

Tipp 25/06

Tragfähigkeit ebener, geschweißter, verstärkter T-, Y- und X-Anschlüsse aus Rechteck- oder Kreishohlprofilstreben und Rechteckhohlprofilgurtstab nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [1] in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 [2]

Die Tragfähigkeit ebener, geschweißter, verstärkter T-, Y- und X-Anschlüsse aus RHP- oder KHP-Streben und RHP-Gurtstäben ist grundsätzlich nach [1], Tabelle 7.17 zu ermitteln. Dabei sind jedoch auch die Vorgaben aus [1], Abschnitt 7.5.2.2 zu berücksichtigen. So wird in diesem Abschnitt z.B. darauf hingewiesen, dass die Stahlgüte der Verstärkung mindestens der des Gurtstabes entsprechend muss.

Nach Tabelle 7.17 aus [1] ist jeweils eine Verstärkungsart für die folgenden drei Beanspruchungen möglich. Eine Kombination dieser Verstärkungen ist jedoch grundsätzlich ebenfalls möglich. Um ein Versagen bei der jeweiligen Beanspruchung auszuschließen sind die folgenden Bedingungen einzuhalten und die Tragfähigkeiten zu berechnen.

- Zugbeanspruchung

Verstärkung durch Gurtlamelle auf dem Gurtstabflansch zur Vermeidung des Flansch- und Strebenversagens sowie des Durchstanzens bei $\beta_p \leq 0,85$

$$t_p \geq 2 * t_1$$

$$b_p \geq b_0 - 2 * t_0$$

$$l_p \geq \frac{h_1}{\sin \theta_1} + \sqrt{b_p * (b_p - b_1)}$$

$$N_{1,Rd} = \frac{\frac{f_{yp} * t_p^2}{\left(1 - \frac{b_1}{b_p}\right) * \sin \theta_1} * \left(\frac{2 * \frac{h_1}{b_p}}{\sin \theta_1} + 4 * \sqrt{1 - \frac{b_1}{b_p}} \right)}{\gamma_{M5}}$$

- Druckbeanspruchung

Verstärkung durch Gurtlamelle auf dem Gurtstabflansch zur Vermeidung des Flansch- und Strebenversagens sowie des Durchstanzens bei $\beta_p \leq 0,85$

$$t_p \geq 2 * t_1$$

$$b_p \geq b_0 - 2 * t_0$$

$$l_p \geq \frac{h_1}{\sin \theta_1} + \sqrt{b_p * (b_p - b_1)}$$

$N_{1,Rd}$ nach [1], Tabelle 7.11 mit $k_n = 1,0$ und $t_0 = t_p$

- Zug- oder Druckbeanspruchung

Verstärkung durch Seitenlamelle an Gurtstabseitenwand zur Vermeidung des Seitenwand- oder Schubversagens des Gurtstabes

