

Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-1

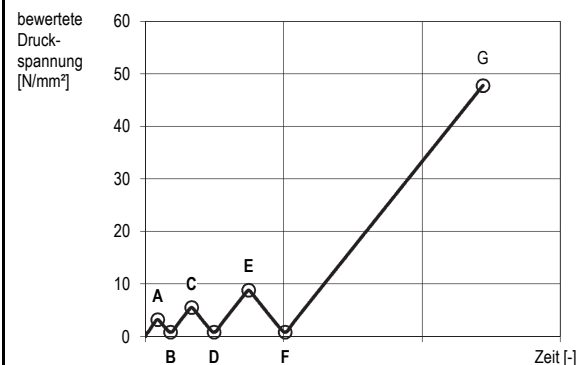
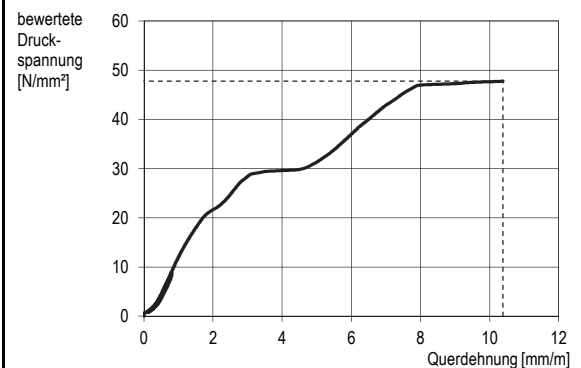
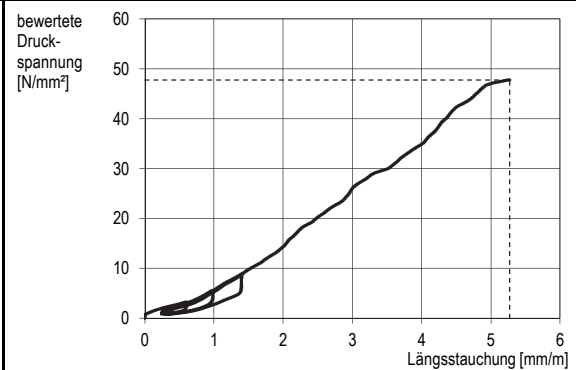
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

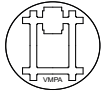
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 61
Entnahmetiefe: 3,6 m - 4 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 61, UP 1			
Durchmesser	d	100,9 mm			
Höhe	l	194,2 mm			
Masse	m	4.111 g			
Rohdichte	D	2.647 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	3,9 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	383,9 kN			
max. Druckspannung	σ_u	48,0 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,92			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	47,8 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung	Dehnungen		Sekantenmodul	
		Längsstauchung	Querdehnung	Längsstauchung	Querdehnung
	$\sigma_{u(2)}$ [MPa]	$-\varepsilon_l$ [mm/m]	ε_q [mm/m]	[MPa]	[MPa]
Ablesepunkt A	3,21	0,60	0,42		
Entlastung 1				7.080	7.550
Ablesepunkt B	0,82	0,26	0,11		
Belastung 2				6.550	9.730
Ablesepunkt C	5,52	0,98	0,59		
Entlastung 2				7.020	9.980
Ablesepunkt D	0,81	0,31	0,12		
Belastung 3				7.360	11.670
Ablesepunkt E	8,81	1,39	0,80		
Entlastung 3				7.680	11.810
Ablesepunkt F	0,81	0,35	0,12		
Belastung 4				9.620	4.600
Ablesepunkt G	47,72	5,23	10,32		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-2

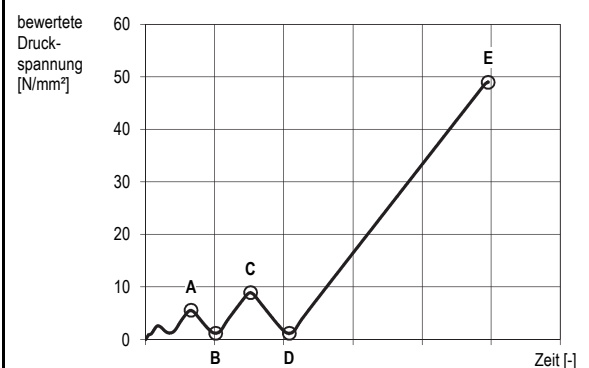
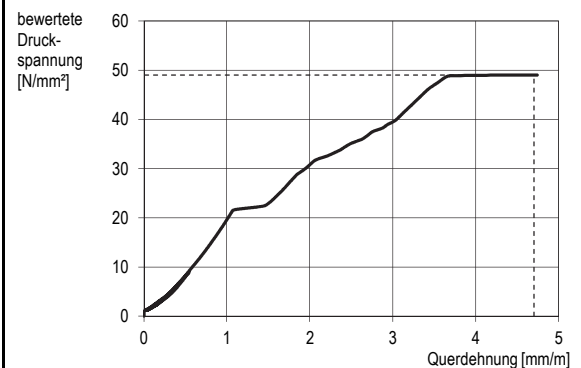
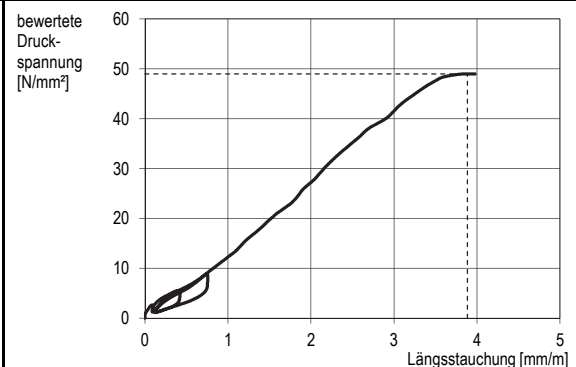
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 61
Entnahmetiefe: 9,6 m - 10 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 61, UP 4			
Durchmesser	d	101,7 mm			
Höhe	l	202,4 mm			
Masse	m	4.244 g			
Rohdichte	D	2.581 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,1 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	398,3 kN			
max. Druckspannung	σ_u	49,0 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,99			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	49,0 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	5,54	0,40	0,37		
Entlastung 1				15.930	13.020
Ablesepunkt B	1,19	0,13	0,04		
Belastung 2				12.480	15.260
Ablesepunkt C	8,92	0,75	0,54		
Entlastung 2				12.420	15.130
Ablesepunkt D	1,17	0,12	0,03		
Belastung 3				12.940	11.520
Ablesepunkt E	48,96	3,82	4,18		
Entlastung 3				-	-
Ablesepunkt F	-	-	-		
Belastung 4				-	-
Ablesepunkt G	-	-	-		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-3

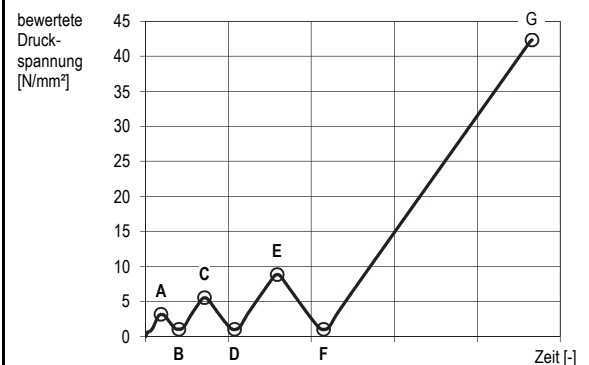
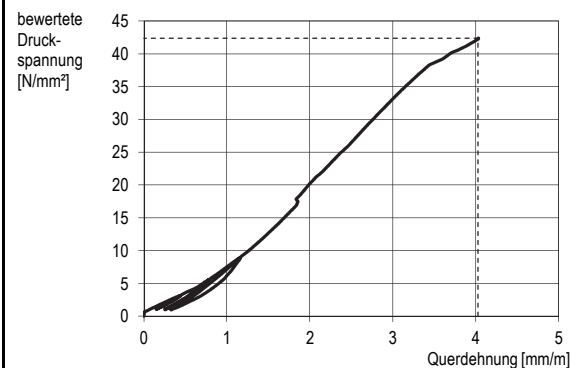
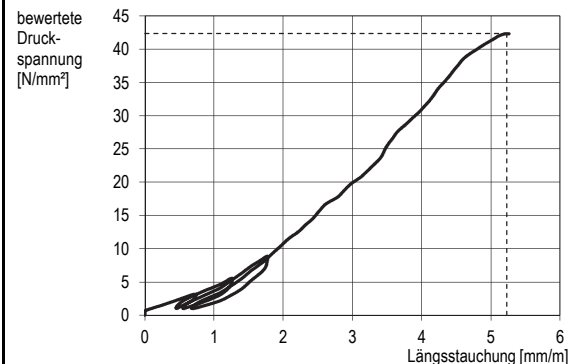
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

