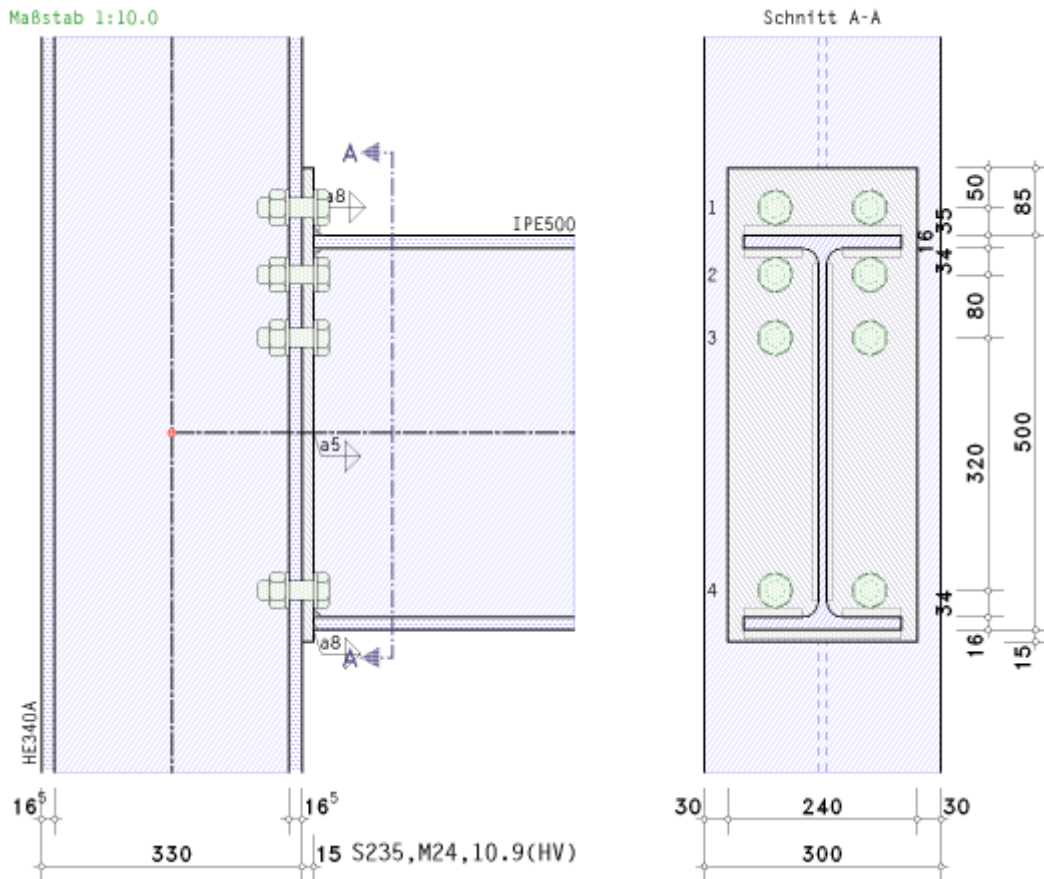


**Vergleich der Stahlbaunorm EN 1993-1-8 aus 2010 mit der Neufassung aus 2025
anhand des *pcae*-Programms 4H-EC3BT – Biegesteifer Trägeranschluss**

Die Eurocodes EN 1993-1-1 und EN 1993-1-8 wurden in 2024/2025 überarbeitet. Mit Erscheinen der nationalen Anhänge im April 2026 sind sie vollständig und verpflichtend. Es werden die beiden Fassungen aus den Jahren 2010 und 2025 verglichen und Unterschiede in den Ergebnissen anhand des Beispiels 'Stahlbaukalender 2005, 4.7.2' erläutert.



Das Beispiel behandelt einen unversteiften Träger-Stütze-Anschluss. Die Verbindung erfolgt über ein Stirnblech, das mit 4 Schraubenreihen an der Stütze befestigt wird. Für die Komponentenmethode sind die Grundkomponenten 1, 2, 3, 4 (Stütze), 5, 7, 8 (Träger), 10, 11, 12 (Schrauben) zu untersuchen. Da sich die Berechnung der Schweißnähte, mit denen der Träger am Stirnblech befestigt ist, mit Ausgabe 2025 nicht geändert hat, wird sie in der Untersuchung nicht betrachtet.

Gk 1, Stützensteg mit Schub: Ausschlaggebend für die Änderung der Tragfähigkeit ist die Berechnung der Schubfläche. Während in EC 3-1-8:2010 die Schubfläche entsprechend der Querkraftberechnung des EC 3-1-1 angenommen wird (bei gewalzten Profilen der lichten Stegfläche zzgl. Ausrundungen und einem Teil der Flansche, $A_{vz} = 44.95 \text{ cm}^2$), ist in EC 3-1-8:2025 festgelegt, dass sie einer wirksamen Stegfläche entspricht (bei warmgewalzten Profilen $A_{wp} = h t_w = 31.35 \text{ cm}^2$). N. EC 3-1-8:2025 leisten die Stützenflansche einen zusätzlichen Beitrag zur Tragfähigkeit, der jedoch nicht die Tragfähigkeit der Ausrundungen kompensiert. Die Gesamttragfähigkeiten ergeben sich zu $V_{wp,Rd:2010} = 549 \text{ kN}$ und $V_{wp,Rd:2025} = 426 \text{ kN}$.

Gk 2, Stützensteg mit Querdruck: Die Schub- bzw. Stegfläche geht in Gk 2 ebenfalls ein, um den Abminderungsbeiwert α zu berechnen. Daher ist auch hier die mit EC 3-1-8:2025 berechnete Tragfähigkeit erheblich geringer mit $F_{c,w,Rd:2010} = 461 \text{ kN}$ und $F_{c,w,Rd:2025} = 389 \text{ kN}$.

Gk 3: Stützensteg mit Querzug: Die Schub- bzw. Stegfläche beeinflusst in Gk 3 ebenfalls den Abminderungsbeiwert α , so dass sich die Tragfähigkeiten je Reihe berechnen zu $F_{t,wc,Rd,i;2010} = 421$ kN und $F_{t,wc,Rd,i;2025} = 381$ kN (Schraubengruppen analog).

Gk 4, Stützenflansch mit Biegung: Bei ausgesteiften Stützen ergibt sich durch die geänderte Berechnungsweise des Beiwerts α für Schraubenreihen neben Steifen ein kleiner Unterschied. In diesem Beispiel kein Unterschied.

Gk 5, Stirnblech mit Biegung: Auch in Gk 5 ergibt sich ein kleiner Unterschied durch die geänderte Berechnungsweise des Beiwerts α für Schraubenreihen neben den Trägerflanschen. Der wesentliche Unterschied betrifft allerdings die Tragfähigkeitsberechnung der Schraubenreihen innerhalb von Schraubengruppen. In EC 3-1-8:2025 werden die Reihen nur noch nach ‚äußerer‘ und ‚innerer‘ Schraubenreihe zwischen den Trägerflanschen unterschieden, während in EC 3-1-8:2010 der letzten Reihe einer Gruppe eine größere Tragfähigkeit zugestanden wurde. Daher ist die Tragfähigkeit der letzten Reihe der Gruppe n. EC 3-1-8:2025 erheblich geringer als die entsprechende n. EC 3-1-8:2010. Es ergeben sich $F_{ep,Rd,2-3;2010} = 574$ kN und $F_{ep,Rd,2-3;2025} = 436$ kN.

Gk 7, Trägerflansch mit Druck: Kein Unterschied.

Gk 8, Trägersteg mit Zug: Aufgrund der Unterschiede in den wirksamen Längen der Gk 5 ist auch in Gk 8 die Tragfähigkeit in der Schraubengruppe geringer mit $F_{t,wb,Rd,2-3;2010} = 1071$ kN und $F_{t,wb,Rd,2-3;2025} = 812$ kN.

Gk 10, Schrauben mit Zug: Kein Unterschied.

Gk 11, Schrauben mit Abscheren: Kein Unterschied.

Gk 12, Schrauben mit Lochleibung/Blockversagen: Da sich die Verfahren zur Ermittlung der Lochleibungs- und Blocktragfähigkeit geändert haben, ergeben sich Unterschiede in den Tragfähigkeiten, wobei n. EC 3-1-8:2025 größere Tragfähigkeiten erzielt werden.

Die Biegetragfähigkeit ergibt sich zum einen aus der Zugtragfähigkeit der einzelnen Schraubenreihen (Gkn 3, 4, 5, 8) und zum anderen aus der Schub- und Drucktragfähigkeit der Bleche (Gkn 1, 2, 7). In diesem Beispiel unterscheiden sich die Zugtragfähigkeiten der Schraubenreihen einzeln betrachtet gar nicht mal so sehr:

EC 3-1-8:2010:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 367.5$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 344.6$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 367.5$ kN

EC 3-1-8:2025:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 364.6$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 344.6$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 364.6$ kN

Jedoch wirken sich die Unterschiede in der Gruppenbetrachtung auffällig aus:

EC 3-1-8:2010:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 242.5$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 73.9$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 367.5$ kN
 $\Sigma F_{tr,Rd}^* = 1020.3$ kN

EC 3-1-8:2025:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 150.8$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 41.6$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 364.6$ kN
 $\Sigma F_{tr,Rd}^* = 893.4$ kN

Am meisten beeinflussen die Druck- und Schubkomponenten die Schraubentragfähigkeiten:

EC 3-1-8:2010:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 124.6$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 0.0$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 0.0$ kN
 $\Sigma F_{tr,Rd} = 460.9$ kN

EC 3-1-8:2025:

Reihe 1: $F_{tr,Rd} = 336.3$ kN
Reihe 2: $F_{tr,Rd} = 52.2$ kN
Reihe 3: $F_{tr,Rd} = 0.0$ kN
Reihe 4: $F_{tr,Rd} = 0.0$ kN
 $\Sigma F_{tr,Rd} = 388.5$ kN

Es ist offensichtlich, dass die sich daraus ergebende Biegetragfähigkeit mit der aktuellen Fassung 2025 erheblich geringer als mit der Fassung 2010 ($M_{j,Rd:2010} = 232$ kNm / $M_{j,Rd:2025} = 200$ kNm) ist.

Anders verhält es sich mit der Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit, die aus den Gkn 11 und 12 gebildet wird:

EC 3-1-8:2010:

Reihe 1: $F_{vr,Rd} = 332.3$ kN
Reihe 2: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
Reihe 3: $F_{vr,Rd} = 402.1$ kN
Reihe 4: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN

EC 3-1-8:2025:

Reihe 1: $F_{vr,Rd} = 357.9$ kN
Reihe 2: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
Reihe 3: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
Reihe 4: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN

Die Interaktion mit der Zugtragfähigkeit der Schrauben ergibt:

EC 3-1-8:2010:

Reihe 1: $F_{vr,Rd} = 175.0$ kN
Reihe 2: $F_{vr,Rd} = 358.2$ kN
Reihe 3: $F_{vr,Rd} = 402.1$ kN
Reihe 4: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
 $\Sigma F_{vr,Rd} = 1369.6$ kN

EC 3-1-8:2025:

Reihe 1: $F_{vr,Rd} = 188.5$ kN
Reihe 2: $F_{vr,Rd} = 402.4$ kN
Reihe 3: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
Reihe 4: $F_{vr,Rd} = 434.3$ kN
 $\Sigma F_{vr,Rd} = 1459.5$ kN

so dass die Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit etwas größer ausfällt ($V_{j,Rd:2010} = 1370$ kN / $V_{j,Rd:2025} = 1460$ kN).

Rotationssteifigkeit: Da vorgespannte HV-Schrauben der Kategorie C angehören, darf die Steifigkeit der Gk 10 als unendlich betrachtet werden. Dadurch ändert sich nicht nur die Anfangsrotationssteifigkeit, die als Gelenkfeder in die Tragwerksbemessung eingeht, sondern auch der äquivalente innere Hebelarm.

Das Ergebnis für eine beliebige Lastkombination belegt, dass die Biege- und Schubausnutzung mit der neuen Fassung ansteigt und die Abscher-/Lochleibungsausnutzung etwas abnimmt. Die Anfangsrotationssteifigkeit nimmt ebenfalls zu.

EC 3-1-8:2010:

EC 3-1-8:2010:

Biegetragfähigkeit
 $M_{Ed}/M_{j,Rd} = 0.730 < 1$ ok
Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit
 $V_{Ed}/V_{j,Rd} = 0.391 < 1$ ok
Rotationssteifigkeit
 $S_{j,ini} = 79487.6$ kNm/rad

EC 3-1-8:2025:

Biegetragfähigkeit
 $M_{Ed}/M_{j,Rd} = 0.847 < 1$ ok
Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit
 $V_{Ed}/V_{j,Rd} = 0.367 < 1$ ok
Rotationssteifigkeit
 $S_{j,ini} = 85507.1$ kNm/rad

Fazit: Es ist davon auszugehen, dass hoch ausgenutzte überwiegend biegebeanspruchte geschraubte Anschlüsse, die mit der Fassung 2010 berechnet wurden, jetzt u.U. nicht mehr nachgewiesen werden können. Die Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit ist hingegen etwas größer.

Die Anfangsrotationssteifigkeit eines mit der aktuellen Fassung berechneten Anschlusses ist ebenfalls größer als zuvor, d.h. der Anschluss ist nun etwas steifer.

Da die wesentlichen Änderungen die Stütze betreffen, verändern sich die die Ausnutzungen bei Trägerstößen kaum.

Die Anfangsrotationssteifigkeit ist auf Grund der größeren Steifigkeit der Schraubenverbindungen allerdings größer.

Auch bei geschweißten Anschlüssen spielen für die Biegetragfähigkeit vor allem die stützenbezogenen Gkn eine Rolle. Es gilt auch hier, dass hoch ausgenutzte überwiegend biegebeanspruchte geschweißte Anschlüsse, die mit der Fassung 2010 berechnet wurden, jetzt u.U. nicht mehr nachgewiesen werden können.

Die Anfangsrotationssteifigkeit bleibt hingegen unverändert.

Dr.-Ing. Christine Barlag, 8.4.2026