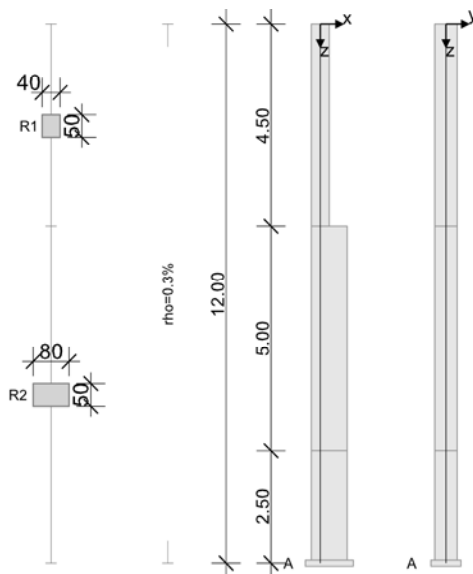


RIB Software SE	BEST V17.0 Build-Nr. 25102017	Typ: Stahlbetonstütze
Datei: Kragstütze_Querschnittsprung.Besx		

### Systeminformationen



Norm:	DIN EN 1992-1-1/2
-------	-------------------

### Stützengeometrie und Bewehrung

Querschnitt	Typ	b <sub>x</sub> [m]	b <sub>y</sub> [m]	A <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]	d <sub>1</sub> [cm]	ρ <sub>max</sub> [%]	Form	Beflamm.
R1	Rechteck	0.400	0.500	0.20000	5.0	6.00	Umfang	3
R2	Rechteck	0.800	0.500	0.40000	5.0	6.00	Umfang	3

Abschnitt	Länge [m]	Querschnitt	e <sub>x</sub> [cm]	e <sub>y</sub> [cm]	ρ [%]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	∅ <sub>geg.</sub>	Elemente	Abstufung
1	4.50	R1	20.0	0.0	0.30	6.00	-	2	ja
2	5.00	R2	0.0	0.0	0.30	12.00	-	4	ja
3	2.50	R2	0.0	0.0	0.30	12.00	-	2	

### Lagerungszustände und Imperfektion

elastische Werte proportional zur Kraft und gegenseitig zur Verschiebung, C positiv  
 automatisch: die Richtung der Vorverformung erfolgt nach dem Verhältnis Knicksicherheit/Lastverformung nach Th. I. Ordnung.

#### Endzustand "Lagerung 1"

Auflager	Höhe [m]	c <sub>x</sub> [kN/m]	φ <sub>y</sub> [kNm]	c <sub>y</sub> [kN/m]	φ <sub>x</sub> [kNm]
A	0.00	starr	starr	starr	starr

Imperfektion		Richtungsvektor			
Verlauf	Höhe [m]	e <sub>v</sub> [cm]	v <sub>x</sub>	v <sub>y</sub>	
Schiefstellung	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch	

### Materialkennwerte unter Normaltemperatur (C35/45, B500S)

Beton	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E <sub>c0m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>c,perm</sub>	γ <sub>c,außer</sub>	α <sub>cc</sub>	f <sub>cd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>c</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]
C35/45	35.00	35805	1.50	1.30	0.85	19.83	25.00

Bewehrung	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>s,perm</sub>	γ <sub>s,außer</sub>	Duktilität	f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]
B500S	500.00	200000	1.15	1.00	B (hoch)	434.78	78.50

### Brandschutz

Der Nachweis des konstruktiven Brandschutzes erfolgt nach dem vereinfachten Rechenverfahren entsprechend EN 1992-1-2 der erweiterten Zonenmethode. Die Materialkennlinien für Hochtemperaturbeanspruchung als auch die Querschnitte werden entsprechend der thermischen Analyse temperaturabhängig reduziert angesetzt. Die Berechnung erfolgt nichtlinear analog der Kaltbemessung unter Berücksichtigung der thermischen Dehnung. Thermische Krümmungen werden automatisch nicht berücksichtigt.

