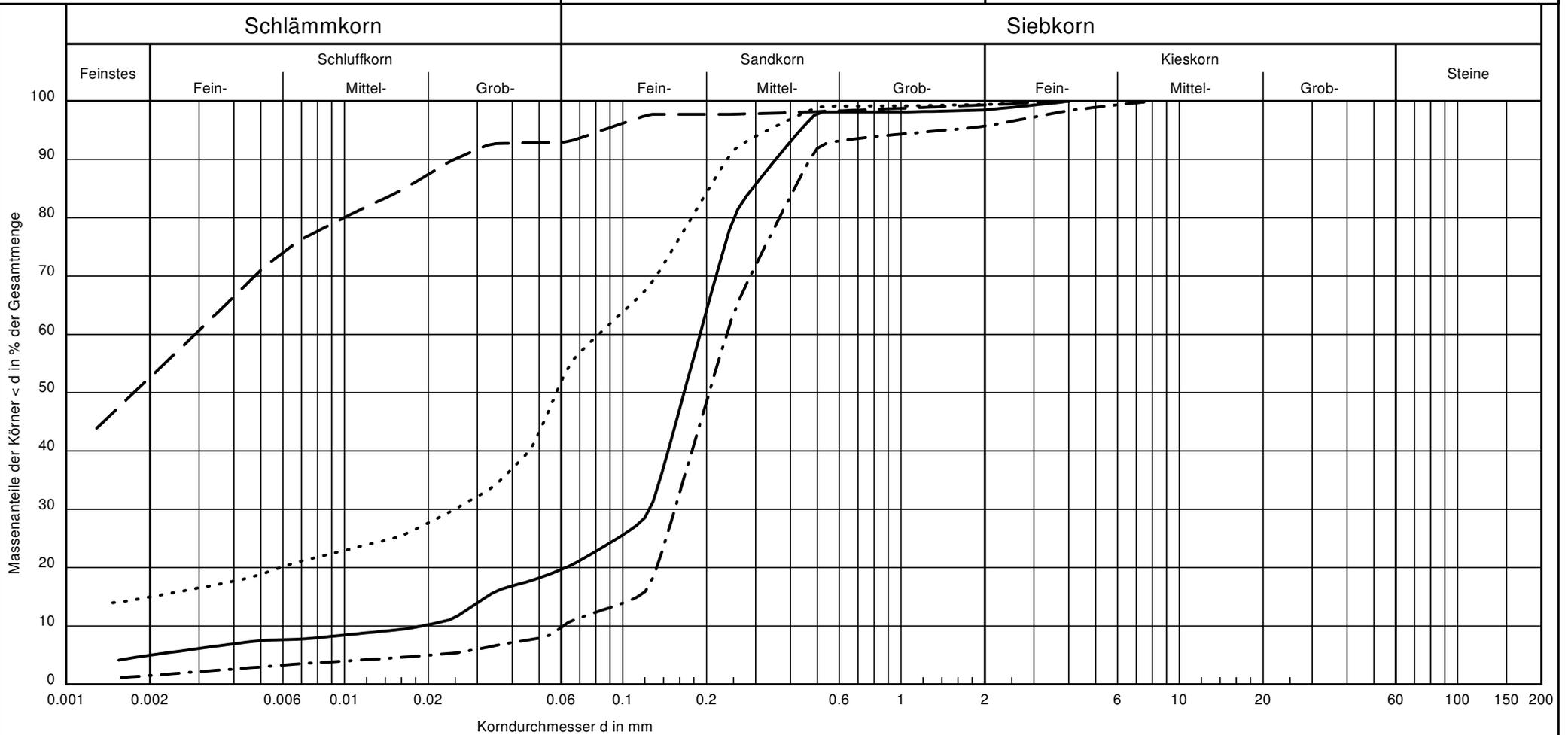


# Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearb.-Nr. : B6/18304  
Bauvorhaben: ÖV Horne  
Ort/Stadt : Werne  
Bearbeiter : Hr. Hansel

