

Projektgebiet
Georgswerder Kirchenwiese
Erschließungsmaßnahme

Geotechnischer Bericht

ANLAGE 9

Protokolle Ödometer + Zeit-Setzung

Geschäftsführende Gesellschafter

Dr. habil. Stefan Melchior
Dipl.-Ing. Wolfgang Wittpohl
Beratende Ingenieure

Bankverbindung

Hamburger Sparkasse
IBAN DE75 2005 0550 1238 1169 64
BIC/SWIFT HASPDEHHXXX

Postanschrift

Rödingsmarkt 43
20459 Hamburg
Tel.: 040 / 430 950-0
info@mplusw.de
www.mplusw.de



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

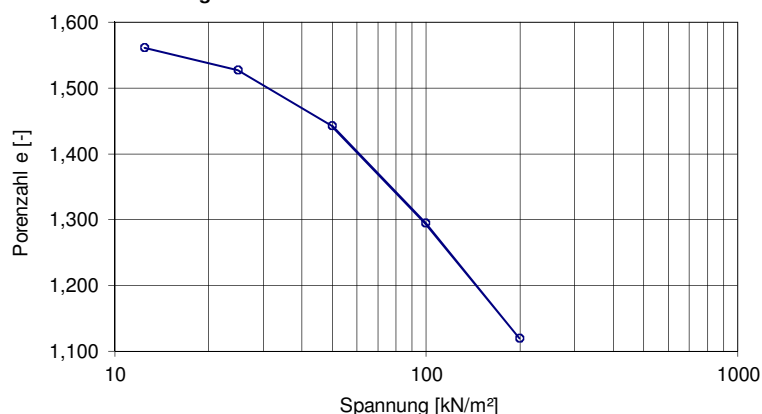
Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr:	17-005
Projekt-Kurzbezeichnung:	Projektgebiet Kirchenwiese
Probennummer:	189_170831_NNS_UEB_TB3-12
Datum der Probenahme:	31.08.2017
Probennehmer (Kürzel):	Fa. Nortmann GmbH
Zylindernummer/-bezeichnung:	UP2
Art der Entnahme (GP/UP):	UP
Entnahmestelle/ Feld Nr.:	Trockenbohrung 3
Material-/ Schichtbezeichnung:	Klei
Entnahmetiefe:	4,7 - 4,95
Bodenart (nach DIN 4022-1):	T, u
Bodengruppe (nach DIN 18196):	OT

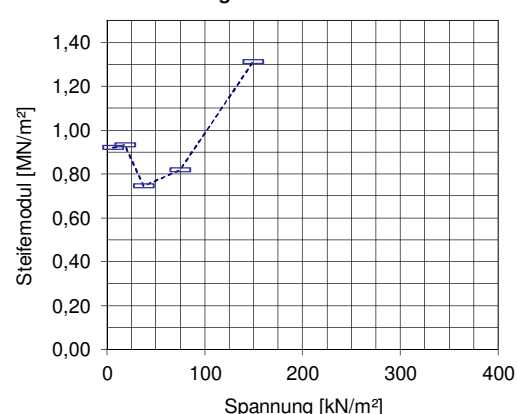
Druck-Setzungsversuch		mit Aufzeichnung der Zeit-Setzung in		1	Laststufe(n)
Ring-Nr.	:	2	Korndichte	ρ_s [g/cm ³]:	2,40
Ringhöhe	h_0 [cm]:	1,99	Ring-Innendurchmesser	d_0 [cm]:	7,15
Wasserszugabe nach Aufbringen der Minimallast			Laststeigerung:		jeweils nach 24 h
Datum Probeneinbau	:	12.10.2017	Anfangsfeuchtdichte	ρ_0 [g/cm ³]:	1,53
Anfangswassergehalt	w_a [%]:	65,39	Anfangstrockendichte	ρ_{d0} [g/cm ³]:	0,92
Endwassergehalt	w_e [%]:	51,72	Anfangsporenzahl	e_0 [-]:	1,60

