

12B, E, H Stahlbetonrundstütze

System:

12B Elastisch eingespannte Stütze (oben u. unten), gem. DIN 1045 Abs.15.4.2. Die Berechnung erfolgt nach Systemnr. 1 der Tabelle 1 mit dem Knicksicherheitsbeiwert 1. Es können bis zu 7 Stützen bzw. Stockwerke in einer Position berechnet werden. Das System kann in Richtung der schwachen Achse knicken.

12E Einachsige Biegung, mit Knicken in der vorgegebenen y - Richtung. Möglich sind alle Systeme nach Tabelle 1.

12H Zweiachsige Biegung, das Knicken ist in beiden Richtungen möglich. Es können alle Systeme nach Tabelle 1 gewählt werden.

Die Mindest-Knickbeiwerte nach Heft 220 Ausgabe 1978 zur Ermittlung der Knicklängen für die in dem selben Heft dargestellten Lagerungsfälle (s.a. nebenstehende Tabelle) für un- und verschiebliche Stützen werden angeboten.

Durch genaue Systemeingabe werden Beta-Werte und das Moment in den Drittelpunkten der Knicklänge bestimmt. (Ausnahme ist der Pendelstab. Hierbei ist $|M_o| = |M_u|$ über den gesamten Ersatzstab konstant.)

Belastung:

Die Normalkraft in der Stützenachse wird stets als Druckkraft aufgefaßt (kein Zug).

Die Biegemomente aus der Theorie I. Ordnung müssen mit Vorzeichen oben und unten wirkend eingegeben werden.

Die Horizontalkräfte werden nur zur Weiterleitung in das Fundament berücksichtigt. (Keine Momentenermittlung für Kragstütze.)

Für den Sonderlastfall Anpralllasten im Bruchzustand müssen die Lasten (N,Mo,Mu) vom Anwender durch den Sicherheitsbeiwert 1.75 dividiert werden. Das obere Moment ist gleich dem unteren zu setzen.

Systemnr.	Lagerung der Stabenden	Verschieblichkeit der Stabenden	System	Momentenverlauf
1	Beide Enden gelenkig	Unverschieblich		$M_o = M_u$ konstant
2	Beide Enden elastisch eingespannt	Unverschieblich		$\pm M_o$ M_u linear
3	Ein Ende starr eingespannt, das andere gelenkig	Unverschieblich		$M_o = 0$ linear
4	Beide Enden starr eingespannt	Unverschieblich		$\pm M_o$ M_u linear
5	Ein Ende starr eingespannt, das andere frei	Verschieblich		$M_o = 0$ linear
6	Beide Enden starr eingespannt	Verschieblich		$\pm M_o$ M_u linear
7	Beide Enden elastisch eingespannt	Verschieblich		$\pm M_o$ M_u linear

Tabelle 1 (aus Heft 220 DAfStb)

Grenzen:

Die Programme ermitteln das Biegemoment nach Theorie II. Ordnung bis zu einer Schlankheit $\lambda = 200$.

Schnittgrößen:

Für die Ermittlung des Biegemomentes nach Theorie II. Ordnung wird für den jeweiligen Lastfall von der maximalen Belastung ausgegangen. Die minimalen (ständigen) Lasten werden nur bei der Ermittlung der Kriechverformungen berücksichtigt.

Bemessung:

Baustoffe: BSt 420 S und BSt 500 S - für alle Betongüten

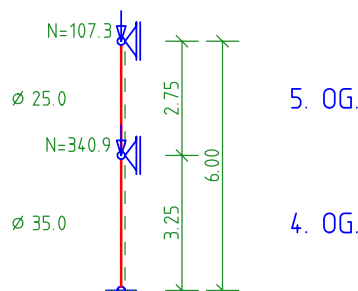
Die Bemessung als umschnürtes Druckglied kann erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach DIN 1045, Absatz 17.3.2 erfüllt sind und aus Wirtschaftlichkeitsgründen der mechanische Bewehrungsgrad größer als 2 % des Kernquerschnittes ist.

Bewehrung:

Die Längsbewehrung wird über der gesamten Länge als konstant vorausgesetzt. Die Bügelbewehrung kann wahlweise als Einzelbügel oder als Wendelbewehrung unabhängig von der Wendelwirkung vorgewählt werden. Wenn die Wendelbewehrung angesetzt wird, dann werden entsprechend der DIN die Abstände der Wendelbewehrung reduziert.

Berechnungsgrundlagen:

Die Ermittlung der Bruchschnittgrößen erfolgt nach DIN 1045, Abschnitt 17.2.1, Bild 11,12 und 13. Dem Tragsicherheitsnachweis nach Theorie II. Ordnung liegt die vereinfachte Verformungsberechnung der Momenten-Krümmungs-Beziehung zugrunde, siehe Betonkalender 1980, Band 1, Seite 903ff.

POS. 4 STB - RUNDSTÜTZE '12B'


B E L A S T U N G			max	min	.
aus Pos. 7	Aufl. 3	=	57.3	30.0	kN
aus Pos. 9	Aufl. 2	=	50.0	30.0	kN
5. OG.			=	107.3	60.0 kN
aus Pos. 16	Aufl. 3	=	20.0	15.2	kN
aus Pos. 22	Aufl. 3	=	318.1	196.2	kN
aus Pos. 23	Aufl. 1	=	2.8	2.0	kN
4. OG.			=	448.2	273.4 kN

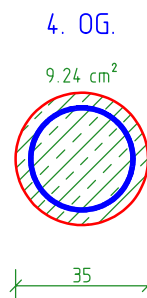
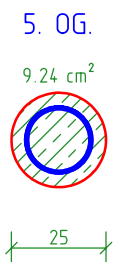
B E M E S S U N G Stahl BSt 500 S, Beton B 25

Betondeckung = 2.5 cm, zul. Mü = 6.00 %

Querbewehrung: W = Wendel, B = Bügel
 Ds = Durchmesser, a = Bügelabstand bzw. Ganghöhe

Schnitt	sk (-m-)	d (m)	d1 (cm)	ev sk/	Lambda vorh. limes	MII (kNm)
5. OG.	2.75	0.25	4.0	300	44.0 45.0	0.00
4. OG.	3.25	0.35	4.0	300	37.1 45.0	0.00

Schnitt	erf.d (m)	Mü (%)	erf.As (cm ²)	n	Ds (mm)	vorh.As (cm ²)	Ds (mm)	a (cm)
5. OG.	0.12	0.80	0.86	6	14	9.24	B	8
4. OG.	0.24	0.80	3.61	6	14	9.24	B	8

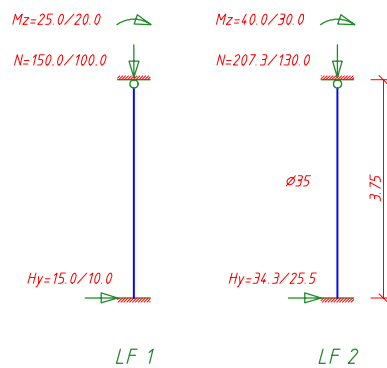


M=1:20

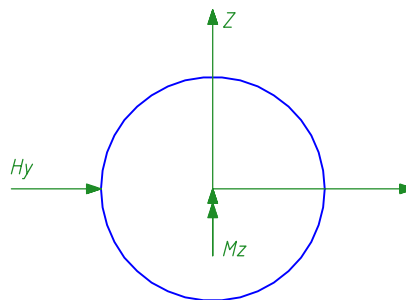
freier Text

POS. 5 STB - RUNDSTÜTZE '12E'

Beispiel zur Programmbeschreibung



S Y S T E M



Stahlbetonstütze, unverschieblich

oben gelenkig gelagert unten starr eingespannt

 Stützenhöhe (Systemhöhe): $s = 3.75 \text{ m}$
 Knickbeiwert $\beta = 0.70 \rightarrow$ Knicklänge $s_k = 2.63 \text{ m}$

B E L A S T U N G		Lastangriff oben = o, - unten = u						
aus	LF Nr.	Ort	N(q) (kN)	N(g) (kN)	Mz(q) (kNm)	Mz(g) (kNm)	Hy(q) (kN)	Hy(g) (kN)
Pos.013,	12	o	150.0	100.0	25.0	20.0	15.0	10.0
Pos.015,	2	o	57.3	30.0	15.0	10.0	19.3	15.5

LASTZUSAMMENSTELLUNG

LF Nr.	N(q) (kN)	N(g) (kN)	-- oben -- Mz(q) (kNm)	Mz(g) (kNm)	--- unten --- Mz(q) (kNm)	Mz(g) (kNm)	-- unten -- Hy(q) (kN)	Hy(g) (kN)
1	150.0	100.0	25.0	20.0	0.0	0.0	15.0	10.0
2	207.3	130.0	40.0	30.0	0.0	0.0	34.3	25.5

B E M E S S U N G Stahl BSt 500 S, Beton B 25

Betondeckung = 3.0 cm, zul. Mü ≤ 6.00 %

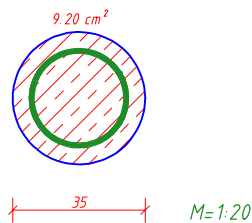
STÜTZENABMESSUNG

 Durchmesser $d = 0.35 \text{ m}$, $d_l = 5.00 \text{ cm}$, $ev = sk/300$

 Der Bewehrungsgrad $Mü$ ist auf die Gesamtfläche bezogen !

 Beiwert zu Berücksichtigung des Kriechens: $ck = 1 + M_k / \text{tot}M$

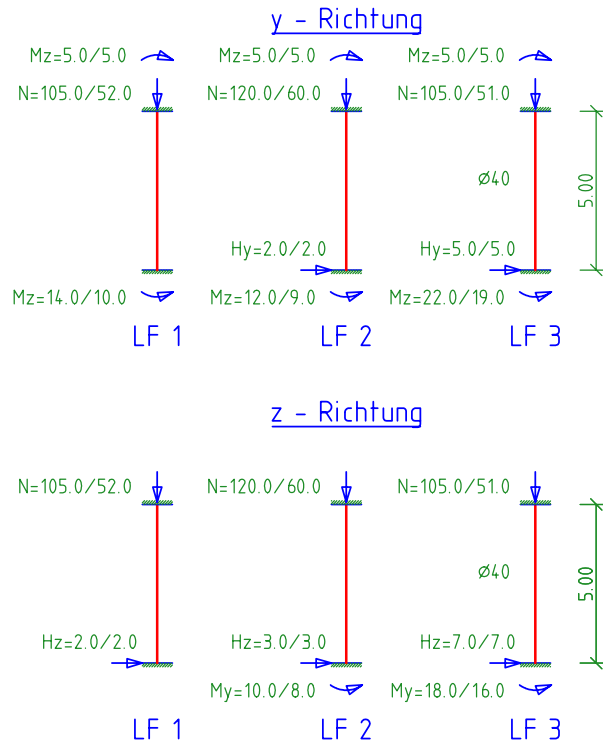
LF Nr.	Lambda vorh	lim	ck	MII (kNm)	erf.d (m)	Mü (%)	erf.As (cm ²)
1	30.0	45.0	1.00	25.0	0.30	0.80	5.59
2	30.0	45.0	1.00	40.0	0.34	0.80	7.40



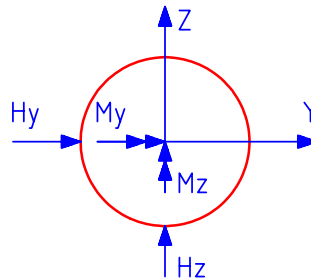
Längsbewehrung: 6 Ds 14 mm = 9.2 \geq 7.4 cm² erf. As
 Wendelbewehrung Ds 8 mm, Ganghöhe ws = 16.5 cm

