

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-2 BK 35 Formation:
 Versuchstiefe: 33.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 09.07.25 Gerätenummer: 67/71
 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	0.051	6.083	4.381	0.000	0.000	0.000
1	0.051	6.170	4.738	0.087	0.357	0.222
2	0.051	6.233	4.944	0.150	0.563	0.357
3	0.051	6.250	5.031	0.167	0.650	0.409
4	0.078	6.650	5.720	0.567	1.339	0.953
5	0.078	6.937	6.428	0.854	2.047	1.451
5	0.112	7.362	7.085	1.279	2.704	1.992
6	0.112	7.717	7.712	1.634	3.331	2.483
7	0.139	7.972	8.156	1.889	3.775	2.832
8	0.139	8.407	8.733	2.324	4.352	3.338
9	0.139	8.513	8.854	2.430	4.473	3.452
10	0.139	8.590	8.909	2.507	4.528	3.518
11	0.139	8.635	8.957	2.552	4.576	3.564
12	0.139	8.659	8.982	2.576	4.601	3.589
13	0.111	8.630	8.975	2.547	4.594	3.571
14	0.111	8.628	8.973	2.545	4.592	3.569
14	0.082	8.614	8.962	2.531	4.581	3.556
15	0.082	8.613	8.960	2.530	4.579	3.555
16	0.051	8.595	8.954	2.512	4.573	3.543
17	0.051	8.591	8.950	2.508	4.569	3.539
18	0.051	8.588	8.946	2.505	4.565	3.535
19	0.051	8.588	8.946	2.505	4.565	3.535
19	0.083	8.593	8.946	2.510	4.565	3.538
20	0.083	8.597	8.949	2.514	4.568	3.541
20	0.109	8.604	8.958	2.521	4.577	3.549
21	0.109	8.617	8.963	2.534	4.582	3.558
22	0.140	8.632	8.972	2.549	4.591	3.570
23	0.140	8.664	9.013	2.581	4.632	3.607
23	0.181	8.850	9.248	2.767	4.867	3.817
24	0.181	9.013	9.427	2.930	5.046	3.988
25	0.219	9.301	9.688	3.218	5.307	4.263
26	0.219	9.538	9.941	3.455	5.560	4.508
27	0.219	9.630	10.034	3.547	5.653	4.600
28	0.219	9.711	10.086	3.628	5.705	4.667
29	0.219	9.756	10.117	3.673	5.736	4.705
30	0.219	9.795	10.139	3.712	5.758	4.735
31	0.140	9.782	10.127	3.699	5.746	4.723
32	0.140	9.780	10.125	3.697	5.744	4.721

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-2 BK 35 Formation:
 Versuchstiefe: 33.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 1.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 09.07.25 Gerätenummer: 67/71
 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
32	0.082	9.751	10.107	3.668	5.726	4.697
33	0.082	9.739	10.097	3.656	5.716	4.686
34	0.051	9.724	10.084	3.641	5.703	4.672
35	0.051	9.713	10.066	3.630	5.685	4.658
36	0.051	9.711	10.063	3.628	5.682	4.655
37	0.051	9.710	10.061	3.627	5.680	4.654
37	0.082	9.711	10.062	3.628	5.681	4.655
38	0.082	9.712	10.063	3.629	5.682	4.656
39	0.141	9.729	10.086	3.646	5.705	4.676
40	0.141	9.741	10.092	3.658	5.711	4.685
40	0.220	9.812	10.171	3.729	5.790	4.760
41	0.220	9.841	10.216	3.758	5.835	4.797
43	0.269	10.031	10.413	3.948	6.032	4.990
44	0.269	10.151	10.505	4.068	6.124	5.096
46	0.320	10.712	10.972	4.629	6.591	5.610
47	0.320	10.826	11.059	4.743	6.678	5.711
48	0.320	10.895	11.098	4.812	6.717	5.765
49	0.320	10.936	11.125	4.853	6.744	5.799
50	0.320	10.968	11.151	4.885	6.770	5.828
51	0.320	10.991	11.164	4.908	6.783	5.846
53	0.221	10.987	11.157	4.904	6.776	5.840
54	0.221	10.986	11.155	4.903	6.774	5.839
57	0.143	10.953	11.125	4.870	6.744	5.807
58	0.143	10.949	11.123	4.866	6.742	5.804
59	0.082	10.918	11.094	4.835	6.713	5.774
60	0.082	10.907	11.075	4.824	6.694	5.759
62	0.052	10.870	11.048	4.787	6.667	5.727
63	0.052	10.863	11.040	4.780	6.659	5.720
64	0.052	10.858	11.036	4.775	6.655	5.715
65	0.052	10.855	11.032	4.772	6.651	5.712

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
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	0.051 - 0.139	2.409	4	4	3
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.020	171	169	157
Wiederbelastung	0.051 - 0.140	0.076	117	115	107
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.131	7	7	6
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.033	205	202	188
Wiederbelastung	0.051 - 0.220	0.131	128	127	118
Erstbelastung	0.220 - 0.320	1.150	9	9	8
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.045	236	233	216

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	0.051 - 0.139	2.409	5	5	6
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.020	205	228	336
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.131	8	9	13
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.033	246	272	403
Erstbelastung	0.220 - 0.320	1.150	11	12	17
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.045	283	314	463

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
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	0.051 - 0.139	3.951	2	2	2
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.016	225	222	206
Wiederbelastung	0.051 - 0.140	0.067	132	130	121
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.126	7	7	6
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.024	282	278	259
Wiederbelastung	0.051 - 0.220	0.155	109	107	100
Erstbelastung	0.220 - 0.320	0.948	11	10	10
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.042	254	250	233

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	0.051 - 0.139	3.951	2	3	4
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.016	270	299	441
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.126	8	9	13
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.024	338	374	555
Erstbelastung	0.220 - 0.320	0.948	13	13	21
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.042	305	337	499

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
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	0.051 - 0.139	3.180	3	3	3
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.018	194	191	177
Wiederbelastung	0.051 - 0.140	0.072	123	121	113
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.128	7	7	6
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.028	236	233	216
Wiederbelastung	0.051 - 0.220	0.143	118	116	108
Erstbelastung	0.220 - 0.320	1.049	9	9	9
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.044	242	238	222

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	0.051 - 0.139	3.180	4	4	6
Entlastung	0.113 - 0.077	-0.018	233	257	379
Erstbelastung	0.140 - 0.219	1.128	8	9	13
Entlastung	0.169 - 0.101	-0.028	283	314	463
Erstbelastung	0.220 - 0.320	1.049	11	12	19
Entlastung	0.240 - 0.132	-0.044	290	320	476

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
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:

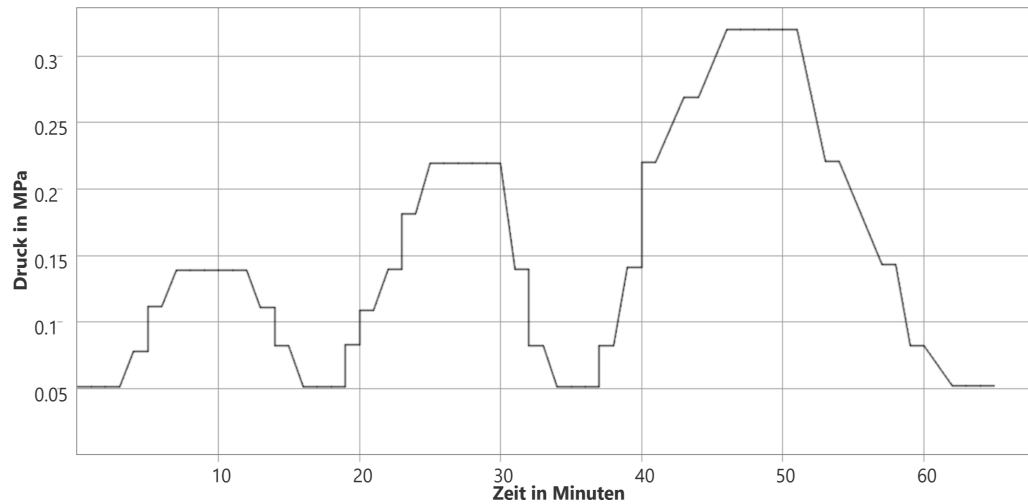
$$E_s = \frac{E * (1 - n)}{(1 + n)(1 - 2n)}$$

