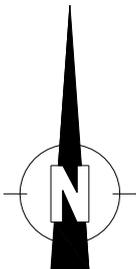




Untersuchungsbereich



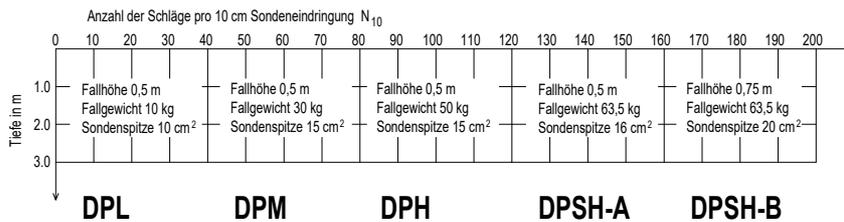
GMP Geotechnik GmbH & Co. KG Beratende Ingenieure und Geologen		GMP		
Baugrund Altlasten Umwelttechnik Hydrogeologie Akkreditiertes Prüflabor DIN EN 17025				
GMP - Geotechnique a Matter of Profession				
Projekt	Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark			
Planinhalt	Übersichtslageplan M = 1 : 25 000			
Datum	Gezeichnet	Geprüft	Projekt-Nr.	Anlage
06.04.2021	GG	Johannsen	221117	1
GMP Hedestraße 17 97084 Würzburg Telefon 0931 6144-0 Fax 0931 6144-200				

Legende nach DIN 4023: 2006-02

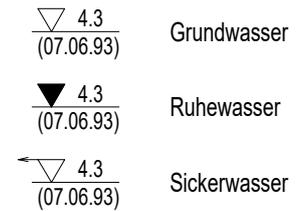
Aufschlüsse

- BS Sondierbohrung
- ⊕RKS Rammkernsondierung
- DPL/DPM/DPH Sondierung mit der Rammsonde
- KB Aufschlußbohrung
- Sch Schurf
- ✕FVT 50/75 Flügelscherversuch DIN 4094-4

Rammdiagramm EN ISO 22476-2:2005

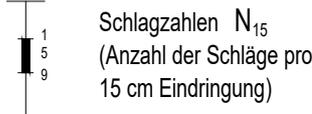


Grundwasser



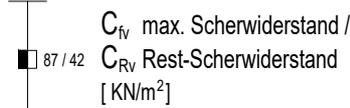
Bohrlochrammsondierung BDP DIN 4094

BDP



Flügelscherversuch FVT DIN EN 1997

FVT 50/75



Proben und Sonderzeichen

597 ■ Sonderprobe	breig/weich	locker/mitteldicht	unverwittert, frisch	stark verwittert (angelehnt an DIN 4023)
598 ⊠ Kernprobe	steif/halbfest/fest	dicht/sehr dicht	schwach verwittert	vollständig verwittert
598 □ gestörte Bodenprobe	geklüftet/nass		mäßig verwittert	

Symbolschlüssel Stratigraphie

q = Quartär
t = Tertiär

kr = Kreide
kro = Oberkreide
kru = Unterkreide

j = Jura
jo = Oberer Jura (Malm)
jm = Mittlerer Jura (Dogger)
ju = Unterer Jura (Lias)

k = Keuper
ko = Oberer Keuper
km = Mittlerer Keuper
ku = Unterer Keuper

m = Muschelkalk
mo = Oberer Muschelkalk
mm = Mittlerer Muschelkalk
mu = Unterer Muschelkalk

s = Buntsandstein
so = Oberer Buntsandstein
sm = Mittlerer Buntsandstein
su = Unterer Buntsandstein

p = Perm
z = Zechstein
r = Rotliegendes

c = Karbon
d = Devon
si = Silur

o = Ordovizium
cb = Kambrium
pr = Präkambrium

Allgemeine Abkürzungen

DS = Deckschicht
BS = Binderschicht
TS = Tragschicht

KV = Kernverlust
SE = Schichteinfall

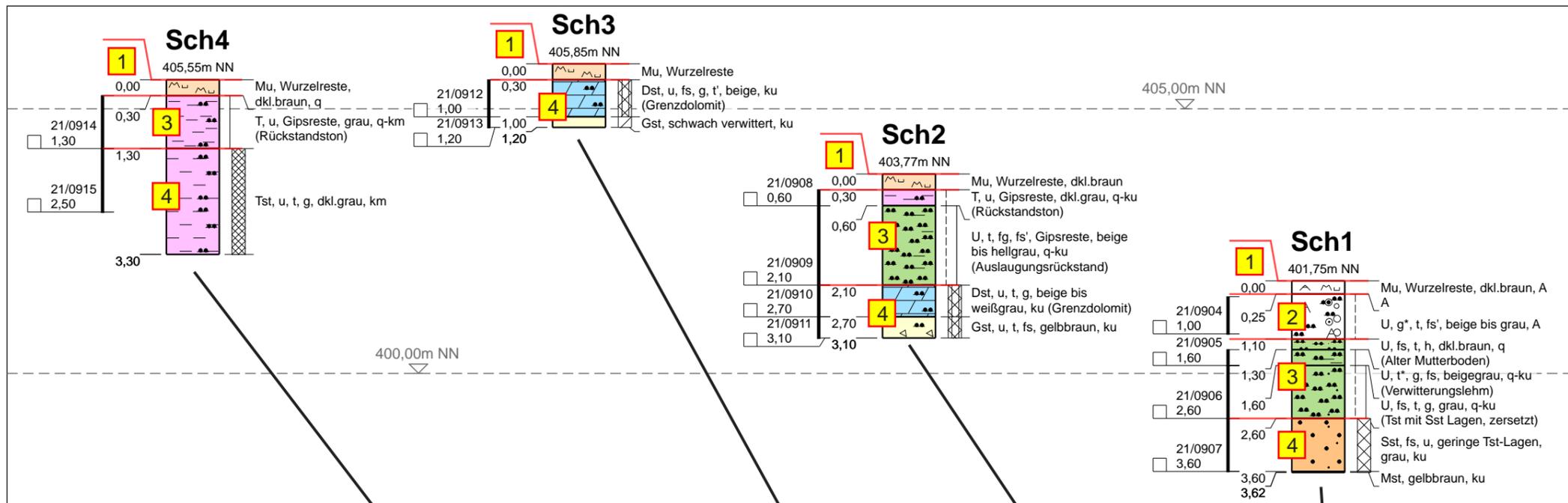
G.o.B. = Geruch ohne Befund
WG = Weißglas

