

INSTITUT  
FÜR BAU UND UMWELTTEST GmbH

75050 Gemmingen Tel 07267/8157 Fax 07267/8669

---

K. Reimold  
Bauunternehmung GmbH  
Streichenberger Straße

75050 Gemmingen

---

Gemmingen, den 25.10.2014

## UNTERSUCHUNGSBERICHT

**Labornr.:** 14/304  
**Bauvorhaben:** Schotterwerk Gemmingen

### **Gegenstand der Untersuchung:**

Bestimmung der Eigenschaften von tonhaltigem Material

---

UB14-304-Tonboden-für-pdf

INSTITUT FÜR BAU UND UMWELTTEST GmbH  
POOCH & KRÜGER  
Streichenbergerstr. 35  
75050 Gemmingen

Sparkasse Hohenlohekreis  
(BLZ 62251550) Konto-Nr. 794  
Geschäftsführer: Wolfgang Pooch  
Peter Krüger  
Amtsgericht Heilbronn HRB Nr. 5161

**Gem. RAP-Stra vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen, Thüringen und Brandenburg für Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen, Fremdüberwachung, anerkannte Prüfstelle.**

## **INHALTSVERZEICHNIS**

1. Allgemeines
2. Grundlagen
3. Probenahme
4. Ergebnisse

### **1. ALLGEMEINES**

Das Institut für Bau und Umwelttest wurde durch die Fa. Klaus Reimold GmbH in Gemmingen beauftragt die Eigenschaften von tonhaltigem Material, welches als Abraum im Schotterwerk Gemmingen anfällt, zu bestimmen.

### **2. GRUNDLAGEN**

<b>DIN 18122-1</b>	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
<b>DIN 18127</b>	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch
<b>DIN 18121-1</b>	Untersuchung von Bodenproben - Wassergehalt - Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung
<b>DIN 18130-1</b>	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche
<b>DIN 18123</b>	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Sowie die einschlägigen Merkblätter und Richtlinien.  
( Hinweise des Auftraggebers )**

### 3. PROBENAHME

Die Probenahme wurde am 15.9.2014 durch Herrn A. Pooch (Institut für Bau und Umwelttest) im Beisein von Herrn F. Tanecker und Herrn M. Siasis (Fa. Reimold) im Steinbruch Gemmingen entnommen. Dabei wurden an drei Stellen Proben mit augenscheinlich unterschiedlicher Zusammensetzung entnommen:

Probe LTK 1: 2/3 locker gelagerter bindiger Lehm Boden und 1/3 wechselgelagerte bunte Lehm- und Tonschichten.

Probe LTK 2: 1/3 locker gelagerter bindiger Lehm Boden und 2/3 wechselgelagerte bunte Lehm- und Tonschichten

Probe LTK 3: wechselgelagerte bunte Lehm- und Tonschichten

(siehe Lichtbilder)

### 4. ERGEBNISSE

#### 4.1 Wassergehalt

Probe	LTK 1	LTK 2	LTK 3
Natürlicher Wassergehalt am 15.09.2014 [m-%]	18,5	15,6	17,5

#### 4.2 Proctorversuch

Probe	LTK 1	LTK 2	LTK 3
Proctordichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,72	1,71	1,75
Proctorwassergehalt [m-%]	20	19,4	19,3

Die ausführlichen Ergebnisse können dem Anhang entnommen werden.