n = Poissonzahl

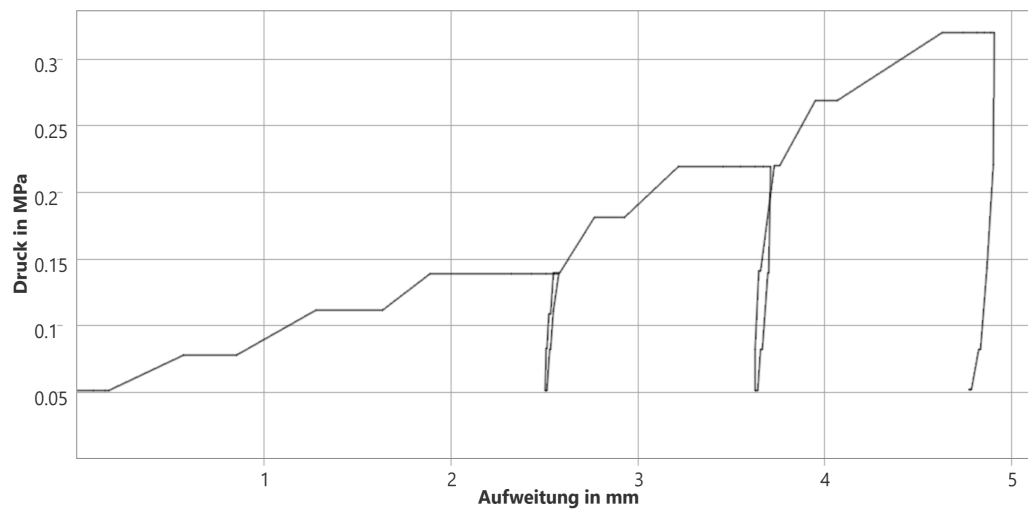
E = Modul

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
Bemerkung:			

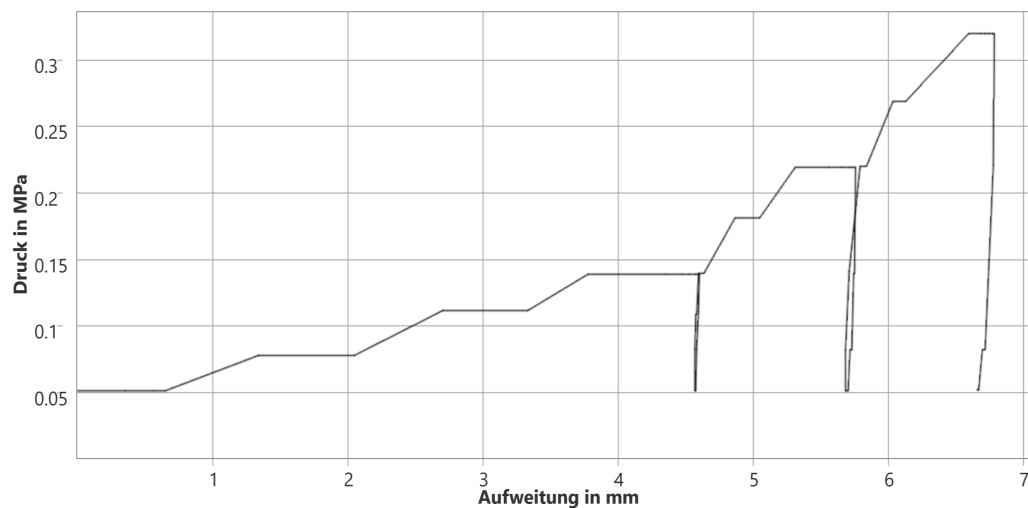
Zeit - Belastungs - Diagramm



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (unten)



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (oben)



Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 35	Formation:	
Versuchstiefe:	33.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	1.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	09.07.25	Gerätenummer:	67/71
Bemerkung:			

Belastung - Aufweitungs - Diagramm (Mittel)

