

# GUTACHTEN



Dr. **KRAKOW**  
Rohstoffe GmbH

---

**Dr. Krakow Rohstoffe GmbH**

Hans-Böckler-Straße 2  
D-37079 Göttingen  
Fon +49 551 5 04 55-0  
Fax +49 551 5 04 55-50

**Geschäftsführer**

Dr. Lutz Krakow  
Mobil +49 173 5386794

**E-Mail**

Krakow@rohstoffconsult.de

Thema

**Röt-Mergelgrube Lobach**

Auftraggeber

**JENSMUELLER GmbH**  
**Burgbergblick 8**  
**D-37603 Holzminden**

Auftrag

**Deponiebautechnische Eignungsprüfung**

Auftrag  
Datum

**26.06.2025**

Projekt-Nr.

**25-024**

Ausfertigung  
Datum

**1 von 1**  
**19.08.2025**

Bearbeitung

**EurGeol Dr. rer. nat. Lutz Krakow**

## I N H A L T

<b>I. VORGANG</b>	<b>1</b>
<b>II. METHODIK UND ERGEBNISSE</b>	<b>2</b>
II.1 Untersuchungsprogramm	2
II.2 Korngrößenverteilung	3
II.3 Konsistenzgrenzen	4
II.4 Kalkgehalt	5
II.5 Organische Bestandteile	5
II.6 Glühverlust	6
II.7 Wasseraufnahmevermögen	6
II.8 Natürlicher Wassergehalt	7
II.9 Proctorkennwerte	7
II.10 Durchlässigkeitsbeiwert	8
II.11 Scherfestigkeit	8
II.12 Chemismus	9
II.13 Mineralbestand	10
<b>III. ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG</b>	<b>12</b>
<b>IV. SCHLUSSBEMERKUNGEN</b>	<b>13</b>

## **A N L A G E N**

**Anlage 1: Körnungslinien nach DIN 18 123**

**Anlage 2: Plastizitätsdiagramme nach DIN 18 122 Teil 1**

**Anlage 3: Proctorkurven nach DIN 18 127**

**Anlage 4: Durchlässigkeitsversuche nach DIN 18 130**

**Anlage 5: Großscherversuch nach DIN 60 500**

## I. VORGANG

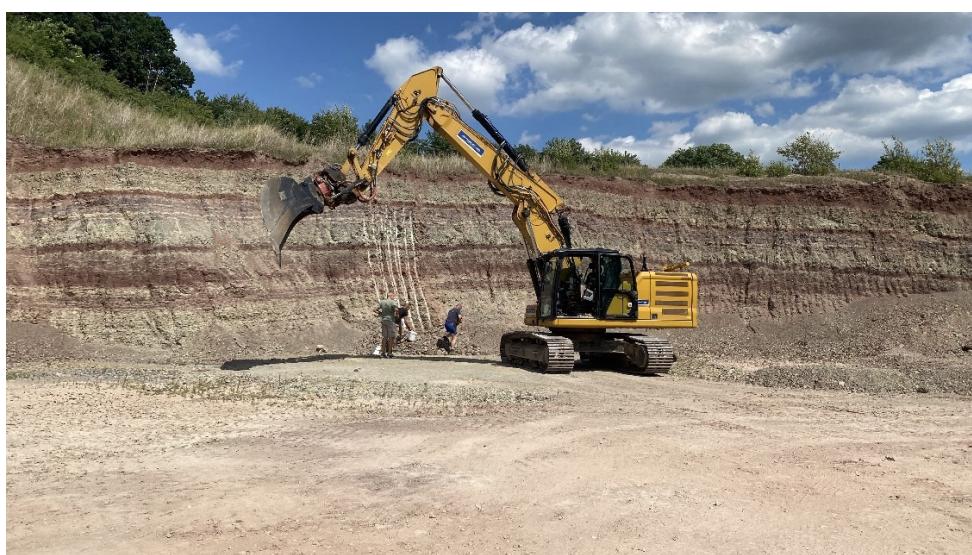
In der Gemeinde D-37639 Bevern bei Holzminden betrieb die JENSMUELLER GmbH die ehemalige Ziegeleitongrube Lobach, in der diagenetisch verfestigter Mergel aus der Zeit des Oberen Buntsandstein/Röt gewonnen wird. In der Vergangenheit wurde der Mergelstein als Basisrohstoff für die Produktion von Hintermauerziegeln verendet. Im Zusammenhang mit Überlegungen zur Verwertung des Materials sind wir am 26. Juni 2025 von der

### **JENSMUELLER GmbH**

mit der Durchführung einer kombinierten keramtechnologischen und deponiebautechnischen Eignungsprüfung beauftragt worden. Auf Grundlage unseres Angebotes Nr. 023/25 sollte geprüft werden, ob der Röt-Mergel als Barriere- und Dichtungsmaterial im Deponiebau eingesetzt werden kann. Die Probenahme erfolgte am 25. Juni 2025 zusammen mit dem Auftraggeber. Zu diesem Zweck wurden insgesamt

### **3 Baggerschürfe (0-6 m | 6-12 m | 12-18 m)**

angelegt und bemustert. Damit ist das gesamte aufgeschlossene Normalprofil repräsentativ beprobt. Entnommen wurde frisches unverwittertes Material der Güteklaasse 2-3 nach DIN 4021. Je Entnahmestelle wurden 10 kg Material entnommen und in luftdicht schließende Eimer verpackt. Im vorliegenden Fachgutachten werden die Ergebnisse der deponiebautechnischen Eignungsprüfung zusammenfassend dokumentiert. Bei der Bewertung der Ergebnisse wird auf die Bundesheitlichen Qualitätsstandards Bezug genommen.



**Bild 1: Probenahme am 25. Juni 2025 | Schurf 3 (12-18 m)**

## II. METHODIK UND ERGEBNISSE

### II.1 Untersuchungsprogramm

Im Rahmen der Probenvorbereitung wurde das Prüfgut zunächst intensiv homogenisiert und anschließend repräsentativ geteilt. Anschließend wurden die Laboruntersuchungen gemäß Tabelle 1 durchgeführt.

**Tabelle 1: Untersuchungsprogramm**

<b>Kennwert / Prüfkriterium</b>	<b>Methode</b>	<b>Versuchszahl</b>
Korngrößenverteilung	DIN 18 123	3
Konsistenzgrenzen	DIN 18 122 Teil 1	3
Kalkgehalt	DIN 18 129	3
Organischer Kohlenstoff	DIN ISO 10 694	3
Massenverlust/Glühverlust	DIN 18 128	3
Wasseraufnahmevermögen	DIN 18 132	3
Wassergehalt	DIN 18 121	3
Proctorkennwerte	DIN 18 127	3
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN 18 130	3
Scherfestigkeit	DIN 18 137	1
Chemische Analyse auf 12 Elemente	RFA DIN/EN/ISO 12 677	1
Mineralbestand	RDA / FTIR	1

## II.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung ist nach dem kombinierten Sieb-/Schlammverfahren gemäß DIN 18123 ermittelt worden. Dabei hat sich für die relevanten Fraktionen ergeben (vgl. Anlage1):

**Tabelle 2: Korngrößenverteilung DIN 18 123 (MA %)**

Fraktionen	Mergelgrube Lobach 0-6m	Mergelgrube Lobach 6-12 m	Mergelgrube Lobach 12-18 m
< 2 µm	24	25	26
2 - 6 µm	18	19	20
6 - 20 µm	25	25	24
20 - 63 µm	18	15	15
63 - 200 µm	13	14	12
200 - 600 µm	2	2	3
600 - 2.000 µm	0	0	0
> 2.000 µm	0	0	0
Σ	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

< 2 µm	24	25	26
2 - 20 µm	43	44	44
> 20 µm	33	31	30
Σ	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<b>Klassifizierung DIN 4022</b>	<b>Schluff, tonig, sandig</b>	<b>Schluff, tonig, sandig</b>	<b>Schluff, tonig, sandig</b>
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

## II.3 Konsistenzgrenzen

Die Ermittlung der ATTERBERG'schen Konsistenzgrenzen erfolgte gemäß DIN 18 122 Teil 1. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 und in der Anlage 2 zusammengefasst.

**Tabelle 3: Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 Teil 1**

Kennwert	Mergelgrube Lobach 0-6 m	Mergelgrube Lobach 6-12 m	Mergelgrube Lobach 12-18 m
Wassergehalt W [MA %]	8,2	7,4	7,0
Fließgrenze $W_L$ [MA %]	25,4	24,6	24,6
Ausrollgrenze $W_P$ [MA %]	17,7	17,6	17,1
Plastizitätszahl $I_P$ [MA %]	7,7	7,0	7,5
Konsistenzzahl $I_c$	2,23	2,45	2,34
Konsistenz	Halbfest/fest	Halbfest/fest	Halbfest/fest

Wie aus der Tabelle 3 hervorgeht, liegen die Wassergehalte des diagenetisch stark verfestigten Materials durchweg im unplastischen Bereich unterhalb der Ausrollgrenze. Mit Konsistenzzahlen zwischen 2,23 und 2,45 weist das Material eine halbfeste bis feste Konsistenz auf.

