

## Tipp 23/07

### Breite eines zusätzlichen Stegbleches zur Erhöhung der Schubtragfähigkeit eines Stützensteges nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [1] in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 [2]

Die Grundkomponenten eines Anschlusses und Hinweise zur Bestimmung ihrer Kenngrößen sind in [1], Tabelle 6.1 aufgelistet. Demnach ist, entsprechend Zeile 1 dieser Tabelle, die Tragfähigkeit eines Stützenstegfeldes bei Schubbeanspruchung nach [1], Abschnitt 6.2.6.1 zu bestimmen. Um den Nachweis zu führen, muss die plastische Schubtragfähigkeit  $V_{wp,Rd}$  des nicht ausgesteiften Stützenstegfeldes ermittelt werden. Voraussetzung für die Ermittlung der plastischen Schubtragfähigkeit  $V_{wp,Rd}$  nach [1], Abschnitt 6.2.6.1(2) sind die Einhaltung der Schlankheitsgrenze des Stützensteges sowie ein einseitiger oder beidseitiger Trägeranschluss mit annähernd gleich hohen Trägern.

Sind diese Bedingungen eingehalten, darf die plastische Schubtragfähigkeit  $V_{wp,Rd}$  des Stützensteges mit Hilfe der folgenden Gleichung bestimmt werden.

$$V_{wp,Rd} = \frac{0,9 * f_{y,wc} * A_{vc}}{\sqrt{3} * \gamma_{M0}}$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Kennwerte berücksichtigt.

$f_{y,wc}$	Nennwert der Streckgrenze des Stützensteges
$A_{vc}$	Schubfläche des Stützensteges
$\gamma_{M0}$	Teilsicherheitsbeiwert

Diese plastische Schubtragfähigkeit  $V_{wp,Rd}$  kann u.a., entsprechend [1], Abschnitt 6.2.6.1(6), durch die Anordnung eines zusätzlichen Stegblechs auf  $\Sigma V_{wp,Rd}$  erhöht werden. Dieses zusätzliche Stegblech führt zu der in der folgenden Gleichung erfassten Erhöhung der Schubfläche des Stützensteges. Diese Gesamtschubfläche  $\Sigma A_{vc}$  des Stützensteges ist in die obige Gleichung für  $A_{vc}$  einzusetzen und somit  $\Sigma V_{wp,Rd}$  zu ermitteln.

$$\Sigma A_{vc} = A_{vc} + b_s * t_s$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Kennwerte berücksichtigt.

$b_s$	Breite des zusätzlichen Stegbleches
$t_s$	Dicke des zusätzlichen Stegbleches

Um diese Art der Erhöhung der plastischen Schubtragfähigkeit normkonform anzuwenden, sind einige Bedingungen einzuhalten.

So sollte die Stahlgüte des zusätzlichen Stegblechs mit der Stahlgüte des Stützenstegs identisch sein, d.h.  $f_{y,wc} = f_{y,s}$ , wobei  $f_{y,s}$  dem Nennwert der Streckgrenze des zusätzlichen Stegblechs entspricht (siehe [1], Abschnitt 6.2.6.1(8)).

Weiterhin sollte die Dicke  $t_s$  des zusätzlichen Stegblechs mindestens der Stützenstegdicke  $t_{wc}$  entsprechend, d.h.  $t_s \geq t_{wc}$  (siehe [1], Abschnitt 6.2.6.1(11)).

Außerdem soll sich die Länge  $l_s$  des zusätzlichen Stützenstegblechs mindestens über die effektive Breite der unter Querzug- und Querdruckbeanspruchung stehenden Stützenstegbereiche erstrecken (siehe [1], Abschnitt 6.2.6.1(10)).

Des Weiteren soll die Breite  $b_s$  des zusätzlichen Stegblechs so groß sein, dass die Schweißnähte zum Verbinden des zusätzlichen Stegblechs mit dem Stützensteg an die Eckausrundungen des Stützenprofils

heranreichen (siehe [1], Abschnitt 6.2.6.1(9)), aber diese Breite  $b_s$  muss auch der folgenden Bedingung genügen (siehe [1], Abschnitt 6.2.6.1(13)).

$$b_s < 40 * \varepsilon * t_s$$

In dieser Bedingung findet die bezogene Streckgrenze  $\varepsilon$  Berücksichtigung.

