

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 12 Formation:
 Versuchstiefe: 28.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 6.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 08.07.26 Gerätenummer: 67/20
 Bemerkung:

Zeit in min	Druck in MPa	Sensor unten in mm	Sensor oben in mm	Aufweitung unten in mm	Aufweitung oben in mm	Aufweitung Mittel in mm
0	0.102	5.077	3.903	0.000	0.000	0.000
1	0.102	5.099	3.923	0.022	0.020	0.021
2	0.102	5.115	3.933	0.038	0.030	0.034
3	0.102	5.120	3.937	0.043	0.034	0.039
5	0.249	5.321	4.349	0.244	0.446	0.345
6	0.249	5.351	4.392	0.274	0.489	0.382
7	0.500	5.531	4.920	0.454	1.017	0.736
8	0.500	5.577	4.994	0.500	1.091	0.796
9	0.998	5.919	5.535	0.842	1.632	1.237
10	0.998	5.972	5.613	0.895	1.710	1.303
11	0.998	6.004	5.660	0.927	1.757	1.342
12	0.998	6.026	5.691	0.949	1.788	1.369
13	0.998	6.045	5.717	0.968	1.814	1.391
14	0.998	6.064	5.740	0.987	1.837	1.412
17	0.500	5.964	5.610	0.887	1.707	1.297
18	0.500	5.946	5.568	0.869	1.665	1.267
19	0.252	5.833	5.397	0.756	1.494	1.125
20	0.252	5.775	5.314	0.698	1.411	1.055
20	0.103	5.641	5.020	0.564	1.117	0.841
21	0.103	5.619	4.992	0.542	1.089	0.816
22	0.103	5.601	4.966	0.524	1.063	0.794
23	0.103	5.590	4.941	0.513	1.038	0.776
24	0.251	5.627	5.090	0.550	1.187	0.869
25	0.251	5.631	5.099	0.554	1.196	0.875
26	1.000	5.998	5.657	0.921	1.754	1.338
27	1.000	6.062	5.750	0.985	1.847	1.416
28	1.608	6.497	6.242	1.420	2.339	1.880
29	1.608	6.595	6.419	1.518	2.516	2.017
30	2.203	7.184	7.267	2.107	3.364	2.736
31	2.203	7.434	7.673	2.357	3.770	3.064
32	2.203	7.540	7.854	2.463	3.951	3.207
33	2.203	7.613	7.963	2.536	4.060	3.298
34	2.203	7.664	8.058	2.587	4.155	3.371
35	2.203	7.712	8.150	2.635	4.247	3.441
36	0.999	7.178	7.655	2.101	3.752	2.927
37	0.999	7.146	7.633	2.069	3.730	2.900
38	0.251	6.435	6.947	1.358	3.044	2.201
39	0.251	6.384	6.882	1.307	2.979	2.143

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 12 Formation:
 Versuchstiefe: 28.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 6.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 08.07.26 Gerätenummer: 67/20
 Bemerkung:

Zeit in min	Druck in MPa	Sensor unten in mm	Sensor oben in mm	Aufweitung unten in mm	Aufweitung oben in mm	Aufweitung Mittel in mm
39	0.103	6.210	6.726	1.133	2.823	1.978
40	0.103	6.129	6.656	1.052	2.753	1.903
41	0.103	6.101	6.615	1.024	2.712	1.868
42	0.103	6.080	6.579	1.003	2.676	1.840
45	0.250	6.110	6.595	1.033	2.692	1.863
46	0.250	6.110	6.595	1.033	2.692	1.863
47	0.998	6.487	6.897	1.410	2.994	2.202
48	0.998	6.577	6.982	1.500	3.079	2.290
49	2.205	7.682	8.369	2.605	4.466	3.536
50	2.205	7.836	8.616	2.759	4.713	3.736
51	2.602	8.357	9.423	3.280	5.520	4.400
52	2.602	8.735	9.970	3.658	6.067	4.863
53	2.798	9.351	10.836	4.274	6.933	5.604
54	2.798	9.707	11.277	4.630	7.374	6.002
55	2.798	9.905	11.522	4.828	7.619	6.224
56	2.798	10.083	11.724	5.006	7.821	6.414
57	2.798	10.214	11.874	5.137	7.971	6.554
58	2.798	10.331	11.998	5.254	8.095	6.675
61	2.195	10.312	11.945	5.235	8.042	6.639
62	2.195	10.297	11.923	5.220	8.020	6.620
63	0.999	9.423	11.380	4.346	7.477	5.912
64	0.999	9.300	11.263	4.223	7.360	5.792
66	0.254	8.060	9.964	2.983	6.061	4.522
67	0.254	7.958	9.869	2.881	5.966	4.424
68	0.102	7.517	9.460	2.440	5.557	3.999
69	0.102	7.401	9.313	2.324	5.410	3.867
70	0.102	7.349	9.252	2.272	5.349	3.811
71	0.102	7.309	9.210	2.232	5.307	3.770