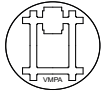
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 62
Entnahmetiefe: 8,6 m - 9 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 62, UP 1			
Durchmesser	d	102,0 mm			
Höhe	l	200,5 mm			
Masse	m	4.267 g			
Rohdichte	D	2.604 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	346,8 kN			
max. Druckspannung	σ_u	42,4 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	42,3 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,15	0,72	0,43		
Entlastung 1				7.820	7.470
Ablesepunkt B	1,03	0,45	0,15		
Belastung 2				5.620	7.150
Ablesepunkt C	5,52	1,25	0,78		
Entlastung 2				6.470	8.610
Ablesepunkt D	1,01	0,56	0,25		
Belastung 3				6.470	8.700
Ablesepunkt E	8,84	1,77	1,15		
Entlastung 3				7.260	9.470
Ablesepunkt F	1,01	0,69	0,33		
Belastung 4				9.150	11.140
Ablesepunkt G	42,30	5,20	4,03		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-4

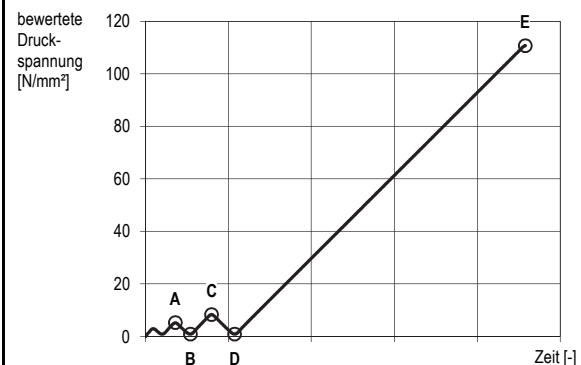
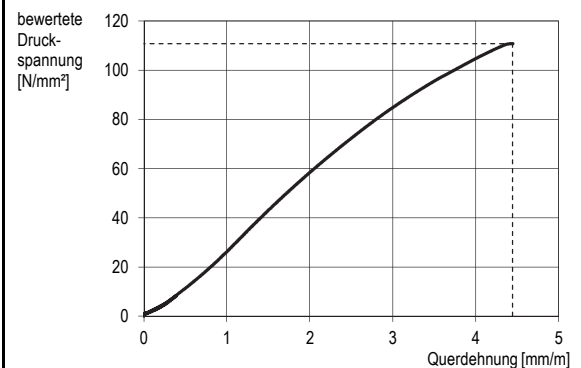
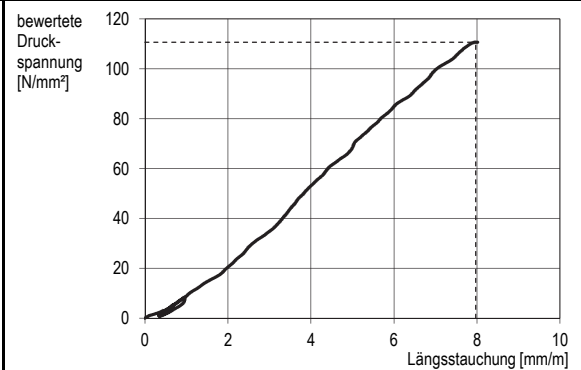
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 63
Entnahmetiefe: 4 m - 4,5 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 63, UP 2			
Durchmesser	d	102,2 mm			
Höhe	l	141,8 mm			
Masse	m	3.123 g			
Rohdichte	D	2.685 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	9,5 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	958,5 kN			
max. Druckspannung	σ_u	116,8 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,39			
Umrechnungsfaktor	k	0,95			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	110,7 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	5,23	0,68	0,27		
Entlastung 1				13.610	17.000
Ablesepunkt B	0,91	0,36	0,01		
Belastung 2				12.480	19.650
Ablesepunkt C	8,37	0,96	0,39		
Entlastung 2				12.800	19.570
Ablesepunkt D	0,92	0,37	0,01		
Belastung 3				14.500	24.920
Ablesepunkt E	110,68	7,95	4,41		
Entlastung 3				-	-
Ablesepunkt F	-	-	-		
Belastung 4				-	-
Ablesepunkt G	-	-	-		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-5

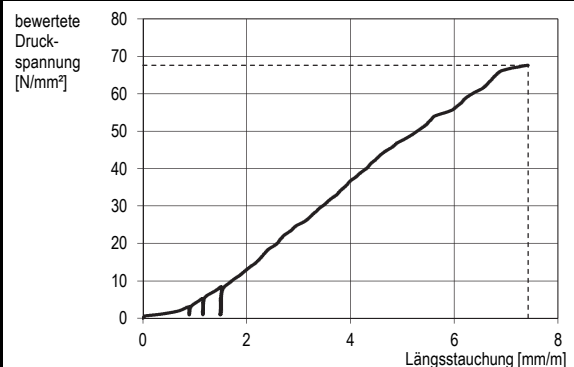
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

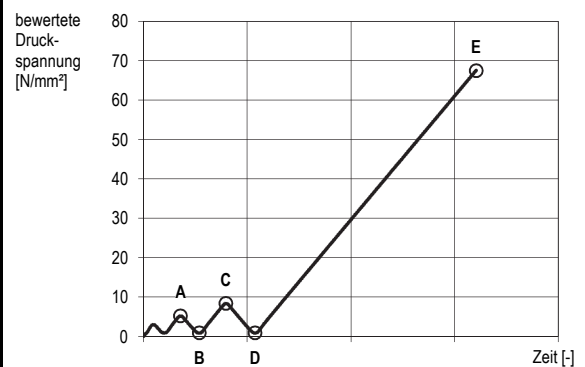
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 63
Entnahmetiefe: 4,8 m - 4,95 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung: keine verwertbaren Ergebnisse der Querdehnungsmessung

Probe		BK 63, UP 3	
Durchmesser	d	102,1 mm	
Höhe	l	137,8 mm	
Masse	m	3.029 g	
Rohdichte	D	2.685 kg/m ³	
Druckversuch			
Belastungsgeschwindigkeit	v	9,4 MPa/min	
Bruchkraft	F_u	586,7 kN	
max. Druckspannung	σ_u	71,7 MPa	
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie			
Schlankheit	l/d	1,35	
Umrechnungsfaktor	k	0,94	
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	67,6 MPa	



Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längs-stau-chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer-deh-nung ε_q [mm/m]	Längs-stau-chung [MPa]	Quer-deh-nung [MPa]
Ablesepunkt A	5,21	1,15	-		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	0,90	1,16	-		
Belastung 2				21.270	-
Ablesepunkt C	8,36	1,51	-		
Entlastung 2				-	-
Ablesepunkt D	0,90	1,49	-		
Belastung 3				11.390	-
Ablesepunkt E	67,47	7,33	-		
Entlastung 3				-	-
Ablesepunkt F	-	-	-		
Belastung 4				-	-
Ablesepunkt G	-	-	-		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-6