E = Eimer
V/S = Glasviole / Schottglas

Legende nach DIN 4023: 2006-02

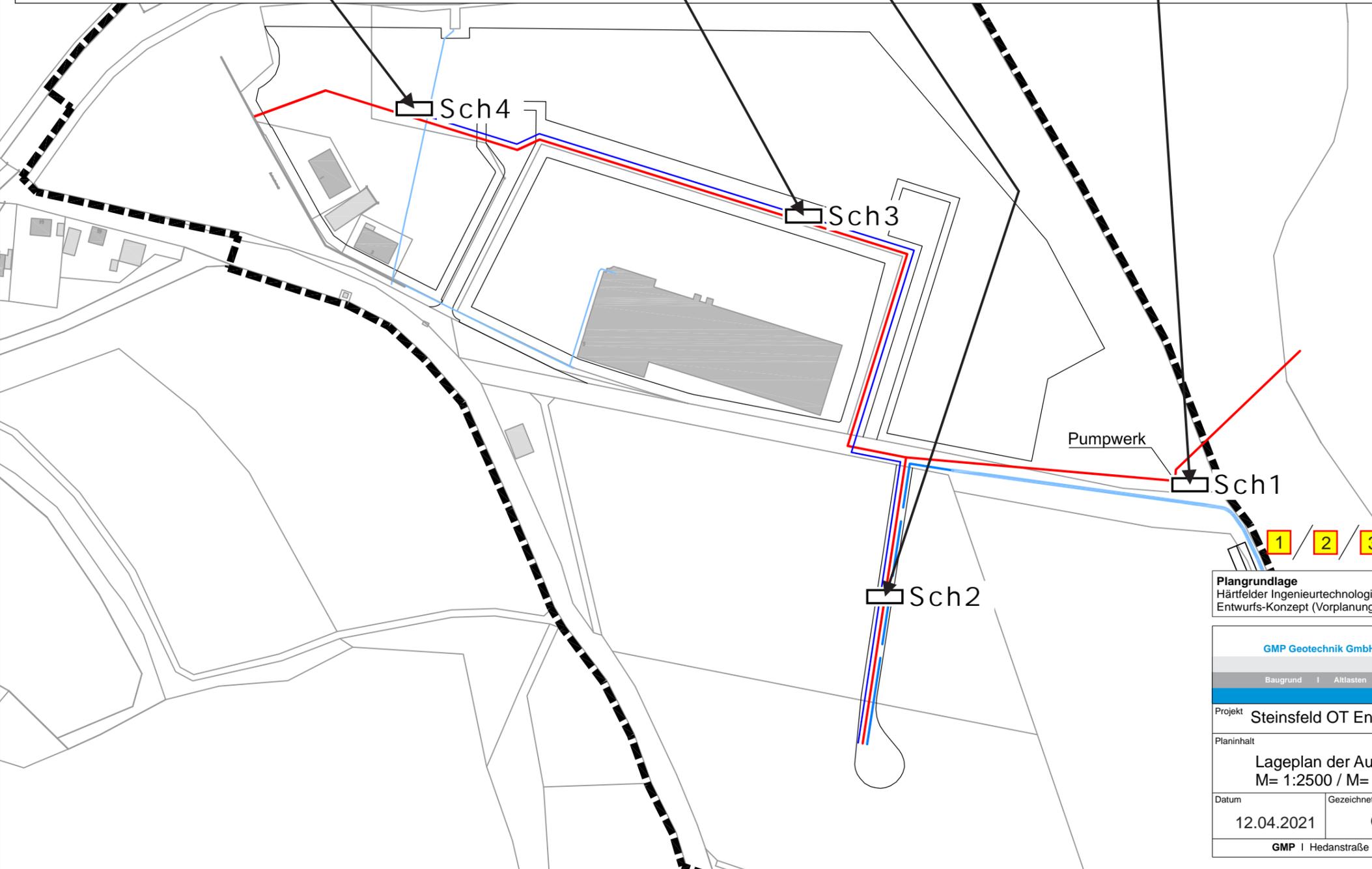
Signaturen für Boden- und Felsarten

	G Kies		t tonig		Ust Schluffstein
	g kiesig		H Torf		Tst Tonstein
	gG Grobkies		h humos		Mst Mergelstein
	gg grobkiesig		o organisch		Kst Kalkstein
	mG Mittelkies		A Auffüllung		Dst Dolomitstein
	mg mittelkiesig		X Steine		Krst Kreidestein
	fG Feinkies		x steinig		Ktst Kalktuff
	fg feinkiesig		Y Blöcke		Ahst Anhydrit
	S Sand		y mit Blöcken		Gyst Gipsstein
	s sandig		Mu Mutterboden		Sast Salzgestein
	gS Grobsand		Lö Löß		Vst verfestigte vulkanische Aschen
	gs grobsandig		LöL Lößlehm		Stk Steinkohle
	mS Mittelsand		Wk Wiesenalk		Q Quarzit
	ms mittelsandig		Bt Bänderton		Vu Vulkanit (z. B. Basalt)
	fS Feinsand		V Vulkanische Asche		Pl Plutonit (z. B. Granit, Gabbro)
	fs feinsandig		Bk Braunkohle		Mem Massige Metamorphite (z. B. Gneis)
	U Schluff		Gst Konglomerat		Meb Blättrige, feinschichtige Metamorphite (z. B. Glimmerschiefer, Phyllit)
	u schluffig		Gst Breccie		
	T Ton		Sst Sandstein		