lfd. Nr.	Art der Belastung	Vertikalspannung [kN/m ²]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kompressionsbeiwert C_c [-]
0	Start	0,0	19,900	0,000	1,597		
1	Erstbelastung	12,5	19,631	0,014	1,562	0,92	0,005
2	Erstbelastung	24,9	19,369	0,027	1,527	0,93	0,114
3	Erstbelastung	49,8	18,721	0,059	1,443	0,74	0,281
4	Erstbelastung	99,6	17,580	0,117	1,294	0,82	0,495
5	Erstbelastung	199,2	16,244	0,184	1,120	1,31	0,579
6							

Druck-Porenzahl-Diagramm



Druck-Steifemodul-Diagramm



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): **su**



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr: 17-005

Projekt-Kurzbezeichnung: Projektgebiet Kirchenwiese

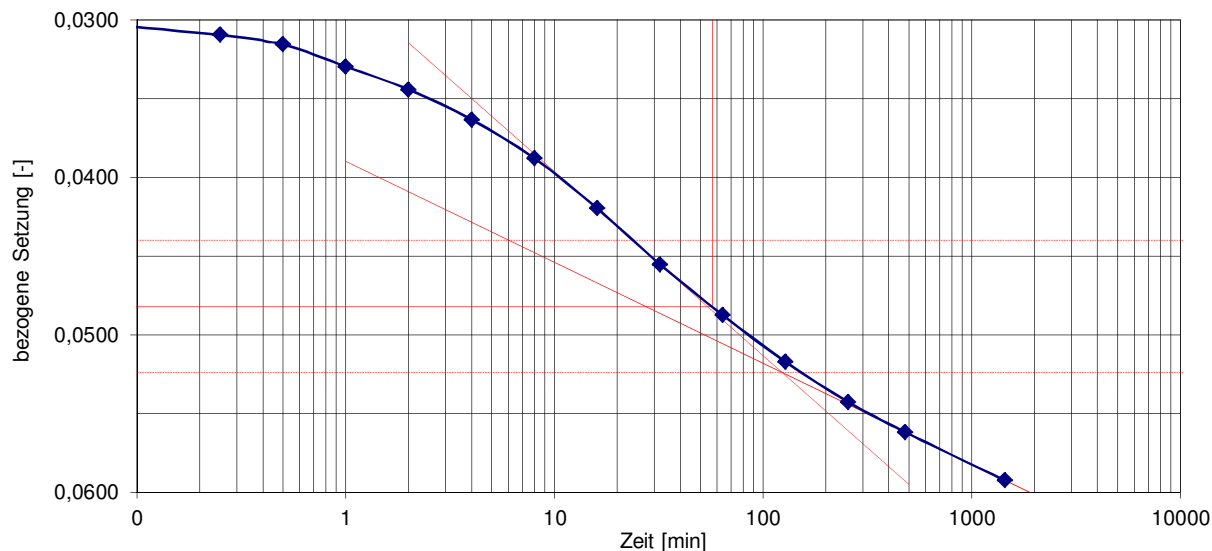
Probennummer: 189_170831_NNS_UEB_TB3-12

Zeit-Setzungsversuch

Laststufe (Ifd. Nr. aus DS-Versuch): 3

Zeit [min]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]			
0,000	19,369	0,027	1,527	Vertikalspannung [kN/m²]:	49,8	
0,250	19,284	0,031	1,516			
0,500	19,272	0,032	1,515			
1,000	19,244	0,033	1,511	Steifemodul E _s [MN/m²]:	0,74	
2,000	19,215	0,034	1,507			
4,000	19,177	0,036	1,502			
8,000	19,128	0,039	1,496		Anfang	Ende
16,000	19,065	0,042	1,488	Sofortsetzung	0,027	0,044
32,000	18,994	0,046	1,479	Primärsetzung	0,044	0,052
64,000	18,930	0,049	1,470	Sekundärsetzung	0,052	-
128,000	18,871	0,052	1,462			
256,000	18,820	0,054	1,456	Konsolidierungsbeiwert c _v [m²/s]:	5,14E-09	
480,000	18,782	0,056	1,451	Kriechbeiwert c _α [m²/s]:	0,017	
1440,000	18,721	0,059	1,443			
				Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]:	6,95E-11	