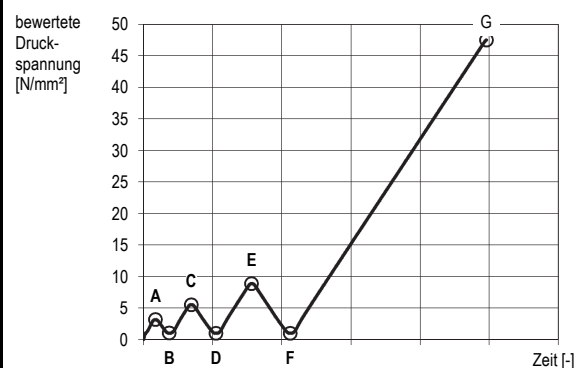
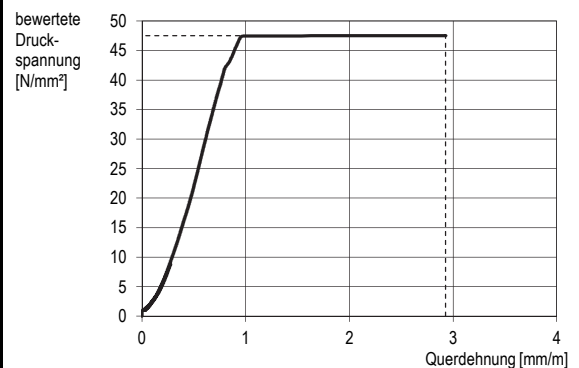
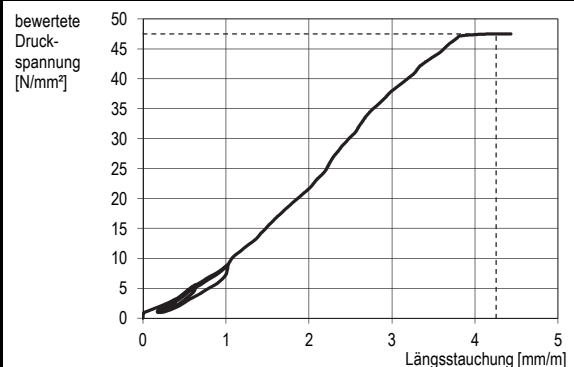
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

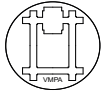
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 64
Entnahmetiefe: 5,6 m - 6 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 64, UP 2			
Durchmesser	d	100,8 mm			
Höhe	l	199,8 mm			
Masse	m	4.240 g			
Rohdichte	D	2.659 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	379,5 kN			
max. Druckspannung	σ_u	47,6 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,98			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	47,5 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längs- stau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,14	0,39	0,13		
Entlastung 1				9.770	21.490
Ablesepunkt B	1,01	0,17	0,03		
Belastung 2				9.890	26.370
Ablesepunkt C	5,52	0,63	0,20		
Entlastung 2				10.260	26.610
Ablesepunkt D	0,99	0,19	0,03		
Belastung 3				9.490	31.790
Ablesepunkt E	8,86	1,02	0,28		
Entlastung 3				9.910	31.760
Ablesepunkt F	0,99	0,23	0,03		
Belastung 4				11.990	27.370
Ablesepunkt G	47,47	4,10	1,73		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-7

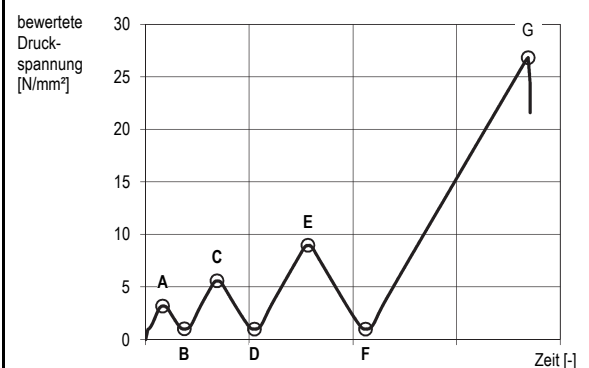
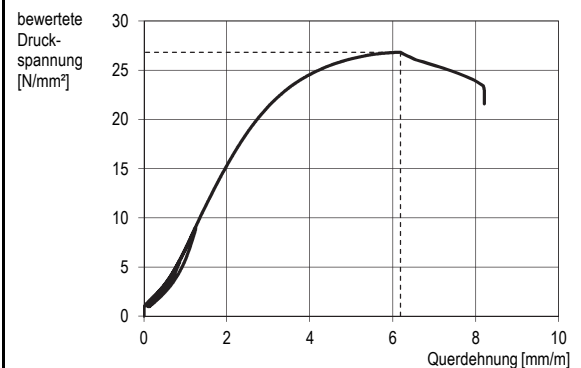
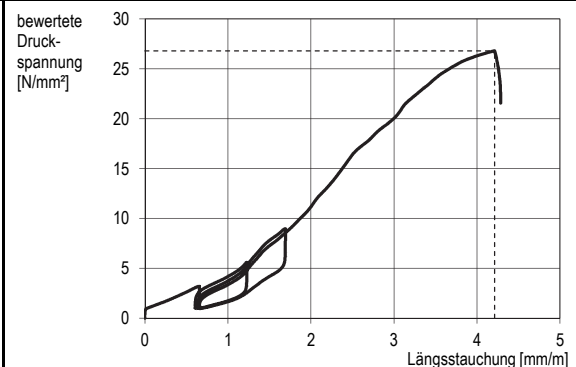
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

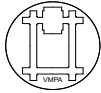
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 64
Entnahmetiefe: 6,7 m - 7 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 64, UP 4	
Durchmesser	<i>d</i>	99,7 mm	
Höhe	<i>l</i>	200,0 mm	
Masse	<i>m</i>	3.767 g	
Rohdichte	<i>D</i>	2.413 kg/m ³	
Druckversuch			
Belastungsgeschwindigkeit	<i>v</i>	10,1 MPa/min	
Bruchkraft	<i>F_u</i>	209,3 kN	
max. Druckspannung	<i>σ_u</i>	26,8 MPa	
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie			
Schlankheit	<i>l/d</i>	2,01	
Umrechnungsfaktor	<i>k</i>	1,00	
bewertete Druckfestigkeit	<i>σ_{u(2)}</i>	26,8 MPa	
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung	Dehnungen	
	<i>σ_{u(2)}</i> [MPa]	Längsstauchung <i>-ε_l</i> [mm/m]	Querdehnung <i>ε_q</i> [mm/m]
Ablesepunkt A	3,19	0,65	0,50
Entlastung 1			
Ablesepunkt B	1,00	0,61	0,09
Belastung 2			
Ablesepunkt C	5,58	1,22	0,85
Entlastung 2			
Ablesepunkt D	0,99	0,65	0,11
Belastung 3			
Ablesepunkt E	8,96	1,69	1,24
Entlastung 3			
Ablesepunkt F	0,99	0,66	0,13
Belastung 4			
Ablesepunkt G	26,81	4,21	6,18
Entlastung 4			
Ablesepunkt H	-	-	-
Belastung 5			
Ablesepunkt I	-	-	-



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-8

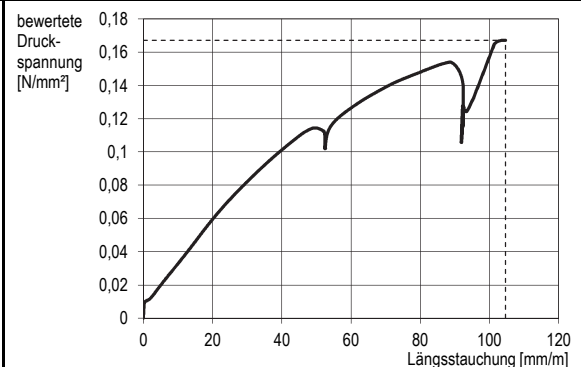
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

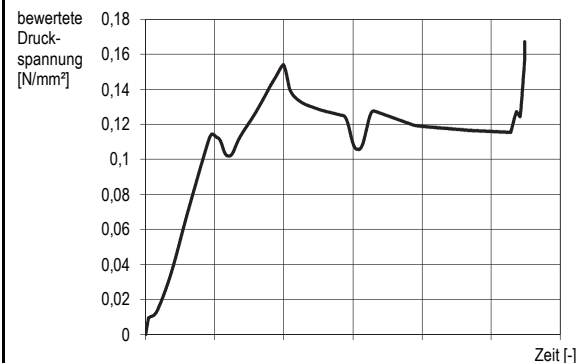
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 65
Entnahmetiefe: 2 m - 2,3 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung: keine verwertbaren Ergebnisse der Dehnungsmessungen

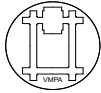
Probe	BK 65, UP 1	
Durchmesser	<i>d</i>	102,9 mm
Höhe	<i>l</i>	199,3 mm
Masse	<i>m</i>	3.614 g
Rohdichte	<i>D</i>	2.181 kg/m ³
Druckversuch		
Belastungsgeschwindigkeit	<i>v</i>	0,1 MPa/min
Bruchkraft	<i>F_u</i>	1,4 kN
max. Druckspannung	<i>σ_u</i>	0,2 MPa
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie		
Schlankheit	<i>l/d</i>	1,94
Umrechnungsfaktor	<i>k</i>	1,00
bewertete Druckfestigkeit	<i>σ_{u(2)}</i>	0,2 MPa



Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druck- spannung <i>σ_{u(2)}</i> [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längs- stau- chung <i>-ε_l</i> [mm/m]	Quer- deh- nung <i>ε_q</i> [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	-	-	-	-	-
Entlastung 1	-	-	-	-	-
Ablesepunkt B	-	-	-	-	-
Belastung 2	-	-	-	-	-
Ablesepunkt C	-	-	-	-	-
Entlastung 2	-	-	-	-	-
Ablesepunkt D	-	-	-	-	-
Belastung 3	-	-	-	-	-
Ablesepunkt E	-	-	-	-	-
Entlastung 3	-	-	-	-	-
Ablesepunkt F	-	-	-	-	-
Belastung 4	-	-	-	-	-
Ablesepunkt G	-	-	-	-	-
Entlastung 4	-	-	-	-	-
Ablesepunkt H	-	-	-	-	-
Belastung 5	-	-	-	-	-
Ablesepunkt I	-	-	-	-	-



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-9

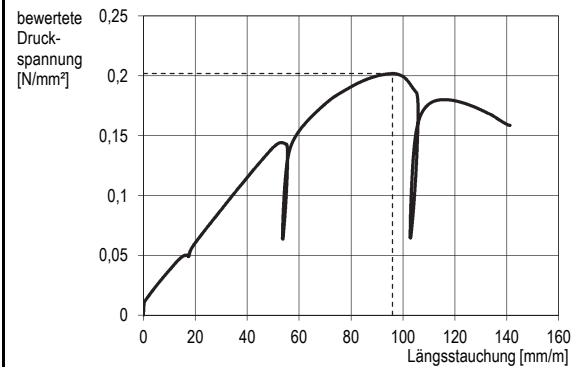
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

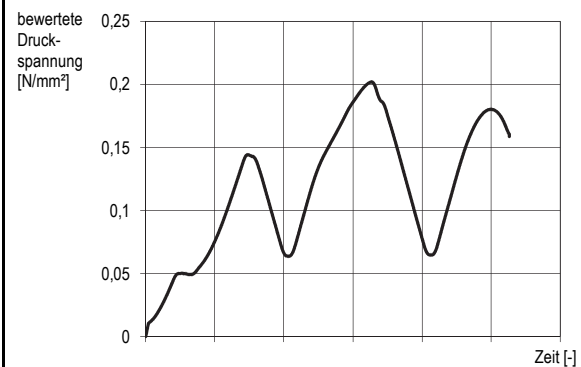
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 65
Entnahmetiefe: 6 m - 6,3 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung: keine verwertbaren Ergebnisse der Dehnungsmessungen

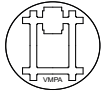
Probe	BK 65, UP 2	
Durchmesser	<i>d</i>	102,0 mm
Höhe	<i>l</i>	200,1 mm
Masse	<i>m</i>	2.945 g
Rohdichte	<i>D</i>	1.801 kg/m ³
Druckversuch		
Belastungsgeschwindigkeit	<i>v</i>	0,1 MPa/min
Bruchkraft	<i>F_u</i>	1,7 kN
max. Druckspannung	<i>σ_u</i>	0,2 MPa
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie		
Schlankheit	<i>l/d</i>	1,96
Umrechnungsfaktor	<i>k</i>	1,00
bewertete Druckfestigkeit	<i>σ_{u(2)}</i>	0,2 MPa



Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druck- spannung <i>σ_{u(2)}</i> [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längs- stau- chung <i>-ε_l</i> [mm/m]	Quer- deh- nung <i>ε_q</i> [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	-	-	-	-	-
Entlastung 1	-	-	-	-	-
Ablesepunkt B	-	-	-	-	-
Belastung 2	-	-	-	-	-
Ablesepunkt C	-	-	-	-	-
Entlastung 2	-	-	-	-	-
Ablesepunkt D	-	-	-	-	-
Belastung 3	-	-	-	-	-
Ablesepunkt E	-	-	-	-	-
Entlastung 3	-	-	-	-	-
Ablesepunkt F	-	-	-	-	-
Belastung 4	-	-	-	-	-
Ablesepunkt G	-	-	-	-	-
Entlastung 4	-	-	-	-	-
Ablesepunkt H	-	-	-	-	-
Belastung 5	-	-	-	-	-
Ablesepunkt I	-	-	-	-	-



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-10

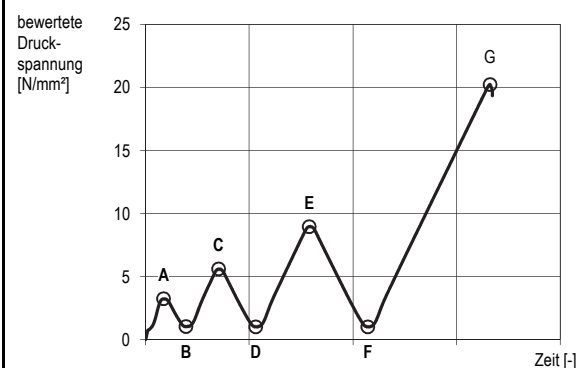
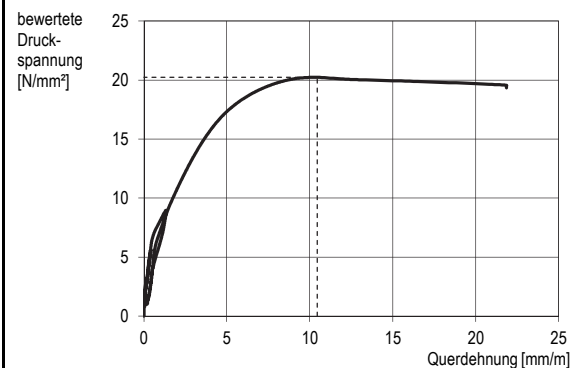
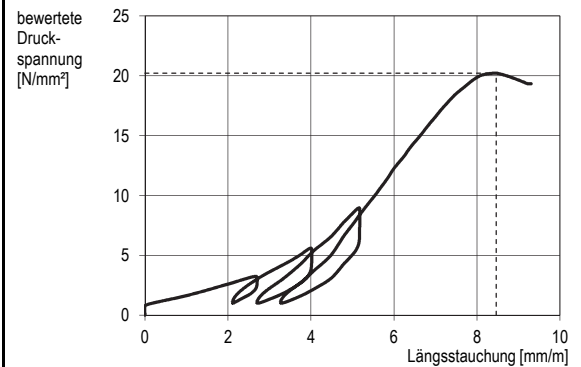
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 66
Entnahmetiefe: 0,3 m - 0,5 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 66, UP 1			
Durchmesser	d	101,1 mm			
Höhe	l	199,9 mm			
Masse	m	3.772 g			
Rohdichte	D	2.351 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,1 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	162,6 kN			
max. Druckspannung	σ_u	20,3 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,98			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	20,2 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung ε_l [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,23	2,65	0,20		
Entlastung 1				4.130	11.290
Ablesepunkt B	1,02	2,12	0,00		
Belastung 2				2.450	11.320
Ablesepunkt C	5,59	3,99	0,40		
Entlastung 2				3.620	11.350
Ablesepunkt D	1,01	2,72	0,00		
Belastung 3				3.270	6.000
Ablesepunkt E	8,95	5,15	1,32		
Entlastung 3				4.260	6.960
Ablesepunkt F	1,00	3,29	0,18		
Belastung 4				3.710	1.870
Ablesepunkt G	20,22	8,46	10,45		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-11

