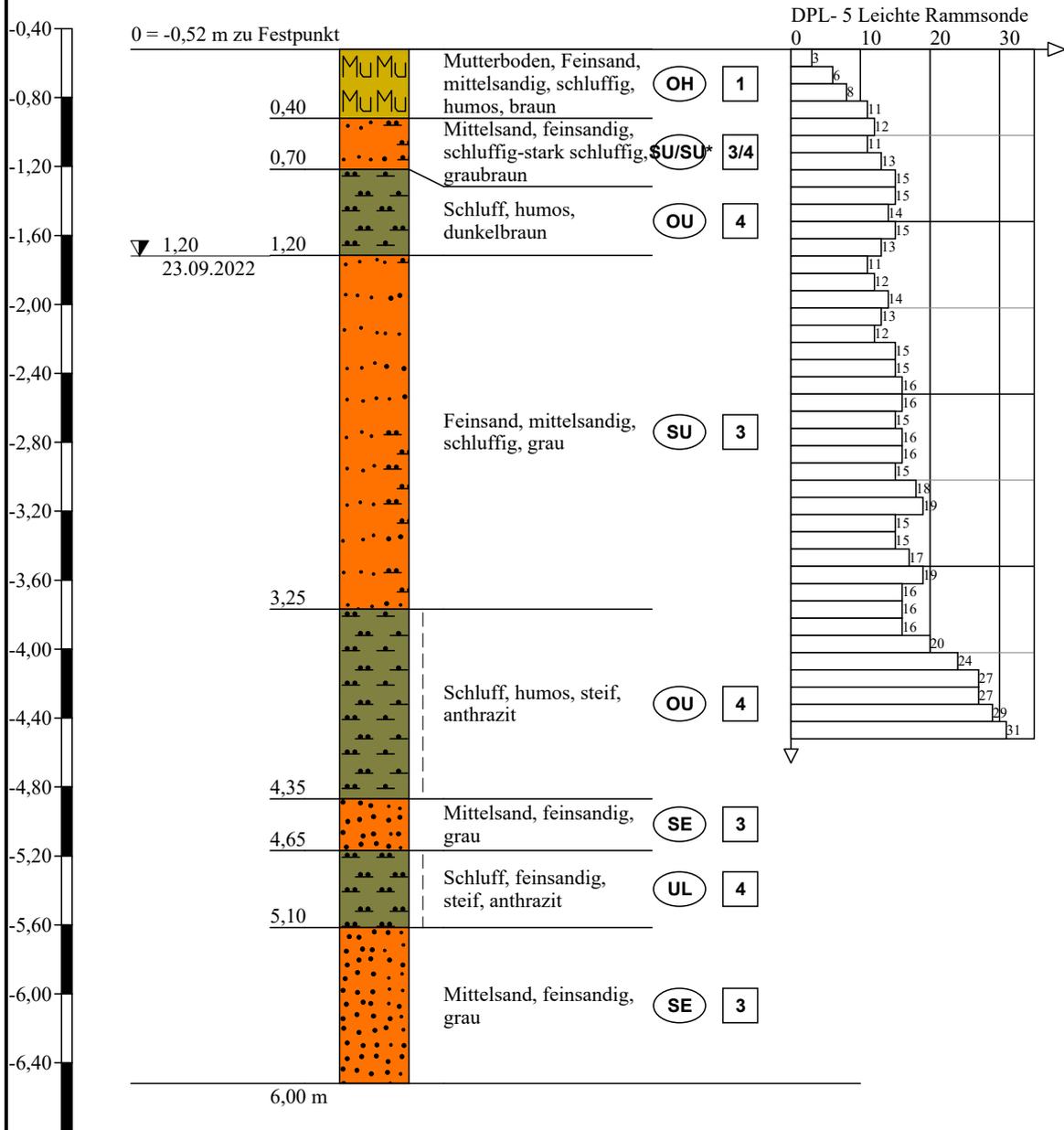
Projekt: Berkau  
Neubau Wehranlage

Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese

Bearb.: Ebert

Datum: 23.09.2022

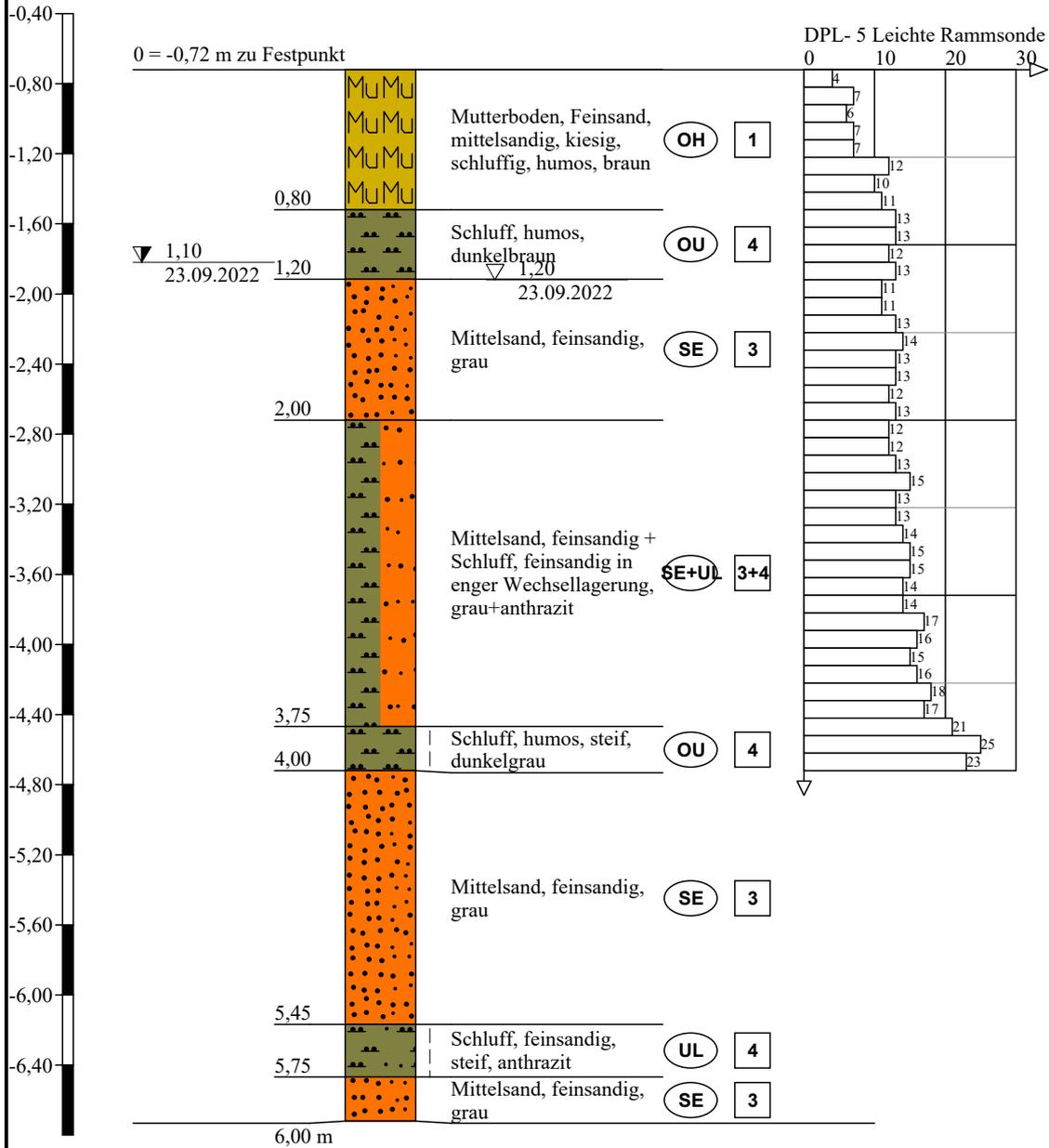
BP 3 Ansatz Geländeoberkante;  
Lage siehe Anlage 1



Ingenieurbüro Lehmann  
Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel: 03931/ 56 81 49  
www.Baugrund-Lehmann.de

