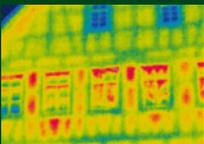
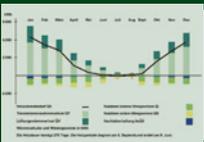


F. Eßmann | J. Gänßmantel | G. Geburtig

Energetische Sanierung von Fachwerkhäusern

Die richtige Anwendung der EnEV

2., überarbeitete und erweiterte Auflage



Fraunhofer IRB  Verlag

Frank Eßmann, Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig

Energetische Sanierung von Fachwerkhäusern

Die richtige Anwendung der EnEV

2., überarb. und erw. Aufl.

Frank Eßmann, Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig

Energetische Sanierung von Fachwerkhäusern

Die richtige Anwendung der EnEV
2., überarbeitete und erweiterte Auflage

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.
ISBN 978-3-8167-8085-4
ISBN (E-Book) 978-3-8167-8764-8

Lektorat: Sigune Meister
Layout: Georgia Zechlin
Herstellung: ren medien, 70794 Filderstadt
Satz: Fotosatz H. Buck, Kumhausen
Umschlaggestaltung: Martin Kjer unter Verwendung eines Bildes von Dipl.-Ing. (FH) Harald Schopp-Leyboldt †, Stuttgart. Die anderen Bilder stammen von den Autoren.
Produktion: ren medien 70794 Filderstadt

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutschen Institut für Normung e. V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenastraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warennamen und Handelsnamen in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen werden oder aus ihnen zitiert werden, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2012
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart
Telefon (07 11) 970-25 00
Telefax (07 11) 970-25 08
E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

Inhalt

Inhalt	5
1 Einleitung	9
2 Fachwerkbestand	13
2.1 Erfassung und Bewertung des Fachwerkbestandes	13
2.2 Umfang und Struktur des Fachwerkbestandes	14
2.2.1 Gesamtzahl an Fachwerkgebäuden	14
2.2.2 Fachwerkkonstruktionen	14
2.2.3 Altersstruktur des Fachwerkbestandes	14
2.2.4 Regionale Verteilung der Fachwerkgebäude	15
2.3 Energetische Kennwerte des Fachwerkbestandes	18
2.4 Art und Umfang von Schäden an Fachwerkgebäuden	21
2.4.1 Historische Fachwerkbauten	21
2.4.2 Sanierte Fachwerkbauten	23
2.5 Anforderungen Bestandsschutz	24
2.5.1 Formen des Bestandsschutzes	24
2.5.2 Aspekte bei Umnutzungen	26
2.5.3 Bestandsschutz und EnEV	26
2.6 Fachwerk und Denkmalschutz	27
2.6.1 Gesetzliche Grundlagen	27
2.6.2 Länderregelungen	27
2.6.3 Denkmalpflegerische Konzepte	28
2.6.4 Wärmeschutz versus Denkmalschutz?	28
3 Energieeinsparverordnung	31
3.1 Energetische Begriffe	31
3.2 Gesetzesgrundlage und Entwicklung der Energieeinsparverordnung	33
3.3 Überblick über die EnEV	36
3.3.1 Allgemein	36
3.3.2 Bilanzverfahren	38
3.3.3 Bauteilverfahren	43
3.3.4 Übersicht der erforderlichen Berechnungsverfahren für Bestandsgebäude und -anlagen	43
3.3.5 Nachrüstverpflichtungen	44
3.3.6 Bauliche Erweiterung (Anbau)	46
3.3.7 Änderungen von Außenbauteilen (Umbauten/Instandsetzungen)	48

3.3.8	Energieausweise im Bestand	52
3.3.9	Umsetzung der EnEV	53
3.4	Ausnahmen und Befreiungen	55
3.5	Auslegungen der EnEV	56
3.6	Probleme bei der Umsetzung der EnEV	56
3.7	Ausblick	61
4	Fachwerkaußenwand	63
4.1	Ortsbild und Städtebau	63
4.2	Wesentliche Konstruktionsbestandteile	68
4.2.1	Fachwerkkonstruktionen	68
4.2.2	Ausfachungsmaterialien	69
4.2.3	Außenputze und -bekleidungen	74
4.2.4	Innenputze und -bekleidungen	75
4.3	Typische konstruktive und bauphysikalische Probleme	76
4.3.1	Inhomogener Wandaufbau	76
4.3.2	Fuge Gefach-Holz	78
4.3.3	Anstriche und Bekleidungen	80
4.3.4	Austausch der Fenster	80
4.3.5	Schlagregenschutz kontra Substanzschutz	81
4.3.6	Wärmeschutz	84
4.3.7	Prämissen für die energetische Sanierung einer Fachwerk- außenwand	87
4.4	Fachwerkinstandsetzung nach WTA	88
4.4.1	Anerkannte Regeln der Technik	88
4.4.2	WTA-Merkblätter zur Fachwerkinstandsetzung	90
4.4.3	Ermittlung der Schlagregenbeanspruchungsgruppen	92
4.4.4	Allgemeine Hinweise für Planung und Ausführung	94
5	Wärme- und feuchtetechnische Bewertung	97
5.1	Fachwerkdiagnostik	97
5.1.1	Ziel	97
5.1.2	Phasen der Fachwerkdiagnostik	98
5.1.3	Vor-Ort-Untersuchungen	99
5.1.4	Probeentnahmen	107
5.1.5	Laboruntersuchungen	108
5.1.6	Bewertung/Diagnose	117
5.2	Rechnerische Möglichkeiten	121
5.2.1	Bauteilberechnungen	121
5.2.2	Nachweis nach EnEV	132