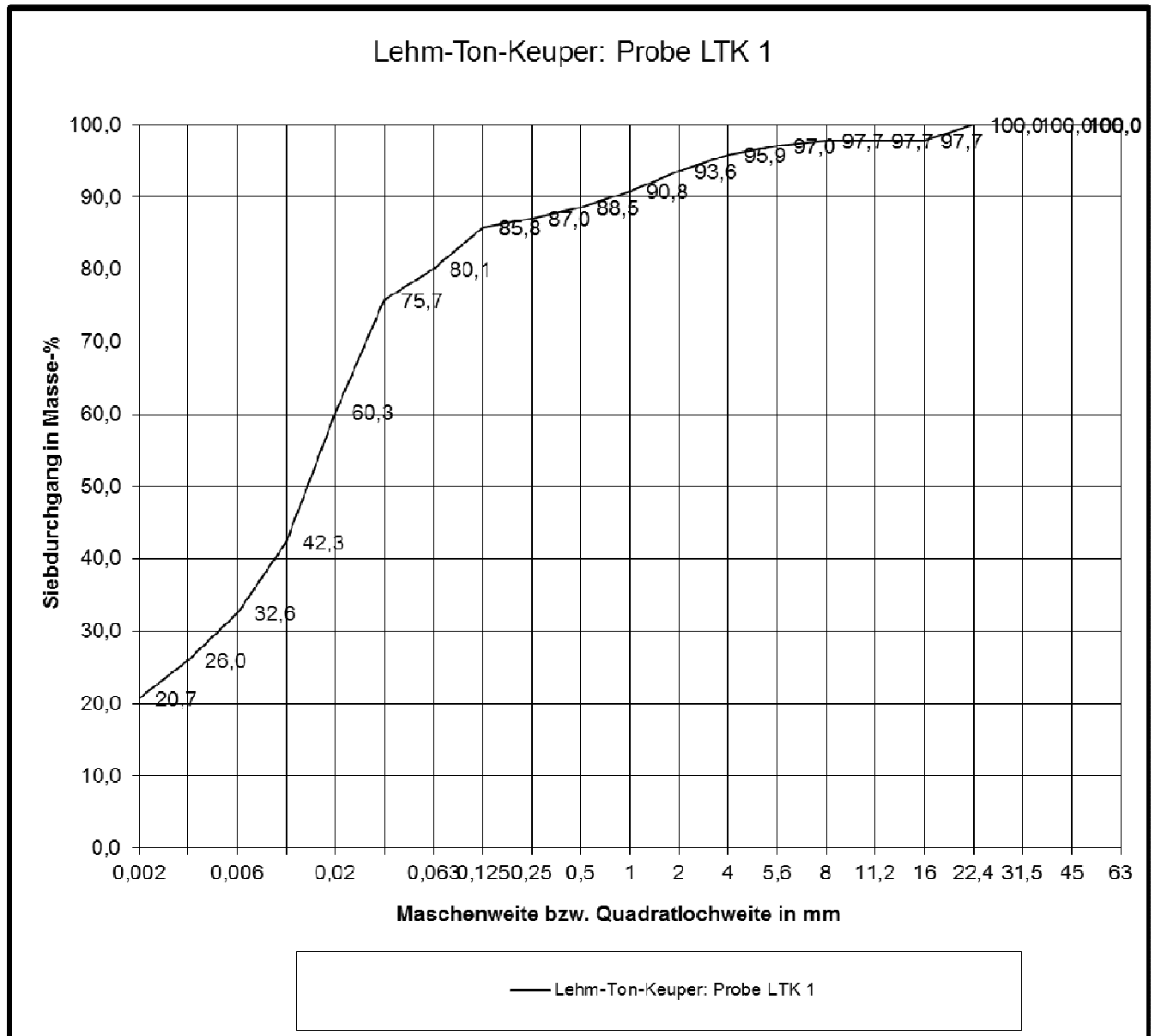
#### 4.3 Durchlässigkeit

Bestimmung der Durchlässigkeit  $k_f$  bei 100 % Proctordichte und Proctorwassergehalt:

Probe	LTK 1	LTK 2	LTK 3
$k_f$ -Wert [m/s]	$6,3 \cdot 10^{-9}$	$3,77 \cdot 10^{-10}$	$4,96 / 7,51 \cdot 10^{-10}$