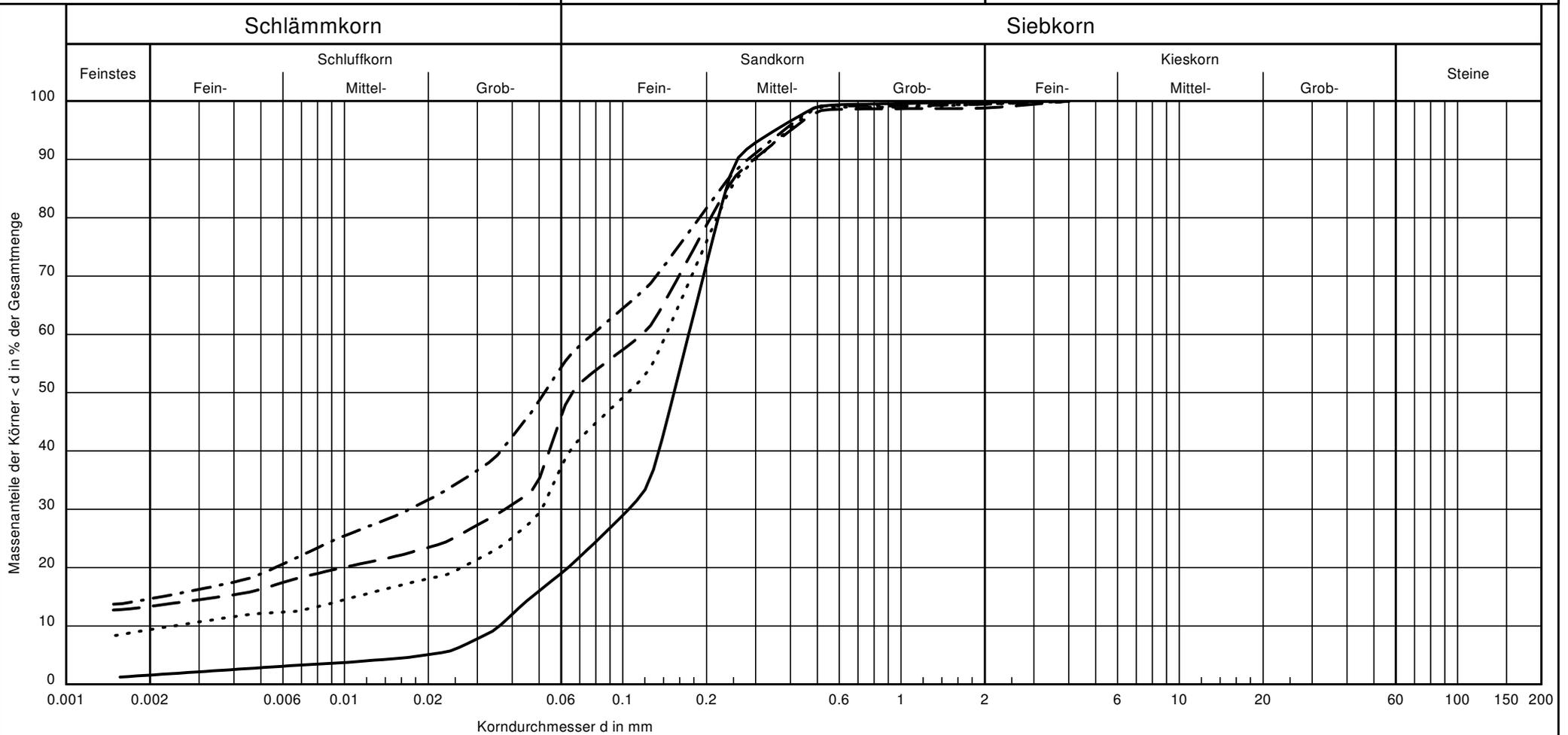


Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm <sup>3</sup> ]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa[%]
18304_LMP1	————	fS-mS,u',t'	LMP 1	-	20,5	-	-	-	0,2
18304_LMP2	-----	T,ü,fs',o'	LMP 2	-	28,5	-	-	5,3	-
18304_LMP3	- · - · -	fS-mS,u',vereinz.g.o,Holzreste,Wurzelreste	LMP 3	-	17,1	-	-	-	-
18304_LMP4	.....	U,s,t',o'	LMP 4	-	24,4	-	-	3,7	0,7

# Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearb.-Nr. : B6/18304  
Bauvorhaben: ÖV Horne  
Ort/Stadt : Werne  
Bearbeiter : Hr. Hansel

