

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 11 Formation:
 Versuchstiefe: 22.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 146 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.50 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 23.07.26 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	0.025	15.841	6.012	0.000	0.000	0.000
1	0.025	16.259	6.440	0.418	0.428	0.423
2	0.025	16.289	6.503	0.448	0.491	0.470
3	0.025	16.307	6.561	0.466	0.549	0.508
4	0.045	17.645	7.612	1.804	1.600	1.702
5	0.045	18.189	8.190	2.348	2.178	2.263
5	0.065	20.134	9.592	4.293	3.580	3.937
6	0.065	21.086	10.655	5.245	4.643	4.944
7	0.086	22.407	12.207	6.566	6.195	6.381
8	0.086	23.219	13.418	7.378	7.406	7.392
9	0.086	23.625	14.024	7.784	8.012	7.898
10	0.086	23.896	14.428	8.055	8.416	8.236
11	0.086	24.032	14.630	8.191	8.618	8.405
12	0.086	24.032	14.630	8.191	8.618	8.405
12	0.066	24.032	14.616	8.191	8.604	8.398
13	0.066	24.031	14.579	8.190	8.567	8.379
14	0.045	24.014	14.545	8.173	8.533	8.353
15	0.045	23.999	14.545	8.158	8.533	8.346
16	0.026	23.956	14.479	8.115	8.467	8.291
17	0.026	23.925	14.457	8.084	8.445	8.265
18	0.026	23.917	14.445	8.076	8.433	8.255
19	0.026	23.914	14.444	8.073	8.432	8.253
19	0.045	23.918	14.457	8.077	8.445	8.261
20	0.045	23.930	14.476	8.089	8.464	8.277
21	0.085	24.096	14.702	8.255	8.690	8.473
22	0.085	24.232	14.912	8.391	8.900	8.646
22	0.104	24.827	15.807	8.986	9.795	9.391
23	0.104	25.404	16.633	9.563	10.621	10.092
24	0.123	26.590	18.031	10.749	12.019	11.384
25	0.123	27.268	18.745	11.427	12.733	12.080
26	0.123	27.607	19.102	11.766	13.090	12.428
27	0.123	27.833	19.340	11.992	13.328	12.660
28	0.123	27.946	19.459	12.105	13.447	12.776
29	0.123	27.946	19.459	12.105	13.447	12.776
29	0.087	27.935	19.453	12.094	13.441	12.768
30	0.087	27.934	19.452	12.093	13.440	12.767
31	0.046	27.738	19.249	11.897	13.237	12.567
32	0.046	27.736	19.248	11.895	13.236	12.566

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 11 Formation:
 Versuchstiefe: 22.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 146 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.50 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 23.07.26 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
33	0.026	27.569	19.119	11.728	13.107	12.418
34	0.026	27.518	19.080	11.677	13.068	12.373
35	0.026	27.493	19.056	11.652	13.044	12.348
36	0.026	27.481	19.033	11.640	13.021	12.331
36	0.045	27.480	19.044	11.639	13.032	12.336
37	0.045	27.498	19.055	11.657	13.043	12.350
38	0.085	27.531	19.100	11.690	13.088	12.389
39	0.085	27.570	19.118	11.729	13.106	12.418
40	0.125	28.124	19.698	12.283	13.686	12.985
41	0.125	28.292	19.909	12.451	13.897	13.174
42	0.143	28.893	20.665	13.052	14.653	13.853
43	0.143	29.290	21.242	13.449	15.230	14.340
44	0.164	30.418	22.724	14.577	16.712	15.645
45	0.164	30.911	23.522	15.070	17.510	16.290
46	0.164	31.178	23.921	15.337	17.909	16.623
47	0.164	31.350	24.187	15.509	18.175	16.842
48	0.164	31.452	24.320	15.611	18.308	16.960
49	0.164	31.543	24.320	15.702	18.308	17.005
50	0.126	31.509	24.308	15.668	18.296	16.982
51	0.126	31.461	24.308	15.620	18.296	16.958
53	0.085	31.434	24.253	15.593	18.241	16.917
54	0.085	31.380	24.251	15.539	18.239	16.889
55	0.046	31.213	24.006	15.372	17.994	16.683
56	0.046	31.173	23.953	15.332	17.941	16.637
56	0.026	30.992	23.807	15.151	17.795	16.473
57	0.026	30.899	23.724	15.058	17.712	16.385
58	0.026	30.856	23.704	15.015	17.692	16.354
59	0.026	30.835	23.684	14.994	17.672	16.333

