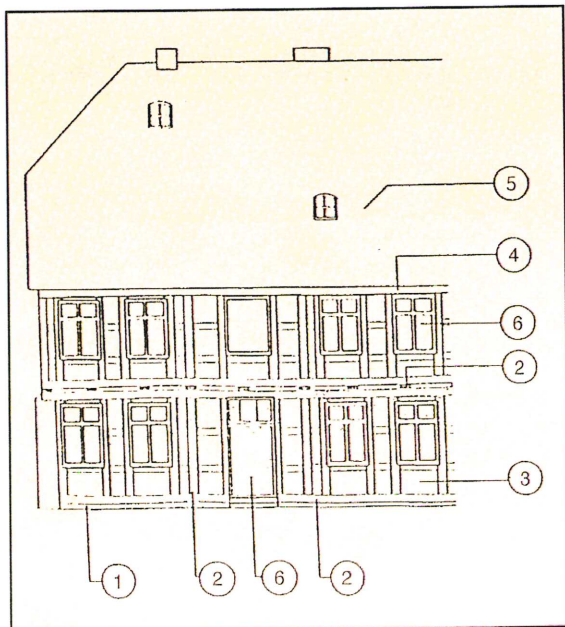


Hier die Fortsetzung des Berichtes zur "Sanierung der Wohngebäude in Mischbauweise" in den neuen Bundesländern. Teil 1 veröffentlichten wir im Heft 4/93. Er behandelte u.a. die Wohnbausubstanz im allgemeinen, im speziellen dessen Altersstruktur und Ausstattungsgrad und informierte über die darin auftretenden Holzbauweisen und deren typische Konstruktionsprinzipien. Sollten Sie am ausführlichen Text des 1. Teils interessiert sein, können Sie unser Heft 4 anfordern. Wir senden es Ihnen zu.

Abb. 7
Verteilung der Schäden an einem Fachwerkhaus



- 1 Sockel**
 - Durchfeuchtung
 - Fugen/Verputz schadhaft
- 2 Fachwerk-, Decken-, Dachhölzer**
 - Verbindungen schadhaft
 - tierischer/pflanzlicher Befall
- 3 Gefache**
 - Lehm-/Mauerwerk/Verputz schadhaft
 - Anschluß Gefach/Holz schadhaft/undicht
- 4 Treppen**
 - tierischer/pflanzlicher Befall
 - Stufen/Wangen/Geländer
- 5 Dachentwässerung**
 - nicht vorhanden/schadhaft
- 6 Dacheindeckung**
 - undicht/schadhaft
 - Anschlüsse schadhaft
- 7 Fenster/Türen**
 - Rahmen/Beschläge schadhaft
 - Anschlüsse undicht

Sanierung von Wohnbauten in Mischbauweise

Mauerwerks-, Holz- oder Fachwerkbauten in den neuen Bundesländern (2)

W. Rug / H. Held / S. Lobbedey-Müller
RECONTIE-Institut für Holzbau und ökologisches Bauen

K. Becker / K. Tichelmann
Technische Hochschule Darmstadt
Fachgebiet Holzbau

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts verwendete man vorwiegend Pfettendächer. Die Vorteile dieser Konstruktionsart liegen in der guten Anpassungsfähigkeit an verwinkelte Dachformen und Grundrisse, einer leichten Berechenbarkeit sowie der einfachen Aufstellung und der Unabhängigkeit der Sparren von der Kehlbalkenlage.

Erst die Notwendigkeit zur Einsparung von Holz nach dem 1. Weltkrieg führte zu Vorschlägen von Architekten und Ingenieuren, die eine verstärkte Anwendung von Kehlbalkendächern propagierten. Nicht nur aus wirtschaftlichen Erwägungen (Kehlbalkendächer benötigen i.a. 20...30 % weniger Holz), sondern auch aus baugeschichtlichen und ästhetischen Gründen wurde das Sparrendach empfohlen. Hölzerne Dachkonstruktionen hat man bis in die 20er Jahre unseres Jahrhunderts überwiegend nach empirischen Faustformeln entworfen. Mit Einführung einer Berechnungsnorm für den Holzbau ab 1924 wurden auch Hausdächer zunehmend berechnet, vor allem, um Einsparungen im Holzverbrauch zu erzielen. In Abhängigkeit von der Gebäudetiefe bzw. der angestrebten Nutzung oder Gestaltung wurden Sparren- oder Pfettendächer ohne Stuhl oder

mit ein- oder mehrfachem Stuhl sowie mit und ohne Drempe ausgeführt. Dies führte zu einer großen Vielfalt von Dachkonstruktionen, die in 1/ in 65 Konstruktionsvarianten ablesbar ist.

Im Rahmen des Forschungsberichtes /1/ wurden die häufigsten Prinzipien hölzerner Dach- und Deckenkonstruktionen in tabellarischer Form systematisiert, ihrer Anwendungszeit zugeordnet und der Materialverbrauch aufgeführt.

Bei Fachwerk- und Blockbau haben die Autoren umfangreiche Bauteile mit entsprechenden Skizzen und Zeichnungen dargestellt, ebenso bei den weiterentwickelten Holzbauweisen.

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 Standsicherheit nicht mehr gegeben 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 - 21% auf 40 - 51% angestiegen ist. Etwa 80% der Mehrfamilienhäuser weisen heute geringe bis schwere Schäden (Bauzustandsstufe 2 und 3) auf. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern weisen etwa 68% geringe bis schwerwiegende Schäden auf. 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 ca. 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 (Abb. 7) oder Ein- und Zweifamilienhäusern. Der größte Teil der eingetretenen 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 verbaute Holz durch biotische Schädlinge. Häufigste Vertreter sind Hausbock und Nagekäfer unter der holzerstörenden Insekten sowie Echter Hausschwamm, Weißer Porenschwamm und Brauner Kellerschwamm unter den pflanzlichen Schaderregern.

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 treten überwiegend im Auflagerbereich der Balkenköpfe in den Außenwänden auf. Sofern die erforderliche Belüftung am Balkenaufleger oder der einzelnen Deckenfelder nicht gewährleistet wird, ist bei Kondenswasserbildung eine erhöhte Holzfeuchtigkeit die Voraussetzung für das Auftreten holzschädigender Pilze und Insekten - zu erwarten. Besonders schadensanfällig sind auch Decken unter Naßbereichen wie Wasch- und Spülbecken oder Duschkabellen und im Bereich undichter Dachhaut (Foto 3).

Die erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen richten sich nach Schadensursache, -bereich (Auflager/Feld), Schädigungsgrad, Konstruktionsart (Deckenaufbau, Auflagerausbildung) und Anforderungen an die nachfolgende Gestaltung (verkleidete oder sichtbare Deckenbalken, denkmalpflegerische Auflagen etc.), wie es Abb. 8 zeigt.

Ein wesentlicher Ausgangspunkt jeglicher Instandsetzungsüberlegungen ist das Erkennen des bauphysikali-

schen und statischen Wirkprinzips der historischen Bauweise und das Bemühen zum Erhalt der ursprünglichen Wirkungsweise, um auch weiterhin eine dauerhafte Nutzung zu gewährleisten.

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 (Abb. 9). Bei der Holz-Beton-Verbunddecke kann durch Verbund einer Stahlbetonplatte 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

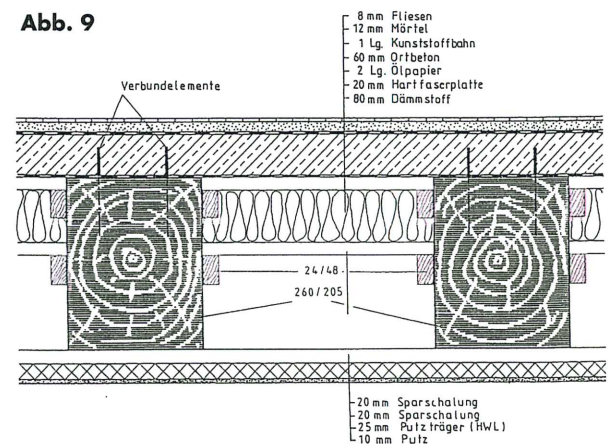
Die Dachkonstruktion ist Bestandteil des gesamten Baugefüges, bei Fachwerkbauten noch stärker als bei Mischbauwerken.

Schäden an der tragenden Dachkonstruktion können zu Folgeschäden im Wand- und Deckengefüge führen, die hier durch Überlastung oder Lastumlagerung hervorgerufen werden. Daher ist die Erfassung des statischen Aufbaus und des sich einstellenden Kräfteverlaufs eine entscheidende Grundlage für die fachgerechte Planung der Instandsetzungsmaßnahmen.



Foto 3:
Zerstörter
Deckenbereich
unter undichter
Dachhaut

Abb. 9

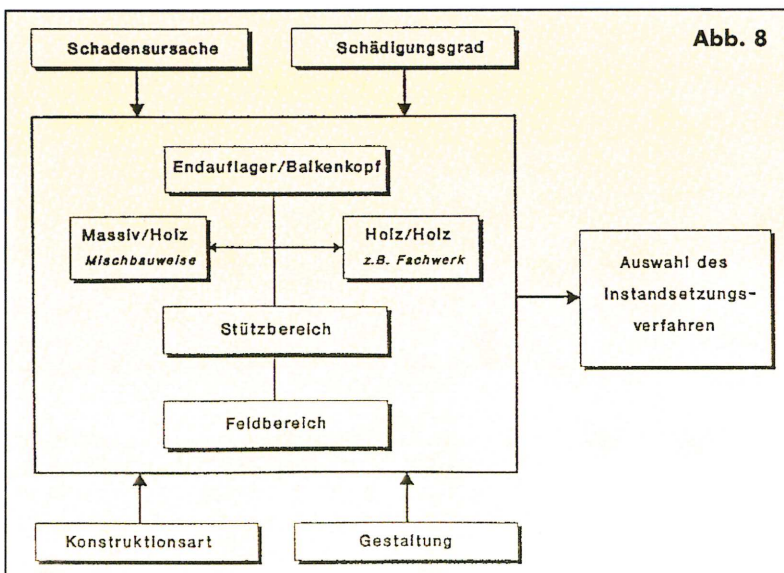


Dachraum ändern sich auch die bauphysikalischen Anforderungen bzw. Belastungen an den Dachraum und somit auch an die Dachkonstruktion. Wie die Untersuchungen gezeigt haben, liegt die größte Schwachstelle der Dachkonstruktion im Traufpunkt, wo die Dachsparren auf Deckenbalken bzw. auf Fußpfetten aufsitzen. 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 Stand-sicherheit der Holzbauteile führen kann.

Holz-Beton-Verbunddecken variante

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.

Abb. 10 veranschaulicht eine der in /1/ zusammengestellten in der



Einflußverfahren auf die Instandsetzungslösung von Holzbalkendecken

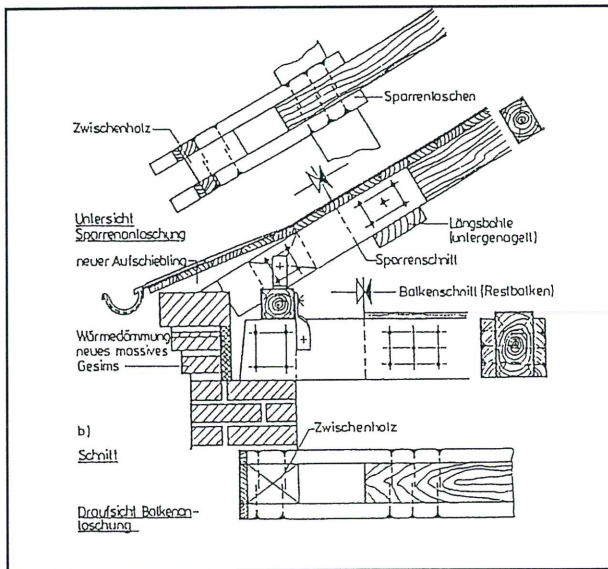


Abb. 10
Instandsetzung
eines Dachfußes
bei einem
Pfeifendach

Praxis bewährten Varianten zur Instandsetzung eines Dachfußes bei einem Pfeifendach durch Erneuerung der Fußschwelle und Anlassung an Sparren und Deckenbalken mit angenagelten Bohlen.

Problemereich Fachwerk

Aufgrund der Bauwerksspezifität von Fachwerkbauten 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 Kenntnisse der historischen, der statisch-konstruktiven und der bauphysikalischen

Eigenschaften des Baueingefüges 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 einer ausführlichen Beschreibung aller Problemfelder wurde verzichtet, da zur Zeit eine Reihe von Forschungsvorhaben unter Leitung des BMFT durchgeführt werden. Die in /1/ gezeigten 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 Abb. 11.

Geht man von der globalen Bauzustandseinschätzung der Gebäude aus, so weisen schätzungsweise etwa 23...28 Mio. m³ in Ein- und Zweifamilienhäusern verbautes Holz sowie 18...22,5 Mio. m³ in Mehrfamilienhäusern verbautes Holz leichte bis schwere Schäden auf, die parallel mit der Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen oder gesondert instandzusetzen sind. Somit sind in den neuen Bundesländern etwa 40 bis 50 Millionen Kubikmeter des in Wohngebäuden verbauten Holzes sanierungsbedürftig. Eine weitere Spezifizierung des Sanierungsbedarfes ist zur Zeit nicht möglich, da differenziertere statistische Aussagen zu den Schäden in Abhängigkeit vom Baualter oder bezüglich regionaler Unterschiede fehlen.

Zusammenfassung

In dem Bestreben nach adäquaten Wohnbedingungen steht man in den neuen Bundesländern vor einer immensen Arbeitsaufgabe. Berücksichtigt man bei der schrittweisen Lösung dieser Aufgabe ökologische Aspekte der Stadt- und Dorferneuerung und den jetzt schon in Deutschland beträchtlichen Bedarf an Wohnungen, so kommt der Reaktivierung des Altbauwohnbestandes künftig eine Schlüsselrolle zu. Außerdem bietet sich eine historische Chance, kulturhistori-

sches Erbe zu bewahren. Insgesamt fehlen für die Reaktivierung von Altbauwohnbeständen differenzierte Kenntnisse zur Prüfung der Sanierungsbedürftigkeit und abgesicherte Möglichkeiten der Instandsetzung von Holzbauteilen. Der Bericht /1/ systematisiert die vielfältige Anwendung von Holzkonstruktionen bzw. Holzbauweisen auf der Grundlage der historischen Struktur der vorhandenen Wohngebäude, analysiert die typischen Bauschäden und zeigt die in der Praxis bewährten Sanierungs- und Instandsetzungslösungen. Damit steht dem Architekten, Ingenieur und Handwerksbetrieb ein aktuelles Hilfsmittel bei der Erfassung des Prinzips und der zeitlichen Einordnung einer vorhandenen Konstruktion, bei der Erkennung ihrer Schwach- und potentiellen Schadstellen, bei der Auswahl angebotener Sanierungsmöglichkeiten und der ersten Abschätzung des Sanierungsaufwandes zur Verfügung.

Eine grundlegende Aufgabe für die weitere Arbeit besteht in der Erarbeitung von Kriterien und Richtlinien zur Beurteilung instandsetzungsbedürftiger Holzkonstruktionen und in der Bewertung praxisgerechter Methoden und Verfahren zur Wiederherstellung und Verbesserung der Trag- und Funktionsfähigkeit von Holzkonstruktionen unter Beachtung bauphysikalischer und brandschutztechnischer Anforderungen. Außerdem besteht besonders bei den ostdeutschen Architekten, Ingenieuren und Handwerkern ein beträchtliches Erfahrungsdefizit auf dem Gebiet der Planung und Anwendung rationaler und fachgerechter Sanierungs- und Instandsetzungslösungen, welches nur durch einen verstärkten Forschungs- und Technologietransfer ausgeglichen werden kann.

Literatur:

/1/ Rug, W.; Becker, K. u.a.: Querschnittsbericht über sanierungsbedürftige Wohnbauten in Mischbauweise in der ehemaligen DDR.

Forschungsverbundvorhaben RECONTIE - Institut für Holzbau und ökologisches Bauen, Berliner Str. 5, 0-1113 Berlin, und TH Dammstadt, Fachgebiet Holzbau, Alexanderstr. 7, W - 6100 Dammstadt, 1992

/2/ Winter, K.; Rug, W.: Innovationen im Holzbau - Die Zollinger-Bauweise. Bautechnik 69 (1992), Heft 4, S. 190-197

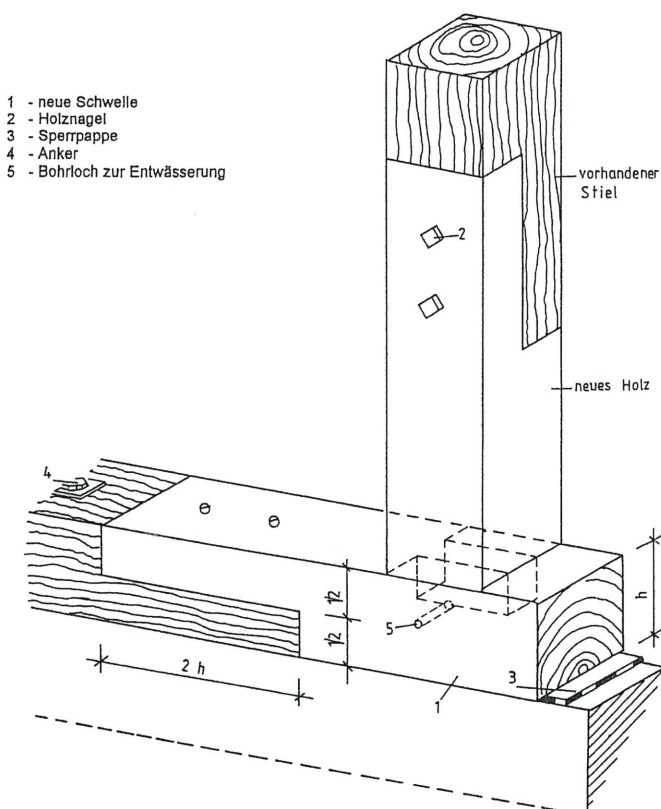


Abb. 11
Instandsetzung
Schwelle -
Stielfuß,
Schwelle mit
Fundament
verankert