Wie die Plastizitätsdiagramme in der beigefügten Anlage 2 zeigen, ist das Prüfgut nach CASAGRANDE zu klassifizieren als:

**Bodengruppe nach DIN 18 196: Sand-Ton-Gemische.**

## II.4 Kalkgehalt

Der Kalkgehalt ist nach SCHEIBLER gemäß den Vorgaben der DIN 18 129 bestimmt worden. Dabei sind folgende Werte ermittelt worden:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:** **Vca = 36,8 MA %**

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:** **Vca = 39,3 MA %**

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:** **Vca = 38,5 MA %.**

Das Material weist erwartungsgemäß einen hohen Kalkgehalt auf und ist in der Nomenklatur nach CORRENS als Mergel zu klassifizieren.

## II.5 Organische Bestandteile

Der Anteil an organisch gebundenem Kohlenstoff ist mit Hilfe der TOC-Methode gemäß DIN ISO 10 694 wie folgt ermittelt worden. Dabei hat sich ergeben:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:** **Corg = 0,06 MA %**

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:** **Corg = 0,07 MA %**

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:** **Corg = 0,06 MA %.**

Aus bodenmechanischer Sicht ergeben sich aus diesen Werten keinerlei Einschränkungen. Laut des Bundesinheitlichen Qualitätsstandards 2-1 und 5-1 darf die fein verteilte organische Substanz 1 MA % nicht überschreiten. Für natürliche organogene Böden sind Überschreitungen bis 5 MA % möglich.

## II.6 Glühverlust

Die Bestimmung des Glühverlustes erfolgte nach DIN 18 128 bei 550 °C. Dabei sind folgende Werte ermittelt worden:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:** **Vgl = 4,4 MA %**

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:** **Vgl = 4,3 MA %**

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:** **Vgl = 4,2 MA %.**

Der Glühverlust repräsentiert einen Summenparameter aus organischer Substanz und adsorptiv sowie kristallin gebundenen Wassermolekülen aus Tonmineralen und Sulfaten.

## II.7 Wasseraufnahmevermögen

Die Bestimmung des maximalen Wasseraufnahmevermögens erfolgte mit dem von NEFF verbessertem ENSLIN-Gerät nach DIN 18 132. Die Untersuchung hat folgendes Ergebnis zum Resultat:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:** **Wmax = 43,1 MA %**

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:** **Wmax = 50,5 MA %**

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:** **Wmax = 53,0 MA %.**

Gemäß DIN 18 132 sind die hier untersuchten Proben damit hinsichtlich ihrer Quellfähigkeit und ihres Wasseraufnahmevermögens wie folgt zu klassifizieren:

**Mergelgrube Lobach alle: niedriges Wasseraufnahmevermögen.**

## II.8 Natürlicher Wassergehalt

Der Wassergehalt des Prüfgutes ist nach DIN 18 121 mittels Ofentrocknung bei 105 °C bestimmt worden. Dabei hat sich ergeben:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:** **W = 8,2 MA %**

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:** **W = 7,4 MA %**

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:** **W = 7,0 MA %.**

Die Proben liegen damit im halbfesten/festen Konsistenzbereich nach DIN 18 122. Als variable Zustandsgröße kann der Wassergehalt witterungsbedingten und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen.

Wie nachfolgenden Proctorversuche zeigen, liegen die Wassergehalte damit durchweg deutlich unterhalb der optimalen Wassergehalte, die im Bereich von 11,7 bis 12,6 MA % variieren.

## II.9 Prockorkennwerte

Die Bestimmung der einfachen Proctordichte erfolgte gemäß DIN 18 127 mit Hilfe eines automatischen Proctorgerätes, wobei Probeverdichtungen mit jeweils unterschiedlichem Wassergehalt durchgeführt wurden. In Tabelle 4 sind die erzielten Trockendichten und Wassergehalte für die jeweils relevanten Einbaubereiche, zwischen optimalem Wassergehalt und maximal zulässigen Einbauwassergehalt auf dem „nassen Ast“ der Prockorkurve, angegeben (vgl. Anlage 3).

**Tabelle 4: Proctor-Kennwerte nach DIN 18 127**

<b>Kennwert</b>	<b>Mergelgrube Lobach 0-6m</b>	<b>Mergelgrube Lobach 6-12 m</b>	<b>Mergelgrube Lobach 12-18 m</b>
<b><math>\rho_{Pr\ 100}/w_{Pr\ 100}</math> (g/cm³/MA %)</b>	2,014 / 12,6	2,017 / 11,9	2,010 / 11,7
<b><math>\rho_{Pr\ 97}/w_{Pr\ 97}</math> (g/cm³/MA %)</b>	1,953 / 14,7	1,957 / 14,5	1,950 / 15,2
<b><math>\rho_{Pr\ 95}/w_{Pr\ 95}</math> (g/cm³/MA %)</b>	1,913 / 15,3	1,916 / 15,5	1,910 / 16,1

## II.10 Durchlässigkeitsbeiwert

Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit erfolgte gemäß DIN 18 130 T1 L08 an proctorverdichteten Prüfkörpern bei optimalem Einbauwassergehalt und bei einem konstanten Gefälle von  $i = 30$ . Die Ergebnisse der Triaxialversuche sind nachfolgend sowie in der Anlage 4 dargestellt:

**Mergelgrube Lobach 0-6 m:**  $k < 1,0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$

**Mergelgrube Lobach 6-12 m:**  $k = 2,0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$

**Mergelgrube Lobach 12-18 m:**  $W = 3,7 \times 10^{-11} \text{ m/s.}$

Gemäß DIN 18 130 ist das Material damit als „sehr schwach durchlässig“ zu klassifizieren.

## II.11 Scherfestigkeit

Die Scherfestigkeit wurde im Großschergerät nach DIN 60500 an proctorverdichteten Prüfkörpern bestimmt. Für die Kennwerte Reibungswinkel und Kohäsion haben sich die Befunde der nachfolgenden Tabelle 5 ergeben. Das zugehörige Scherdiagramm ist in der Anlage 5 beigefügt.

**Tabelle 5: Scherfestigkeit im Großscherversuch nach DIN 60500**

Kennwert	Reibungswinkel $\phi'$ (°) Bruch	Kohäsion $c'$ (kN/m²) Bruch
<b>Mergelgrube Lobach MP</b>	40,7	10,0

Die ermittelten Messwerte aus dem Scherversuch sind im Rahmen des baustellenspezifischen Standsicherheitsnachweises zu bewerten und zu berücksichtigen.

## II.12 Chemismus

Die chemische Zusammensetzung ist mit Hilfe der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) gemäß den Vorgaben DIN/EN/ISO 12 677 hinsichtlich der maßgebenden Haupt- und Spurenelemente bestimmt worden. Der Glühverlust wurde nach DIN 51 081 durchgeführt. Dabei haben sich die Befunde gemäß der folgenden Tabelle 6 ergeben:

**Tabelle 6: Chemische Zusammensetzung RFA (MA %) nach DIN/EN/ISO 12 677**

Elemente	Mergelgrube Lobach
SiO <sub>2</sub>	38,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,11
BaO	0,064
MnO	0,66
TiO <sub>2</sub>	0,494
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,010
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,111
CaO	13,24
MgO	9,99
K <sub>2</sub> O	3,20
Na <sub>2</sub> O	0,31
SO <sub>3</sub>	0,07
GLV.	19,74
Σ	<b>99,92</b>

## **II.13 Mineralbestand**

Die Bestimmung des semiquantitativen Phasenmineralbestandes erfolgte mit Hilfe von röntgendiffraktometrischen (RDA) Arbeitsverfahren.

Im Zuge der Probenpräparation wurden für die Röntgendiffraktometeraufnahmen folgende Spezialpräparate angefertigt.

- ▶ RDA-Pulverpräparate der Gesamtfraktion
- ▶ KBR-Presstabletten (FTIR) der Gesamtfraktion

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte nach klassischen sedimentpetrographischen Standardverfahren. Die Befunde der so untersuchten Probe sind in der folgenden Tabelle 7 dokumentiert.

Die mengenmäßigen Anteile der einzelnen Minerale sind als Circa-Werte anzusehen. Die Schwankungsbreiten betragen rund 10 % vom relativen Wert.

