

## Berechnung des Pfahles CPT

### Eingangsdaten

#### Projekt

Datum : 09/10/2008

#### Einstellung

Standard - EN 1997 - DA1

#### Pfahl CPT

Beurteilungsmethodik : EN 1997-2

Berechnungsart : EN 1997-2

Abminderungsbeiw. des Widerstandes (R)			
Beiwert des Fußwiderstandes :	$\gamma_b =$	1.00	[-]
Beiwert des Mantelwiderstandes :	$\gamma_s =$	1.00	[-]
Abminderungsbeiwert			
Beiwert für die Grenzbelastungskurve :	$k =$	1.00	[-]

### Bödenparameter

#### Soil No. 1

Wichte :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$

Wichte des gesättigten Bodens :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Bodenart : Sand, Kies

Größe OCR :  $2 < OCR < 4$

Kornart : Sand kleiner als 600 nm

### Konstruktion

Konstruktionstyp : Pfahlgruppe

Konstruktionssteifigkeit : unstarre

Bemessungsbelastung = 980.00 kN

Nutzlast = 700.00 kN

### Geometrie

Pfahltyp : gebohrt nicht gestützt oder durch Tonsuspension gestützt

Pfahlmaterial : Beton

Pfahllänge im Boden = 8.00 m

Absetzen des Pfahlkopfes über dem Gelände = 0.50 m

Tiefe des veränderten Geländes = 0.00 m

### Pfahlquerschnitt - kreisförmig

Pfahldurchmesser  $d = 0.90 \text{ m}$

### GWSp

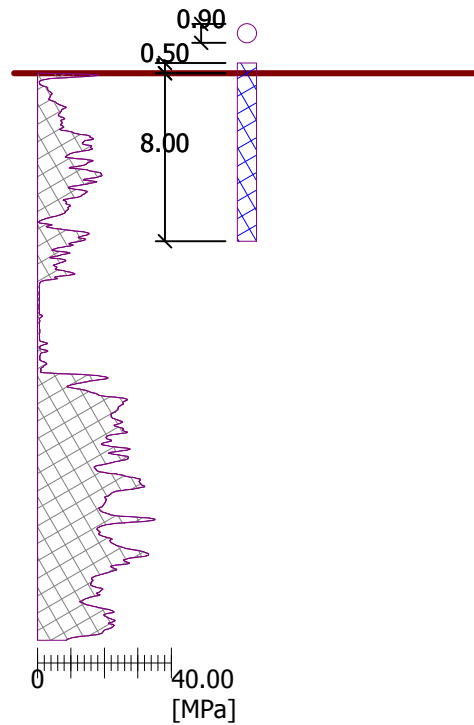
Grundwasserspiegel GWSp = 6.00 m

### Untersuchungen

Numme	Name d.Untersuch.	Ursprung h [m]	Änderung Param.
1	DKM 27	0.00	NEIN

Name : Test CPT

Phase - Berechnung : 1 - 0



### Gesamteinstellung der Berechnung

Einfluss der negativen Mantelreibung in der Berechnung nicht betrachtet.