Zeichenerklärung:

- Regenwasserkanal geplant
- Schmutzwasserkanal bestehend
- Schmutzwasserkanal geplant
- Wasserleitung bestehend
- Wasserleitung geplant



Plangrundlage
 Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH, Sebastian-Münster-Str. 6, 91438 Bad Windsheim
 Entwurfs-Konzept (Vorplanung), Maßstab 1:2500

GMP Geotechnik GmbH & Co. KG | Beratende Ingenieure und Geologen **GMP**
 Baugrund | Altlasten | Umwelttechnik | Hydrogeologie | Akkreditiertes Prüflabor DIN EN 17025
 GMP - Geotechnique a Matter of Profession

Projekt **Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark**

Planinhalt
Lageplan der Aufschlüsse mit Tiefenprofilen
 M= 1:2500 / M= 1:100

Datum	Gezeichnet	Geprüft	Projekt-Nr.	Anlage
12.04.2021	GG	Johannsen	221117	2.1

GMP | Hedanstraße 17 | 97084 Würzburg | Telefon 0931 6144-0 | Fax 0931 6144-200



Bild 1: Schurf 1



Bild 2: Baggergut Schurf 1

Projekt:	Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark	Projekt Nr:	221117
Position:	Bilddokumentation Schürfe	Anlage:	3.1



Bild 3: Schurf 2



Bild 4: Baggergut Schurf 2

Projekt: Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark	Projekt Nr: 221117
Position: Bildokumentation Schürfe	Anlage: 3.2



Bild 5: Schurf 3



Bild 6: Baggergut Schurf 3

Projekt:	Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark	Projekt Nr:	221117
Position:	Bilddokumentation Schürfe	Anlage:	3.3



Bild 7: Schurf 4



Bild 8: Baggergut Schurf 4

Projekt:	Steinsfeld OT Endsee Erweiterung Gewerbepark	Projekt Nr:	221117
Position:	Bilddokumentation Schürfe	Anlage:	3.4

Projekt: Erschließung Gewerbepark Endsee

Tabelle: Bodenproben

Aufschluss	Labor-Nr.	gP	uP	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Bemerkung
Sch 1	21/0904	X		0,30-1,00	Schluff, kiesig, tonig, sandig (A)	w _n , kk
	21/0905	X		1,30-1,60	Schluff, tonig, kiesig, sandig (Verwitterungslehm)	w _n , kk, w _{fa}
	21/0906	X		1,60-2,60	Schluff, sandig, tonig, kiesig (Tonstein mit Sandstein-Lagen, zersetzt)	RP
	21/0907	X		2,60-3,60	Sandstein, verwittert (ku)	RP
Sch 2	21/0908	X		0,30-0,60	Ton, schluffig, Gipsreste (Rückstandston)	RP
	21/0909	X		0,60-2,10	Schluff, tonig, kiesig, sandig, Gipsreste (Auslaugungsrückstand)	w _n , w _{fa}
	21/0910	X		2,10-2,70	Dolomitstein, schluffig, tonig, kiesig (Grenzdolomit)	RP
	21/0911	X		2,70-3,10	Kiesstein, schluffig, tonig, sandig (ku)	RP
Sch 3	21/0912	X		0,30-1,00	Dolomitstein, schluffig, sandig, tonig, kiesig (Grenzdolomit)	CAI
	21/0913	X		1,00-1,20	Kiesstein (ku)	RP
Sch 4	21/0914	X		0,30-1,30	Ton, schluffig (Rückstandston)	w _n , kk, w _{fa}
	21/0915	X		1,30-2,50	Tonstein, schluffig, tonig, kiesig (km)	RP

w_n: natürlicher Wassergehaltw_{fa}: Wassergehalt an der Fließ- und Ausrollgrenze

kk: Kornverteilungsanalysen

CAI: Abrasivität Cerchar

gP: gestörte Bodenprobe (Güteklasse 3/4)

uP: ungestörte Bodenprobe (Güteklasse 1/2)

RP: Rückstellprobe

Zusammenstellung der Laborversuche

Labornummer	--	--	21/0904	21/0905	21/0909	21/0914	21/0912
Entnahmestelle	--	--	Sch 1	Sch 1	Sch 2	Sch 4	Sch 3
Entnahmetiefe	--	m	0,30-1,00	1,30-1,60	0,60-2,10	0,30-1,30	0,30-1,00
Hauptbodenart	--	--	Schluff	Schluff	Schluff	Ton	Dolomitstein
Beimengung			Kies, Ton, Sand	Ton, Kies, Sand	Ton, Kies, Sand, Gipsrest (Auslaug.rückst.)	Schluff (Rückstandston)	(Grenzdolomit)
	--	--	(A)	(Verw.lehm)			
Farbe	--	--	beige/grau	beige/grau	hellgrau	grau	beige
ungestört/gestört	--	--	gest.	gest.	gest.	gest.	gest.
Wichte des feuchten Bodens	γ	kN/m ³					
Wassergehalt	w _n	1	0,172	0,223 / 0,249 ²⁾	0,219 / 0,236 ²⁾	0,323	
Porenanteil	n	1					
Porenzahl	e	1					
Kornwichte	γ_s	kN/m ³					
Kornkennziffer	--	--	2413	3511		6400	
Ungleichförmigkeitszahl	U	1					
Wirksamer Korndurchmesser	d _w	mm					
Fließgrenze	w _L	1		0,452	0,449	0,685	
Ausrollgrenze	w _P	1		0,249	0,196	0,254	
Plastizitätszahl	I _P	1		0,203	0,253	0,431	
Konsistenzzahl	I _c	1		0,81	0,84	0,84	
Undrainierte Scherfestigkeit ¹⁾	c _u	kN/m ²		81	94	93	
lockerste Lagerung	max n	1					
dichteste Lagerung	min n	1					
Lagerungsdichte	D	1					
einfache Proctordichte	ρ_{pr}	t/m ³					
optimaler Wassergehalt	w _{pr}	1					
erreichbare Verdichtung bei w _n	D _{pr}	%					
Steifemodul $\sigma = 0,05 - 0,1$ MN/m ²	E _s	MN/m ²					
Steifemodul $\sigma = 0,1 - 0,2$ MN/m ²	E _s	MN/m ²					
Steifemodul $\sigma = 0,2 - 0,3$ MN/m ²	E _s	MN/m ²					
Kompressionsbeiwert	c _c	--					
Reibungswinkel	φ	°					
Kohäsion	c	kN/m ²					
Laborflügelscherfestigkeit ⁴⁾	c _f /c _{Rv}	kN/m ²					
Einaxiale Druckfestigkeit	q _u	MN/m ²					
Abrasivität Cerchar	CAI	--					0,79
Abrasivität LCPC	LAK	g/t					
Glühverlust	V _{gl}	M.-%					
Kalkgehalt	V _{Ca}	%					
Veränderungsgrad ³⁾	--	--					
Durchlässigkeitsbeiwert	k _f	m/s					
Klassifizierung nach DIN 18196	--	--		TM	TM	TA	

