

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **114 (1996)**

Heft 24

PDF erstellt am: **10.08.2024**

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.

Christoph Gemperle, Wil

Normen SIA 161 und Eurocode 3

Normen im Bauwesen sind anerkannte Regeln der Baukunde und beruhen auf der Erkenntnis von Wissenschaft und Technik sowie Erfahrungen der Praxis. Sie fassen diese auf bestimmten Sachgebieten in konkrete Verhaltensregeln und Anordnungen zusammen. Sie bilden die Grundlage für die Sicherheit, die Qualität und die fachgerechte Ausführung von Bauwerken und Anlagen sowie für die Qualität der Baustoffe. Es muss sich jeder Ingenieur bewusst sein, dass trotz der Unannehmlichkeiten und Anstrengungen, die Änderungen der Normen mit sich bringen, diese Entwicklungsschritte notwendig und sinnvoll sind.

Bereits 1979 wurde in der Schweizer Stahlbau-Norm SIA 161 [1] vom Nachweis mit zulässigen Spannungen zum Tragwiderstandsnachweis mit Teilsicherheitsfaktoren gewechselt. Die neuen europäischen Bemessungsnormen (Eurocode), die zum Teil seit zwei Jahren als Vornormen (ENV) zur vorläufigen Anwendung zugelassen sind, arbeiten auch mit diesem Nachweis-konzept. Die Einführung von Teilsicherheitsbeiwerten γ_i für die Lasten und γ_M für die Widerstände erlauben eine klare Beurteilung des jeweils erforderlichen Sicherheitsniveaus.

Die europäische Stahlbau-Bemessungsnorm Eurocode 3 enthält Nachweisregeln, die für uns in der Schweiz seit 1979 bekannt sind, die für viele andere Länder aber eine «revolutionäre» Änderung bedeuten. Als Beispiele seien erwähnt:

- Zulassung von Querschnittsplastifizierungen
- Berechnung der Schnittkräfte mit plastischen Umlagerungen
- Knicknachweise mit den europäischen Knickkurven
- Konzept der mitwirkenden Breiten bei beulgefährdeten Bauteilen
- Überkritisches Schubverhalten von Trägern mit schlanken Stegen
- Neues Konzept für den Ermüdungsnachweis

Beim Entwurf von EC 3, Teil 1, [2] konnte auf die technischen Komitees der EKS (Europäische Konvention für Stahlbau) zurückgegriffen werden, die bereits in den 60er und 70er Jahren einheitliche Regeln

für die Stahlbauer entwarfen. Diese EKS-Arbeiten bildeten zu einem grossen Teil auch die Grundlage für die neue SIA 161 (1979), weshalb klar wird, warum die beiden Normen in ihrem Grundkonzept so ähnlich sind. Es waren dieselben Forschungsergebnisse, dieselben Sicherheitsüberlegungen und teilweise auch dieselben Fachleute, die auf die Entwicklung beider Normen Einfluss nahmen. Obwohl SIA 161 und EC 3 in ihrem Grundkonzept sehr ähnlich sind, gibt es generelle Unterschiede, die kurz erwähnt werden sollen.

Unterschiede SIA 161 – Eurocode 3

Die SIA-Normen folgen dem Grundsatz, wonach technische Normen Verhaltensregeln festlegen, um die Sicherheit der Benutzer zu garantieren. Der Ingenieur soll dabei durch eine entsprechende Ausbildung in der Lage sein, allgemein formulierte Anforderungen problembezogen anzuwenden und Lösungen zu formulieren. Seine Kreativität wird dabei möglichst wenig eingeschränkt. Prüfinstanzen nur sehr restriktiv eingesetzt. Insbesondere der Ausnahmeartikel, der in allen Bemessungsnormen enthalten ist (SIA 161, Art. 03), erlaubt jederzeit, neueste Erkenntnisse der Wissenschaft und Forschung in der Praxis anzuwenden. Dass dieser Grundsatz entscheidend für die Entwicklung der Bautechnik ist, zeigt sich am Beispiel der George-Washington Bridge, hätte doch *O.H. Ammann* diese Brücke kaum nach seinen Vorstellungen bauen können, wäre stur am damaligen Stand der Technik festgehalten worden. Viele Experten der damaligen Zeit wiesen darauf hin, dass nach den damaligen Regeln der Bautechnik die Höhe des Versteifungsträger rund $1/10$ der Spannweite betragen sollte. Ammann baute bekanntlich die Brücke mit einem Versteifungsträger, dessen statische Höhe $1/120$ der Spannweite beträgt, wobei er in einer ersten Phase sogar ganz auf den Versteifungsträger verzichten wollte. [3]

Dank dem ständigen Zusammenwirken von erfahrenen Ingenieuren und kreativen und innovativen Leuten hat unser liberales Normensystem in der Vergangenheit bestens funktioniert und zu einem hohen Entwicklungsstand unserer Ingenieure im Bauwesen geführt.

