

Tipp 24/02

Rotationskapazität eines geschraubten Träger-Stützen-Anschlusses bei der Anwendung des plastisch-plastischen Bemessungsverfahrens nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [1] in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 [2]

Damit das plastisch-plastische Bemessungsverfahren bei einem Träger-Stützenanschluss angewandt werden darf, sind bestimmte Vorgaben in [1] zu beachten.

Entsprechend [1], Abschnitt 6.4.1(2) darf die Rotationskapazität eines geschraubten Anschlusses nach [1], Abschnitt 6.4.2 nur dann ermittelt werden, wenn die Bauteile aus Stählen S 235, S 275 oder S 355 bestehen. Außerdem darf der Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft N_{Ed} im angeschlossenen Bauteil einen Wert von 5% der plastischen Tragfähigkeit des Querschnitts $N_{pl,Rd}$ nicht überschreiten ($N_{Ed} \leq 0,05 * N_{pl,Rd}$).

Auf den Nachweis der Rotationskapazität des Anschlusses darf, entsprechend [1], Abschnitt 6.4.1(3), verzichtet werden, wenn die Biegetragfähigkeit des Anschlusses $M_{j,Rd}$ mindestens einen Wert der 1,2-fachen plastischen Biegetragfähigkeit des Querschnittes $M_{pl,Rd}$ erreicht ($M_{j,Rd} \geq 1,2 * M_{pl,Rd}$). Dadurch soll erreicht werden, dass sich auch bei Materialüberfestigkeiten der Bauteile das plastische Gelenk innerhalb des Bauteils ausbildet.

Nach [1], Abschnitt 6.4.1(4) könnte die Rotationskapazität auch durch Versuche in Übereinstimmung mit DIN EN 1990 [3], Anhang D oder geeignete numerische Berechnungsverfahren, welche auf Versuchsergebnissen basieren, bestimmt werden. Dies ist jedoch durch die Vorgaben in [5] bzw. [6] nicht ohne weiteres möglich, da durch [6], Anlage A 1.2.1/1 vorgeschrieben wird, dass u.a. der Anhang D von [3] in Deutschland nicht anzuwenden ist. Somit darf eine versuchsgestützte oder auf numerischen Verfahren beruhende Ermittlung der Rotationskapazität nur im Rahmen einer Zustimmung im Einzelfall angewandt werden. Dies ist zwingend zu beachten.

Wenn das plastisch-plastische Bemessungsverfahren bei einem Träger-Stützenanschluss, dessen Biegetragfähigkeit durch die Schubtragfähigkeit des Stützenstegfeldes bestimmt wird, angewandt werden soll, so ist die folgende Gleichung zu erfüllen.

$$\frac{d_{wc}}{t_w} \leq 69 * \varepsilon \quad \rightarrow \quad \frac{d_{wc}}{t_w * \varepsilon} \leq 69$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Kennwerte berücksichtigt.

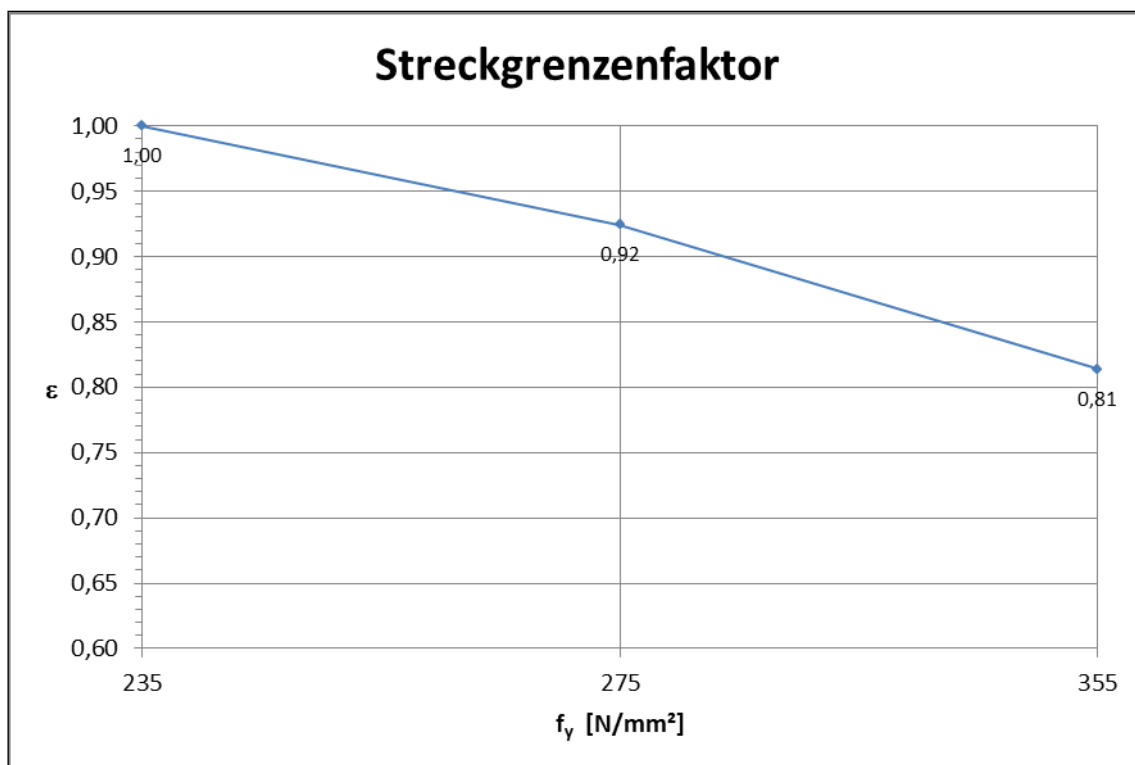
d_{wc}	gerade Stegblechlänge des Stützenfeldes
t_w	Dicke des Stützenstegs
ε	Streckgrenzenfaktor