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 12 Formation:
 Versuchstiefe: 28.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 6.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 08.07.26 Gerätenummer: 67/20
 Bemerkung:

Moduli untere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	0.944	95	93	87
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.143	249	246	229
Wiederbelastung	0.103 - 1.000	0.472	189	187	174
Erstbelastung	1.000 - 2.203	1.650	73	72	67
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.541	155	152	142
Wiederbelastung	0.103 - 2.205	1.756	119	118	109
Erstbelastung	2.205 - 2.798	2.495	24	23	22
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.984	109	108	100

Steifemoduli untere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	0.944	114	125	186
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.143	299	331	491
Erstbelastung	1.000 - 2.203	1.650	88	97	144
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.541	186	205	304
Erstbelastung	2.205 - 2.798	2.495	29	31	47
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.984	131	145	214

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 12	Formation:	
Versuchstiefe:	28.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	6.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	08.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

Moduli obere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	1.803	49	49	45
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.211	169	167	155
Wiederbelastung	0.103 - 1.000	0.809	110	109	101
Erstbelastung	1.000 - 2.203	2.400	50	49	46
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.514	163	161	149
Wiederbelastung	0.103 - 2.205	2.037	103	101	94
Erstbelastung	2.205 - 2.798	3.382	17	17	16
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.711	151	149	138

Steifemoduli obere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	1.803	59	66	96
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.211	203	225	332
Erstbelastung	1.000 - 2.203	2.400	60	66	99
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.514	196	217	319
Erstbelastung	2.205 - 2.798	3.382	20	23	34
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.711	181	201	296

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 12 Formation:
 Versuchstiefe: 28.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 6.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 08.07.26 Gerätenummer: 67/20
 Bemerkung:

Moduli mittlere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	1.373	65	64	60
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.177	202	199	185
Wiederbelastung	0.103 - 1.000	0.640	140	138	128
Erstbelastung	1.000 - 2.203	2.025	59	58	54
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.527	159	156	145
Wiederbelastung	0.103 - 2.205	1.896	110	109	101
Erstbelastung	2.205 - 2.798	2.939	20	20	18
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.847	127	125	116

Steifemoduli mittlere Aufweitung

Stufen	Belastung in MPa	Aufweitung in mm	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.25	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.3	Moduli in MPa Poissonzahl: 0.4
Erstbelastung	0.102 - 0.998	1.373	78	86	129
Entlastung	0.730 - 0.372	-0.177	242	268	396
Erstbelastung	1.000 - 2.203	2.025	71	78	116
Entlastung	1.573 - 0.733	-0.527	191	210	311
Erstbelastung	2.205 - 2.798	2.939	24	27	39
Entlastung	1.989 - 0.911	-0.847	152	168	249

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 12	Formation:	
Versuchstiefe:	28.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	6.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	08.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

Formeln

Gleichung für die Modulberechnung:

$$E = d * f * \frac{\Delta p}{\Delta d}$$

f (für Poissonzahl 0.25) = 0.986

f (für Poissonzahl 0.3) = 0.972

f (für Poissonzahl 0.4) = 0.904

d = 101 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

delta d = Änderung des Durchmessers

Gleichung für die Steifemodulberechnung:

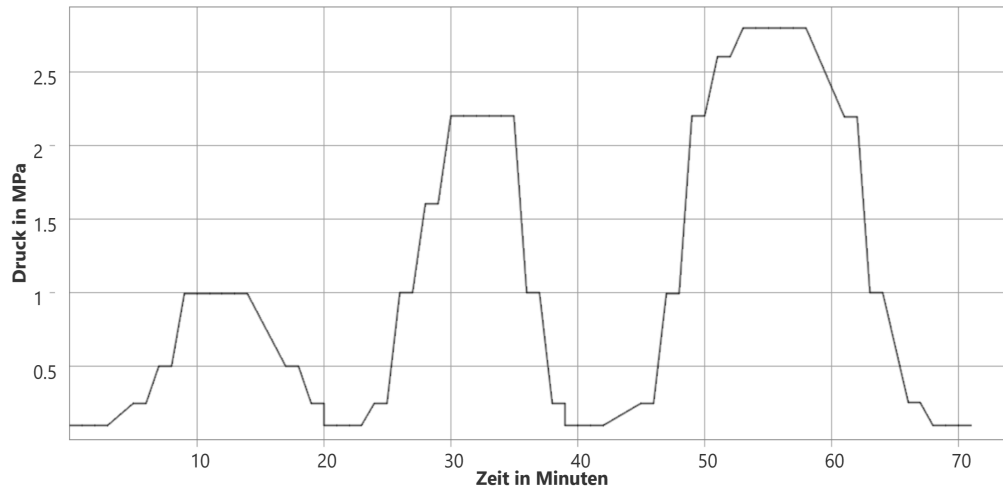
$$E_s = \frac{E * (1 - n)}{(1 + n)(1 - 2n)}$$

n = Poissonzahl

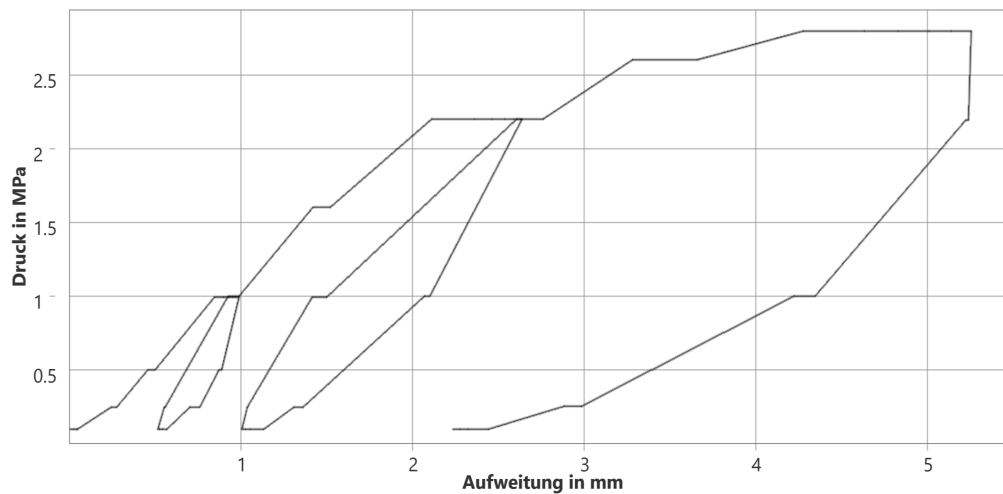
E = Modul

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 12	Formation:	
Versuchstiefe:	28.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	6.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	08.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

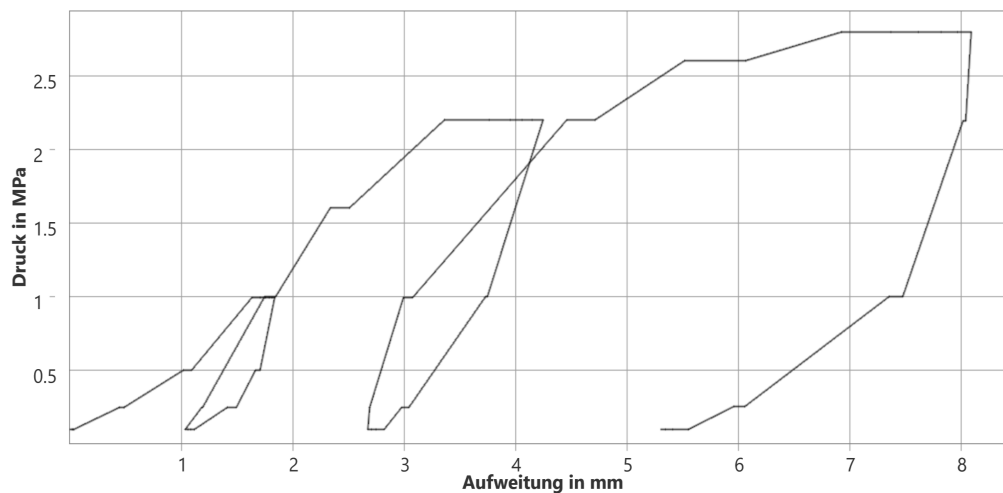
Zeit - Belastungs - Diagramm



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (unten)



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (oben)



Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 12	Formation:	
Versuchstiefe:	28.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	6.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	08.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

Belastung - Aufweitungs - Diagramm (Mittel)