6	Energieeinsparung	135
6.1	Umfassender Feuchtigkeitsschutz	135
6.1.1	Nachträgliche Abdichtungen	136
6.1.2	Bautrocknung	141
6.2	Heizen und Lüften	143
6.3	Bauliche Maßnahmen	148
6.3.1	Außenwand	148
6.3.2	Fenster	161
6.3.3	Außentüren	170
6.3.4	Dächer	170
6.3.5	Bauteile zum nicht ausgebauten Dachraum	173
6.3.6	Böden/Bauteile an Erdreich und unbeheizte Räume	174
6.4	Haustechnische Anlagen	176
6.4.1	Heizungsanlage	176
6.4.2	Warmwasser-Bereitung	183
6.4.3	Lüftungsanlage	185
6.4.4	Beleuchtung	187
6.4.5	Stromerzeugende Anlagen	187
6.5	Nachhaltigkeit und Energiesparen	187
6.5.1	Nachhaltiges Bauen im Bestand	187
6.5.2	Zum Begriff der Ökologie	188
6.5.3	Ökologisch orientiertes Bauen und Instandsetzen	189
6.5.4	Bewertungskriterien	190
6.5.5	Bewertungsmöglichkeiten in der Praxis	197
6.5.6	Break-even-Betrachtung	201
6.5.7	Ausblick	205
6.6	Förderung von Energiesparmaßnahmen	207
7	Praxisbeispiele	209
7.1	Sanierung eines Gerberhauses in Bad Wimpfen	209
7.1.1	Grundlagen	209
7.1.2	Bestandsaufnahme	212
7.1.2.1	Visuelle Feststellungen	212
7.1.2.2	Untersuchungen vor Ort	218
7.1.2.3	Laboruntersuchungen	219
7.1.3	Bewertung der Bestandsaufnahme	221
7.1.4	Möglichkeiten der energetischen Optimierung	222
7.1.5	Details zur Planung der Instandsetzung	226
7.1.6	Nutzungshinweise	231

7.1.7	Fazit	231
7.1.8	Ein Wiedersehen nach acht Jahren	233
7.2	Barockes Fachwerkgebäude	236
7.2.1	Bestandsaufnahme	236
7.2.2	Das Sanierungskonzept	240
7.2.3	Instandsetzung des Fachwerkgefüges	241
7.2.4	Fachwerksanierung und EnEV	243
7.2.5	Außenanstrich	252
7.2.6	Zusammenfassung	252
7.3	Energetische Sanierung eines Museums	254
7.3.1	Grundlagen	254
7.3.2	Außenbauteile	255
7.3.3	Anlagentechnik	259
7.3.4	Zonierung nach DIN V 18599	260
7.3.5	Nachweise nach EnEV 2007 und EnEV 2009	262
7.4	Energetische Sanierungen mit Wärmedämmlehm	267
7.4.1	Materialbeschreibung und Anwendungsbereiche	267
7.4.2	Wärme- und feuchtetechnische Kennwerte	268
7.4.3	Verarbeitung	269
7.4.4	Hygrothermische Bewertung kapillaraktiver Innendämmungen	274
7.4.5	Anwendungsbeispiel »Anna-Amalia-Bibliothek«	275
8	Fazit	281
	Literatur / Anmerkungen	283
	Stichwortregister	295

1 Einleitung

Fachwerkgebäude vermitteln oftmals durch ihre ästhetische Ausstrahlung und ihre bauliche Detailausbildung räumliche Geborgenheit und örtliche Lebensqualität: Sie tragen zu einem positiven Standortimage bei. Die Erhaltung Stadtbildprägender Fachwerkgebäude sowie die Bewahrung interessanter Stadt- und Ortsbildkerne besitzen damit eine herausragende Bedeutung. Auf den zweiten Blick konfrontieren Fachwerkgebäude die mit der Instandsetzung und Umnutzung Beschäftigten mit dem Spannungsfeld der zu berücksichtigenden Normungsvielfalt.

Neben den Chancen, die durch die Nutzung bzw. Umnutzung vorhandenen Gebäudebestandes gegeben sind, gilt es aber auch die Gefahren, die insbesondere bei der Nichtbeachtung der anerkannten Regeln der Technik ins Gewicht fallen, zu würdigen. In Anbetracht zu beobachtender Klimaveränderungen, des lange genug anhaltenden Raubbaus an den nicht reproduzierbaren Rohstoffvorkommen und des oftmals unbedachten, gedankenlosen Energieverbrauchs, liegt es klar auf der Hand, dass eine Reduzierung des energetischen Aufwands bei der Betreibung von Gebäuden ein sinnvolles Ziel beim Bauen im Bestand verkörpert.

Doch gilt es, den Primärenergieaufwand um jeden Preis zu vermindern? Auch in der unüberlegten Herangehensweise bei der Beantwortung dieser Fragestellung liegen Gefahren, die, nicht konsequent beachtet, häufig eine Beeinträchtigung wertvoller, u. U. denkmalgeschützter Gebäudesubstanz nach sich ziehen.