Zeit-Setzungs-Diagramm (Zeitachse im logarithmischen Maßstab)



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): su



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

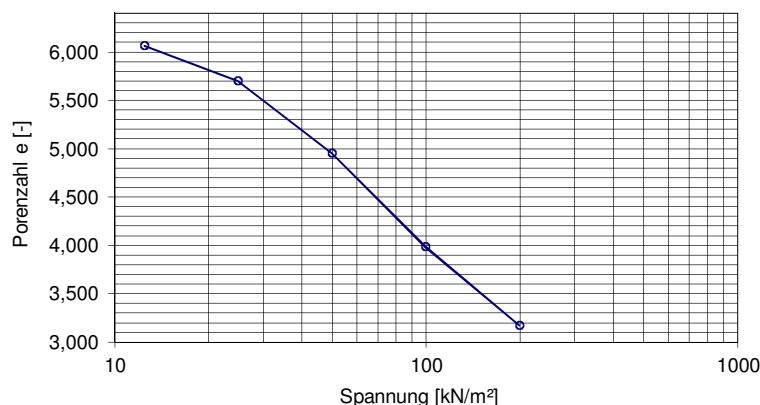
Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr:	17-005
Projekt-Kurzbezeichnung:	Projektgebiet Kirchenwiese
Probennummer:	174_170831_MNS_UEB_TB8-9
Datum der Probenahme:	31.08.2017
Probenehmer (Kürzel):	Fa. Nortmann GmbH
Zylindernummer/-bezeichnung:	UP1
Art der Entnahme (GP/UP):	UP
Entnahmestelle/ Feld Nr.:	Trockenbohrung 8
Material-/ Schichtbezeichnung:	Torf
Entnahmetiefe:	2,5 - 2,75
Bodenart (nach DIN 4022-1):	Torf, leicht faserig
Bodengruppe (nach DIN 18196):	-

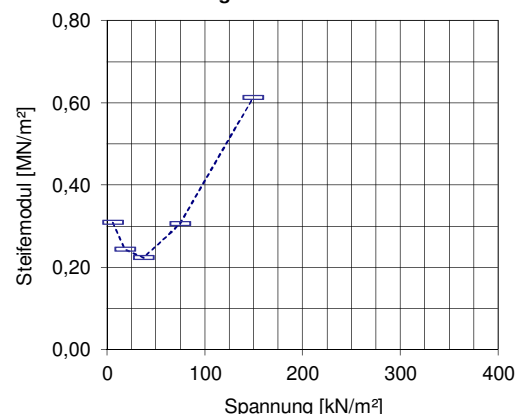
Druck-Setzungsversuch		mit Aufzeichnung der Zeit-Setzung in		2	Laststufe(n)
Ring-Nr.	:	1	Korndichte	ρ_s [g/cm ³]:	2,00
Ringhöhe	h_0 [cm]:	2,01	Ring-Innendurchmesser	d_0 [cm]:	7,15
Wasserszugabe nach Aufbringen der Minimallast			Laststeigerung:		jeweils nach 24 h
Datum Probeneinbau	:	07.11.2017	Anfangsfeuchtdichte	ρ_0 [g/cm ³]:	1,07
Anfangswassergehalt	w_a [%]:	292,34	Anfangstrockendichte	ρ_{d0} [g/cm ³]:	0,27
Endwassergehalt	w_e [%]:	167,50	Anfangsporenzahl	e_0 [-]:	6,36

lfd. Nr.	Art der Belastung	Vertikalspannung [kN/m ²]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kompressionsbeiwert C_c [-]
0	Start	0,0	20,100	0,000	6,359		
1	Erstbelastung	12,5	19,291	0,040	6,063	0,31	0,044
2	Erstbelastung	24,9	18,301	0,090	5,701	0,24	1,204
3	Erstbelastung	49,8	16,254	0,191	4,951	0,22	2,490
4	Erstbelastung	99,6	13,607	0,323	3,982	0,31	3,219
5	Erstbelastung	199,2	11,392	0,433	3,171	0,61	2,694
6							