Die gerade Stegblechlänge des Stützenfeldes d_{wc} und die Dicke des Stützenstegs t_w können in Abhängigkeit von dem im konkreten Projekt verwendeten Stahlprofil entsprechenden Profiltafeln oder den Bauteilzeichnungen entnommen werden.

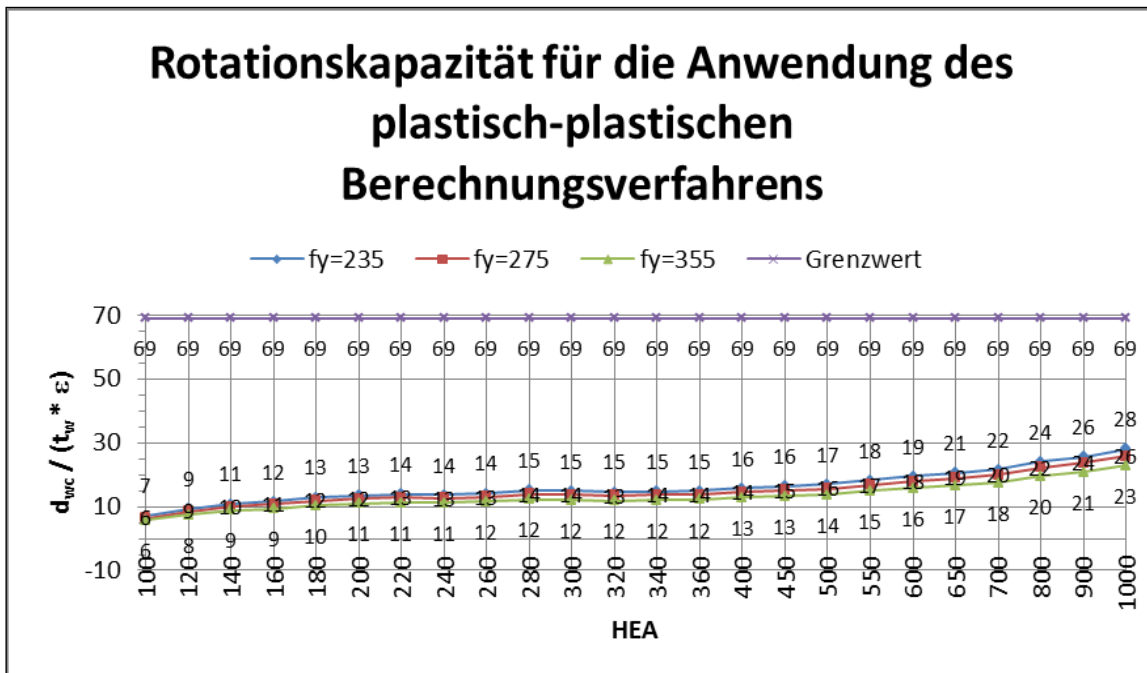
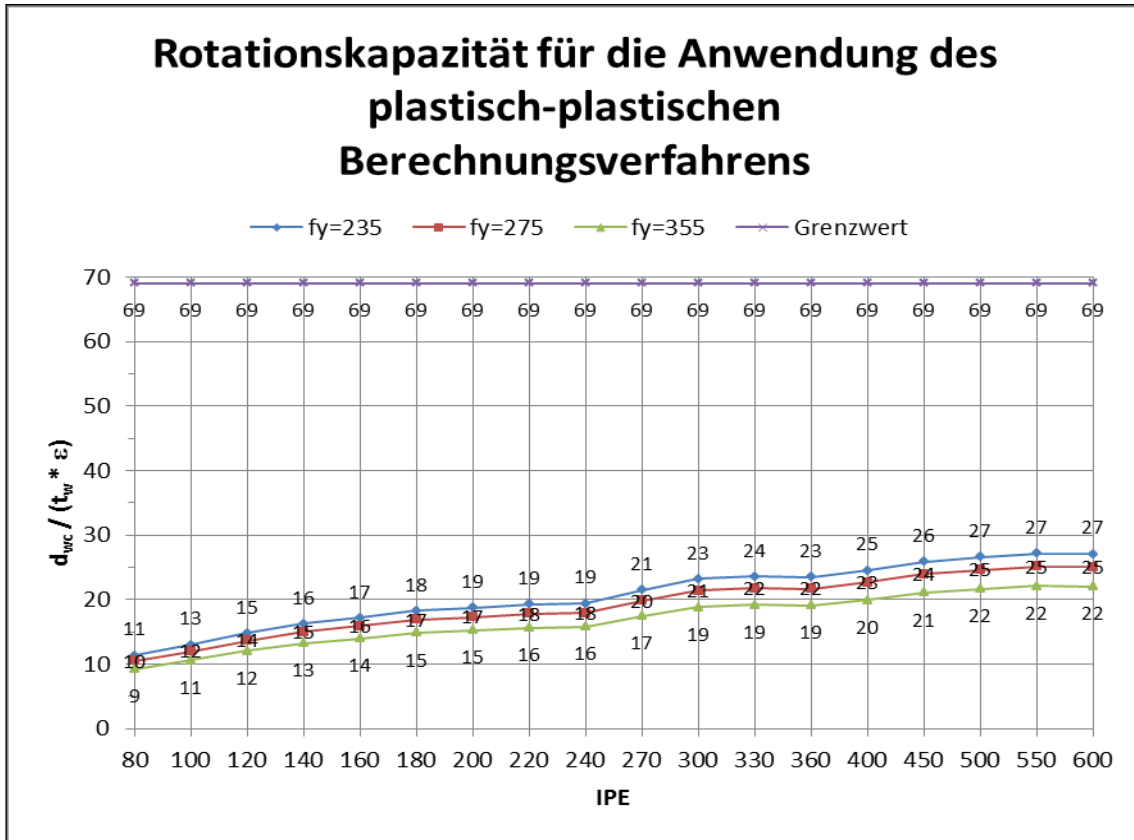
Der Streckgrenzenfaktor ε wird entsprechend [7], Tabelle 5.2 wie folgt berechnet.