Anlage: 2 Blatt 3 zum Bericht Nr. 31/09/22	
Projekt: Berkau Neubau Wehranlage	
Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese	
Bearb.: Ebert	Datum: 23.09.2022

BP 4 Ansatz Geländeoberkante;  
Lage siehe Anlage 1



Höhenmaßstab 1:40

<p>* Baugrundgutachten</p> <p>* Prüfleistungen</p> <p>* Beweissicherungen</p>	<p>Ingenieurbüro Lehmann Chausseestraße 18 39576 Stendal OT Uenglingen Tel: 03931/ 56 81 49 www.Baugrund-Lehmann.de</p>	Anlage: 2 Blatt 4 zum Bericht Nr. 31/09/22	
		Projekt: Berkau Neubau Wehranlage	
		Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese	
		Bearb.: Ebert	Datum: 23.09.2022

Boden- und Felsarten



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Mutterboden, Mu



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Feinsand, fS, feinsandig, fs

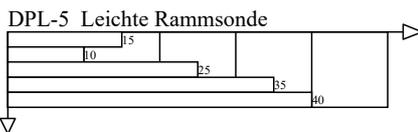


Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich  
f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile  
' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm

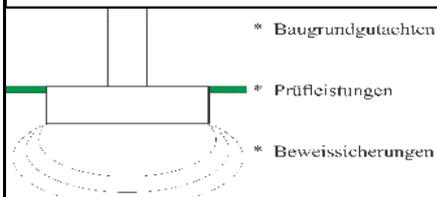


Bodenklassen nach DIN 18300

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>1</b> Oberboden (Mutterboden)   | <b>2</b> Fließende Bodenarten                              |
| <b>3</b> Leicht lösbare Bodenarten | <b>4</b> Mittelschwer lösbare Bodenarten                   |
| <b>5</b> Schwer lösbare Bodenarten | <b>6</b> Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| <b>7</b> Schwer lösbarer Fels      |  |

Bodengruppen nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelpastische Schluffe   |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelpastische Tone   | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |



Ingenieurbüro Lehmann  
Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel: 03931/ 56 81 49  
www.Baugrund-Lehmann.de

Anlage: 2 Bl. 5/6 zum Bericht Nr. 31/09/22

Projekt: Berkau  
Neubau Wehranlage

Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese

Bearb.: Ebert

Datum: 23.09.2022

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Grundwasser

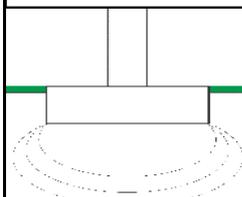
▽ 1,00  
14.10.2022 Grundwasser am 14.10.2022 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

▽ 1,00  
14.10.2022 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 14.10.2022  
1,80

▽ 1,00  
14.10.2022 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 14.10.2022

▽ 1,00  
14.10.2022 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

1,00  
14.10.2022 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände  
↓



\* Baugrundgutachten

\* Prüfleistungen

\* Beweissicherungen

Ingenieurbüro Lehmann  
Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel: 03931/ 56 81 49  
www.Baugrund-Lehmann.de

Anlage: 2 Bl. 5/6 zum Bericht Nr. 31/09/22

Projekt: Berkau  
Neubau Wehranlage

Auftraggeber: Unterhaltungsverb. Milde/Biese

Bearb.: Ebert

Datum: 23.09.2022

**Bericht- Nr. 31/09/22**  
**Anlage 3**

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 Jena

**Ingenieurbüro Lehmann  
Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12237835**  
**Prüfberichtsnummer: AR-22-JE-035148-01**

**Auftragsbezeichnung: Berkau, Secantsgraben, NB Wehranlage**

**Anzahl Proben: 2**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 23.09.2022**  
**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 29.09.2022**  
**Prüfzeitraum: 29.09.2022 - 14.10.2022**

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.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-22-JE-035148-01.xml*