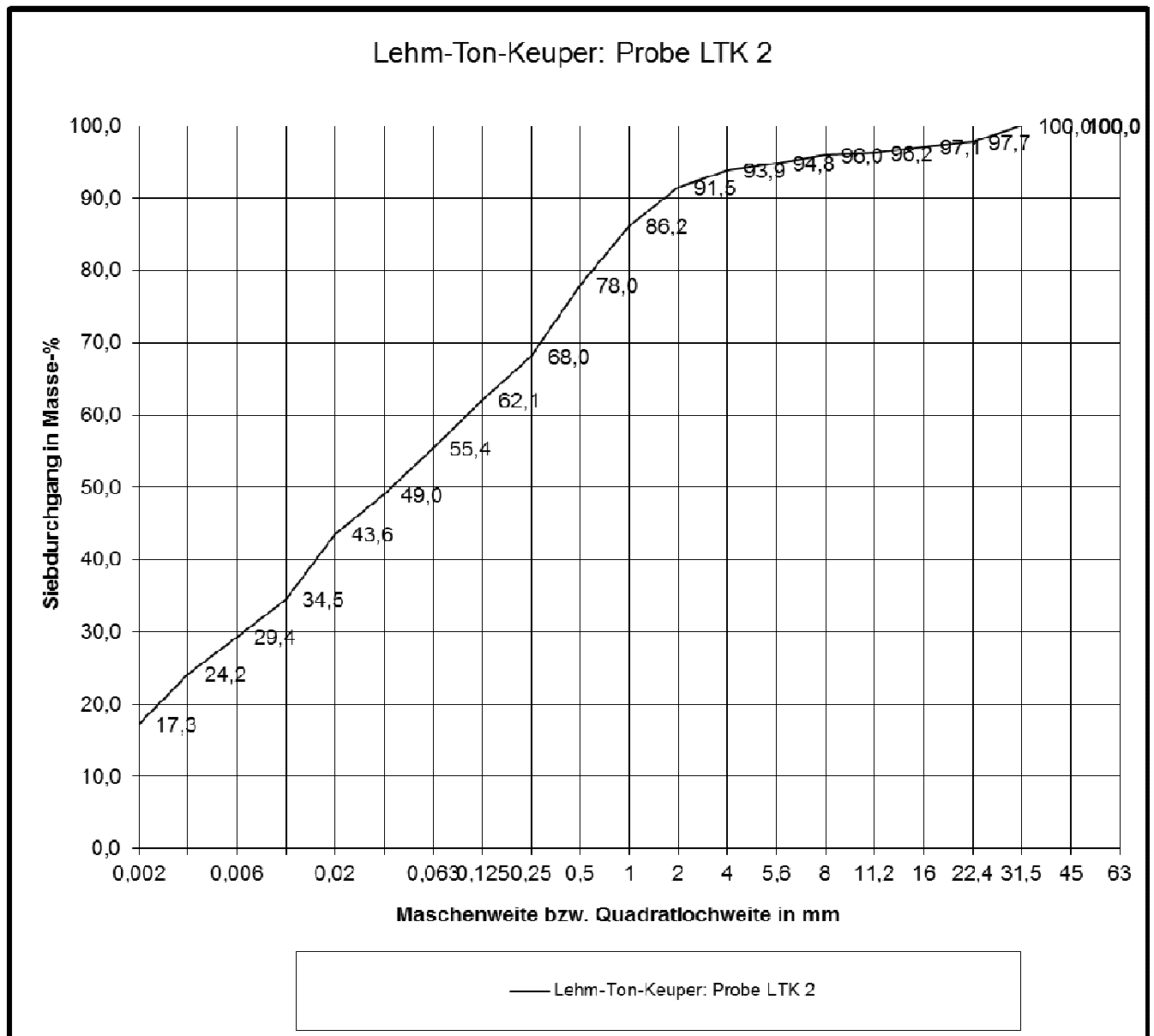
#### 4.4 Kornverteilung

Probe LTK 1:



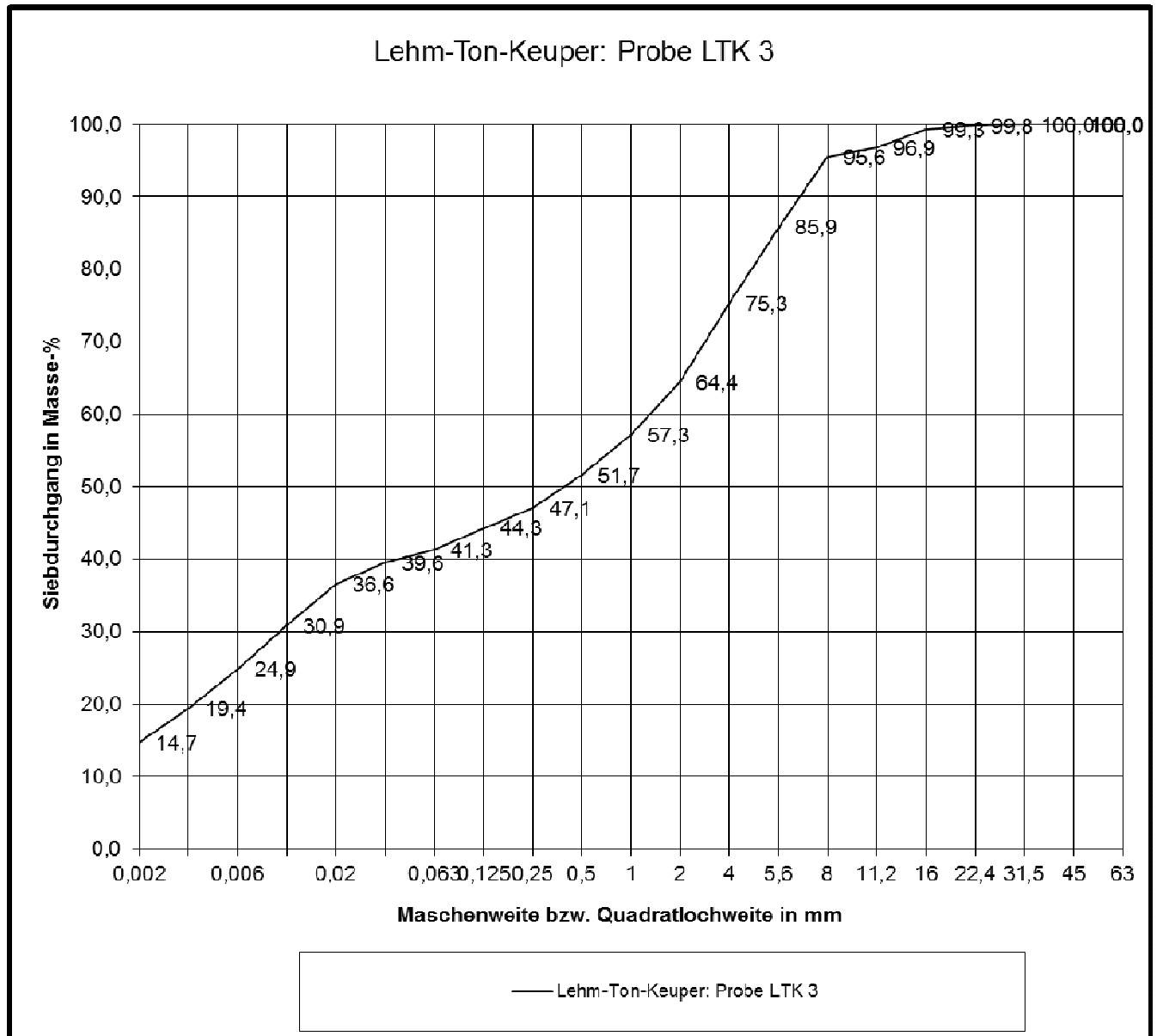
Anteil an	M-%
Grobe Gesteinskörnung	6,4
Feine Gesteinskörnung	13,5
Anteil < 0,063 mm	80,1
Davon Schluff (0,002-0,063 mm)	59,4
Davon Ton (< 0,002 mm)	20,7

