

## Mauerwerks-/Holz-/Fachwerkbauten

# Sanierungsbedürftige Wohnbauten in Mischbauweise in der ehemaligen DDR\*

Dr.-Ing. Wolfgang Rug/Dipl.-Ing. Heidrun Held

RECONTIE - Institut für Holzbau und ökologisches Bauen, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Klausjürgen Becker/Dipl.-Ing. Karsten Tichelmann

Technische Hochschule Darmstadt - Fachgebiet Holzbau

den neuen Bundesländern zu einer der wichtigsten Aufgaben des ausgehenden Jahrhunderts, wobei der Reaktivierung der Altbausubstanz gerade unter dem Aspekt einer höheren erreichbaren Wohnqualität, aber auch aus der Sicht des ressourcenschonenden und kostensparenden Bauens eine Schlüsselrolle bei der Schaffung neuen Wohnraums zukommen dürfte.

Aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften, seiner Verfügbarkeit und seines Preises zählt Holz zu den traditionell im Wohnungsbau eingesetzten Baustoffen. So fand und findet Holz Anwendung als Dach- und Deckenkonstruktion sowie als tragendes Skelett bei Fachwerkbauten. Mit der Instandsetzung und Modernisierung des Wohnungsbestandes müssen auch Baumängel und -schäden an tragenden Holzkonstruktionen behoben werden.

## 1. Einleitung

Mit der Vereinigung beider deutscher Staaten steht die Angleichung der Wohnverhältnisse auf der Tagesordnung. Die Bilanz einer ersten kurzfristigen Analyse zeigte gravierende Quali-

\* Forschungsverbundvorhaben, gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Projekt-Nr. E-91/5

## Kurzinfo

Der Sanierungsbedarf an Wohnbauten mit tragenden Holzkonstruktionen in der ehemaligen DDR ist groß. In unserem Beitrag werden die in einem Forschungsverbundvorhaben ermittelten Erkenntnisse zu den Möglichkeiten einer Reaktivierung des Altbauwohnbestandes in Mischbauweise beschrieben. Während das Autorenteam zunächst eine Analyse und einen Vergleich der vorhandenen Bausubstanz an Wohnbauten mit tragenden Holzkonstruktionen vornimmt, werden im folgenden die Problembereiche für die einzelnen Konstruktionsprinzipien untersucht.



Fotos: Recontie, Berlin

Abb. 1: Verfallenes Fachwerkhaus (Ort: Friesack/Brandenburg).

tätsunterschiede, bezogen auf den Bauzustand und die Sanierungsbedürftigkeit von Wohnbauten mit tragenden Holzkonstruktionen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR. Eine verfehlte Mietpolitik führte einerseits zum Verfall der Bausubstanz (Abb. 1), andererseits schaffte man mit neuen, hochgradig typisierten Wohnbauten Plattensiedlungen an den Stadträndern.

Die Erneuerung und Modernisierung der Wohnbausubstanz wird damit in

Ziel eines Forschungsverbundvorhabens des RECONTIE-Instituts für Holzbau und ökologisches Bauen, Berlin, und der Technischen Hochschule Darmstadt, Fachgebiet Holzbau, war es, im Rahmen einer Querschnittsanalyse Aussagen zum Bauzustand und zur Sanierungsbedürftigkeit von Wohnbauten mit tragenden Holzkonstruktionen in den neuen Bundesländern zu erarbeiten. Die analytischen Untersuchungen konzentrierten sich dabei auch auf die

Erarbeitung einer Übersicht der häufigsten Konstruktionsprinzipien in Holz, ihrer typischen Schäden und Problembereiche sowie der vorhandenen Lösungsmöglichkeiten für die Sanierung und Instandsetzung.

## 2. Analyse und Vergleich der vorhandenen Wohnbausubstanz

In dem vorgelegten Querschnittsbericht [1] wurde die vorhandene Wohnbausubstanz in den alten und neuen Bundesländern unter den Aspekten Wohnungsbestand, Altersstruktur, Eigentumsverhältnisse und Ausstattungsgrad der Wohnungen, typische Holzbauweisen und Bauzustand analysiert und miteinander verglichen.

Die neuen Bundesländer weisen einen sehr hohen Altbaubestand auf. 50 bis 65% der Wohngebäude sind vor 1945, 40 bis 45% bereits vor 1918 errichtet worden. Im Gegensatz dazu sind in den alten Bundesländern 36% der Wohnbausubstanz vor 1945 und nur 19% in der Zeit vor 1918 errichtet worden.

### Holzbauweisen und Konstruktionsprinzipien

Die Wohnbausubstanz der neuen Bundesländer umfaßt ca. 2,5 Millionen Gebäude. Es ist davon auszugehen, daß schätzungsweise eine halbe Million Wohngebäude in Fachwerkbauweise existieren. Fachwerkhäuser wurden nach handwerklichen Bauregeln entworfen und dimensioniert. Empirisches Wissen und Erfahrungen über die geometrischen Ordnungsprinzipien und ihre mündliche Weitergabe sind Ausdruck der Tradition und Qualität einer zumeist regional orientierten Zimmer-



Abb. 2: Blockhaus bei Potsdam/Brandenburg.

mannskunst. Fachwerkbauten sind charakterisiert durch ein tragendes Gerüst aus untereinander verbundenen senkrechten, waagerechten und schrägen Hölzern. Die von den Hölzern eingeschlossenen Gefache wurden mit regional verfügbaren natürlichen Baustoffen, wie Holz, Lehm oder Steinen, ausgefüllt. Die erhaltenen Bauten stammen zum größten Teil aus dem 17. bis 19. Jahrhundert, wobei das einfache konstruktive Fachwerk in unverputzter oder verputzter Form dominiert, aber häufig auch vollständig oder teilweise verkleidete Fachwerk-Fassaden anzutreffen sind.

Neben den Fachwerkbauten prägen in einzelnen Regionen Sachsens und Brandenburgs Block- und Umgebinderhäuser das Dorfbild. Die Blockbauweise ist die älteste Methode des Holzhausbaus. Kennzeichnend sind die aus waagrecht liegenden, übereinandergeschichteten Stämmen unter Verwen-

dung von Eichen-, Kiefern-, Erlen- oder auch Pappelholz errichteten Blockwände (Abb. 2). Das Dach, als Kehlbalkendach ausgeführt, erhielt ursprünglich zumeist Holzschindeln als Dachbelag, der heute hauptsächlich aus Dachziegeln besteht. Die erhalten gebliebenen, hauptsächlich in der Region des Spreevaldes anzutreffenden Blockhäuser sind im allgemeinen nicht älter als 300 Jahre. Angaben zum Bestand konnten nicht recherchiert werden.

Umgebinderhäuser sind eine Kombination von Block- und Fachwerkbauten. Vor den in Blockbauweise ausgeführten Wänden im Erdgeschoß wird eine Holzkonstruktion, das Umgebinder, errichtet, die einen vorkragenden Fachwerk-Aufbau trägt (Abb. 3). Das Umgebinder als Teil der Wandkonstruktion besteht aus Ständern, aussteifenden Streben und dem gestützten Balken, oft ergänzt durch Spannriegel. In den neuen Bundesländern existieren noch ca. 5.000 der im 18. und 19. Jahrhundert entstandenen Umgebinderhäuser.

Die Wohnungsnot in Deutschland nach dem 1. Weltkrieg zwang zur konsequenten Rationalisierung der Bauverfahren für Siedlungshäuser. Damit im Zusammenhang standen ernsthafte Bemühungen zur Weiterentwicklung der im Hausbau bewährten Konstruktionsprinzipien der Block- und Fachwerkbauweise. Gestalterisch trugen die neuen Holzhäuser der Industrialisierung, der Technologie und der Zeitauffassung bestimmter Funktionen der Nutzung Rechnung. Anknüpfend an Bemühungen zur Serienfertigung von Holzbauten in der Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelte man Fertighäuser in Tafel- und Plattenbauweise, Skelettbauweise und Blockbauweise. Aber auch die traditionelle Fachwerkbauwei-



## HOLZ IST HOLZ

Es geht um Ihre Wünsche, Sie suchen aus. Wir beraten, wir montieren, wir reparieren.

### Fachbetrieb für Vertrieb und Montage von:

- UNILUX-Holzfenster
- SCHÜCO-Fenster
- Fenstersysteme aus Aluminium und Holz
- Kunststoff-Fenster aus KÖMMERLING-Profilen

- TROCAL-Fenster- und Türen-Systeme
- JE-TRAE-Haustüren
- EUROPA-Innentür-Elemente
- Schwedische Türelemente und Treppen

- HARO-Fertigparkett
- MEISTER-Leisten

Löwestraße 88a, 12623 Berlin · Fax/Telefon 5 62 82 68

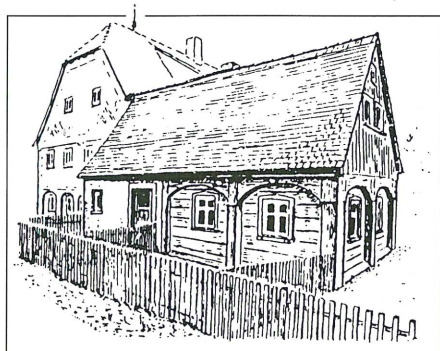


Abb. 3: Umgebindehaus in Ebersbach/Sachsen.

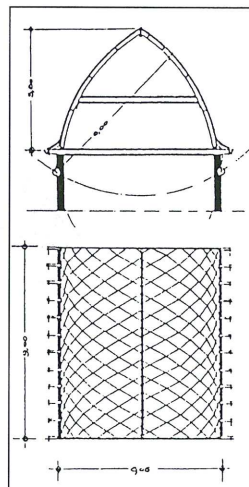
se wurde weiterentwickelt. Eine wesentliche Weiterentwicklung fand die Konstruktion der Verbindungselemente und Knotenpunkte. Die Dimensionen der Bauteile wurden durch die ingenieurmäßige Berechnung verringert, wodurch sich auch die architektonischen Möglichkeiten erweiterten. Kennzeichnend war ein höherer Grad der Vorfertigung der Bauteile. Die architektonische Gestaltung war stark vom Funktionalismus und dem "Bauhaus-Gedanken" der industriellen Bauweise



Abb. 4: Holzhaussiedlung Leupnitz-Neuostra bei Dresden/Sachsen 1930.

bestimmt. Bei der Dimensionierung der Wände orientierte man sich an Wärmedämmwerten, wie sie auch eine 38 cm dicke Mauerwerkswand garantierte. Prinzipiell wurde mit stehenden Luftschichten als Dämmung gearbeitet oder mit Dämmplatten aus Torf, Glaswolle o.ä. Auch Außenwände mit Lehmwickeln kamen zum Einsatz. Die Treppenhäuswände mußten nach baupolizeilichen Vorschriften in Mehrfamilienhäusern massiv ausgeführt werden. Gebaut wurden einzelne Gebäude, aber auch ganze Siedlungen, wie z.B. in Dresden (Abb. 4), Niesky/Sachsen oder Berlin.

Abb. 5: Konstruktionsprinzip Zollboulamellen-Dach.



Erwähnenswert ist hier auch die vom Merseburger Baustadtrat Zollinger entwickelte Zollbauweise (Abb. 5). Die Wände wurden in Taktfertigung aus einem speziell entwickelten Schüttbeton hergestellt. Für die Decken und das Dach verwendete Zollinger Holz. Mit der Entwicklung eines Lamellen-Daches, das auch in Selbstbauweise errichtet werden konnte, gelang ihm eine

innovative Weiterentwicklung der traditionellen Hausdächer (s. auch [2]). Die hohe Wirtschaftlichkeit dieser Häuser führte dazu, daß in Sachsen-Anhalt, aber auch im Land Brandenburg ganze Siedlungsgebiete mit mehreren tausend Wohnungen in dieser Bauweise errichtet wurden.

Zum Gebäudebestand der neuen Bundesländer zählen außerdem ca. 200.000 Lehmbauten mit hölzernen Decken- und Dachkonstruktionen. Diese insbesondere in ländlichen Territorien anzutreffenden Gebäude stammen überwiegend aus den Jahren zwischen

1945 und 1960 (Abb. 6). Nach dem 2. Weltkrieg zwang die Verknappung der traditionellen Baustoffe wie Holz, Stahl und Beton zur Anwendung regional verfügbarer Baustoffe wie Lehm. Die Hauswände errichtete man hauptsächlich in Stampflehmtechnik in Dicken von 240 bis 400 mm. Ihre fachgerechte Ausführung war in einer staatlichen Lehm bauordnung, erlassen im Jahre 1951, festgelegt.

Während in den alten Bundesländern seit den 50er Jahren wieder Wohnhäuser in Holzfertigteil-Bauweise produziert wurden (bis heute ca. 250.000 Häuser), setzte in den neuen Bundesländern eine nennenswerte Produktion erst in den 70er Jahren ein. Heute existieren etwa 40.000 bis 60.000 Holz-Fertighäuser aus DDR-Produktion, die ausschließlich in Holztafelbauweise errichtet wurden.

Seit Jahrhunderten waren Holzbalkendecken die bevorzugte Deckenbauart für Wohnhäuser. Sie waren billig und schnell herstellbar, hatten eine geringe Konstruktionshöhe, die i. a. zwischen 250 bis 450 mm lag, und waren wohnlich. Im Verlaufe der geschichtlichen Entwicklung hatten sich zahlreiche Deckenkonstruktionen herausgebildet. In [1] haben die Autoren insgesamt 75 Holzdeckenkonstruktionen zusammengestellt. Die Holzbalkendecke entstand durch Aneinanderlegen von Eichenholz- oder Nadelholzbalken, die seitlich in Längsrichtung miteinander verdübelt wurden (Dübelbalkendecke oder Dippelbaumdecke).

Holzsparender waren die Decken mit auf Abstand (etwa 0,8 bis 1,3 m) liegenden Balken und Lehm-Wickelstaken - auch als Windelbodendecke bezeichnet. Die Windelbodendecke wurde bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts bei ländlichen und städtischen Wohnhäusern ausgeführt, anfänglich mit Lehmverstrich als Fußboden, später mit Holzfußboden und Rohrputz. Wegen des geringeren Eigengewichtes wurde hier die halbe Windelbodendecke vorgezogen. Im allgemeinen lag die Spannweite der Deckenbalken zwischen 4,5 bis 5 m.

Mit der Kreuzstakendecke erhöhte man die Steifigkeit bzw. Lastverteilung

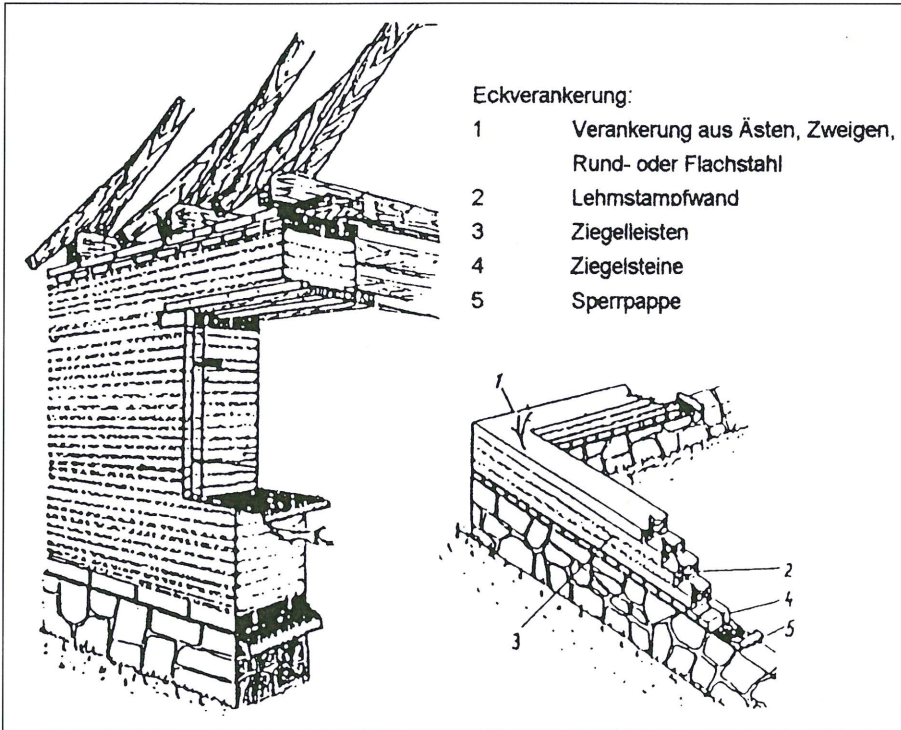


Abb. 6: Lehmstamofbauweise (1945 bis 1960 angewendet).

der Decke bzw. verminderte die Schwingungen der Decke. Vielfach wurden aber auch die Kreuzstaken durch Bandeisen ersetzt. Die Verstrebung der Balken erfolgte stets bei Balken über 6 m Spannweite.

Die industrielle Produktion von Rohmatten und anderen Putzträgern förderte die Entwicklung der Einschubdecke, die bis 1950/60 zu den häufigsten ausgeführten Deckenkonstruktionen zählte. In den Balkenfeldern wurden als Ersatz für den Windelboden Schwarten mit Lehmverstrich oder Schalbretter (als sogenannte Streif-, Einschub- oder Blindböden) angeordnet, auf die trockene und von organischen Bestandteilen freie Schüttungsmaterialien, wie Lehm, Sand, Kies, Kohlschlacke, Koksasche oder Infusorienerde, aufgebracht wurden.

Stets zielte die Weiterentwicklung der Holzbalkendecken auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Sicherheit (Brand, Bauphysik, Holzschutz). Daraus entstanden vielfältige Varianten mit holzsparenden Balken, schwammsicheren Füllkörpern oder schall- und wärmetechnisch besseren Parametern, oder auch kostengünstige Ausführungen für Einfamilienhäuser.

Im Jahre 1937 wurden immerhin noch 80 % aller Decken in Wohnhäusern in Holz, hauptsächlich als Einschubdecken, ausgeführt. Typische Vertreter für Holzbalkendecken im Zeitraum 1870 bis 1960 sind Windelboden-, Kreuzstaken- und Einschubdecke sowie zwei holzsparende Nachkriegsentwicklungen (Abb. 7).

Bei den Mehrfamilienhäusern verringerte sich der Anteil der in Holz ausgeführten Decken mit der Einführung industrieller Betonbauweisen ab 1955.

Die heute vorkommenden Dachkonstruktionen lassen sich nach ihrem Tragverhalten und ihrer historischen Entwicklung in zwei unterschiedliche Konstruktionsarten unterteilen, das Sparrendach und das Pfettendach. Ursprünglich haben sich beide Konstruktionsarten getrennt voneinander im deutschen

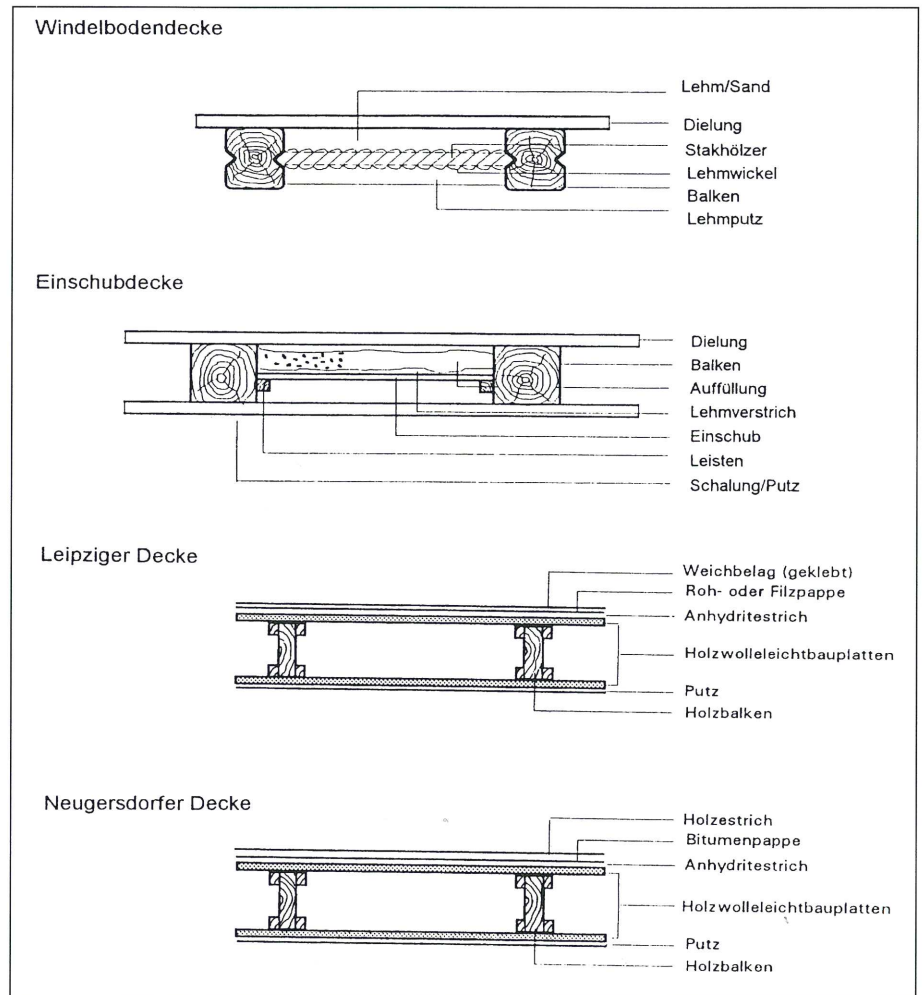


Abb. 7: Typische Holzbalkendecken im Zeitraum 1870 bis 1945.

Raum entwickelt, später wurden Elemente der einzelnen Prinzipien miteinander vermischt.

Beim Sparrendach, entstanden aus dem germanischen Hausbau, bilden die die Dachhaut tragenden Sparren mit dem Dachbalken ein unverschiebliches Dreieck. Bei größeren Spannweiten wird das Sparrenpaar durch einen Kehlbalcken unterstützt und verbunden. Diese Konstruktion wird als Kehlbalcken bezeichnet.

Das Pfettendach, entstanden aus der römischen Dachkonstruktion, hat sich im deutschen Sprachraum vor allem im Donau- und Alpengebiet entwickelt. Die Sparren oder Rofen tragen die Dachdeckung und liegen auf Pfetten auf. Die Pfetten werden in gewissen Abständen durch Binder unterstützt. Die Längssteifigkeit der Pfettendächer wird meist durch Stühle erzielt.

Die Entwicklung der Dächer war im Mittelalter, dem Höhepunkt der zimmermannsmäßigen Holzbaukunst, im wesentlichen abgeschlossen. Dabei wurden bis in das 17. und 18. Jahrhundert fast ausschließlich Sparrendächer verwendet. Im 18. und 19. Jahrhundert kam mit der Renaissance und dem Klassizismus das Flachdach auf. Damit verlagerten sich die Pfettendachkonstruktionen weiter nach Norden, was zu einer Vermischung der Konstruktionsformen führte.

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 Kehlbalckenlage.

Erst die Notwendigkeit zur Einsparung von Holz nach dem 1. Weltkrieg führte zu Vorschlägen von Architekten und Ingenieuren, die eine verstärkte Anwendung von Kehlbalckendächern propagierten. Nicht nur aus wirtschaftlichen Erwägungen (Kehlbalckendächer benötigen i.a. 20 bis 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 Drempele 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 Bezeichnungen 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: 1 = guter Erhaltungszustand; 2 = geringe Schäden; 3 = schwere Schäden, Verschleißgrad 26 bis 50 %; 4 = schwerste Schäden, keine Funktions- und Standsicherheit.

Untersuchungen an Mehrfamilienhäusern ergaben, daß der Anteil der Bausubstanz in den Kategorien Bauzustandsstufe 3 und 4 innerhalb von zehn Jahren von 20 bis 21% auf 40 bis 51% angestiegen ist. Etwa 80% der Mehrfamilienhäuser sind heute den Bauzustandsstufen 2 und 3 zuzuordnen.

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.

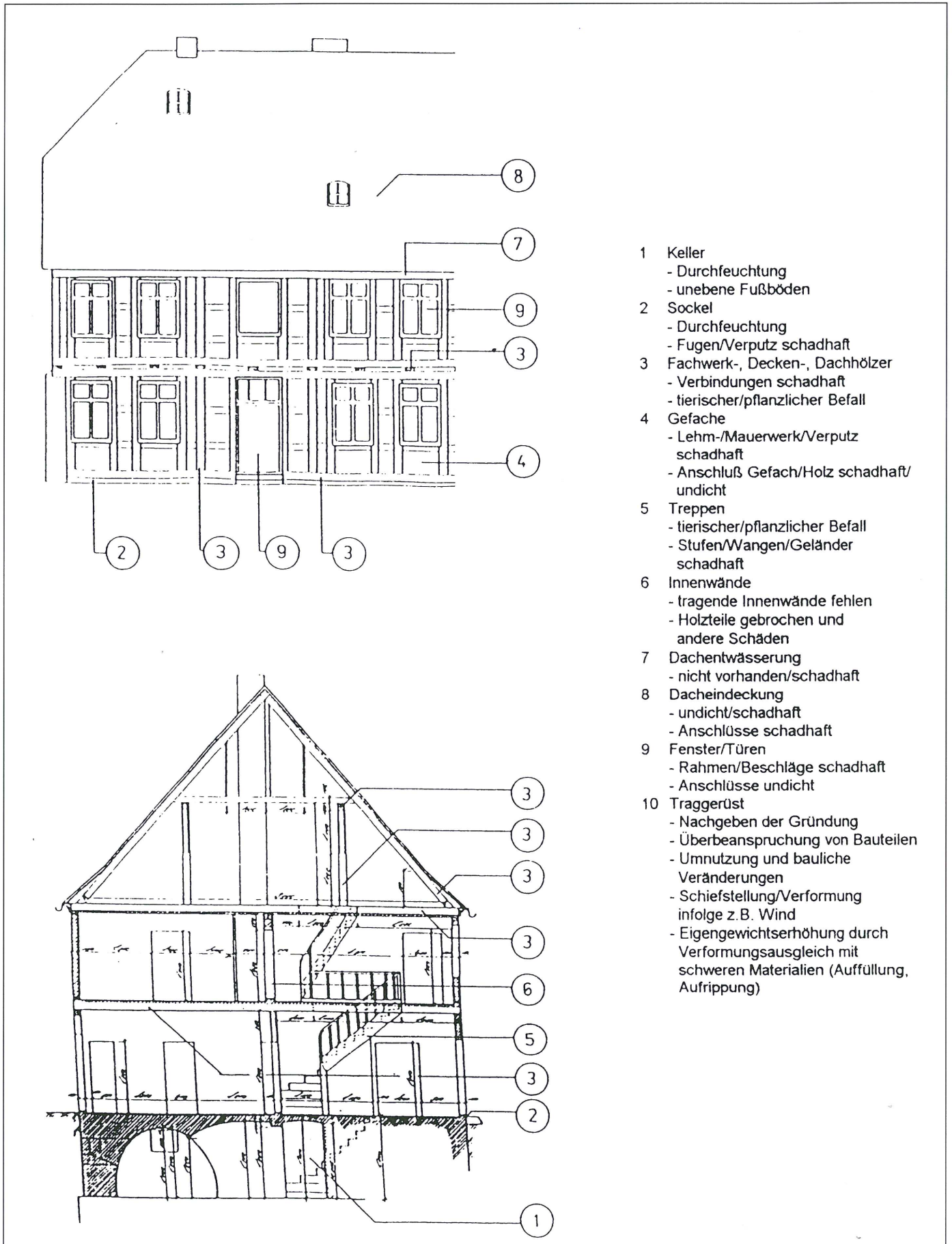
Schätzungen zufolge liegt die Zahl der unbewohnbar gewordenen oder abbruchreifen Wohnungen bei ca. 700.000. Insgesamt zeigen die Bauzustandsuntersuchungen, daß etwa 85 bis 95% der Wohnhäuser erhaltenswürdig sind und nur 5 bis 15% abgerissen werden müßten. Ein Vergleich mit den alten Bundesländern in 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. Eine analoge Verteilung der Bauschäden erhält man auch bei Fachwerkbauten (Abb. 8) oder Ein- und Zweifamilienhäusern.

Der größte Teil der eingetretenen Schäden wird fast ausschließlich durch Feuchte von außen oder innen im Zusammenhang mit mangelhafter Instandhaltung verursacht. Eine hohe, lang anhaltende Bauwerksfeuchte hat aber einen wesentlichen Einfluß auf die Zerstörung von verbautem 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 (Abb. 9).

### *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.



- 1 Keller
  - Durchfeuchtung
  - unebene Fußböden
- 2 Sockel
  - Durchfeuchtung
  - Fugen/Verputz schadhaft
- 3 Fachwerk-, Decken-, Dachhölzer
  - Verbindungen schadhaft
  - tierischer/pflanzlicher Befall
- 4 Gefache
  - Lehm-/Mauerwerk/Verputz schadhaft
  - Anschluß Gefach/Holz schadhaft/undicht
- 5 Treppen
  - tierischer/pflanzlicher Befall
  - Stufen/Wangen/Geländer schadhaft
- 6 Innenwände
  - tragende Innenwände fehlen
  - Holzteile gebrochen und andere Schäden
- 7 Dachentwässerung
  - nicht vorhanden/schadhaft
- 8 Dacheindeckung
  - undicht/schadhaft
  - Anschlüsse schadhaft
- 9 Fenster/Türen
  - Rahmen/Beschläge schadhaft
  - Anschlüsse undicht
- 10 Traggerüst
  - Nachgeben der Gründung
  - Überbeanspruchung von Bauteilen
  - Umnutzung und bauliche Veränderungen
  - Schiefstellung/Verformung infolge z.B. Wind
  - Eigengewichtserhöhung durch Verformungsausgleich mit schweren Materialien (Auffüllung, Aufrüppung)

Abb. 8: Verteilung der Schäden an einem Fachwerkhaus.

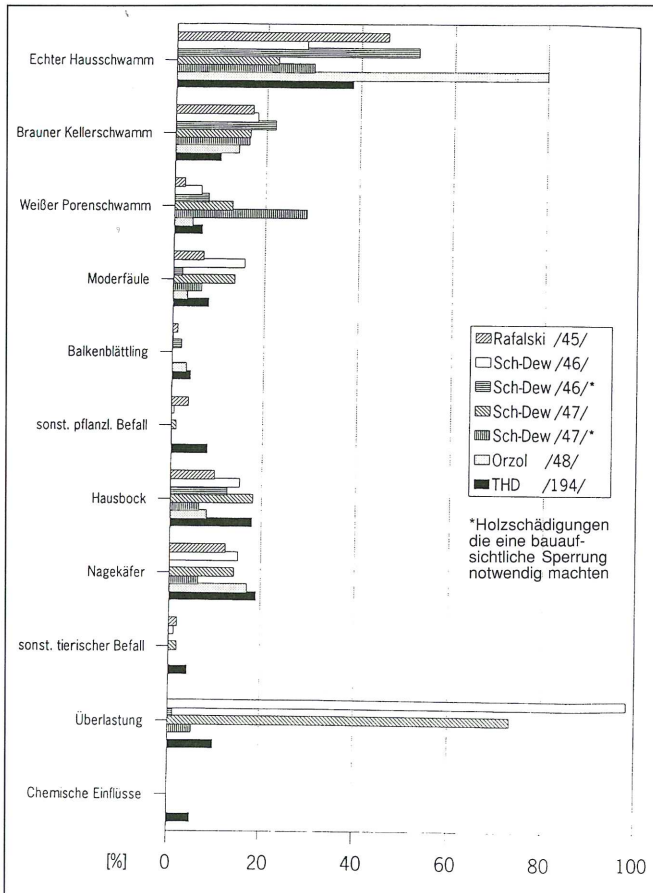


Abb. 9: Vorkommen biotischer Schaderreger, Zusammenstellung verschiedener Untersuchungsergebnisse des Zeitraums 1963 bis 1992.

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-

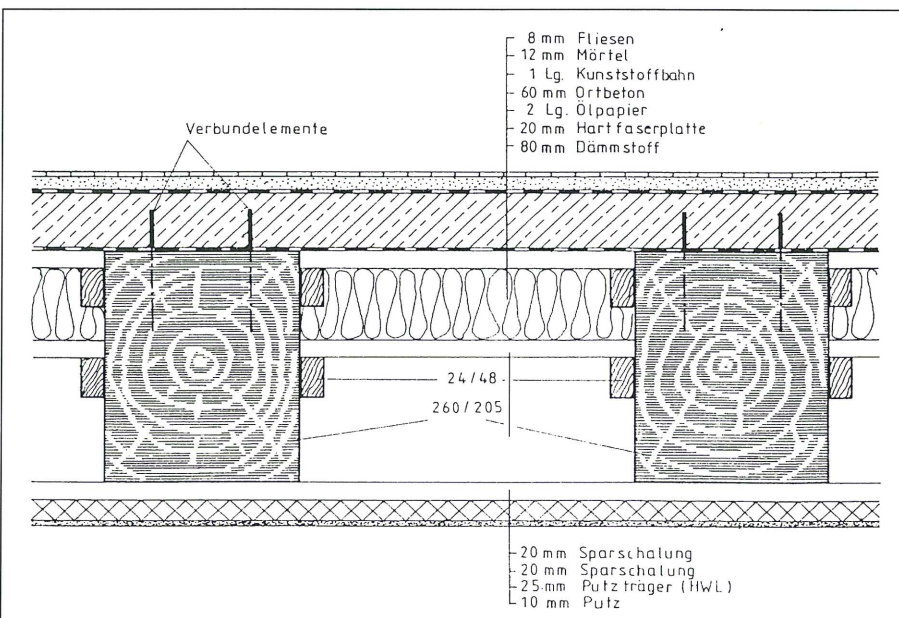


Abb. 10: Holz-Beton-Verbunddeckenvariante.

und Spülbecken oder Duschzellen und im Bereich undichter Dachhaut.

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.). Ein wesentlicher Ausgangspunkt jeglicher Instandsetzungsüberlegungen ist das Erkennen des bauphysikalischen 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 Instandsetzungslösungen, 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. 10). 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 Bauegefüges, 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

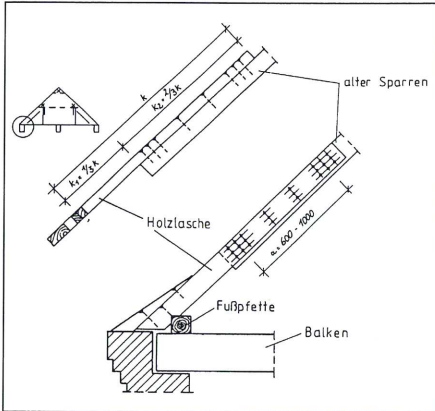


Abb. 11: Instandsetzung eines Dachfußes bei einem Pfettendach.

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 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 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. Abbildung 11 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 angenagelten Bohlen.

### Problembereich Fachwerk

Aufgrund der Bauwerksspezifika 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 Baugesüges Fachwerk und der verwendeten natürlichen Baustoffe, insbesondere des Werkstoffes Holz.

Problembereiche 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 in [1] 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 Abbildung 12.

### 3. Zusammenfassung

In dem Bestreben nach adäquaten Wohnbedingungen steht man in den neuen Bundesländern vor einer immensen Arbeitsaufgabe. Berücksichtigt man

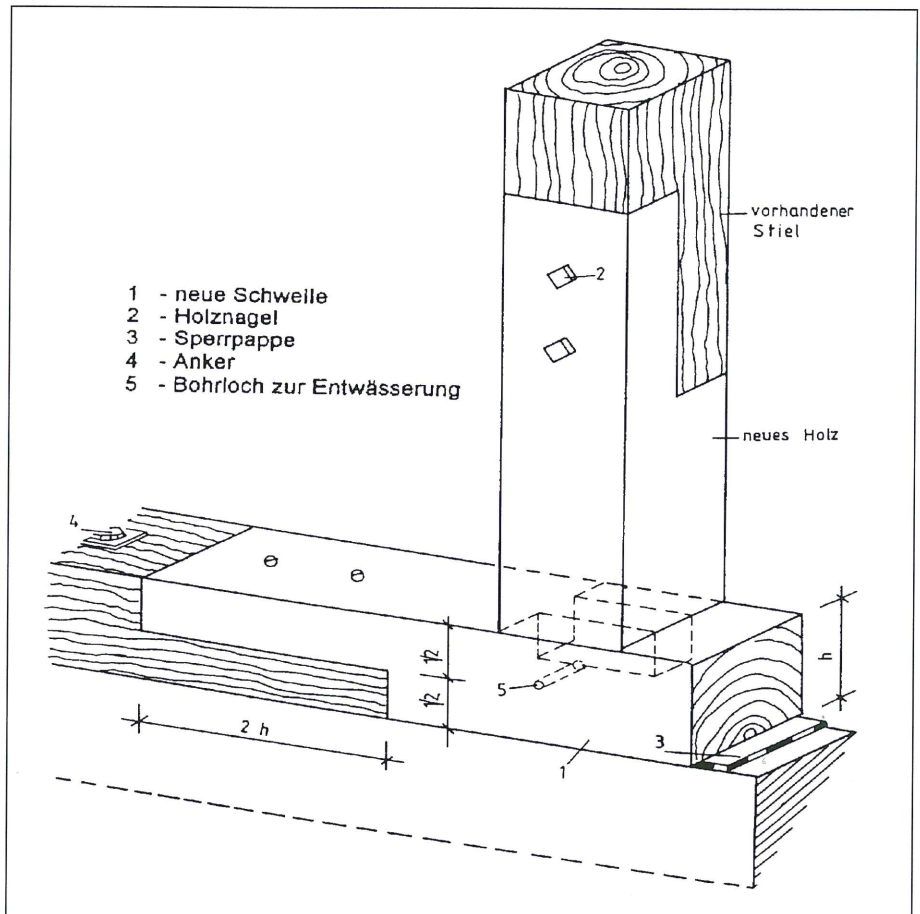


Abb. 12: Instandsetzung Schwelle - Stielfuß bei einem Fachwerkhaus, Schwelle mit Fundament verankert.



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, kulturhistorisches Erbe zu bewahren. Insgesamt fehlen für die Reaktivierung von Altwohnbeständen differenzierte Kenntnisse zur Prüfung der Sanierungsbedürftigkeit und abgesicherte Möglichkeiten der Instandsetzung von Holzbauteilen im Zuge von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen. 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 Instandsetzungs-lösungen. 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 Instandsetzungs-lösungen, welches nur durch einen verstärkten Forschungs- und Technologietransfer ausgeglichen werden kann.

Dabei geht es auch darum, aus den Sanierungsfehlern der alten Bundesländer zu lernen und diese möglichst nicht zu wiederholen.

#### Literatur

1. Rug W, Becker K et al. (1992) Querschnittsbericht über sanierungsbedürftige Wohnbauten in Mischbauweise in der ehemaligen DDR. Forschungsverbundvorhaben, RECONTIE - Institut für Holzbau und ökologisches Bauen, Berlin und TH Darmstadt, Fachgebiet Holzbau
2. Winter K, Rug W (1992) Innovationen im Holzbau - Die Zollinger-Bauweise. Bautechnik 69, Heft 4, S 190 - 197




**Verkauf • Vermietung**  
**Bauaustrocknung**  
**Bauheizung • Winterbau**

12174 Berlin  
 Dürerstraße 49

**8 34 10 03**  
**Telefax 8 34 15 36**

## Rabitzmaterialien

Siebert Oetzel

Ahornstraße 12, 12163 Berlin (Steglitz)

Telefon 79116 71 und 79136 48

**Baubedarfsartikel**

**Haare - Leim**

**Rippenstreckmetall**

**Rundeisen**

**Bauhandwerkzeuge**



Tischlerei-Innenausbau  
 - Fenstertechnik GmbH

- Bautischlerei
- Holz/Kunststoff-Fenster/Türen
- Rolläden · Vordächer
- Sonnenschutzanlagen
- Wand- u. Deckenverkleidungen
- Projektierung
- Trockenausbau · Akustikbau

Tür- u. Fensterbeschläge

Fertigung

Montage

Eichborndamm 12 · 13403 Berlin

Telefon (030) 4 12 30 73/74

Fax (030) 4 12 47 18

**Schornsteintechnik GmbH**

Tegeler Straße 29 · 13353 Berlin (Wedding)  
 Telefon: (0 30) 4 54 38 01 · Fax: 4 54 36 82

**Der Schornstein - Spezialist  
 für Berlin und Brandenburg**

- Schornsteinbau- und Sanierung
- Einbau von Edelstahl-, Glas-, Schamotte- und Kunststoffrohren
- Herstellung von Schornsteinmauerwerk
- Schornstein Video-Diagnose