

Tipp 19/10

Biegedrillknicken bei Bauteilen mit Fließgelenken nach DIN EN 1993-1-1:2010-12 [1] und DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 [2] in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 [3]

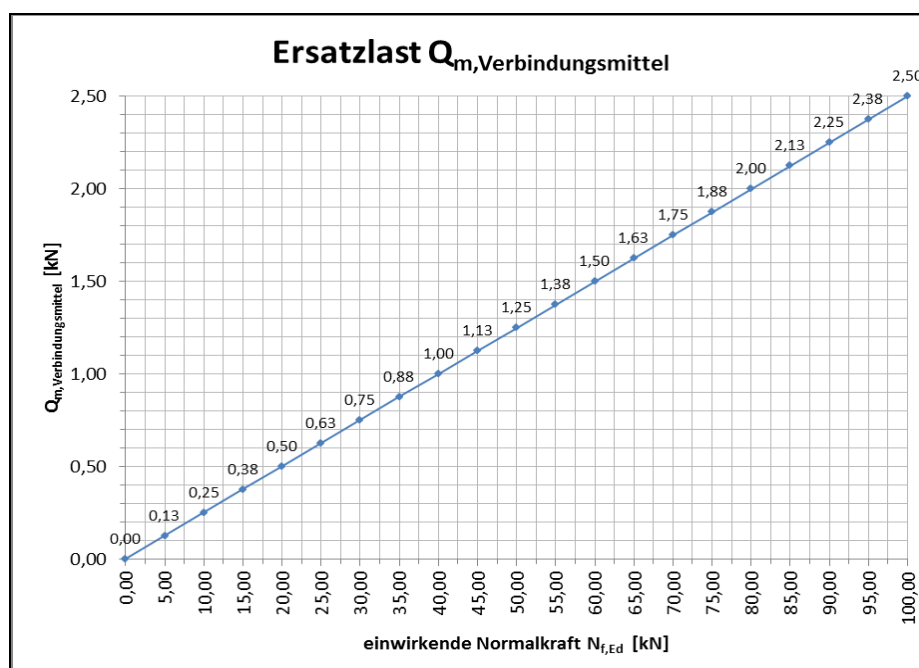
Nach [1], Abschnitt 6.3.5.2 ist an jedem Fließgelenk mit Rotationsanforderungen der Querschnitt mit einem angemessenen Widerstand gegen seitliche Verschiebung und –drehung zu stützen. Hierzu kann z.B. bei Bauteilen mit nur Biegebeanspruchung oder auch zusätzlichen Druckbeanspruchung eine seitliche Stützung der beiden Flansche angeordnet werden. Damit ist zu verhindern, dass sich der Druck gegenüber dem Zugflansch verschieben kann.

An jedem Fließgelenk mit Rotationsanforderungen sind die Verbindungsmittel des Druckflansches des zu stützenden Bauteils mit dem stützenden Bauteil für eine örtliche Ersatzkraft nachzuweisen. Diese Ersatzkraft, welche als Abtriebskraft rechtwinklig zur Stegebene wirkt, ist auch auf alle Bauteile zwischen dem zu stützenden Bauteil und dem stützenden Bauteil anzusetzen. Dabei ist zu beachten, dass eine Kombination mit anderen Lasten nicht erforderlich ist. Diese Ersatzlast ist mit der folgenden Gleichung zu ermitteln.

$$Q_{m, \text{Verbindungsmittel}} = 2,5 * \frac{N_{f, Ed}}{100}$$

In dieser Gleichung wird die einwirkende Normalkraft im druckbeanspruchten Flansch im Bereich der Stützung am Fließgelenk $N_{f, Ed}$ berücksichtigt.

Im folgenden Diagramm wurden für den Bereich $0 \text{ kN} \leq N_{f, Ed} \leq 100 \text{ kN}$ die Ersatzlasten für die Verbindungsmittel $Q_{m, \text{Verbindungsmittel}}$ ausgewertet.



Bei der Anordnung der Stützungen ist zu beachten, dass diese, abweichend von den Vorgaben aus [1], Abschnitt 6.3.5.2(3)B, höchstens in einem Abstand von $\frac{h}{2}$ vom Fließgelenk, besser am Fließgelenk, anzuordnen sind. Mit h ist die Höhe des Querschnitts des zu stützenden Bauteils am Fließgelenk gemeint.