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 11 Formation:
 Versuchstiefe: 22.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 146 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.50 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 23.07.26 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	0.025 - 0.086	7.725	1	1	1
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.037	92	91	86
Wiederbelastung	0.026 - 0.085	0.318	26	26	24
Erstbelastung	0.085 - 0.123	3.714	1	1	1
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.156	35	34	33
Wiederbelastung	0.026 - 0.125	0.811	17	17	16
Erstbelastung	0.125 - 0.164	3.251	2	2	2
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.168	46	46	43

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	0.025 - 0.086	7.725	1	1	2
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.037	110	123	184
Erstbelastung	0.085 - 0.123	3.714	1	1	2
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.156	42	46	71
Erstbelastung	0.125 - 0.164	3.251	2	3	4
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.168	55	62	92

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-1 BK 11 Formation:
 Versuchstiefe: 22.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 146 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.50 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 23.07.26 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	0.025 - 0.086	8.069	1	1	1
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.044	76	75	71
Wiederbelastung	0.026 - 0.085	0.468	18	17	17
Erstbelastung	0.085 - 0.123	4.547	1	1	1
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.160	34	34	32
Wiederbelastung	0.026 - 0.125	0.876	16	16	15
Erstbelastung	0.125 - 0.164	4.411	1	1	1
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.187	41	41	39

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	0.025 - 0.086	8.069	1	1	2
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.044	91	101	152
Erstbelastung	0.085 - 0.123	4.547	1	1	2
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.160	41	46	69
Erstbelastung	0.125 - 0.164	4.411	1	1	2
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.187	49	55	84

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 11	Formation:	
Versuchstiefe:	22.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 146 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.50 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	23.07.26	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	0.025 - 0.086	7.897	1	1	1
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.040	83	82	78
Wiederbelastung	0.026 - 0.085	0.393	21	21	20
Erstbelastung	0.085 - 0.123	4.130	1	1	1
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.158	34	34	32
Wiederbelastung	0.026 - 0.125	0.843	16	16	15
Erstbelastung	0.125 - 0.164	3.831	1	1	1
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.177	44	43	41

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	0.025 - 0.086	7.897	1	1	2
Entlastung	0.068 - 0.044	-0.040	100	110	167
Erstbelastung	0.085 - 0.123	4.130	1	1	2
Entlastung	0.094 - 0.055	-0.158	41	46	69
Erstbelastung	0.125 - 0.164	3.831	1	1	2
Entlastung	0.123 - 0.067	-0.177	53	58	88

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 11	Formation:	
Versuchstiefe:	22.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 146 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.50 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	23.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

Formeln

Gleichung für die Modulberechnung:

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

f (für Poissonzahl 0.25) = 0.960

f (für Poissonzahl 0.3) = 0.949

f (für Poissonzahl 0.4) = 0.898

d = 146 mm Anfangsdurchmesser der Versuchsbohrung

delta p = Änderung der Bodenpressung

delta d = Änderung des Durchmessers

Gleichung für die Steifemodulberechnung:

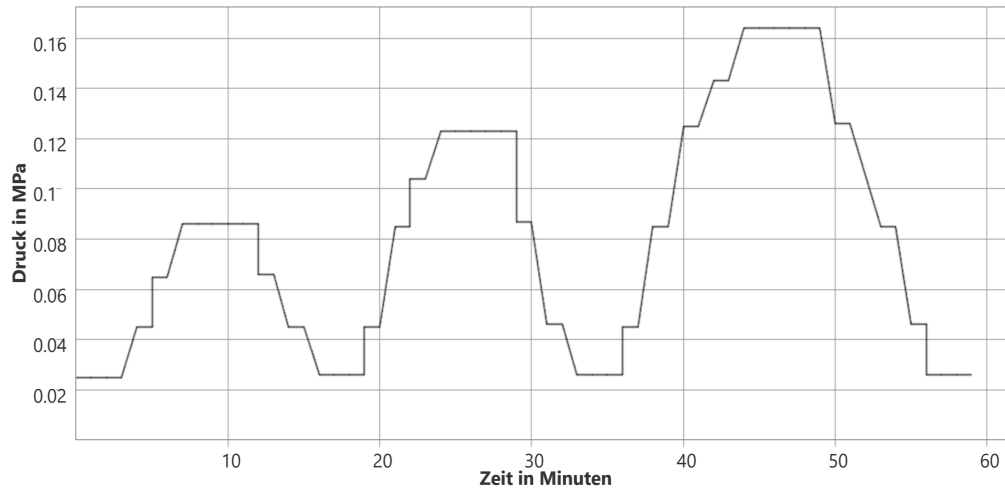
$$E_s = \frac{E * (1 - n)}{(1 + n)(1 - 2n)}$$