Probe LTK 2:



Anteil an	M-%
Grobe Gesteinskörnung	8,5
Feine Gesteinskörnung	36,1
Anteil < 0,063 mm	55,4
Davon Schluff (0,002-0,063 mm)	38,1
Davon Ton (< 0,002 mm)	17,3

Probe LTK 3:

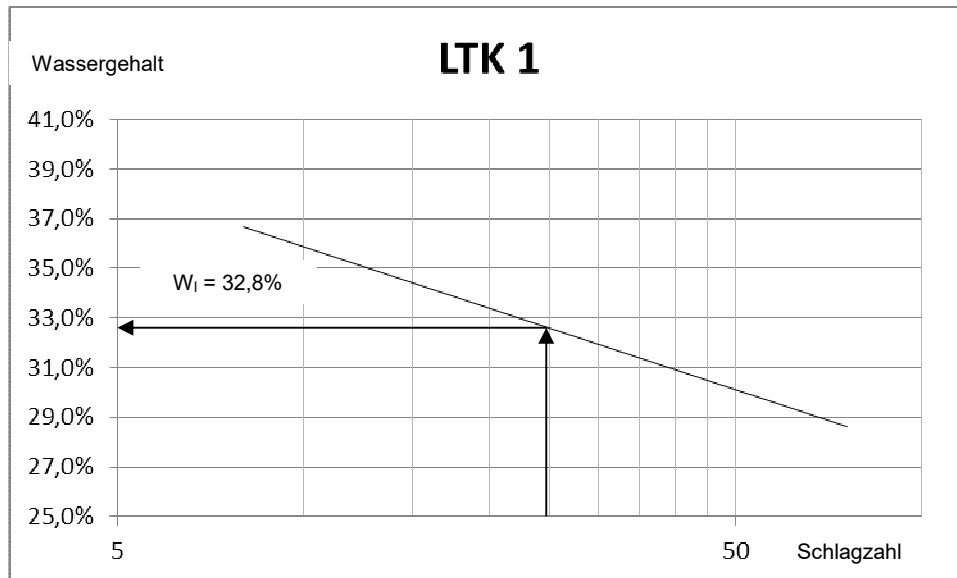


Anteil an	M-%
Grobe Gesteinskörnung	35,6
Feine Gesteinskörnung	23,1
Anteil < 0,063 mm	41,3
Davon Schluff (0,002-0,063 mm)	23,6
Davon Ton (< 0,002 mm)	14,7

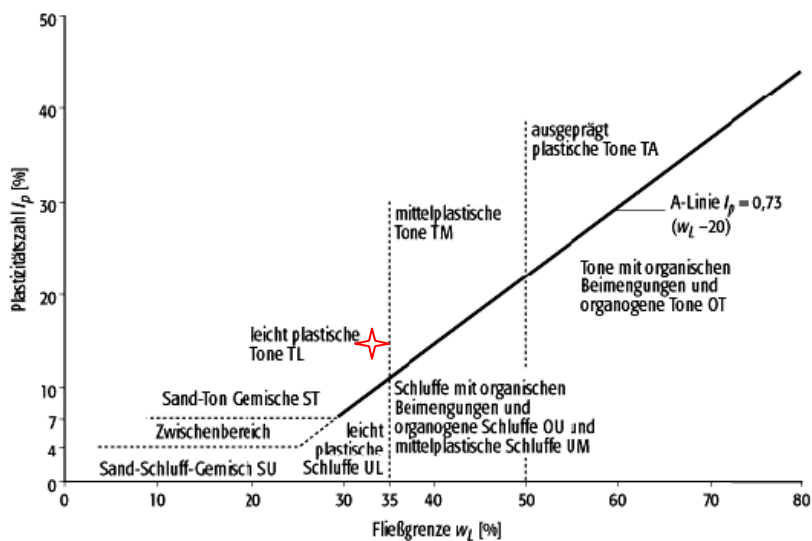
## 4.5 Konsistenzgrenzen

Probe LTK 1:

Fließgrenze  $w_l$ :



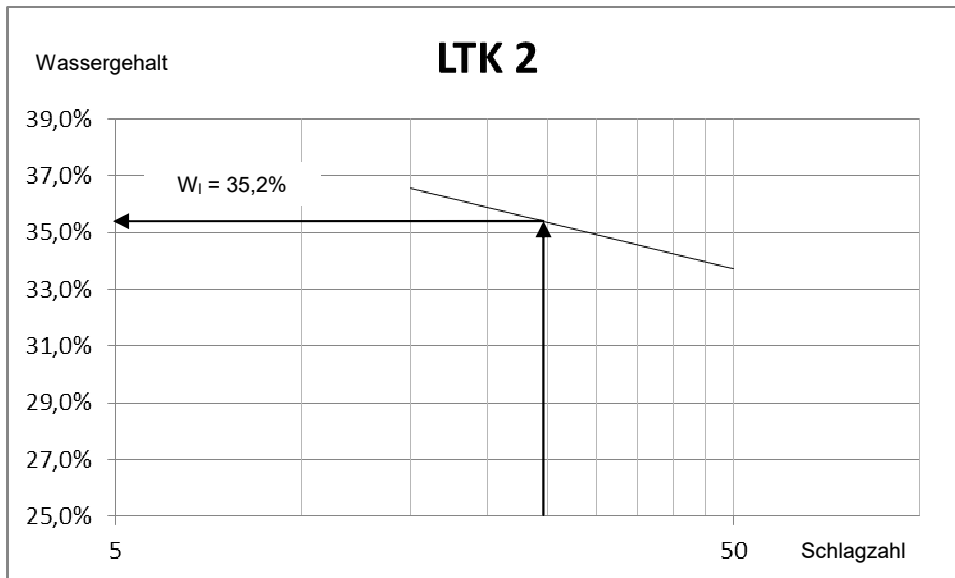
Ausrollgrenze $w_p$	Fließgrenze $w_l$	Plastizitätszahl $I_p$	Konsistenzzahl $I_c$	Konsistenz
18,9 %	32,8 %	14,12	1,027	Halbfest-steif



