

Name:

Matr. Nr.:

1. Stahlbau - Grundlagen

1.a Erläutern Sie die Wirkungsweise von SL- Schraubenverbindungen und GV- Schraubenverbindungen.

1.b Welche Eurocodes im Bauwesen kennen Sie?

2. Dimensionierung eines Biegeträgers und einer Stütze

Die in Abb. 1 dargestellte Konstruktion, bestehend aus einem Biegeträger [HEA Profil] und einer Stütze [HEA Profil], wird durch eine ständige Gleichlast $g_k = 18 \text{ kN/m}$ und zwei Nutzlasten $Q_k = 80 \text{ kN}$ (charakteristische Werte) belastet.

Gegeben:

Stahlsorte: S235 J0 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
 Einwirkung: ständige Last $g_k = 18 \text{ kN/m}$, Nutzlast $Q_k = 80 \text{ kN}$ (charakteristische Werte)

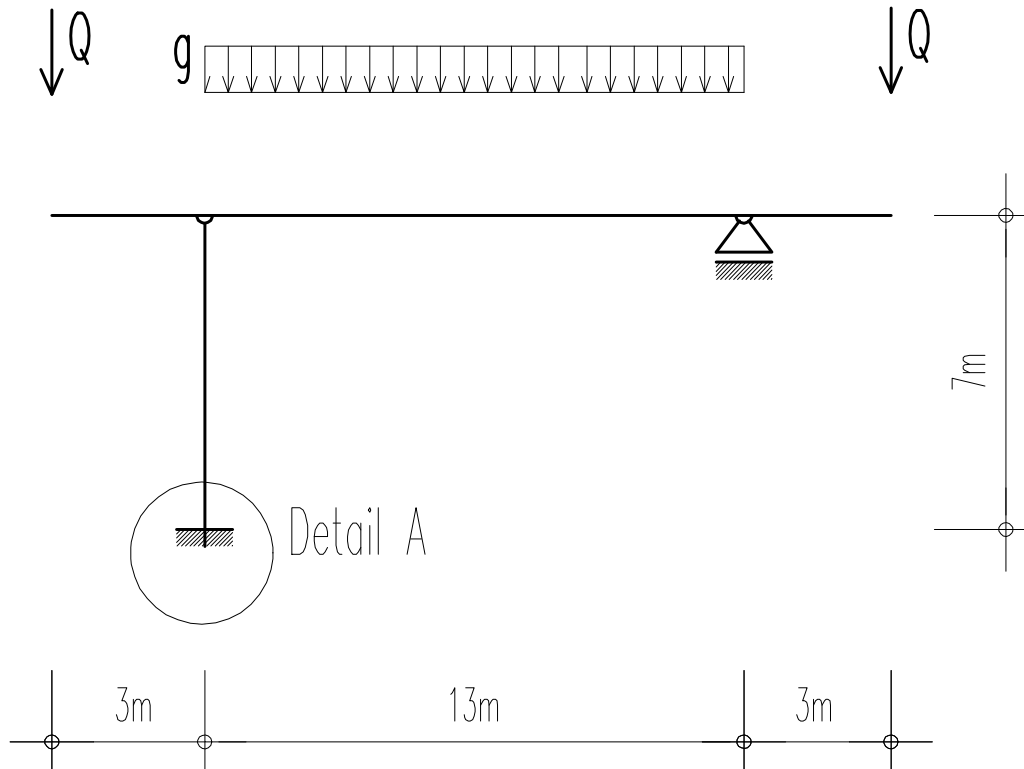


Abb. 1: Biegeträger und Stütze

Gesucht:

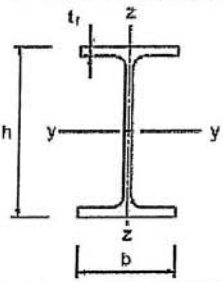


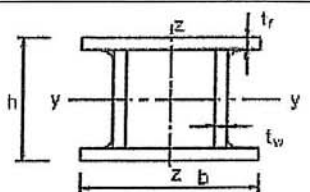
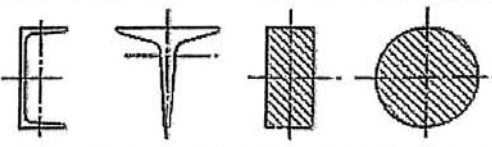
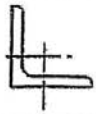
A. Vordimensionierung ($h \approx \sqrt{22 * N * l_k}$, $h[\text{mm}]$, $N[\text{kN}]$, $l_k[\text{m}]$) und Tragsicherheitsnachweis der Stütze ($\lambda_1 = 93,9$; $\beta_A = 1$)

