

Tipp 21/07

Mindesteinschraubtiefe einer Sacklochverbindung nach DIN EN 1993-1-8:2010-12 [1] in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 [2]

In [1] sind keinerlei Vorgaben zur Ausbildung von Sacklochverbindungen enthalten. Jedoch wurden in [2] entsprechende normkonforme Vorgaben zur Ausbildung von Schraubverbindungen mit Sackloch ergänzt. Diese ergänzenden Regelungen gelten für Gewindeteile bis M 100. Entsprechend [2], NCI zu 3.5 ist eine Mindesteinschraubtiefe $t_{s,min}$ einzuhalten, welche nach der folgenden Gleichung zu berechnen ist.

$$t_{s,min} = \xi * d = \left[\frac{600}{f_{u,k}} * \left(0,3 + 0,4 * \frac{f_{u,b,k}}{500} \right) \right] * d$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Werte berücksichtigt.

- ξ Verhältnis der Einschraubtiefe t_s zum Durchmesser des Außengewindes d
- d Durchmesser des Außengewindes
- $f_{u,k}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Bauteils mit Innengewinde, i.d.R. Blech mit Sackloch
- $f_{u,b,k}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Bauteils mit Außengewinde, i.d.R. Schraube oder Gewindestange

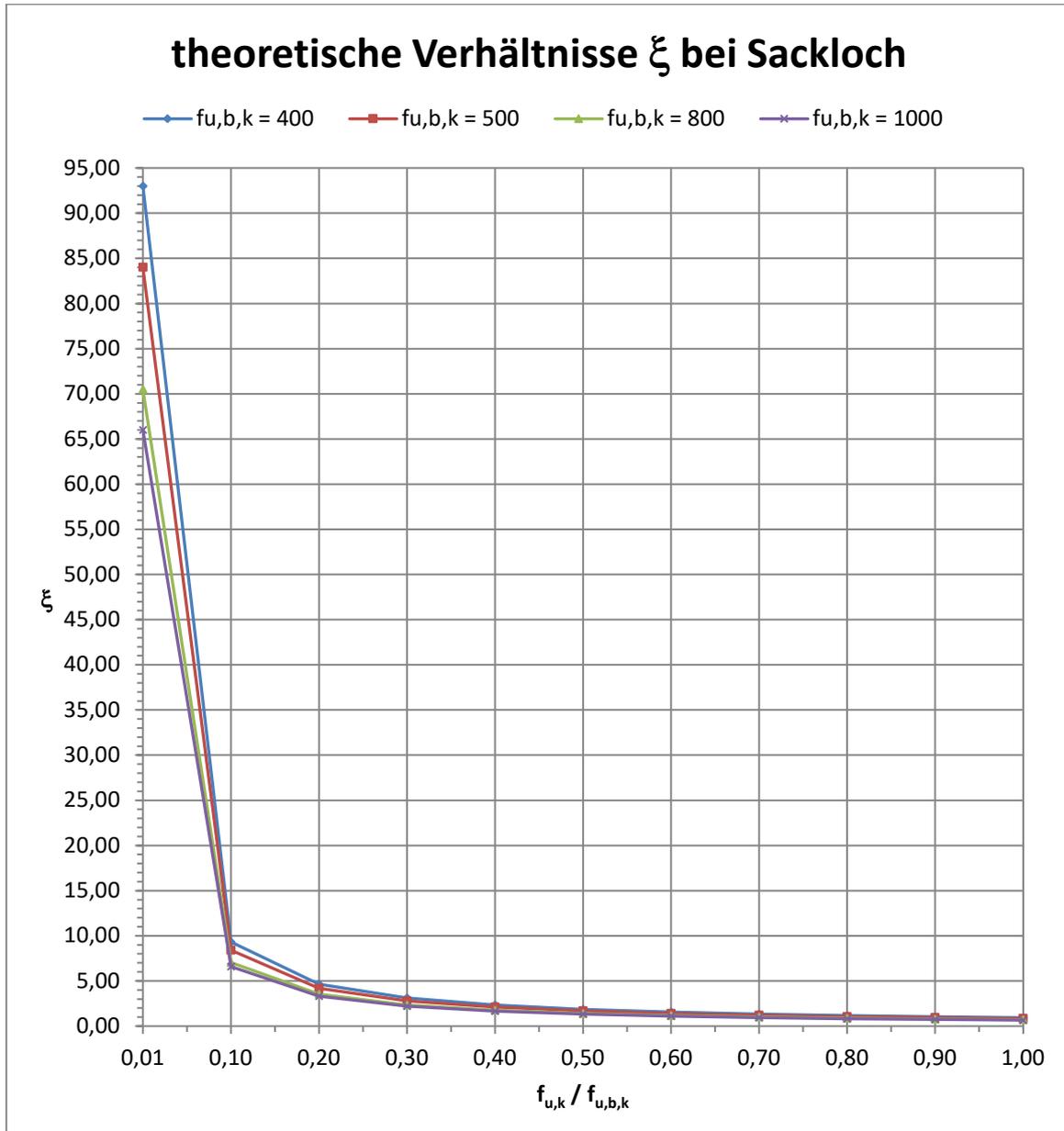
Zusätzlich muss die Bedingung $f_{u,k} \leq f_{u,b,k}$ eingehalten werden.

