

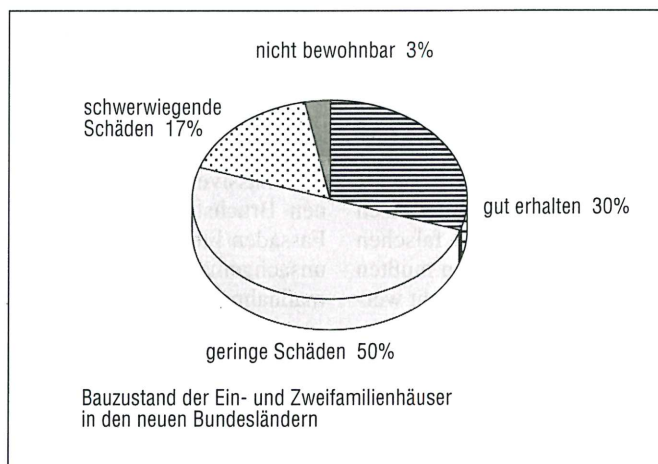
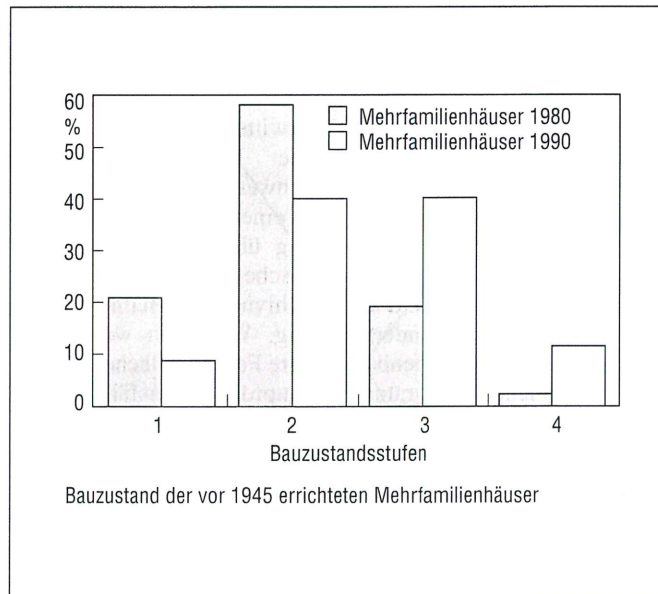
Holz als Baustoff – Ergebnisse einer Analyse aus den neuen Bundesländern (Teil 2)

Dr.-Ing. Wolfgang Rug, Heidrun Held und Susanne Lobbedey-Müller
RECONTI – Institut für Holzbau und ökologisches Bauen, Berlin
Klaus Becker und Karsten Tichelmann
Technische Hochschule Darmstadt – Fachgebiet Holzbau

„Sanierungsbedürftige Wohnbauten in Mischbauweise (Mauerwerks-, Holz- oder Fachwerkarbeiten) in der ehemaligen DDR“ – Forschungsvorhaben, gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Projekt-Nr. E - 91/5

In dem Bestreben nach adäquaten Wohnbedingungen steht man in den neuen Bundesländern vor einer immensen Arbeitsaufgabe. Werden dabei auch die ökologische Aspekte der Stadt- und Dorferneuerung und der jetzt schon beachtliche Bedarf an Wohnungen berücksichtigt, kommt der Reaktivierung des Altwohnbestandes künftig eine Schlüsselrolle zu. Außerdem bietet sich damit eine historische Chance, kulturhistorisches Erbe zu bewahren. Insgesamt fehlen für diese Reaktivierung differenzierte Kenntnisse zur Prüfung der Sanierungswürdigkeit und zu den Möglichkeiten der Instandsetzung von Holzbauteilen.

Der im Ergebnis des o. g. Forschungsvorhabens erarbeitete Bericht systematisiert die vielfältige Anwendung von Holzkonstruktionen auf der Grundlage der historischen Struktur der vorhandenen Wohngebäude (siehe hierzu Teil 1 dieses Beitrags in bau-zeitung 6/1993), analysiert die typischen Bauschäden und zeigt die in der Praxis bewährten Sanierungs- und Instandsetzungslösungen. Der vorliegende 2. Teil des Artikels geht auf die konkrete Situation in den neuen Bundesländern ein und deutet einige Sanierungsmethoden an.



Bauzustand

Die Beschreibung und Klassifizierung des Bauzustandes der vorhandenen Bausubstanz erfolgte unter Anlehnung an die in der ehemaligen DDR für Mehrfamilienhäuser gesetzlich festgeschriebenen vier Bauzustandsstufen. Bauzustandsstufe 1 charakterisiert einen guten Erhaltungszustand. Es sind nur instandhaltende Maßnahmen erforderlich. Bauzustandsstufe 2 wird bei der Vorlage

geringer Schäden, bei einem Verschleißgrad bis 25 % erteilt. Einzelne untergeordnete Bauteile besitzen eine verminderte Tragfähigkeit. Hier sind kleinere Instandsetzungsarbeiten erforderlich. Bauzustandsstufe 3 kennzeichnet schwere Schäden in großen Bereichen der Holzkonstruktion, der Verschleißgrad beträgt 26 bis 50 %. Es ist ein Instandsetzungsprojekt erforderlich. Bauzustandsstufe 4 besagt, daß die Funktions- und Standsi-

cherheit fraglich sind und eine weitere Nutzung der Konstruktion in der jetzigen Form nicht möglich ist. Zur Wiederherstellung der Nutzungsfähigkeit sind umfangreiche Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich.

Untersuchungen an Mehrfamilienhäusern ergaben, daß der Anteil der Bausubstanz in der Kategorie Bauzustandsstufe 3 und 4 innerhalb von zehn Jahren von 20 bis 21 % auf 40 bis 51 % angestiegen ist. Etwa 80 % der Mehrfamilienhäuser weisen heute geringe bis schwere Schäden (Bauzustandsstufe 2 und 3) auf (Bild 1).

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern weisen etwa 68 % geringe bis schwerwiegende Schäden auf (Bild 2). Ursache für den besseren Erhaltungszustand ist ein höherer Anteil an Privatbesitz als bei Mehrfamilienhäusern.

Schätzungen zufolge liegt die Zahl der unbewohnbar gewordenen oder abbruchreifen Wohnungen bei 700 000. Insgesamt zeigen die Bauzustandsuntersuchungen, daß etwa 85...95 % der Wohnhäuser erhaltungswürdig sind und nur 5...15 % abgerissen werden müßten. Ein Vergleich mit den alten Bundesländern in dieser Form ist infolge einer nicht gleichartigen Bewertung der Bausubstanz nach dem bisherigen Stand der Untersuchungen nicht möglich.

Die Untersuchungen an Mehrfamilienhäusern haben weiterhin gezeigt, daß sich die für den Erhaltungszustand wesentlichen Bauschäden wie folgt verteilen: Etwa 60 % aller Bauschäden treten im Erd- und Kellergeschoß auf und 40 % im Bereich der Obergeschosse bzw. im Dachgeschoß. Die Hauptursache dieser Schäden resultiert aus einer mangelhaften Erhaltung. Eine

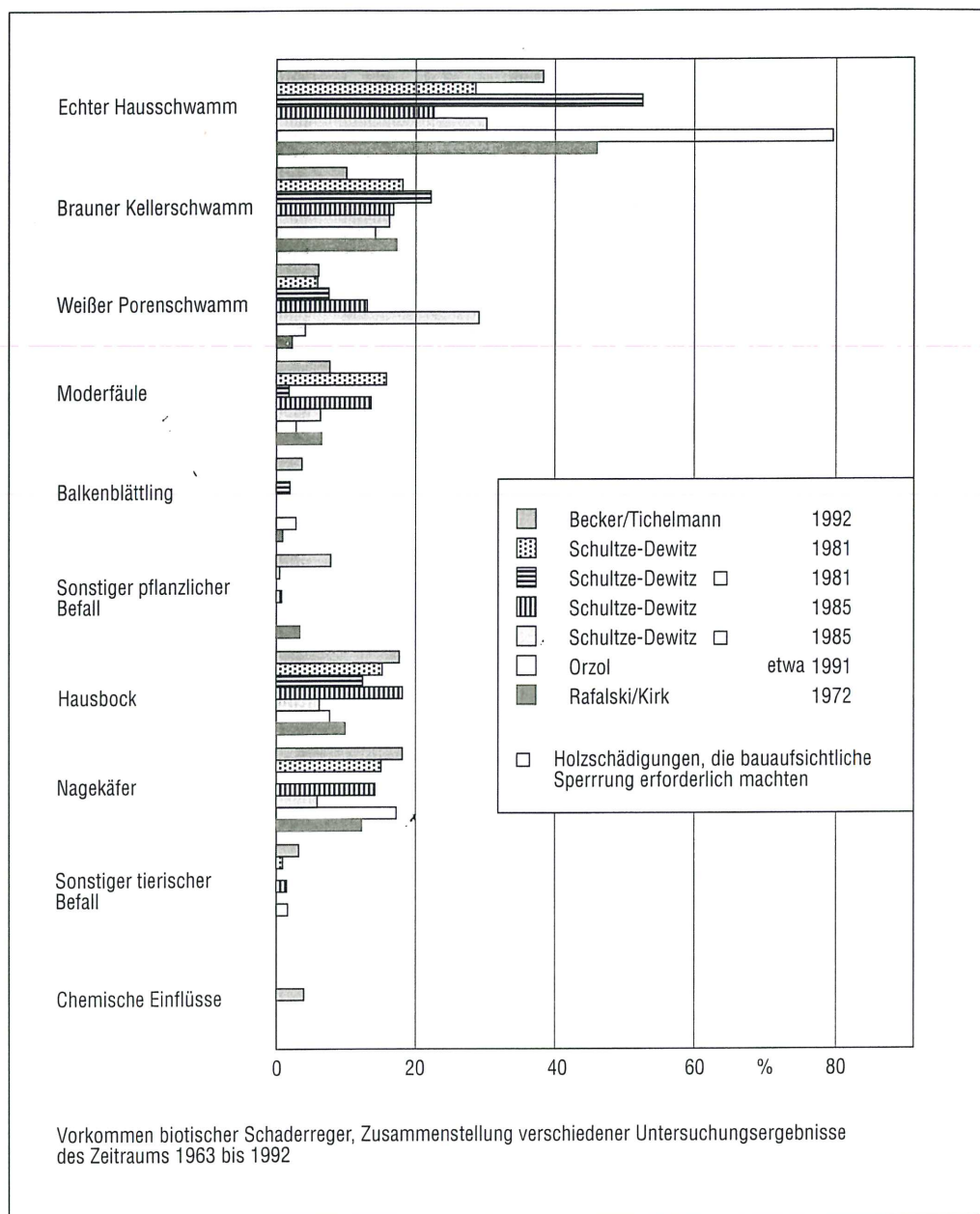
analoge Verteilung der Bauschäden erhält man auch bei Fachwerkbauten oder Ein- und Zweifamilienhäusern. Der größte Teil der Schäden wird fast ausschließlich durch Feuchte von außen oder innen verursacht. Eine hohe, lang anhaltende Bauwerksfeuchte hat aber einen wesentlichen Einfluß auf die Zerstörung von verbaulichem Holz durch biotische Schädlinge. Häufigste Vertreter sind Hausbock und Nagekäfer unter den holzerstörenden Insekten sowie Echter Hausschwamm, Weißer Porenschwamm und Brauner Kellerschwamm unter den pflanzlichen Schaderregern (Bild 3).

Problembereich Holzbalkendecke

Die Holzbalkendecke ist als primär lastabtragendes Bauteil bei falscher und sorgloser Ausbildung sowie mangelnder Wartung besonders schadensanfällig. Nach den Schäden an Dachkonstruktionen machen die Schäden an Holzbalkendecken mit 20 % in den alten und 29 % in den neuen Bundesländern einen in der Sanierung von Holzkonstruktionen bedeutenden Anteil aus. Die Folgeschäden, resultierend aus nicht fachgerechter Sanierung von Balkenköpfen, decken ebenfalls den Mangel an in der Praxis bewährten etablierten Lösungen auf.

Konstruktiv bedingte Schäden sind überwiegend im Auflagerbereich der Balkenköpfe in den Außenwänden zu verzeichnen. Sofern die erforderliche Belüftung am Balkenaufleger oder den einzelnen Deckenfeldern nicht gewährleistet wird, ist bei Kondenswasserbildung eine erhöhte Holzfeuchtigkeit zu erwarten. Besonders schadensanfällig sind auch Decken unter Naßbereichen wie Wasch- und Spülbecken oder Duschzellen und im Bereich undichter Dachhaut (Bild 4).

Die erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen richten sich nach Schadensursache, -bereich (Auflager/Feld), Schädigungsgrad, Konstruktionsart (Deckenaufbau, Auflagerausbildung) und Anforderungen



an die nachfolgende Gestaltung (verkleidete oder sichtbare Deckenbalken, denkmalpflichtige Auflagen usw.), wie es Bild 6 zeigt.

In [1] sind die vorhandenen Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen, geordnet für leichte bis mittlere und schwere Schäden, tabellarisch dargestellt und unter Aspekten der praktischen Anwendbarkeit, des erforderlichen Aufwandes und der Auswirkungen hinsichtlich Brand-, Schall- und Wärmeschutz bewertet worden.

Als Beispiel soll hier eine Möglichkeit der Deckeninstandsetzung angeführt werden, deren Anwendung bei einer geplanten Umnutzung eines Gebäudes geeignet ist (Bild 7). Bei der Holz-Beton-Verbunddecke kann durch

Verbund einer Stahlbetondecke mit den Deckenbalken eine Erhöhung der Tragfähigkeit und Steifigkeit gegenüber der vorherigen Lösung realisiert werden. Dabei ist es u. U. möglich, die Tragfähigkeit zu verdoppeln und die Steifigkeit zu verdreifachen.

Problembereich Dach

Die Dachkonstruktion ist Bestandteil des gesamten Baugesüges, bei Fachwerkbauten noch stärker als bei Mischbauwerken.

Schäden an der tragenden Dachkonstruktion können zu Folgeschäden im Wand- und Deckengefüge führen, die hier durch Überlastung oder Lastumlagerung hervorgerufen werden. Daher ist die Erfas-

sung des statischen Aufbaues und des sich einstellenden Kräfteverlaufs eine entscheidende Grundlage für die fachgerechte Planung der Instandsetzungsmaßnahmen.

Ein statischer Nachweis sollte immer Bestandteil der Instandsetzungsplanung sein. Dabei müssen Kraftumlagerungen, Steifigkeitsverteilung der häufig vielfach statisch unbestimmten Systeme und die elastischen Auflager und Knotenpunkte Berücksichtigung finden. Resultierend aus dem Bedarf der Nutzung des Dachraumes ändern sich auch die bauphysikalischen Anforderungen bzw. Belastungen an den Dachraum und somit auch an die Dachkonstruktion.

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, liegt die größte Schwachstelle der Dachkon-



struktion im Traufpunkt, wo die Dachsparren auf Deckenbalken bzw. auf Fußpfetten aufsitzen.

Auch hier ist die Hauptursache unzulässig hohe ständige Holzfeuchte, in deren Folge ein biotischer Befall einsetzt, der zur Schädigung und letztendlich bis zum Verlust der Standsicherheit der Holzbauteile führen kann.

Grundsätzlich sind die Sanierungstechniken unter Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen zu bevorzugen, aufgrund gleicher bauphysikalischer Eigenschaften und der einfachen bzw. der an einen unterschiedlichen Schadensgrad anpaßbaren handwerklichen Realisierung. Bild 8 veranschaulicht eine der in /1/ zusammengestellten in der Praxis bewährten Varianten zur Instandsetzung eines Dachfußes bei einem Pfettendach durch Erneuerung der Fußschwelle und Anlaschung an Sparren und Deckenbalken mit angengelten Bohlen.

Problemereich Fachwerk

Aufgrund der Bauwerksspezifität ist ein Globalkonzept zur Erhaltung und Instandsetzung nicht möglich. Dies gilt insbesondere, wenn es sich um ein Baudenkmal handelt. Erstellung, Pflege und Instandsetzung von Fachwerken bedürfen grundlegender Eigenschaften des Bauegefüges Fachwerk und der verwendeten natürlichen Baustoffe, insbesondere des Werkstoffes Holz.

Problemereiche des Fachwerks sind das Holzgefüge in seiner Gesamtstruktur, Aussteifung und Anschlüsse der Einzelbauteile, die Ausfachungen, Fugen zwischen Holz und Ausfachung und der Oberflächenschutz des Holzes und der Gefache. Auf eine ausführliche Beschreibung aller Problemfelder wurde in /1/ verzichtet, da z. Z. eine Reihe von Forschungsvorhaben unter Leitung des BMFT durchgeführt werden. Die in /1/ gezeig-



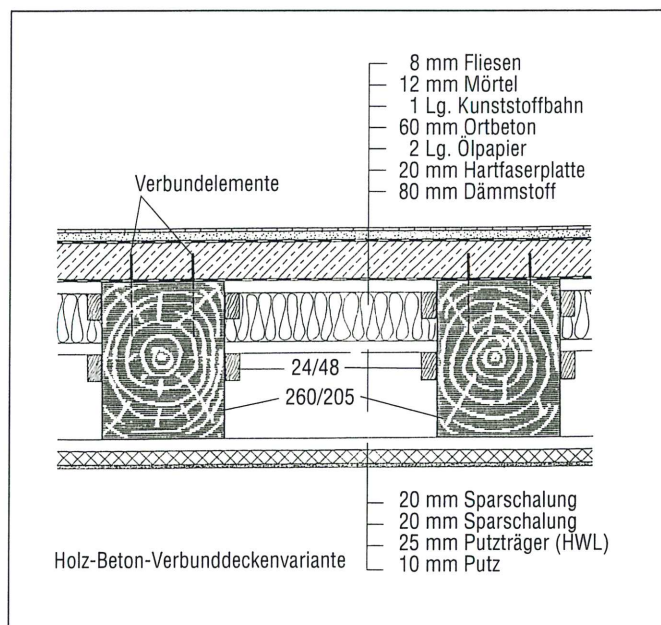
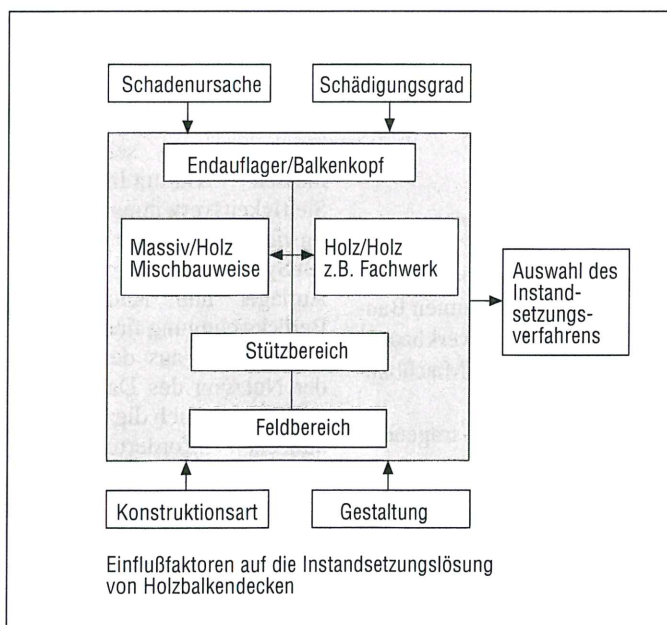
ten Lösungen beschränken sich auf die Instandsetzung der Holzkonstruktion, gegliedert nach Bauteilen bzw. nach Bauteilanschlüssen (Knotenpunkten).

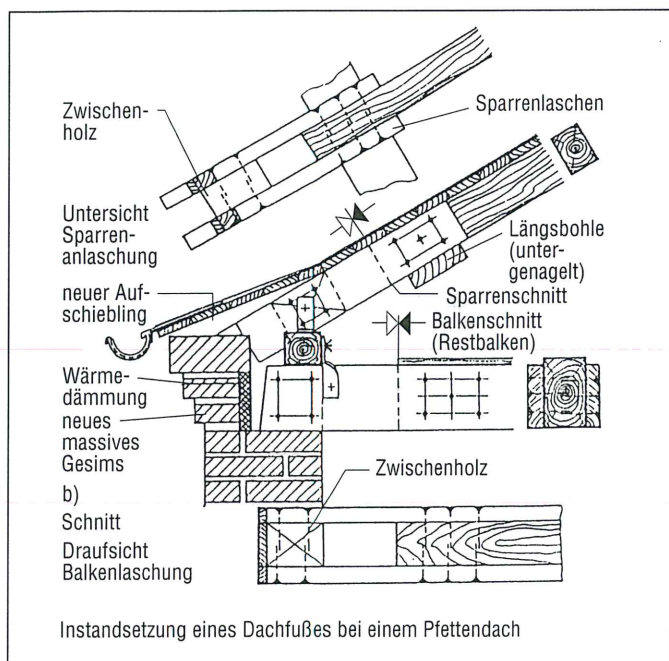
Zu bevorzugen ist auch hier in jedem Fall die zimmermannsmäßige Reparatur oder Auswechslung in Anlehnung an die historischen Verbindungstechniken unter Beachtung baulicher Maßnahmen des Holzschutzes. Ein Beispiel für den teilweisen Ersatz von Fachwerkhölzern zeigt Bild 8. Geht man von der globalen Bauzustandseinschätzung der Gebäude aus, so weisen schätzungsweise etwa 23...28 Mill. m³ in Ein- und Zweifamilienhäusern verbautes Holz sowie 18...22,5 Mill. m³ in Mehrfamilienhäusern verbautes Holz leichte bis schwere Schäden auf, die parallel mit der Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen oder auch gesondert instandzusetzen sind. Somit sind in den neuen Bundesländern etwa 40...50 Mill.

Zerstörter Deckenbereich unter undichter Dachhaut

Erneuerte Schwelle und Strebe mit altem Ständer bei einem Fachwerkhause

Fotos:Rug





m³ des in Wohngebäuden verbauten Holzes sanierungsbedürftig.

Eine weitere Spezifizierung des Sanierungsbedarfs ist z. Z. nicht möglich, da differenziertere statische Aussagen zu den Schäden in Abhängigkeit vom Baualter oder bezüglich regionaler Unterschiede fehlen.

Insgesamt ist festzustellen: Eine grundlegende Aufgabe besteht jetzt in der Erarbeitung von Kriterien zur Beurteilung der Holzkonstruktion und in der Bewertung praxistgerechter Verfahren zur Verbesserung der Trag- und Funktionsfähigkeit unter Beachtung bauphysikalischer und brandschutztechnischer Anforderungen. Dabei geht es auch darum, aus den Sanierungsfehlern der

alten Bundesländer zu lernen und diese möglichst nicht zu wiederholen.

Literatur

/1/ Querschnittsbericht über sanierungsbedürftige Wohnbauten in Mischbauweise in der ehemaligen DDR/Rug, W. u. a. - Forschungsverbundvorhaben, Rekonte-Institut für Holzbau und ökologisches Bauen, Berlin, und TH Darmstadt, Fachgebiet Holzbau, 1992

/2/ Die Zollinger-Dächer von Merseburg/Rug, W.

-In: bau-zeitung 47(1993) 5, Seite 22

Holzüberdachungen

Resistent gegen aggressiv-chemisches Klima

Die Beseitigung und Verwertung von Hausmüll und anderen Abfallprodukten ist zu einem ersten Problem geworden. Die Schwierigkeit der Durchführung effektiver Recycling-Konzepte beweist die jüngste Diskussion um den „Grünen Punkt“. Zur Vermeidung überquellender Hausmülldeponien und überlasteter Verbrennungsanlagen trägt zunehmend die Kompostierung organischer Abfälle bei. Je nach Kompostart und Rotteverfahren entstehen teilweise hohe Konzentrationen von Ammonium, Chloriden u.ä., die selbst die Verwendung von Edelstählen mitunter in Frage stellen. Optimale Voraussetzungen für Überdachungen von Kompostieranlagen bieten fast alle einheimischen Holzarten. Sie sind gegen die meisten aggressiven Medien widerstandsfähig, ohne daß sie vorbehandelt werden müßten. Gelingt es, Konstruktionen mit einem möglichst geringen Stahlanteil herzustellen, ist die langfristige, schadensfreie

Standhaftigkeit solcher Hallentragwerke gesichert. Die Verwendung hochwertigen Brettschichtholzes ist seit langem Stand der Technik, tragende Bogensysteme haben sich als höchst funktionell und wirtschaftlich erwiesen.

Teilweise bei Verrottungsprozessen entstehende hohe Raumtemperaturen können von Holzkonstruktionen ohne Schaden bewältigt werden. Problematischer ist die extreme Luftfeuchtigkeit (bis zu 100 %). Eine Möglichkeit zur Vermeidung bieten abgehängte Decken, hier kann eine sorgfältig verarbeitete Dampfsperre die anfallende Luftfeuchtigkeit von der tragenden Struktur fernhalten. In Bereichen mit geringerer Feuchtigkeit, insbesondere bei nicht geschlossenen Hallenteilen, kann Brettschichtholz ohnehin freiliegend eingesetzt werden. Im Vergleich zu anderen Gebäuden ist die immer noch relativ hohe Ausgleichsfeuchte bei Produktion, Zwischenlagerung und Montage

der Brettschichtteile zu berücksichtigen. Eine Imprägnierung wird gemäß der DIN 68 800 am besten auf Ölbasis vorgenommen.

Für höher belastete Bauteile ist eine Durchimprägnierung der Holzquerschnitte erforderlich. Dies läßt sich durch die Verwendung von Furnier-Schichtholz erreichen, das aus 3 mm dicken Fichtenschäl furnieren zu großen Platten oder Balken verleimt wird. Durch den Herstellvorgang entsteht eine Vielzahl von sog. Schälrisen, die vollkommen von Imprägnierungsmitteln durchdrungen werden können. Dies erfolgt im Kesseldruckverfahren und kann sowohl mit Mitteln auf Öl- wie auch auf Salzbasis erfolgen.

Neben den angesprochenen Bogensystemen können auch eventuell erforderliche Stützen in Holz hergestellt werden. Bei geringeren Spannweiten und Stützenabständen ist es sinnvoll, die Holzmastenbauweise anzuwenden, wobei kesseldruckimprägnierte und im Boden/Luftbereich perforierte

Rundholzmasten eingesetzt werden. Diese sehr wirtschaftliche Lösung erspart komplizierte und teure Fundamentierungen, die durch die aggressive Zusammensetzung von Kompost und Sickerwässern erhebliche Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Korrosion der Stahlbewehrung erfordern.

Spätere Umbauten, die z.B. durch Änderungen der Maschinentechnik erforderlich werden, sind ohne Schwierigkeiten und mit geringen Kosten durchführbar. Zusätzlich bietet Holz auch einen mechanischen Schutz gegen Beschädigungen durch Stapel- und Lagergeräte. Im Hinblick auf den Brandschutz kann ohne zusätzliche Aufwendungen der Dach-, Decken- und Wandaufbau feuerhemmend (F30 und F60) konstruiert werden. Schaumschicht bildende Anstriche für Stahlteile wären unter den beschriebenen klimatischen Verhältnissen nicht sinnvoll.

Dipl.-Ing. Karl Moser