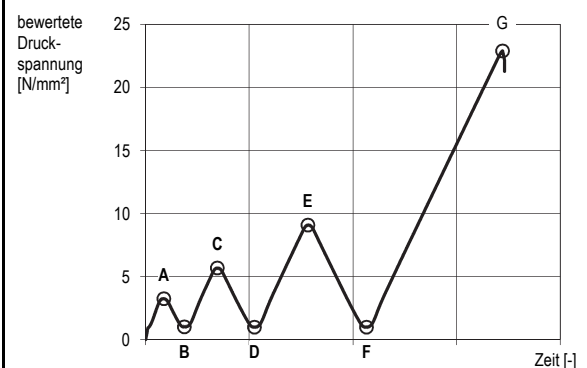
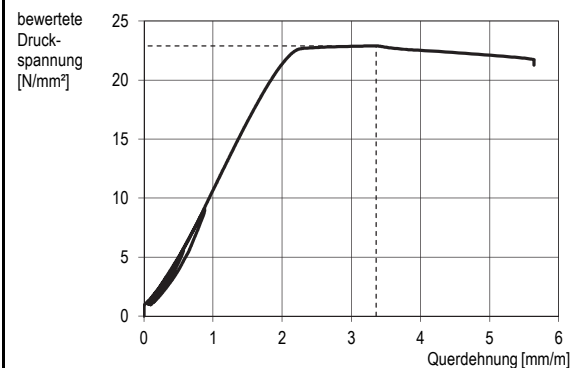
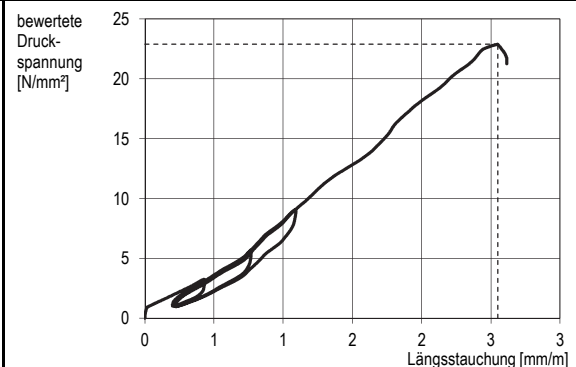
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 66
Entnahmetiefe: 1,8 m - 2 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 66, UP 2			
Durchmesser	d	102,0 mm			
Höhe	l	201,3 mm			
Masse	m	4.083 g			
Rohdichte	D	2.482 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,3 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	187,3 kN			
max. Druckspannung	σ_u	22,9 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	22,9 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,23	0,43	0,31		
Entlastung 1				9.760	8.810
Ablesepunkt B	1,00	0,20	0,06		
Belastung 2				8.240	9.170
Ablesepunkt C	5,67	0,77	0,57		
Entlastung 2				8.530	9.850
Ablesepunkt D	0,98	0,22	0,09		
Belastung 3				9.290	10.340
Ablesepunkt E	9,07	1,09	0,88		
Entlastung 3				9.340	10.390
Ablesepunkt F	0,98	0,22	0,10		
Belastung 4				9.410	6.720
Ablesepunkt G	22,89	2,55	3,36		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-12

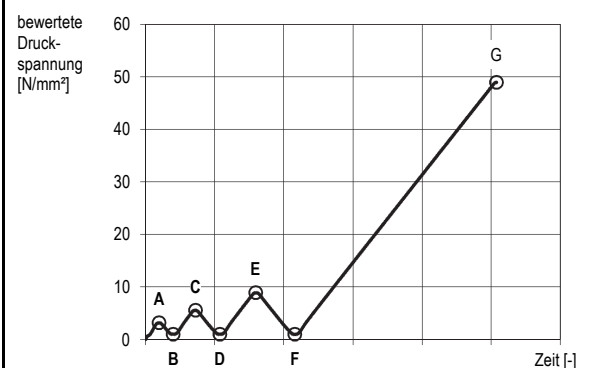
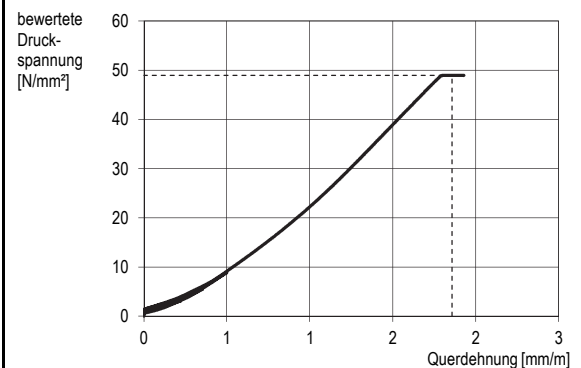
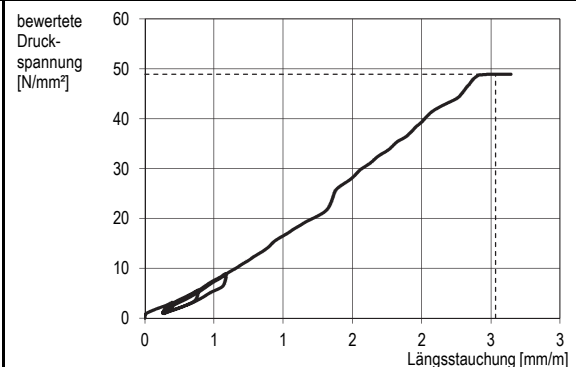
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

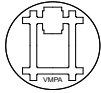
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 67
Entnahmetiefe: 4,6 m - 4,9 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 67, UP 1			
Durchmesser	d	102,2 mm			
Höhe	l	201,3 mm			
Masse	m	4.356 g			
Rohdichte	D	2.638 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	402,3 kN			
max. Druckspannung	σ_u	49,0 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	48,9 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung	Quer- deh- nung	Längs- stau- chung	Quer- deh- nung
	$\sigma_{u(2)}$	$-\varepsilon_l$	ε_q		
	[MPa]	[mm/m]	[mm/m]	[MPa]	[MPa]
Ablesepunkt A	3,17	0,20	0,22		
Entlastung 1				31.440	10.740
Ablesepunkt B	1,01	0,13	0,02		
Belastung 2				18.100	13.690
Ablesepunkt C	5,56	0,39	0,35		
Entlastung 2				18.090	12.970
Ablesepunkt D	0,99	0,13	0,00		
Belastung 3				17.490	15.870
Ablesepunkt E	8,90	0,58	0,50		
Entlastung 3				17.360	15.880
Ablesepunkt F	0,99	0,13	0,00		
Belastung 4				19.940	25.830
Ablesepunkt G	48,94	2,53	1,86		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-13

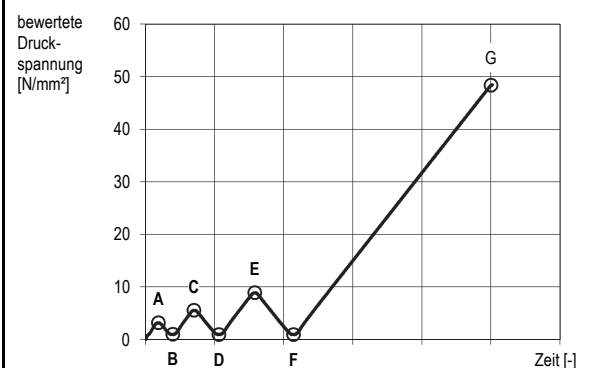
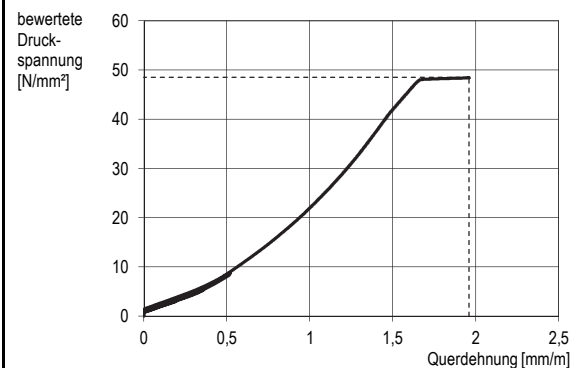
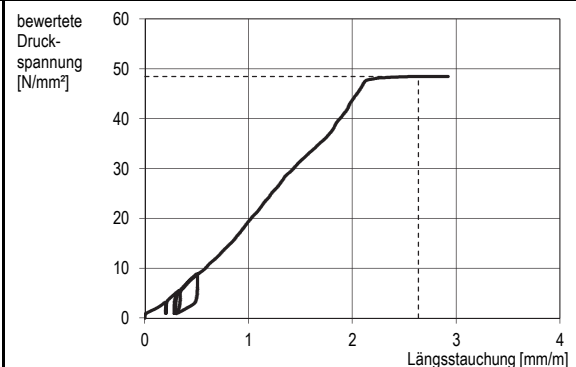
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