Druck-Porenzahl-Diagramm



Druck-Steifemodul-Diagramm



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): **SU**



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr: 17-005

Projekt-Kurzbezeichnung: Projektgebiet Kirchenwiese

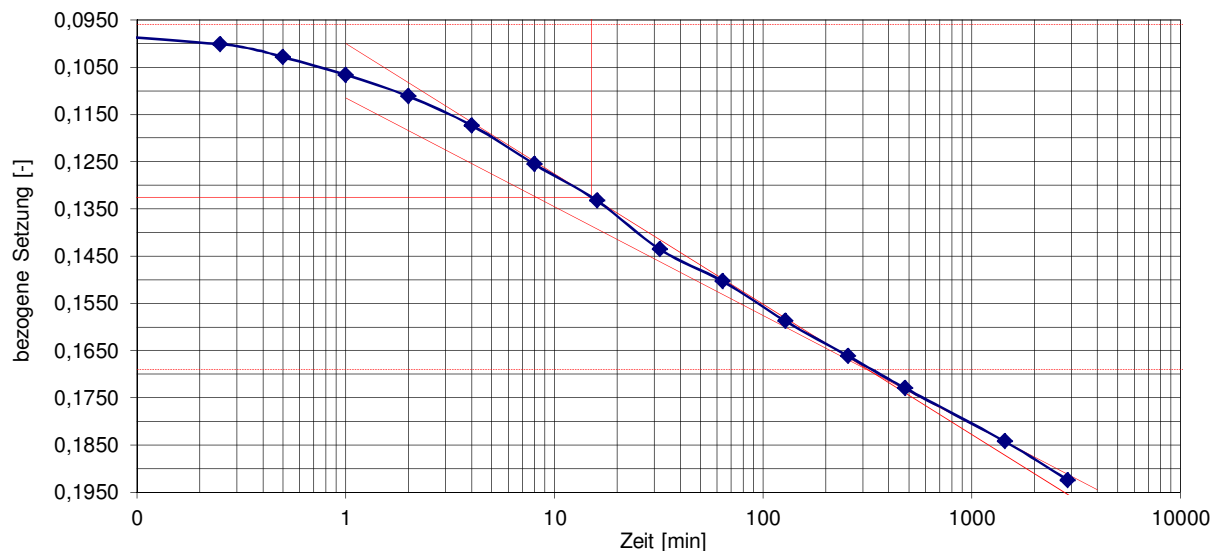
Probennummer: 174_170831_MNS_UEB_TB8-9

Zeit-Setzungsversuch

Laststufe (Ifd. Nr. aus DS-Versuch): 3

Zeit [min]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]			
0,000	18,301	0,090	5,701	Vertikalspannung [kN/m²]:	49,8	
0,250	18,087	0,100	5,622			
0,500	18,032	0,103	5,602	Steifemodul E _s [MN/m²]:	0,22	
1,000	17,957	0,107	5,575			
2,000	17,865	0,111	5,541			
4,000	17,742	0,117	5,496		Anfang	Ende
8,000	17,577	0,126	5,436	Sofortsetzung	0,090	0,096
16,000	17,421	0,133	5,378	Primärsetzung	0,096	0,169
32,000	17,214	0,144	5,303	Sekundärsetzung	0,169	-
64,000	17,078	0,150	5,253			
128,000	16,909	0,159	5,191	Konsolidierungsbeiwert c _v [m²/s]:	1,66E-08	
256,000	16,759	0,166	5,136			
480,000	16,623	0,173	5,086	Kriechbeiwert c _α [m²/s]:	0,174	
1440,000	16,397	0,184	5,003			
2880,000	16,254	0,192	4,943	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]:	7,52E-10	