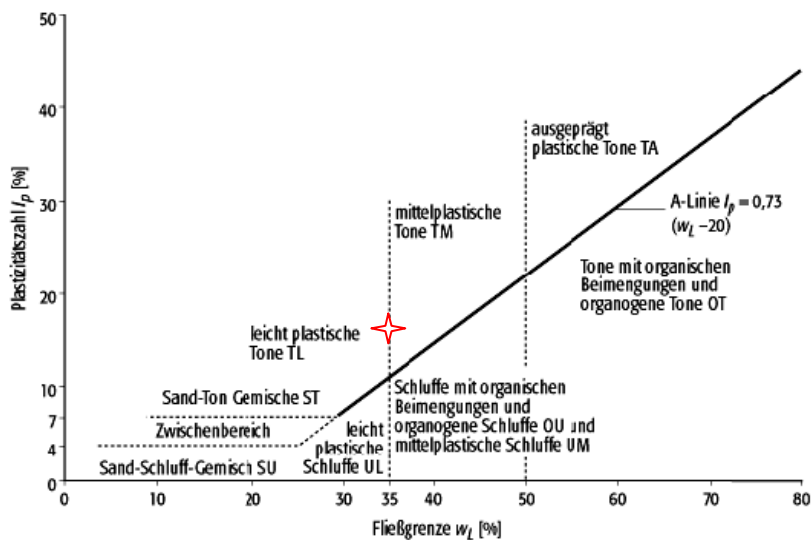
Leicht plastischer Ton TL, nahe der A-Linie

Probe LTK 2:

Fließgrenze  $w_L$ :



Ausrollgrenze $w_p$	Fließgrenze $w_L$	Plastizitätszahl $I_p$	Konsistenzzahl $I_c$	Konsistenz
19,6 %	35,2 %	15,6	1,258	Halbfest-fest

