

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-2 BK 40A Formation:
 Versuchstiefe: 41.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 4.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 01.07.26 Gerätenummer: 67/21
 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	4.339	5.867	0.000	0.000	0.000
1	0.051	4.383	5.879	0.044	0.012	0.028
2	0.051	4.409	5.886	0.070	0.019	0.045
3	0.051	4.422	5.903	0.083	0.036	0.060
3	0.104	4.938	6.374	0.599	0.507	0.553
4	0.104	5.157	6.641	0.818	0.774	0.796
6	0.151	5.347	6.918	1.008	1.051	1.030
7	0.151	5.525	7.121	1.186	1.254	1.220
7	0.199	5.682	7.358	1.343	1.491	1.417
8	0.199	5.807	7.469	1.468	1.602	1.535
9	0.199	5.830	7.517	1.491	1.650	1.571
10	0.199	5.851	7.529	1.512	1.662	1.587
11	0.199	5.864	7.548	1.525	1.681	1.603
12	0.199	5.870	7.558	1.531	1.691	1.611
13	0.150	5.870	7.532	1.531	1.665	1.598
14	0.150	5.868	7.531	1.529	1.664	1.597
14	0.102	5.846	7.465	1.507	1.598	1.553
15	0.102	5.838	7.459	1.499	1.592	1.546
15	0.051	5.814	7.382	1.475	1.515	1.495
16	0.051	5.782	7.329	1.443	1.462	1.453
17	0.051	5.778	7.318	1.439	1.451	1.445
18	0.051	5.776	7.317	1.437	1.450	1.444
20	0.101	5.788	7.367	1.449	1.500	1.475
21	0.101	5.799	7.378	1.460	1.511	1.486
22	0.199	5.867	7.552	1.528	1.685	1.607
23	0.199	5.894	7.573	1.555	1.706	1.631
24	0.296	6.097	7.787	1.758	1.920	1.839
25	0.296	6.206	7.862	1.867	1.995	1.931
25	0.450	6.578	8.122	2.239	2.255	2.247
26	0.450	6.698	8.197	2.359	2.330	2.345
27	0.450	6.733	8.207	2.394	2.340	2.367
28	0.450	6.758	8.212	2.419	2.345	2.382
29	0.450	6.779	8.213	2.440	2.346	2.393
30	0.450	6.794	8.219	2.455	2.352	2.404
32	0.200	6.721	8.148	2.382	2.281	2.332
33	0.200	6.711	8.134	2.372	2.267	2.320
34	0.102	6.629	7.989	2.290	2.122	2.206
35	0.102	6.616	7.953	2.277	2.086	2.182

Projektbezeichnung: Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4
 Bohrung: EKP1-2 BK 40A Formation:
 Versuchstiefe: 41.00 m Gestein:
 Sondentyp: Seitendrucksonde 101 mm Sondenlänge: 490 mm
 Wasserspiegel: 4.00 m Messrichtung:
 Versuchsdatum: 01.07.26 Gerätenummer: 67/21
 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
36	0.050	6.581	7.896	2.242	2.029	2.136
37	0.050	6.528	7.823	2.189	1.956	2.073
38	0.050	6.513	7.813	2.174	1.946	2.060
39	0.050	6.509	7.798	2.170	1.931	2.051
39	0.102	6.512	7.814	2.173	1.947	2.060
40	0.102	6.525	7.837	2.186	1.970	2.078
40	0.199	6.580	7.946	2.241	2.079	2.160
41	0.199	6.603	7.987	2.264	2.120	2.192
43	0.445	6.794	8.209	2.455	2.342	2.399
44	0.445	6.869	8.279	2.530	2.412	2.471
45	0.648	7.120	8.437	2.781	2.570	2.676
46	0.648	7.231	8.490	2.892	2.623	2.758
47	0.896	7.587	8.717	3.248	2.850	3.049
48	0.896	7.675	8.796	3.336	2.929	3.133
49	0.896	7.732	8.809	3.393	2.942	3.168
50	0.896	7.761	8.821	3.422	2.954	3.188
51	0.896	7.785	8.832	3.446	2.965	3.206
52	0.896	7.801	8.837	3.462	2.970	3.216
59	0.441	7.773	8.805	3.434	2.938	3.186
60	0.441	7.737	8.753	3.398	2.886	3.142
64	0.197	7.592	8.584	3.253	2.717	2.985
65	0.197	7.546	8.555	3.207	2.688	2.948
67	0.101	7.411	8.429	3.072	2.562	2.817
68	0.101	7.388	8.401	3.049	2.534	2.792
72	0.052	7.280	8.294	2.941	2.427	2.684
73	0.052	7.228	8.258	2.889	2.391	2.640
74	0.052	7.204	8.214	2.865	2.347	2.606
75	0.052	7.188	8.208	2.849	2.341	2.595

