

Aktuelle EGH-Projekte

Thema: Holzleimbau



Vom normalen „Häuslebau“ bis hin zu imposanten Prestigebauten reichen die zahlreichen Bauwerke, die von der Leistungsfähigkeit der Brettschichtholzbauweise zeugen. Doch diese erreichte Leistungsfähigkeit bedeutet noch lange kein Ruhekitzen, auf dem man sich entspannen darf, da ein Stillstand letztendlich einem Rückschritt gegenüber den konkurrierenden Werkstoffen gleichkommt. Um in der heutigen schnelllebigen Zeit Schritt halten zu können, ist daher Fortschritt geradezu lebensnotwendig.

Fortschritt stellt sich jedoch nicht von alleine ein, sondern Fortschritt ist das Ergebnis harter, oft jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Auch wenn diese Aussage jedem einleuchtend erscheinen mag, so hört man doch ab und zu Klagen, daß Forschungsergebnisse nicht immer direkt für die Praxis umsetzbar seien. Dies liegt jedoch zum einen daran, daß der Technologietransfer von der Wissenschaft oftmals gar nicht geleistet werden kann und somit primäre Aufgabe der Firmen selbst und deren Verbände bleibt.

Zum anderen ist die Grundlagenforschung ein unverzichtbarer Bestandteil der Innovation, auch wenn hier die konkreten Ergebnisse länger auf sich warten lassen. Paradebeispiel hierfür sind die derzeitigen Entwicklungen im Bereich der Holzsortierung: Dank umfangreicher und grundlegender Forschungsarbeiten wird die maschinelle Holzsortierung unaufhaltsam Einzug halten. Denn nur dadurch werden Materialeigenschaften erzielt, die weit über denen der

bislang höchsten visuellen Güte- bzw. Sortierklassen liegen.

Da die kleinstrukturierte und leider auch zersplitterte Forst- und Holzwirtschaft im Gegensatz zu den industriell organisierten Unternehmen der konkurrierenden Werkstoffe (Beton, Stahl etc.) nicht dazu in der Lage ist, die anstehenden Aufgaben aus eigener Kraft zu bewältigen, haben es sich die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) und ihr Arbeitskreis Entwicklungsgemeinschaft Holzbau (EGH) bereits seit langen Jahren zur Aufgabe gemacht, die Initiierung und Koordinierung der Forschungsaktivitäten zu übernehmen.

Aktuelle Forschungsprojekte

Nachfolgend sind eine Reihe von wichtigen, derzeit laufenden Forschungsvorhaben beschrieben, die alle mit dem Thema Brettschichtholz in unmittelbarem Zusammenhang stehen und über die DGfH/EGH abgewickelt werden. Selbstverständlich gibt es noch eine Vielzahl an-

derer Projekte, deren Ergebnisse ebenfalls der Brettschichtholzbauweise zugute kommen. Auf eine Vorstellung dieser Vorhaben muß jedoch aus Platzgründen verzichtet werden.

Zugfestigkeit von Brettschichtholz (E-93/11)

Die Biegefestigkeit von Brettschichtholz wurde in den vergangenen zehn bis fünfzehn Jahren eingehend untersucht, und die Ergebnisse fließen derzeit in die nationale und internationale Normung ein.

Die wichtigsten Erkenntnisse dieser Untersuchungen waren zum einen, daß nur mit Hilfe einer maschinellen Holzsortierung auf der Grundlage der Rohdichte und des Elastizitätsmoduls die Tragfähigkeit von Brettschichtholzträgern deutlich gesteigert werden kann, und zum anderen, daß die Keilzinkenverbindungen einen dominanten Einfluß ausüben und somit auch bestimmte Mindestanforderungen erfüllen müssen.

Diese Erkenntnisse gelten sinngemäß auch für zugbean-

spruchte Brettschichtholzträger, jedoch liegen noch so gut wie keine Versuchsdaten von Zugproben mit baupraktischen Abmessungen vor, so daß die Zugfestigkeit von Brettschichtholz nur grob abgeschätzt werden kann.

In DIN 1052 wurden daher für Brettschichtholz die gleichen zulässigen Zugspannungen vereinbart wie für Vollholz. Für eine Festlegung von charakteristischen Festigkeitswerten – so wie dies im Rahmen der europäischen Normung gefordert wird – reicht dies jedoch nicht aus.

Daher soll im Rahmen eines kürzlich begonnenen Forschungsvorhabens die Zugfestigkeit von Brettschichtholz systematisch untersucht werden. Hierbei werden die Einflüsse der Art der Holzsortierung (visuell/maschinell), der Keilzinkenverbindungen und der Trägergröße („Volumeneffekt“) untersucht. Ziel dieses Vorhabens ist die Ermittlung von realistischen Werten für die Zugfestigkeit von Brettschichtholz im Hinblick auf die Bemessung von Zugbauteilen aus Brettschichtholz

mit baupraktischen Abmessungen.

Verklebung imprägnierter, nicht nachgehobelter Lamellen (E-93/8)

In Anbetracht der derzeitigen ökopolitischen Diskussionen ist eine Verwendung witterungsresistenter, tropischer Holzarten nicht mehr geboten. Für bewitterte, hölzerne Außenbauteile, z.B. Brücken, ist daher alternativ wetterbeständig imprägniertes Holz zu verwenden.

Brettschichtholz ist zu diesem Zweck hervorragend geeignet, da es auf Grund der Herstellungweise möglich ist, die Einzellamellen vor der Verleimung zum fertigen Träger zu imprägnieren. Hierdurch kann auch bei größeren Trägerabmessungen ein wirksamer Wetzschutz gewährleistet werden. Da im Normalfall die Lamellen vor der Verleimung nochmals gehobelt werden, also imprägnierhaltige Abfälle anfallen, gilt es aus Umweltschutzgründen diesen Vorgang weitgehendst zu vermeiden. Deswegen ist das Ziel des kürzlich begonnenen Vorhabens die Klärung der Fragestellung, inwieweit eine Verklebung imprägnierter Lamellen zu Brettschichtholz ohne Nachhobeln der Lamellen vor der Verklebung möglich ist. Hierbei werden ölige und wasserlösliche, salzhaltige Holzschutzmittel untersucht, wobei bei den wasserlöslichen Holzschutzmitteln umweltbedingt nur chromfrei fixierende Mittel in Frage kommen. Für die Verklebung werden sowohl Resorcinharzleime als auch Polyurethanklebstoffe herangezogen werden. Die Imprägnie-

rung der Lamellen wird dabei mittels Nadelstichperforation vorgenommen.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen wird auf die Verleimungsqualität, sprich Festigkeit, ausgerichtet sein. Die ersten durchgeführten Versuche zeigen vielversprechende Ergebnisse und lassen somit die Hoffnung auf einen erfolgreichen Abschluß dieser Untersuchungen zu.

Hausbockbefall bei Brettschichtholzkonstruktionen (E-93/3)

Die in DIN 68 800 Teil 3 für innenverbautes, ständig trockenes Holz vorgesehene Gefährdungskategorie 0 wird in dieser Form nicht in die europäische Normung aufgenommen werden. Experten befürchten daher, daß der in Deutschland geschaffene „Besitzstand“ hinsichtlich des Holzschutzes gefährdet sein wird.

Insbesondere bei Brettschichtholz erscheint eine „Herabstufung“ völlig unbegründet, da z.B. bei Untersuchungen vieler Hallen mit Brettschichtholzträgern Anfang der 80er Jahre kein Hausbockbefall festgestellt werden konnte. Auch ist aus der Praxis kein einziger Fall bekannt, bei dem Brettschichtholz von Hausbock befallen wurde, obwohl die Träger entweder keine oder viel weniger Holzschutzmittel als vorgeschrieben enthielten.

Diese Unempfindlichkeit des Brettschichtholzes gegenüber Hausbockbefall ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf die technische Trocknung der Lamellen (künstliche Alterung des Eiweißes, Veränderung der

Lockstoffe) und die viel geringere Rißanfälligkeit gegenüber dem Vollholz zurückzuführen.

Ziel dieses kürzlich begonnenen Vorhabens ist daher, durch gezielte und systematische Untersuchungen von Brettschichtholzkonstruktionen die Grundlage für eine statistisch unterlegte Aussage zur Befallswahrscheinlichkeit von Brettschichtholz durch den Hausbock zu schaffen.

Eingeleimte Gewindestangen Teil 3 (E-88/29)

Im ersten Abschnitt dieser Forschungsreihe wurden Einleimmethoden, Meßverfahren und Haftspannungs-

verläufe entlang der Gewindestangen behandelt. Im zweiten Forschungsabschnitt wurde der zeitabhängige Haftspannungsverlauf unter Last- und Klimaeinwirkung untersucht, um so zuverlässige Aussagen über das Langzeitverhalten von eingeleimten Gewindestangen zu erhalten.

Ziel dieses abschließenden Teiles ist es, Vorschläge für praktikable Bemessungs- und Ausführungsregeln im Rahmen der nationalen und europäischen technischen Baubestimmungen zu erarbeiten. Hierbei geht es im wesentlichen um die Aufnahme von Querkraften in gekrümmten Biegeträgern.

Endlich...



...der Stützenfuß mit bauaufsichtlicher Zulassung von MERK

Typ A+B

- ...endlich Sicherheit, ohne Nachrechnen
- ...hohe zulässige Lasten:
Druck $\leq 32,5$ kN (LF:HZ)
Querkraft $\leq 6,25$ kN (LF:HZ)
- ...konstruktiv und formal sauber
- ...kurze Einbauzeit mit dem MGA* Stützenfuß



Typ A zum Aufschrauben



Typ B zum Einbetonieren

* MERK-Gewinde-Anschluß



**MERK
HOLZBAU**

Weitere Informationen durch
MERK-HOLZBAU GmbH & Co
86551 Aichach, Industriestr. 2
Telefon (0 82 51) 9 08-0
Telefax (0 82 51) 60 05

Die bisherigen Versuche zeigen, daß die Verstärkung mit eingeleimten Gewindestangen eine wirkungsvolle Methode darstellt, um die Querkrafttragfähigkeit von gekrümmten Trägern deutlich zu erhöhen. So wurden Bruchlasten ermittelt, die etwa beim zweifachen Wert der unverstärkten Träger lagen. Hierzu ist es jedoch erforderlich, die Gewindestangen bis an die untersten Lamellen einzukleben, weil sonst ein frühzeitiges Querkraftversagen im unverstärkten unteren Bereich eintreten kann.

Auf der Grundlage der durchgeführten Versuche und mit Hilfe von umfangreichen Finite Elemente (FE)-Berechnungen soll nun ein vereinfachtes Rechenverfahren zur Bemessung solcher Träger erarbeitet werden.

Optimierung der Keilzinken-geometrie (E-91/10)

In zahlreichen in- und ausländischen Untersuchungen wurde die Bedeutung der Keilzinkenverbindung für die Tragfähigkeit von Brett-schichtholzträgern bestätigt. Diese Erkenntnis fließt auch in die derzeitigen nationalen und internationalen Normungen ein, in denen Mindestanforderungen an die Keilzinkenfestigkeit gestellt werden. Da die Keilzinkenfestigkeit u.a. auch von der Geometrie der Zinken bestimmt wird, stellt die Optimierung des Keilzinkenprofils einen möglichen Ansatzpunkt dar, mit dem die o.g. Mindestanforderungen leichter erfüllt werden können. Im Rahmen dieses Vorhabens soll daher die Geometrie der Zinken sowohl rechnerisch (mit Hilfe von FE-

Berechnungen) als auch versuchstechnisch optimiert werden. Die rechnerischen Optimierungsarbeiten sind abgeschlossen, wobei zwei optimierte Profile mit 20 und 25 mm Zinkenlänge als geeignet ausgewählt wurden. Die Herstellung der hierzu erforderlichen Fräsersätze erfolgt in Abstimmung mit einem Industriepartner. Im Rahmen von systematischen Zugversuchen soll nun die Leistungsfähigkeit der beiden optimierten Profile mit derjenigen des traditionellen I-20-Profiles verglichen werden. Die Versuche sind im Gange.

Leistungsfähige, verklebte Anschlüsse (E-93/6)

Im Rahmen eines ersten Forschungsabschnittes wurde die Eignung verschiedener Kleber (Resorcin, PU, Epoxy) zur Verbindung von Holz mit Stahl untersucht. Hierbei wurden verschiedene Parameter, wie z.B. Fugendicke und Temperatur, variiert.

Ziel des kürzlich begonnenen weiterführenden Forschungsabschnittes ist die Entwicklung kostensparender biegesteifer Verbindungen im Holzleimbau durch eingeleimte hochfeste Anschlußelemente aus Stahl, Gußeisen oder faserverstärkten Kunststoffen. Auch der Einsatz von hochfestem Sperrholz als Anschlußmaterial wird in die Betrachtungen mit einbezogen. Als Anwendungsbereiche werden Rahmenecken und Stützenanschlüsse gesehen.

Die angestrebten Lösungen sollen gegenüber den heutigen Ausführungen eine deutlich höhere Effizienz und Wirtschaftlichkeit aufweisen. Die entwickelten

Anschlüsse sollen rechnerisch und versuchstechnisch optimiert werden.

Unterstützung der europäischen Normungsarbeit (E-90/20)

Bei diesem Projekt handelt es sich nicht um ein typisches Vorhaben im Sinne der Forschung, sondern hier geht es ausschließlich um die Unterstützung der Wissenschaftler bei der Vertretung der deutschen Wirtschafts- und Sicherheitsinteressen im Rahmen der europäischen Normung. Die hierbei zu erledigenden Arbeiten reichen von der Erarbeitung und Durchsicht von Normentwürfen über die Vor- und Nachbereitung von Sitzungen bis hin zu umfangreicheren Vergleichsbetrachtungen mit deutschen Normen. Darüber hinaus fallen eine Vielzahl von Reisen in ganz Europa an, deren Kosten von den Hochschulen nicht getragen werden.

Nachdem die Fördermittel des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) für diese Arbeiten ausgegangen sind, ist die Wirtschaft derzeit auf sich alleine gestellt.

Aus unerklärlichen Gründen jedoch läßt die Begeisterung für die Unterstützung dieser Arbeiten in vielen Bereichen der Praxis zu wünschen übrig. Unerklärlich deshalb, weil doch die Wissenschaftler mit großem Engagement und Idealismus die Interessen dieser Praxis vertreten sollen und auch wollen. Die EGH ist bereits seit Jahren bestrebt, die Unterstützung der Wissenschaft zu verbessern und die Aktivitäten zu koordinieren. Sie ist hierbei jedoch auf die Unterstützung der Verbände und

Firmen angewiesen, von denen sich aber einige anscheinend noch immer nicht bewußt sind, wie wichtig diese Arbeiten sind und welche Konsequenzen ein „Verschlafen“ dieser Entwicklungen haben kann.

Vergleichsrechnung EUROCODE 5/DIN 1052 (E-93/9)

Im Rahmen dieses finanziell leider nur kleinen Vorhabens soll anhand von ausgesuchten Beispielen aus dem allgemeinen Holzbau die Bemessung nach EUROCODE 5 der Bemessung nach DIN 1052 gegenübergestellt werden. Ziel dieses Vorhabens ist zunächst ein wirtschaftlicher und sicherheitstechnischer Vergleich zwischen beiden Bemessungsnormen. Hiermit sollen etwaige „Schwachstellen“ oder gar Fehler im EUROCODE 5 aufgedeckt werden, um diese im Rahmen der Überarbeitung beseitigen zu können.

Diese Arbeiten sind unverzichtbar, weil der EUROCODE 5 ein völlig neues Sicherheitskonzept und neue Berechnungsverfahren beinhaltet, die erst in der Praxis auf Herz und Nieren getestet werden müssen. Erste Ergebnisse wurden auf der „Holzbau und Ausbau '94“ in Nürnberg vorgestellt.

Es ist geplant, diese Vergleichsrechnungen auf typische Beispiele aus dem Holzfertigbau und Holzleimbau sowie auf Nagelplattenkonstruktionen auszudehnen.

Nationales Anwendungsdokument (NAD) zum EUROCODE 5 (E-93/2)

Der EUROCODE 5 beinhaltet – im Gegensatz zur DIN 1052 – keine Materialeigen-

schaften der verwendeten Baustoffe, sondern verweist auf eine Vielzahl unterstützender Prüf- und Produktnormen.

Da aber einige dieser Normen noch nicht verabschiedet, sondern noch in Bearbeitung sind, ist es derzeit nur unter Vorbehalt möglich, Berechnungen nach dem EUROCODE 5 durchzuführen. Darüber hinaus werden in den europäischen Normen die Materialeigenschaften in ganz allgemeiner Form geregelt. Hierbei werden mehrere Klassen („Schubladen“) definiert, in welche die jeweils nationalen Baustoffe einzuordnen sind. Hinweise für eine solche Zuordnung fehlten bislang jedoch.

Um jetzt den EUROCODE 5 für die Zeit der Erprobungsphase rechenbar zu machen, war die Erarbeitung eines sogenannten nationalen Anwendungsdokumentes (NAD) erforderlich. In diesem NAD werden Verweise auf europäische (Vor)normen und Normentwürfe durch nationale Normen ersetzt, Materialeigenschaften von in Deutschland verwendeten Werkstoffen festgelegt sowie Richtlinien, Ergänzungen und Berichtigungen für die Anwendung des EUROCODE 5 festgelegt. Das NAD wurde – zumindest auszugsweise – im Rahmen der „Holzbau und Ausbau '94“ in Nürnberg vorgestellt.

Durchgeführt wurden diese Arbeiten von einem DIN-Arbeitskreis des NABau (Normenausschuß Bauwesen) mit finanzieller Unterstützung der EGH, die auch das Sekretariat innehatte und als Mitherausgeber fungieren wird.

Verschiedene Kleinvorhaben im Zusammenhang mit der europäischen Normung (E-92/7)

Im Zusammenhang mit der europäischen Normung treten eine Vielzahl von Fragen auf, die nicht „so nebenbei“, z.B. im Zuge der Sitzungsvorbereitungen, zu erledigen sind. In diesen Fällen sind eingehendere Vergleichsbeurteilungen, z.B. in Form von Vergleichsrechnungen, Auswertung von nationalen und internationalen Versuchen oder gar Durchführung von Versuchen, erforderlich. Für solche Fälle hat das Deutsche Institut für Bautechnik einen Fonds geschaffen, aus dem solche Kleinvorhaben finanziert werden können. Die im Rahmen dieses Gesamtvorhabens durchgeführten Arbeiten tragen maßgeblich zur Durchsetzung deutscher Interessen bei und haben auch wertvolle Zuarbeit für das NAD geleistet.

Auch bei diesen Kleinvorhaben nehmen Fragen des Holzleimbau, wie z.B. Klassifizierung von Brettlamellen, Eigenschaftsprofile von Brettschichtholz, Zugfestigkeit von Keilzinkenverbindungen aus maschinell sortierten Brettern oder Bemessung von Satteldachträgern, eine vorrangige Stellung ein.

Jeder kann helfen, den Fortschritt zu sichern

Die Auflistung der Forschungsprojekte im vorherigen Abschnitt zeigt eindrucksvoll, daß das Thema Brettschichtholz auch in der Forschung einen Schwerpunkt darstellt. Forschung ist aber nicht nur Sache der Wissenschaft und Hochschu-

len, sondern sinnvolle und praxisnahe Forschung ist ohne Engagement und aktive Mitarbeit der Praxis kaum möglich. Daher werden die über die DGfH/EGH abgewickelten Projekte jeweils durch eine Arbeitsgruppe begleitet, in der Vertreter aus Forschung und Praxis ihre Vorstellungen einbringen können.

Die Mitarbeit in diesen Gremien gewährleistet Informationen aus erster Hand und somit auch einen Vorsprung gegenüber den Mitkonkurrenten. Hier ist jeder willkommen, der Interesse hat (es müssen ja nicht immer dieselben sein). Aber auch durch „passive Mitarbeit“ als Mitglied der DGfH kann jeder seinen Beitrag dazu leisten, die Innovation und den Fortschritt auch in

Zukunft zu sichern. Als Mitglied der DGfH werden Sie über sämtliche Forschungsvorhaben der DGfH/EGH regelmäßig informiert und erhalten darüber hinaus eine Reihe von Vergünstigungen, z.B. bei Seminarveranstaltungen oder beim Erwerb von DGfH-Schriften und -Büchern.

*Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei:
Deutsche Gesellschaft für
Holzforschung e.V.
Bayerstraße 57-59
80335 München
Telefon (0 89) 5 38 90 57,
Telefax (0 89) 53 16 57*

Dr.-Ing. François Colling,
Deutsche Gesellschaft für Holz-
forschung e.V., München

In eigener Sache

Verstärkung

Wir freuen uns, Herrn Dipl.-Ing. Frank Oster-tag, Fachhochschule Rosenheim, ab 1. August 1994 in unserem *mikado*-Team als Fachredakteur begrüßen zu dürfen.



Umfrage '94

Wir danken für die zahlreiche Rücksendung der Fragebogen, die in der Februar-Ausgabe von *mikado* beigelegt waren. Die überwiegende Zustimmung freut uns, Anregungen und Wünsche versuchen wir in den nächsten Ausgaben unseres Fachmagazins umzusetzen. Für weitere Ideen und Meinungen haben wir immer ein offenes Ohr. Schreiben sie uns einfach!