Die stützenden Aussteifungen sind, zusätzlich zu dem Nachweis der Imperfektion nach [1], Abschnitt 5.3.3, auch für eine lokale Ersatzlast Q_m nachzuweisen. Diese lokale Ersatzlast Q_m ist an den Fließgelenken des zu stützenden Bauteils anzusetzen und nach der folgenden Gleichung zu bestimmen.

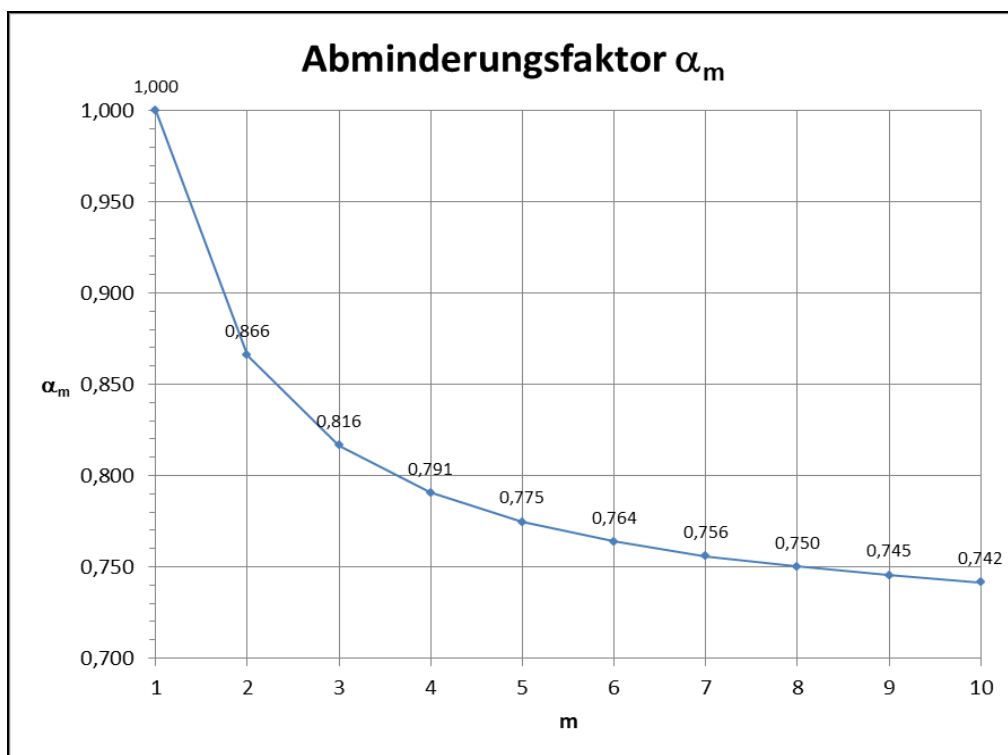
$$Q_m = 1,5 * \alpha_m * \frac{N_{f,Ed}}{100}$$

In dieser Gleichung findet auch der Abminderungsfaktor α_m Berücksichtigung.