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
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 - 0.199	1.448	10	10	9
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.038	154	152	141
Wiederbelastung	0.051 - 0.199	0.118	125	123	115
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.900	28	27	25
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.072	221	217	202
Wiederbelastung	0.050 - 0.445	0.360	109	108	100
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.932	48	48	44
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.135	250	246	229

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 - 0.199	1.448	12	13	19
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.038	185	205	302
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.900	34	36	54
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.072	265	292	433
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.932	58	65	94
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.135	300	331	491

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
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 - 0.199	1.655	9	9	8
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.093	63	63	58
Wiederbelastung	0.051 - 0.199	0.256	58	57	53
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.646	39	38	35
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.100	160	158	147
Wiederbelastung	0.050 - 0.445	0.481	82	81	75
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.558	80	79	74
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.147	228	225	209

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 - 0.199	1.655	11	12	17
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.093	76	85	124
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.646	47	51	75
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.100	192	213	315
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.558	96	106	159
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.147	274	303	448

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
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 - 0.199	1.551	10	9	9
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.066	90	89	83
Wiederbelastung	0.051 - 0.199	0.187	79	78	72
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.773	32	32	30
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.086	185	183	170
Wiederbelastung	0.050 - 0.445	0.420	94	92	86
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.745	60	59	55
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.141	239	235	219

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 - 0.199	1.551	12	12	19
Entlastung	0.155 - 0.095	-0.066	108	120	178
Erstbelastung	0.199 - 0.450	0.773	38	43	64
Entlastung	0.330 - 0.170	-0.086	222	246	364
Erstbelastung	0.445 - 0.896	0.745	72	79	118
Entlastung	0.643 - 0.305	-0.141	287	316	469

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
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:

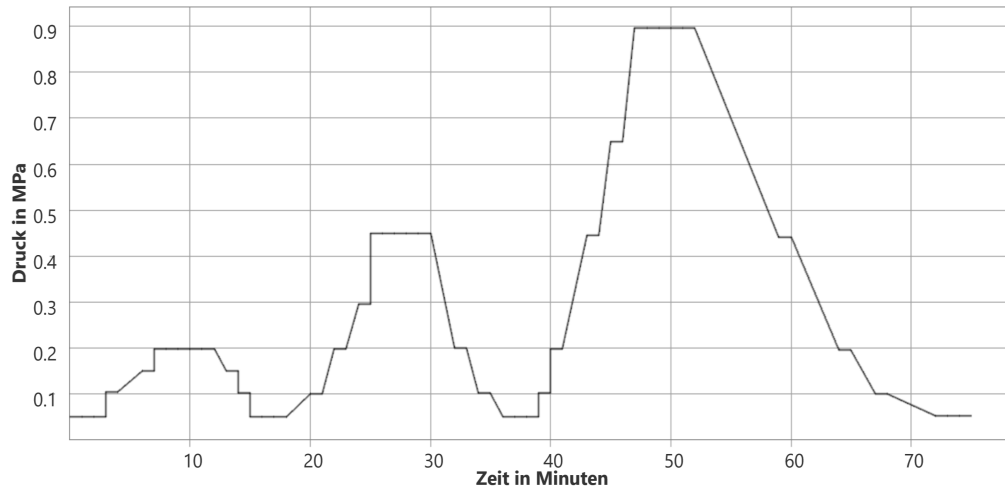
$$E_s = \frac{E * (1 - n)}{(1 + n)(1 - 2n)}$$

