

Eurocode 3: Design of steel structures = Bemessung von Stahltragwerken

Autor(en): **Gemperle, Christoph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 16/17

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78166>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

SC 2:	Vorsitzender	<i>Litzner</i>	D
	Sekretariat	DIN	Berlin
	Techn. Sekretär	<i>Somerville</i>	UK
	SNV/SIA-Vertreter	<i>Miehlbradt</i>	Lausanne

Tabelle 1. Mitarbeit der Schweiz

PT	Subject	Convenor	PT-Member	NTC
1-1	Auslegung, Revision	<i>Litzner</i>	D	<i>Marti</i> (BK SIA 162)
2	unbewehrter Beton	<i>Elfgrén</i>	S	
3	vorgefertigte Bauteile	<i>Nielsen</i>	DK	<i>Rojas</i>
4	Leichtbeton	<i>Lambotte</i>	B	<i>Gysling</i>
5	Vorsp. ohne Verbund	<i>Lacroix</i>	F	<i>Ganz</i>
6	Brandschutz	<i>Hietanen</i>	SF	<i>Favre</i>
2	Brücken	<i>König</i>	D	<i>Grob</i>
ad hoc	Betonstahl, Spannstahl mit TC 19	Stähle	<i>Oelhafen</i>	<i>Müller</i>
ad hoc	Bauausführung mit TC 104	Beton	<i>Heimgartner</i>	

Tabelle 2. Mitarbeit der Schweiz

rere Methoden zu; für gewisse Zahlen gibt er lediglich Richtwerte an, die von den einzelnen Ländern verändert werden dürfen (boxed values).

Ergänzungen zu o.g. Teil 1 von EC 2 werden als ENV 1992-1-2 bis 6 (unbewehrter Beton, vorgefertigte Bauteile, Leichtbeton, Vorspannung ohne Verbund, Brandschutz) bzw. ENV 1992-2 (Brücken) erscheinen, sobald sie durch die CEN-Vernehmlassung (ab 1993) gegangen sind. Weitere Teile ENV 1992-3 bis 6 (Gründungen, Behälter, Meerestbauten, massive Bauten) sind geplant.

Der rund dreijährige Probelauf von Teil 1 wird innerhalb des CEN/TC 250/SC 2 «Design of Concrete Structures» von einer Gruppe für Auslegungen begleitet, die auch später für das Ausarbeiten der Endfassung von EC 2 verantwortlich sein soll. Als EN 1992-1 könnte EC 2 dann etwa 1998 zur Abstimmung bei CEN gelangen und im Jahre 2000 in den drei offiziellen CEN-Sprachen vorliegen.

Allgemein zeichnet sich ab, dass immer mehr Länder eine Endfassung bevorzugen, die sich auf das Wesentliche beschränkt und nicht alles bis ins letzte Detail regelt. Der Umfang der derzeitigen

ENV 1992-1-1 soll also stark verringert, dem projektierenden Ingenieur mehr Freiheit gelassen werden.

Zurzeit bestehen auch gemeinsame Ad-hoc-Arbeitsgruppen von CEN/TC 250/SC 2 mit TC 19 und TC 104, um die Arbeiten an den zukünftigen Euronormen für Betonstähle und Spannstähle bzw. für die Bauausführung zu koordinieren.

Absehbare Konsequenzen

Der ENV-Probelauf von EC 2 wird wohl vor allem in den Ländern der EG in grossem Umfang wahrgenommen, da diese beim Umarbeiten des Vorgängers MC 78 über sogenannte Verbindungsingenieure aus der Projektierungspraxis direkt beteiligt waren. Ferner war in diesen Ländern das baldige Einführen der Eurocodes vorzusehen, so dass eine gründliche Revision der nationalen Vorschriften in den letzten Jahren ausblieb und ein moderneres Regelwerk sehr willkommen ist.