POS. 6 STB - RUNDSTÜTZE '12H'

Beispiel zur Programmbeschreibung



S Y S T E M



Stützhöhe (Systemhöhe)

$s = 5.00 \text{ m}$

y - Richtung unverschieblich oben elast. eingespannt
unten elast. eingespannt
Knickbeiwert $\beta_y = 0.70$

z - Richtung verschieblich oben elast. eingespannt
unten elast. eingespannt
Knickbeiwert $\beta_z = 1.30$

B E L A S T U N G	Lastangriff oben = o, - unten = u								
	LF	Ort	N(q)	N(g)	Ri.	M(q)	M(g)	H(q)	H(g)
aus	Nr.	-	(kN)	(kN)	-	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kN)
Eigenlast	123	o	50.0	50.0	z	0.0	0.0	0	0
Last1	123	o	50.0	0.0	z	5.0	5.0	0	0
Last2	1	u	0.0	0.0	z	6.0	6.0	0	0

aus	LF Nr.	Ort -	N(q) (kN)	N(g) (kN)	Ri. -	M(q) (kNm)	M(g) (kNm)	H(q) (kN)	H(g) (kN)
Last3	1	u	0.0	0.0	z	8.0	4.0	2	2
Last4	2	u	0.0	0.0	y	10.0	8.0	2	2
Last5	2	u	20.0	10.0	z	12.0	9.0	3	3
Last6	3	u	5.0	1.0	y	18.0	16.0	5	5
Last7	3	u	0.0	0.0	z	22.0	19.0	7	7
Last8	1	u	5.0	2.0	y	0.0	0.0	0	0

LASTZUSAMMENSTELLUNG

LF Nr.	N(q) (kN)	N(g) (kN)	Ri. -	M(q) (kNm)	M(g) (kNm)	M(q) (kNm)	M(g) (kNm)	H(q) (kN)	H(g) (kN)
1	105.0	52.0	----oben----	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
			---unten---	5.0	5.0	14.0	10.0	2	2
2	120.0	60.0	----oben----	0.0	0.0	10.0	8.0	2	2
			---unten---	5.0	5.0	12.0	9.0	3	3
3	105.0	51.0	----oben----	0.0	0.0	18.0	16.0	5	5
			---unten---	5.0	5.0	22.0	19.0	7	7

B E M E S S U N G

Stahl BSt 500 S,

Beton B 25

Betondeckung = 3.0 cm,

zul. Mü ≤ 6.00 %

STÜTZENABMESSUNG:

Durchmesser d = 0.40 m,

d1 = 4.30 cm,

ev = sk/300

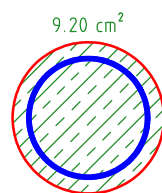
Für die Bemessung maßgebend:

sk = 6.50 m, Lambda = 65.0

Bei Wendelbewehrung ist Mü auf die Gesamtfläche bezogen !

 Beiwert zu Berücksichtigung des Kriechens: $ck = 1 + Mk / totM$

LF Nr.	Lambda limes	ck	MIIfy(u) (kNm)	MIIfz(u) (kNm)	MIIfr (kNm)	erf.d (m)	Mü (%)	erf.As (cm ²)
1	20.00	1.68	0.0	28.3	28.3	0.32	0.80	6.54
2	20.00	1.70	17.6	21.1	32.2	0.33	0.80	7.03
3	20.00	1.70	24.8	30.3	43.4	0.38	0.80	9.06



M=1:20

 Längsbewehrung:
Wendelbewehrung

 6 Ds 14 mm = 9.2 >= 9.1 cm² erf. As
Ds 6 mm, Ganghöhe

 erf. As
ws = 16.5 cm