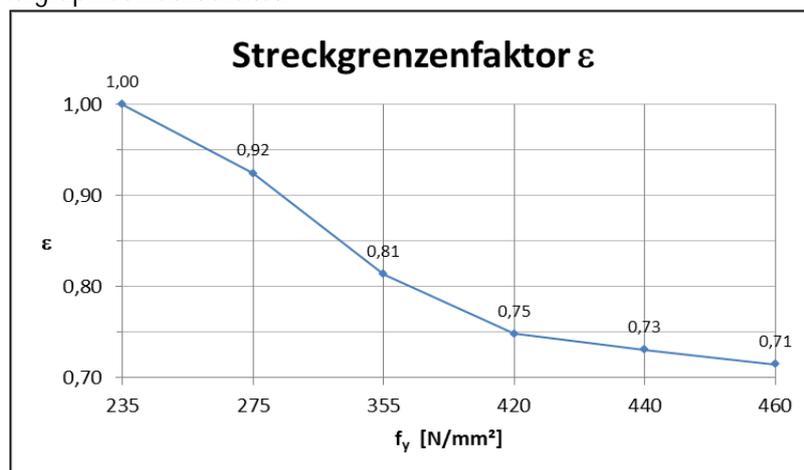
Die bezogene Streckgrenze  $\varepsilon$  ist entsprechend [3], Tabelle 5.2 in Verbindung mit [4] und [5] wie folgt definiert.

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

In dieser Gleichung wird der Nennwert der Streckgrenze  $f_y$  des Stegmaterials berücksichtigt.

Dieser Nennwert der Streckgrenze  $f_y$  kann [3], Tabelle 3.1 entnommen werden. Für Blechdicken  $3 \text{ mm} \leq t_w \leq 40 \text{ mm}$  ergeben sich somit Werte der Streckgrenze  $f_{y,wc} = 235 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{y,wc} = 275 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{y,wc} = 355 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{y,wc} = 420 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{y,wc} = 440 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{y,wc} = 460 \text{ N/mm}^2$ .