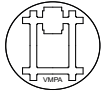
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 67
Entnahmetiefe: 5 m - 5,3 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 67, UP 2			
Durchmesser	d	102,0 mm			
Höhe	l	201,9 mm			
Masse	m	4.340 g			
Rohdichte	D	2.631 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	396,6 kN			
max. Druckspannung	σ_u	48,5 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,98			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	48,5 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,17	0,20	0,20		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	0,97	0,20	0,01		
Belastung 2				33.630	13.240
Ablesepunkt C	5,54	0,34	0,36		
Entlastung 2				-	-
Ablesepunkt D	0,96	0,28	0,00		
Belastung 3				35.920	15.250
Ablesepunkt E	8,88	0,50	0,52		
Entlastung 3				37.720	15.260
Ablesepunkt F	0,95	0,29	0,00		
Belastung 4				22.130	24.790
Ablesepunkt G	48,37	2,44	1,91		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-14

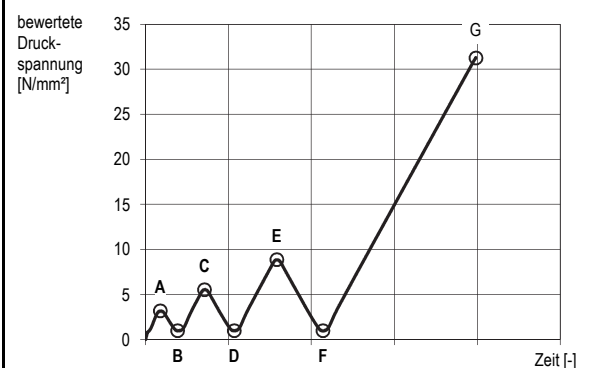
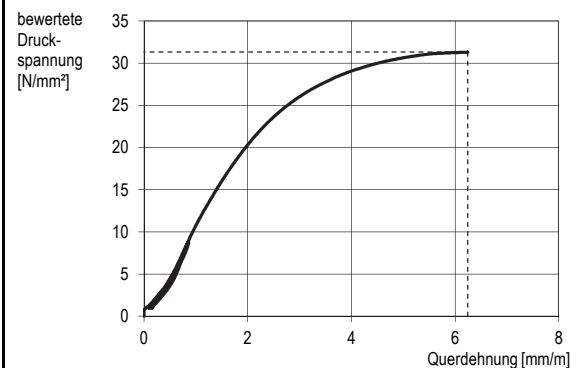
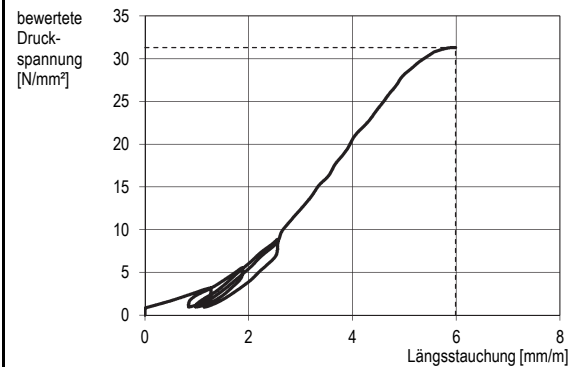
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

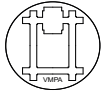
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 71
Entnahmetiefe: 2 m - 2,4 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 71, UP 1			
Durchmesser	d	101,4 mm			
Höhe	l	201,6 mm			
Masse	m	3.936 g			
Rohdichte	D	2.418 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	253,1 kN			
max. Druckspannung	σ_u	31,3 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,99			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	31,3 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,17	1,26	0,36		
Entlastung 1				5.340	8.090
Ablesepunkt B	0,97	0,85	0,09		
Belastung 2				4.450	8.900
Ablesepunkt C	5,53	1,88	0,61		
Entlastung 2				5.120	9.450
Ablesepunkt D	0,97	0,99	0,12		
Belastung 3				5.020	10.730
Ablesepunkt E	8,85	2,56	0,86		
Entlastung 3				5.610	11.170
Ablesepunkt F	0,97	1,15	0,15		
Belastung 4				6.480	5.180
Ablesepunkt G	31,23	5,82	6,00		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-15

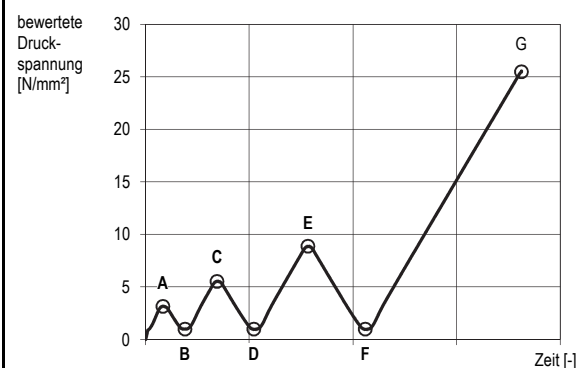
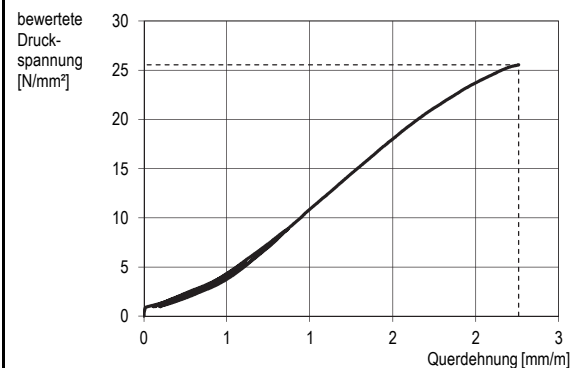
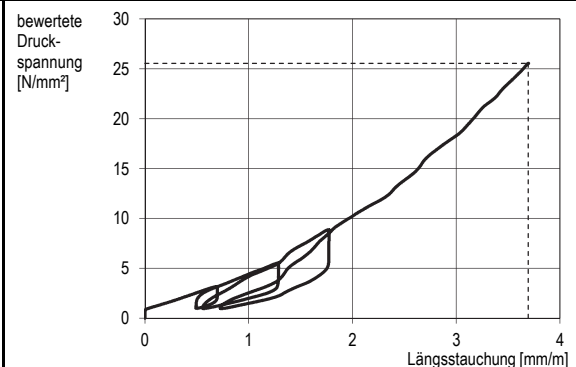
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

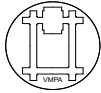
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 71
Entnahmetiefe: 6 m - 6,3 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 71, UP 2			
Durchmesser	d	99,5 mm			
Höhe	l	201,3 mm			
Masse	m	3.802 g			
Rohdichte	D	2.429 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	198,6 kN			
max. Druckspannung	σ_u	25,5 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	2,02			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	25,5 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung ε_l [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,15	0,69	0,40		
Entlastung 1				11.110	6.510
Ablesepunkt B	0,99	0,49	0,07		
Belastung 2				5.770	8.420
Ablesepunkt C	5,53	1,28	0,61		
Entlastung 2				6.400	8.270
Ablesepunkt D	0,98	0,57	0,06		
Belastung 3				6.570	9.730
Ablesepunkt E	8,86	1,77	0,87		
Entlastung 3				7.670	10.220
Ablesepunkt F	0,97	0,74	0,10		
Belastung 4				8.320	11.400
Ablesepunkt G	25,47	3,69	2,24		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-16