$$t_p \geq 2 * t_1$$

$$l_p \geq \frac{1,5 * h_1}{\sin \theta_1}$$

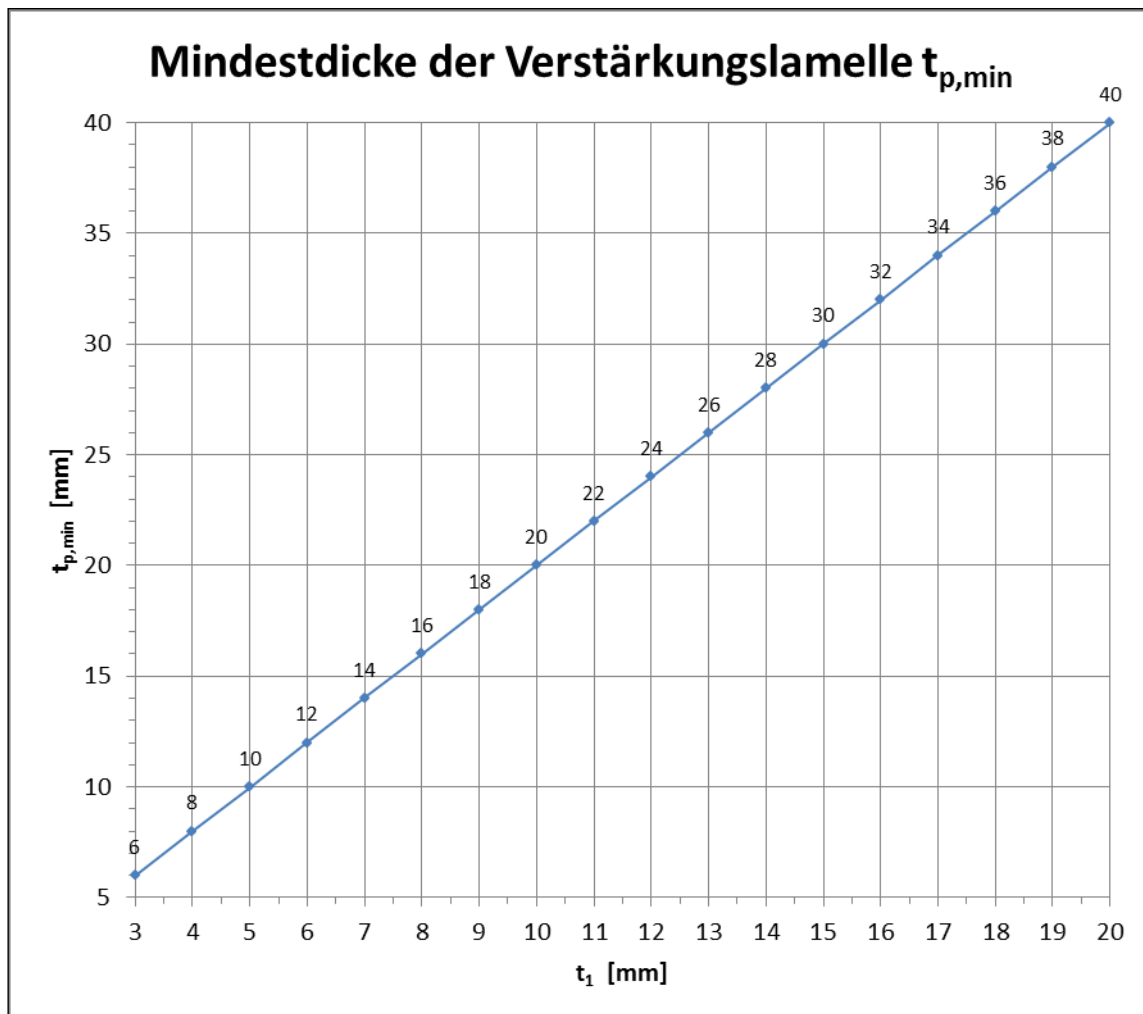
$N_{1,Rd}$ nach [1], Tabelle 7.11 mit $t_0 = t_0 + t_p$

In diesen Gleichungen werden die folgenden Kennwerte berücksichtigt.

β_p	Verhältnis zwischen auf- und untergesetztem Bauteil
t_p	Dicke des Verstärkungsbleches
t_1	Wanddicke der Strebe
b_p	Breite des Verstärkungsbleches
b_0	Breite des RHP-Gurtstabes
t_0	Wanddicke des RHP-Gurtstabes
l_p	Länge des Verstärkungsbleches
h_1	Profilhöhe der Strebe
θ_1	eingeschlossener Winkel zwischen Strebe und RHP-Gurtstab
b_1	Profilbreite der Strebe
$N_{1,Rd}$	Bemessungswert der Strebentragfähigkeit
f_{yp}	Streckgrenze des Verstärkungsbleches

Die Dicken t_p , t_1 , und t_0 , die Breiten b_p , b_0 und b_1 , die Länge l_p , die Höhe h_1 , der Winkel θ_1 sowie die Streckgrenze f_{yp} können den Projektunterlagen entnommen werden.

Die Mindestdicke einer Verstärkungslamelle $t_{p,min} = 2 * t_1$ kann, unabhängig von der Beanspruchung, sehr schnell berechnet werden. Für die Wandstärken der Strebe $3 \text{ mm} \leq t_1 \leq 20 \text{ mm}$ wurde dies getan und in dem folgenden Diagramm graphisch aufbereitet.

