913-B

Stahl- und Verbundbrücken – Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5) – Auslegung zu DIN EN 1993 und DIN EN 1994

Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr vom 8. Dezember 2016, Az. IID8-43425-001/15

(AllMBl. 2017 S. 41)

Zitiervorschlag: Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr über Stahl- und Verbundbrücken – Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5) – Auslegung zu DIN EN 1993 und DIN EN 1994 vom 8. Dezember 2016 (AllMBl. 2017 S. 41)

Regierungen

Autobahndirektionen

Staatliche Bauämter mit Straßenbauaufgaben

nachrichtlich

Bayerischer Landkreistag

Bayerischer Städtetag

Bayerischer Gemeindetag

Anlage: RS StB 17/7192.70/11-2372827 vom 10. März 2015

1. Allgemeines

[1]Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat mit Rundschreiben Straßenbau (RS) vom 10. März 2015, veröffentlicht im Verkehrsblatt 2015 Seite 245, die Korrektur der Gleichung zur Interaktion von Längs- und Querdruck beim Beulnachweis nach DIN EN 1993-1-5, Gleichung (10.5), veröffentlicht. [2]Die bisher 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. [3]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.

2. Anwendung

2.1

[1]Das Nachweisformat nach Abschnitt 10 der DIN EN 1993-1-5:2010 für die Beulnachweise von Stahlbauteilen unter einaxialer Beanspruchung bedarf keiner Modifikation. [2]Der Beulnachweis von Stahlbauteilen unter biaxialer Druckbeanspruchung ist gemäß der im RS des BMVI vom 10. März 2015,

Az. StB 17/7192.70/11-2372872, vorgegebenen Ergänzungen zum Abschnitt 10 der DIN EN 1993-1-5:2010 und bei Beachtung folgender zusätzlicher Festlegungen zu führen:

– Für den Beulnachweis von Einzelfeldern oder nicht ausgesteiften Gesamtfeldern gilt die gemäß Anlage zum RS vom 10. März 2015 modifizierte Gleichung (10.5) der DIN EN 1993-1-5:2010, d.h. der Korrekturfaktor V ist zu berücksichtigen.

– Dabei ist zu beachten, dass im Fall knickstabähnlichen Verhaltens von Einzelfeldern oder nicht ausgesteiften Gesamtfeldern günstige, auf die biaxiale Beanspruchung zurückzuführende Effekte aus mehrwelligen Beuleigenformen nicht berücksichtigt werden dürfen.

– Im Fall von Blechdickensprüngen innerhalb von Einzelfeldern sind ergänzende Untersuchungen nach Theorie II. Ordnung zur Verfolgung der Beanspruchungen der Bleche infolge der Exzentrizitätsmomente (Schwerlinienversatz, Imperfektionen im Stoß etc.) erforderlich. Die Regelung nach Abschnitt 9.2.3 der DIN EN 1993-1-5:2010 ist im Fall biaxialer Beanspruchung nicht anwendbar.

– Die Stabilität ausgesteifter Teil- und Gesamtfelder unter biaxialer Beanspruchung ist in der Regel durch Nachweis der durch Längs- und Querdruck beanspruchten Steifen gemäß Abschnitt 9.2 der DIN EN 1993-1-5:2010 unter Berücksichtigung der dort genannten Imperfektionen und Verformungsgrenzen nachzuweisen (siehe hierzu auch Erläuterung zu DIN 18800-3; Element (703)). Plastische Widerstände der Steifen dürfen dabei nicht in Ansatz gebracht werden.

– Werden in Sonderfällen Stabilitätsnachweise für biaxial beanspruchte Einzel-, Teil- und Gesamtfelder (Beulfelder) mit strukturmechanischen Modellen geführt, bedarf dies für Maßnahmen im Zuge von Bundesfern- und Staatsstraßen der Zustimmung der Obersten Baubehörde.

[3]Der geänderte Beulsicherheitsnachweis ist zwischenzeitlich in den neu veröffentlichten nationalen Anhang DIN EN 1993-1-5/NA Ausgabe 2016-04 zum Eurocode DIN EN 1993-1-5:2010 aufgenommen worden. [4]Die geänderte Gleichung (10.5) lautet wie folgt:

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

mit

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

2.2

Der Anhang C zu DIN EN 1993-1-5:2010-12 „Berechnungen mit der Finite-Element-Methode (FEM)“ bedarf für Maßnahmen im Zuge von Bundesfern- und Staatsstraßen einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE) und ist im Vorfeld mit der Obersten Baubehörde abzustimmen.

2.3

Die nachfolgende Auslegung von DIN EN 1993 und DIN EN 1994 zur Abgrenzung der Querschnittsklassen 3 und 4 wurde im Internet (www.nabau.din.de) veröffentlicht und ist gemäß eines Rundschreibens des BMVI vom 10. März 2015 anzuwenden:

„Ausgesteifte Querschnitte von Brücken dürfen in Querschnittsklasse 3 eingestuft werden, wenn für alle Querschnittsteile (Gurte, Stege, Steifen) ein Stabilitätsversagen vor Erreichen der Streckgrenze ausgeschlossen ist, d.h. die Abminderungsbeiwerte für Stabilitätsversagen ρ (rho) und χ (chi) (einschließlich knickstabähnlichem Verhalten, Drillknicken bei Flachsteifen und mehrachsialen Versagensmechanismen) gleich eins sind."

2.4

Diese Regelungen sind ab sofort anzuwenden.

2.5

[1]Den kommunalen Straßenbaulastträgern wird empfohlen, den geänderten Beulnachweis auch für ihre eigenen Bauwerke anzuwenden. [2]In Anbetracht der ggf. sicherheitsrelevanten Auswirkungen wird hinsichtlich dieser Problematik eine Überprüfung der nach DIN EN 1993-2 bzw. DIN-Fachbericht 103 bemessenen Bestandsbauwerke empfohlen.

Helmut Schütz

Ministerialdirektor

Anlagen

Anlage: RS StB 17/7192.70/11-2372827 vom 10. März 2015