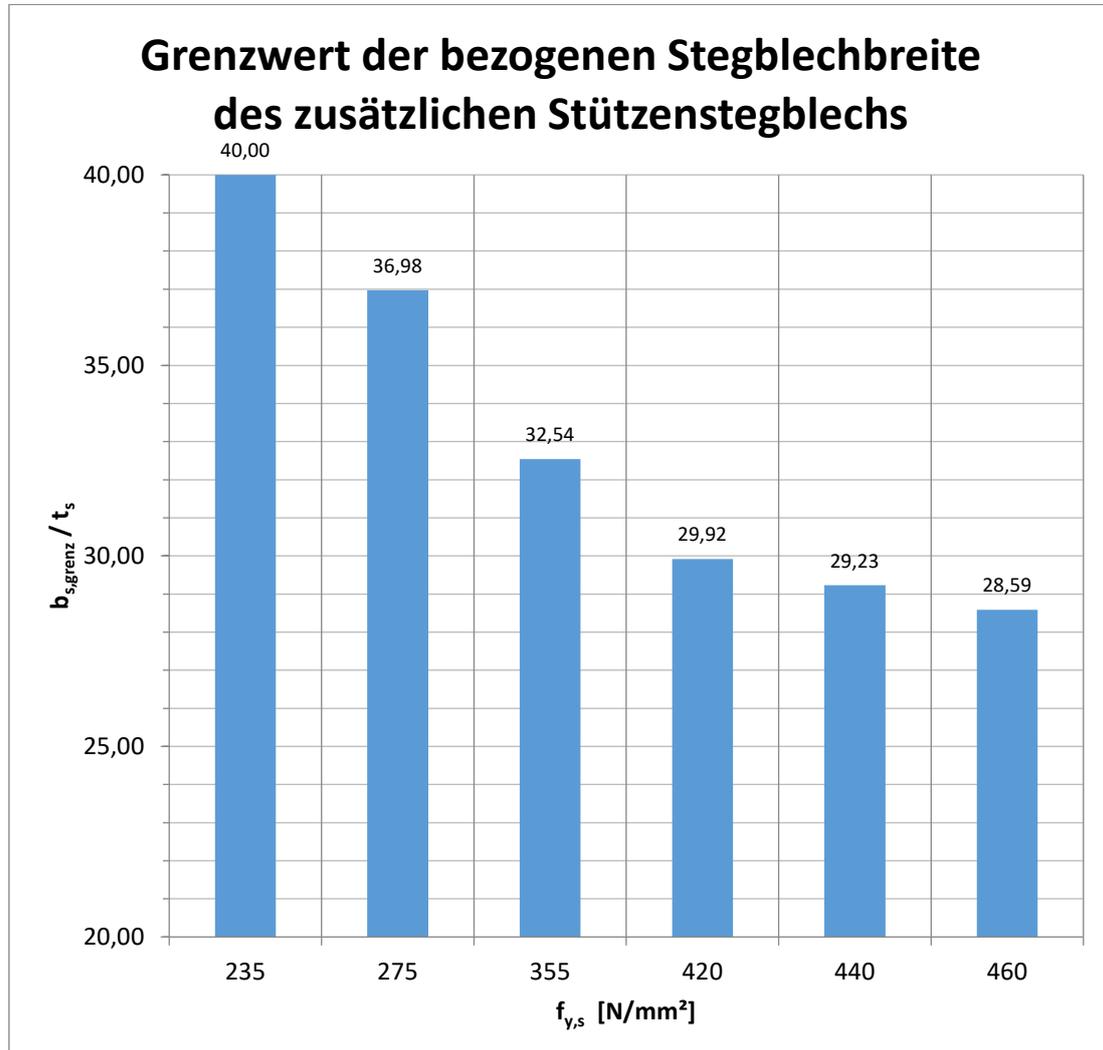
Die Auswertung der Gleichung für den Streckgrenzenfaktor  $\varepsilon$  wurde nachfolgend für die Streckgrenzen vorgenommen und graphisch aufbereitet.



Nach einfachem Umstellen der Grenzwertbedingung kann diese Bedingung wie folgt ausgedrückt werden.