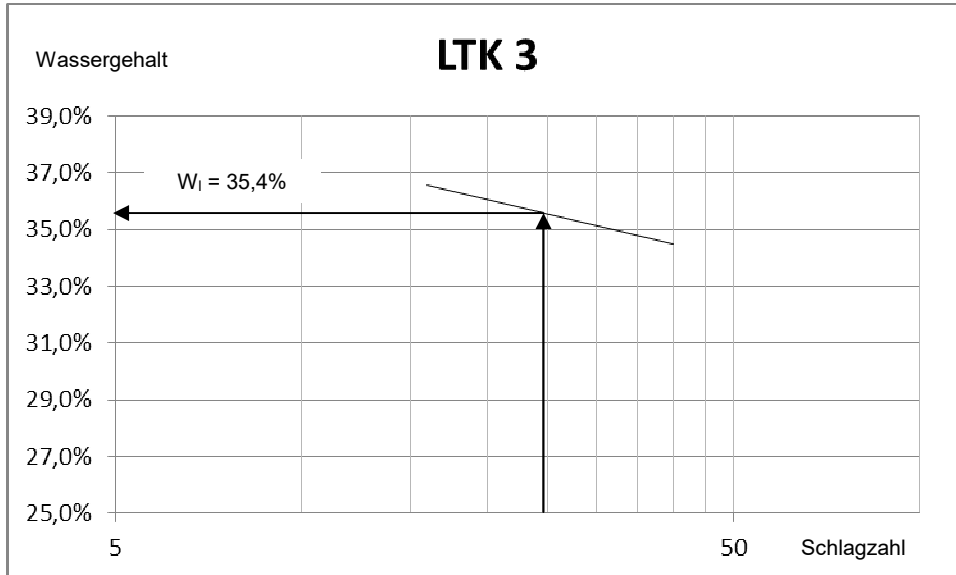


mittelplastischer Ton TM, nahe der A-Linie

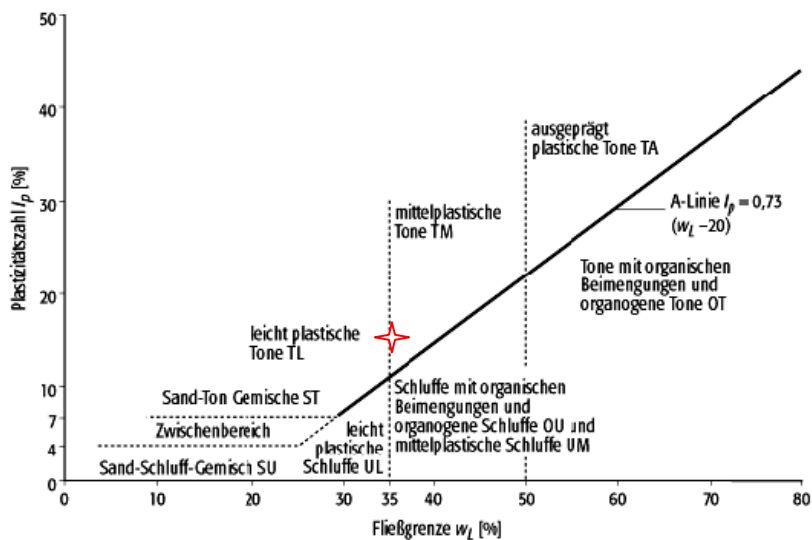


Probe LTK 3:

Fließgrenze  $w_L$ :



Ausrollgrenze $w_p$	Fließgrenze $w_L$	Plastizitätszahl $I_p$	Konsistenzzahl $I_c$	Konsistenz
20,67 %	35,4 %	14,73	1,216	Halbfest-fest