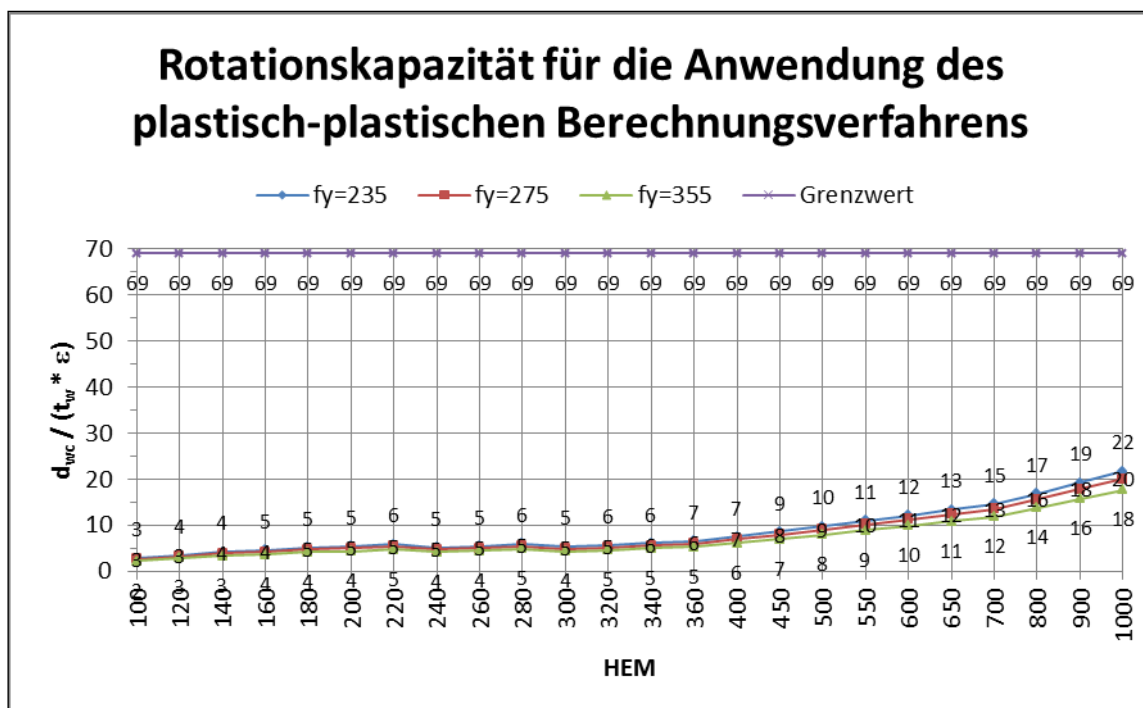
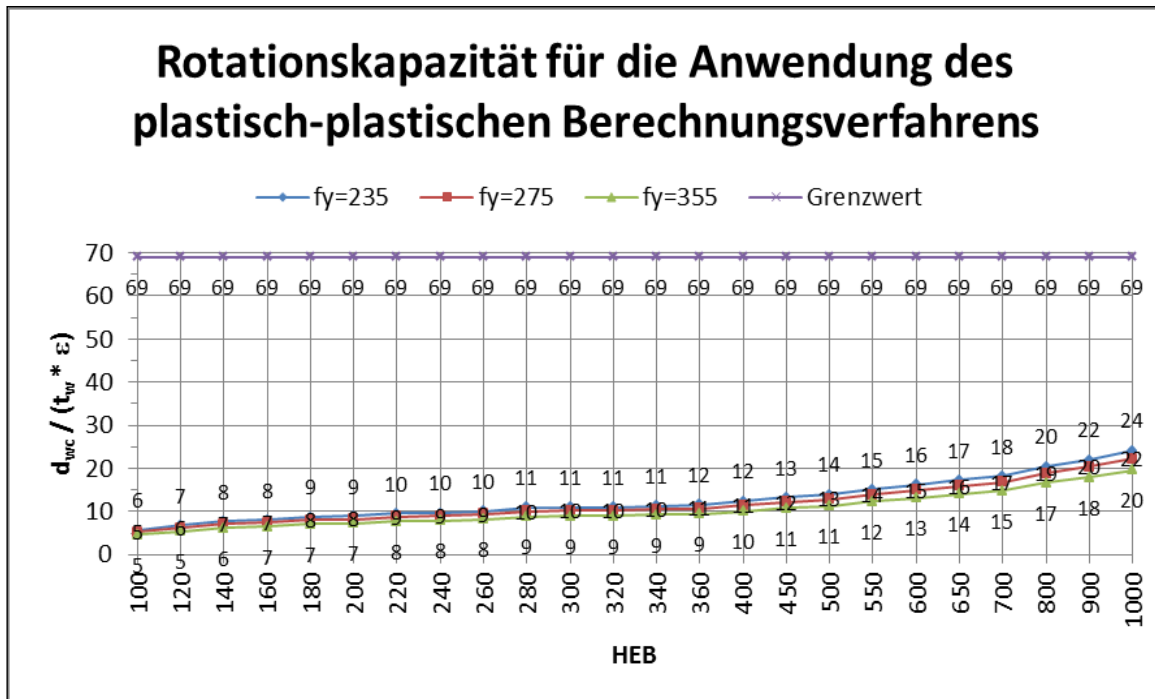
$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