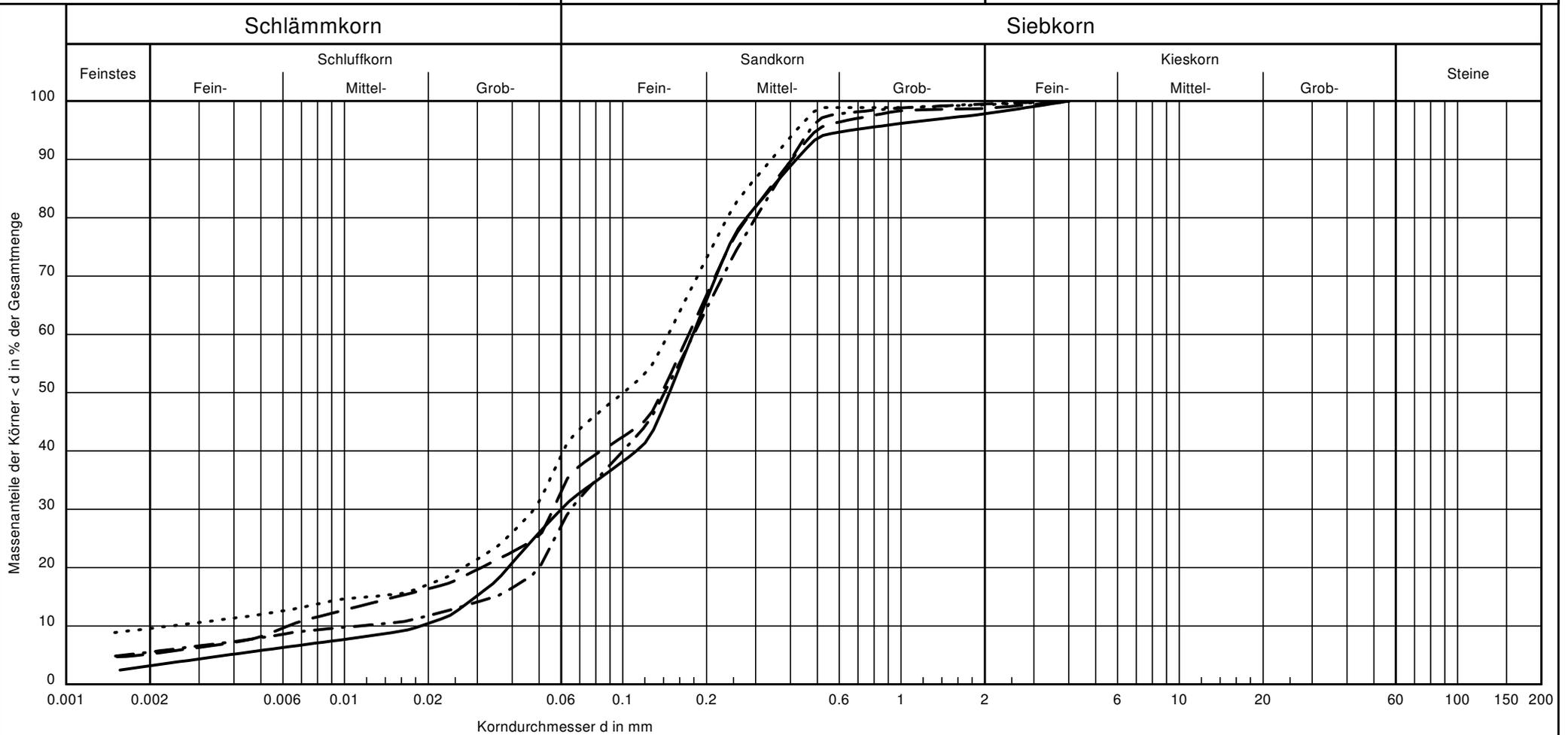


Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm <sup>3</sup> ]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa[%]
18304_LMP5	————	fS,u,ms	LMP 5	-	16,9	-	-	-	-
18304_LMP6	- - - -	U,s,t',o	LMP 6	-	25,2	-	-	-	-
18304_LMP7	- · - ·	U,s,t',o,Holzreste	LMP 7	-	44,4	-	-	7,0	0,2
18304_LMP8	· · · · ·	S,u,t',o,Holzreste,fS-Streifen	LMP 8	-	31,5	-	-	4,5	0,0

# Körnungslinie

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearb.-Nr. : B6/18304  
Bauvorhaben: ÖV Hornebach  
Ort/Stadt : Werne  
Bearbeiter : Hr. Hansel



Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm <sup>3</sup> ]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa[%]
18304_LMP9	—	A fS-mS,u,Wurzelreste,vereinz.Holzreste	LMP 9	-	14,3	-	-	-	-
18304_LMP10	- - -	fS-mS,u,t',o,Holzreste	LMP 10	-	30,9	-	-	4,3	-
18304_LMP11	- · - · -	fS-mS,u,t',o	LMP 11	-	15,2	-	-	4,3	-
18304_LMP12	· · · · ·	U,s,t',vereinz.o	LMP 12	-	20,9	-	-	2,4	-

# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

ÖV Horne  
Werne

Bearbeiter: Hr. Hansel

Datum: 13.08.2018

Labornummer : 18304\_LMP2

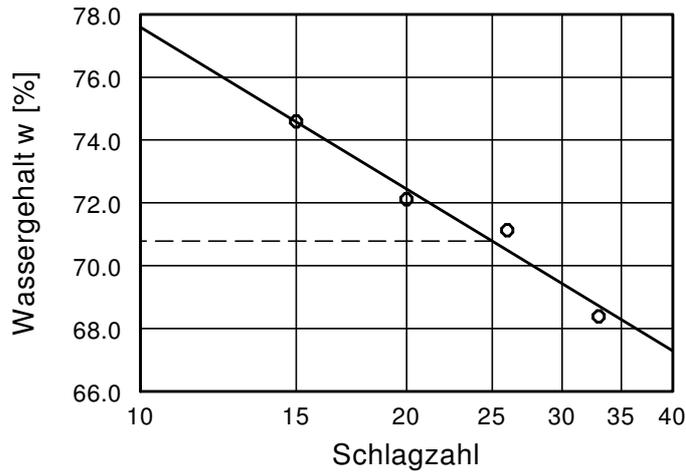
Aufschlussart u. Nr. LMP 2

Entnahmetiefe in m : -

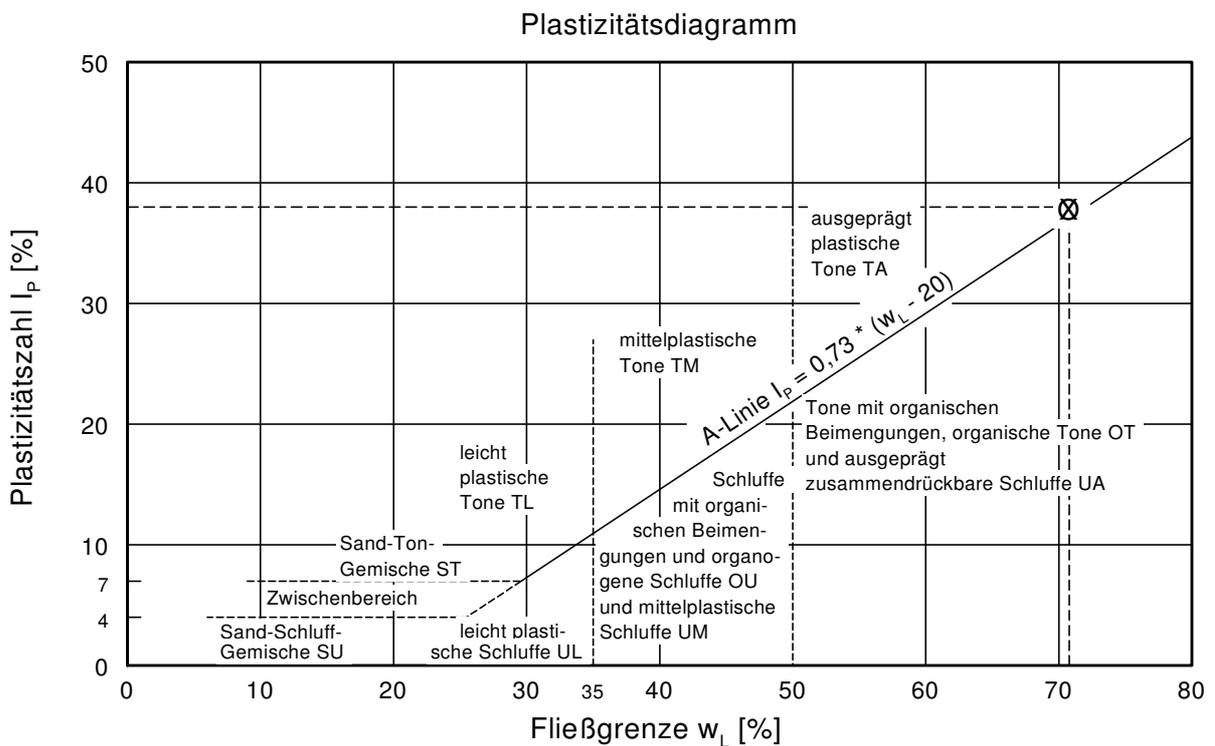
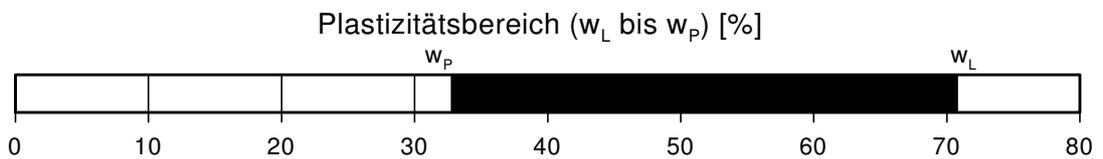
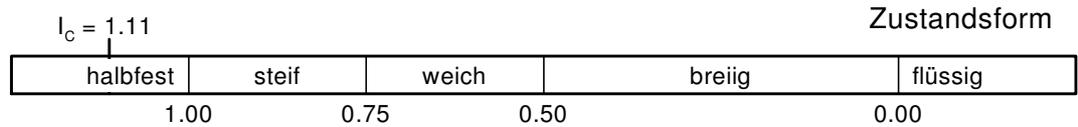
Entnahmedatum : 14.05.2018

Bodenart : T,ü,fs,o'

Versuch ausgeführt : Fr. Pläscke



Wassergehalt  $w = 28.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 70.8 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 32.8 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 38.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.11$



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

ÖV Horne  
 Werne

Bearbeiter: Hr. Hansel

Datum: 15.08.2018

Labornummer : 18304\_LMP4

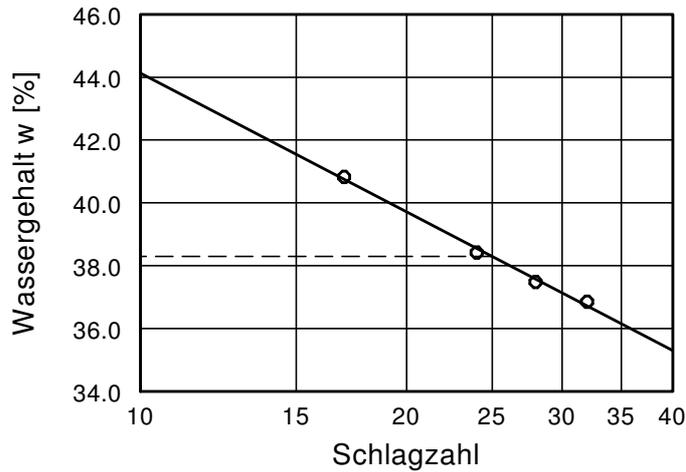
Aufschlussart u. Nr. LMP 4

Entnahmetiefe in m : -

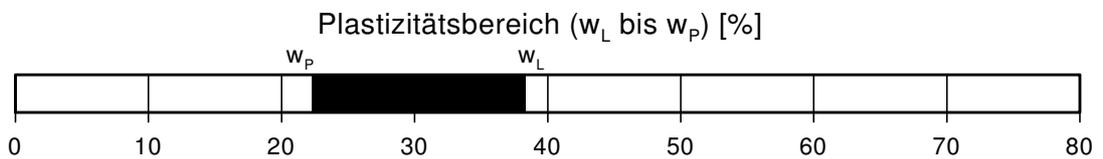
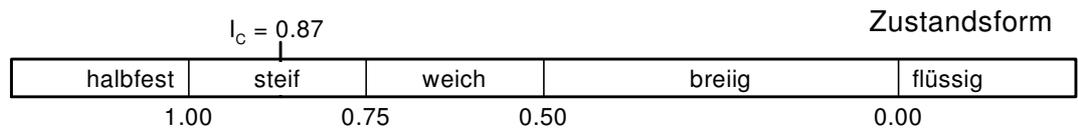
Entnahmedatum : 14.05.2018

