



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur • Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Dr. Stefan Krause  
Leiter der Abteilung Straßenbau

Oberste Straßenbaubehörden  
der Länder

HAUSANSCHRIFT  
Robert-Schuman-Platz 1  
53175 Bonn

POSTANSCHRIFT  
Postfach 20 01 00  
53170 Bonn

TEL +49 (0)228 99-300-5170  
FAX +49 (0)228 99-300-5099

al-stb@bmvi.bund.de  
www.bmvi.de

nachrichtlich:

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Bundesrechnungshof  
DEGES Deutsche Einheit  
Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

**Sachgebiet 05.4: Brücken- und Ingenieurbau;  
Bauarten**

**(Dieses RS wird im Verkehrsblatt veröffentlicht)**

**Betreff: Stahl- und Verbundbrückenbau**  
**- Interaktion von Längs- und Querdruck beim**  
**Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gl. 10.5**  
**- Auslegungen zu DIN EN 1993 und DIN EN 1994**

**Bezug:** Korrektur des Beulnachweises nach DIN EN 1993-1-5,  
Gl. 10.5 gemäß der Stellungnahmen der BASt vom  
22.01.2015 und 18.02.2015

Stellungnahme der Vorsitzenden der  
DIN-Normenausschüsse  
NA 005-08-23 AA Stahlbrücken und  
NA 005-08-99 AA Verbundbau vom 09.02.2015

Aktenzeichen: StB 17/7192.70/11-2372872  
Datum: Bonn, 10.03.2015  
Seite 1 von 4





### **I. Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5)**

Die derzeit gültige Gleichung (10.5) gemäß DIN EN 1993-1-5 kann aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse im Hinblick auf die Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis auf der unsicheren Seite liegende Ergebnisse liefern. Hierzu wird auf die Anlage zum Rundschreiben verwiesen.

Beim Beulversagen infolge kombinierter Beanspruchung handelt es sich um ein sicherheitsrelevantes Stabilitätsproblem, das in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen sowohl in Bauzuständen als auch im Endzustand auftreten kann.

In **Bauzuständen** sind insbesondere bei Brücken, die im Taktschiebeverfahren hergestellt werden, folgende Beanspruchungen hinsichtlich der Beulproblematik in Überlagerung mit den restlichen Beanspruchungen zu beachten:

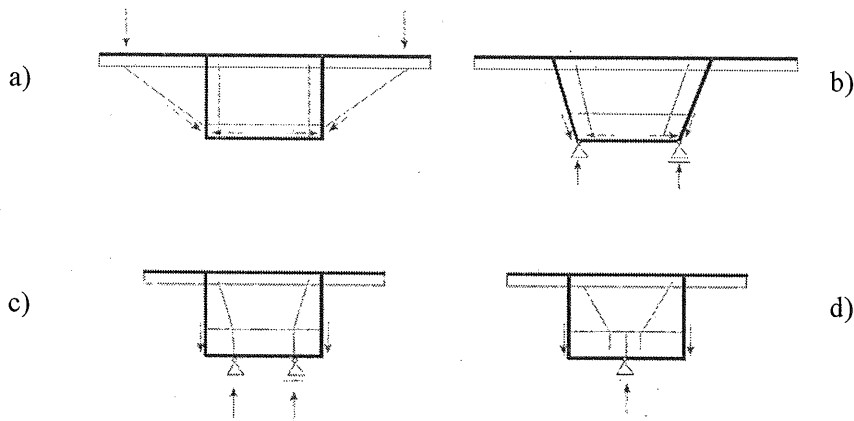
- 1.) Zweiaxiale Druckbeanspruchung der Stege über den Verschublagern,
- 2.) Bei Querschnitten mit geneigten Stegen oder äußeren Diagonalen unter den Kragarmen die Querdruckkräfte im Untergurt bzw. Bodenblech
- 3.) Die sich beim Einschubvorgang aus der starken Änderung der Querkräfte in den Hauptträgerstegen über den Verschublagern ergebenden zusätzlichen Querdruckkräfte in den Gurten.

Im **Endzustand** und auch für nach DIN EN 1993-2 bzw. DIN-Fachbericht 103 bemessene Bestandsbauwerke kann der Nachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5) in bestimmten Fällen auf der unsicheren Seite liegende Ergebnisse liefern. Dies kann z.B. der Fall sein:

- 1.) Im Stützbereich von Durchlaufträgern mit Druckbeanspruchung im Untergurt in Längsrichtung aus Haupttragwirkung sowie Druckbeanspruchung in Querrichtung aus der Einleitung der Druckkräfte der äußeren Diagonalen (Bild 1a),
- 2.) bei Kastenquerschnitten mit abgestuften Gurten in Querrichtung, wenn für die mittleren Bereiche dünnere Bleche verwendet wurden,
- 3.) bei Kastenträgern mit geneigten Stegen im Bereich der Auflager (Bild 1b), wenn aus der Neigung der Stege Querdruck im Bodenblech entsteht oder
- 4.) wenn die Lager nach innen versetzt sind und aus der Querbiegung im Auflagerahmen im Untergurt ebenfalls Querdruckkräfte resultieren (Bilder 1c und 1d).



Seite 3 von 4



**Bild 1:** Beispiele für Querdruck im Endzustand bzw. bei Bestandsbauwerken

In Anbetracht der ggf. sicherheitsrelevanten Auswirkungen ist hinsichtlich dieser Problematik umgehend eine Überprüfung der nach DIN EN 1993-2 bzw. nach DIN-Fachbericht 103 bemessenen Bestandsbauwerke durchzuführen.

Bestandsbauwerke, bei denen die Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5), maßgebend wird, bitte ich mir mitzuteilen.

Alle Bauwerksentwürfe sind bei Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-2 ab sofort unter Berücksichtigung der korrigierten Gleichung (10.5) nach DIN EN 1993-1-5 gemäß der beigefügten Anlage aufzustellen.

## II. Auslegungen zu DIN EN 1993 und DIN EN 1994

Im Normenausschuss Verbundbau NA 005-08-99 wurde die Auslegung von DIN EN 1993 und DIN EN 1994 zur Bemessung ausgesteifter Träger bzw. zur Abgrenzung der Querschnittsklassen 3 und 4 sowie die Auslegung zur Anwendung von DIN EN 1993-1-5:2010-12, Anhang C (informativ) „Berechnung mit der Finite Elemente Methode FEM“ sowie DIN EN 1993-1-5/NA:2010-12 bei ausgesteiften Beulfeldern von Brücken behandelt.

Die Auslegung der Normen ist auf der Internetseite des DIN unter folgendem Link verfügbar: <http://www.nabau.din.de>.

Dort befindet sich unter Aktuelles > Auslegungen zu DIN-Normen das vollständige Dokument.

Bei Anwendung von DIN EN 1993-1-5:2010-12, Anhang C, bedarf es einer Zustimmung im Einzelfall, die für Maßnahmen im Zuge von Bundesfernstraßen im Vorfeld mit mir abzustimmen ist.



Seite 4 von 4

### III. Sonstige Regelungen

In Anbetracht der ggf. sicherheitsrelevanten Auswirkungen und im Hinblick auf eine einheitliche Regelung sollte die Überprüfung der nach DIN EN 1993-2 bzw. nach DIN-Fachbericht 103 bemessenen und ggf. betroffenen Bestandsbauwerke von allen Baulasträgern für ihren jeweiligen Geschäftsbereich kurzfristig erfolgen.

Im Auftrag  
Dr. Stefan Krause



Beglaubigt:

Ziegler

Angestellte

Anlage: Korrektur des Beulnachweises nach DIN EN 1993-1-5, Gl. 10.5  
aufgrund der Stellungnahmen der BASt vom 22.01.2015 und  
18.02.2015.

Anlage zum Rundschreiben (RS) vom 10.03.2015  
Az.: StB 17/7192.70/11-2372872

**Korrektur des Beulnachweises nach DIN EN 1993-1-5, Gl. 10.5  
aufgrund der Stellungnahmen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)  
vom 22.01.2015 und 18.02.2015**

Mit Schreiben vom 08.12.2014 beantragt Frau Prof. Kuhlmann (Obfrau des DIN-Ausschusses NA 005-08-23 AA SpA zu CEN/TC 250/SC3 1993-2 „Stahlbrücken“) eine umgehende bauaufsichtliche Einführung einer ergänzenden Regelung zur Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung 10.5, da es sich beim Beulversagen infolge kombinierter Beanspruchung um ein sicherheitsrelevantes Stabilitätsproblem handelt.

Die korrigierte Gleichung 10.5 lautet:

$$\left(\frac{\sigma_{x,Ed}}{\rho_x \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{z,Ed}}{\rho_z \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 - V \cdot \left(\frac{\sigma_{x,Ed}}{\rho_x \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right) \left(\frac{\sigma_{z,Ed}}{\rho_z \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right) + 3 \left(\frac{\tau_{x,Ed}}{\chi_x \cdot f_y / \gamma_{M1}}\right)^2 \leq 1$$

mit

$V = \rho_x \cdot \rho_z$  falls  $\sigma_{x,Ed}$  und  $\sigma_{z,Ed}$  Druckspannungen; sonst  $V = 1$

Dieser Sachverhalt ist seit der Dissertation von Braun [1] bekannt und entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Auf der Sitzung des NA 005-08-16 AA „Tragwerksbemessung“ am 12.02.2015 wurde in Bezug auf den Beulnachweis beschlossen, den Änderungsentwurf der DIN EN 1993-1-5 NA mit der korrigierten Gleichung zu veröffentlichen. Bei einer reduzierten Umfragefrist von zwei Monaten kann nach Auskunft des DIN die Veröffentlichung der Schlussfassung frühestens Mitte 2015 erfolgen.

- [1] B. Braun: Stability of steel plates under combined loading, Dissertation Nr. 2010-3, Institut für Konstruktion und Entwurf, Universität Stuttgart, 2010