Zeit-Setzungs-Diagramm (Zeitachse im logarithmischen Maßstab)



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): su



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr: 17-005

Projekt-Kurzbezeichnung: Projektgebiet Kirchenwiese

Probennummer: 174_170831_MNS_UEB_TB8-9

Zeit-Setzungsversuch

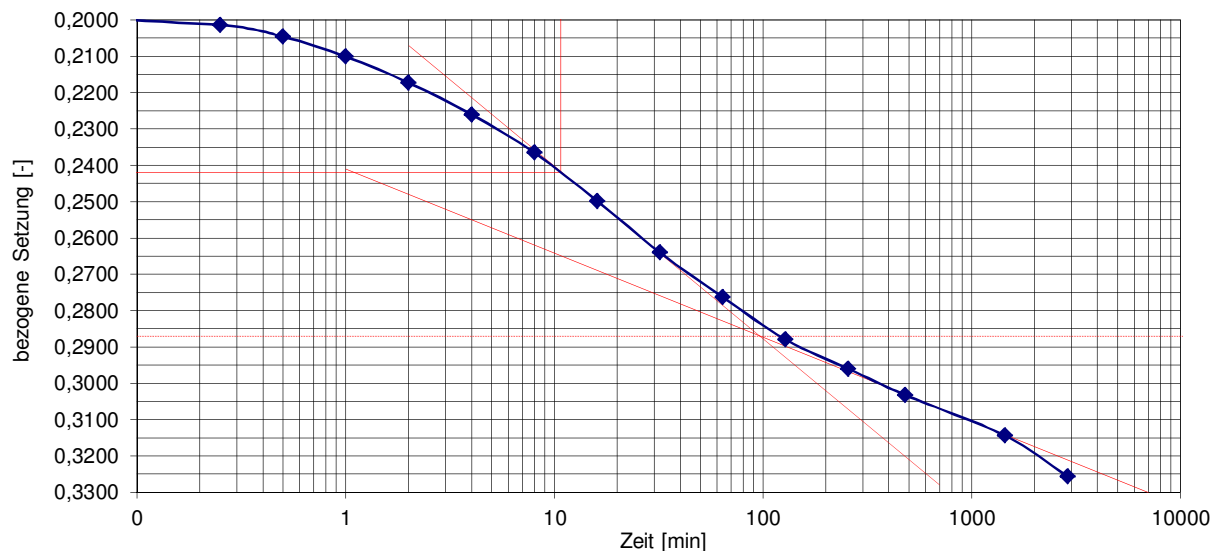
Laststufe (Ifd. Nr. aus DS-Versuch): 4

Zeit [min]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]	
0,000	16,254	0,191	4,951	Vertikalspannung [kN/m²]: 99,6
0,250	16,052	0,201	4,877	
0,500	15,987	0,205	4,853	Steifemodul E_s [MN/m²]: 0,31
1,000	15,877	0,210	4,813	
2,000	15,732	0,217	4,760	
4,000	15,557	0,226	4,696	
8,000	15,346	0,237	4,619	
16,000	15,079	0,250	4,521	
32,000	14,793	0,264	4,416	
64,000	14,547	0,276	4,326	
128,000	14,312	0,288	4,240	
256,000	14,150	0,296	4,181	
480,000	14,005	0,303	4,128	
1440,000	13,781	0,314	4,046	
2880,000	13,607	0,326	3,963	

	Anfang	Ende
Sofortsetzung	0,191	0,197
Primärsetzung	0,197	0,287
Sekundärsetzung	0,287	-

Konsolidierungsbeiwert c_v [m²/s]:	1,77E-08
Kriechbeiwert c_α [m²/s]:	0,172
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]:	5,72E-10

Zeit-Setzungs-Diagramm (Zeitachse im logarithmischen Maßstab)



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel):