Bodenart : U, s, t, o'

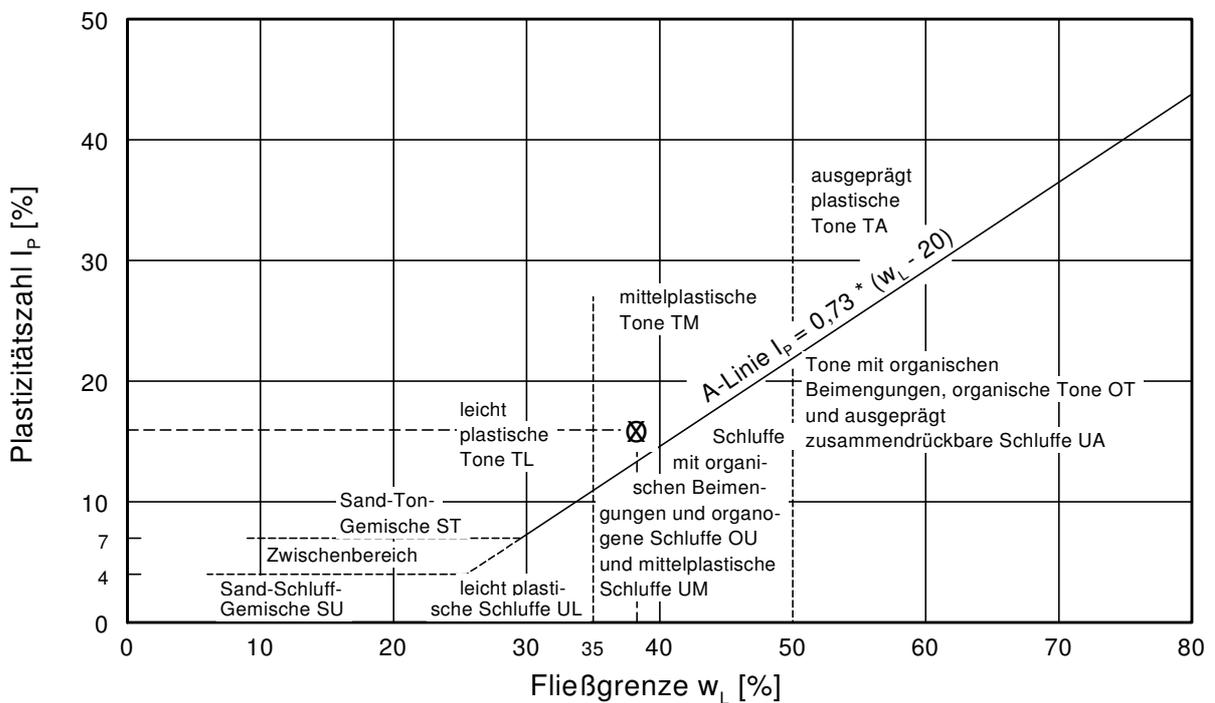
Versuch ausgeführt : Fr. Pläsche



Wassergehalt  $w = 24.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 38.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 22.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 16.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.87$



Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

ÖV Horne  
Werne

Bearbeiter: Hr. Hansel

Datum: 15.08.2018

Labornummer : 18304\_LMP7

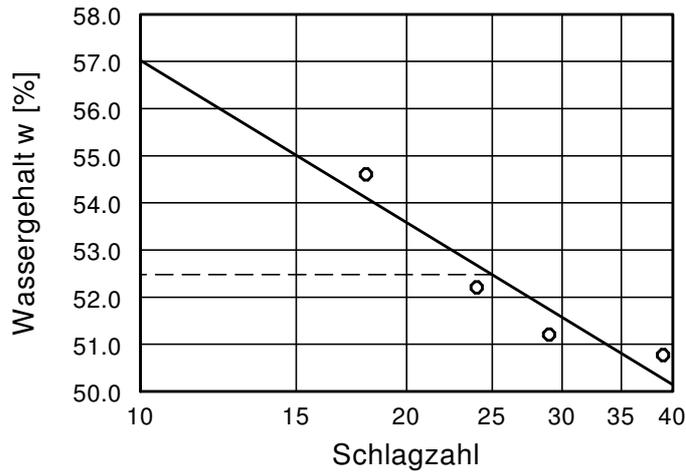
Aufschlussart u. Nr. LMP 7

Entnahmetiefe in m : -

Entnahmedatum : 23.05.2018

Bodenart : U,s,t',o,Holzreste

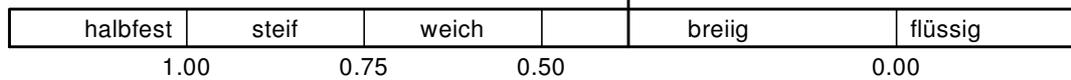
Versuch ausgeführt : Fr. Pläscke



Wassergehalt  $w = 44.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 52.5 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 31.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 21.4 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.38$