n = Poissonzahl

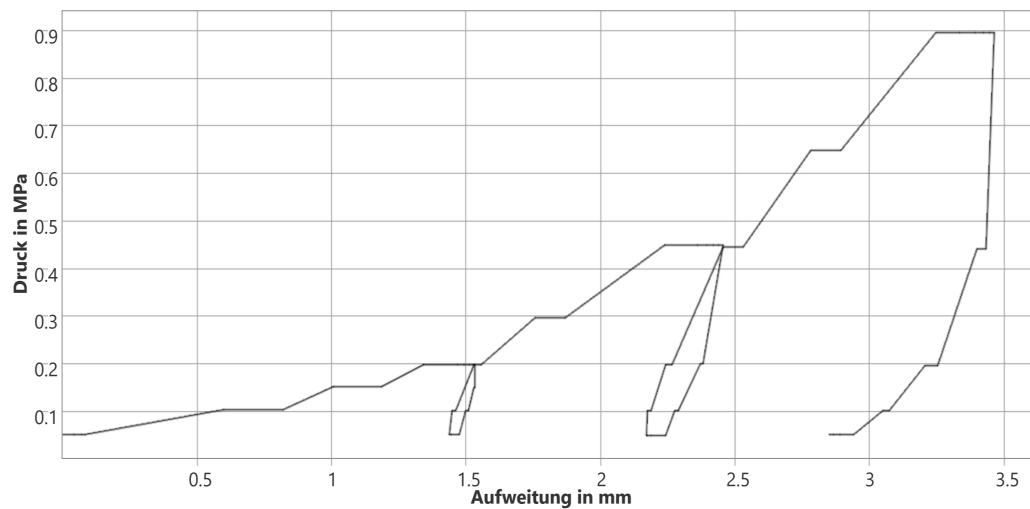
E = Modul

Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
Bemerkung:			

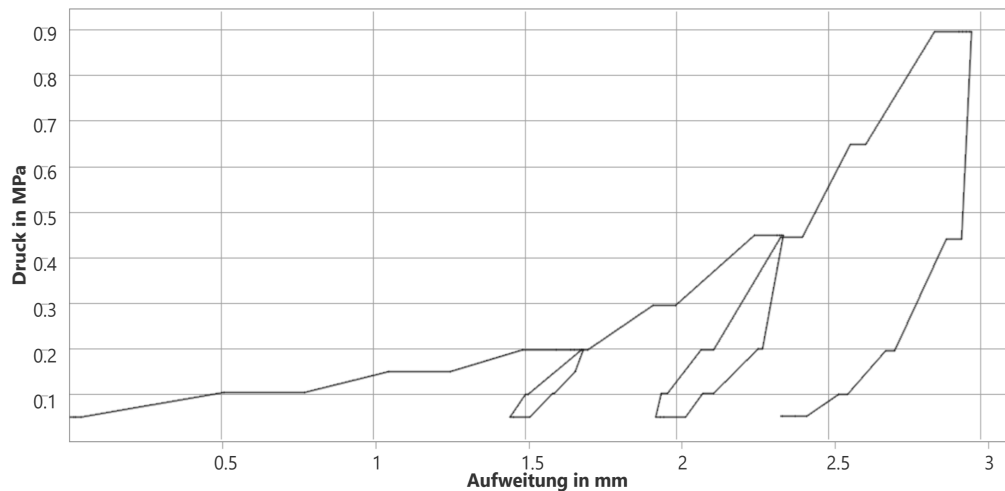
Zeit - Belastungs - Diagramm



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (unten)



Belastung - Aufweitungs - Diagramm (oben)



Projektbezeichnung:	Frankfurt Fernbahntunnel Los 1-2-4		
Bohrung:	EKP1-2 BK 40A	Formation:	
Versuchstiefe:	41.00 m	Gestein:	
Sondentyp:	Seitendrucksonde 101 mm	Sondenlänge:	490 mm
Wasserspiegel:	4.00 m	Messrichtung:	
Versuchsdatum:	01.07.26	Gerätenummer:	67/21
Bemerkung:			

Belastung - Aufweitungs - Diagramm (Mittel)