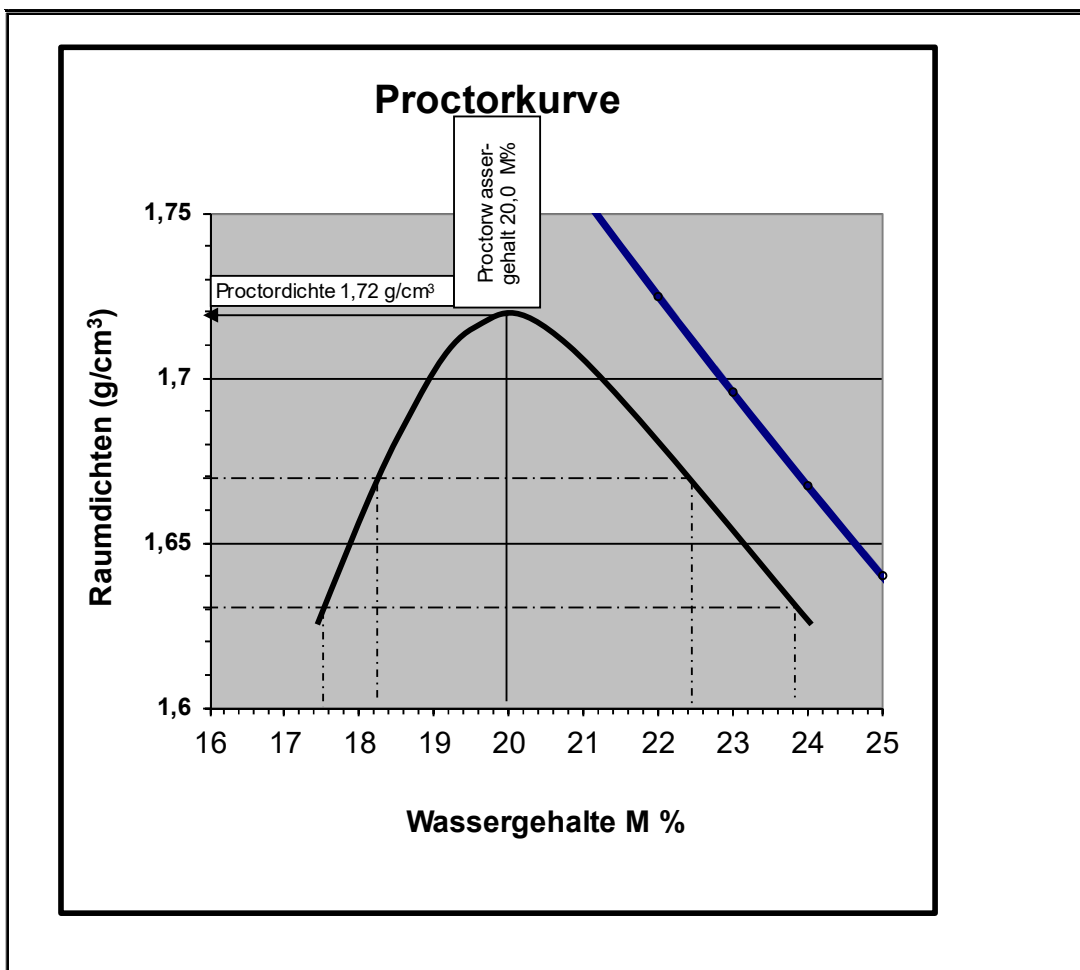


mittelplastischer Ton TM, nahe der A-Linie

#### 4.6 Proctorversuch

### Proctorversuch nach DIN 18127

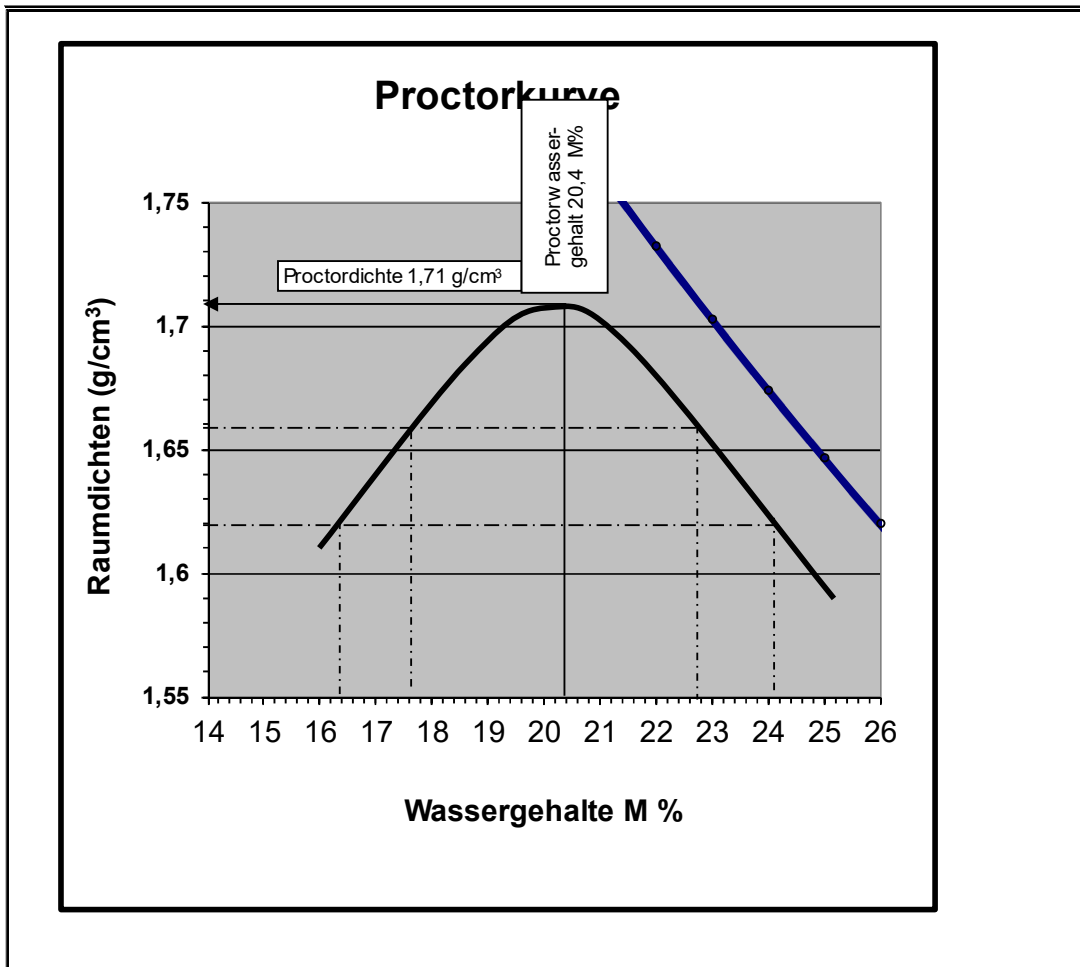
Entnommen am: 15.09.2014	Entnommen durch:	A. Pooch/F. Tanecker
Entnahmestelle: Steinbruch Gemmingen	Entnahmeart:	gestört
Auftraggeber : Fa. Reimold	Bauvorhaben:	Abdichtungsbarriere
Bodenart: Lehm/Ton des Keupers	Probenbezeichnung:	LTK 1



100 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,72	Proctorwasser-gehalt (M%)	20,0
97,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,67	Wassergehalt (M%)	18,3 / 22,5
95,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,63	Wassergehalt (M%)	17,6 / 23,8