**Tabelle 7: Nachgewiesene Mineralphasen RDA (MA %)**

Mineralphasen	Mergelgrube Lobach
	Gesamtfraktion
<b>Phyllosilikate:</b>	<b>32</b>
Kaolinit (n)	n.n.
Kaolinit-D (n)	n.n.
Illit / Glimmer (n)	26
Illit-Smektit (q)	n.n.
Smektit (q)	n.n.
Chlorit (n)	7
Chlorit-Smektit WL (q)	4
<b>Tektosilikate:</b>	<b>22</b>
Quarz	16
Albit	2
Kalifeldspat	4
<b>Karbonate:</b>	<b>39</b>
Calcit	4
Dolomit	35
Siderit	n.n.
<b>Oxide:</b>	<b>&lt; 1</b>
Hämatit	< 1
Anatas / Rutil	n.n. / n.n.
<b>Hydroxide:</b>	<b>1</b>
Goethit / Limonit	1 / n.n.
Lepidokrokit	n.n.
<b>Sulfide / Sulfate:</b>	<b>n.n.</b>
Pyrit / Markasit	n.n. / n.n.
Gips / Jarosit	n.n. / n.n.
<b>Sonstige:</b>	<b>&lt;&lt; 1</b>
Organik	<<1
n.n.	n.n.
n.n.	n.n.

► q: innerkristallin quellfähig • n: innerkristallin nicht quellfähig • n.n.: nicht nachgewiesen ◀

### III. ZUSAMMENFASENDE BEWERTUNG

Drei Schürfproben aus der Röt-Mergelgrube Lobach bei Holzminden sind auf ihre grundsätzliche deponiebautechnische Eignung untersucht worden. Die Prüfung hat zunächst ergeben, dass die Proben eine hohe diagenetische Verfestigung aufweisen und vor den Versuchen intensiv aufbereitet werden mussten. Dies spiegelt sich auch in den geringen Wassergehalten und der halbfesten bis festen Konsistenz wider. Auf der Baustelle muss das Material mit entsprechenden Hochleistungsfräsen zerkleinert und homogenisiert werden.

Die Korngrößenanalysen haben gezeigt, dass das Prüfgut durch einen ausreichend hohen Feinstkornanteil von

$$D < 2 \mu\text{m} = 24 - 26 \text{ MA \%}$$

charakterisiert ist. Damit ist der Richtwert von mindestens 20 MA % erfüllt. Das Material ist durch einen ausreichend hohen Anteil an Phyllosilikaten/Tonmineralen gekennzeichnet, der in der mineralogischen Phasenanalyse mit

$$\Sigma \text{TM} = 37 \text{ MA \%}$$

bestimmt worden ist. Hinsichtlich der mengenmäßigen Verteilung der Tonminerale kann von folgendem Schema ausgegangen werden:

**Illit/Glimmer >> Chlorit > Chlorit-Smektit.**

Als maßgebendes und wichtigstes Kriterium für mineralische Barriere- und Dichtungsmaterialien wird der Durchlässigkeitsbeiwert angesehen. Hier ist von folgenden Richtwerten auszugehen:

**Technische Barrieren:  $k \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  (DK 0 =  $k \leq 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ )**

**Mineralische Basis- und Oberflächenabdichtungen:  $k \leq 5 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ .**

Bei optimalem Wassergehalt und im Zustand der 100 prozentigen Procordichte sind die Durchlässigkeitsbeiwerte des Prüfgutes in Grenzen von

**$k < 1,0 \times 10^{-11} \text{ bis } 3,7 \times 10^{-11} \text{ m/s}$**

bestimmt worden. Danach ist das Prüfgut sowohl für die Herstellung von technischen Barrieren als auch für die Herstellung von mineralischen Basis- und Oberflächenabdichtungen als

**geeignet zu bewerten.**

Alle Richtwerte bezüglich der Durchlässigkeit werden mit einem großen Sicherheitspotential eingehalten. Der hohe Karbonatgehalt resultiert aus der geologischen Entstehung als typisches Playa-Sediment aus der Zeit des Oberen Buntsandstein. Formell ist eine Überschreitung des Richtwertes festzustellen. Die Bewertung der sich hieraus ergebenden Konsequenzen sollte baustellenspezifisch erfolgen. Aufgrund der geringen Plastizität des Materials wird der Einbau auf dem „nassen Ast“ der Proctorkurve empfohlen. Damit ergibt sich die Notwendigkeit zum intensiven Wässern und Fräsen des Materials. Nach den hier durchgeföhrten Versuchen liegt die Schwankungsbreite bei den maximal zulässigen Wassergehalten bei:

**w = 11,7 – 16,1 MA % (95 % Proctordichte nasser Ast).**

Im Vorfeld konkreter Bauvorhaben sind diese Befunde an einer ausreichend großen Anzahl von Proben zu verifizieren. Wir verweisen auf die einschlägigen Prüfvorschriften, insbesondere die Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards.

Bei der Herstellung von Böschungen ist die Standfestigkeit des Systems in entsprechenden baustellenspezifischen Versuchen und Nachweisen darzulegen. Vor dem Einbau des Materials ist die spezifische Einbautechnologie (Erdbaugeräte, Walzenübergänge etc.) durch die Anlage von Versuchsfeldern nachzuweisen. Gemäß Qualitätssicherungsplan greift hierbei das System bestehend aus Eigenprüfung, Fremdkontrolle und Behördenüberwachung.

#### **IV. SCHLUSSBEMERKUNGEN**

Zur sicheren Verfügbarkeit des Dichtungsmaterials ist im Vorfeld konkreter Bauvorhaben eine entsprechend große Vorratshalde anzulegen. Die Mengen sind rechtzeitig mit der Baustelle abzustimmen.

Die Untersuchungen sind nach dem neuesten Stand der Technik sowie nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt worden. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das Prüfgut.

Göttingen, den 19.08.2025



EurGeol Dr. rer. nat. Lutz Krakow



## **Anlage 1:**

Körnungslinie  
nach DIN 18 123

Dr. Krakow Rohstoffe GmbH

Hans - Böckler - Straße 2

37079 Göttingen

Tel.: 0551-50455-0; E-Mail: krakow@rohstoffconsult.de

Bearbeiter: M.Kr.

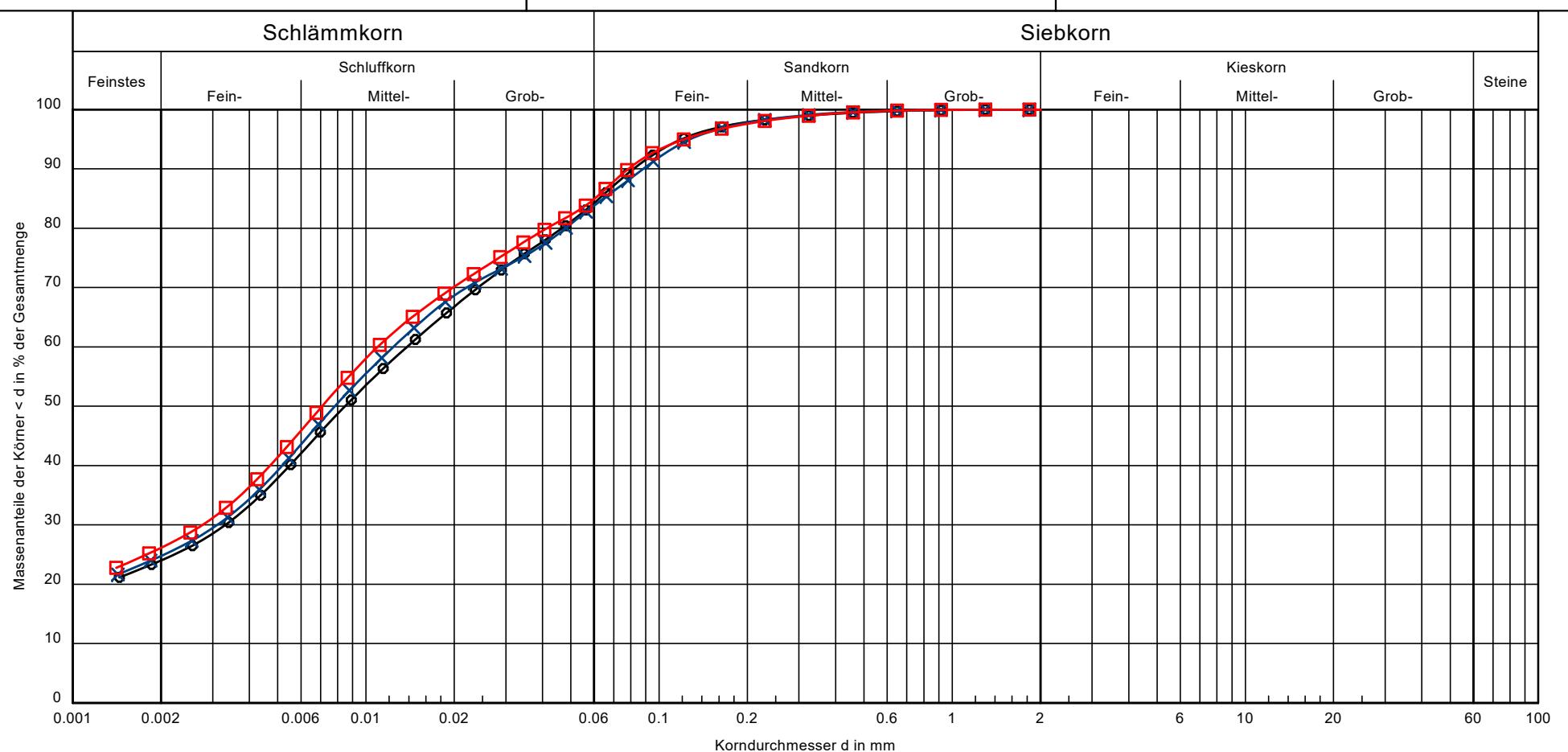
Datum: 2025-08-14

## Körnungslinie JENSMUELLER GmbH

Eingangsdatum: 2025-06-25

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123



Bezeichnung:	U, t, s	U, t, s	U, t, s	Bemerkungen:    Bericht: 25-024 Anlage: 1.1
Bodenart:	U, t, s	U, t, s	U, t, s	
Entnahmestelle:	Probe 0-6 m	Probe 6-12 m	Probe 12-18 m	
U/Cc	-/-	-/-	-/-	