### Thermische Analyse

Feuerwiderstandsdauer	R 90	Feuchte Beton	0.00 Gew-%
Heißgastemperatur nach ETK	1006 °C	Leitfähigkeit	1.95 W/m K
Betonzuschlagstoff	Quarzit	Spez. Wärme	900 J/kgK

Auftrag:

Position:

Bauteil:

Herstellung Betonstahl	warmgewalzt	Rohdichte	2300 kg/m³
Beflammung	3-seitig	Emissionsbeiwert	0.70
Dämmputz	0.00 cm	Leitkoeffizient	0.943 10e-6 m²/s

Zone	Bewehrung			mittlere Temperaturen [°C]		Thermische Dehnung [‰]		geschädigte Zonenbreite
n	Form	e [cm]	d1 [cm]	Beton	Stahl	Beton	Stahl	a <sub>z</sub> [cm]
30	4x1	5.0	5.0	100	477	0.743	6.400	3.880

**Material unter Hochtemperatur**

Beton	k <sub>c</sub> (T)	f <sub>ck</sub> (T)	E <sub>c,m</sub> (T)	γ <sub>c</sub>	α <sub>cc</sub>	f <sub>cd</sub> (T)
C35/45	1.00	35.0	34100	1.00	1.00	

Betonstahl	k <sub>sy</sub> (T)	f <sub>yk</sub> (T)	E <sub>s</sub> (T)	γ <sub>s</sub>	k <sub>sp</sub> (T)	f <sub>yp</sub> (T)
B500S	0.83	414.8	124508	1.00	0.37	186.8

**Materialkennlinien unter Hochtemperatur**

Die Angabe 'quadr' bezeichnet die Mitte eines Abschnitts mit quadratischem Verlauf.

Material	Nachweis	Situation	σ-ε Werte der Spannungs-Dehnungs-Linie								
Beton	Brand	außergw.	ε [‰]	-22.50	-4.00	quadr	-2.67	quadr	-1.33	quadr	0.00
			σ [N/mm²]	0.0	-35.0	-35.0	-24.7	-17.2	-8.7	0.0	
Betonstahl	Brand	außergw.	ε [‰]	-199.63	-19.63	quadr	-1.13	0.00	1.36	quadr	20.37
			σ [N/mm²]	-414.8	-414.8	-380.9	-186.8	0.0	123.3	374.7	414.8
Betonstahl	Brand	außergw.	ε [‰]	200.37							
			σ [N/mm²]	414.8							

**Belastung**

**Lastfälle**

Kriechen: 1 = 100%, 0 = 0% berücksichtigt

LF	Einwirkungsart	Kriechen	γ <sub>sup</sub>	γ <sub>inf</sub>	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	Bezeichnung
0	Eigengewicht							
1	ständige Last	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
2	Lagerräume (Nutzlast E)	0.00	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80	verkehr E
3	Schnee	0.00	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	Schnee
4	wind	0.00	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	wind
5	außergew. unter Bauwerk	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	Anprall

LF	Ü	Einzellasten	h [m]	P <sub>z</sub> [kN]	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	P <sub>x</sub> [kN]	P <sub>y</sub> [kN]
1		Verkehr E	7.50	300.00	0.200					
1			12.00	200.00						
2		Verkehr	7.50						40.00	20.00
2			7.50	500.00	0.200					
3		Schnee	12.00	120.00					20.00	10.00
5			2.50						100.00	

LF	Ü	Linienlasten	h <sub>a</sub> [m]	Länge [m]	p <sub>xa</sub> [kN/m]	p <sub>xe</sub> [kN/m]	p <sub>ya</sub> [kN/m]	p <sub>ye</sub> [kN/m]	p <sub>za</sub> [kN/m]	p <sub>ze</sub> [kN/m]
4		wind	0.00	12.00		1.00	2.00			