Katja Frey  
Prüfleitung  
Tel. +49 3641 4649 79

Digital signiert, 14.10.2022  
Nicole Remme  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		Probe 1	Probe 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer	122140061	122140062	
				BG	Einheit									
<b>Probenvorbereitung</b>														
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									kg	0,3	0,1
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01										X	X
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>														
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	86,0	60,3
Aussehen (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile
Farbe qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										braun	braun
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05										ohne	ohne
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*</b>														
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	45	45	150	0,8	mg/kg TS	1,8	6,0
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	6	4
Cadmium (Cd)	FR	F5	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	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	8	5
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	4	5
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	6	7
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,32	0,15
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	23	39

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		Probe 1	Probe 2		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	23.09.2022	23.09.2022			
											Probennummer	122140061	122140062			
													BG	Einheit		
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>																
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	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	1,0	2,1		
EOX	FR	F5	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	F5	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	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40		

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		Probe 1	Probe 2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probennummer		23.09.2022	23.09.2022	
											BG	Einheit	122140061	122140062	
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>															
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	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	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	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	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR	F5	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			7,8	7,9
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	19,8	20,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	97	827

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		Probe 1	Probe 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	23.09.2022	23.09.2022	
											Probennummer	122140061	122140062	
											BG	Einheit		
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>														
Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	1,0	mg/l	1,5	2,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	26	380
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>														
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	1	µg/l	< 1	< 1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	4	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	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	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	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	F5	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

X - durchgeführt

# Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 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).

- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 5) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 6) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-22-JE-035148-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

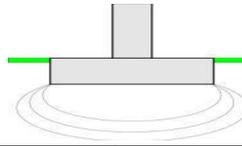
X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

**Probenbeschreibung:** Probe 1  
**Probennummer:** 122140061

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X		

**Probenbeschreibung:** Probe 2  
**Probennummer:** 122140062

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
Leitfähigkeit (25°C) [10:1 Eluat, S4] µS/cm	Leitfähigkeit bei 25°C	X	X	X	X	X		
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X	X	X



# Körnungslinie

nach DIN EN 17892-4

ersetzt DIN 18 123

Bearbeiter: CB

Datum: 06.09.2022

Prüfungsnummer: 2022L587

Probe entnommen am: 29.08.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Bezeichnung: Berkau, Secantsgraben, Neubau Wehranlage  
Entnahmestelle BP 3  
Tiefe: 1.20 m - 3.25 m  
Bodengruppe SU  
Frostsicherheit F2  
T/U/S/G [%]: - / 13.3 / 78.0 / 8.7  
k [m/s] (Beyer): -  
d10/d60 - / 0.2706  
Cu/Cc -/-  
Bodenart S, u', fg'  
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.123 / 0.271  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 200.10

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.80	0.40	99.60
5.6	4.00	2.00	97.60
4.0	2.10	1.05	96.55
2.0	10.60	5.30	91.25
1.0	5.70	2.85	88.41
0.5	15.40	7.70	80.71
0.25	47.10	23.54	57.17
0.125	53.70	26.84	30.33
0.063	34.10	17.04	13.29
Schale	26.60	13.29	-
Summe	200.10		
Siebverlust	0.00		

INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN

*Eset*

Ingenieurbüro Lehmann  
 Chausseestraße 18  
 39576 Stendal OT Uenglingen  
 www.baugrund-lehmann.de