In der Schweiz ist seit 1989 eine neue Normengeneration in Kraft. Trotzdem sollte der dreijährige Probelauf von ENV 1992-1-1 mitgemacht werden,

damit sich die späteren Anwender mit dem internationalen Gedankengut vertraut machen und Hinweise für die ab 1995 anstehende Überarbeitung geben können.

Für die Probezeit wird es erforderlich sein, dem Praktiker zu erläutern, wie die Einwirkungen und Gefährdungsbilder nach SIA 160 (1989) berücksichtigt werden können und wie die Betonsorten nach SIA 162 (1989) in die Definitionen nach ENV 206 einzuordnen sind.

Ansonsten kann auf die in den Nachbarländern ausgearbeiteten Unterlagen verwiesen werden, die gegebenenfalls in Einzelheiten (Auslegungen, bevorzugte Methode, Richtwerte) voneinander abweichen und aus schweizerischer Sicht zu harmonisieren wären.

Ein aktives Mitwirken von Schweizer Ingenieuren ist aber auch in den verschiedenen CEN-Arbeitsausschüssen unbedingt erforderlich, um Erfahrungen und Wünsche rechtzeitig einzubringen. Innerhalb der Begleitkommission SIA 162 wurde zur Unterstützung und Koordination eine kleine Gruppe eingerichtet.

Unabhängig davon ist abzuklären, wie in der Schweiz der endgültige Eurocode für die praktische Anwendung im Jahre 2000 aufbereitet werden soll einschliesslich der Regelungen für eine gewisse Übergangszeit.

Organisation

Der Bezug des SIA, der BK SIA 162 und der Schweizer NTC zur Organisation des TC 250/SC 2 «Design of Concrete Structures» ist im Organigramm dargestellt.

Mitarbeit der Schweiz

Siehe Tabellen 1 und 2.

Adresse des Verfassers: *Manfred Miehlbradt*, DGC-IBAP, EPFL, 1015 Lausanne

Eurocode 3: Design of Steel Structures

Bemessung von Stahltragwerken

Entwicklungsstand

Vom gesamten Bereich des Stahlbaues, der durch die Norm SIA 161 abgedeckt wird, behandelt EC 3 nur Entwurf und

Nachweise (Design) von Tragkonstruktionen in Stahl. Das heisst, es ist ein Regelwerk bezüglich der Anforderungen an Tragwiderstand, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Stahlkonstruktionen.

Verbundkonstruktionen werden in einer separaten Norm geregelt, Fabrikation und Montage werden in EC 3 le-

VON CHRISTOPH GEMPERLE,
WINTERTHUR

diglich im Zusammenhang mit sicherheitsrelevanten Aspekten berücksichtigt.

Trotzdem ist der Umfang von EC 3 wesentlich grösser als derjenige von SIA

161, werden doch die einzelnen Themen ausführlicher und detaillierter behandelt. Vor allem werden auch Sonderbauwerke in separaten Teilen von EC 3 geregelt (Tabelle 1).

Im Teil 1B werden Zusatzinformationen und Spezialthemen zum Teil 1A behandelt. Teil 1A liegt in allen drei europäischen Hauptsprachen vor, so dass mit einer Veröffentlichung als ENV bis Ende 1992 gerechnet werden kann.

Tendenzen und Ziele

Die noch fehlenden Teile werden mit unterschiedlicher Priorität erarbeitet. Für die Teile gemäss Tabelle 2 liegt ein konkreter Zeitplan vor. Für die dort genannten Themen bestehen bereits Projektteams (PT), die mit ihrer Arbeit schon weit vorangeschritten sind.

In der europäischen Normung und insbesondere im Stahlbau ist eine Tendenz zur umfassenden und detaillierten Regelung aller möglichen Problemfälle erkennbar. Dies führt zu äusserst umfangreichen Normenwerken. Wenn man bedenkt, dass im Stahlbau neben der bereits umfangreichen Norm für die Bemessung weitere Regelungen z.B. für «Fabrikation und Montage» (TC 135), «Schweissen» (TC 121) und «Konstruktionsstähle» (ECISS 10) erarbeitet werden, so wird verständlich, dass in vielen Mitgliedstaaten bereits Bemühungen angelaufen sind, Massnahmen zu ergreifen, die die Skepsis und Anwendungssängste gegenüber EC 3 abbauen sollen.