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

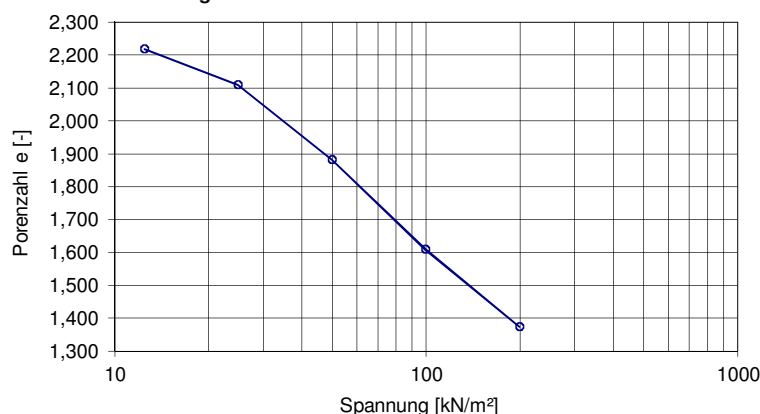
Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr:	17-005
Projekt-Kurzbezeichnung:	Projektgebiet Kirchenwiese
Probennummer: 164_170830_SNS_UEB_TB11-12	Entnahmestelle/ Feld Nr.: Trockenbohrung 11
Datum der Probenahme: 30.08.2017	Material-/ Schichtbezeichnung: Klei
Probenehmer (Kürzel): Fa. Nortmann GmbH	Entnahmetiefe: 3,6 - 3,85
Zylindernummer/-bezeichnung: UP2	Bodenart (nach DIN 4022-1): U, h*
Art der Entnahme (GP/UP): UP	Bodengruppe (nach DIN 18196): OT

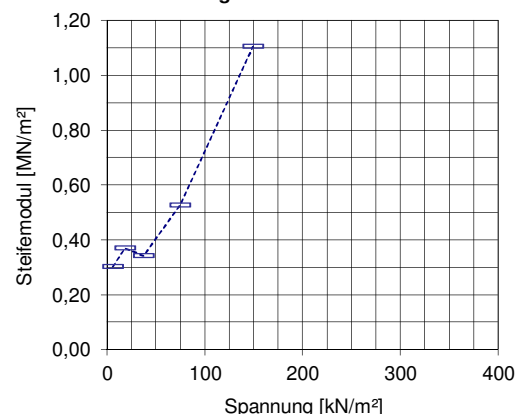
Druck-Setzungsversuch		mit Aufzeichnung der Zeit-Setzung in		2	Laststufe(n)
Ring-Nr.	:	1	Korndichte	ρ_s [g/cm ³]:	2,40
Ringhöhe h_0 [cm]:		2,01	Ring-Innendurchmesser	d_0 [cm]:	7,15
Wassersugabe nach Aufbringen der Minimallast			Laststeigerung: jeweils nach 24 h		
Datum Probeneinbau	:	23.10.2017	Anfangsfeuchtdichte	ρ_0 [g/cm ³]:	1,32
Anfangswassergehalt w_a [%]:		85,31	Anfangstrockendichte	ρ_{d0} [g/cm ³]:	0,71
Endwassergehalt w_e [%]:		61,17	Anfangsporenzahl	e_0 [-]:	2,36

lfd. Nr.	Art der Belastung	Vertikalspannung [kN/m ²]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kompressionsbeiwert C_c [-]
0	Start	0,0	20,100	0,000	2,357		
1	Erstbelastung	12,5	19,270	0,041	2,218	0,30	0,021
2	Erstbelastung	24,9	18,619	0,074	2,110	0,37	0,361
3	Erstbelastung	49,8	17,258	0,141	1,882	0,34	0,755
4	Erstbelastung	99,6	15,623	0,223	1,609	0,53	0,907
5	Erstbelastung	199,2	14,215	0,293	1,374	1,11	0,781
6							