$$\frac{b_s}{t_s} < 40 * \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

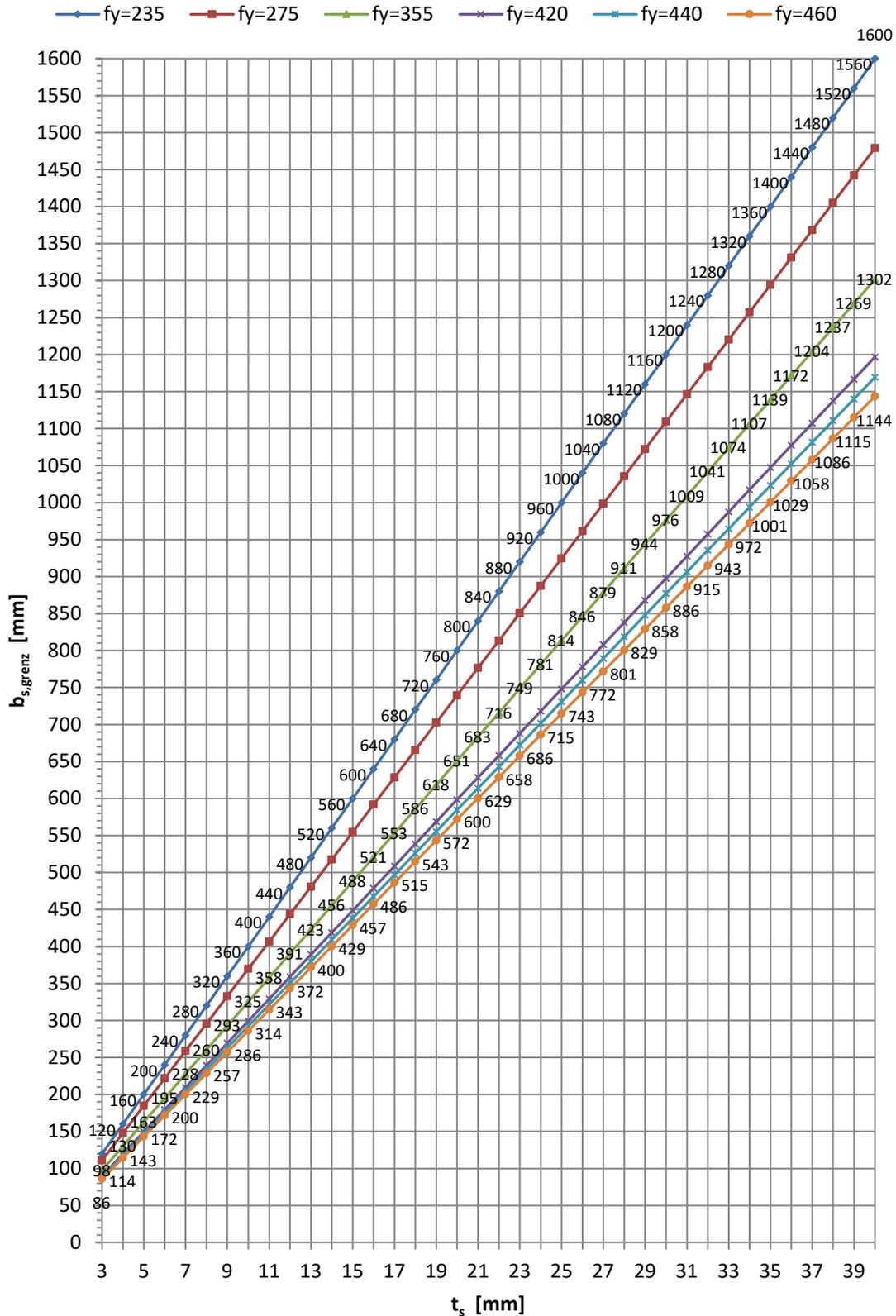
Dieser bezogene Grenzwert der zusätzlichen maximalen Stegblechbreite kann für die verschiedenen Nennwert der Streckgrenzen  $f_{y,s}$  berechnet werden. Die Ergebnisse sind im folgenden Diagramm graphisch aufbereitet.



Dieser Grenzwert der maximalen Breite  $b_{s,grenz}$  des zusätzlichen Stegblechs kann natürlich auch für Blechdicken  $3 \text{ mm} \leq t_s \leq 40 \text{ mm}$  und die oben aufgelisteten Nennwerte der Streckgrenzen  $f_{y,s}$  direkt ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in dem folgenden Diagramm aufbereitet.

In dem Diagramm wurden nur die maximalen Breite  $b_{s,grenz}$  des zusätzlichen Stegblechs für die Streckgrenzen  $f_{y,wc} = 235 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{y,wc} = 355 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{y,wc} = 460 \text{ N/mm}^2$  explizit angegeben. Für die anderen Streckgrenzen können die Werte aus dem Diagramm abgelesen werden.

## Grenzwert der maximalen Breite des zusätzlichen Stegblechs



Mit Hilfe dieser Diagramme kann sehr schnell der Grenzwert der maximalen Breite  $b_{s,grenz}$  des zusätzlichen Stegblechs bestimmt werden.

Literatur:

- |     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| [1] | DIN EN 1993-1-8:2010-12    | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen   |
| [2] | DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode<br>3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen                                 |
| [3] | DIN EN 1993-1-1:2010-12    | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den<br>Hochbau   |
| [4] | DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den<br>Hochbau – 1. Änderung   |
| [5] | DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode<br>3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den<br>Hochbau |

## Impressum

Landesamt für Bauen und Verkehr  
Bautechnisches Prüfamnt  
T. Schellenberg  
Gulbener Straße 24  
03046 Cottbus  
Telefon 03342 4266-3500  
Telefax 03342 4266-7608  
BPA@LBV.Brandenburg.de  
<https://lbv.brandenburg.de>