In Frankreich wurde ein umfangreiches Ausbildungsprogramm organisiert und dazu der EC 3 mit entsprechenden Kommentaren und Bemerkungen sowie Anwendungsbeispielen zu einem eigentlichen Lehrbuch ausgearbeitet. In Italien wurde die Entwicklung einer Software in Auftrag gegeben, die das selbständige, interaktive Erarbeiten von EC 3 am Bildschirm ermöglichen soll. Von der europäischen Vereinigung der Stahlbauunternehmer (EKS) wurde unter Mitarbeit des englischen Ingenieurverbandes SCI eine Kurzfassung von EC 3 erarbeitet, die die wesentlichen Regeln für die tägliche Arbeit in übersichtlicher Art zusammenfasst.

Absehbare Konsequenzen

Da die Normenkommission SIA 161 bereits in den siebziger Jahren die Entwicklungen im europäischen Normenwesen beobachtet und in ihrer neuen Norm berücksichtigt hat, haben die Schweizer Ingenieure den Generationensprung bei der Bemessung von Stahlkonstruktionen bereits mehr als 10

Teil	Titel	Bearbeitungsstand	Priorität
1A	General rules and rules for buildings	ENV-bereit	1
1B	Annexes to 1A	z.T. ENV-bereit	1
2	Bridges and plated structures	in Bearbeitung	1
3	Towers, masts, chimneys	in Vorbereitung	1
4	Tanks, silos, pipelines	geplant	2
5	Piling	in Vorbereitung	1
6	Crane structures	geplant	2
7	Marine and maritime structures	geplant	2
8	Agricultural structures	geplant	2
10	Structural fire design	in Bearbeitung	1

Tabelle 1. Entwicklungsstand

Teil	Titel	Publikation als ENV
1/2A	1A1 Cold formed thin gauge members and sheeting	November 1993
	1A2 The use of steel grade FeE 460 etc.	
	1A3 Hollow section lattice girder connections	
	1A4 Determination of design resistance from tests	
1/2B	1B1 Design for torsion resistance	Mai 1994
	1B2 Modelling of building structures for analysis	
	1B3 Beam to column connections	
	1B4 Openings in webs	
	1B5 The use of stainless steel	
2	Bridges and plated structures	Mai 1995
10	Structural fire design of steel structures	Mai 1994

Tabelle 2. Zeitplan

TC 250 SC 3	: «Stahlbau»	Huber, Gemperle, Dobler
	PT 2 : «Bridges»	Dubas
	PT 10 : «Fire resistance»	Fontana
TC 250 SC 4	: «Verbund»	Fontana

Tabelle 3. Mitarbeit der Schweiz

Jahre hinter sich. Aus diesem Grund wird ein Wechsel auf die europäische Norm EC 3 kein neues, grundsätzliches Umdenken zur Folge haben, um so mehr als in der SIA 161 (1990) die neusten Erkenntnisse aus den europäischen Normentwürfen verarbeitet und integriert wurden. Zwar werden wir uns ein weiteres Mal im formellen Bereich (Symbole, Abkürzungen, Indizes) anzupassen haben, das grundsätzliche Nachweiskonzept mit

$$S_d \leq \frac{R}{\gamma_R}$$

wird jedoch auch im EC 3 angewandt.