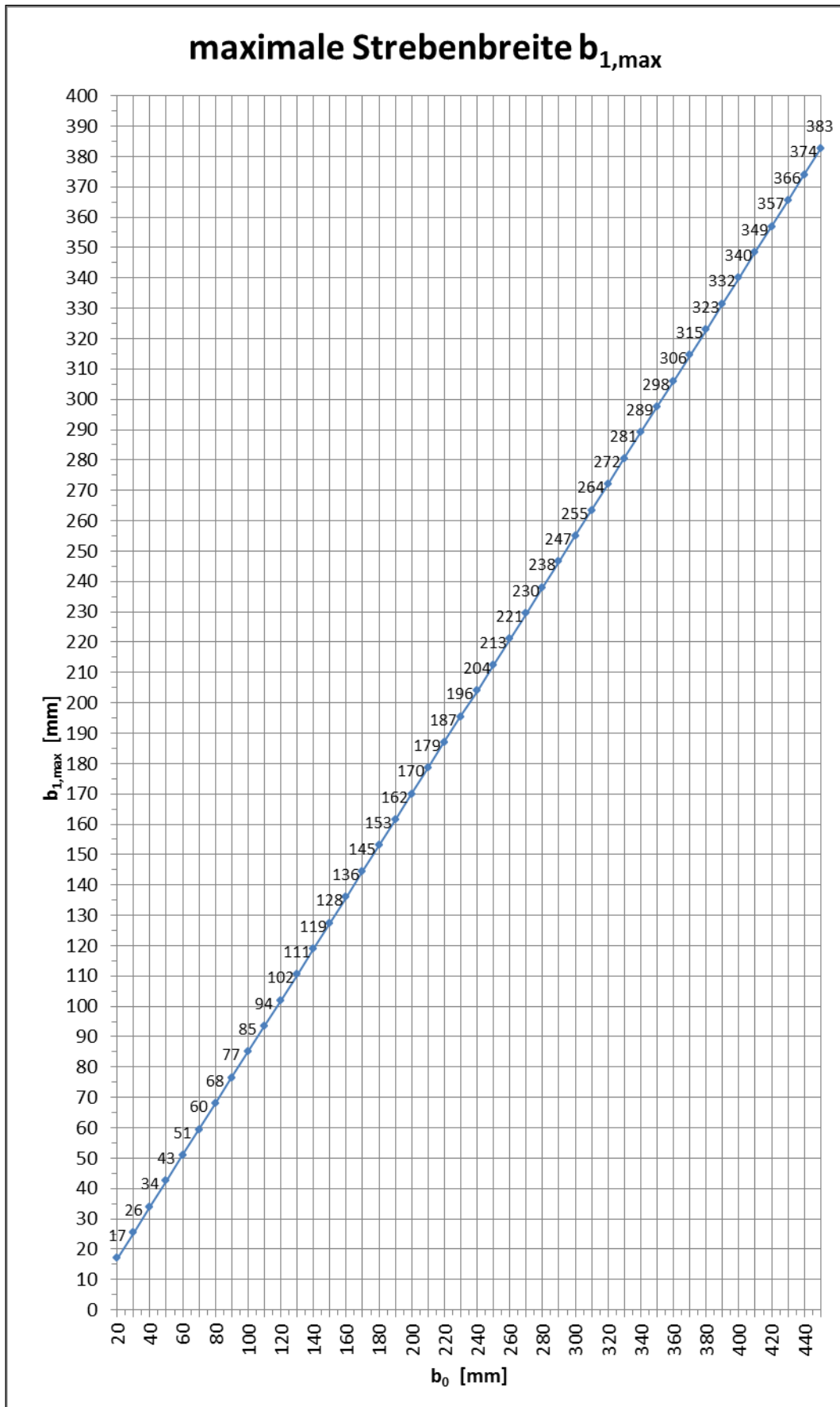


Das Verhältnis zwischen auf- und untergesetztem Bauteil β_p ist, entsprechend [1], Abschnitt 1.5(6), mit Hilfe der folgenden Gleichung zu bestimmen.