Entsprechend der obigen Vorgaben wären somit Werte von $0 \leq \frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq 1,0$ zulässig. Darum kann die

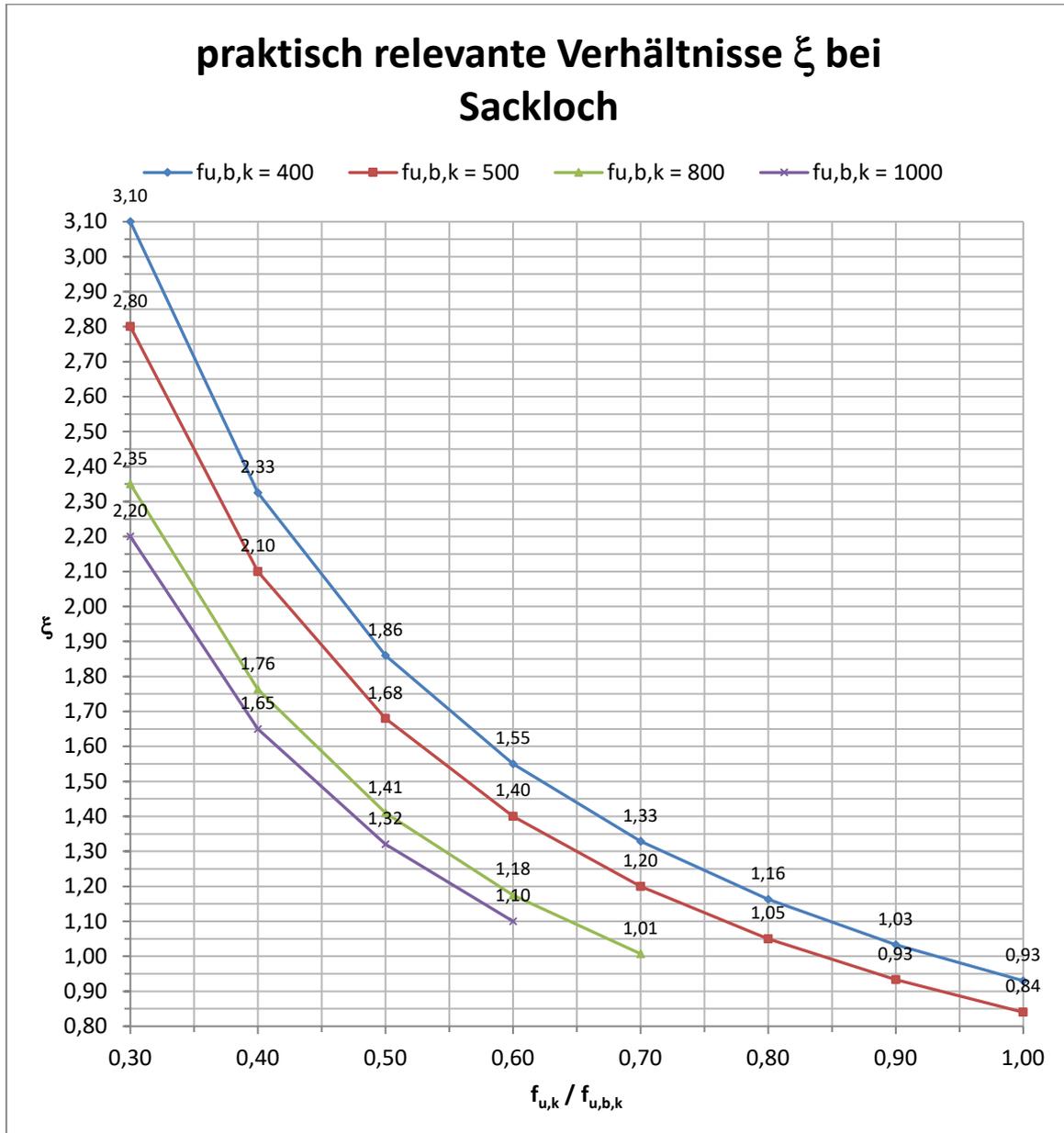
charakteristische Zugfestigkeit des Bauteils mit Innengewinde $f_{u,k}$ durch $f_{u,k} = x * f_{u,b,k}$ ersetzt werden, wobei $0 \leq x \leq 1,0$ angenommen werden darf. Damit kann die Gleichung zur Ermittlung der Mindesteinschraubtiefe $t_{s,min}$ wie folgt umformuliert werden.