Auch in anderen Bereichen sind Parallelen zwischen SIA 161 und EC 3 erkennbar, wobei einige Abweichungen beachtet werden müssen, z.B.:

– *Widerstandsbeiwerte:*

SIA 161 $\gamma_R = 1.1$ generell

EC 3 $\gamma_M = 1.1$ für Querschnittswiderstände

$\gamma_M = 1.25$ für Verbindungsmittel

– Verfeinerte *Klassifizierung* der Querschnitte für Verfahren PP/EP/EE, ohne Angaben von Grenzwerten für die Kipplängen, dafür mit interessanten Hinweisen zu Spezialfällen.

– Beim *Knicken* sind vier Kurven für den Abminderungsfaktor ((einsetzen gemäss Papierausdruck)) definiert, wobei Kurve d nur in absoluten Ausnahmen zur Anwendung kommt.

– Beim *Schubwiderstand* im überkritischen Bereich von schlanken Stegen wird ein zusätzliches Zugfeldmodell dargestellt, das in besonderen Fällen zu Materialeinsparungen führt.

– *Klassifizierung von Verbindungen* mit besonderen Hinweisen zur Kategorie «Semi-rigid».

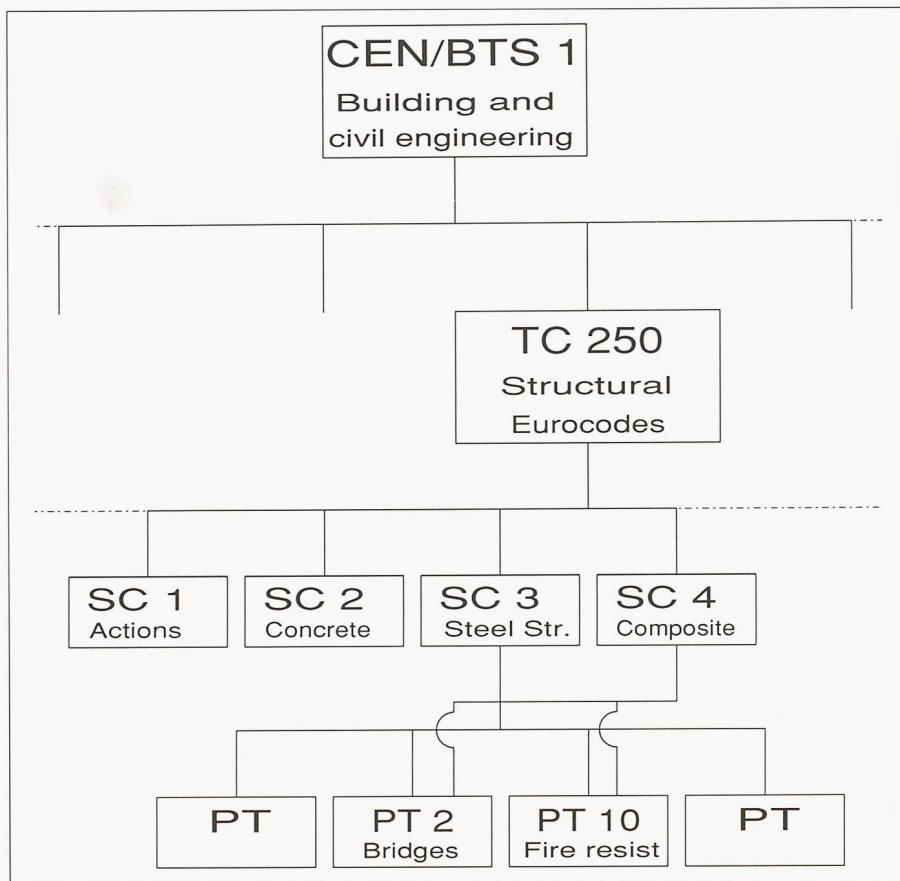
– Unterschiedliche Form der Formeln für die Tragwiderstände von *Schraubverbindungen*, die in Kombination mit den erhöhten Sicherheitswerten zu ähnlichen Resultaten wie SIA 161 führen.

– Angabe von Randbedingungen zur Bestimmung von erhöhten Tragwiderständen von *nicht durchgeschweissten Nähten*.

u.a.m.