## **Anlage 2:**

**Plastizitätsdiagramme  
nach DIN 18 122 Teil 1**

**Zustandsgrenzen** nach DIN 18 122  
**JENSMUELLER**  
 Keramtechnologische Eignungsprüfung  
 0-6 m

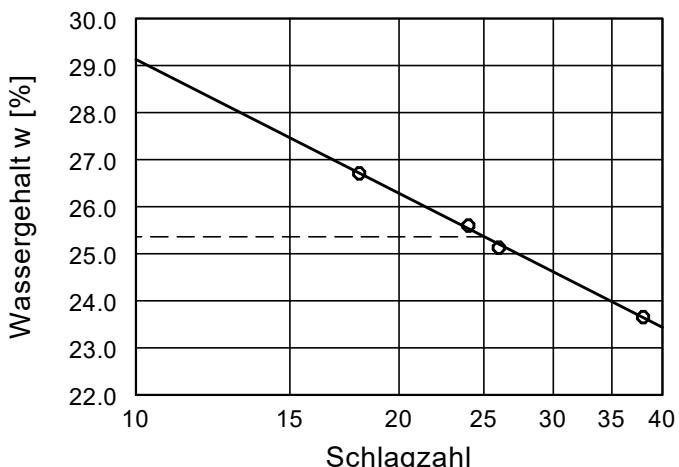
Bearbeiter: M.Kr.

Datum: 2025-07-31

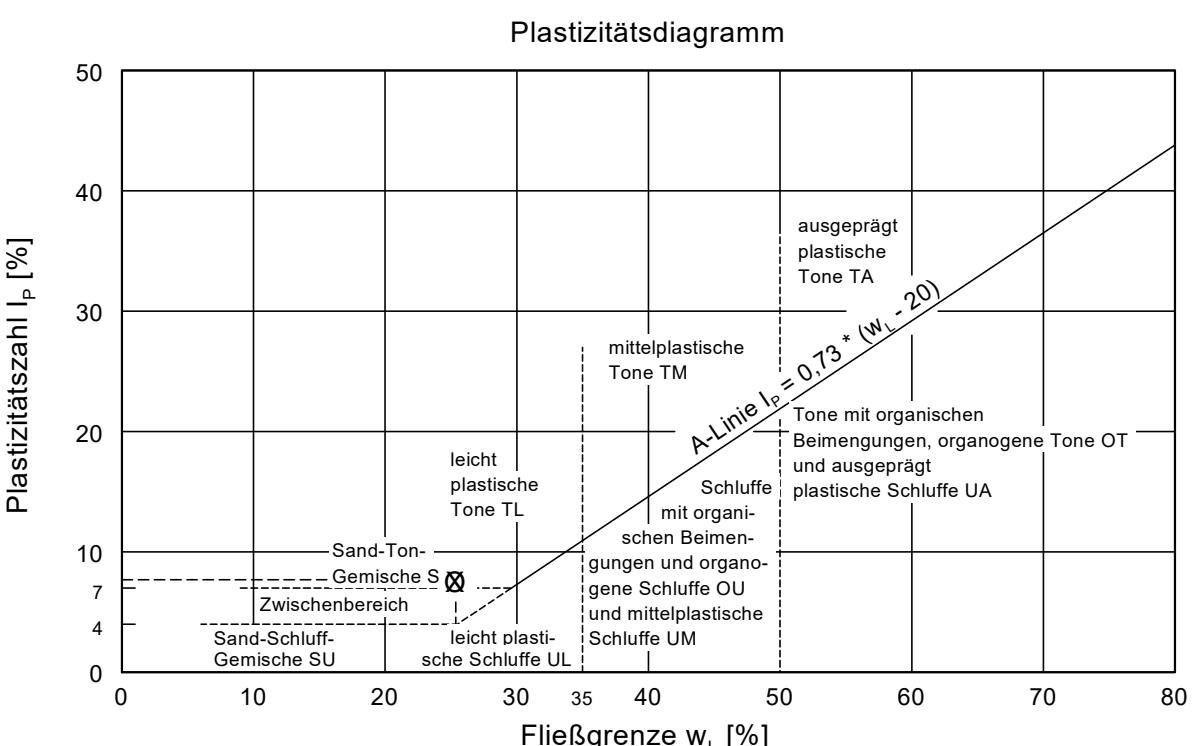
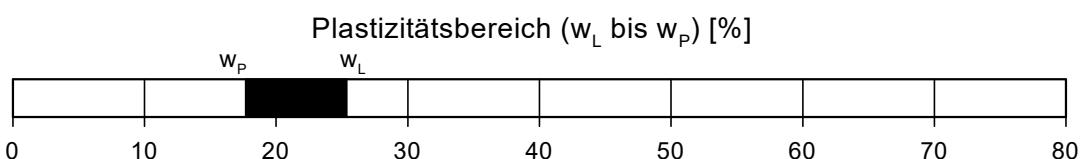
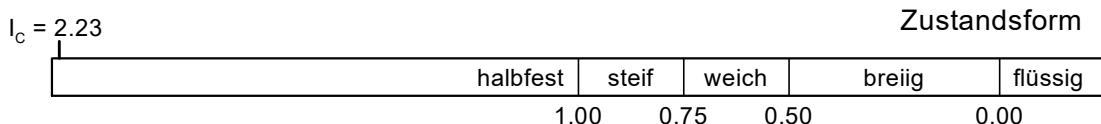
Entnahmestelle:

Probe entnommen am: 25.06.2025

Art der Entnahme: Gütekategorie 2



**Wassergehalt w =** 8.2 %  
**Fließgrenze w<sub>L</sub> =** 25.4 %  
**Ausrollgrenze w<sub>P</sub> =** 17.7 %  
**Plastizitätszahl I<sub>P</sub> =** 7.7 %  
**Konsistenzzahl I<sub>C</sub> =** 2.23



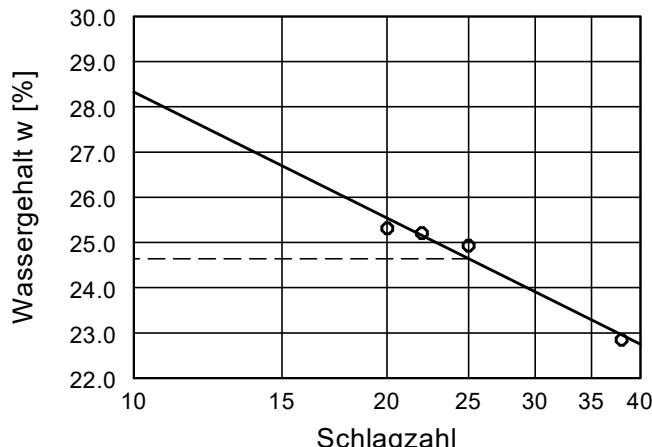
Dr. Krakow Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler Strasse 2  
37079 Göttingen  
Tel.: 0551-50455-0; Fax.: 0551-50455-50