Zustandsform

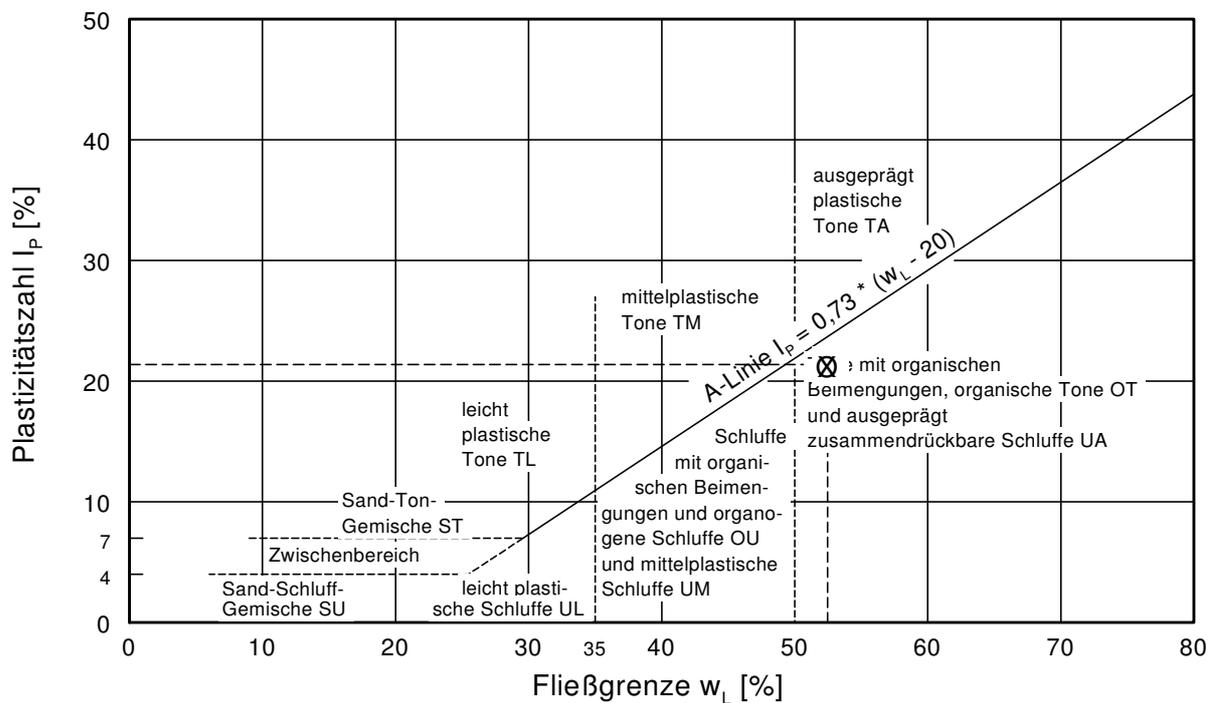
$I_c = 0.38$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

ÖV Horne  
 Werne

Bearbeiter: Hr. Hansel

Datum: 15.08.2018

Labornummer : 18304\_LMP10

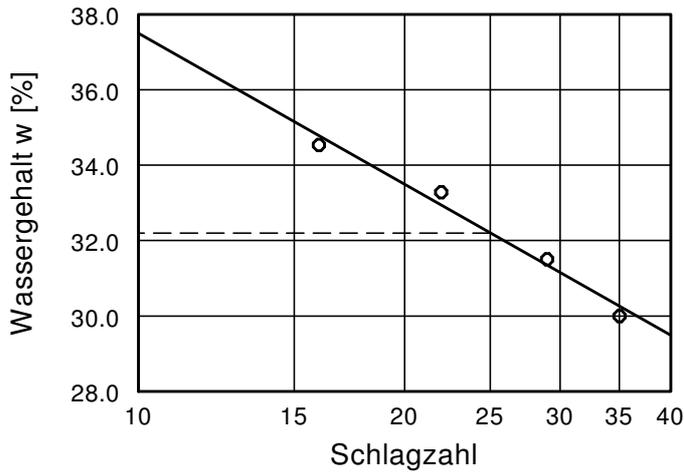
Aufschlussart u. Nr. LMP 10

Entnahmetiefe in m : -

Entnahmedatum : 16.05.2018

Bodenart : fS-mS,u,t',o,Holzr.