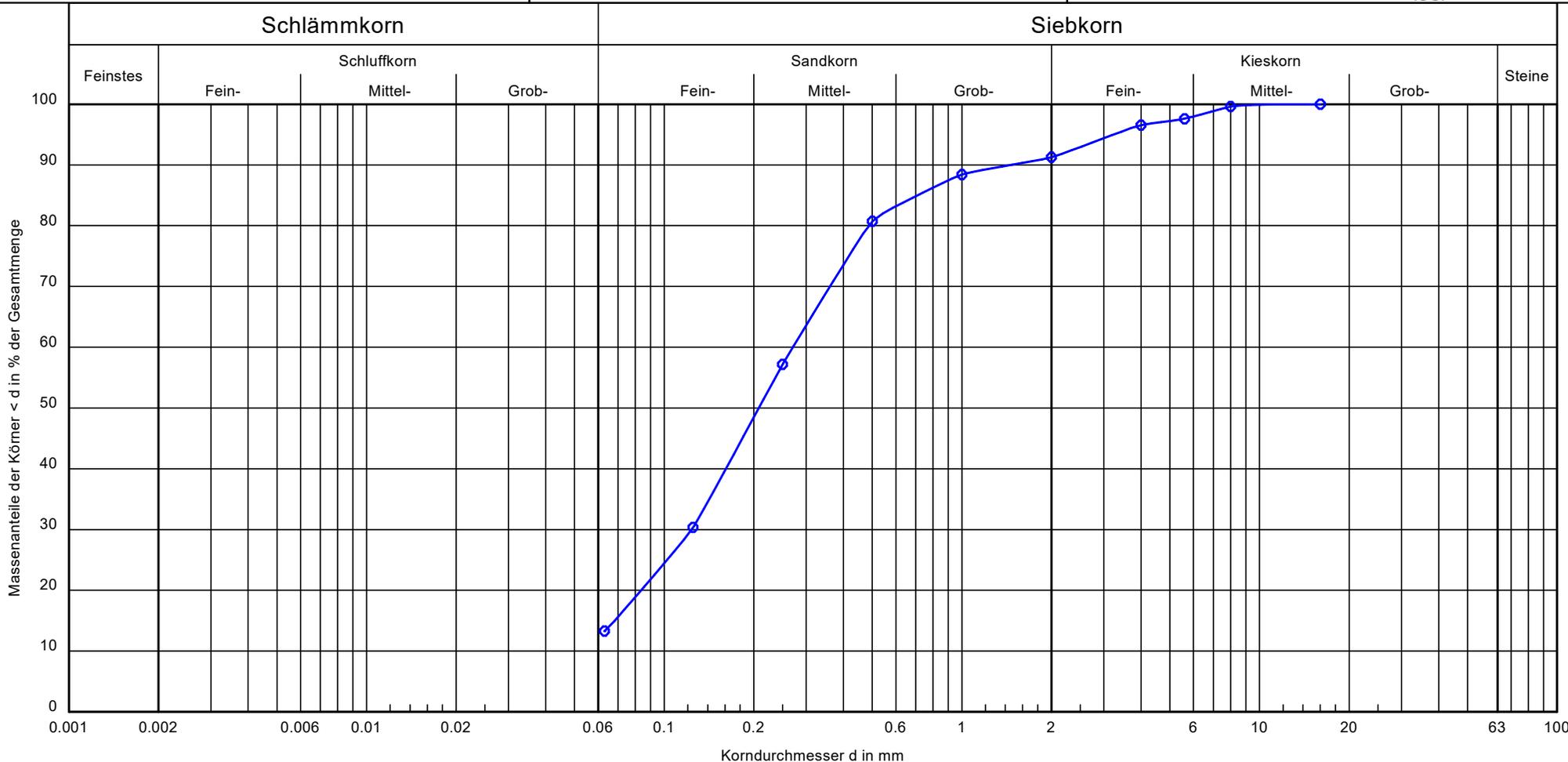
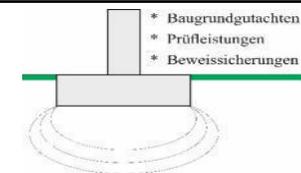
Bearbeiter: CB

Datum: 06.09.2022

# Körnungslinie

nach DIN EN 17892-4  
 ersetzt DIN 18 123

Prüfungsnummer: 2022L587  
 Probe entnommen am: 29.08.2022  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	Berkau, Secantsgraben, Neubau Wehranlage
Entnahmestelle	BP 3
Tiefe:	1.20 m - 3.25 m
Bodengruppe	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G [%]:	- /13.3/78.0/8.7
k [m/s] (Beyer):	-
d10/d60	- / 0.2706
Cu/Cc	-/-
Bodenart	S, u', fg'

Bemerkungen:

**INGENIEURBÜRO LEHMANN**  
 CHAUSSEESTRASSE 18  
 39576 STENDAL  
 OT UENGLINGEN

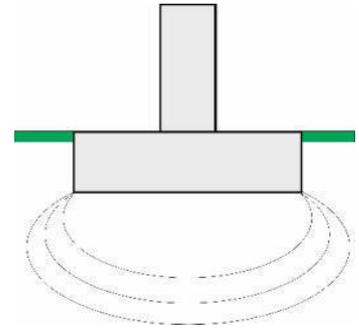
*Eset*

Bericht:  
 31/09/22  
 Anlage:  
 4 Blatt 2

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L642

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 1

Entnahmetiefe [m]: 1,35 m - 1,55 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

HCL-Test: ohne

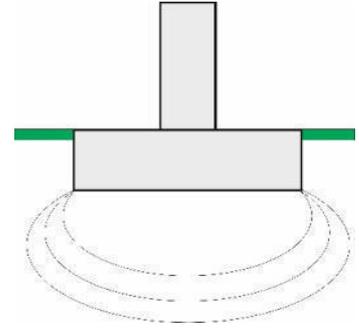
INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN

*Ebert*

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L643

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 2

Entnahmetiefe [m]: 3,10 m - 3,65 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

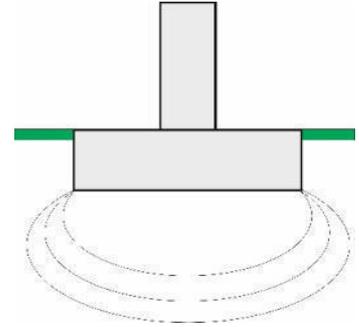
HCL-Test: ohne

INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN *Ebert*

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L644

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 3

Entnahmetiefe [m]: 0,70 m - 1,20 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

HCL-Test: ohne

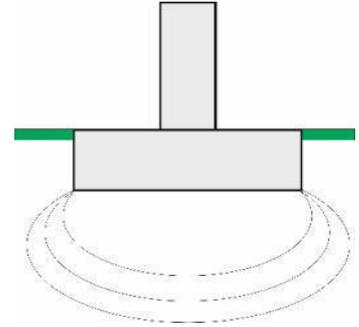
INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN

*Ebert*

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L645

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 3

Entnahmeteufe [m]: 3,25 m - 4,35 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

HCL-Test: ohne

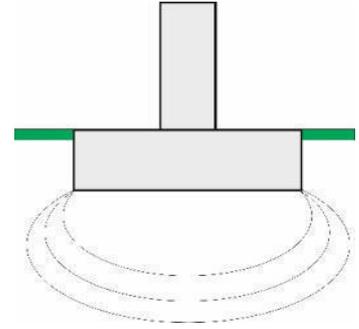
INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN

*Ebert*

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L645

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 3

Entnahmetiefe [m]: 3,25 m - 4,35 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

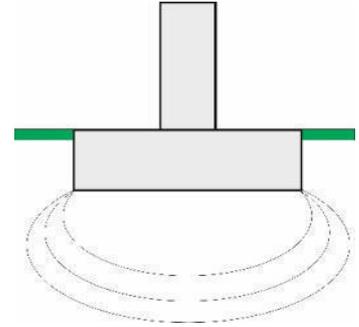
HCL-Test: ohne

INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN *Ebert*

# Ingenieurbüro Lehmann

\* Baugrundgutachten \* Prüfleistungen \* Beweissicherungen

Chausseestraße 18  
39576 Stendal OT Uenglingen  
Tel.: 03931/568149  
www.Baugrund-Lehmann.de



Labornummer: 2022L647

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Secantsgraben, Neubau Wehranlage Berkau

Entnahmestelle: BP 4

Entnahmetiefe [m]: 3,75 m - 4,00 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.09.2022

Entnahme durch: IBL

Bearbeiter: Ebert

Datum: 28.09.2022

Bodenart:

Waage:

Fehler der Wägung in g:

Trockenzeit:

Trockentemperatur in °C:

Glühzeit in h:

Glühtemperatur in °C:

**Wassergehalt in %:**

**Glühverlust in %:**

Bemerkungen:

HCL-Test: ohne

INGENIEURBÜRO LEHMANN  
CHAUSSEESTRASSE 18  
39576 STENDAL  
OT UENGLINGEN

*Ebert*