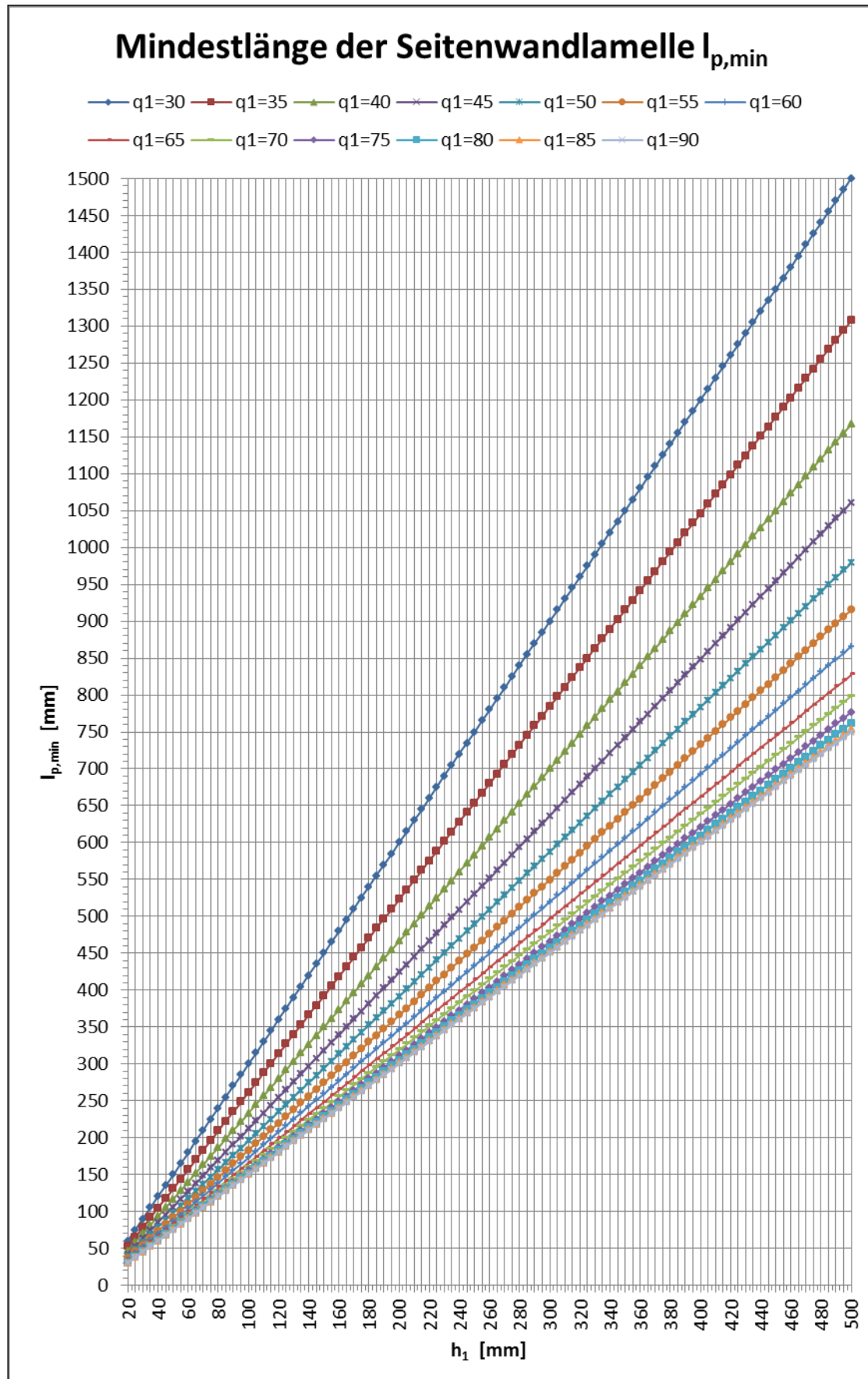
$$\beta_p = \frac{b_1}{b_p}$$

Somit kann die für Flansch- und Strebenversagen sowie Durchstanzen maximal maßgebende Strebenbreite $b_{1,max}$ durch Umstellen der Gleichung $\beta_p = \frac{b_1}{b_p} \leq 0,85$ ermittelt werden. Die entsprechende

Gleichung lautet $b_{1,max} = 0,85 * b_{p,max} = 0,85 * b_0$. Für Gurtstabbreiten $20 \text{ mm} \leq b_0 \leq 450 \text{ mm}$ wurde diese Gleichung ausgewertet und die Ergebnisse in dem folgenden Diagramm graphisch aufbereitet.



Die zum Verhindern des Seitenwand- oder Schubversagens des Gurtstabes erforderliche Mindestlänge der Seitenwandlamelle $l_{p,min}$ kann mit Hilfe der Gleichung $l_{p,min} = \frac{1,5 * h_1}{\sin \theta_1}$ berechnet werden. Für Strebenshöhen $20 \text{ mm} \leq h_1 \leq 500 \text{ mm}$ und Winkel $30^\circ \leq \theta_1 \leq 90^\circ$ wurde diese Mindestlänge ermittelt. Die Ergebnisse sind in dem folgenden Diagramm graphisch aufbereitet.



Mit Hilfe dieser Diagramme können sehr schnell die Einhaltung wesentlicher Mindestabmessungen und die Relevanz der Gurtstabnachweise überprüft werden.

Literatur:

- | | | |
|-----|----------------------------|---|
| [1] | DIN EN 1993-1-8:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen |
| [2] | DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode
3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen |

Impressum

Landesamt für Bauen und Verkehr
Bautechnisches Prüfamnt
T. Schellenberg
Gulbener Straße 24
03046 Cottbus
Telefon 03342 4266-3400
Telefax 03342 4266-7608
BPA@LBV.Brandenburg.de
<https://lbv.brandenburg.de>