Für den ganzen europäischen Raum ist dieses System wohl kaum denkbar. Zu ver-

Der folgende Artikel ist eine Zusammenfassung des Einführungsreferates, anlässlich der SIA Stahlbautagung «Anwendung der Stahlbau-normen Eurocode 3 und SIA 161».

schieden sind die vielen Mentalitäten und Ausbildungsprogramme. Es ergibt sich daher von selbst, dass für eine europäische Norm viel mehr Details geregelt werden müssen, um Verständigungsschwierigkeiten zu vermeiden. Zudem müssen in einer europäischen Norm viele Einzelinteressen berücksichtigt werden, um eine breite Akzeptanz zu erreichen. Man denke dabei an die vielen Forschungs- und Versuchslabors in ganz Europa, die alle überzeugt sind, einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der Bautechnik zu leisten und deshalb die entsprechenden Resultate auch in den Normen verankert haben möchten. Aus dieser Erkenntnis ergibt sich der Hauptunterschied von SIA 161 und Eurocode 3. Der Detaillierungsgrad und die Regeldichte ist in der europäischen Norm bedeutend grösser. Dazu die folgenden 2 Beispiele:

Das erste Beispiel betrifft den Bereich der dünnwandigen Bleche und der Profilbleche: In der SIA 161 (1990) [4] werden diesem Thema gerade zwei Seiten (S. 66/67) gewidmet, auf denen auf Besonderheiten dieser Konstruktionsart hingewiesen, im übrigen aber auf die Bemessungsregeln im Hauptteil verwiesen wird. Im EC 3 versuchte man zuerst, dieses Thema in einem Anhang zum Teil 1-1 abzuhandeln. Dieser Anhang wurde aber derart umfangreich, dass man sich entschied, ihn neu als Teil 1-3 zu benennen. Darin finden sich nun detaillierte Regelungen zu allen möglichen dünnwandigen Profilen, die natürlich vor allem für die Herstellerländer von solchen Produkten von Bedeutung sind.

Das zweite Beispiel betrifft die Verbundkonstruktionen: SIA 161 gibt dazu auf vier-einhalb Seiten die wesentlichen Regelungen für Verbundträger und auf weiteren vier Seiten zusätzliche Angaben für Blechverbunddecken und Verbundstützen. Dabei wird das theoretische Grundwissen zur Verbundwirkung vorausgesetzt und auf allgemein bekannte Angaben, wie z.B. die mitwirkende Breite, die Verteilung der Betondruckspannungen, das Kriechen oder das Schwinden, verzichtet. Bei der europäischen Norm wird diesem Thema ein separater Eurocode, der Eurocode 4 [5], gewidmet, der die gleiche Gliederung wie die übrigen Eurocodes aufweist. Es werden darin die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigt und zu Bemessungsregeln verarbeitet. Es scheint, dass

aufgrund der heutigen Bedeutung und der Zukunftsperspektive dieser Bauweise eine eigene Norm gerechtfertigt ist und dass EC 4 den Bedürfnissen angepasst ist.

Es wäre also falsch, den grösseren Umfang der europäischen Normen durchwegs als negativ zu beurteilen. Immer wieder sind Schweizer Ingenieure gezwungen, ausländische Normen beizuziehen, um anerkannte Lösungsansätze zu bestimmten Problemen zu finden. In dieser Hinsicht werden die europäischen Normen in Zukunft als universelle Nachschlagewerke dienen. An dieser Stelle soll aber klar festgehalten werden, dass die derzeitigen Fassungen und insbesondere die deutschen Übersetzungen nicht befriedigen und bis zur Veröffentlichung als EN noch erheblich verbessert werden müssen.

Neben diesen grundsätzlichen Unterschieden finden sich auch viele kleine Abweichungen in den Bemessungsregeln, Sicherheitsfaktoren, Formeln und Bezeichnungen. Es wird hier darauf verzichtet, Beispiele anzuführen. Die neue SIA Dok 0132 soll dazu dienen, solche Unterschiede anhand von konkreten Bemessungsbeispielen aufzuzeigen.

Ein besonderes Problem entsteht durch die Tatsache, dass die Eurocodes nicht in einem Schritt als Gesamtpaket eingeführt werden. In bestimmten Produktbereichen, wie z.B. bei Stahlerzeugnissen, Armierungseisen oder Betonqualitäten, sind bereits ENs veröffentlicht, die Teilbereiche unserer Bemessungsnormen beeinflussen. Es wäre unklug, unsere bewährten, breit abgestützten und kohärenten SIA-Bemessungsnormen in Teilbereichen ausser Kraft zu setzen und durch solche ENs zu ersetzen. Die bisher veröffentlichten ENs sollen vorläufig vielmehr als Ergänzung zu unseren SIA-Normen betrachtet werden und unter Berücksichtigung der nationalen Besonderheiten auch zur Anwendung gelangen können. Die SIA Normen sollen aber erst ersetzt werden, wenn zu einem bestimmten Thema auch eine abgeschlossene europäische Norm vorliegt. Diesen Vorschlag haben jedenfalls die Präsidenten der SIA-Kommissionen der Bemessungsnormen gemacht, wobei die Juristen vorerst abzuklären haben, wie weit ein solches Vorgehen mit den CEN-Regeln vereinbar ist.