In dieser Gleichung wird die Streckgrenze f_y des Stützenstegs berücksichtigt. Da nach [1], Abschnitt 6.4.1(2) nur die Stahlsorten S 235, S 275 und S 355 verwendet werden dürfen, sind auch nachfolgend nur die Streckgrenzen $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$, $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ und $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ zu berücksichtigen. In dem folgenden Diagramm werden die Werte der drei Streckgrenzenfaktoren graphisch dargestellt.



Unter Berücksichtigung der dargelegten Vorgaben kann für IPE-, HEA-, HEB- und HEM-Profile eine Auswertung der Bedingungsgleichung vorgenommen werden. Die Ergebnisse sind in den folgenden Diagrammen graphisch aufbereitet. In jedem Diagramm ist auch der maximale Grenzwert von 69 eingetragen.





Mit Hilfe dieser Diagramme wird sehr schnell offenbar, dass das plastisch-plastische Berechnungsverfahren bei einem Träger-Stützenanschluss, bei dem die Biegetragfähigkeit durch die Schubtragfähigkeit des Stützenstegfeldes bestimmt wird, mit Stützenprofilen der IPE-, HEA-, HEB- und HEM-Reihe der Stahlgüten S 235, S 275 oder S 355 ohne Einschränkungen angewandt werden darf.

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 |
| [3] | DIN EN 1990:2010-12 | Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung |
| [4] | DIN EN 1990/NA:2010-12 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode:
Grundlagen der Tragwerksplanung |
| [5] | Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen des Landes Brandenburg vom 03.05.2023 | |
| [6] | Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Ausgabe 2023/1 und
Druckfehlerberichtigung Stand 10.05.2023 | |
| [7] | DIN EN 1993-1-1:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den
Hochbau |
| [8] | DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den
Hochbau |
| [9] | DIN EN 1993-1-1/NA:2022-10 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode
3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den
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>