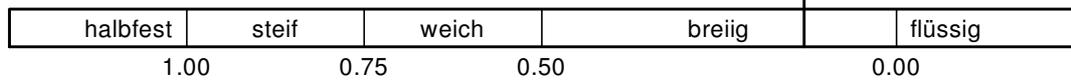
Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke



Wassergehalt w =	30.9 %
Fließgrenze $w_L$ =	32.2 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	22.2 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	10.0 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.13

Zustandsform

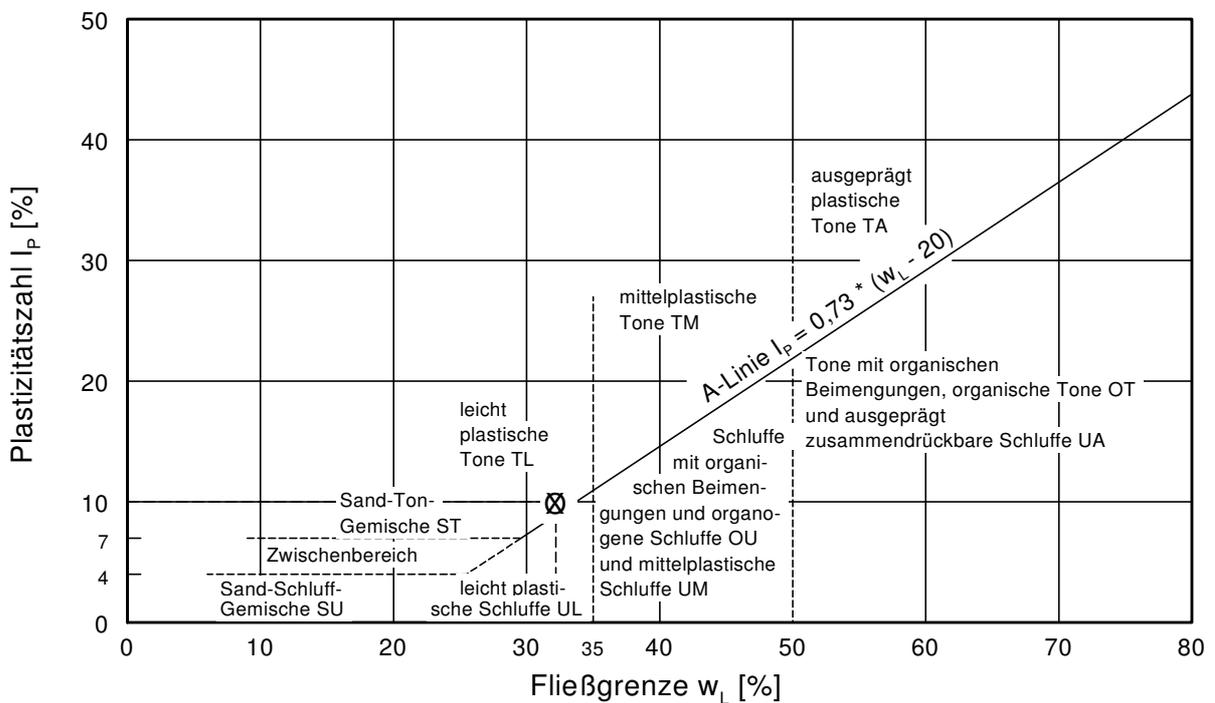
$I_c = 0.13$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_1: fS-mS, u', t'**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	20,07		
0,125	29,85		
0,25	79,96	Sand	59,285
0,5	97,96	Kies	99,25
1	98,15		
2	98,50		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
31,5	100,00		
45	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** - **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,2** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **4,8** - **6** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** - **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>1,5</b>
Sandanteil	<b>78,8</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>19,7</b>

**4,4** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
**5,6** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

## Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung

für **LMP\_2: T, u\*, fs', o'**

### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	93,03		
0,125	97,68		
0,25	97,74		
0,5	98,20		
1	98,77		
2	99,36		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00		
		Sand	96,195
		Kies	99,68
			97,46
			99,87

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **4,8** – **6** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,6</b>
Sandanteil	<b>6,4</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>93</b>

**11,3** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)

**11,5** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

### Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung

für **LMP\_3: fS-mS, u', vereinz. G, o, Holzreste, Wurzelreste**

#### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang	
		arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	10,44		
0,125	16,92	Sand	53,065
0,25	63,60		
0,5	91,90	Kies	97,845
1	94,33		
2	95,69		
4	98,38		
8	100,00		
16	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **4,5** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **5,5** – **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

#### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

#### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>4,3</b>
Sandanteil	<b>86</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>9,7</b>

3,6 N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
5,4 N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

## Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung

für **LMP\_4: U, s\*, t', o'**

### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	54,01		
0,125	68,41	Sand	76,73
0,25	91,53		
0,5	98,90	Kies	99,725
1	99,18		
2	99,45		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **4,0** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **5,0** – **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,6</b>
Sandanteil	<b>47,6</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>51,8</b>

**7,4** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
**8,2** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_5: fS, u, ms**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	19,84		
0,125	34,92		
0,25	88,96		
0,5	99,03		
1	99,60	Sand	59,83
2	99,82		
4	100,00		
8	100,00		
11,2	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00	Kies	99,91

dm<sub>Sand</sub> (abgelesen) **0,3** mm => Tau<sub>krit</sub> = **2,5** - **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 dm<sub>Kies</sub> (abgelesen) **4,0** mm => Tau<sub>krit</sub> = **5,0** - **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) => Tau<sub>krit</sub> = **12** - **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter Tau<sub>krit</sub> - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,2</b>
Sandanteil	<b>80,8</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>19</b>

**4,3** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
**5,5** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

## Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung für **LMP\_6: U, s\*, t', o**

### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	48,63		
0,125	61,33		
0,25	86,75		
0,5	98,21		
1	98,71		
2	98,80		
4	100,00		
8	100,00		
11,2	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00		
		Sand	73,715
		Kies	99,4
			82,07
			99,76

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **4,0** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **5,0** – **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>1,2</b>
Sandanteil	<b>53</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>45,8</b>

6,9 N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
7,7 N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_7: U, s\*, t', o, Holzreste**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	55,83		
0,125	68,62		
0,25	87,76		
0,5	99,17		
1	99,19		
2	99,49		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
31,5	100,00		
63	100,00		
		Sand	77,66
		Kies	99,745
			85,01
			99,90

dm<sub>Sand</sub> (abgelesen) **0,3** mm => Tau<sub>krit</sub> = **2,5** - **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 dm<sub>Kies</sub> (abgelesen) **4,0** mm => Tau<sub>krit</sub> = **5,0** - **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
festen Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) => Tau<sub>krit</sub> = **12** - **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter Tau<sub>krit</sub> - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,5</b>
Sandanteil	<b>45,2</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>54,3</b>

**7,7** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
**8,4** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_8: S, u, t', o, Holzreste, fS-Streifen**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Sieve Durchganges [%]	Mittlerer Siebdurchgang	
		arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	36,32		
0,125	54,11	Sand	67,9
0,25	85,97		
0,5	98,95	Kies	99,74
1	98,97		
2	99,48		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
22,4	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** - **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **4,0** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **5,0** - **7** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** - **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,5</b>
Sandanteil	<b>62,3</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>37,2</b>

6,0 N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
7,0 N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_9: fS-mS, u, Wurzelreste**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	31,05		
0,125	42,41		
0,25	76,86		
0,5	93,68		
1	96,18		
2	97,82		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
22,4	100,00		
63	100,00		
		Sand	64,435
		Kies	98,91
			73,00
			99,56

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,5** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **4,8** – **6,8** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
festen Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>2,2</b>
Sandanteil	<b>67,8</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>30</b>

5,4 N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
6,5 N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

## Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung für **LMP\_10: fS-mS, u, t', o, Holzreste**

### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang	
		arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	35,13		
0,125	46,09	Sand	66,94
0,25	76,47		
0,5	95,16	Kies	99,375
1	98,38		
2	98,75		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
22,4	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **4,8** – **6,8** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>1,2</b>
Sandanteil	<b>65,8</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>33</b>

5,7 N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
6,7 N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

## Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung

für **LMP\_11: fS-mS, u, t', o**

### Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang	
		arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	29,06		
0,125	45,36	Sand	64,285
0,25	73,53		
0,5	96,70	Kies	99,755
1	98,85		
2	99,51		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
22,4	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **4,8** – **6,8** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

### Porenzahl e (bindige Bestandteile)

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  = **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

### Massengemittelter $\tau_{u_{\text{krit}}}$ - Wert

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,5</b>
Sandanteil	<b>72,4</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>27,1</b>

**5,1** N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
**6,2** N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959

Abschätzung der kritischen Sohlschubspannung  
 für **LMP\_12: U, s\*, t', vereinz. O**

**Kornverteilung (nicht bindige Bestandteile)**

Siebdurchgänge [mm]	Siebdurchgänge [%]	Mittlerer Siebdurchgang	
		arithmetisches Mittel	Mittelwert
0,063	41,27		
0,125	54,21	Sand	70,33
0,25	81,91		
0,5	98,66	Kies	99,695
1	98,90		
2	99,39		
4	100,00		
8	100,00		
16	100,00		
22,4	100,00		
63	100,00		

$d_{m_{\text{Sand}}}$  (abgelesen) **0,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **2,5** – **4,0** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]  
 $d_{m_{\text{Kies}}}$  (abgelesen) **3,3** mm =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **4,8** – **6,8** N/m<sup>2</sup> (Bestimmt nach Grafik) [1]

**Porenzahl e (bindige Bestandteile)**

mittlere Porenanteile gewachsener Böden (aus Voth; Boden, Baugrund und Baustoff)

Boden	e
Faulschlamm und Torf	2,33 - 9,00
geol. sehr jg. Tonabl.	1,50 - 9,00
weiche Tone	1,00 - 2,33
steife Tone	0,54 - 1,00
feste Tone	0,25 - 0,54
<b>Lehm und Geschiebemergel</b>	<b>0,33 - 0,43</b>
gleichförmige Sande	0,43 - 1,00
ungleichförmige Sande und Kiese	0,33 - 0,54

(relevante Gruppe) =>  $\tau_{u_{\text{krit}}} =$  **12** – **17** N/m<sup>2</sup>

**Massengemittelter  $\tau_{u_{\text{krit}}}$  - Wert**

Kornfraktion	%
Kiesanteil	<b>0,6</b>
Sandanteil	<b>60,2</b>
Schluff- und Tonanteil	<b>39,2</b>

$\underline{6,2}$  N/m<sup>2</sup> (Unterer Grenzwert; niedrige Schwebstoffführung)  
 $\underline{7,2}$  N/m<sup>2</sup> (Oberer Grenzwert; hohe Schwebstoffführung)

[1] Chow, V.T.: Open Channel Hydraulics, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1959