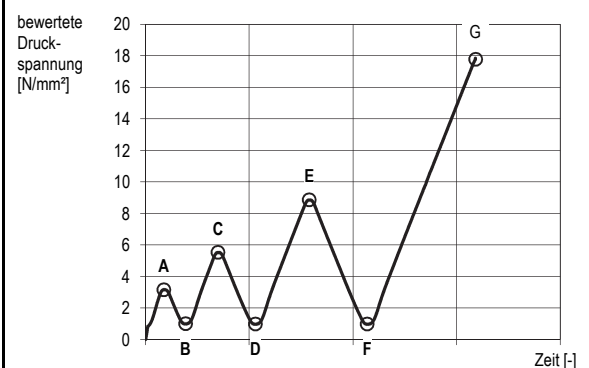
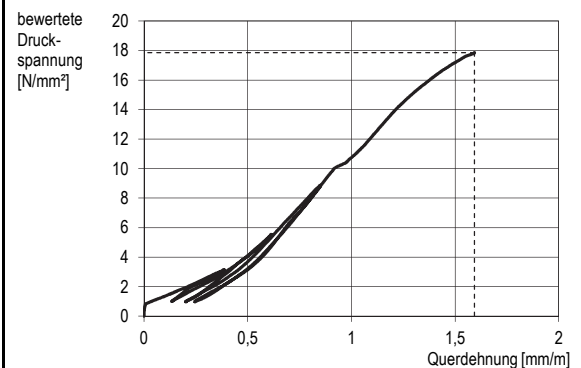
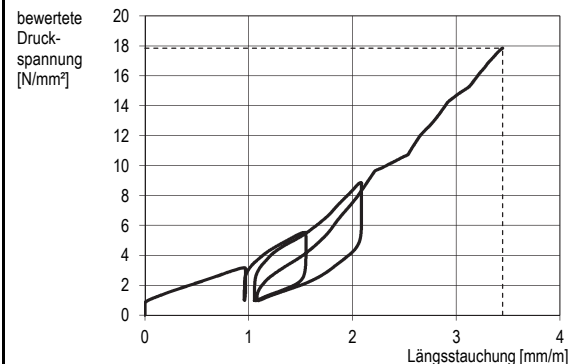
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

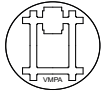
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 72
Entnahmetiefe: 5,5 m - 5,8 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 72, UP 1			
Durchmesser	d	100,2 mm			
Höhe	l	200,1 mm			
Masse	m	3.978 g			
Rohdichte	D	2.521 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	140,7 kN			
max. Druckspannung	σ_u	17,8 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	2,00			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	17,8 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung	Quer- deh- nung	Längs- stau- chung	Quer- deh- nung
	$\sigma_{u(2)}$	$-\varepsilon_l$	ε_q		
	[MPa]	[mm/m]	[mm/m]	[MPa]	[MPa]
Ablesepunkt A	3,16	0,95	0,38		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	1,00	0,96	0,13		
Belastung 2				7.900	9.480
Ablesepunkt C	5,53	1,53	0,61		
Entlastung 2				9.580	11.080
Ablesepunkt D	0,98	1,06	0,20		
Belastung 3				7.710	12.180
Ablesepunkt E	8,85	2,08	0,85		
Entlastung 3				7.920	13.090
Ablesepunkt F	0,97	1,08	0,25		
Belastung 4				7.160	12.550
Ablesepunkt G	17,76	3,43	1,58		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-17

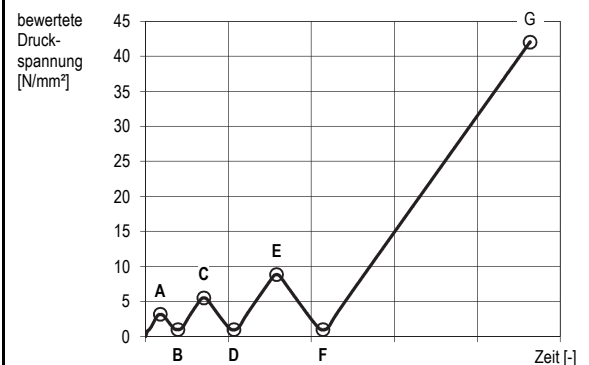
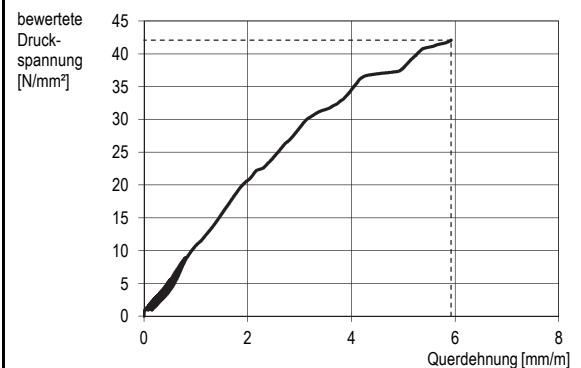
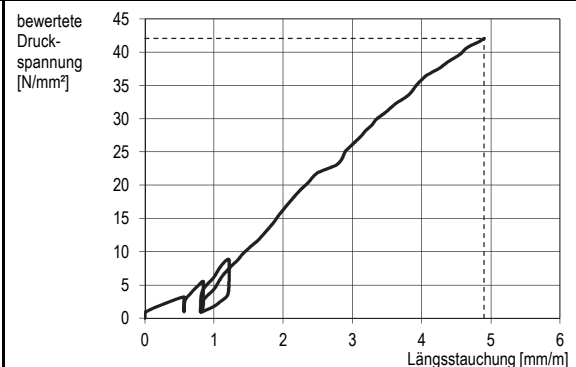
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 72
Entnahmetiefe: 6,7 m - 7 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 72, UP 2			
Durchmesser	d	102,1 mm			
Höhe	l	201,5 mm			
Masse	m	4.379 g			
Rohdichte	D	2.654 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	345,0 kN			
max. Druckspannung	σ_u	42,1 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	42,1 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung	Quer- deh- nung	Längs- stau- chung	Quer- deh- nung
	$\sigma_{u(2)}$	$-\varepsilon_l$	ε_q		
	[MPa]	[mm/m]	[mm/m]	[MPa]	[MPa]
Ablesepunkt A	3,15	0,56	0,27		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	0,98	0,57	0,03		
Belastung 2				-	-
Ablesepunkt C	5,51	0,84	0,50		
Entlastung 2				-	-
Ablesepunkt D	0,96	0,81	0,08		
Belastung 3				19.640	11.020
Ablesepunkt E	8,84	1,21	0,79		
Entlastung 3				20.210	12.190
Ablesepunkt F	0,96	0,82	0,15		
Belastung 4				10.070	7.110
Ablesepunkt G	41,98	4,89	5,91		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-18

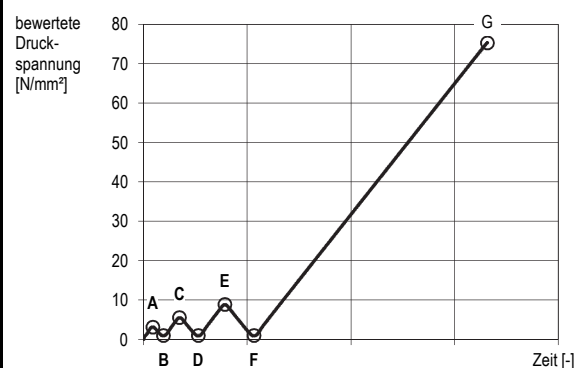
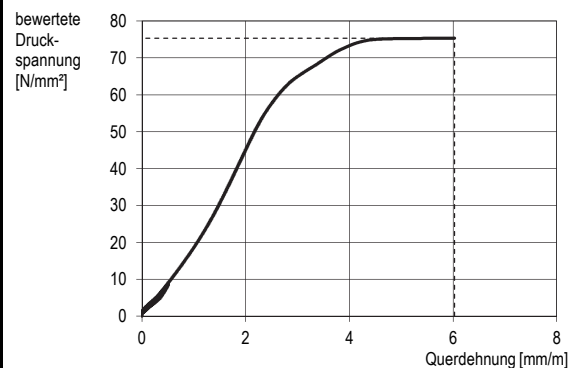
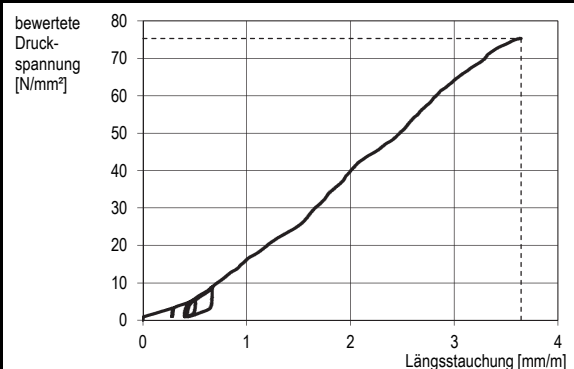
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