Bedeutung der Eurocodes für die Praxis

Bis die europäischen Bemessungsnormen in ihrem ganzen Umfang fertiggestellt sein werden, vergehen noch viele Jahre. In kleinen Schritten wird ab dem Jahr 1999 der Einstieg in diese neue Ära gestartet. Die

ersten harmonisierten europäischen Normen im konstruktiven Ingenieurbauwesen werden dann publiziert und zur Anwendung freigegeben. Die Reaktionen in den verschiedenen CEN-Mitgliedstaaten werden unterschiedlich ausfallen. Länder, welche die eigenen nationalen Normen im Hinblick auf die europäischen Normen nicht mehr angepasst haben, werden die neuen Normen sehnlichst erwarten, um wieder auf modernen Grundlagen abstützen zu können. Andere Staaten werden eine gewisse Gleichgültigkeit an den Tag legen und die europäischen Normen eher schlecht als recht zur Anwendung bringen. Nur eine klare politische Willensbezeugung mit der dazugehörigen Verbindlichkeit erzeugt den nötigen Druck, um auch in diesen Ländern den Eurocodes zum Durchbruch zu verhelfen. Die Schweiz könnte durchaus zu den letzteren gehören, wenn wir nicht selbst erkennen, dass die neuen europäischen Normen auch eine Chance für uns sind.

Worin bestehen diese Chancen?

Als erstes wäre zu erwähnen, dass der Erfahrungsaustausch und die internationalen Tätigkeiten durch die Eurocodes vereinfacht werden. Alle sprechen die gleiche technische Sprache. Die Sicherheitsniveaus sind einheitlich, und Erfahrungswerte können über die Landesgrenzen hinweg verglichen werden. Im weiteren können bei Prüfmandaten langwierige Diskussionen zur Akzeptanz eines Berechnungsmodells verkürzt oder ganz eliminiert werden, da eine allgemeingültige Grundlage zur Verfügung steht. Wir haben dabei die Chance, die Grundlagennorm ebensogut zu kennen wie der Prüfer, so dass wir mit gleich langen Spiessen kämpfen.

Klar scheint, dass internationale Verträge sowie bilaterale Verhandlungen mit der EU uns zwingen, öffentliche Submissionen ab einer bestimmten Grösse international auszuschreiben. Dabei werden die europäischen Normen für jeden Bewerber zugelassen sein müssen. Es ist in unserem Interesse, wenn wir uns in unserer Ausbildung nur auf eine Norm beziehen.

Ausblick

Der SIA und seine Normenkommissionen werden in absehbarer Zeit in erheblich geringerem Umfang neue Normen verfassen. Es wird aber ein immer grösserer Aufwand zur Begleitung der europäischen Normierungstätigkeit erforderlich sein. Das Wissen und die Erfahrung der Schweiz im Entwerfen von vorbildlichen Normen ist in vielen Nachbarländern anerkannt, und unsere Mitarbeit in den entsprechenden Gremien wird geschätzt. Es

Literatur

- [1]
SIA Norm 161, «Stahlbauten», Ausgabe 1979
- [2]
SN/ENV 1993-1-1, «Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau»
- [3]
Stüssi, Fritz, Othmar H. Ammann, Sein Beitrag zur Entwicklung des Brückenbaus, Birkhäuser Verlag, 1974
- [4]
SIA Norm 161 und 161/1, «Stahlbauten», Ausgabe 1990
- [5]
SN/ENV 1994-1-1, «Eurocode 4, Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau»

ist unsere Pflicht, unseren Beitrag auf dem Weg zu modernen, international akzeptierten Normen zu leisten.

Gerade die Fülle an Informationen und der immense Umfang der europäischen Normen könnte auch dazu führen, dass nationale Kurzfassungen für den Praktiker zusammengestellt werden, die wohl den Eurocode als gemeinsame Basis haben, in Darstellung und Präsentation aber den nationalen Gewohnheiten und Bedürfnissen Rechnung tragen. Auch in dieser Hinsicht wird der SIA vor neue Aufgaben gestellt.

Ab wann die nationalen Normen, und insbesondere die Norm SIA 161, zurückgezogen werden müssen, ist zur Zeit noch offen. Wie bereits erwähnt, ist es kaum denkbar, dass ein unvollständiges Eurocode-Programm zur Ablösung von umfassenden nationalen Normen führen wird, womit zu vermuten ist, dass unsere SIA-Normen noch weit in das neue Jahrzehnt zur Anwendung zugelassen sein werden.

Adresse des Verfassers:

Christoph Gemperle, Dipl. Ing., ETH/SIA, Präsident Normenkommission SIA 161, Ingenieurbüro Huber+Gemperle, 9500 Wil