## Proctorversuch nach DIN 18127

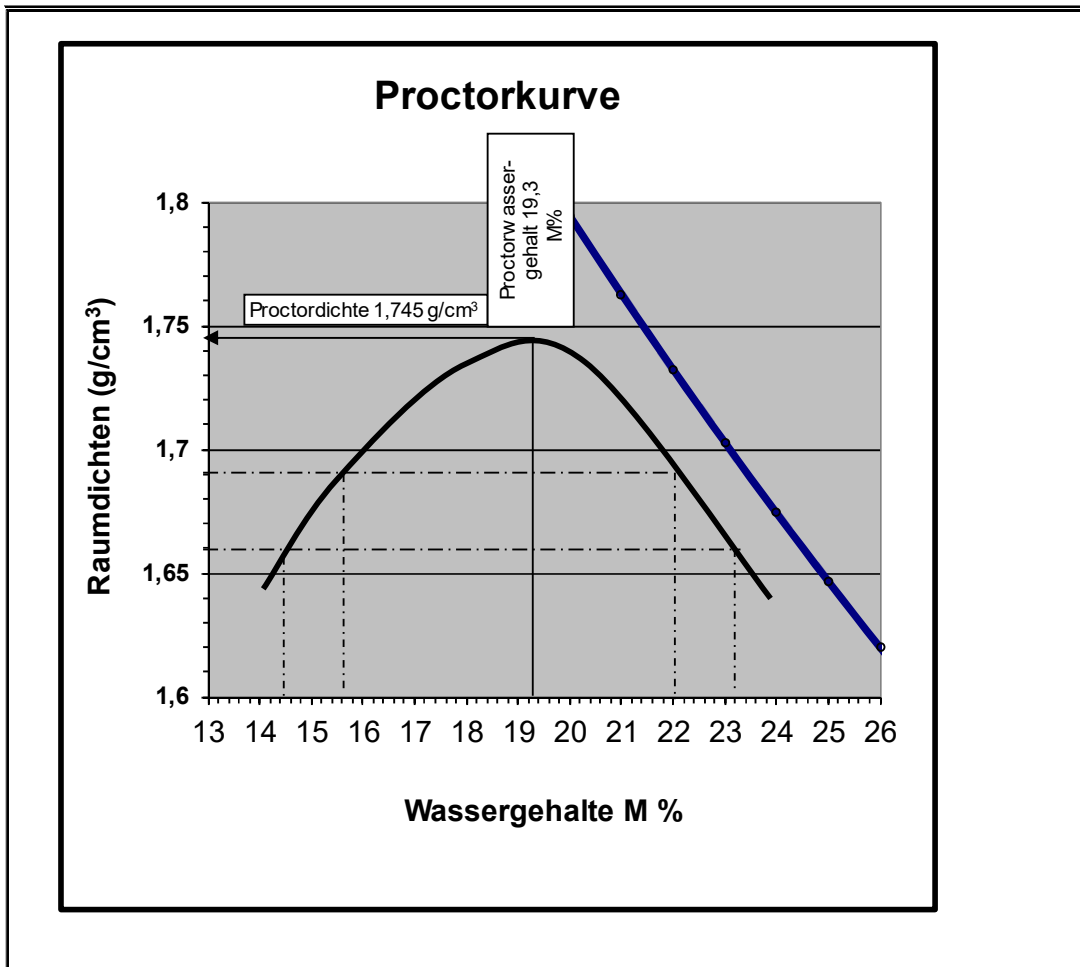
Entnommen am: 15.09.2014	Entnommen durch:	A. Pooch/F. Tanecker
Entnahmestelle: Steinbruch Gemmingen	Entnahmeart:	gestört
Auftraggeber : Fa. Reimold	Bauvorhaben:	Abdichtungsbarriere
Bodenart: Lehm/Ton des Keupers	Probenbezeichnung:	LTK 2



100 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,71	Proctorwasser-gehalt (M%)	19,4
97,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,66	Wassergehalt (M%)	17,7 / 22,7
95,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,62	Wassergehalt (M%)	16,5 / 24,1

## Proctorversuch nach DIN 18127

Entnommen am: 15.09.2014	Entnommen durch:	A. Pooch/F. Tanecker
Entnahmestelle: Steinbruch Gemmingen	Entnahmearart:	gestört
Auftraggeber : Fa. Reimold	Bauvorhaben:	Abdichtungsbarriere
Bodenart: Lehm/Ton des Keupers	Probenbezeichnung:	LTK 3



100 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,75	Proctorwassergehalt (M%)	19,3
97,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,69	Wassergehalt (M%)	15,7 / 22,0
95,0 %Proctordichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,66	Wassergehalt (M%)	14,6 / 23,2

Gemmingen, den 25.10.2014

Dipl.-Ing. ( FH ) W. Pooch  
Prüfstellenleiter

Dipl.-Ing. A. Pooch





## 5. BEWERTUNG

Der Grund der Untersuchungen war die vorgesehene Verwendung der Böden als mineralische Dichtungsschicht im Deponiebereich.

Zweck der Untersuchungen war es festzustellen, ob mit den Böden die vom Auftraggeber geforderten Eigenschaften zu erreichen sind.

Entscheidend waren vor allem die gestellten Anforderungen an den Tongehalt (Anteil  $< 0,002$  mm = 20 M-%), sowie an die Durchlässigkeit  $k_f$  ( $k_f$ -Wert  $< 10^{-10}$  m/s)

Bei den entnommenen Böden handelte es sich um leicht plastische Ton-Schluff-Gemische der Gruppe TL.

Was den Tonanteil anbetrifft, wurde der Anteil  $< 0,002$  mm der Probe LTK 1 mit 20,7 M-% knapp über dem vorgeschriebenen Mindestwert von 20 M-% festgestellt. Von den Proben LTK 2 bzw. LTK 3 bzw. deren Tonanteilen wurde dieser Wert mit 17,3 bzw. 14,7 M-% nicht erreicht.

Die geforderte Wasserdichte von  $< 5,0 \cdot 10^{-10}$  wurde von der Probe LTK 2 mit  $3,7 \cdot 10^{-10}$  m/s erreicht. Bei den Proben LTK 1 und LTK 3 wurden der geforderte Wert mit  $k_f$ -Werten von  $6,3 \cdot 10^{-9}$  bzw.  $7,5 \cdot 10^{-10}$  deutlich überschritten.

Kritisch zu beurteilen ist, dass an den Bodenproben Gesteinskörner vorgefunden wurden, die nicht wie bei dicht gelagerten Tonsteinen üblich, bei Wasserzutritt bzw. bei mechanischer Beanspruchung zerfallen, sondern diesen Einflüssen widerstehen. Es besteht die Gefahr, dass bei aus der fertigen Schicht entnommenen Proben diese Körner das Ergebnis der Durchlässigkeit negativ beeinflussen.

Gemmingen, den 25.10.2014

Dipl.-Ing. ( FH ) W. Pooch  
Prüfstellenleiter

Dipl.-Ing. A. Pooch