

Ziel eines Forschungsverbundvorhabens des RECONTIE-Instituts für Holzbau und ökologisches Bauen Berlin und der Technischen Hochschule Darmstadt, Fachgebiet Holzbau, war es, eine Querschnittsanalyse zum Bauzustand und zur Sanierungsbedürftigkeit von Wohnbauten mit tragenden Holzkonstruktionen in den neuen Bundesländern zu erarbeiten. Die Untersuchungen konzentrierten sich dabei auch auf die Erarbeitung einer Übersicht der häufigsten Konstruktionsprinzipien in Holz, ihrer typischen Schäden und Problembereiche sowie deren Lösungsmöglichkeiten für eine Sanierung.

Foto 1:
Verfallenes
Fachwerkhaus
in Friesack/
Brandenburg



Sanierung von Wohnbauten in Mischbauweise

Mauerwerks-, Holz- oder Fachwerkbauten in den neuen Bundesländern (1)

W. Rug / H. Held / S. Lobbedey-Müller

RECONTIE-Institut für Holzbau und ökologisches Bauen

K. Becker / K. Tichelmann

Technische Hochschule Darmstadt - Fachgebiet Holzbau

Die Bilanz einer ersten kurzfristigen Analyse zeigte gravierende Qualitätsunterschiede 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 (Foto 1), andererseits schaffte man mit neuen, hochgradig typisierten Wohnbauten Plattensiedlungen an den Stadträndern.

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.

Analyse und Vergleich der Wohnbausubstanz

In dem vorgelegten Querschnittsbericht /1/ wurde die vorhandene Wohnbausubstanz in den alten und neuen Bundesländern unter folgenden Aspekten analysiert und miteinander verglichen:

- Eigentumsverhältnisse, Wohnungsbestand und Ausstattungsgrad der Wohnungen
- Altersstruktur

- typische Holzbauweisen und Konstruktionsprinzipien
- Bauzustand.

Eigentumsverhältnisse, Wohnungsbestand und Ausstattungsgrad

In Ostdeutschland wohnen von 100 Haushalten im Durchschnitt 28 in Eigentum, wohingegen es in Westdeutschland 44 von 100 sind. Im Jahre 1990 bildeten 7,07 Mio. Wohnungen den Wohnungsbestand der ehemaligen DDR, wobei sich etwa jede dritte Wohnung (32% = 2,3 Mio.) in Ein- und Zweifamilienhäusern und 4,8 Mio. Wohnungen (68%) in Mehrfamilienhäusern befinden. Nach 1945 wurden 2,4 Mio. Mehrfamilienhauswohnungen in industrieller Betonbauweise erstellt. Ein- und Zweifamilienhäuser errichtete man dagegen zum größten Teil in traditioneller Bauweise. Der Anteil beider Hauskategorien am Wohnungsbestand streut dabei beträchtlich in Abhängigkeit von der geographischen Lage und der Siedlungsgröße.

Der Ausstattungsgrad der ostdeutschen Wohnungen entspricht dem Standard der 60er Jahre in den alten Bundesländern. Die gravierendsten Unterschiede treten auf dem Gebiet der Heizungstechnik und beim durchschnittlichen jährlichen Heizenergieverbrauch je Quadratmeter Wohnfläche auf. Berücksichtigt man zusätzlich die unterschiedlichen verwendeten Feuerungsstoffe, besteht ein deutliches Mißverhältnis in der CO₂-Emission, das es mit der Modernisierung der Bausubstanz drastisch zu verringern gilt.

Unterschiede treten auch in der zur Verfügung stehenden Wohnfläche pro Person auf. Allgemein besteht eine Differenz von ca. 25% zwischen der Wohnfläche pro Person (ca. 10 m² bezogen auf Mietwohnungen) in den alten und den neuen Bundesländern.