Bricht zugleich ein gegebener Denkmalschutz die Zielstellung des heute zeitgemäßen Strebens nach einer Reduzierung des Primärenergieverbrauchs auch beim Gebäudebestand? Denkmalrechtlich sicherlich, denn jede Änderung an denkmalgeschützter Bausubstanz stellt in diesem Sinne eine Beeinträchtigung dar und ist somit zu verhindern. Doch ein nachhaltig ausgerichteter Denkmalschutz sollte sich einer sinnvollen energetischen Ertüchtigung, die Möglichkeiten und Grenzen gleichermaßen berücksichtigt, nicht verschließen.

Neben den bereits vorgenannten Aspekten zum Bauen im Bestand ist die volkswirtschaftliche Dimension der Zunahme von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Gebäudebestand ausschlaggebend dafür, dass sich für Unternehmen, die sich auf dieses Segment konzentrieren, auch zukünftig gute Geschäftsaussichten bieten. Nach Berechnungen [1] besteht für Fachwerkbauten in der Bundesrepublik Deutschland ein kurzfristiger Instandsetzungsbedarf von ca. 13 Mrd. Euro und für den mittel- und langfristigen Instandsetzungsbedarf von ungefähr weiteren 16 Mrd. Euro.

Bild 1-1
Geschädigtes
Fachwerkgebäude



Diese Fakten belegen, dass eine verstärkte Auseinandersetzung mit geeigneten Sanierungsmethoden für die Fachwerkinstandsetzung auch in energetischer Hinsicht unabdingbar ist. Die Forderung nach einer Gewichtung aller zeitgemäßen Anforderungen, die unterschiedlich, gleichzeitig und sich auch widersprechend zu berücksichtigen sind, stellt dabei den richtigen Umgang mit den aktuellen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) [2] in den Vordergrund.

Die gestiegenen Komfortansprüche der Nutzer ziehen auch eine Anpassung des wärmetechnischen Standards bei bestehenden Gebäuden nach sich. Grundsätzlich gilt, dass z. B. die energetische Qualität der Außenbauteile eines bestehenden Fachwerkgebäudes durch eine Instandsetzung nicht verschlechtert werden soll. Des Weiteren sind die gesundheitlich erforderlichen Mindestvorgaben zum Wohl des Nutzers und des Gebäudes einzuhalten.

Mit der Änderung der EnEV soll die Reduzierung des Ausstoßes von CO₂-Emissionen sowohl im Neubau- als auch im Sanierungsbereich weiter vorangebracht werden, so auch mit Verschärfungen der Anforderungen an den Heizenergiebedarf von bestehenden Gebäuden. Für diese Gebäude und Anlagen erfolgen dementsprechende Regelungen im Abschnitt 3 (§§ 9-11 und Anlage 3) der Energieeinsparverordnung.

Eine unbedachte Anwendung der Verordnung an bestehenden Gebäuden kann insbesondere bei Innendämmungen an Außenwänden zu schwerwiegenden Sanierungsfehlern führen. Vielmehr sind die örtliche Situation, die Feuchtebelastungen und die einzusetzenden Materialien in die Gesamtbeurteilung einzubeziehen. Grundlage einer jeden Beurteilung sollte dabei eine Materialbeurteilung der kritischen Bauteile sein, um eine größtmögliche Genauigkeit bei der Analyse einer bestehenden Außenwandkonstruktion zu erreichen.

Da die gestellten Anforderungen der EnEV alle Faktoren einer Instandsetzungsmaßnahme betreffen, die gleichzeitig eine energetische Verbesserung des Gebäudebestandes zum Ziel haben und haben sollten, sind die Möglichkeiten und Grenzen für die Verbesserung der wärmedämmenden Eigenschaften vom Gebäudebestand in Bezug auf die EnEV auch mittels Kompensations- und Ausgleichsmaßnahmen sorgfältig zu planen.

Die Substanzerhaltung des Gebäudebestandes und die Schaffung schadensfreier bauphysikalischer Bedingungen müssen auch bei der Anwendung der Energieeinsparverordnung am bestehenden Fachwerkgebäude im Vordergrund stehen. Beispielhaft ist das bekannte Problem des Ersatzes alter Fenster durch neue (dichte Fenster) zu nennen, das bei vielen Projekten und besonders bei Fachwerkgebäuden mit ihrem im Bestand eher reduzierten Wärmedämmstandard zur Schimmelpilzbildung an den Außenwänden geführt hat. Bei einer energetischen Instandsetzungsplanung sind daher stets die komplexen bauphysikalischen Vorgänge zu betrachten.

2 Fachwerkbestand

2.1 Erfassung und Bewertung des Fachwerkbestandes

Fachwerk bezeichnet eine Wandbauweise, bei der die Zwischenräume eines tragenden Holzgerüsts (Gefache oder Ausfachungen) mit einem anderen Material ausgefüllt werden. Der Fachwerkbau ist also eine Form des Gerüst- oder Skelettbbaus, aus dem er auch hervorgegangen ist und der bis ins 19. Jh. fast ausschließlich ein Holzgerüst war. Überall, wo ausreichend witterungsbeständiges Holz für das Skelett zur Verfügung stand, wurden Fachwerkhäuser errichtet. Daher ist es nicht verwunderlich, dass Fachwerkgebäude zu den ältesten Bauwerken zählen und dieser Baustil weltweit vorgefunden wird.