$$t_{s,min} = \xi * d = \left[\frac{600}{x * f_{u,b,k}} * \left(0,3 + 0,4 * \frac{f_{u,b,k}}{500} \right) \right] * d$$

Es ist jedoch zu beachten, dass für $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} = 0 = x$ diese Gleichung mathematisch nicht definiert und praktisch auch nicht relevant ist. Deshalb ergeben sich die im folgenden Diagramm dargestellten theoretisch möglichen Werte für ξ in Abhängigkeit von $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}}$.



Praktisch relevant sind entsprechend [1], Tabelle 3.1 in Verbindung mit [2] die Schraubenzugfestigkeiten $f_{u,b,k} = 400 \text{ N/mm}^2$, $f_{u,b,k} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{u,b,k} = 800 \text{ N/mm}^2$ und $f_{u,b,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ und entsprechend [3], Tabelle 3.1 in Verbindung mit [4] und [5] die Blechzugfestigkeiten $360 \text{ N/mm}^2 \leq f_{u,k} \leq 560 \text{ N/mm}^2$. Somit ergibt sich ein praktisch relevanter Wertebereich von $\frac{360}{1000} = 0,36 \leq \frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq 0,98 = \frac{490}{500}$. Damit ergeben sich die im folgenden Diagramm dargestellten Werte für ξ in Abhängigkeit von $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}}$.



Für die oben angegebenen Zugfestigkeiten ergeben sich die folgenden Grenzwerte für das Zugfestigkeitsverhältnis $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}}$

- für $f_{u,b,k} = 400 \text{ N/mm}^2$ $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq \frac{360}{400} = 0,90$
- für $f_{u,b,k} = 500 \text{ N/mm}^2$ $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq \frac{490}{500} = 0,98$
- für $f_{u,b,k} = 800 \text{ N/mm}^2$ $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq \frac{560}{800} = 0,70$

- für $f_{u,b,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}} \leq \frac{560}{1000} = 0,56$

Mit Hilfe dieser Diagramme kann sehr schnell der Verhältnswert ξ in Abhängigkeit vom Verhältnis $\frac{f_{u,k}}{f_{u,b,k}}$

abgelesen werden. Anschließend ist zur Ermittlung der Mindesteinschraubtiefe $t_{s,\min}$ bei Sacklochverbindungen dieser Wert ξ nur noch mit dem Durchmesser d der Schraube oder Gewindestange zu multiplizieren.

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:2010-12 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode
3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen |
| [3] | DIN EN 1993-1-1:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den
Hochbau |
| [4] | 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 |
| [5] | DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 | 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
PoststelleCB@LBV.Brandenburg.de
<https://lbv.brandenburg.de>