n = Poissonzahl

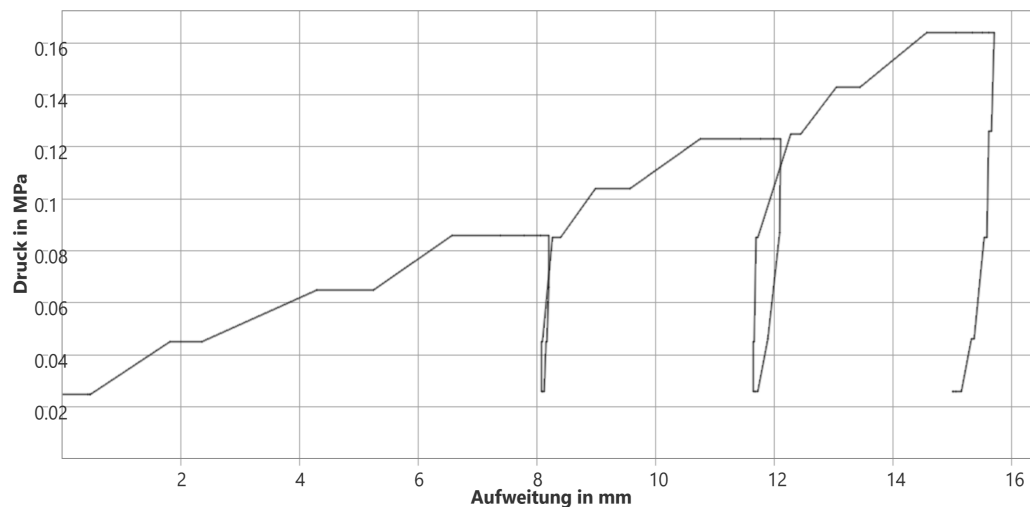
E = Modul

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 11	Formation:	
Versuchstiefe:	22.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 146 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.50 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	23.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

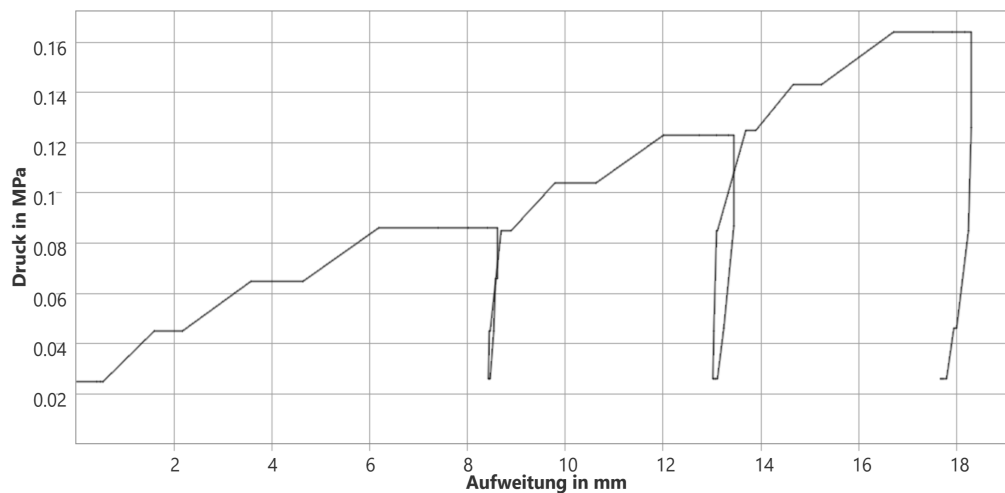
Zeit - Belastungs - Diagramm



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (unten)



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (oben)



Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-1 BK 11	Formation:	
Versuchstiefe:	22.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 146 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.50 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	23.07.26	Gerätenummer:	67/20
Bemerkung:			

Belastung - Aufweitungs - Diagramm (Mittel)

