

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
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	0.079	5.308	3.931	0.000	0.000	0.000
1	0.079	6.796	5.294	1.488	1.363	1.426
2	0.079	6.903	5.451	1.595	1.520	1.558
3	0.079	6.959	5.551	1.651	1.620	1.636
3	0.131	7.821	6.640	2.513	2.709	2.611
4	0.131	8.345	7.265	3.037	3.334	3.186
5	0.180	9.068	7.997	3.760	4.066	3.913
6	0.180	9.863	9.056	4.555	5.125	4.840
6	0.232	10.666	10.046	5.358	6.115	5.737
7	0.232	11.467	11.135	6.159	7.204	6.682
8	0.232	11.663	11.414	6.355	7.483	6.919
9	0.232	11.787	11.577	6.479	7.646	7.063
10	0.232	11.897	11.708	6.589	7.777	7.183
11	0.232	11.958	11.817	6.650	7.886	7.268
11	0.182	11.949	11.817	6.641	7.886	7.264
12	0.182	11.932	11.815	6.624	7.884	7.254
12	0.132	11.878	11.747	6.570	7.816	7.193
13	0.132	11.832	11.714	6.524	7.783	7.154
14	0.079	11.720	11.576	6.412	7.645	7.029
15	0.079	11.649	11.510	6.341	7.579	6.960
16	0.079	11.631	11.454	6.323	7.523	6.923
17	0.079	11.626	11.451	6.318	7.520	6.919
17	0.133	11.637	11.475	6.329	7.544	6.937
18	0.133	11.674	11.519	6.366	7.588	6.977
18	0.185	11.797	11.667	6.489	7.736	7.113
19	0.185	11.807	11.692	6.499	7.761	7.130
19	0.231	11.934	11.848	6.626	7.917	7.272
20	0.231	12.117	12.107	6.809	8.176	7.493
21	0.301	12.662	12.868	7.354	8.937	8.146
22	0.301	13.232	13.687	7.924	9.756	8.840
22	0.370	14.055	14.827	8.747	10.896	9.822
23	0.370	15.037	15.699	9.729	11.768	10.749
23	0.439	15.972	16.649	10.664	12.718	11.691
24	0.439	16.911	17.657	11.603	13.726	12.665
25	0.439	17.216	17.953	11.908	14.022	12.965
26	0.439	17.501	18.201	12.193	14.270	13.232
27	0.439	17.704	18.448	12.396	14.517	13.457
28	0.439	17.878	18.615	12.570	14.684	13.627

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-2 BK 30 Formation:
 Versuchstiefe: 27.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 27.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 12.09.25 Gerätenummer: 21/16
 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
28	0.342	17.840	18.611	12.532	14.680	13.606
29	0.342	17.805	18.606	12.497	14.675	13.586
30	0.233	17.563	18.432	12.255	14.501	13.378
31	0.233	17.499	18.363	12.191	14.432	13.312
31	0.134	17.217	18.100	11.909	14.169	13.039
32	0.134	17.050	17.940	11.742	14.009	12.876
32	0.085	16.924	17.815	11.616	13.884	12.750
33	0.085	16.746	17.629	11.438	13.698	12.568
34	0.085	16.720	17.580	11.412	13.649	12.531
35	0.085	16.707	17.559	11.399	13.628	12.514
36	0.133	16.715	17.564	11.407	13.633	12.520
37	0.133	16.743	17.576	11.435	13.645	12.540
37	0.233	16.884	17.717	11.576	13.786	12.681
38	0.233	16.973	17.808	11.665	13.877	12.771
38	0.442	18.025	18.834	12.717	14.903	13.810
39	0.442	18.462	19.272	13.154	15.341	14.248
40	0.543	19.645	20.615	14.337	16.684	15.511
41	0.543	20.713	21.616	15.405	17.685	16.545
41	0.642	22.148	23.109	16.840	19.178	18.009
42	0.642	23.750	24.790	18.442	20.859	19.651
42	0.739	25.544	26.596	20.236	22.665	21.451
43	0.739	27.366	28.528	22.058	24.597	23.328
44	0.739	27.952	29.159	22.644	25.228	23.936
45	0.739	28.286	29.500	22.978	25.569	24.274
46	0.739	28.529	29.765	23.221	25.834	24.528
47	0.739	28.735	30.012	23.427	26.081	24.754
48	0.591	28.707	30.023	23.399	26.092	24.746
49	0.591	28.661	30.017	23.353	26.086	24.720
49	0.441	28.462	29.930	23.154	25.999	24.577
50	0.441	28.308	29.767	23.000	25.836	24.418
50	0.242	27.369	28.969	22.061	25.038	23.550
51	0.242	27.248	28.873	21.940	24.942	23.441
52	0.137	26.767	28.449	21.459	24.518	22.989
53	0.137	26.471	28.189	21.163	24.258	22.711
53	0.086	26.287	27.995	20.979	24.064	22.522
54	0.086	26.025	27.664	20.717	23.733	22.225
55	0.086	25.975	27.584	20.667	23.653	22.160
56	0.086	25.927	27.517	20.619	23.586	22.103

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
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	0.079 - 0.232	4.999	3	3	3
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.130	47	46	43
Wiederbelastung	0.079 - 0.231	0.491	31	30	28
Erstbelastung	0.231 - 0.439	5.761	4	4	3
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.470	30	30	28
Wiederbelastung	0.085 - 0.442	1.755	20	20	19
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.273	3	3	3
Entlastung	0.543 - 0.282	-1.088	24	24	22

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	0.079 - 0.232	4.999	4	4	6
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.130	56	62	92
Erstbelastung	0.231 - 0.439	5.761	5	5	6
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.470	36	40	60
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.273	4	4	6
Entlastung	0.543 - 0.282	-1.088	29	32	47

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
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	0.079 - 0.232	6.266	2	2	2
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.136	45	44	41
Wiederbelastung	0.079 - 0.231	0.656	23	23	21
Erstbelastung	0.231 - 0.439	6.508	3	3	3
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.401	35	35	32
Wiederbelastung	0.085 - 0.442	1.713	21	20	19
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.740	3	3	3
Entlastung	0.543 - 0.282	-0.885	29	29	27

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	0.079 - 0.232	6.266	2	3	4
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.136	54	59	88
Erstbelastung	0.231 - 0.439	6.508	4	4	6
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.401	42	47	69
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.740	4	4	6
Entlastung	0.543 - 0.282	-0.885	35	39	58

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
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	0.079 - 0.232	5.632	3	3	2
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.133	46	45	42
Wiederbelastung	0.079 - 0.231	0.574	26	26	24
Erstbelastung	0.231 - 0.439	6.134	3	3	3
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.435	32	32	30
Wiederbelastung	0.085 - 0.442	1.734	21	20	19
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.506	3	3	3
Entlastung	0.543 - 0.282	-0.987	26	26	24

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	0.079 - 0.232	5.632	4	4	4
Entlastung	0.186 - 0.125	-0.133	55	61	90
Erstbelastung	0.231 - 0.439	6.134	4	4	6
Entlastung	0.333 - 0.191	-0.435	38	43	64
Erstbelastung	0.442 - 0.739	10.506	4	4	6
Entlastung	0.543 - 0.282	-0.987	31	35	51

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
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:

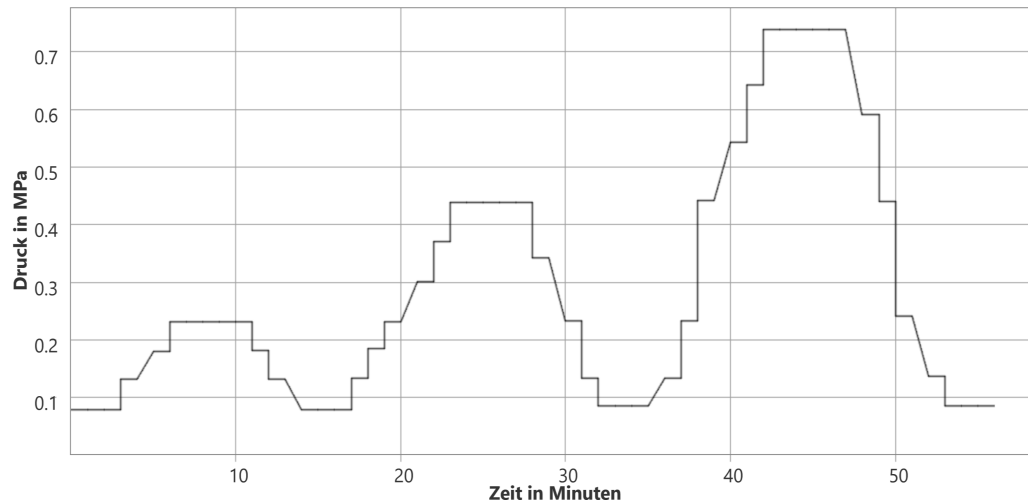
$$E_s = \frac{E * (1 - n)}{(1 + n)(1 - 2n)}$$

n = Poissonzahl

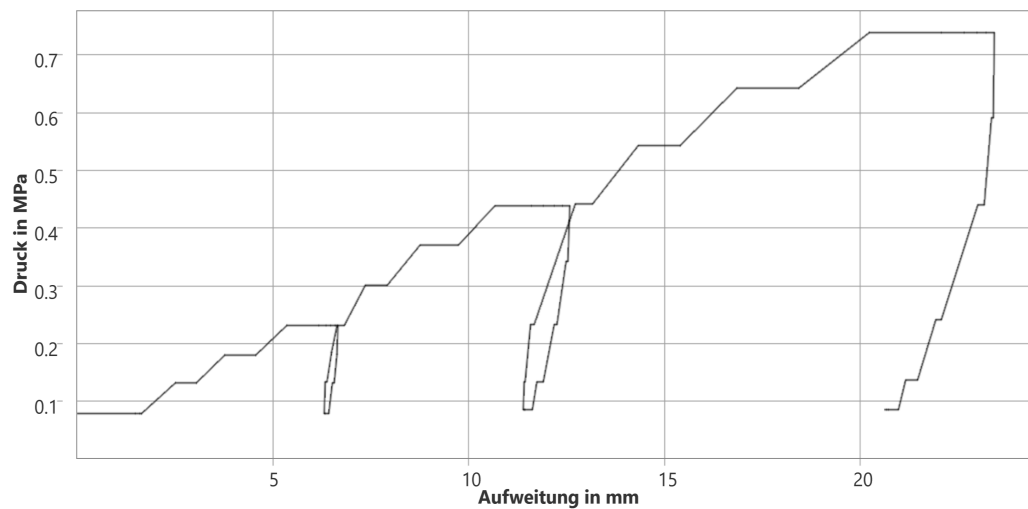
E = Modul

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
Bemerkung:			

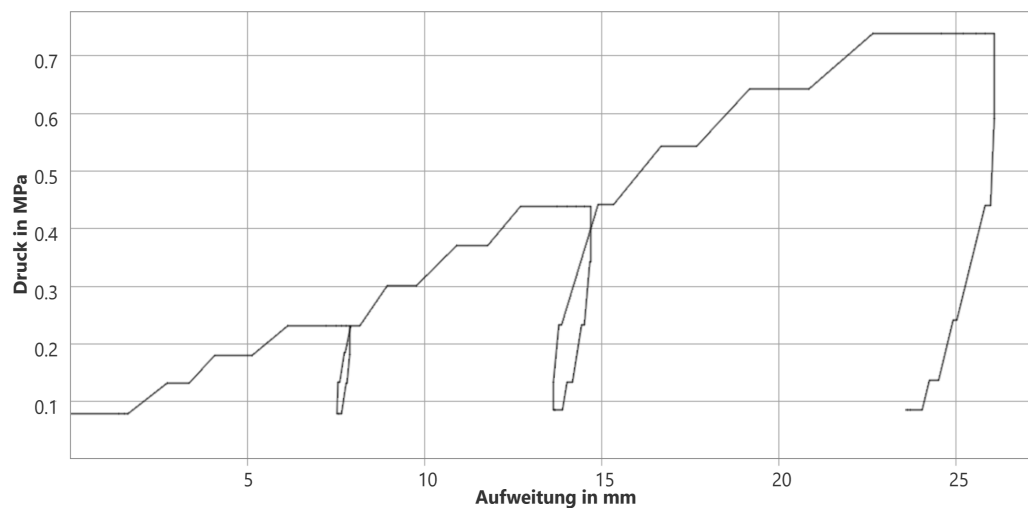
Zeit - Belastungs - Diagramm



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (unten)



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (oben)



Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 30	Formation:	
Versuchstiefe:	27.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	27.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	12.09.25	Gerätenummer:	21/16
Bemerkung:			

Belastung - Aufweitungs - Diagramm (Mittel)