Altersstruktur der Wohnbausubstanz

Die neuen Bundesländer weisen einen sehr hohen Altbaubestand auf. 50-65% der Wohngebäude sind vor 1945, 40-45% 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. Etwa jedes fünfte Fachwerkhaus ist als Denkmal schützenswert. 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 Zimmermannskunst. 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 Fachwerkfassaden 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 Verwendung von Eichen-, Kiefern-, Erlen- oder auch Pappelholz errichteten Blockwände (Foto 2). Das Dach, als Kahlbalkendach ausgeführt, erhielt ursprünglich zumeist Holzschindeln als Dachbelag, der heute hauptsächlich aus Dachziegeln besteht. Die erhalten gebliebenen, hauptsächlich in der Region des Spreewaldes 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. 1). Das Umgebinder als Teil der Wandkonstruktion besteht aus

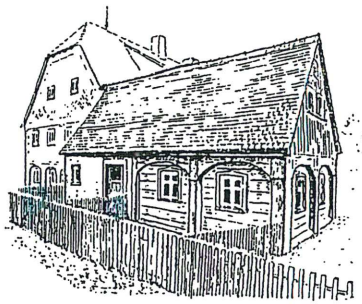


Abb. 1:
Umgebindehaus in Ebersbach

Ständern, aussteifenden Streben und dem gestützten Balken, oft ergänzt durch Spannriegel. In den neuen Bundesländern existieren noch ca. 5000 der im 18. und 19. Jahrhundert entstandenen Umgebindehäuser.

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 (Abb. 2 u. 3).

Aber auch die traditionelle Fachwerkbauweise 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 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.a. 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,

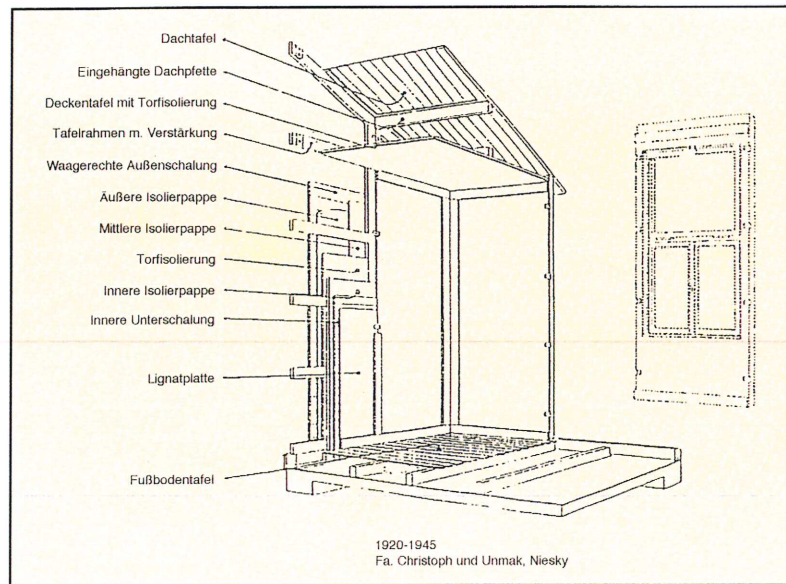


Abb. 2:
Holztafelbau

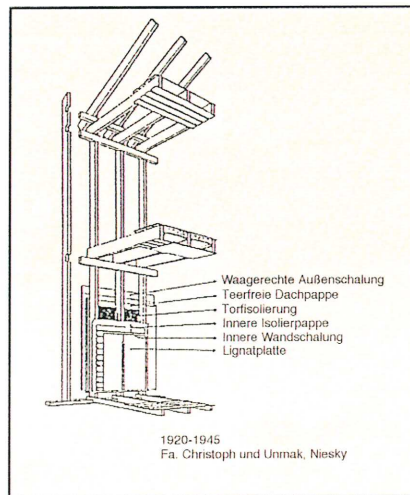


Abb. 3: Holzskelettbau

Niesky/Sachsen oder Berlin. Erwähnenswert ist hier auch die vom Merseburger Baustadtrat Zollinger entwickelte Zollbauweise (Abb. 4). Die Wände wurden in Taktfertigung aus einem speziell entwickelten Schuttbeton 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

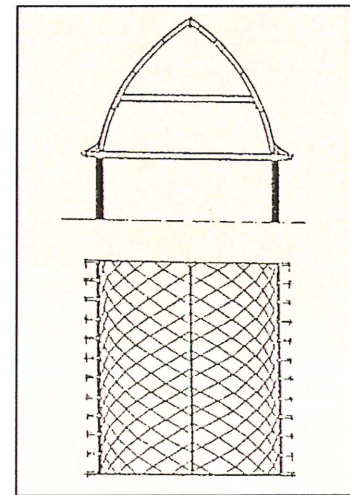


Abb 4:
Konstruktionsprinzip Zollbau-Lamellen-Dach

(Abb. 5). 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



Foto 2:
Blockhaus bei Potsdam/Babelsberg



- Eckverankerung:
- 1 Verankerung aus Ästen, Zweigen, Rund- oder Flachstahl
 - 2 Lehmstampfwand
 - 3 Ziegelleisten
 - 4 Ziegelsteine
 - 5 Sperrpappe

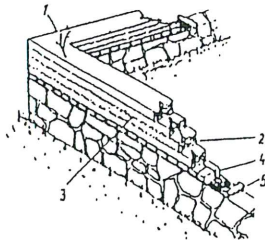


Abb. 5:
Lehmstampfbauweise

in Dicken von 240...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.