Viele historische Fachwerkhäuser können Zeitzeugen früherer Bautätigkeit sein, sofern sie überhaupt noch vorhanden sind: fortlaufend gepflegte Fachwerkgebäude haben Jahrhunderte überdauert, fehlende Instandhaltung oder falsche Sanierung haben zur Zerstörung geführt. Daher ist es nur bedingt möglich, den Bestand an Fachwerkhäusern in Deutschland und dessen Instandsetzungsbedarf qualitativ und quantitativ genau zu erfassen und daraus Umfang und Art der in technischer und bauphysikalischer Hinsicht erforderlichen Maßnahmen zur Weiter- und Umnutzung des Fachwerkbestandes abzuleiten.

Bauen im Bestand heißt u. a., vorhandene Bauschäden und deren Ursachen möglichst dauerhaft zu beseitigen, damit man das Bauwerk wieder oder weiter nutzen kann. Im 3. Bauschadensbericht (1996) versteht man unter Bauschäden »alle negativen bautechnischen Entwicklungen im Hochbaubestand der Bundesrepublik, die Nachbesserungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich machen« [3]. Der Wohnungsbestand in der Bundesrepublik weist zum Erhebungszeitpunkt 1992 des 3. Bauschadensberichts ca. 34 Mio. Einheiten auf, von denen ca. 70 % älter sind als 35 Jahre; aktuell weist das statistische Bundesamt einen Wohnungsbestand von ca. 40 Mio. Einheiten Wohn- und Nichtwohngebäude aus.

Erstmals wurden in die Untersuchungen für den 3. Bauschadensbericht Schwerpunktthemen wie z. B. Neue Bundesländer, Arbeiten am Bestand oder Schäden an denkmalgeschützten Gebäuden mit einbezogen, darunter auch die Ermittlung des Instandsetzungsbedarfes von Fachwerkgebäuden in Deutschland. Die darin dokumentierten quantitativen Aussagen beruhen meist auf groben Schätzungen und man muss beachten, dass die Werte kein wissenschaftliches Material darstellen. Dennoch eignen sie sich gut zur Bewertung des Fachwerkbestandes.

2.2 Umfang und Struktur des Fachwerkbestandes

2.2.1 Gesamtzahl an Fachwerkgebäuden

Die geschätzte Gesamtzahl der Fachwerkgebäude bezieht sich auf sämtliche Fachwerkgebäude der Bundesrepublik Deutschland, d. h. Gebäude mit und ohne Wohnnutzung. Der Fachwerkbestand der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1992 wird laut 3. Bauschadensbericht mit einer Anzahl von ca. 2 Mio. Gebäuden angesetzt.

2.2.2 Fachwerkkonstruktionen

Konstruktiv lässt sich der Fachwerkbestand in drei große Gruppen einteilen:

- Stockwerkbau
- Geschossbau
- Mischbauweisen.

Der Stockwerkbau ist dabei die bei Weitem häufigste Konstruktionsart; fast alle Fachwerkgebäude – schätzungsweise 99,7% – sind in dieser Art errichtet. Lediglich einige Tausend Fachwerkgebäude sind in Geschossbauweise, der Vorgängerkonstruktion des Stockwerkbaus, errichtet, z.B. die Franckeschen Stiftungen in Halle/Saale. Die Anzahl der Gebäude in Mischbauweise liegt unterhalb der Promille-Grenze und wurde daher im Rahmen des 3. Bauschadensberichtes vernachlässigt.

2.2.3 Altersstruktur des Fachwerkbestandes

Der Fachwerkbau hat eine lange Geschichte, die in Deutschland und fast allen anderen Ländern des nördlichen Europas vermutlich bis in die ersten Jahrhunderte n. Chr. zurückgeht. Bereits bei den Römern war Fachwerk bekannt; man kennt die Klagen des römischen Militärtechnikers und Ingenieurs Vitruvius Pollio (Vitruv) über die mangelnde Beständigkeit von Fachwerkbauten in Germanien: »Von dem Fachwerk aber wollte ich, es wäre gar nicht erfunden worden« [4].

Die ältesten erhaltenen Fachwerkgebäude datieren in das Jahr 1291 (Frankfurt-Sachsenhausen) und 1296 (Limburg a. d. Lahn) [5]. Zu seiner höchsten Blüte gelangte der Fachwerkbau im 13. Jahrhundert, die bis ins 16. Jahrhundert hinein währte und mit Beginn des 30-jährigen Krieges im Jahre 1618 mehr oder weniger vorüber war. Die Zeit der Fachwerkkonstruktionen war um 1925 im Großen und Ganzen zu Ende [6]. Daher verwundert es nicht, dass die überwie-