Projekt-Nr.: 25-024  
Anlage: 2.1

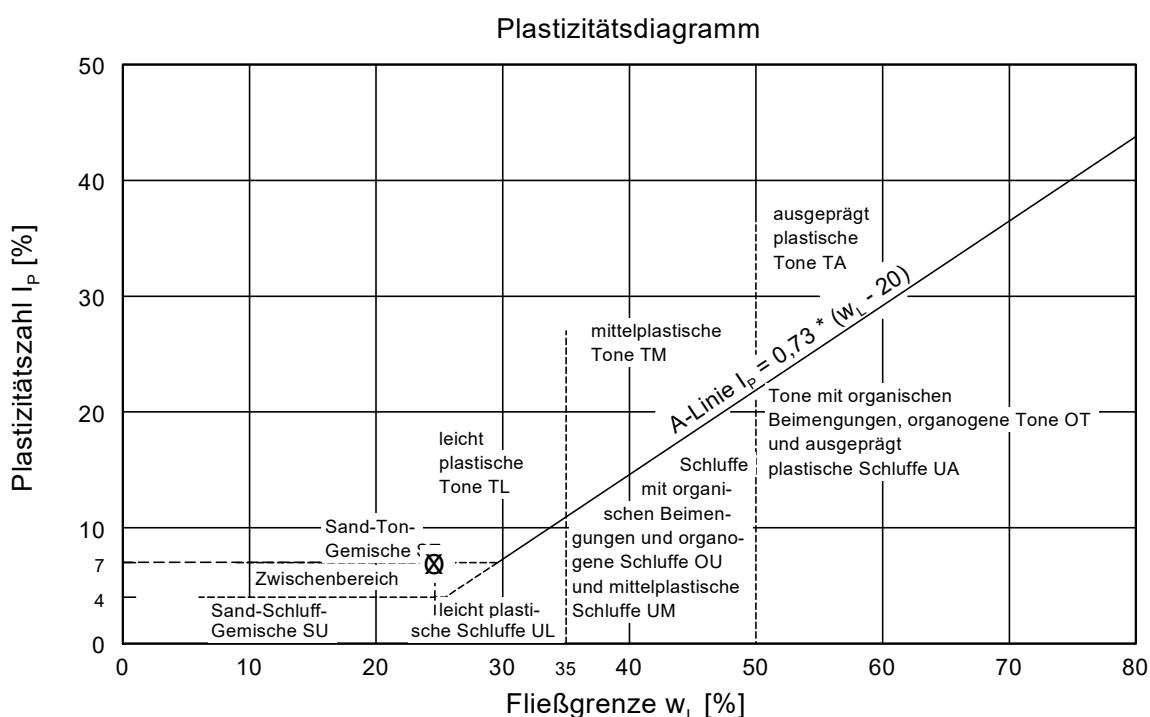
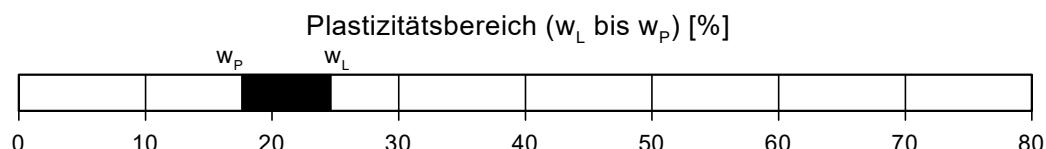
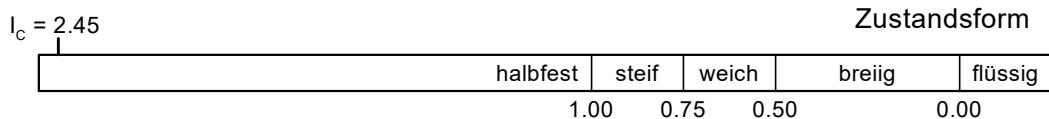
**Zustandsgrenzen** nach DIN 18 122  
**JENSMUELLER**  
Keramtechnologische Eignungsprüfung  
6-12 m

Bearbeiter: M.Kr.

Datum: 2025-07-31



Wassergehalt  $w$  = 7.4 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 24.6 %  
Ausrollgrenze  $w_P$  = 17.6 %  
Plastizitätszahl  $I_p$  = 7.0 %  
Konsistenzzahl  $I_c$  = 2.45



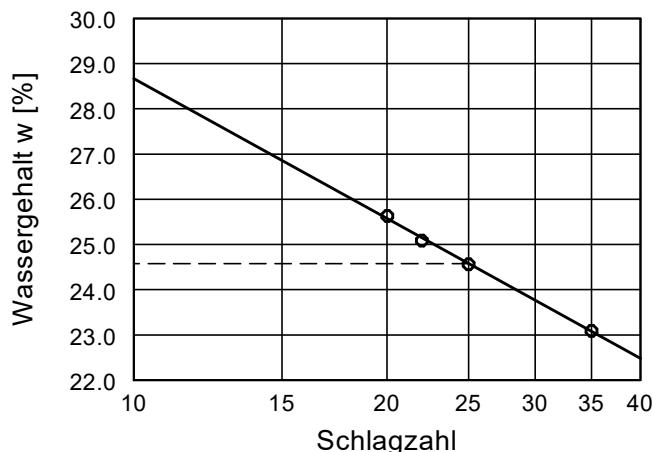
Dr. Krakow Rohstoffe GmbH  
 Hans-Böckler Strasse 2  
 37079 Göttingen  
 Tel.: 0551-50455-0; Fax.: 0551-50455-50

Projekt-Nr.: 25-024  
 Anlage: 2.1

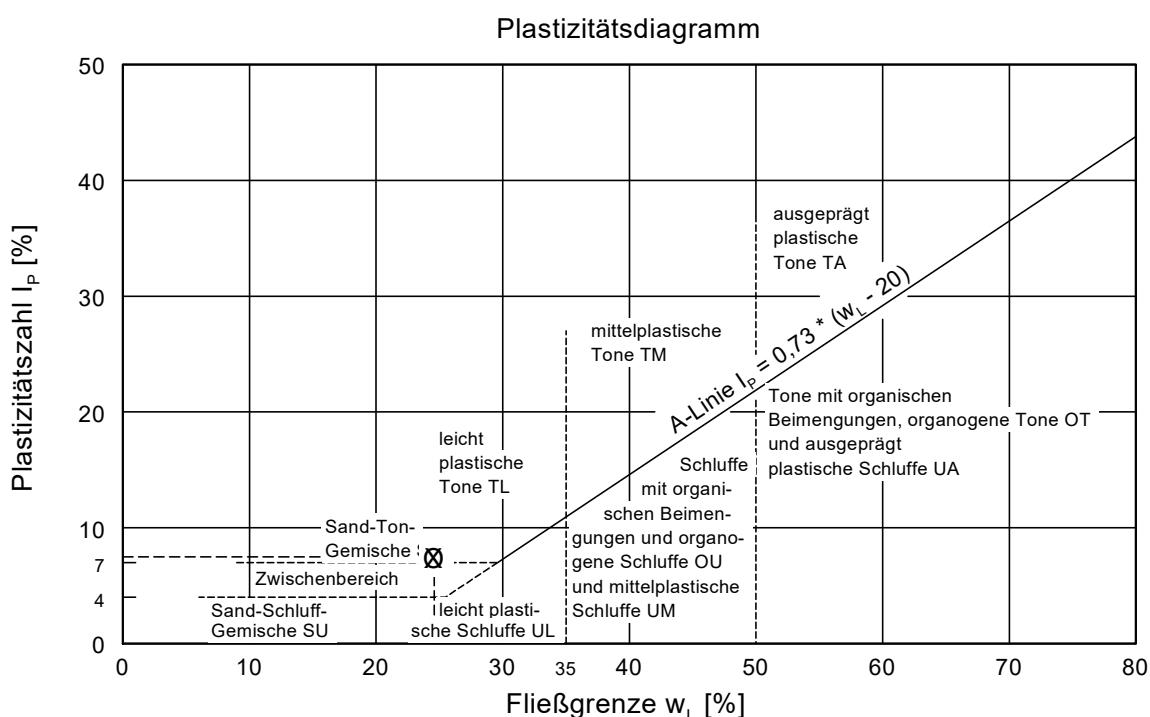
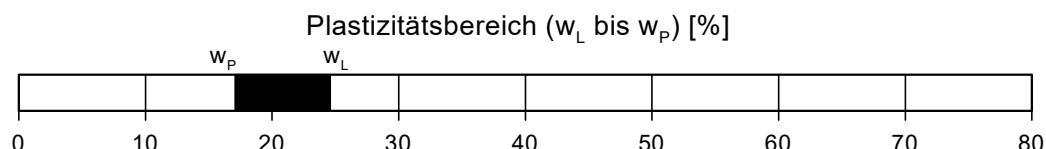
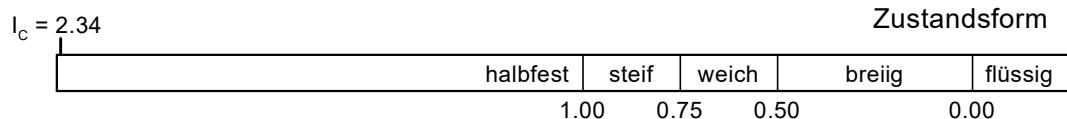
**Zustandsgrenzen** nach DIN 18 122  
**JENSMUELLER**  
 Keramtechnologische Eignungsprüfung  
 12-18 m

Bearbeiter: M.Kr.