**Lastfallkombinationen**

LFK	Lastfallkombinationsnummer	GK	Grundkombination
Lagerung	LFK wirkt im Lagerungszustand i	AK	Anprall (außergew.)
Art	Art der Kombination	LS	Lagesicherheit
Brand	LFK zusätzlich für den tabellarischen Brandschutz heranziehen	EK	Erdbebenkombination
relev.	*** Die Lastfallkombination ist in den Nachweisen relevant	BK	Brandkombination
φ <sub>t</sub>	Kriechzahl φ <sub>t</sub>	KR	Kriechen unter Dauerlastfall mit φ <sub>t</sub>

LFK	relev.	Art	φ <sub>t</sub>	Lagerung	Brand	Kombination
1		KR		Lagerung 1	-	1.00*LF1
2		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1
3		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2
4		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+0.75*LF3
5		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+0.75*LF3+0.90*LF4
6		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+0.75*LF3+0.90*LF4
7		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+0.90*LF4
8		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF3
9		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+1.50*LF3

Auftrag:

Position:

Bauteil:

10	*	GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+1.50*LF3+0.90*LF4
11		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF3+0.90*LF4
12		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF4
13		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+1.50*LF4
14		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+1.50*LF2+0.75*LF3+1.50*LF4
15		GK	2.50	Lagerung 1	-	1.35*LF1+0.75*LF3+1.50*LF4
16		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1
17		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.90*LF2
18		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF3+1.00*LF5
19		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.90*LF2+1.00*LF5
20		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF3
21		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF4+1.00*LF5
22		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.20*LF3
23		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.20*LF3+1.00*LF5
24		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF4
25		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.20*LF4
26		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.20*LF4+1.00*LF5
27		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+0.80*LF2+1.00*LF5
28		AK	2.50	Lagerung 1	-	1.00*LF1+1.00*LF5
29		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1
30		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1+0.90*LF2
31		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF3
32		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1+0.20*LF3
33		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1+0.80*LF2+0.20*LF4
34		BK	2.50	Lagerung 1	ja	1.00*LF1+0.20*LF4

### Ergebnisse

Es werden nur die Ergebnisse für die maßgebenden Bemessungskombinationen ausgegeben

X <sub>vor</sub> , y <sub>vor</sub>	Verschiebungen in Richtung x bzw. y aus Vorverformung
X <sub>ges</sub> , y <sub>ges</sub>	Gesamtverschiebungen in Richtung x und y
N <sub>Ed</sub> , V <sub>Edx</sub> , V <sub>Edy</sub> , M <sub>Edx</sub> , M <sub>Edy</sub>	Schnittkräfte Theorie 2.Ordnung
N <sub>REd</sub> , M <sub>Rdx</sub> , M <sub>Rdy</sub>	aufnehmbare Schnittkräfte, zugehörig zur Dehnungsebene ε <sub>1</sub> - ε <sub>2</sub>
Beta	Winkel β zwischen x-Achse und Richtung der Nulllinie
Ausnutz.	vorhandene Schnittkräfte / aufnehmbare Schnittkräfte (Querschnittstragfähigkeit)
A <sub>s</sub> /A <sub>c</sub> (*)	bei Kombinationsart BK (Brand): Bewehrungsgehalt bezogen auf A <sub>c,fire</sub>

### Kriechverformung

LFK	Höhe [m]	Vorverformung		ohne Kriechen		mit Kriechen		Kriechverformung	
		x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]	x[mm]	y[mm]
1	12.00	27.1	21.6	1.1	0.9	3.9	3.0	2.8	2.8
1	9.75	22.0	17.6	0.8	0.6	2.7	2.2	1.9	1.9
1	7.50	16.9	13.5	0.5	0.4	1.6	1.4	1.1	1.1
1	6.25	14.1	11.3	0.3	0.3	1.1	1.0	0.8	0.8
1	5.00	11.3	9.0	0.2	0.2	0.7	0.7	0.5	0.5
1	3.75	8.5	6.8	0.1	0.1	0.4	0.4	0.3	0.3
1	2.50	5.6	4.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
1	1.25	2.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Auflagerkräfte (Theorie 2. Ordnung)