¹⁾ Undrainierte Scherfestigkeit aus I_c [Kiekbusch, Bautechnik 76]²⁾ Wassergehalt der bindigen Bestandteile³⁾ Nach DIN EN ISO 14689 Tab. 5 bei 24 h Wasserbedeckung⁴⁾ Gemittelt aus 3 Versuchen an Ober- und Unterseite der Probe⁵⁾ Undrainierter Versuch

Projekt:

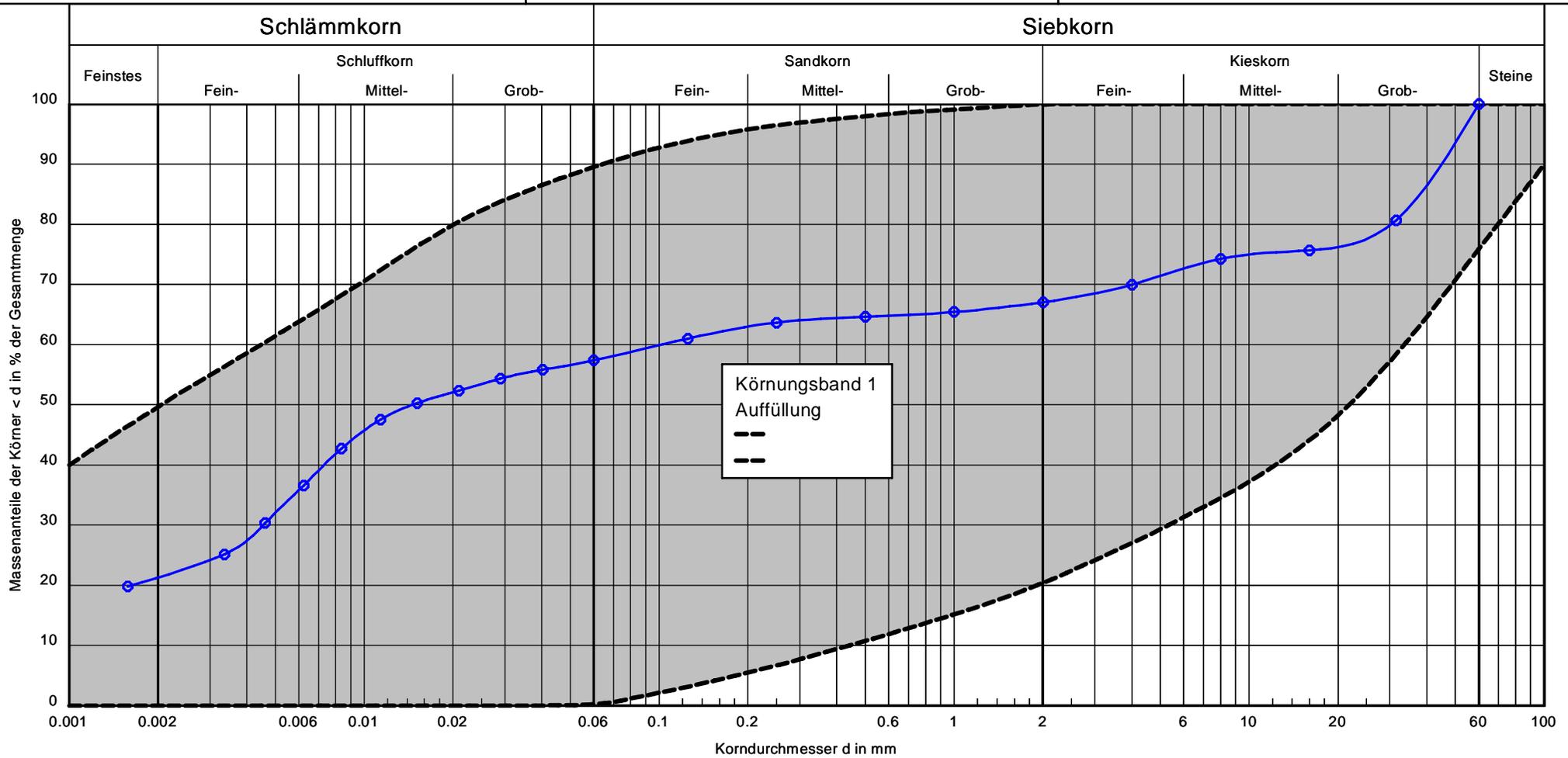
Steinsfeld OT Endsee, Erweiterung Gewerbepark

Projekt-Nr.:

221117

Anlage:

5

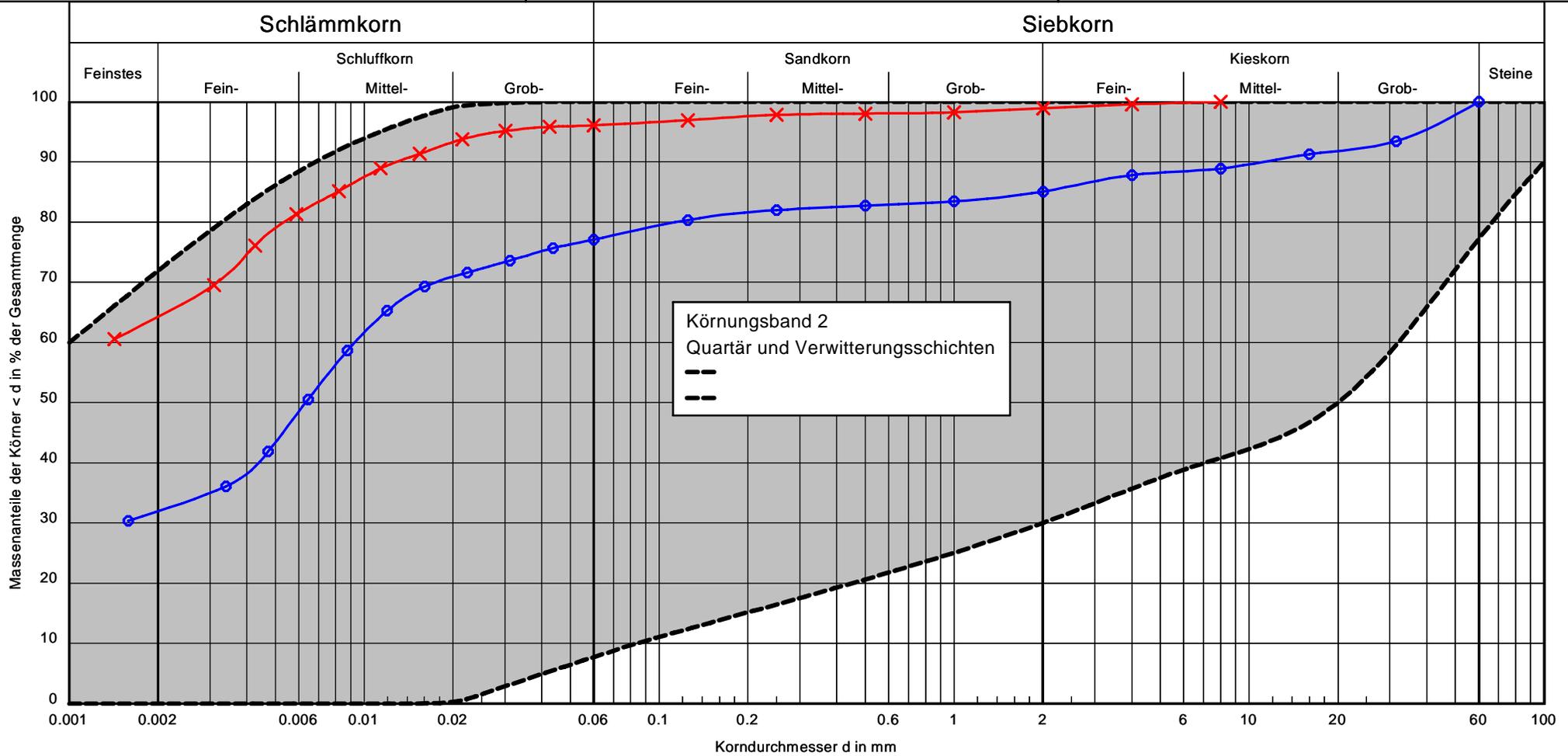


Körnungsband 1
Auffüllung

Körnungsband beruht auf Erfahrungswerten. In einzelnen Körnungsbereichen sind Abweichungen möglich

Labor-Nr.:	21/0904
Entnahmestelle:	Sch 1
Tiefe:	0,30 - 1,00 m
Bodenart:	U, t, gg, fs', fg' (A)
Kornkennzahl	2413
T/U/S/G (%)	21.3/36.1/9.7/32.9
U/Cc	-/-
Klassifizierung (DIN 18196)	
k (m/s) (Beyer):	-
Frostempfindlichkeitsklasse:	
Signatur:	

Anlage: 6.1



Körnungsband beruht auf Erfahrungswerten. In einzelnen Körnungsbereichen sind Abweichungen möglich

Labor-Nr.:	21/0905	21/0914
Entnahmestelle:	Sch 1	Sch 4
Tiefe:	1,30 - 1,60 m	0,30 - 1,30 m
Bodenart:	U, t, s', gg' (Verwitterungslehm)	T, u (Rückstandston)
Kornkennzahl	3511	6300
T/U/S/G (%)	31.9/45.2/8.0/14.9	64.2/31.9/2.8/1.1
U/Cc	-/-	-/-
Klassifizierung (DIN 18196)		
k (m/s) (Beyer):	-	-
Frostempfindlichkeitsklasse:		
Signatur:		

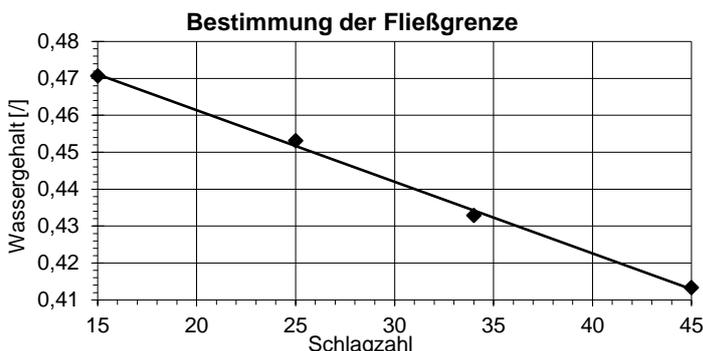
Anlage: 6.2

Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

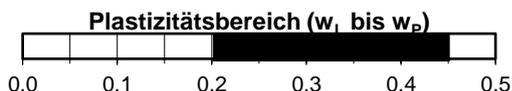
Labor-Nr.: 21/0905	Entnommen am: 31.03.2021	w_{ges} [-]: 0,223
Entnahmestelle: Sch 1	Angeliefert am:	$w_{<0,4}$ [-]: 0,249
Tiefe [m u AP]: 1,30 - 1,60 m	Durchgeführt am: 13.04.2021	$\ddot{U} = 1 - (w_{ges}/w_{<0,4})$ [-]: 0,104
Entnahmeart: gestört	Durchgeführt von: A.T	
Bodengruppe: TM	Ausgewertet von: Oe	

Bemerkung:

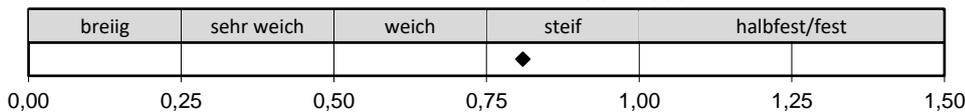
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1. Probe	2. Probe	3. Probe	4. Probe	1. Probe	2. Probe	3. Probe
Zahl der Schläge	15	25	34	45			
Feuchte Probe + Behälter $m + m_b$ [g]	101,89	104,60	95,65	110,78	62,50	82,36	
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_b$ [g]	86,01	89,05	82,69	93,78	60,87	80,64	
Behälter m_b [g]	52,27	54,73	52,75	52,65	52,73	72,14	
Wasser $(m_a + m_b) - (m_d + m_b) = m_w$ [g]	15,88	15,55	12,96	17,00	1,63	1,72	
Trockene Probe m_d [g]	33,74	34,32	29,94	41,13	8,14	8,50	
Wassergehalt $w = (m_w / m_d)$ [/]	0,471	0,453	0,433	0,413	0,200	0,202	



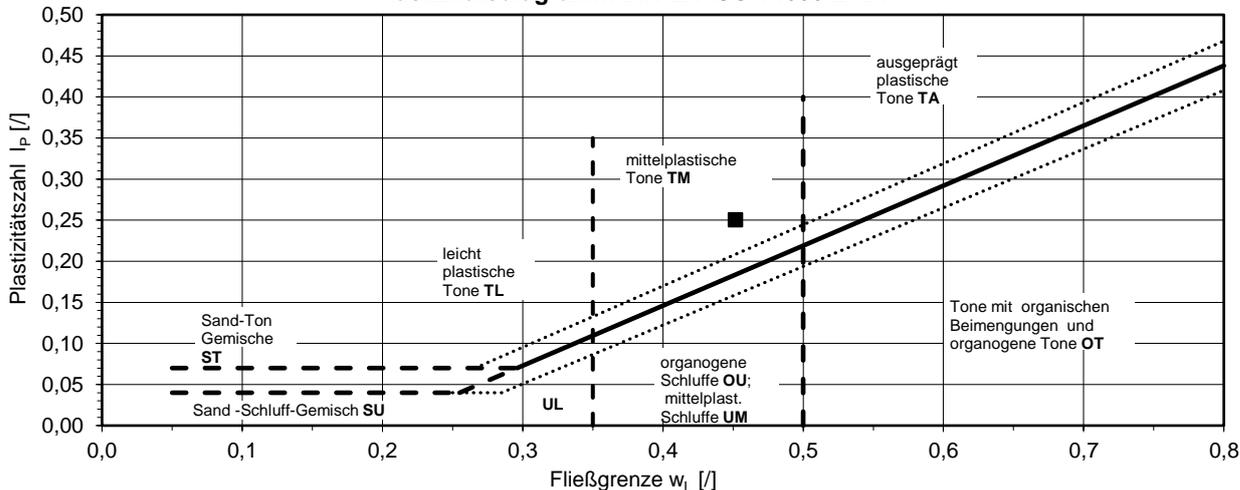
Wassergehalt $w_{<0,4}$ [/]: 0,249
Fließgrenze w_L [/]: 0,452
Ausrollgrenze w_P [/]: 0,201
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ [/]: 0,250
Konsistenzzahl $I_{C,<0,4} = (w_L - w_{<0,4})/I_P$ [/]: 0,809



Zustandsform nach DIN EN ISO 14688-2



Plastizitätsdiagramm DIN EN ISO 14688-2 NA



Projekt:

Steinsfeld OT Endsee, Erweiterung Gewerbepark

Projekt-Nr.:

221117

Anlage:

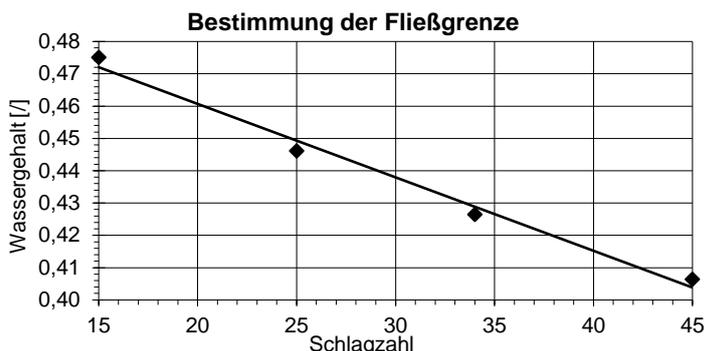
7.1

Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

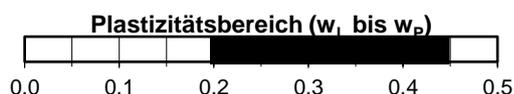
Labor-Nr.: 21/0909	Entnommen am: 31.03.2021	w_{ges} [-]: 0,219
Entnahmestelle: Sch 2	Angeliefert am:	$w_{<0,4}$ [-]: 0,236
Tiefe [m u AP]: 0,60 - 1,20 m	Durchgeführt am: 15.04.2021	$\ddot{U} = 1 - (w_{ges}/w_{<0,4})$ [-]: 0,072
Entnahmeart: gestört	Durchgeführt von: Oe	
Bodengruppe: TM	Ausgewertet von: Oe	

Bemerkung:

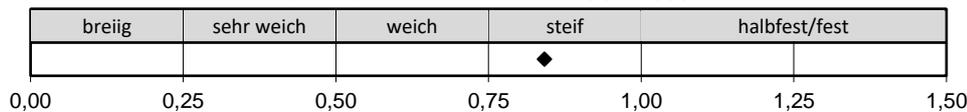
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1. Probe	2. Probe	3. Probe	4. Probe	1. Probe	2. Probe	3. Probe
Zahl der Schläge	15	25	34	45			
Feuchte Probe + Behälter $m + m_b$ [g]	108,39	117,91	121,35	121,81	63,26	65,87	
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_b$ [g]	90,38	98,51	100,27	102,37	61,50	63,96	
Behälter m_b [g]	52,47	55,02	50,84	54,54	52,58	54,14	
Wasser $(m_a + m_b) - (m_d + m_b) = m_w$ [g]	18,01	19,40	21,08	19,44	1,76	1,91	
Trockene Probe m_d [g]	37,91	43,49	49,43	47,83	8,92	9,82	
Wassergehalt $w = (m_w / m_d)$ [/]	0,475	0,446	0,426	0,406	0,197	0,195	



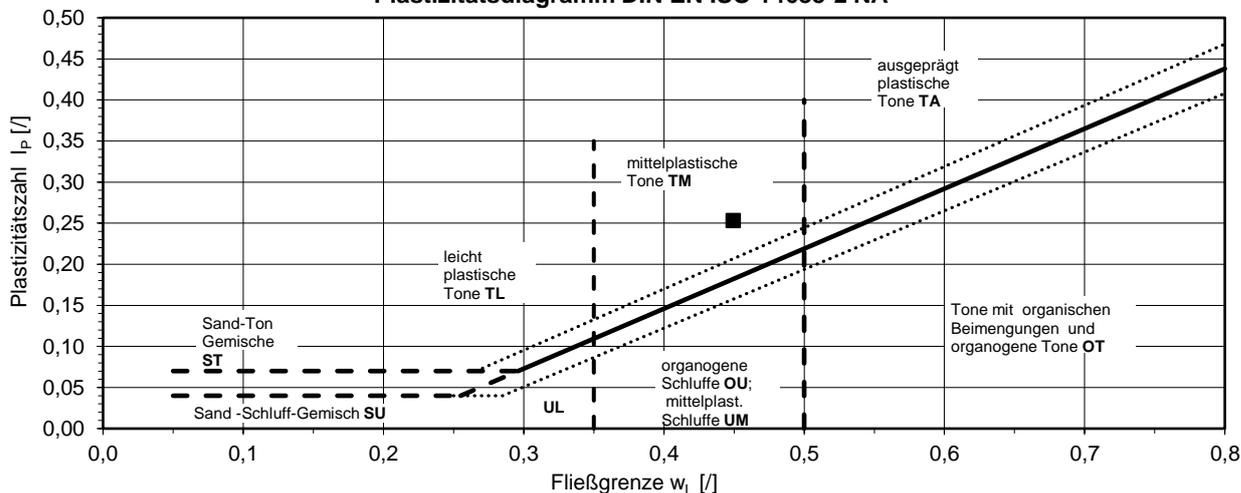
Wassergehalt $w_{<0,4}$ [/]: 0,236
Fließgrenze w_L [/]: 0,449
Ausrollgrenze w_P [/]: 0,196
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ [/]: 0,253
Konsistenzzahl $I_{C,<0,4} = (w_L - w_{<0,4})/I_P$ [/]: 0,842



Zustandsform nach DIN EN ISO 14688-2



Plastizitätsdiagramm DIN EN ISO 14688-2 NA



Projekt:

Steinsfeld OT Endsee, Erweiterung Gewerbepark

Projekt-Nr.:

221117

Anlage:

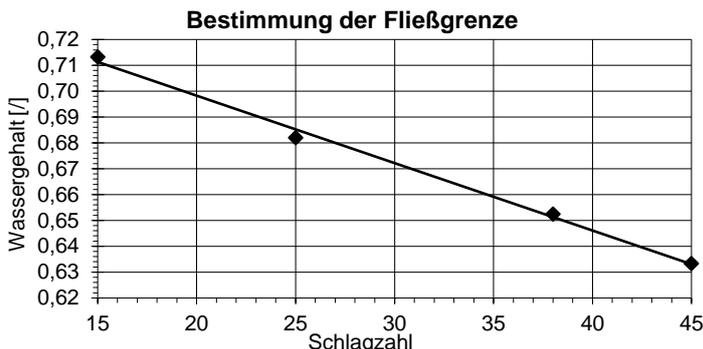
7.2

Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

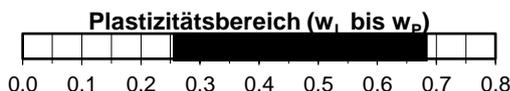
Labor-Nr.: 21/0914	Entnommen am: 31.03.2021	w_{ges} [-]: 0,323
Entnahmestelle: Sch 4	Angeliefert am:	$w_{<0,4}$ [-]: 0,323
Tiefe [m u AP]: 0,30 - 1,30 m	Durchgeführt am: 14.04.2021	$\ddot{U} = 1 - (w_{ges}/w_{<0,4})$ [-]: 0,000
Entnahmeart: gestört	Durchgeführt von: A.T	
Bodengruppe: TA	Ausgewertet von: Oe	

