

»Goldene Regeln« für Planung von Holztragwerken

Westdeutsche Fachtagung »Tragwerk und Konstruktion« stößt auf große Resonanz bei Tragwerkplanern

Holztragwerke erfordern von Tragwerkplanern und allen Planungsbeeteiligten besondere Kompetenzen und Kenntnisse im Umgang mit dem Werkstoff Holz. In der Ausbildung zum Bauingenieur wird dies oft nur am Rande gestreift. Die neue Fachtagung »Tragwerk und Konstruktion« (HTK), die am 12. und 13. März in Mönchengladbach stattfand, trug diesem Umstand Rechnung, indem sie den Teilnehmern wertvolle Tipps und Hilfen für die anspruchsvolle tägliche Bau- und Planungspraxis an die Hand gab. Experten der Holztragwerkplanung vermittelten Grundlagen in der Bemessung und Konstruktion, gaben Hinweise zu wirtschaftlichen Lösungen beim Tragwerkentwurf und belegten diese mit aktuellen Holzbauprojekten und Fallbeispielen.

Etwa 200 Teilnehmer der erstmalig in Nordrhein-Westfalen stattfindenden Fachtagung „HTK“ zählten die Veranstalter des Forum Holzbau in der Kaiser-Friedrich-Halle in Mönchengladbach und waren mit diesem Zuspruch sehr zufrieden. Zumal die Zielgruppe deutlich fokussierter war als bei den etablierten, großen Holzbaukongressen, allen voran das Internationale Holzbau-Forum (IHF) in Innsbruck sowie der Europäische Holzbaukongress (EBH) in Köln, die vor vielen Jahren ebenfalls vom Forum Holzbau aus der Taufe gehoben worden waren.

Als vorrangige Zielgruppe hatten die Veranstalter jene Bauingenieurinnen und -ingenieure ins Auge gefasst, die zwar über erste Erfahrungen im Holzbau verfügen, sich aber für weitere größere Planungsvorhaben und -aufgaben noch vertiefte Kenntnisse aneignen wollen. Als weitere Zielgruppen wurden vom Veranstalter neue Mitarbeiter von Holzbaubetrieben genannt sowie Interessierte aus anderen Berufsgruppen, wie zum Beispiel beratende Mitarbeiter der Zulieferindustrie.

Nach einem einleitenden Grußwort von Dipl.-Ing. Axel Conrads, Vorstandsmitglied der Ingenieurkammer-Bau NRW, Düsseldorf, erläuterte Prof. Andreas Müller von der Berner Fachhochschule in Biel (Schweiz) die Motivation bzw. Ziele der Fachtagung und gab einen Überblick über das Programm. So standen die materialspezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Holz sowie für Tragwerke geeignete konstruktive Holzwerkstoffe und deren Anwendung ebenso auf dem Programm wie die Vorstellung von Tragwerkentwürfen, die sich auch an wirtschaftlichen Kriterien orientieren.

Kritische Statik

Das Bauen mit Holz erfreue sich zunehmend einer immer größeren Nachfrage, so Müller. Weltweit entstünden immer mehr Gebäude mit Tragstrukturen aus Holz. Geschossbauten mit bis zu zehn Geschossen seien fast schon der Standard. In den vergangenen Jahren seien weltweit Gebäude über die Hochhausgrenze hinaus entstanden, die Erfahrungen damit seien durchweg positiv. Kommunen und Investoren schätzten dabei vor allem die Planungssicherheit und Aspekte der Nachhaltigkeit. Die vorrausschauende und abschließende Planung im Holzbau vermeide Überraschungen im Bauprozess und führe zu einer hohen Kostensicherheit und zu wirtschaftlichen Konstruktionen, so der Bieler Holzbauplaner.

Im Folgenden ging Müller näher auf die materialspezifischen Eigenschaften von Holz ein sowie auf diverse Holzbauprodukte und deren Anwendung. Im Gegensatz zu anderen Baustoffen wie Beton, Kalksandstein oder Baustahl sei der Baustoff Holz bekanntermaßen ein anisotroper Werkstoff mit unterschiedlichen Eigenschaften längs und quer zum Faserverlauf. Die Anisotropie wirke sich sowohl auf die Festigkeitseigenschaften der Holzbauteile als auch auf die Formänderung durch Quellen und Schwinden aus. So ist die Zug- und Druckfestigkeit eines Holzträ-



Die Derix-Gruppe stellte einige kostenoptimierte Holztragwerke vor, unter anderen diesen Neubau der Kreisverwaltung Ingelheim. Rechts oben: Rippendecken als Lösung für weitgespannte Decken an einer Schule in Pinneberg. Rechts unten: Etwa 20 Zulieferer präsentierten diverse Bauelemente, Verbindungsmittel und sonstiges Zubehör für den Ingenieurholzbau. Fotos: S. Klein (3)/Derix (2)

gers quer zur Faser deutlich geringer als parallel zur Faser. Zudem zeige der Rohstoff Holz grundsätzlich ein eher sprödes Verhalten im Versagensfall und sei somit das genaue Gegenteil eines plastischen Werkstoffes mit hoher Duktilität.

Die Duktilität beziehe sich auf die Fähigkeit eines Materials, sich vor dem Bruch erheblich plastisch zu verformen, führte Müller weiter aus. Dies sei auch im Fall von Erdbeben von großer Bedeutung und werde beim Holzbau überwiegend über die Art der Verbindungen zwischen den Holzbauelementen erreicht. Zur Erhöhung der Querschnittsfestigkeit größerer Holzträger aus Brett-schichtholz würden die statisch kritischen Bereiche häufig mit langen Gewindestangen aus Stahl verstärkt, aber auch andere Verbindungsmittel aus Stahl kämen hier zum Einsatz. Doch auch geklebte Vollholzprodukte (z. B. Brett-schichtholz, Schichtholz, KVH) und Holzwerkstoffe (wie OSB oder Brettsperrholz) seien aus dem Grund entwickelt worden, um der Inhomogenität des Holzes entgegenzuwirken.

Sparsamer Umgang mit Holz

Ein zentrales Thema der Fachtagung bezog sich auf die Frage, inwiefern Holztragwerke wirtschaftlich ausgeführt werden können. Welche Stellschrauben gibt es, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen, auch im Hinblick auf konkurrierende Baustoffe wie Beton und Stahl? Dieser Frage gingen Markus Steppeler und Suitbert Barbers von der Derix-Gruppe, Niederkrüchten, in ihrem Vortrag »Tragwerkentwurf von wirtschaftlichen Holzbaustrukturen – Hinweise und Fallbeispiele« nach.

Barbers ging auf die Kosten von Holztragwerken ein, die sich seiner Erfahrung nach ergeben. Dabei liefere die Derix-Gruppe oftmals das gesamte Tragwerk aus einer Hand, angefangen bei der Produktion der Holzbauteile bis hin zur Montage des Gesamttragwerks. Nach Angaben des Bauingenieurs entfallen 25 bis 35 % der Tragwerkkosten auf die Beschaffung der Brettware, 20 bis 30 % auf die Bauteilproduktion, 10 bis 20 % auf die Verbindungsmittel (Stahl), 15 bis 30 % auf die Logistik und Montage sowie 5 bis 10 % auf die Planungsarbeiten.



»Das auf der Tagung vermittelte Fachwissen soll im beruflichen Alltag unmittelbar einsetzbar sein.«

Andreas Müller

Entsprechend habe der materialeffiziente Einsatz des Holzes hohe Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit. Dies betreffe auch die werkseigene Produktion von Brett-schichtholz und Brettsperrholz, so Barbers. Der Holzeinsatz könne bei der Produktion der Lamellen, z. B. durch Reduktion der Verluste bei der Holzsortierung, aber auch beim Kappen und Hobeln, reduziert werden. Bei der Produktion der Bauteile ergäben sich Einsparpotenziale vor allem bei der Keilzinkung sowie beim Pressverfahren.

In Bezug auf das gesamte Tragwerk sei bereits bei der Planung darauf zu achten, dass sich der Verschnitt der einzelnen Holzbauelemente in Grenzen halte. Dies könne zum einen erreicht werden durch die Reduktion von so genannten Geometrieverlusten, die sich aus dem Einsatz von ungeraden Bauteilen und Bauteilausschnitten ergeben. Zum anderen sei es meist wirtschaftlicher, eine Hallendecke aus mehreren kleinen Brettsperrholz-Elementen zu fertigen als aus wenigen großen Elementen, da unter anderem so der Verschnitt reduziert werden könne.

Ähnliches gelte bei Tragwerken aus Brett-schichtholz, bei denen in einem



kombinierten Aufbau Lamellen unterschiedlicher Festigkeitsklassen eingesetzt würden. Diese Details würden bereits vom Tragwerkplaner festgelegt und müssten also von diesem im Vorfeld bedacht werden.

Wirtschaftliche Tragwerke

In der Folge beschrieb Barbers die aus seiner Sicht vier goldenen Regeln für das wirtschaftliche Planen mit Brett-schichtholz: Zum einen sei das Holzvolumen zu minimieren, auch indem man bei der Planung in einem festen Raster bleibe und nur im Ausnahmefall davon abweiche. Zur Minimierung des Holzvolumens führe auch die Planung von möglichst schlanken Trägern, die überdies über sinnvolle Festigkeiten verfügten, da hochfeste Träger in der Produktion überproportional teuer seien. Zum zweiten erinnerte der Holzbauplaner an die Problematik des Schwindens und Quellens des Holzes und stellte damit die Frage, in welcher Umgebungsfeuchte die einzelnen Holzbauteile eingesetzt würden.

Als dritte goldene Regel wies er auf die Montierbarkeit der Holzelemente hin, ein Thema, das auch im Vortrag von Max Schupfner, Grossmann-Bau, aus Rosenheim aufgegriffen wurde. Dabei zeigte Schupfner die besonderen Anforderungen von Knotenpunkten im Ingenieurholzbau auf, die vor allem im Zusammenspiel mit dem Betonbau entstehen, da der Betonbauer mit deutlich höheren Toleranzen (im Zentimeterbereich) arbeite, während sich der Holzbauer an Toleranzen im Millimeterbereich orientiere. „Meine vierte goldene Regel betrifft die Frage, wo ich überhaupt Holz einsetze. Oder ist es an bestimmten Stellen angebracht, einen anderen Baustoff einzusetzen? Diese Frage muss sich ein Tragwerkplaner natürlich immer wieder stellen“, so Barbers.

Im weiteren Verlauf der Tagung wurden grundlegende statische Berechnungsregeln und -verfahren vorgestellt und damit auch diejenigen Teilnehmer eingebunden, die bislang nur über wenig Erfahrung in der Bemessung von Holztragwerken verfügten. Dieser Aufgabe nahm sich vor allem Prof. Dr. Johann Pravida von der Technischen Hochschule Rosenheim an mit seinem

Vortrag »Gebäudeaussteifung: Grundlagen, Nachweisführung und konstruktive Umsetzung«. Einen Überblick über das aufwendige Genehmigungsverfahren einer Tragwerkstellung in Deutschland erhielten die Tagungsteilnehmer von Matthias Gerold, Harrer Ingenieure, aus Karlsruhe, der über Erfahrungen und Hürden für eine prüffähige Tragwerkplanung aus Sicht eines Prüflingenieurs für Holzbau sprach.



»Wir möchten hier auch Tragwerkplaner ansprechen, die eher weniger Erfahrungen im Holzbau haben.«

Johann Pravida

Dem Thema der Geschoss- und Hallendecke nahmen sich gleich zwei Vortragende an. Zum einen berichtete Prof. Dr. Jörg Schänzlin von der Hochschule Biberach (Baden-Württemberg) über seine umfangreichen Erfahrungen im Bereich der Holzbeton-Verbunddecken, über deren Systeme und Möglichkeiten der praxisnahen Bemessung er referierte. Des Weiteren ging Johannes Ruf von der Hochschule Biberach auf Schwingungsnachweise bei Holzdecken in der Praxis ein.

Die Tagung wurde organisiert vom Forum Holzbau, in Kooperation mit der Studiengemeinschaft Holzleimbau, dem Landesbeirat Holz NRW sowie der Ingenieurkammer NRW. Weitere Details unter: forum-holzbau.com.

Stephan Klein, Bonn