Datum: 2025-07-31



Wassergehalt  $w$  = 7.0 %  
 Fließgrenze  $w_L$  = 24.6 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  = 17.1 %  
 Plastizitätszahl  $I_p$  = 7.5 %  
 Konsistenzzahl  $I_c$  = 2.34



## **Anlage 3:**

Proctorkurven  
nach DIN 18 127

Dr. KRAKOW Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler-Straße 2  
37079 Göttingen  
Tel.: 0551/50455-0

Bericht: 25-024

Anlage: 3.1

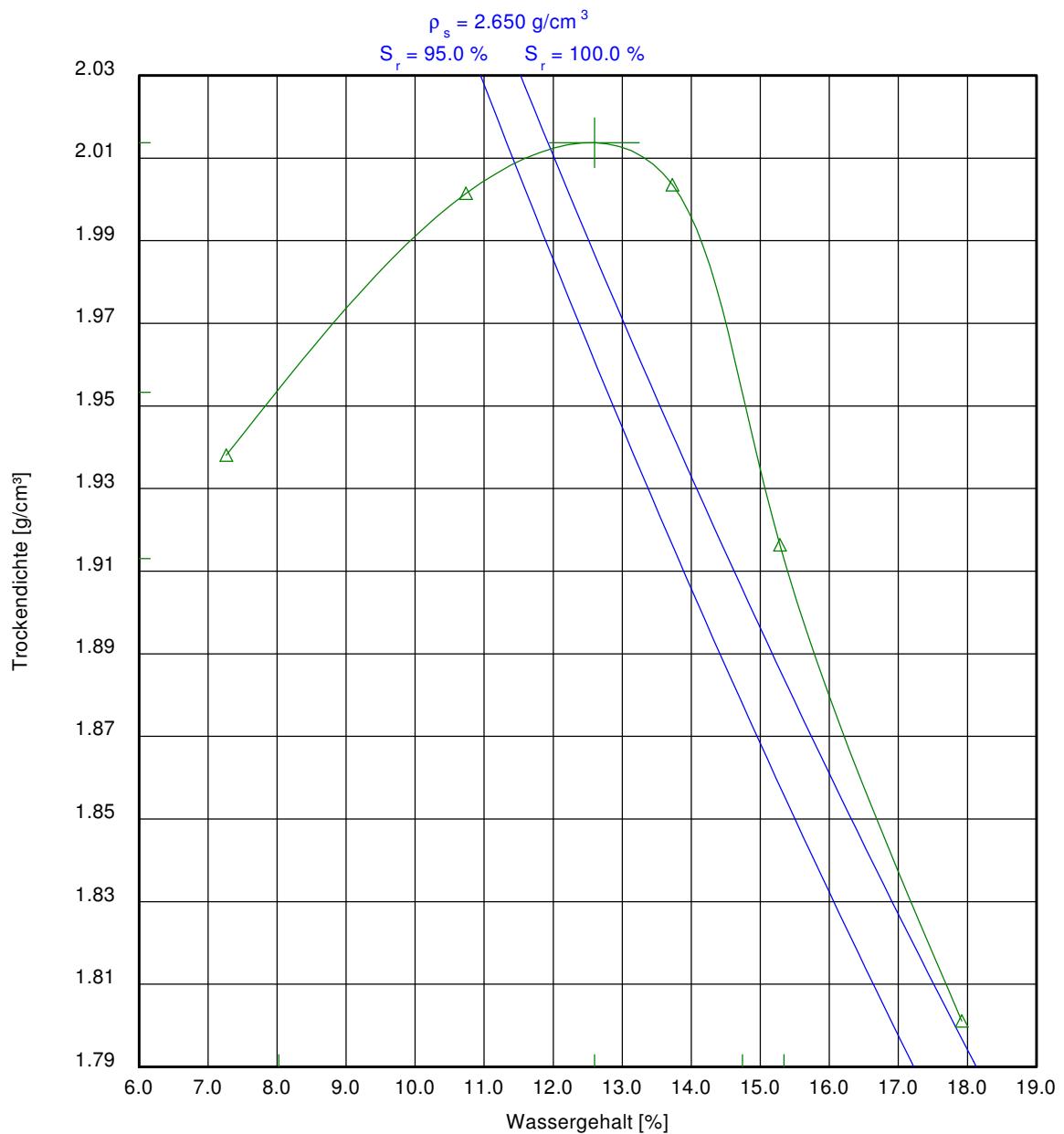
## Prockorkurve nach DIN 18 127

Projekt-Nr. 25-024  
Röt-Mergeltongrube Lohbach  
JENSMUELLER GmbH

Bearbeiter: Liebau

Datum: 15.07.2025

Prüfungsnummer: 25 VI 031  
Entnahmestelle: Tongrube Lohbach  
Tiefe: 0,00 - 6,00 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Tonstein  
Probe entnommen am: 26.06.2025



100 % der Procordichte  $\rho_{Pr} = 2.014 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt  $w_{Pr} = 12.6 \%$

97.0 % der Procordichte  $\rho_d = 1.953 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = 8.0 / 14.7 \%$

95.0 % der Procordichte  $\rho_d = 1.913 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = - / 15.3 \%$

Dr.KRAKOW Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler-Straße 2  
37079 Göttingen  
Tel.: 0551/50455-0

Bericht: 25-024

Anlage: 3

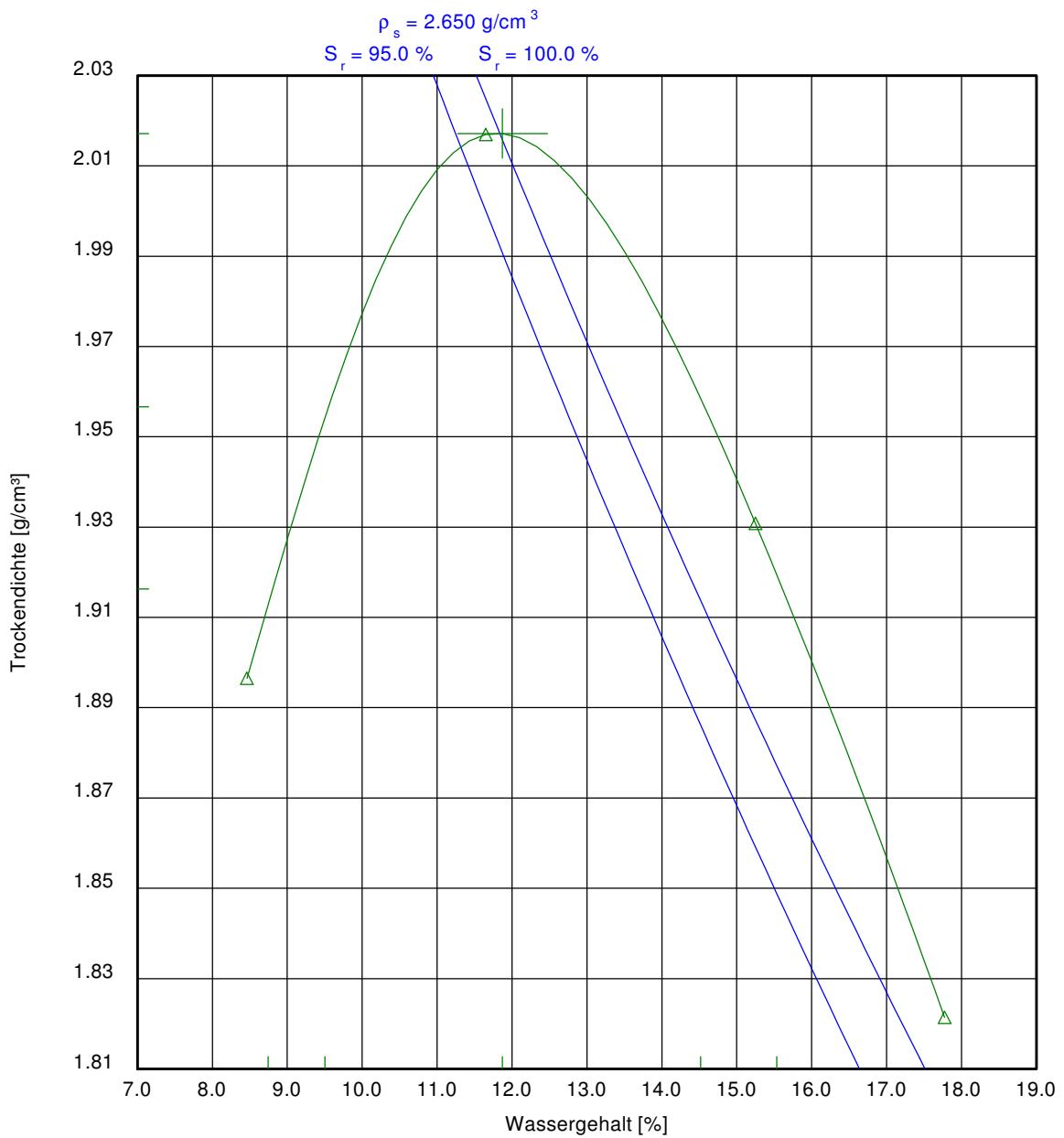
## Proctorkurve nach DIN 18 127

Projekt-Nr. 25-024  
Röt-Mergeltongrube Lohbach  
JENSMUELLER GmbH

Bearbeiter: Liebau

Datum: 16.07.2025

Prüfungsnummer: 25 VI 032  
Entnahmestelle: Tongrube Lohbach  
Tiefe: 6,00 - 12, 00 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Tonstein  
Probe entnommen am: 26.06.2025



100 % der Procordichte  $\rho_{Pr} = 2.017 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt  $w_{Pr} = 11.9 \%$

97.0 % der Procordichte  $\rho_d = 1.957 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = 9.5 / 14.5 \%$

95.0 % der Procordichte  $\rho_d = 1.916 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = 8.7 / 15.5 \%$

Dr. KRAKOW Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler-Straße 2  
37079 Göttingen  
Tel.: 0551/504550-0

Bericht: 25-024

Anlage: 3

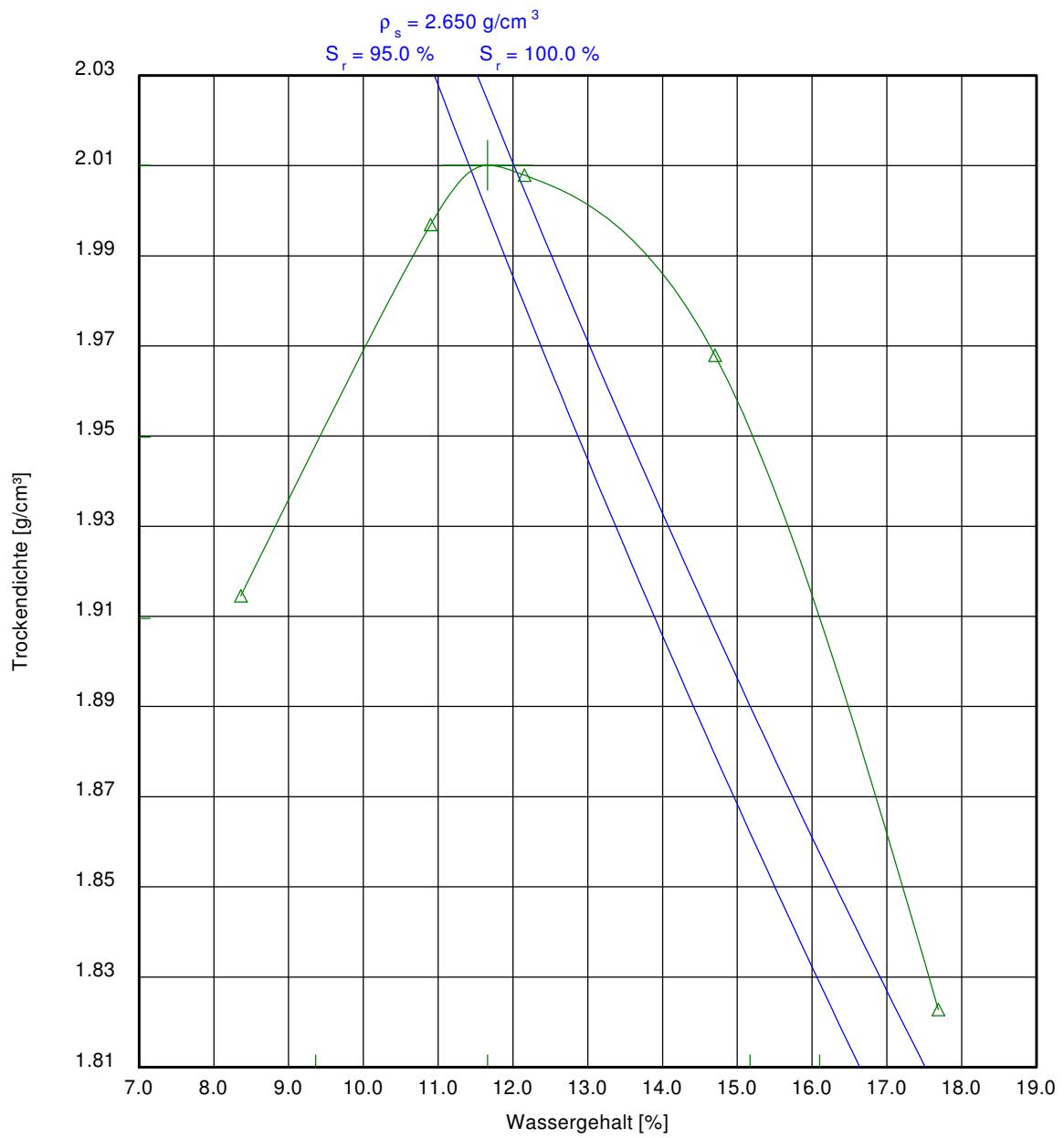
## Proctorkurve nach DIN 18 127

Projekt-Nr. 25-024  
Röt-Mergeltongrube Lohbach  
JENSMUELLER GmbH

Bearbeiter: Liebau

Datum: 17.07.2025

Prüfungsnummer: 25 VI 033  
Entnahmestelle: Tongrube Lohbach  
Tiefe: 12,00 - 18,00 m  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart: Tonstein  
Probe entnommen am: 26.06.2025



100 % der Proctordichte  $\rho_{Pr} = 2.010 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt  $w_{Pr} = 11.7 \%$

97.0 % der Proctordichte  $\rho_d = 1.950 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = 9.4 / 15.2 \%$

95.0 % der Proctordichte  $\rho_d = 1.910 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt  $w = - / 16.1 \%$

## **Anlage 4:**

Durchlässigkeitsversuche  
nach DIN 18 130

Dr. KRAKOW Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler-Straße 2  
37079 Göttingen Tel.: 0551/50455-0

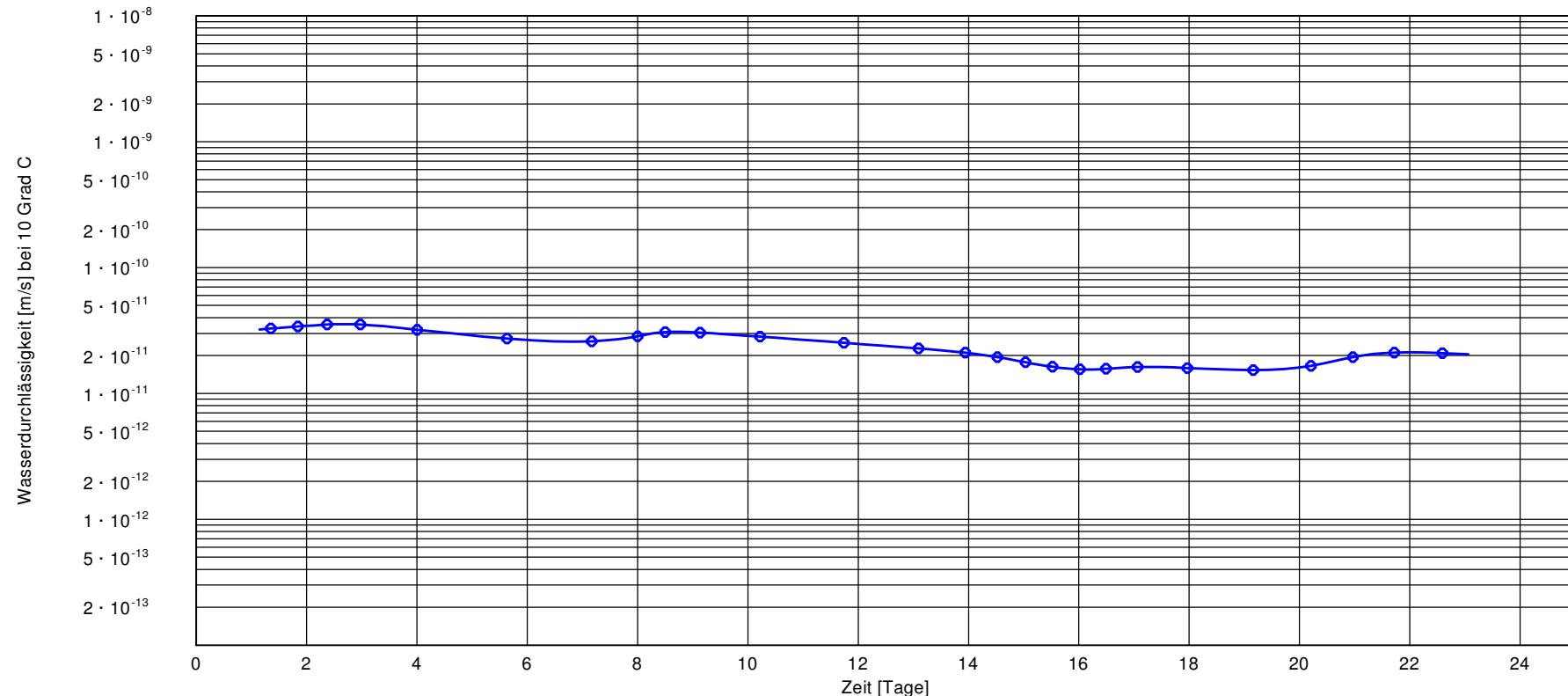
Bearbeiter: Hartmann

Datum: 22.07. - 14.08.2025

## Durchlässigkeitsversuch

Projekt-Nr.: 24-025  
Röt-Mergeltongrube Lobach  
JENSMUELLER GmbH

Prüfungsnummer: Probe 25 VI 032  
Probe entnommen am: 26.06.2025  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN 18130



Versuch-Nr.:	24-025	Bemerkungen Anlage: 5
Bodenart:	Tonstein	
Tiefe:	6,00 - 12,00 m	
Entnahmestelle:	Tongrube Lobach	
Länge / Fläche:	12.00 / 78.54	
Hydraul. Gefälle:	30.00	
k (10°) [m/s]:	2.0 · 10 <sup>-11</sup>	

Dr. KRAKOW Rohstoffe GmbH  
Hans-Böckler-Straße 2  
37079 Göttingen Tel.: 0551/50455-0

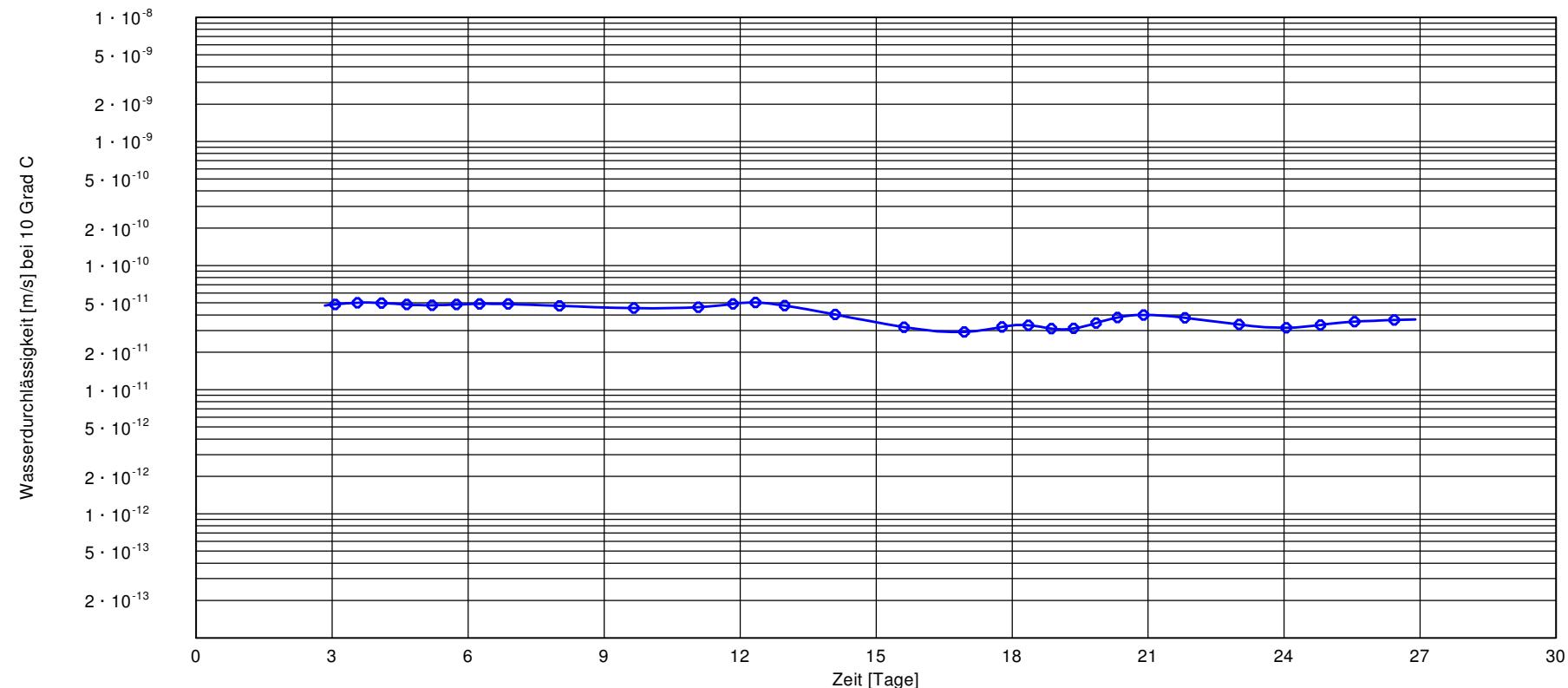
Bearbeiter: Hartmann

Datum: 18.07.-14.08.2025

## Durchlässigkeitsversuch

Projekt-Nr.: 24-025  
Röt-Mergeltongrube Lobach  
JENSMUELLER GmbH

Prüfungsnummer: Probe 25 VI 033  
Probe entnommen am: 26.06.2025  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN 18130



Versuch-Nr.:	5	Bemerkungen Anlage: 5
Bodenart:	Tonstein	
Tiefe:	12,00 -18,00 m	
Entnahmestelle:	Tongrube Lobach	
Länge / Fläche:	12,00 / 78,54	
Hydraul. Gefälle:	30,00	
k (10°) [m/s]:	3,7 · 10 <sup>-11</sup>	

## **Anlage 5:**

**Großscherversuch  
nach DIN 60 500**

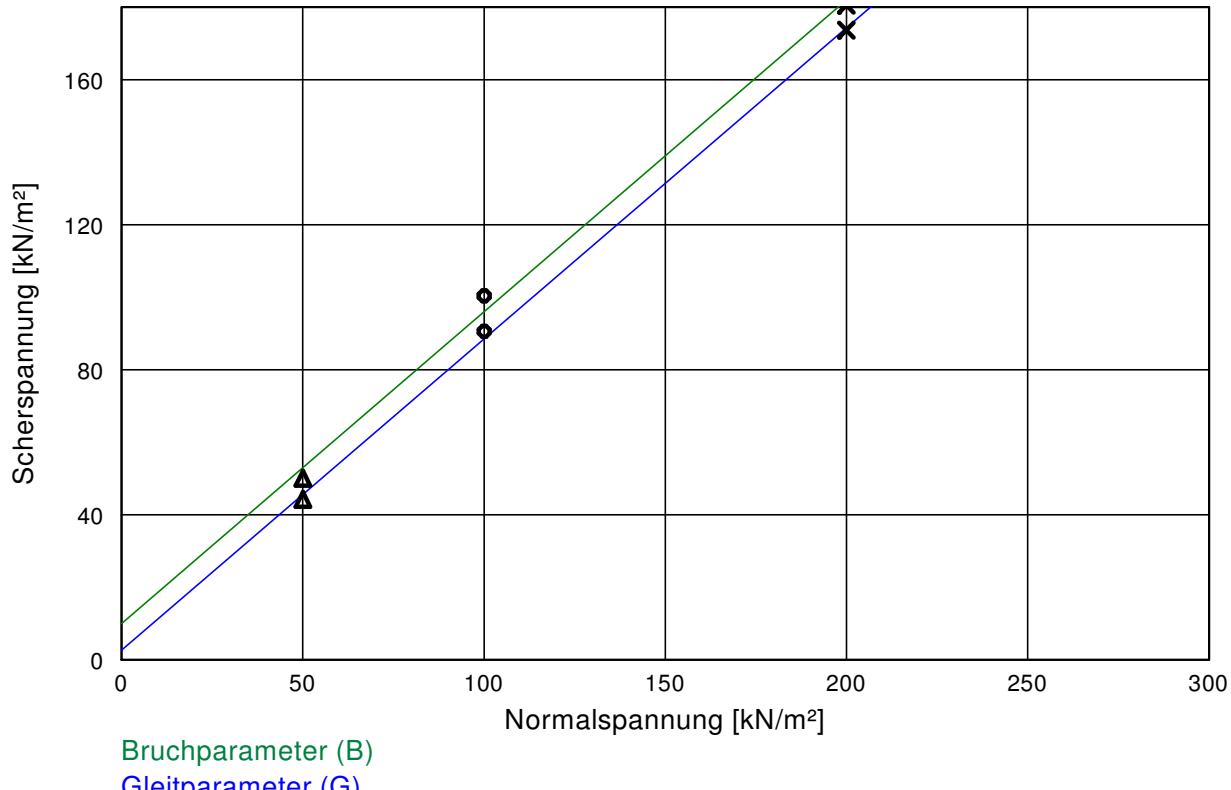
**Großcherversuch** nach DIN 60500

Proj.-Nr. 25-024  
 Röt-Mergeltongrube Lobach  
 JENSMUELLER GmbH

Bearbeiter: Trute

Datum: 21.-23.07.2025

Prüfungsnummer: MP 031/032/033  
 Entnahmestelle: Tongrube Lobach  
 Tiefe: 0,00 - 18,00 m  
 Bodenart: Tonstein  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 26.06.2025



Versuch-Nr.	1 ▲	2 ●	3 ✕
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	50.0	100.0	200.0
Scherspannung [kN/m <sup>2</sup> ] (B/G)	50.1 / 44.2	100.4 / 90.6	180.6 / 173.7
Abschergeschwindigkeit [mm/min]	0.2	0.2	0.2
Konsolidierungsspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	50	100	200
w (vorher) [%]	1,50	1,50	1,50
w (nachher) [%]	1,16	1,16	1,16

Reibungswinkel (B/G) = 40.7 / 40.6 Grad  
 Kohäsion (B/G) = 10.0 / 2.7 kN/m<sup>2</sup>  
 Korrelation r (B/G) = 0.998 / 1.000