Abb. 6:
Typische Holzbalkendecke im Zeitraum 1870-1945

Seit Jahrhunderten waren Holzbalkendecken die bevorzugte Deckenbauart für Wohnhäuser. Sie waren billig und schnell herstellbar, hatten eine geringe Konstruktionshöhe, die

i.a. zwischen 250...450 mm lag, und waren wohnlich. Im Verlaufe der geschichtlichen Entwicklung hatten sich zahlreiche Deckenkonstruktionen herausgebildet. In /1/ haben die Autoren insgesamt 75 Holzbalkendeckenkonstruktionen zusammengestellt. Die Holzbalkendecke entstand durch Aneinanderlegen von Eichenholz- oder Nadelholzbalken, die seitlich in Längsrichtung miteinander verbündelt wurden (Dübelbalkenlage oder Dippelbaumdecke). Holzsparender waren die Decken mit auf Abstand (etwa 0,8...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...5 m.

Mit der Kreuzstakendecke erhöhte man die Steifigkeit bzw. Lastverteilung 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 Rohrmatten 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, Kiehl, Kohlen-schlacke, Koksasche oder Infusori-enerde, 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 wärmetech-nisch besseren Parametern, oder auch kostengünstige Ausführungen für Einfamilienhäuser. Im Jahre 1937 wurden immerhin noch 80 % aller Decken in Wohnhäusern in Holz, hauptsächlich als Einschub-decken, ausgeführt. Typische Vertreter für Holzbalkendecken im Zeit-raum 1870 bis 1960 sind Windel-boden-, Kreuzstaken- und Einschub-decke, sowie zwei holzsparende Nachkriegsentwicklungen (Abb. 6).

Bei den Mehrfamilienhäusern verringerte sich der Anteil der in Holz ausgeführten Decken mit der Ein-führung industrieller Betonbauwei-sen ab 1955.

Die heute vorkommenden Dachkon-struktionen lassen sich nach ihrem Tragverhalten und ihrer historischen Entwicklung in zwei unterschiedliche Konstruktionsarten unterteilen, das Sparrendach und das Pfettendach. Ursprünglich haben sich bei-de Konstruktionsarten getrennt von-einander im deutschen Raum ent-wickelt, später wurden Elemente der einzelnen Prinzipien miteinander vermischt. Beim Sparrendach, ent-standen aus dem germanischen Hausbau, bilden die Dachhaut tra-genden Sparren mit dem Dachbal-ken ein unverschiebliches Dreieck. Bei größeren Spannweiten wird das Sparrenpaar durch einen Kehlbal-ken unterstützt und verbunden. Diese Konstruktion wird als Kehlbal-ken 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 Bin-der unterstützt. Die Längssteifigkeit der Pfettendächer wird meist durch Stühle erzielt.

Die Entwicklung der Dächer war im Mittelalter, dem Höhepunkt der zim-mermannsmäßigen Holzbaukunst, im wesentlichen abgeschlossen. Dabei wurden bis in das 17. und 18 Jahr-hundert fast ausschließlich Sparren-dächer verwendet. Im 18. und 19. Jahrhundert kam mit der Renais-sance und dem Klassizismus das Flachdach auf. Damit verlagerten sich die Pfettendachkonstruktionen weiter nach Norden, was zu einer Vermischung der Konstruktionsfor-men führte.

Fortsetzung im mm-Heft 5/93



HTB
CONTAINER-SERVICE

Heinersdorfer-Transport-Bau GmbH
Blankenburger Straße 18-28
O-1121 Berlin
Abfuhr und Entsorgung
von Bauschutt, Gewerbemüll,
Schrott und Sonderabfällen
Telefon (Berlin-O.): 47 80 64 90
Auftragsannahme: ☎ 4 72 60 87

Der Umwelt zuliebe!

