

Ersatzstablänge für Kippnachweis EC 5-1-1, NA.13.3 bzw. Tab. 6.1

Querschnittswerte

Breite $b = 16 \text{ cm}$
 Höhe $h = 96 \text{ cm}$
 Holz = GL28c

Spannweite

$l = 1020 \text{ cm}$

Stat. System

System = Gabelgelagerter Einfeldträger

Momentenverlauf

$M = \text{Aus Gleichlast}$

Beiwerte EC 5-1-1 Tab. NA.24

$a_1 = 1,13$
 $a_2 = 1,44$

Lastangriff oben

(z.B. oben: $a_z = +h/2$; unten: $a_z = -h/2$)

$a_z = \frac{h}{2} = \frac{96}{2} = 48,0 \text{ cm}$

Biegesteifigkeit

$$B = \frac{E_{0,05} * b^3 * h}{12} * 10^{-5} = \frac{10500 * 16^3 * 96}{12} * 10^{-5} = 3441 \text{ kNm}^2$$

Torsionssteifigkeit

$$T = \frac{G_{05} * b^3 * h}{3} * 10^{-5} = \frac{600 * 16^3 * 96}{3} * 10^{-5} = 786 \text{ kNm}^2$$

Ersatzstablänge EC 5-1-1, Gl. (NA. 161)

$$l_{ef} = \frac{l}{\left(a_1 * \left(1 - a_2 * \frac{a_z}{l} * \sqrt{\frac{B}{T}} \right) \right)}$$

$$= \frac{1020}{\left(1,13 * \left(1 - 1,44 * \frac{48,0}{1020} * \sqrt{\frac{3441}{786}} \right) \right)} = 1052 \text{ cm}$$

Hilfswert für Ermittlung des Kippbeiwerts nach: Colling, Francois: "Holzbau. Grundlagen und Bemessung nach EC5" (3. Aufl. 2012), Tabelle A-6.2, S. 335

$$k = \frac{l_{ef} * h}{b^2} = \frac{1052 * 96}{16^2} = 395$$

$$\rightarrow k_{crit} = 0,75$$

Alternative: Lastangriff unten

Lastangriff unten

(z.B. oben: $a_z = +h/2$; unten: $a_z = -h/2$)

$$a_z = \frac{-h}{2} = \frac{-96}{2} = -48,0 \text{ cm}$$

Ersatzstablänge EC 5-1-1, Gl. (NA.161)

$$l_{ef} = \frac{l}{\left(a_1 * \left(1 - a_2 * \frac{a_z}{l} * \sqrt{\frac{B}{T}} \right) \right)}$$
$$= 1020 / \left(1,13 * \left(1 - 1,44 * \frac{-48,0}{1020} * \sqrt{\frac{3441}{786}} \right) \right) = 791 \text{ cm}$$

Hilfswert für Ermittlung des Kippbeiwerts nach: Colling, Francois: "Holzbau. Grundlagen und Bemessung nach EC5" (3. Aufl. 2012), Tabelle A-6.2, S. 335

$$k = \frac{l_{ef} * h}{b^2} = \frac{791 * 96}{16^2} = 297$$

--> $k_{crit} = 0,86$

Alternative für die Ermittlung der Ersatzstablänge nach: EC5-1-1, Tabelle 6.1

$$l_{ef} = 0,9 * l = 0,9 * 1020 = 918 \text{ cm}$$

Hilfswert für Ermittlung des Kippbeiwerts

$$k = \frac{l_{ef} * h}{b^2} = \frac{918 * 96}{16^2} = 344$$

--> $k_{crit} = 0,80$

Ergebnis

Die Ermittlung der wirksamen Länge (Ersatzstablänge) für den Kippnachweis ist vereinfacht möglich nach EC 5-1-1 Tab. 6.1, sowie genauer nach dem Nationalen Anhang.

Für das Beispiel ergeben sich folgende Werte

	Lastangriff	Wirksame Länge	Kippbeiwert k_{crit}
EC 5-1-1 Tab. 6.1	(nicht berücksichtigt)	9,18 m	0,80
EC 5-1-1 NA13.3	OBEN	10,52 m	0,75
EC 5-1-1 NA13.3	UNTEN	7,91	0,86