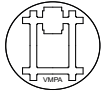
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 73
Entnahmetiefe: 6 m - 6,4 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 73, UP 2			
Durchmesser	d	99,8 mm			
Höhe	l	201,6 mm			
Masse	m	4.113 g			
Rohdichte	D	2.608 kg/m ³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	589,2 kN			
max. Druckspannung	σ_u	75,3 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	2,02			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	75,3 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längs- stau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,15	0,29	0,17		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	0,98	0,28	0,02		
Belastung 2				20.240	14.310
Ablesepunkt C	5,52	0,50	0,33		
Entlastung 2				45.210	13.650
Ablesepunkt D	0,97	0,40	0,00		
Belastung 3				30.000	15.430
Ablesepunkt E	8,85	0,67	0,51		
Entlastung 3				33.070	15.420
Ablesepunkt F	0,97	0,43	0,00		
Belastung 4				23.270	13.370
Ablesepunkt G	75,27	3,62	5,56		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-19

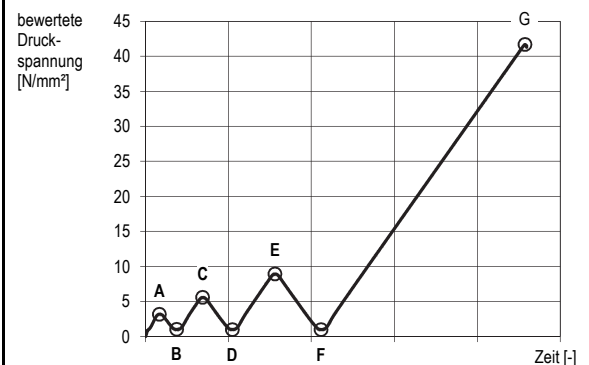
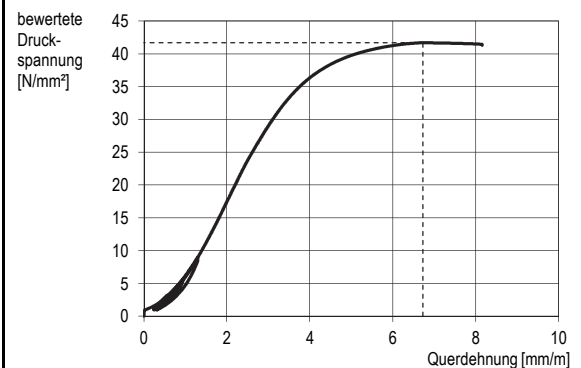
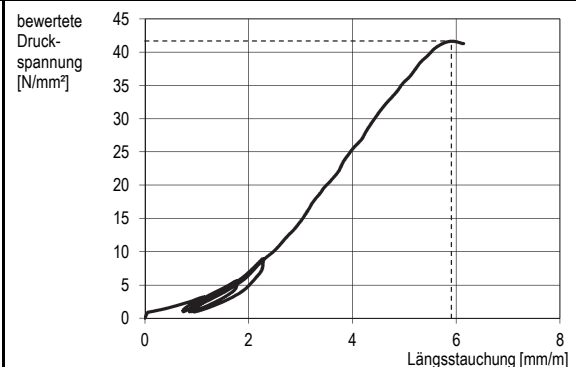
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

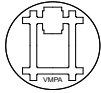
laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 74
Entnahmetiefe: 8,2 m - 8,5 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 74, UP 2			
Durchmesser	d	101,5 mm			
Höhe	l	200,1 mm			
Masse	m	3.821 g			
Rohdichte	D	2.360 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,1 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	337,8 kN			
max. Druckspannung	σ_u	41,7 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	41,7 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung $-\varepsilon_l$ [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,17	1,13	0,56		
Entlastung 1				5.470	6.980
Ablesepunkt B	1,00	0,74	0,24		
Belastung 2				4.450	6.630
Ablesepunkt C	5,57	1,76	0,93		
Entlastung 2				5.090	7.150
Ablesepunkt D	0,98	0,86	0,29		
Belastung 3				5.620	7.910
Ablesepunkt E	8,92	2,27	1,30		
Entlastung 3				6.030	8.130
Ablesepunkt F	0,98	0,96	0,32		
Belastung 4				8.220	6.350
Ablesepunkt G	41,67	5,90	6,73		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.



Prüfzeugnis

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Weilstr. 29
73734 Esslingen/Neckar

Prüfzeichen: 4234-20

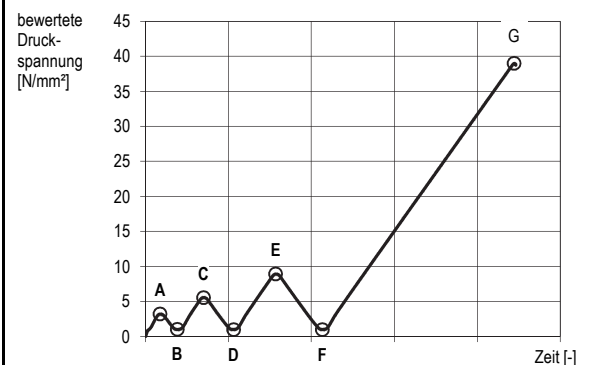
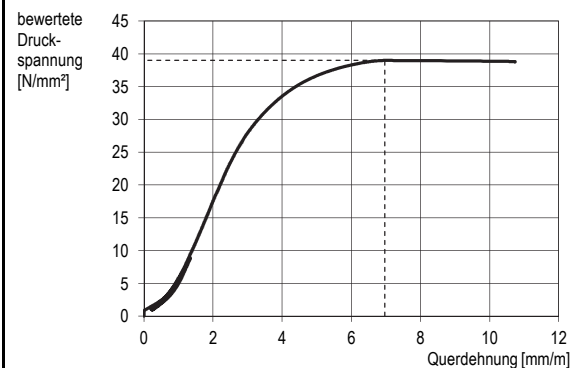
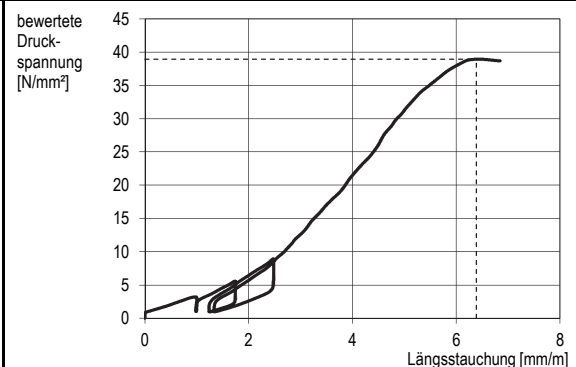
Datum: 2019-11-05

Einaxialer Druckversuch mit zyklischer Belastung

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Bauvorhaben: Projekt: 4130 - Erkundung Bestandstunnel
Material: Naturstein
Aufschluss: BK 77
Entnahmetiefe: 1,5 m - 1,8 m
Probeneingang: 2019-10-18
Prüfdatum: 2019-11-04
Bemerkung:

Probe		BK 77, UP 1			
Durchmesser	d	101,3 mm			
Höhe	l	199,6 mm			
Masse	m	3.923 g			
Rohdichte	D	2.439 kg/m³			
Druckversuch					
Belastungsgeschwindigkeit	v	10,0 MPa/min			
Bruchkraft	F_u	314,7 kN			
max. Druckspannung	σ_u	39,0 MPa			
Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie					
Schlankheit	l/d	1,97			
Umrechnungsfaktor	k	1,00			
bewertete Druckfestigkeit	$\sigma_{u(2)}$	39,0 MPa			
Prüfablauf und charakteristische Ablesepunkte	bewertete Druckspannung $\sigma_{u(2)}$ [MPa]	Dehnungen		Sekantenmoduln	
		Längsstau- chung ε_l [mm/m]	Quer- deh- nung ε_q [mm/m]	Längs- stau- chung [MPa]	Quer- deh- nung [MPa]
Ablesepunkt A	3,19	0,97	0,67		
Entlastung 1				-	-
Ablesepunkt B	1,00	0,99	0,22		
Belastung 2				6.080	5.630
Ablesepunkt C	5,56	1,74	1,03		
Entlastung 2				9.340	5.850
Ablesepunkt D	0,98	1,25	0,24		
Belastung 3				6.450	7.220
Ablesepunkt E	8,90	2,47	1,34		
Entlastung 3				7.030	7.290
Ablesepunkt F	0,98	1,35	0,25		
Belastung 4				7.530	5.660
Ablesepunkt G	38,97	6,39	6,97		
Entlastung 4				-	-
Ablesepunkt H	-	-	-		
Belastung 5				-	-
Ablesepunkt I	-	-	-		



Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.