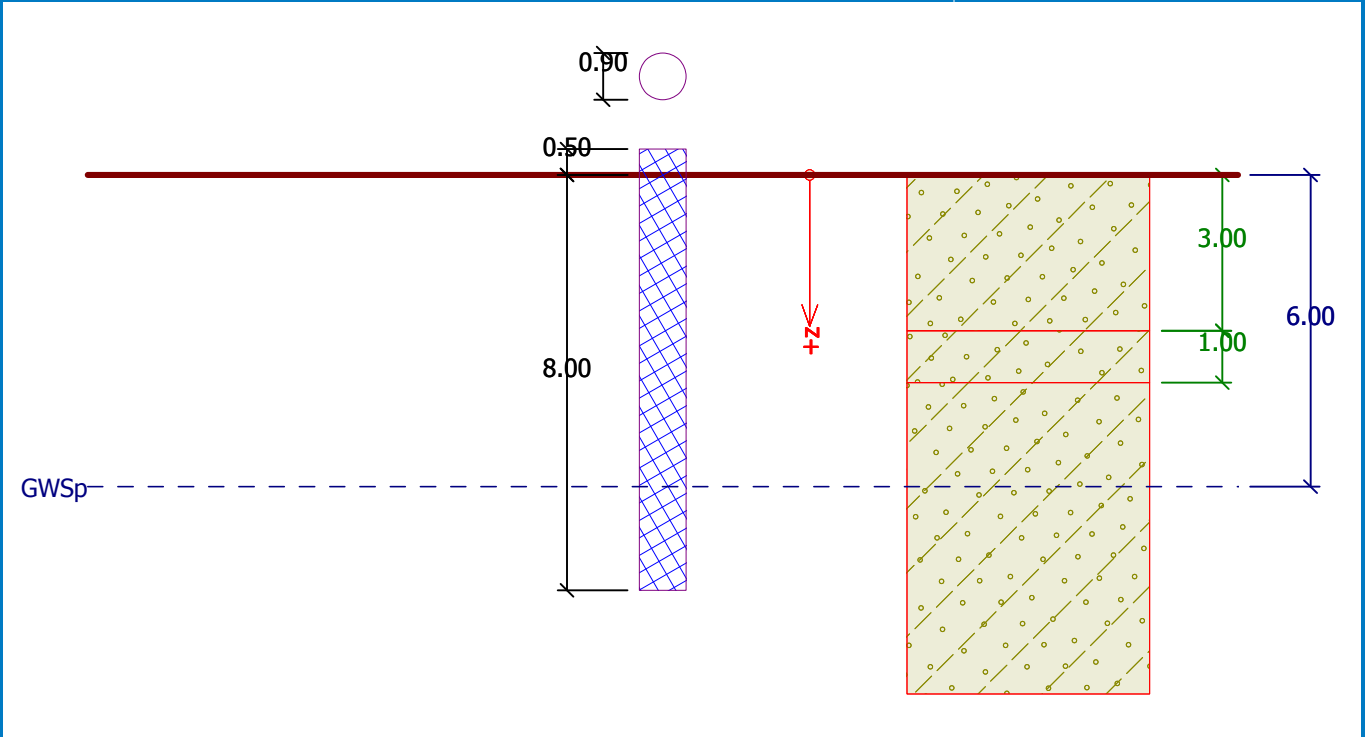
Koeffizient der Modellunbestimmtheit  $\gamma_{cal} = 1.00$

### Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	3.00	Soil No. 1	
2	1.00	Soil No. 1	
3	-	Soil No. 1	

Name : Profil und Zuordnung

Phase - Berechnung : 1 - 0



### Tragfähigkeitsberechnung - EN 1997-2

#### Berechnung der vertikalen Pfahltragfähigkeit - Zwischenergebnisse der Proben

##### CPT Zwischenergebnisse - DKM 27

Gesamtragfähigkeit	$R_{c,i}$	=	1514.95 kN
Manteltragfähigkeit	$R_{s,i}$	=	1230.58 kN
Tragfähigkeit am Fuß	$R_{b,i}$	=	284.37 kN
Mittelgröße des Penetrationswiderstandes	$q_{cl,mean}$	=	4.02 MPa
Mittelgröße des Penetrationswiderstandes	$q_{cII,mean}$	=	0.47 MPa
Mittelgröße des Penetrationswiderstandes	$q_{cIII,mean}$	=	0.42 MPa
Maximale Spannung am Pfahlfuß	$p_{r,max,point}$	=	667.17 kPa
Reduzierte Spannung am Pfahlfuß	$p_{r,max,point,red}$	=	447.00 kPa

#### Berechnung der vertikalen Pfahltragfähigkeit - Zwischenergebnisse Mantel

##### CPT Zwischenergebnisse - DKM 27

Numme	Tiefe [m]	$q_{cz}$ [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
1	0.00	0.00	0.0060	0.00
2	0.02	9.45	0.0060	56.70
3	0.04	13.72	0.0060	82.30
4	0.06	15.00	0.0060	90.00
5	0.12	15.00	0.0060	90.00
6	0.14	14.99	0.0060	89.96
7	0.16	13.01	0.0060	78.04
8	0.18	10.89	0.0060	65.35
9	0.20	8.69	0.0060	52.14
10	0.22	6.60	0.0060	39.57
11	0.24	4.79	0.0060	28.77
12	0.26	3.43	0.0060	20.60