Druck-Porenzahl-Diagramm



Druck-Steifemodul-Diagramm



Bemerkungen: Probe geringfügig unvollständig, Ring mit Sand aufgefüllt

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): **SU**



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr: 17-005

Projekt-Kurzbezeichnung: Projektgebiet Kirchenwiese

Probennummer: 164_170830_SNS_UEB_TB11-12

Zeit-Setzungsversuch

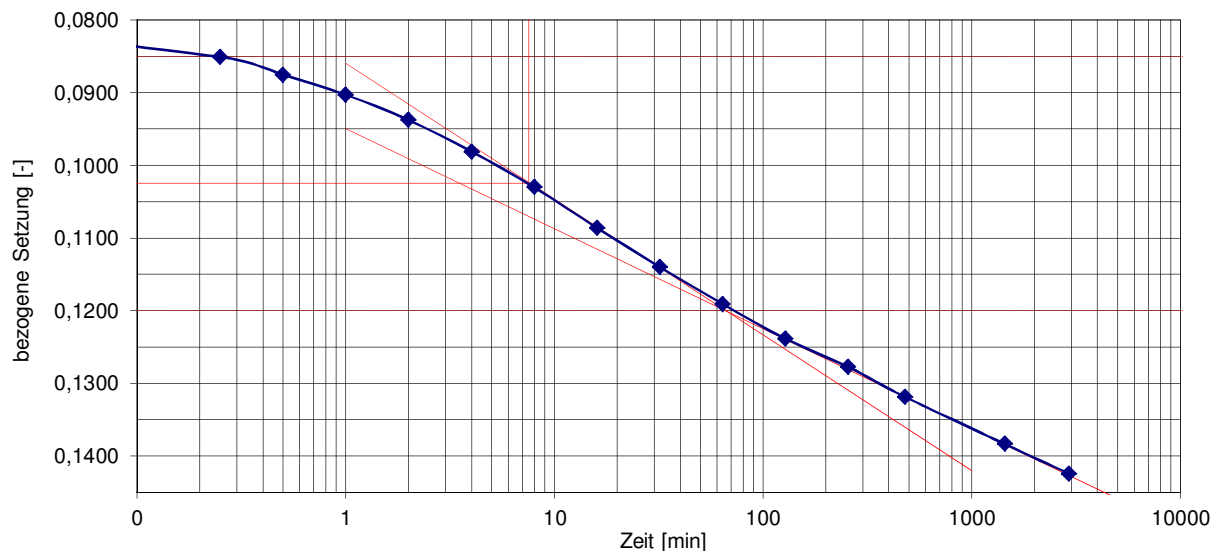
Laststufe (Ifd. Nr. aus DS-Versuch): 3

Zeit [min]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]	
0,000	18,619	0,074	2,110	Vertikalspannung [kN/m²]: 49,8
0,250	18,390	0,085	2,071	
0,500	18,340	0,088	2,063	Steifemodul E_s [MN/m²]: 0,34
1,000	18,285	0,090	2,054	
2,000	18,215	0,094	2,042	
4,000	18,128	0,098	2,028	
8,000	18,029	0,103	2,011	
16,000	17,917	0,109	1,992	
32,000	17,809	0,114	1,974	
64,000	17,706	0,119	1,957	
128,000	17,610	0,124	1,941	
256,000	17,532	0,128	1,928	
480,000	17,449	0,132	1,914	
1440,000	17,319	0,138	1,893	
2930,000	17,258	0,142	1,879	

	Anfang	Ende
Sofortsetzung	0,074	0,085
Primärsetzung	0,085	0,120
Sekundärsetzung	0,120	-

Konsolidierungsbeiwert c_v [m²/s]:	3,54E-08
Kriechbeiwert c_α [m²/s]:	0,045
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]:	1,04E-09

Zeit-Setzungs-Diagramm (Zeitachse im logarithmischen Maßstab)



Bemerkungen:

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): su



Prüfprotokoll: Eindimensionaler Kompressionsversuch (Ödometer)

Bestimmung des Druck-Setzungsverhaltens mit schwebendem Ring (DIN 18135:2012-04)

Versuchsbezeichnung: DIN 18135 - RS 71x20

Projekt-Nr: 17-005

Projekt-Kurzbezeichnung: Projektgebiet Kirchenwiese

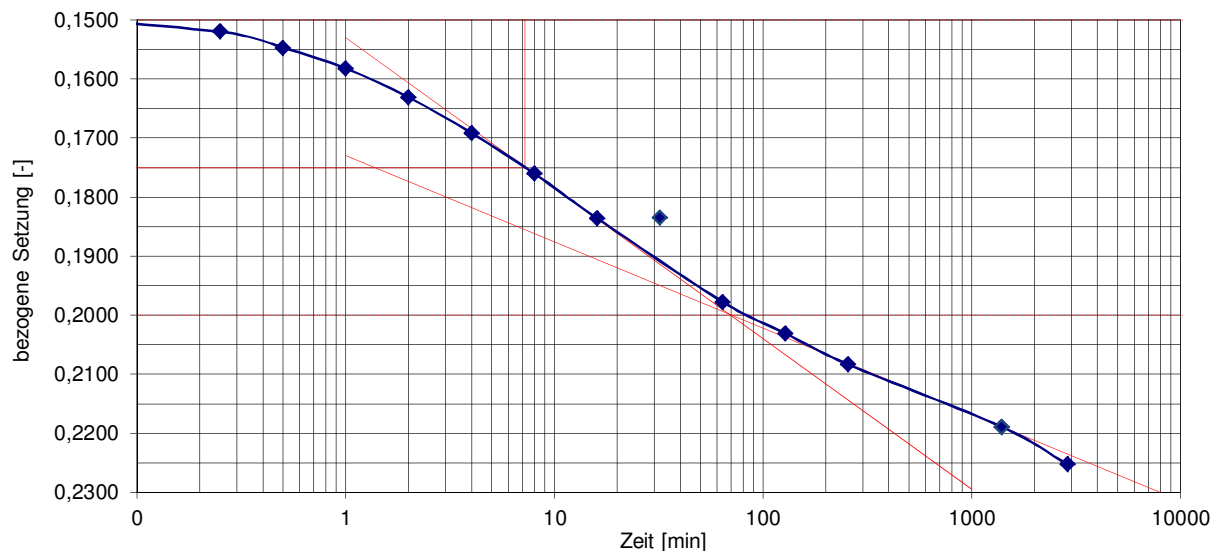
Probennummer: 164_170830_SNS_UEB_TB11-12

Zeit-Setzungsversuch

Laststufe (Ifd. Nr. aus DS-Versuch): 4

Zeit [min]	Probenhöhe [mm]	bezogene Setzung [-]	Porenzahl [-]			
0,000	17,258	0,141	1,882	Vertikalspannung [kN/m²]:	99,6	
0,250	17,045	0,152	1,847			
0,500	16,990	0,155	1,838	Steifemodul E _s [MN/m²]:	0,53	
1,000	16,920	0,158	1,826			
2,000	16,821	0,163	1,809			
4,000	16,700	0,169	1,789		Anfang	Ende
8,000	16,562	0,176	1,766	Sofortsetzung	0,141	0,150
16,000	16,410	0,184	1,741	Primärsetzung	0,150	0,200
32,000	16,412	0,183	1,741	Sekundärsetzung	0,200	-
64,000	16,125	0,198	1,693			
128,000	16,018	0,203	1,675	Konsolidierungsbeiwert c _v [m²/s]:	3,12E-08	
256,000	15,912	0,208	1,658			
1391,000	15,700	0,219	1,622	Kriechbeiwert c _α [m²/s]:	0,028	
1440,000	15,700	0,219	1,622			
2880,000	15,623	0,225	1,601	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]:	5,88E-10	

Zeit-Setzungs-Diagramm (Zeitachse im logarithmischen Maßstab)



Bemerkungen: Ablesefehler bei 32 und 1391 Minuten (Wert wird bei der Auswertung nicht berücksichtigt)

Prüfprotokoll erstellt durch (Kürzel): su