Organisation

Im Organigramm von CEN ist die Bemessung von Stahlbauten der Unterkommission 3 (SC 3) und die Bemessung



Organigramm

Eurocode 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures

Bemessung von Verbundtragwerken

Entwicklungsstand

Entsprechend der Bedeutung dieser modernen Bauweise wird die Bemessung von Verbundkonstruktionen in

VON CHRISTOPH GEMPERLE,
WINTERTHUR

einer separaten europäischen Norm, dem EC 4, geregelt.

EC 4 ist gleich aufgebaut wie alle anderen Eurocodes, wobei zurzeit nur von Teil 1 «General rules and rules for buildings» in allen drei Hauptsprachen Fassungen vorliegen. Weitere geplante Teile befassen sich mit den Themen «Brücken» und «Feuerwiderstandsrechnungen». EC 4, Teil 1, wurde Ende 1992 als ENV veröffentlicht.

Tendenzen und Ziele

Die zusätzlichen Teile für «Brücken» und «Feuerwiderstände» sind im Zusammenhang mit den entsprechenden PTs in EC 3 in Bearbeitung. Der Zeitplan für die Veröffentlichung dürfte daher etwa demjenigen bei EC 3 entsprechen. Weitere Teile sind zurzeit noch nicht definitiv bestimmt, es besteht aber die Absicht, für besondere Probleme und spezielle Konstruktionstypen solche Ergänzungen zu erarbeiten. Auch im Bereich der Verbundkonstruktionen ist die Tendenz zur ausführlichen und detaillierten Regelung erkennbar, weshalb wie bereits zu EC 3 auch zum EC 4 von der EKS eine «Kurzfassung» für den täglichen Gebrauch erstellt wird. Diese Kurzfassung soll mit Kommentaren und Beispielen ergänzt

wurden, so dass sie als Leitfaden für die Anwendung von EC 4 dienen kann.

Mitarbeit der Schweiz

Aus der Normenkommission SIA 161 hat sich eine Begleitkommission (BK) gebildet, deren Aufgabe es ist, die Aktivitäten in SC 3 und anderen stahlbaubezogenen TCs (TC 135, TC 121, ECISS 10) zu verfolgen. Ebenso ist beabsichtigt, eine Begleitkommission zu formieren, die die Arbeiten von SC 4 begleitet und auswertet. Diese Begleitkommissionen haben auch alles Interesse daran, Schweizer Experten und Fachleute in die PTs zu delegieren, die die Erfahrungen aus der Bearbeitung von SIA 161 auf europäischer Ebene einfließen lassen.

Zurzeit wirken die SIA-Mitglieder gemäss Tabelle 3 aktiv in CEN-Kommissionen mit.

Adresse des Verfassers: *Christoph Gemperle*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Geilinger AG, 8400 Winterthur

werden, so dass sie als Leitfaden für die Anwendung von EC 4 dienen kann.

Absehbare Konsequenzen

In der SIA 161 werden Verbundkonstruktionen auf wenigen Seiten behandelt. Dabei hat man sich bewusst auf das Wesentliche konzentriert und mit allgemeinen Formulierungen eine liberale Form gewählt. Im Gegensatz dazu ist EC 4 sehr detailliert und ausführlich und gibt auch Regelungen für Spezialprobleme.

Wie bei EC 3 werden auch bei EC 4 differenzierte Widerstandsbeiwerte eingesetzt:

Stahl	$\gamma_a = 1.1$
Beton	$\gamma_c = 1.5$
Armierung	$\gamma_s = 1.5$
Verbundbleche	$\gamma_{ap} = 1.1$
Dübel	$\gamma_v = 1.25$

Folgende Bereiche werden ausführlich behandelt:

- *Verdübelung*, wobei z.T. auch veraltete starre Dübel (Schlaufen, Platten) aufgeführt werden. Die teilweise Verdübelung wird sehr differenziert dargestellt und führt zu konservativen Werten: