

Auslegungen zu DIN EN 1993-3-1:2010-12 mit DIN EN 1993-3-1/NA:2024-09**„Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-1: Türme und Maste“**

Abschnitt	Absatz	Frage-Nr.	Frage	Auslegung	Datum
NA.C	NA.C.4	02-2024	<p>Darf man bei Vereisung mit Raueis zusätzlich zum Kombinationsbeiwert von 0,6 den Faktor k zur Reduktion des Staudrucks nach ISO 12494 ansetzen?</p> <p>In Abschnitt NA.C.4 gibt es keinen Absatz (3), der sich auf den Beiwert k zur Reduktion des Staudrucks nach ISO 12494 bezieht.</p> <p>Nachdem in Abschnitt NA.C.1 (1) steht, dass die „Vorgaben nach diesem Anhang NA.C“ gelten, ist unklar, ob diese Angaben ergänzend gelten oder der Anhang C der EN 1993-3-1 damit ersetzt wird. Da im NA der Beiwert k nicht erwähnt wird, ist nun unklar, ob er weiterhin angesetzt werden darf.</p> <p>Auslegungsvorschlag Anfragende:</p> <p>Ich würde davon ausgehen, dass die Regelungen aus EN 1993-3-1, Anhang C, weiterhin gültig sind, sofern die Angaben in EN 1993-3-1/NA, Anhang NA.C diesen nicht widersprechen?</p> <p>Damit kann ich auch nach NA den Beiwert k ansetzen und Windbelastung bei Raueis ist folglich nur in sehr seltenen Fällen die maßgebende Bemessungssituation.</p>	<p>Dem Auslegungsvorschlag der Anfragenden wird nicht zugestimmt.</p> <p>Eine Verwendung des Beiwertes k aus ISO 12494 gleichzeitig mit dem Kombinationsbeiwert aus NA.C.4 ist unzulässig. Es gilt das Mischungsverbot.</p> <p>Genauere Ansätze sind möglich. Sofern jedoch die vereinfachenden Regelungen des NA bezüglich des Eisansatzes verwendet werden, gilt dies auch für den angegebenen Kombinationsbeiwert.</p>	04.12.2024

Abschnitt	Absatz	Frage-Nr.	Frage	Auslegung	Datum
NA.I	NA.I.3	01-2024	<p>Es wird gefordert, dass für Scher-Lochleibungsverbindungen der tragenden Bauteile entweder eine Begrenzung des Lochspiels auf max. 1 mm bei voller Vorspannung erfolgt oder der Schraubenschlupf beim Nachweis der Standsicherheit berücksichtigt wird und die Verformungen nicht die Gebrauchstauglichkeit beeinflussen.</p> <p>Darf man im Umkehrschluss davon ausgehen, dass sich die Forderung in EN 1090-2, Tabelle 11, Fußnote c, nur auf Scher-/Lochleibungsverbindungen bezieht und gleitfeste Verbindungen (Typen B und C nach EN 1993-1-8, Tabelle 3.2) mit einem normalen Lochspiel ausgeführt werden dürfen, also ohne die Reduktion um 0,5 mm?</p> <p>Auslegungsvorschlag Anfragende:</p> <p>Da die Begrenzung des Lochspiels sich auf die Reduktion des Schlupfes in Scher-Lochleibungsverbindungen bezieht, dürfen gleitfest vorgespannte Verbindungen mit normalem Lochspiel nach EN 1090-2, Tabelle 11 (ohne Fußnote c) ausgeführt werden.</p>	<p>Die Anforderungen unter NA.I.3 a) beziehen sich auf Schrauben der Kategorie A.</p> <p>Schrauben der Kategorien B und C dürfen mit normalem Lochspiel ausgeführt werden.</p> <p>DIN EN 1090-2:2018-09, Tab. 11, Fußnote c, bezieht sich ausschließlich auf Schraubenverbindungen der Kategorie A.</p>	04.12.2024

Abschnitt	Absatz	Frage-Nr.	Frage	Auslegung	Datum
6.4		01_2013	<p>1. In DIN 18800-2:2008 gab es für mehrteilige (Druck-)Stäbe die Einschränkung, dass der Nachweis am Gesamtstab um die Stoffachse nur wie ein einteiliger Stab erfolgen darf, wenn kein Biegemoment M_z vorhanden ist, vgl. Element (401). Ist diese Einschränkung nach EC 3 aufgehoben?</p> <p>→ Vorschlag: Unter Berücksichtigung der Formel (6.69) in EN1993-1-1 mit Einführung von M_{Ed}^1 gilt diese Einschränkung nicht mehr.</p> <p>2. Nach DIN 18800-2 war für mehrteilige Stäbe stets die Knickspannungslinie c festgelegt, vgl. Tab. 5, Zeile 5. Im EC 3 ist dazu keinerlei Aussage getroffen. Wie ist hier bezogen auf den Einzelgurtstab und Gesamtstab zu verfahren?</p> <p>→ Vorschlag: Weiterhin Anwendung der KSL c oder Festlegung im Normtext, dass die KSL der jeweiligen Gurtstäbe verwendet werden dürfen (bspw. günstigere KSL für L-Profile).</p> <p>3. Für die Gurtstäbe zwischen zwei Bindeblechen von Rahmenstäben galt nach DIN 18800-2 noch die konstruktive Anforderung das $a/i_1 \leq 70$ sein sollte, vgl. Element (414). Im EC 3 gibt es dazu keine Ausführung. Entfällt diese Anforderung? → Vorschlag: Ja.</p>	<p>Zu 1.: Diese Einschränkung wird in Abs. 6.4.1(3) und (4) explizit aufgehoben.</p> <p>Zu 2.: Zu Gurt- und Gitterstäben (Einzelstab): Biegeknicken unter reiner Normalkraft (Abs. 6.3.1) wird nachgewiesen, wobei $N_{b,Rd}$ mit der in Bild 6.8 gegebenen Knicklänge berechnet wird. Die Auswahl der KSL erfolgt dann profilabhängig nach Tab. 6.2.</p> <p>Zu Gitterträgern (Gesamtsystem): Formel (6.69) ist im Grunde ein Tragfähigkeitsnachweis, bei dem der Nenner einem Erhöhungsfaktor nach Theorie II. Ordnung mit Berücksichtigung des Schubeinflusses entspricht. Biegeknicken ist in diesem Nachweis also enthalten und wird nicht über einen Ersatzstab nachgewiesen.</p> <p>Zu 3.: Diese Anforderung entfällt.</p>	2014-02
	Gleichung (BB.2)		<p>In DIN EN 1993-1-1 wird Gleichung BB.2 angegeben, um überprüfen zu können, ob eine gebundene Drehachse vorliegt. Diese Gleichung lässt sich mehrfach in der Fachliteratur auffinden, jedoch ohne Herleitung oder Angabe vollständiger Randbedingungen zur Herleitung. Ich hoffe, Sie können mir mit einer Erklärung oder einem Literaturhinweis weiterhelfen.</p>	<p>Eine formale Herleitung der Gleichung BB.2 wurde in der Tat nicht veröffentlicht. Die Herleitung beruht auf einem Aufsatz von Fischer (Fischer, M.: Zum Kipp-Problem von kontinuierlich seitlich gestützten I-Trägern. Stahlbau 4/1976, S. 120- 124.), in dem ein beidseitig gabelgelagerter Einfeldträger untersucht wird. Aus den Gleichungen 9a, 5a und $e=h/2$ ergibt sich bei Vernachlässigung von J_y auf der linken Seite von 9a die Gleichung BB.2 mit einem Faktor von 62,3. Der Faktor hängt vom Momentenverlauf ab. Auch die Annahme von Fischer, dass die Verformungen v und φ einen Sinus-Verlauf haben, hat Einfluss auf den Faktor. Untersuchungen zeigten allerdings, dass der festgelegte Wert von 70 ein gut anwendbarer Wert für den Faktor ist. Wichtig für diese Herleitung ist auch die Grundlage, wann die gebundene Drehachse als erreicht gilt. Hierfür wurde baupraktisch festgelegt, dass 95% des Wertes von M_{ki} für die gebundene Drehachse erforderlich sind. Auch ist zu beachten, dass der Schubsteifigkeitsnachweis kein Biegedrillknicknachweis</p>	

Abschnitt	Absatz	Frage-Nr.	Frage	Auslegung	Datum
				ist. Die Schubsteifigkeit kann für einen Nachweis bei der Bestimmung von M_{ki} berücksichtigt werden.	
BB.3.2.1	Gleichungen (BB.9) und (BB.10)	02_2013	Beide Formeln haben als Ergebnis eine Länge. Da iz bereits eine Länge ist, muss unter dem Bruchstrich ein dimensionsloser Wert entstehen. Der linke Term weist die Dimension N/mm^2 auf. Der rechte Term weist die Dimension N^2/mm hoch 4 auf. Sie sind damit nicht von der gleichen Dimension. Eine Wurzel daraus zu ziehen, ist auch nicht möglich. Logisch wäre auch nicht, dass L_m kleiner wird, wenn das Material besser wird (f_y steht unter dem Bruchstrich).	<p>Bei dem Verfahren in EN 1993-1-1, Anhang BB.3 mit den Gleichungen (BB.9) und (BB.10) handelt es sich um einen Stabilitätsnachweis, der als „stable length method“ in der angelsächsischen Tradition steht. Herleitungen sind hier nicht ohne weiteres zugänglich. Hier ist es erforderlich, die Variablen in den vorgegebenen Dimensionen einzusetzen. Diese sind gemäß der Beschreibung der Variablen unter den Gleichungen für N_{Ed} [N] und für alle Abmessungen [mm] in der jeweiligen Potenz einzusetzen. Die Wurzel wird dann als insgesamt einheitenlos betrachtet.</p> <p>Die Gleichungen (BB.9) und (BB.10) sind abgewandelte Formen des Nachweises, der in Abs. 6.3.5.3 aufgeführt wird. Auch hier wird von einem negativen Einfluss einer hohen Streckgrenze auf den Höchstabstand der Stützen ausgegangen, sicher nicht zuletzt, weil mit der Streckgrenze die Momente und die plastischen Beanspruchbarkeiten steigen.</p> <p>Für Beispielrechnungen siehe z. B.:</p> <p>Simoes da Silva, L.; Simoes, R.; Gervasio, H.: Design of Steel Structures Eurocode 3: Design of steel structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. ECCS Eurocode Design Manuals, 2010, Verkauf durch Verlag Ernst & Sohn, Berlin.</p>	2013-10
Anhang C		2015-13	Das in DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07, Tabelle C.1 vorgesehene Entscheidungskriterium „Art der Beanspruchung“ (vorwiegend ruhend oder Ermüdung) erscheint im Nationalen Anhang nicht mehr. So sind nun nach dem Text des NA bspw. Geh- und Radwegbrücken, Türme und Maste oder Kranbahnen auch dann der EXC 3 zuzuordnen, wenn sie keine Ermüdungsbeanspruchung erhalten und auch nicht schwingungsanfällig sind. Umgekehrt können ermüdungsbeanspruchte Konstruktionen bis zur Stahlsorte S700 in die EXC 2 eingestuft werden. Da die EN 1090-2 in ihren Anforderungen zwischen den Ausführungsklassen EXC 2 und EXC 3 als Unterscheidung im Wesentlichen die Ermüdungsbeanspruchung sieht, stellt sich hier das Problem dar, dass vorwiegend ruhend beanspruchte Tragwerke der Ausführungsklasse EXC 3 mit den Ausführungsregeln einer Ermüdungsbeanspruchung gefertigt werden müssen.	<p>Schon in EN 1090 ist Ausführungsklasse EXC2 so eine Art Basisklasse, die immer gilt, wenn nichts vorgegeben ist. Dies wird durch den nationalen Anhang bestätigt. Der Nationalen Anhang sieht eine Zuordnung der Ausführungsklassen auf der Grundlage der Schadensfolgeklassen bzw. der Konstruktionsart vor. Es werden die Anwendungsbereiche für die Ausführungsklassen EXC1, EXC3 und EXC4 detailliert, im Übrigen gilt EXC2. Die angegebenen Konstruktionsarten für Ausführungsklasse EXC1, EXC3 und EXC4 entsprechen im Wesentlichen den bisherigen Regelungen zur Anwendung von EN 1090 in der Musterliste der technischen Baubestimmungen.</p> <p>Ein weiterer wichtiger Punkt ist in C.2.2(4) gegeben. Ausführungsklassen werden für Konstruktionsarten bzw. Tragwerke bestimmt, einzelne Bauteile und Details können aber davon abweichen. So können bei hoch ermüdungsbeanspruchten Konstruktionen wie Eisenbahn- und Straßenbrücken Bauteile wie</p>	2016-07

Abschnitt	Absatz	Frage-Nr.	Frage	Auslegung	Datum
			Daher die Frage: Kann ein Tragwerksplaner eine Geh- und Radwegbrücke (oder ähnliche Tragwerke) nach seinem Ermessen in technisch begründeten Fällen auch in die EXC 2 eingruppiieren?	<p>Geländer anstelle von EXC3 der Ausführungsklasse EXC2 zugeordnet werden. Umgekehrt ist in einer typischen Hallenkonstruktion mit Ausführungsklasse EXC2, die Kranbahn EXC3 zuzuordnen.</p> <p>Die Aufteilung nach der Art der Einwirkungen unterscheidet zwischen statischen Einwirkungen, quasi-statischen Einwirkungen, seismischen Einwirkungen verschiedenen Grades und ermüdungsrelevanten Beanspruchungen. Diese Aufteilung ist tatsächlich nicht ganz so eindeutig. „Quasi-statisch“ scheint heute begrifflich das früher genutzte „vorwiegend ruhend“ zu ersetzen. Die Anmerkung im Nationalen Anhang, dass seismische Beanspruchung wie quasi-statische Beanspruchungen behandelt werden können, zielt darauf. Bei Geh- und Radwegbrücken, die auch im Allgemeinen als „quasi-statisch“ beansprucht angesehen, ist die Zuordnung zu Ausführungsklasse EXC3 wohl weniger aufgrund der Ermüdungsbeanspruchung als wegen der möglicherweise gravierenden Schadensfolgen gefallen.</p> <p>Weitere Informationen können Sie im Stahlbau-Kalender 2016 oder dem Kommentar zum Eurocode 3 Teil 1-1 finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuhlmann, U. (Hrsg.): Stahlbau-Kalender 2016. Berlin: Ernst & Sohn, 2016. • Kuhlmann, U.; Feldmann, M.; Lindner, J.; Müller, C.; Stroetmann, R.: Eurocode 3 – Bemessung von Stahlbauten; Band 1: Allgemeine Regeln und Hochbau (DIN EN 1993-1-1 mit Nationalem Anhang; Kommentar und Beispiele). Hrsg.: bauforumstahl. Berlin: Beuth Verlag / Ernst & Sohn, 2014. 	