Bemerkung:

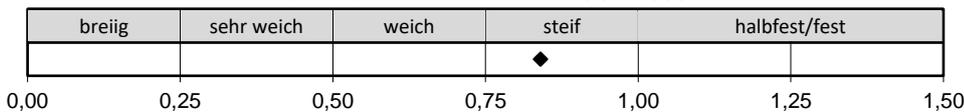
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1. Probe	2. Probe	3. Probe	4. Probe	1. Probe	2. Probe	3. Probe
Zahl der Schläge	15	25	38	45			
Feuchte Probe + Behälter $m + m_b$ [g]	108,50	108,63	111,99	97,94	76,77	82,03	
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_b$ [g]	85,74	86,27	88,60	81,31	74,68	80,14	
Behälter m_b [g]	53,83	53,48	52,75	55,05	66,41	72,74	
Wasser $(m_a + m_b) - (m_d + m_b) = m_w$ [g]	22,76	22,36	23,39	16,63	2,09	1,89	
Trockene Probe m_d [g]	31,91	32,79	35,85	26,26	8,27	7,40	
Wassergehalt $w = (m_w / m_d)$ [/]	0,713	0,682	0,652	0,633	0,253	0,255	



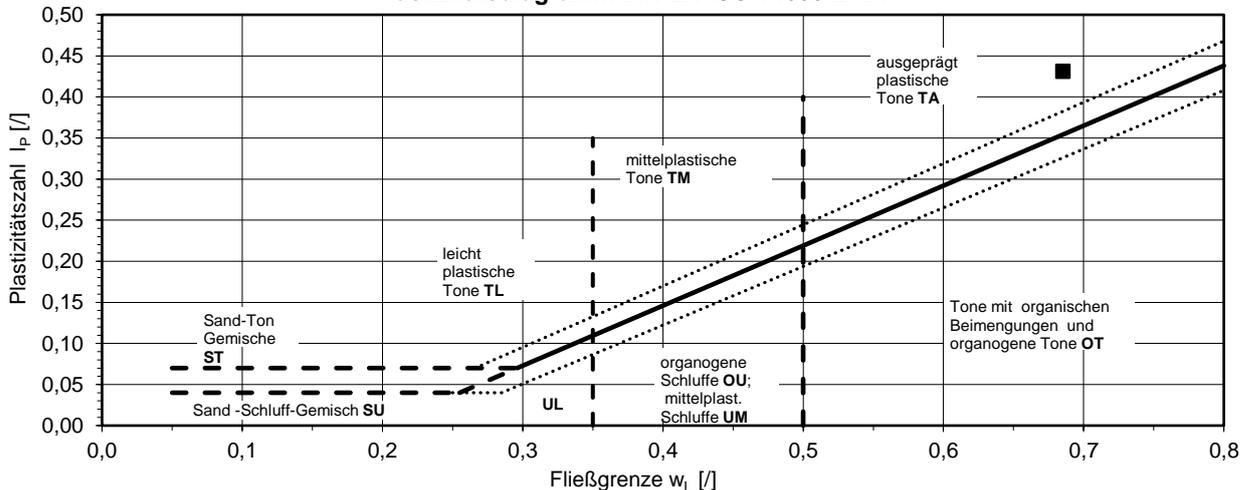
Wassergehalt $w_{<0,4}$ [/]: 0,323
Fließgrenze w_L [/]: 0,685
Ausrollgrenze w_P [/]: 0,254
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ [/]: 0,431
Konsistenzzahl $I_{C,<0,4} = (w_L - w_{<0,4})/I_P$ [/]: 0,840



Zustandsform nach DIN EN ISO 14688-2



Plastizitätsdiagramm DIN EN ISO 14688-2 NA



Projekt:	Projekt-Nr.:	Anlage:
Steinsfeld OT Endsee, Erweiterung Gewerbepark	221117	7.3

CERCHAR-Abrasivitätstest

an Felsproben nach NF P 94-430-1 und Empfehlung Nr. 23 des AK 3.3 der DGGT

Labor-Nr.: 21/0912	Bohrung: Sch 3	Tiefe: 0,30 - 1,00 m	Entnommen am: 31.03.2021				
Gesteinsart: Dolomitstein (Grenzdolomit)		Wassergehalt: lufttrocken		Prüfdatum: 19.04.2021			
Richtung: Parallel zur Schichtfläche		Zustand Prüfoberfläche: bruchrau		Ausgef. von: TS			
Gesteinsbeschreibung: leicht verwitterte und bruchraue Prüfoberfläche; Dolomitstein, beige, ku (Unterer Keuper)							
Gerätespezifikation: Prüfgerät Typ 2, Geschwindigkeit und Weg schrittmotorgesteuert					Prüfspitzen: HRC 55 ± 1, 115CrV4		
Durchmesser Abrieb [mm:]	Spitze 1	Spitze 2	Spitze 3	Spitze 4	Spitze 5	Korrekturfaktor f _s für gesägte Prüffläche:	1,0
Verschubrichtung d ₁	0,100	0,081	0,071	0,086	0,069	Stdfehler:	0,05
Querrichtung 90° d ₂	0,090	0,076	0,066	0,079	0,066	Stdabw.:	0,11
Gegen Verschubrichtung d ₃	0,097	0,084	0,074	0,083	0,074	Mittlerer Prüfstift- abrieb:	0,790
Querrichtung 270° d ₄	0,093	0,078	0,066	0,078	0,068		
Mittelwert D	0,095	0,080	0,069	0,082	0,069		
Cerchar-Abrasivitäts-Index CAI :			0,79		Klassifizierung: sehr niedrig		

Bemerkungen:

Fotodokumentation:



Projekt:

Steinsfeld OT Endsee, Erweiterung Gewerbepark

Projekt Nr.:

221117

Anlage Nr.:

8