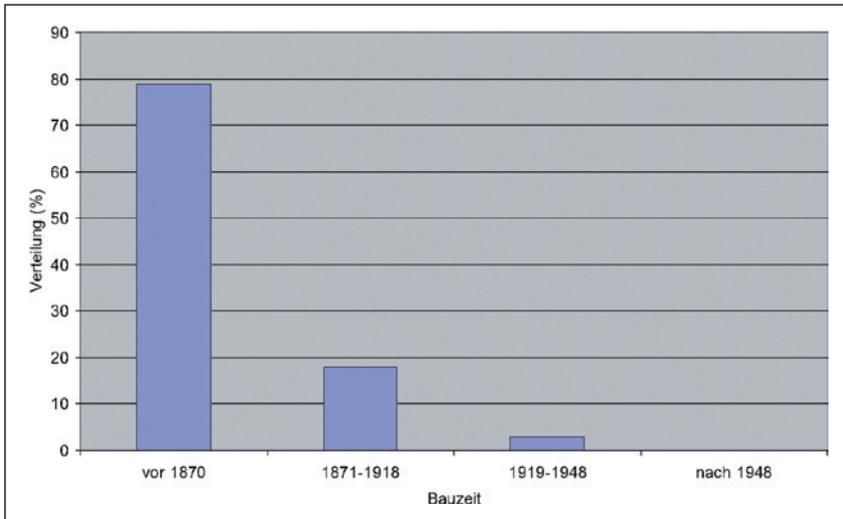


Bild 2-1
Prozentuale
Verteilung des
Fachwerkbestandes
nach Bauzeit

gende Anzahl der Fachwerkbauten (ca. 1,56 Mio.) vor 1870 und ca. 0,36 Mio. im Zeitraum zwischen 1871 und 1918 errichtet wurde. Die Zahl der zwischen dem Ersten und Zweiten Weltkrieg hergestellten Fachwerkgebäude liegt im Bereich von ca. 60.000, während der Anteil nach 1948 unterhalb der Promillegrenze eingeschätzt wird.

Die Altersstruktur der Fachwerkbauten zeigt geringe lokale Unterschiede. Man kann jedoch davon ausgehen, dass in allen Städten der Anteil der vor 1870 errichteten Fachwerkgebäude bei weitem überwiegt; in den ländlichen Gemeinden liegt dieser Anteil etwas niedriger.

2.2.4 Regionale Verteilung der Fachwerkgebäude

Die Verteilung der Fachwerkgebäude innerhalb der Bundesrepublik Deutschland ist sehr unterschiedlich, was einerseits mit dem Vorkommen der zum Fachwerkbau erforderlichen natürlichen Rohstoffe Holz, Lehm und Kalk, andererseits mit dem Witterungseinfluss und der damit verbundenen Dauerhaftigkeit zusammenhängt.

In natursteinarmen Gegenden, die reich an beständigem Eichenholz waren, herrschen Fachwerkbauten vor. Später, nach dem Aufforsten mit schnell wachsenden Nadelhölzern, wurde in Randbereichen verstärkt auch Nadelholz, besonders Fichte, eingesetzt, das aber erst allgemein verwendbar wurde, seit man Holz gegen Fäulnis zu imprägnieren versteht. Während daher in einigen Regionen wie Hessen, Schwarzwald, südliches Niedersachsen, nördliches Bayern,

2 Fachwerkbestand

Thüringen oder Sachsen-Anhalt der Fachwerkanteil besonders hoch ist, sind in anderen Gebieten wie Saarland, Süd- und Ostbayern oder Schleswig-Holstein nur wenige Gebäude als Fachwerkkonstruktion errichtet worden.

In den sogenannten alten Bundesländern dürften sich ca. zwei Drittel (ca. 1,33 Mio.) und in den neuen Bundesländern ca. ein Drittel (ca. 0,67 Mio.) des Fachwerkbestandes befinden. Verglichen mit ländlichen Gemeinden, Klein- und Mittelstädten besitzen die Großstädte nur noch einen geringen Fachwerkanteil.

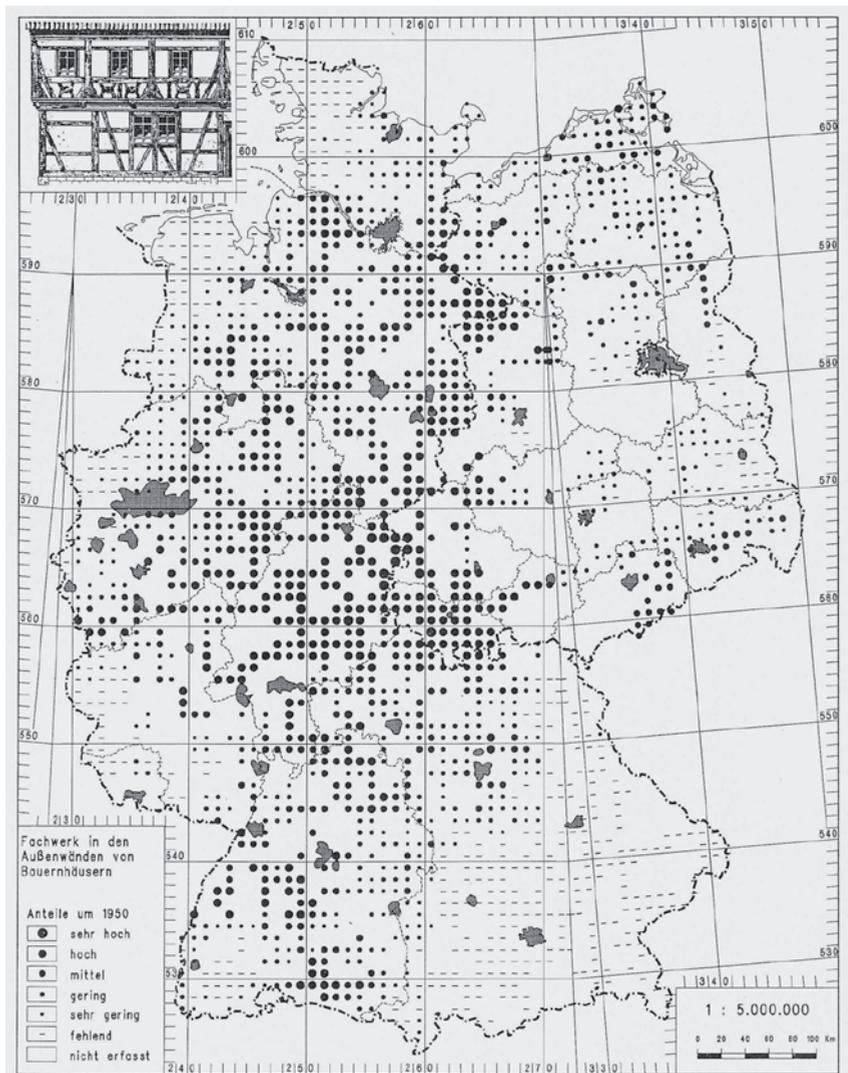


Bild 2-2
Außenwände von
Bauernhäusern aus
Fachwerk [7]

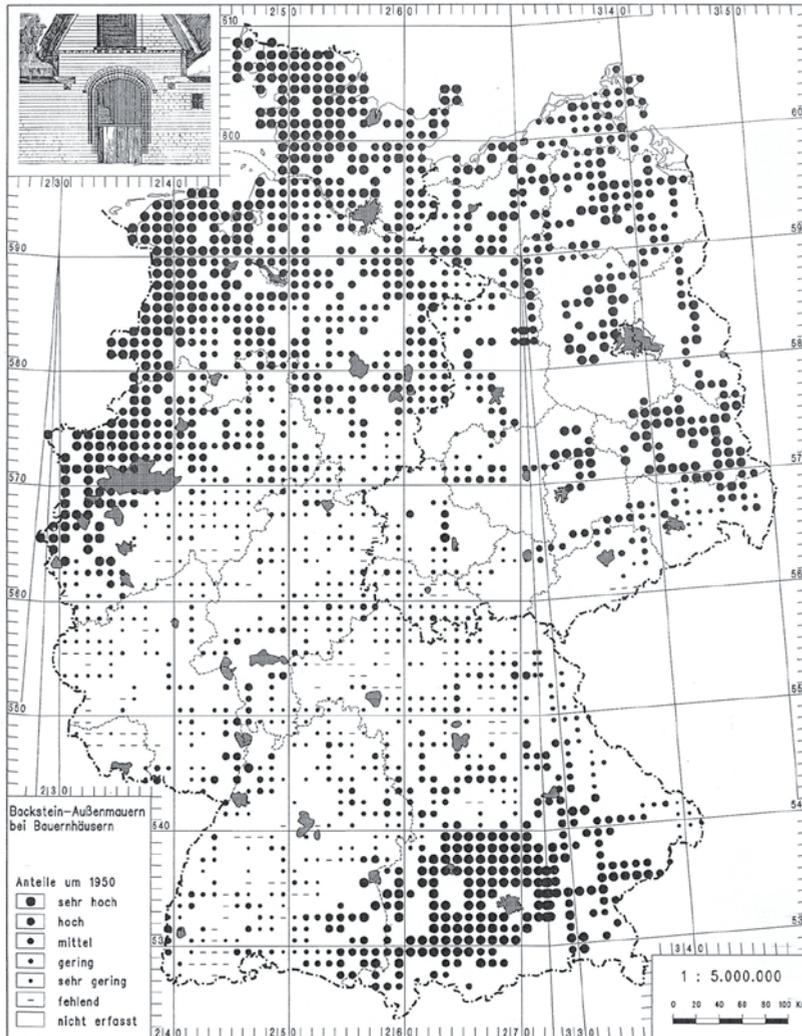


Bild 2-3
Außenwände von
Bauernhäusern aus
Backstein [7]

Bereits in früheren Zeiten hat man versucht, den Witterungseinfluss und die damit verbundene Dauerhaftigkeit ausreichend zu berücksichtigen. In Gegenden mit hoher Schlagregenbelastung bzw. hohen jährlichen Niederschlagsmengen, wie z. B. an der Nordseeküste oder im Voralpenraum, findet man bei den Außenwänden kaum Fachwerk. Dort wurden die Außenwände - besonders in Regionen, in denen man keine zum Bauen geeigneten Gesteine vorfand oder in weitgehend entwaldeten Gebieten - aus Backstein errichtet. Im Norden blieben die Wände unverputzt; im Süden sind sie meist unter Putz verschwunden, ebenso wie die meisten Natursteinwände.

2.3 Energetische Kennwerte des Fachwerkbestandes

Beim historischen Fachwerkbau waren Tragfähigkeit und Standsicherheit der Außenwände primär wichtig; die Wärmedämmung spielte nur eine sekundäre Rolle. Sie war aufgrund der geringen Wanddicke, die wegen der guten statischen Eigenschaften von Holzfachwerk gewählt werden konnte, und bedingt durch die relativ schweren historischen Wandbaustoffe entsprechend gering. Dies spiegelt sich in rechnerisch ermittelten U-Werten wider, die im Bereich der bauzeitlichen Ausfachungen bis zu $3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und im Holzbereich bis zu $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ betragen.

Diese ungünstigen Wärmedämmeigenschaften der Außenwand bewirken in Kombination mit zeitgemäßen Anforderungen an Nutzung und räumliche Behaglichkeit einen im Vergleich zu Neubauten überproportional hohen Verbrauch an Primärenergie zur Deckung des Heizwärmebedarfes. Dieser Kennwert ist nicht nur vom Alter des Gebäudes, sondern auch von der Gebäudetypologie (freistehendes Ein- oder Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus, aneinandergereihte Häuser usw.) und von der regionalen Zuordnung (alte oder neue Bundesländer) abhängig.



Bild 2-4
Energetische Verbrauchswerte für freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser (Baujahr bis 1918) in den alten Bundesländern [9]

Baujahr
bis 1918 (Fachwerk)

Wohnfläche
33 Mio. m²

Heizwärmebedarf
190 kWh/(m² a)



Baujahr
bis 1918 (Massivbau)

Wohnfläche
118 Mio. m²

Heizwärmebedarf
163 kWh/(m² a)



Bild 2-5
Energetische Verbrauchswerte für kleine Mehrfamilienhäuser (Baujahr bis 1918) in den alten Bundesländern [9]

Baujahr
bis 1918 (Fachwerk)

Wohnfläche
7 Mio. m²

Heizwärmebedarf
227 kWh/(m² a)



Baujahr
bis 1918 (Massivbau)

Wohnfläche
36 Mio. m²

Heizwärmebedarf
189 kWh/(m² a)



Bild 2-6
Energetische Verbrauchswerte für kleine Mehrfamilienhäuser (Baujahr bis 1918) in den neuen Bundesländern [9]

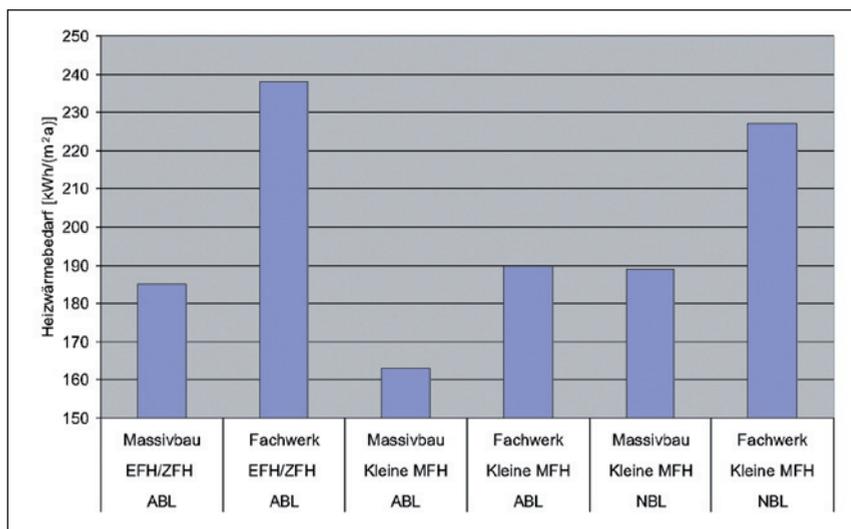
2 Fachwerkbestand

Dazu wurde in einer umfangreichen empirischen Untersuchung [8] der Wohngebäudebestand durch insgesamt 46 repräsentative Gebäudetypen definiert, wobei 30 Typen zur Kennzeichnung des Bestandes der »Alten Bundesländer« (ABL) und 16 Typen für die »Neuen Bundesländer« (NBL) notwendig waren. Die für durchschnittliche Bedingungen bei diesen Gebäuden rechnerisch ermittelten Heizwärmebedarfswerte sind exemplarisch in den Abbildungen zusammengestellt, wobei bereits Energiesparmaßnahmen, die in der Vergangenheit erfolgten, berücksichtigt sind (Bezugsjahr ist 1990).

Die jeweiligen Wohnflächen für die gleichen Gebäudetypen sind ebenfalls aufgeführt, sodass unmittelbar auf die absoluten Bedarfswerte geschlossen werden kann. Zu diesen einzelnen Gebäudetypen lassen sich auch jeweils repräsentative Ausführungen der wärmetauschenden Hüllfläche angeben. Diese können als Basis für wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Der Anteil von Wohnfläche in Fachwerkgebäuden an der Gesamtwohnfläche ist mit ca. 4,6% (ABL) und ca. 1,7% (NBL) gering, der Heizwärmebedarf jedoch erwartungsgemäß deutlich erhöht, z. B. im Vergleich zur Massivbauweise gleicher Bauzeit oder zu Bauten jüngerer Datums. Interessant ist, dass dieser Kennwert jedoch immer noch besser ist als bei den in den Nachkriegsjahren errichteten Gebäuden.