LFK	Höhe [m]	Auflager	A <sub>Edx</sub> [kN]	A <sub>Edy</sub> [kN]	A <sub>Edz</sub> [kN]	M <sub>Edx</sub> [kNm]	M <sub>Edy</sub> [kNm]
2	0.00	A	0.0	0.0	806.6	15.8	-39.1
3	0.00	A	60.0	30.0	1556.6	318.4	-701.9
4	0.00	A	75.0	37.5	1646.6	473.0	-904.3
5	0.00	A	91.2	37.5	1646.6	475.8	-1030.0
6	0.00	A	91.2	37.5	1646.6	475.8	-1030.0
7	0.00	A	76.2	30.0	1556.6	319.6	-823.7
8	0.00	A	30.0	15.0	986.6	254.6	-410.7
9	0.00	A	90.0	45.0	1736.6	666.6	-1128.1
10	0.00	A	106.2	45.0	1736.6	693.1	-1272.2
11	0.00	A	46.2	15.0	986.6	255.9	-531.8
12	0.00	A	27.0	0.0	806.6	0.6	-231.0
13	0.00	A	87.0	30.0	1556.6	320.1	-905.4
14	0.00	A	102.0	37.5	1646.6	477.5	-1114.0
15	0.00	A	42.0	7.5	896.6	124.5	-412.9
16	0.00	A	0.0	0.0	597.5	10.8	-29.0
17	0.00	A	36.0	18.0	1047.5	174.3	-413.1
18	0.00	A	136.0	18.0	1021.5	185.5	-675.1
19	0.00	A	136.0	18.0	1047.5	173.4	-671.5

Auftrag:

Position:

Bauteil:

20	0.00	A	36.0	18.0	1021.5	186.1	-416.8
21	0.00	A	135.6	16.0	997.5	153.5	-653.2
22	0.00	A	4.0	2.0	621.5	39.1	-72.7
23	0.00	A	104.0	2.0	621.5	34.9	-329.4
24	0.00	A	35.6	16.0	997.5	154.6	-395.1
25	0.00	A	3.6	0.0	597.5	4.5	-56.6
26	0.00	A	103.6	0.0	597.5	0.6	-310.0
27	0.00	A	132.0	16.0	997.5	153.8	-627.3
28	0.00	A	100.0	0.0	597.5	0.9	-285.3
29	0.00	A	0.0	0.0	597.5	13.9	-28.1
30	0.00	A	36.0	18.0	1047.5	222.2	-433.7
31	0.00	A	36.0	18.0	1021.5	241.0	-440.4
32	0.00	A	4.0	2.0	621.5	45.1	-74.6
33	0.00	A	35.6	16.0	997.5	194.6	-413.5
34	0.00	A	3.6	0.0	597.5	7.5	-57.4

**Verschiebungen und Schnittgrößen nach Theorie 2. Ordnung**

LFK	Höhe [m]	Verschiebungen				Schnittgrößen					
		xvor [mm]	yvor [mm]	xges [mm]	yges [mm]	NEd [kN]	MEdx [kNm]	MEdy [kNm]	VEDx [kN]	VEDy [kN]	M <sup>II</sup> /M <sup>I</sup>
10	12.00	25.02	28.85	242.75	279.95	-450	0	0	-30	-15	0.00
10	9.75	20.33	23.44	153.57	200.80	-465	-70	113	-34	-15	1.67
10	7.50	15.64	18.03	88.20	130.69	-480	-137	224	-37	-15	1.58
10	7.50	15.64	18.03	88.20	130.69	-1635	-137	359	-97	-45	1.30
10	6.25	13.03	15.02	65.90	97.63	-1652	-247	518	-99	-45	1.34
10	5.00	10.42	12.02	45.53	67.14	-1669	-354	677	-101	-45	1.35
10	3.75	7.82	9.01	28.00	40.80	-1686	-455	833	-102	-45	1.35
10	2.50	5.21	6.01	14.40	20.49	-1703	-545	985	-104	-45	1.34
10	1.25	2.61	3.00	5.06	6.87	-1720	-625	1132	-105	-45	1.31
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1737	-693	1272	-106	-45	1.28

**Bemessung Tragfähigkeit (Theorie 2. Ordnung)**

LFK		Höhe [m]	Tragwiderstand R <sub>d</sub>			Dehnungen			Beta [°]	Ausnutz.	A <sub>s</sub> /A <sub>c</sub> (*) [%]
Nr	Typ		NR <sub>d</sub> [kN]	MR <sub>dx</sub> [kNm]	MR <sub>dy</sub> [kNm]	ε <sub>1</sub> [‰]	ε <sub>2</sub> [‰]	ε <sub>s</sub> [‰]			
10	GK	12.00	-4972	0	0	-2.00	-2.00	-2.00	0.0	0.091	1.26
10	GK	9.75	-1035	-156	251	-3.50	4.36	3.45	113.5	0.450	1.26
10	GK	7.50	-487	-139	227	-3.50	6.09	4.98	112.6	0.987	1.26
10	GK	7.50	-5181	-433	1136	-3.50	1.87	1.45	139.7	0.316	1.77
10	GK	6.25	-3645	-546	1143	-3.50	2.72	2.22	144.7	0.453	1.77
10	GK	5.00	-2627	-558	1065	-3.50	3.54	2.97	146.7	0.635	1.77
10	GK	3.75	-2055	-554	1015	-3.50	4.10	3.48	147.7	0.821	1.77
10	GK	2.50	-1707	-547	987	-3.50	4.48	3.83	148.1	0.998	1.77
10	GK	2.50	-2224	-712	1286	-3.50	3.86	3.26	148.3	0.766	2.63
10	GK	1.25	-1937	-704	1274	-3.50	4.11	3.49	148.3	0.888	2.63
10	GK	0.00	-1738	-693	1273	-3.50	4.29	3.66	148.1	0.999	2.63

**Nachweisübersicht**

Imperfektion	wird berücksichtigt
Tragfähigkeit (geometrisch+physikalisch nichtlinear)	ist erfolgt
Querkrafttragfähigkeit	ist erfolgt
Konstruktiver Brandschutz	R90 nach erweiterter Zonenmethode erfüllt
Lastweiterleitung an FUNDA (bif Datei)	ja
gesamte Längsbewehrung (ohne Verankerungslängen etc.)	574.0 kg

**Zusammenfassung der erforderlichen Bewehrung**

Es darf keine kleinere Bewehrung angeordnet werden, als für die Berechnung der Stabauslenkungen vorausgesetzt wurde. Die Bewehrung ist symmetrisch im Querschnitt anzuordnen.

Th. = 1 Mindestbewehrung nach Theorie 1. Ordnung; Th. = 2 Bemessung nach Theorie 2. Ordnung maßgebend.

Höhe [m]		erforderliche Bewehrung					erforderliche Bewehrung					
von	bis	Typ	Form	relev. LFK	Th.	d <sub>1</sub> [cm]	A <sub>s</sub> /A <sub>c</sub> [%]	A <sub>s,L</sub> [cm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,w</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	n <sub>erf</sub>	gegØ <sub>s,L</sub> [mm]	gewählt
12.00	7.50	R	4Ecken	10	2	5.0	1.26	25.1	0.00	-	-	-
7.50	2.50	R	4Ecken	10	2	5.0	1.77	70.9	0.00	-	-	-
2.50	0.00	R	4Ecken	10	2	5.0	2.63	105.2	0.00	-	-	-



Auftrag:

Position:

Bauteil:

