

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 141 (2015)  
**Heft:** 46: Eine Frage des Massstabs

**Vereinsnachrichten:** SIA

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

BEMESSUNG VON HOLZBAUTEN NACH NORM SIA 265

## Stabilitätsnachweis nach Theorie 2. Ordnung

Bislang gibt es zwei Verfahren, um das Knickverhalten von Stabsystemen aus Holz zu untersuchen. Wie die Normkommission 265 beide Methoden besser in Einklang bringt, erläutert dieser Artikel.

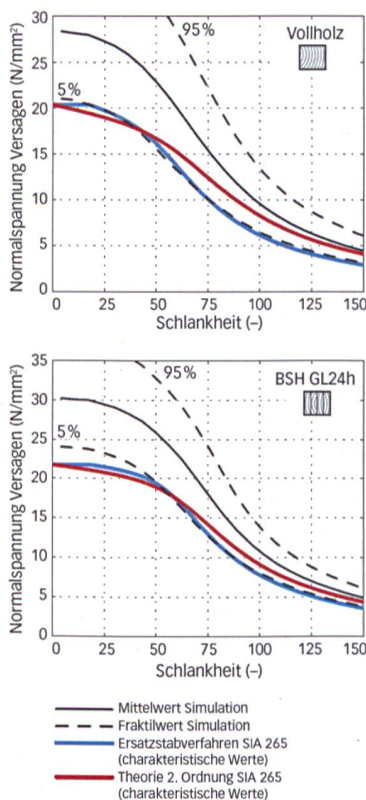
Text: Andrea Franzi und René Steiger

In Holztragwerken treten häufig auf Druck beanspruchte Stabsysteme (Bogen, Rahmen etc.) und Einzelstäbe (z.B. Fachwerkstäbe) auf. In solchen Fällen ist der Einfluss von Verformungen, die sich aus möglichen geometrischen Ungenauigkeiten, aber auch mit zunehmender Auslenkung der Stäbe aus der Stabachse ergibt, bei der Bestimmung der Auswirkungen zu berücksichtigen.

Neben der Kontrolle der Stabilität der Einzelstäbe ist bei Stabsystemen eine Bemessung nach Theorie 2. Ordnung erforderlich, bei der das Gleichgewicht am verformten System formuliert wird; die sich aus der Exzentrizität der wirkenden Druckkraft ergebenden Biegemomente müssen hier in die Bemessung einfließen. Die sich einstellenden Auslenkungen sind abhängig von der Steifigkeit der Bauteile (Elastizitäts- und Schubmodul) und der Verbindungen (Verschiebungsmodul).

### Vorgehensweise des Eurocode 5 übernommen

Da es sich um einen Nachweis der Tragsicherheit handelt, sind die Steifigkeiten zu reduzieren. In der Norm SIA 265 wurde dafür die Vorgehensweise des Eurocode 5 (EN 1995-1-1) übernommen und wurden die reduzierten Steifigkeiten durch Division der Mittelwerte durch den Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  (EN 1995-1-1) bzw. durch den Verhältniswert  $\gamma_M/\eta_M$  (SIA 265) ermittelt. Bei der Reduktion von den Mittelwerten der Steifigkeiten auszugehen, lässt sich dadurch begründen, dass nicht alle Stäbe und Verbindungen des Stabsystems Steifigkeiten aufweisen, die geringer sind als die Mittelwerte.



**Untersuchungsergebnisse** nach Ersatzstabverfahren bzw. nach Theorie 2. Ordnung für Vollholz C24 (oben) und Brettschichtholz GL24h (unten).



**Knickversuche** an Brettschichtholz-Stützen an der ETH Zürich

Die Stabilität von Einzelstäben weist man üblicherweise mit dem Ersatzstabverfahren nach. Die entsprechenden Knickkurven und Formeln zur Berechnung der Knickbeiwerte  $k_C$  in Funktion der relativen Schlankheit  $\lambda_{rel}$  der Stäbe sind in der Norm SIA 265 angegeben. Auch diese Bemessungsansätze wurden aus dem Eurocode 5 in die Schweizer Norm übernommen. Bei der Berechnung der relativen Stabschlankheit, die neben der geometrischen Schlankheit  $\lambda = l_k/i$  (Knicklänge  $l_k$ , Stabquerschnitt bzw. Trägheitsradius  $i$ ) den Einfluss der Materialisierung des Stabes (Elastizitätsmodul) umfasst, geht man wegen der

Streuung der mechanischen Eigenschaften von Holz vom 5%-Fraktillwert des Elastizitätsmoduls aus. Auf Druck beanspruchte Einzelstäbe können auch mit der oben beschriebenen Berechnungsmethode nach linear-elastischer Theorie 2. Ordnung bemessen werden.

### Höhere Knickwiderstände nach Theorie 2. Ordnung

Eine kürzlich an der ETH Zürich abgeschlossene Forschungsarbeit, in deren Rahmen Knickversuche an 50 Stützen aus Brettschichtholz der Festigkeitsklassen GL24h und GL32h und numerische Untersu-

chungen durchgeführt wurden, hat gezeigt, dass für Stützen mit Schlankheiten  $\lambda > 50$  Abweichungen zwischen dem Ersatzstabverfahren und einer Bemessung nach linear-elastischer Theorie 2. Ordnung auftreten.

Mit einer Bemessung nach linear-elastischer Theorie 2. Ordnung ergeben sich für diese Schlankheitsbereiche bei Brettschichtholz bis zu 20% und bei Vollholz bis zu 40% höhere Knickwiderstände als nach dem Ersatzstabverfahren. In diesen Schlankheitsbereichen wird der Knickwiderstand eines Druckstabes zunehmend vom Elastizitätsmodul beeinflusst. Der Grund für die Abweichungen liegt im unterschiedlichen, in der Bemessung angesetzten Niveau des Elastizitätsmoduls (Ersatzstabverfahren: 5 %-Fraktilwert  $E_{0,05}$ ; Tragwerksanalyse nach Theorie 2. Ordnung

Mittelwert  $E_{m,mean}$ ). Um die Ergebnisse aus Berechnungen mit den beiden Methoden zu einer besseren Übereinstimmung zu bringen, hat die Normkommission 265 sich entschlossen, die Angaben in der Norm SIA 265 zur Tragwerksanalyse nach Theorie 2. Ordnung dahingehend zu präzisieren, dass beim Nachweis von Einzelstäben, vom 5%-Fraktilwert der Steifigkeiten der Bauteile (Elastizitätsmodul, Schubmodul) und der Verbindungen (Verschiebungsmodul) auszugehen ist, während beim Nachweis von Stabsystemen nach wie vor von den Mittelwerten der Steifigkeiten ausgegangen werden kann. Siehe dazu die Korrigenda (vollständiger Artikel) zur Norm SIA 265, Ziffer 5.8.3.1 unter: [www.sia.ch/Korrigenda](http://www.sia.ch/Korrigenda).

Sollten Einzelstäbe (insbesondere Vollholzstützen) nach linear-elastischer Theorie 2. Ordnung

auf Basis des Mittelwerts des Elastizitätsmoduls bemessen worden sein, empfiehlt die SIA-Normkommission, diese Bauteile zu überprüfen, falls sie eine geometrische Schlankheit  $\lambda = l_k/i > 50$  aufweisen. Dabei sind neben der Festigkeitsklasse des Bauteils (bzw. dem tatsächlichen Wert des Elastizitätsmoduls) die Holzfeuchte, die geometrischen Verhältnisse (Querschnittsabmessungen und Länge des Bauteils), die Lagerung und die Ausbildung (Steifigkeit) des Anschlusses, seine Abweichungen von wirkender Normalkraft und Stützenachse, der Zustand des Bauteils und die massgebenden Einwirkungen zu untersuchen. •

Prof. Dr. Andrea Frangi und Dr. René Steiger, Mitglieder der Normkommission SIA 265; [frangi@ibk.baug.ethz.ch](mailto:frangi@ibk.baug.ethz.ch); [rene.steiger@empa.ch](mailto:rene.steiger@empa.ch)

NEU IM SIA-WEBSHOP: REVIDIERTE NORMEN UND DIE DOKUMENTATION 0257

## Normen zu Beton und Raumnutzungsdaten

Ergänzend zur Norm 266 «Mauerwerk» hat der SIA eine Dokumentation mit Bemessungsbeispielen publiziert. Neu erschienen sind die revidierten Normen 206:2013 zum Betonbau sowie 2024:2015 «Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik».

Text: SIA

**D**ie SN EN 206:2013 betrifft Beton, der für Ortbetonbauwerke, vorgefertigte Bauwerke sowie für Fertigteile für Gebäude und Ingenieurbauwerke verwendet wird. Die Norm hat 140 Seiten, davon 44 Seiten neu erarbeitete Nationale Elemente. Das nationale Vorwort enthält zusammen mit den nationalen Anhängen NA bis ND Hinweise und Regelungen für die Anwendung der Norm in der Schweiz.

Eine Revision erfuhr auch die Norm SIA 2024 *Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik*. Zweck des Merkblatts SIA 2024 ist die Vereinheitlichung von Annahmen über die Raumnutzun-

gen, insbesondere zur Personenbelegung und Gerätenutzung. Diese Annahmen sollen bei Berechnungen und Nachweisen nach den Normen der Energie- und Gebäudetechnik verwendet werden, wenn keine genaueren Angaben vorliegen. Damit kann bei allen Normen von gleichen Nutzungsbedingungen ausgegangen werden. Die jetzt publizierte SIA 2024:2015 ersetzt die Fassung von 2006 sowie Teile von SIA 382/1:2006.

Das ebenfalls im November erschienene Merkblatt *Wärmedämmende Baustoffe* enthält die deklarierten Werte zur Wärmeleitfähigkeit und weitere Angaben für bauphysikalische Berechnungen. Es

ersetzt die SIA 2001:2013. Die ebenfalls neue, 136 Seiten starke Dokumentation 0257 *Mauerwerk – Bemessungsbeispiele zur Norm SIA 266* löst das 2004 erschienene Vorgängerwerk ab. • (sia)



### AKTUELLE NORMEN

Die genannten Normen und Merkblätter können wie alle anderen Publikationen des SIA bestellt werden im SIA-Webshop ([www.shop.sia.ch](http://www.shop.sia.ch)) oder per E-Mail: [distribution@sia.ch](mailto:distribution@sia.ch)

ERGEBNISSE DER VORSTANDSKLAUSUR 2/15

## Honorare: Wie weiter nach der Charta-Aktion?

Im Frühling hatte der SIA seinen Mitgliedern die Charta «Faire Honorare» zugesandt – und daraufhin 2600 unterschriebene Rückantworten erhalten, begleitet von viel Zustimmung, aber auch von Skepsis. Der Vorstand beriet nun über weitere sinnvolle Schritte.

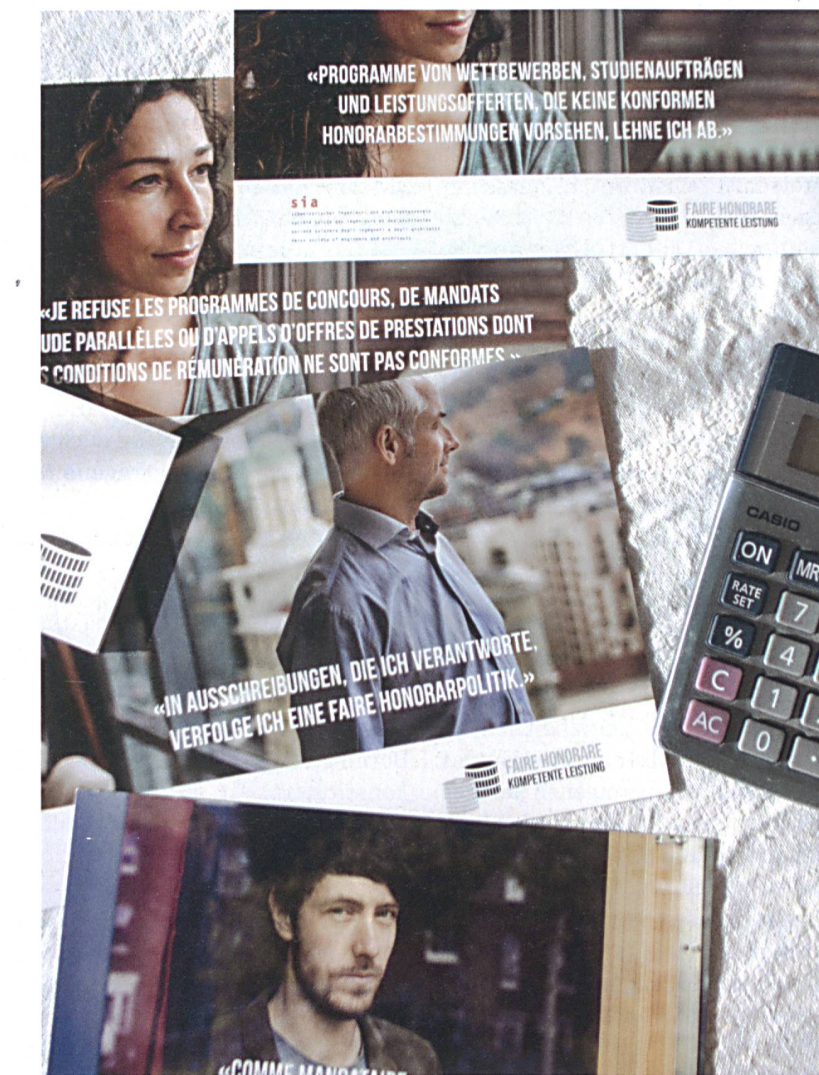
Text: Thomas Müller

**D**ie Charta «Faire Honorare» ist seit sechs Monaten bei den Mitgliedern. 2600 Unterschriften und viele positive, aber auch vereinzelt kritische Reaktionen darauf machen deutlich, dass die gegenwärtige Honorarsituation beschäftigt. Der Vorstand will mit dem SIA deshalb auch weiterhin forciert für Honorare eintreten, die den Leistungen von Architekten und Ingenieuren gerecht werden. Er kommt aber auch zu dem Schluss, dass der SIA nur sensibilisieren und an die Vernunft der SIA-Mitglieder und der anderen Marktbeteiligten appellieren kann. Die konkrete Honorarofferte muss der Verantwortung des Planers überlassen bleiben.

Was soll und kann der SIA im Anschluss an die Charta-Aktion noch Weiteres zur Verbesserung der gegenwärtigen Honorarsituation tun? Wann ist ein Honorar ein Dumpinghonorar, und ab welcher Höhe wird es den Leistungen von Architekten und Ingenieuren gerecht? Mit diesen und weiteren Fragen beschäftigte sich der Vorstand an seiner Klausur vom 28. August in Delémont.

Ausgangspunkt der Diskussion war die Rückschau auf die im Frühling 2015 lancierte Charta «Faire Honorare für kompetente Leistungen». Die Bilanz zeigte, dass bis Mitte August rund 2600 respektive 16 % der SIA-Mitglieder die Charta unterzeichnet zurückgesandt hatten.

Aufgeschlüsselt nach den Berufsgruppen, haben 18.5 % der Architekten und Architektinnen, 17 % der Ingenieure und Ingenieurinnen aus dem Bereich Umwelt und jeweils 13 % der Mitglieder der Berufsgruppen Ingenieurbau und Technik die Charta unterzeichnet.



Postkartenmotive zur Charta, die der SIA im Frühjahr an seine Mitglieder versandt hatte.

### Die Honorarsituation beschäftigt

In Ergänzung dazu machen viele positive, aber auch vereinzelt kritische Reaktionen auf deren Versand deutlich, dass die gegenwärtige Honorarsituation beschäftigt. Die Dis-

kussion darüber hat im Kreise der SIA-Mitglieder auf jeden Fall wieder an Fahrt aufgenommen. Auch viele kleine sowie institutionelle Bauherren und Auftraggeber haben reagiert, sowohl aus der Verwaltung als auch aus der Privatwirtschaft. Sie staunen auch über die mitunter

sehr tiefen Honorarofferten, ja halten die Entwicklung selbst für nicht sehr gesund. Sie verweisen aber gleichzeitig auf den frei spielenden Markt und die Verwaltungsvertreter auch auf den unerbittlich wachsenden politischen Druck, stets das günstigste Angebot wählen zu müssen.

## 2600 solidarische Willensbekundungen

Die 2600 Willensbekundungen aus den Reihen der SIA-Mitglieder, sich solidarisch für eine Verbesserung der Honorarsituation einzusetzen, versteht der Vorstand als klare Aufforderung, den SIA auch weiterhin forciert für Honorare eintreten zu lassen, die einem fairen Wettbewerb entsprechen. Honorare also, die den komplexen Leistungen der Architekten und Ingenieure gerecht werden und es ihnen ermöglichen, mit diesen Leistungen auch eine qualitativ hochwertige Arbeit zu erbringen. Honorare auch, die es ihnen erlauben, den für sie arbeitenden Frauen und Männern attraktive Löhne zu bezahlen, immer wieder in deren Weiterbildung wie auch die organisatorische und prozessuale Modernisierung ihrer Büros zu investieren und damit konkurrenzfähig zu bleiben. Mit anderen Worten: In Sachen Honorare gilt es, ganzheitlich im Sinne der Baukultur unseres Landes, für die Zukunft des eigenen Berufes, des eigenen Architektur- oder Ingenieurbüros und der gesamten Branche zu offerieren. Zur Ermittlung entsprechender Honorare stellt der SIA schon seit vielen Jahren und im Sinne einer Richtschnur seine Leistungs- und Honorarordnungen (LHO) als Kalkulationshilfen zur Verfügung. Unter [www.sia.ch/faire-honorare](http://www.sia.ch/faire-honorare) finden Sie eine Übersicht aller SIA-Dienstleistungen zur Honorarberechnung.

Zwei Vorstandsmitglieder warfen die interessante Frage auf, ob es neben den Hilfen zur Kalkulation des Honorars nicht auch sinnvoll wäre, den Bauherrschaften Hilfen zur Verfügung zu stellen, um die Qualität der offerierten Leistung besser beurteilen zu können. Da Letzteres tatsächlich sehr schwierig

ist, weichen Bauherrschaften immer wieder auf den Preis als zentrales Beurteilungskriterium aus.

## Am Ende entscheidet der Markt

Da die SIA-Ordnung 144 für Ingenieur- und Architekturleistungsofferten genau in solchen Belangen schon sehr viele Hilfen bietet, will der Vorstand umfassende Anstrengungen unternehmen, diese vor zwei Jahren herausgegebene Ordnung noch breiter bekannt zu machen.

Mit den Sektionen wird an der Sektionskonferenz zudem das Gespräch geführt über die spezielle Situation in den Schweizer Grenzregionen. Dort scheinen die Honorare und mit diesen die Qualität der erbrachten Planungsleistungen unter verschärftem Druck zu stehen – unter anderem wegen ausländischer Anbieter, die mit noch tieferen Honorarofferten in den Schweizer Markt drängen würden. Die Geschäftsstelle des SIA wird auch weiterhin an sie herangetragene Meldungen zu unvernünftig tiefen Honoraren entgegennehmen. Diese werden vertraulich behandelt, überprüft und es wird, falls angebracht und möglich, mit den betreffenden Planern und Auftraggebern das Gespräch gesucht. Eine Taskforce «Ingenieure», die gemeinsam mit der Berufsgruppe Ingenieurbau noch zu konstituieren ist, soll sich darüber hinaus fokussiert mit den besonders stark unter Druck stehenden Honoraren der Bauingenieure befassen.

Darüber Hinausgehendes könne auch der SIA in Sachen Honorare nicht unternehmen, so die Meinung des Vorstands. In einer freien Marktwirtschaft wie der Schweiz darf und sollte ein Verein wie der SIA niemandem vorschreiben, welche konkreten Honorare für welche Leistung verlangt werden sollen, auch den eigenen Mitgliedern nicht. Das muss nach Ansicht des Vorstandes trotz allem den SIA-Fachleuten selber respektive dem Berufs- und Gesellschaftsethos der Marktbeteiligten überlassen bleiben. •

Thomas Müller, Kommunikation SIA;  
[thomas.mueller@sia.ch](mailto:thomas.mueller@sia.ch)

## Neue Antworten zur Norm SIA 181

Angeregt durch verschiedene Anfragen in den vergangenen Jahren hat die Kommission SIA 181 Schallschutz im Hochbau die aus dem Jahre 2012 stammende Liste mit Fragen und Antworten zur Anwendung der Norm SIA 181:2006 überarbeitet. Die ursprüngliche Liste entstammte einem öffentlichen Workshop zur Norm an der Empa.

Im Zuge der Überarbeitung präziserte die Kommission einerseits bestehende Fragen, andererseits kamen neue Fragen und die entsprechenden Antworten hinzu. Einzelne Fragen, die dem Anspruch einer knappen, einfachen Liste nicht genügten, sind ganz entfallen. Die Auflistung nach Themengruppen blieb erhalten. Die wichtigsten Änderungen betreffen die Frage zur Beurteilung der Geräusche von Hebeschiebefenstern sowie die Antwort auf eine Anfrage zu Messungen mit dem effektiven Benutzergeräusch anstelle der Messmethode mit dem Empa-Pendelfallhammer. •

Samuel Rütli, Präsident der  
Kommission SIA 181; [s.ruetli@gae.ch](mailto:s.ruetli@gae.ch)

## Ab 2016: keine Mitgliederkarte mehr

Bisher erhielten alle SIA-Mitglieder mit ihrer jährlichen Beitragsrechnung eine Mitgliederkarte. Die auf der Karte aufgedruckte Mitgliedsnummer, die zur Identifikation dient, findet sich auch auf der Rechnung selbst. Aus technischen Gründen und um Kosten zu senken, versenden wir die Rechnung ab 2016 neu ohne Mitgliederkarte. Der SIA arbeitet an einer zeitgemässen Lösung und wird die Mitglieder dazu rechtzeitig informieren. • (sia)