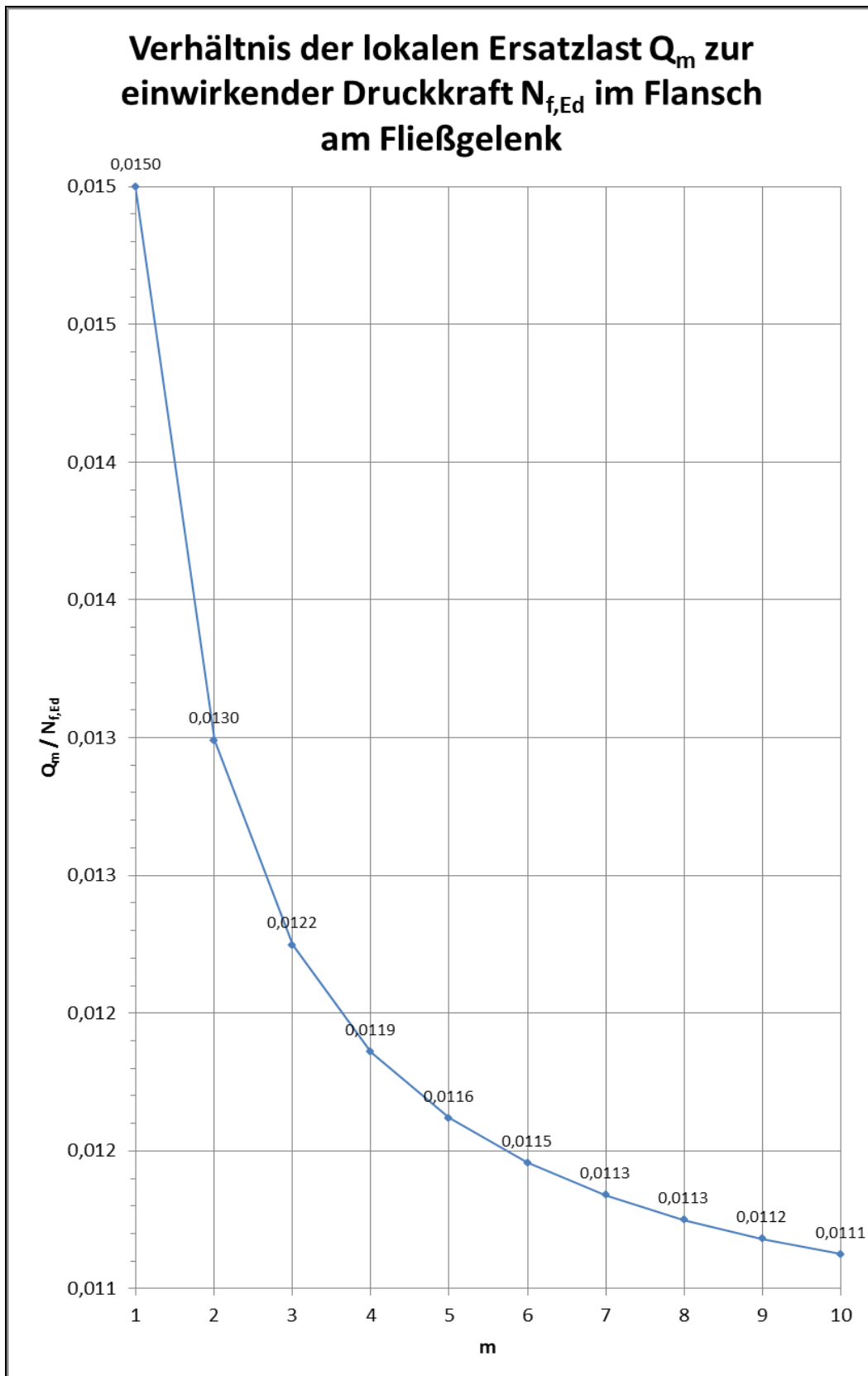
Der Abminderungsfaktor α_m ist entsprechend [1], Abschnitt 5.3.3(1) mit der folgenden Gleichung zu berechnen.

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * \left(1 + \frac{1}{m}\right)}$$

In dieser Gleichung wird mit m die Anzahl der auszusteifenden Bauteile berücksichtigt. In dem folgenden Diagramm ist der Abminderungsfaktor α_m für $1 \leq m \leq 10$ graphisch dargestellt.



In dem folgenden Diagramm ist der Verhältnswert der Ersatzlast Q_m zu der einwirkenden Normalkraft $N_{f,Ed}$ für $1 \leq m \leq 10$ dargestellt.



Nach dem Ablesen des relevanten Verhältniswertes und der Multiplikation mit dem projektbezogenen Wert von $N_{f,Ed}$ kann somit die lokale Ersatzlast einfach und schnell bestimmt werden.

Literatur:

- | | | |
|-----|----------------------------|---|
| [1] | DIN EN 1993-1-1:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den
Hochbau |
| [2] | 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 – 1. Änderung |
| [3] | DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 | 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 Prüfamt
T. Schellenberg
Gulbener Straße 24
03046 Cottbus
Telefon 03342 4266-3501
Telefax 03342 4266-7608
PoststelleCB@LBV.Brandenburg.de
<https://lbv.brandenburg.de>