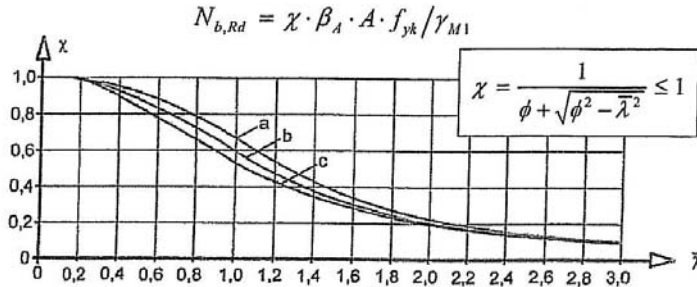
B. Nachweis des Riegels auf Biegung

3. Detail A

Darstellung vom eingespannten Anschluss: Fundament - Stütze

Auf der Basis dieser Annahme wurden Knickuntersuchungen mit einer großen Anzahl von Stäben mit unterschiedlichen Querschnitten und verschiedenen Imperfektionen durchgeführt und danach eine Zuordnung der Querschnitte zu den Knickspannungskurven a bis d vorgenommen, die sich durch den Imperfektionsbeiwert α unterscheiden.

Querschnitt	Begrenzungen	Ausweichen rechtwinklig zur Achse	Knicklinie	
			§ 235 § 275 § 355 § 420	§ 460
gewalzte I-Querschnitte 	$h/t_f > 1,2$	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	y-y z-z	a a ₀
			$40 \text{ mm} < t_f \leq 100$	y-y z-z
	$h/t_f \leq 1,2$	$t_f \leq 100 \text{ mm}$		y-y z-z
			$t_f > 100 \text{ mm}$	y-y z-z
Geschweißte I-Querschnitte 	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	y-y z-z		b c
	$t_f > 40 \text{ mm}$	y-y z-z	c d	c d
Hohlquerschnitte 	warmgefertigte	jede	a	a ₀
	kaltgefertigte	jede	c	c
Geschweißte Kastenquerschnitte 	allgemein (außer den Fällen der nächsten Zeile)	jede	b	b
	dicke Schweißnähte: $a > 0,5t_f$ $b/t_f < 30$ $h/t_w < 30$	jede	c	c
U-, T- und Vollquerschnitte 		jede	c	c
L-Querschnitte 		jede	b	b



Darstellung der Knickspannungslinien (Kurven des Abminderungsfaktors χ) für die Querschnittstypen a, b und c. Die Kurve d (für dickwandige Profile) ist hier nicht dargestellt.

Imperfektionsbeiwerte α der jeweiligen Knickspannungslinie				
Knickspannungslinie	a	b	c	d
Imperfektionsbeiwert α	0,21	0,34	0,49	0,76

$$\phi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$$

mit:

$$\lambda = \frac{\ell}{i}$$

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_{yk}}}$$

$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \sqrt{\beta_A}$	Abminderungsfaktoren $\chi = \chi(\bar{\lambda})$ für den maßgebenden Stabilitätsfall			
	Knickspannungslinie			
	a	b	c	d
0,2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,3	0,9775	0,9641	0,9491	0,9235
0,4	0,9528	0,9261	0,8973	0,8504
0,5	0,9243	0,8842	0,8430	0,7793
0,6	0,8900	0,8371	0,7854	0,7100
0,7	0,8477	0,7837	0,7247	0,6431
0,8	0,7957	0,7245	0,6622	0,5797
0,9	0,7339	0,6612	0,5998	0,5208
1,0	0,6656	0,5970	0,5399	0,4671
1,1	0,5960	0,5352	0,4842	0,4189
1,2	0,5300	0,4781	0,4338	0,3762
1,3	0,4703	0,4269	0,3888	0,3385
1,4	0,4179	0,3817	0,3492	0,3055
1,5	0,3724	0,3422	0,3145	0,2766
1,6	0,3332	0,3079	0,2842	0,2512
1,7	0,2994	0,2781	0,2577	0,2289
1,8	0,2702	0,2521	0,2345	0,2093
1,9	0,2449	0,2294	0,2141	0,1920
2,0	0,2229	0,2095	0,1962	0,1766
2,1	0,2036	0,1920	0,1803	0,1630
2,2	0,1867	0,1765	0,1662	0,1508
2,3	0,1717	0,1628	0,1537	0,1399
2,4	0,1585	0,1506	0,1425	0,1302
2,5	0,1467	0,1397	0,1325	0,1214
2,6	0,1362	0,1299	0,1234	0,1134
2,7	0,1267	0,1211	0,1153	0,1062
2,8	0,1182	0,1132	0,1079	0,0997
2,9	0,1105	0,1060	0,1012	0,0937
3,0	0,1036	0,0944	0,0951	0,0882

Es dürfen keinerlei sonstige Hilfsmittel verwendet werden.

Der Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg.
Dipl.-Ing. Andreas Hauser