Numme	Tiefe [m]	$q_{cz}$ [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
13	0.28	2.67	0.0060	16.00
14	0.30	2.00	0.0060	11.98
15	0.32	1.55	0.0060	9.31
16	0.34	1.03	0.0060	6.19
17	0.36	0.81	0.0060	4.87
18	0.38	0.66	0.0060	3.97
19	0.40	0.57	0.0060	3.40
20	0.44	0.55	0.0060	3.30
21	0.46	0.59	0.0060	3.56
22	0.48	0.64	0.0060	3.83
23	0.50	0.67	0.0060	4.03
24	0.52	0.69	0.0060	4.13
25	0.54	0.83	0.0060	5.00
26	0.56	1.07	0.0060	6.40
27	0.58	1.30	0.0060	7.80
28	0.60	1.67	0.0060	10.00
29	0.62	2.08	0.0060	12.50
30	0.64	2.60	0.0060	15.60
31	0.66	2.89	0.0060	17.33
32	0.68	3.01	0.0060	18.07
33	0.70	3.02	0.0060	18.13
34	0.72	2.97	0.0060	17.83
35	0.76	2.96	0.0060	17.74
36	0.78	3.03	0.0060	18.17
37	0.80	3.13	0.0060	18.80
38	0.82	3.26	0.0060	19.57
39	0.84	3.41	0.0060	20.44
40	0.86	3.58	0.0060	21.47
41	0.88	3.78	0.0060	22.67
42	0.90	3.98	0.0060	23.87
43	0.92	4.13	0.0060	24.80
44	0.94	4.24	0.0060	25.43
45	0.96	4.28	0.0060	25.70
46	0.98	4.27	0.0060	25.60
47	1.00	4.19	0.0060	25.13
48	1.02	4.07	0.0060	24.43
49	1.04	3.97	0.0060	23.83
50	1.06	3.92	0.0060	23.53
51	1.08	3.86	0.0060	23.17
52	1.10	3.81	0.0060	22.84
53	1.12	3.73	0.0060	22.37
54	1.14	3.68	0.0060	22.10
55	1.16	3.63	0.0060	21.80
56	1.18	3.58	0.0060	21.50
57	1.20	3.48	0.0060	20.87
58	1.22	3.42	0.0060	20.50
59	1.26	3.55	0.0060	21.30
60	1.28	3.83	0.0060	23.00

Numme	Tiefe [m]	q <sub>cz</sub> [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
61	1.30	4.21	0.0060	25.24
62	1.32	4.59	0.0060	27.56
63	1.34	4.95	0.0060	29.70
64	1.36	5.23	0.0060	31.37
65	1.38	5.42	0.0060	32.53
66	1.40	5.57	0.0060	33.40
67	1.42	5.72	0.0060	34.30
68	1.44	5.91	0.0060	35.47
69	1.46	6.16	0.0060	36.94
70	1.48	6.41	0.0060	38.47
71	1.50	6.68	0.0060	40.10
72	1.52	6.97	0.0060	41.80
73	1.54	7.28	0.0060	43.67
74	1.56	7.67	0.0060	46.03
75	1.58	8.09	0.0060	48.53
76	1.60	8.41	0.0060	50.47
77	1.62	8.54	0.0060	51.23
78	1.64	8.42	0.0060	50.50
79	1.66	8.14	0.0060	48.86
80	1.68	7.84	0.0060	47.03
81	1.70	7.54	0.0060	45.23
82	1.72	7.30	0.0060	43.80
83	1.74	7.19	0.0060	43.13
84	1.78	7.17	0.0060	43.03
85	1.80	7.13	0.0060	42.80
86	1.82	7.03	0.0060	42.20
87	1.84	6.91	0.0060	41.47
88	1.86	6.79	0.0060	40.76
89	1.88	6.70	0.0060	40.20
90	1.90	6.59	0.0060	39.56
91	1.92	6.49	0.0060	38.93
92	1.94	6.37	0.0060	38.23
93	1.96	6.27	0.0060	37.60
94	2.00	6.22	0.0060	37.30
95	2.02	6.29	0.0060	37.76
96	2.04	6.48	0.0060	38.87
97	2.06	6.77	0.0060	40.63
98	2.08	7.13	0.0060	42.80
99	2.10	7.53	0.0060	45.17
100	2.12	7.81	0.0060	46.87
101	2.14	8.04	0.0060	48.23
102	2.16	8.11	0.0060	48.64
103	2.18	7.98	0.0060	47.90
104	2.20	7.63	0.0060	45.77
105	2.22	7.21	0.0060	43.24
106	2.24	6.99	0.0060	41.96
107	2.28	7.06	0.0060	42.37
108	2.30	7.15	0.0060	42.90

Numme	Tiefe [m]	q <sub>cz</sub> [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
109	2.32	7.25	0.0060	43.50
110	2.34	7.32	0.0060	43.90
111	2.36	7.35	0.0060	44.10
112	2.38	7.31	0.0060	43.87
113	2.40	7.16	0.0060	42.97
114	2.42	6.99	0.0060	41.93
115	2.46	6.94	0.0060	41.66
116	2.48	7.16	0.0060	42.94
117	2.50	7.41	0.0060	44.44
118	2.52	7.63	0.0060	45.77
119	2.54	7.79	0.0060	46.73
120	2.56	7.81	0.0060	46.87
121	2.58	7.67	0.0060	46.03
122	2.60	7.39	0.0060	44.36
123	2.62	7.05	0.0060	42.30
124	2.64	6.76	0.0060	40.57
125	2.68	6.67	0.0060	40.03
126	2.70	7.04	0.0060	42.26
127	2.72	7.78	0.0060	46.67
128	2.74	8.72	0.0060	52.33
129	2.76	9.58	0.0060	57.47
130	2.78	10.16	0.0060	60.97
131	2.80	10.46	0.0060	62.74
132	2.82	10.60	0.0060	63.60
133	2.84	10.81	0.0060	64.87
134	2.86	11.20	0.0060	67.20
135	2.88	11.80	0.0060	70.80
136	2.90	12.62	0.0060	75.73
137	2.92	13.61	0.0060	81.64
138	2.94	14.54	0.0060	87.23
139	2.96	15.00	0.0060	90.00
140	3.18	15.00	0.0060	90.00
141	3.20	14.33	0.0060	85.97
142	3.22	14.02	0.0060	84.10
143	3.24	13.87	0.0060	83.20
144	3.26	13.82	0.0060	82.93
145	3.28	13.61	0.0060	81.64
146	3.30	13.46	0.0060	80.77
147	3.34	13.46	0.0060	80.74
148	3.36	13.52	0.0060	81.10
149	3.38	13.80	0.0060	82.80
150	3.40	14.42	0.0060	86.50
151	3.42	15.00	0.0060	90.00
152	3.66	15.00	0.0060	90.00
153	3.68	14.30	0.0060	85.80
154	3.70	13.46	0.0060	80.77
155	3.72	12.67	0.0060	76.00
156	3.74	11.94	0.0060	71.63

Numme	Tiefe [m]	q <sub>Cz</sub> [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
157	3.76	11.28	0.0060	67.70
158	3.78	10.72	0.0060	64.33
159	3.80	10.24	0.0060	61.46
160	3.82	9.88	0.0060	59.27
161	3.84	9.62	0.0060	57.70
162	3.86	9.41	0.0060	56.44
163	3.88	9.20	0.0060	55.20
164	3.90	9.02	0.0060	54.10
165	3.92	8.83	0.0060	53.00
166	3.94	8.64	0.0060	51.86
167	3.96	8.43	0.0060	50.57
168	4.00	8.48	0.0060	50.90
169	4.02	9.14	0.0060	54.86
170	4.04	10.28	0.0060	61.67
171	4.06	11.69	0.0060	70.13
172	4.08	13.11	0.0060	78.67
173	4.10	14.41	0.0060	86.44
174	4.28	14.84	0.0060	89.06
175	4.30	14.67	0.0060	88.03
176	4.32	14.59	0.0060	87.56
177	4.34	14.49	0.0060	86.93
178	4.36	14.20	0.0060	85.20
179	4.38	13.69	0.0060	82.13
180	4.40	13.09	0.0060	78.56
181	4.42	12.42	0.0060	74.53
182	4.44	11.60	0.0060	69.60
183	4.46	10.66	0.0060	63.94
184	4.48	9.79	0.0060	58.73
185	4.52	10.02	0.0060	60.10
186	4.54	11.46	0.0060	68.74
187	4.56	13.12	0.0060	78.70
188	4.58	14.36	0.0060	86.14
189	4.60	14.98	0.0060	89.90
190	5.04	14.17	0.0060	85.03
191	5.08	13.82	0.0060	82.90
192	5.10	14.66	0.0060	87.97
193	5.26	14.99	0.0060	89.96
194	5.28	14.46	0.0060	86.74
195	5.30	13.82	0.0060	82.93
196	5.32	13.07	0.0060	78.40
197	5.34	12.23	0.0060	73.40
198	5.36	11.37	0.0060	68.23
199	5.38	10.56	0.0060	63.34
200	5.40	9.87	0.0060	59.23
201	5.42	9.39	0.0060	56.36
202	5.46	9.25	0.0060	55.50
203	5.48	9.65	0.0060	57.90
204	5.50	10.42	0.0060	62.50

Numme	Tiefe [m]	q <sub>cz</sub> [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
205	5.52	11.45	0.0060	68.70
206	5.54	12.50	0.0060	75.00
207	5.56	13.36	0.0060	80.14
208	5.58	13.98	0.0060	83.87
209	5.60	14.45	0.0060	86.70
210	5.62	14.78	0.0060	88.67
211	5.64	14.89	0.0060	89.33
212	5.66	14.78	0.0060	88.67
213	5.68	14.54	0.0060	87.26
214	5.70	14.32	0.0060	85.93
215	5.72	14.13	0.0060	84.80
216	5.74	13.97	0.0060	83.80
217	5.76	13.77	0.0060	82.63
218	5.78	13.51	0.0060	81.04
219	5.80	13.27	0.0060	79.63
220	5.82	13.14	0.0060	78.83
221	5.84	13.06	0.0060	78.34
222	5.86	12.86	0.0060	77.14
223	5.88	12.44	0.0060	74.63
224	5.90	11.83	0.0060	71.00
225	5.92	11.14	0.0060	66.86
226	5.94	10.45	0.0060	62.70
227	5.96	9.73	0.0060	58.37
228	5.98	8.97	0.0060	53.80
229	6.00	8.24	0.0060	49.43
230	6.02	7.75	0.0060	46.50
231	6.06	7.98	0.0060	47.87
232	6.08	8.32	0.0060	49.90
233	6.10	8.52	0.0060	51.10
234	6.12	8.61	0.0060	51.67
235	6.14	8.70	0.0060	52.20
236	6.16	8.64	0.0060	51.86
237	6.18	8.56	0.0060	51.34
238	6.22	8.67	0.0060	52.03
239	6.24	9.02	0.0060	54.13
240	6.26	9.43	0.0060	56.57
241	6.28	9.70	0.0060	58.20
242	6.30	9.83	0.0060	59.00
243	6.32	9.78	0.0060	58.67
244	6.34	9.55	0.0060	57.30
245	6.36	9.26	0.0060	55.57
246	6.40	9.11	0.0060	54.64
247	6.42	9.21	0.0060	55.27
248	6.44	9.28	0.0060	55.67
249	6.46	9.23	0.0060	55.40
250	6.48	9.12	0.0060	54.73
251	6.50	9.00	0.0060	54.00
252	6.52	8.86	0.0060	53.14



Numme	Tiefe [m]	q <sub>cz</sub> [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
253	6.54	8.66	0.0060	51.94
254	6.56	8.43	0.0060	50.60
255	6.58	8.31	0.0060	49.84
256	6.62	8.29	0.0060	49.76
257	6.64	8.23	0.0060	49.37
258	6.65	8.12	0.0060	48.70
259	6.66	8.01	0.0060	48.04
260	6.68	7.68	0.0060	46.07
261	6.70	7.34	0.0060	44.06
262	6.72	7.04	0.0060	42.26
263	6.74	6.73	0.0060	40.37
264	6.76	6.37	0.0060	38.20
265	6.78	5.94	0.0060	35.63
266	6.80	5.44	0.0060	32.63
267	6.82	4.89	0.0060	29.36
268	6.84	4.33	0.0060	26.00
269	6.86	3.79	0.0060	22.73
270	6.88	3.29	0.0060	19.76
271	6.90	2.89	0.0060	17.36
272	6.92	2.53	0.0060	15.20
273	6.94	2.16	0.0060	12.94
274	6.96	1.76	0.0060	10.58
275	6.98	1.40	0.0060	8.39
276	7.00	1.07	0.0060	6.43
277	7.02	0.80	0.0060	4.78
278	7.04	0.61	0.0060	3.64
279	7.06	0.49	0.0060	2.93
280	7.08	0.42	0.0060	2.53
281	7.12	0.64	0.0060	3.86
282	7.14	1.25	0.0060	7.48
283	7.16	2.26	0.0060	13.54
284	7.18	3.32	0.0060	19.93
285	7.20	4.08	0.0060	24.47
286	7.22	4.32	0.0060	25.90
287	7.24	4.01	0.0060	24.04
288	7.26	3.36	0.0060	20.17
289	7.28	2.81	0.0060	16.85
290	7.32	2.97	0.0060	17.83
291	7.34	3.49	0.0060	20.96
292	7.36	4.14	0.0060	24.86
293	7.38	4.86	0.0060	29.15
294	7.40	5.86	0.0060	35.17
295	7.42	6.94	0.0060	41.63
296	7.44	7.98	0.0060	47.87
297	7.46	8.87	0.0060	53.23
298	7.48	9.89	0.0060	59.33
299	7.50	11.04	0.0060	66.26
300	7.52	12.24	0.0060	73.43

Numme	Tiefe [m]	$q_{cz}$ [MPa]	Koeff. [-]	Mantelreibung [kPa]
301	7.54	13.24	0.0060	79.43
302	7.56	14.02	0.0060	84.10
303	7.58	14.64	0.0060	87.83
304	7.70	14.68	0.0060	88.07
305	7.72	14.17	0.0060	85.03
306	7.74	13.63	0.0060	81.80
307	7.76	13.11	0.0060	78.64
308	7.78	12.64	0.0060	75.86
309	7.80	12.28	0.0060	73.67
310	7.84	12.49	0.0060	74.93
311	7.86	13.21	0.0060	79.24
312	7.88	13.97	0.0060	83.83
313	7.90	14.40	0.0060	86.40
314	7.92	14.37	0.0060	86.20
315	7.94	14.05	0.0060	84.30
316	7.96	13.61	0.0060	81.67
317	7.98	13.07	0.0060	78.40
318	8.00	12.65	0.0060	75.90

#### Berechnung der vertikalen Pfahltragfähigkeit - Zwischenergebnisse

Pfahledurchmesser	$d_{eq}$	= 0.90 m
Durchmesser des Pfahlfußes	$d_{s,eq}$	= 0.90 m
Fläche des Pfahlfußes	$A_b$	= 0.64 m <sup>2</sup>
Abmin.-Beiw. für den Spitzenwiderstand	$\alpha_p$	= 0.50
Einflusskoeff. d. Pfahlform	$s$	= 1.00
Einflusskoeff. d. erweit. Fußes	$\beta$	= 1.00

#### Berechnung der vertikalen Pfahltragfähigkeit - Ergebnisse

Minimaler Pfahldruckwiderstand	$R_{c,min}$	= 1514.95 kN
Koeffizient	$\xi_4$	= 1.40
Durchschn. Pfahldruckwiderstand	$R_{c,mean}$	= 1514.95 kN
Koeffizient	$\xi_3$	= 1.40
Charakteristische Pfahltragfähigkeit	$R_c$	= 1082.11 kN

Bemessungspfahltragfähigkeit	$R_{cd}$	= 1082.11 kN
Bemessungsbelastung	$F_{s,d}$	= 980.00 kN

$R_{cd} = 1082.11 \text{ kN} > F_{s,d} = 980.00 \text{ kN}$

**Nachweis der Pfahltragfähigkeit ERFÜLLT**

#### Berechnung der Setzung - EN 1997-2

##### Berechnung der Setzung:

Nutzlast	$F_s$	= 700.00 kN
Manteltragfähigkeit	$R_s$	= 673.40 kN
Spitzenwiderstand	$R_b$	= 26.60 kN
Setzung des Pfahlfußes	$w_{point}$	= 9.4 mm
Elastische Pfahlverformung	$w_{el,d}$	= 0.3 mm
Gesamtsetzung	$w_{1,d}$	= 9.7 mm

##### Berechnung der Pfahlsetzung - Ergebnisse

Der Belastung  $F_s = 700.00 \text{ kN}$  entspricht die Pfahlsetzung = 9.7 mm

Name : Setzung

Phase - Berechnung : 1 - -1