Bild 2-7
Heizwärmebedarf
des Gebäudebestandes bis 1918
(Massiv- und
Fachwerkbau)
in Abhängigkeit von
Gebäudetypologie
und regionaler
Zuordnung



2.4 Art und Umfang von Schäden an Fachwerkgebäuden

Man muss davon ausgehen, dass die Ursache für einen Schaden an einem Fachwerkgebäude im komplexen Zusammenwirken von mehreren Einflussfaktoren besteht. Die Hauptursache von Schäden an Fachwerkgebäuden ist in mangelnder Instandhaltung und Instandsetzung sowie in ungeeigneten Ausführungs- und Sanierungsmaßnahmen zu sehen. Erst unter diesen ungünstigen Rahmenbedingungen können andere Faktoren oder Einflüsse wirksam werden, die letztendlich zu gravierenden Schäden führen können [3].

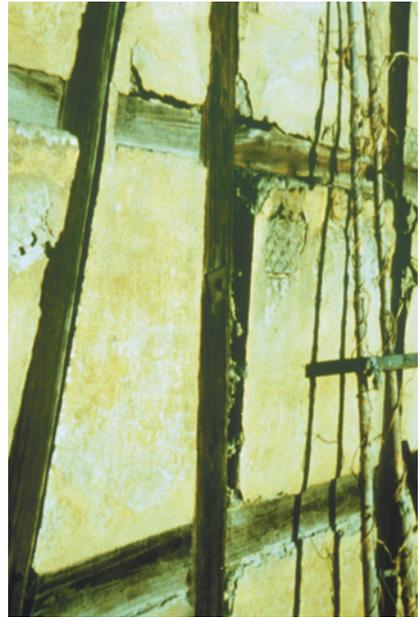
Die Ursachen lassen sich in physikalische (einschließlich mechanische und bauphysikalische), chemische und biologische Einflüsse unterscheiden. Feuchtigkeit ist einer der wichtigsten Einflussfaktoren, vor allem, wenn sie über einen längeren Zeitraum im Holz verbleibt und nicht austrocknen kann. Dann bietet sie ideale Voraussetzungen für Schäden, z. B. durch holzzerstörende Pilze oder Insekten [3]. Schon Vitruv wusste, dass eindringende Feuchtigkeit ein großes Problem darstellt.

2.4.1 Historische Fachwerkbauten

Vitruv war klar, dass es sich bei den Fachwerkbauten in Germanien, im Vergleich zu den Steinhäusern in Rom, um Sonderbauten handelt, weil die statischen Verhältnisse in einem Fachwerkbau nicht eindeutig definiert werden können, unterschiedliche Materialien wie Holz und Lehm oder Ziegel miteinander verbunden werden müssen und ausgerechnet das tragende Bauteil Holz ständigen, z. T. erheblichen Veränderungen unterliegt. Umwelteinflüsse, Eigenfeuchte, statische Belastung, Schwinden und Quellen des Holzes – ein stabiler Zustand wurde und wird in der Fachwerkfassade praktisch nie erreicht. Fachwerkgebäude sind also »lebende«, sich ständig verändernde Bauwerke.

Daher wiesen die historischen Ausfachungen relativ große Toleranzen zum Fachwerk auf und erforderten je nach Lage des Gebäudes, Dachüberstand, Nutzungsform usw. einen relativ hohen Unterhaltungsaufwand. Der notwendige kurze Pflegerhythmus brachte es mit sich, dass immer wieder vorkommende Beschädigungen repariert wurden und der häufige Anstrich im Laufe der Jahrzehnte zu einer Überdeckung der Risse im Gefach und im Übergang zum Holz führte. Langfristig stabilisierten sich allmählich die Verhältnisse in den Fachwerkbauten innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs. Dadurch war letztendlich bei entsprechendem Unterhaltungsaufwand die Lebensdauer auch über Jahrhunderte gewährleistet.

Bild 2-8
Altersbedingte
Schäden durch
fortschreitende
Auflösung von
Kalkputz und
Lehmausfachung
bei historischem
Fachwerk



Die Instandhaltung eines Fachwerkgebäudes spielt daher für die Lebensdauer dieses Gebäudetyps die wichtigste Rolle. Ständig gewartete Häuser haben Jahrhunderte überdauert, nicht gewartete Häuser sind im Laufe der Zeit verfallen und weisen Schäden auf, die in folgende Schadensgruppen eingestuft werden können [10]:

- altersbedingte Schäden
- konstruktionsbedingte Schäden
- Schäden an Ausfachungen
- Schäden durch Feuchtigkeit
- Schäden durch tierische und pflanzliche Schädlinge
- Schäden an Bekleidungen
- Schäden an Beschichtungen
- Schäden durch unterlassene Instandhaltung.

Im Zuge der Ortssanierungen wurde es modern, Fachwerkgebäude aller Arten zu sanieren und umzunutzen, was den Gebäuden leider nicht immer gut »bekommen« ist. Während sich vor Beginn der großen Welle der Fachwerk-Freilegung ab Mitte der 1960er-Jahre bis Anfang der 1980er-Jahre die Fachwerkschäden recht langsam einstellten (Fachwerkfassaden hielten in der Regel mehrere hundert Jahre), treten nun auch vermehrt Schäden an sanierten Fachwerkfassaden bereits unmittelbar oder kurz nach Abschluss der Sanierungen auf.

2.4.2 Sanierte Fachwerkbauten

Deshalb sind bei sanierten Fachwerkfassaden zu den vorgenannten Schadensgruppen zusätzlich aufzunehmen [10]:

- Schäden durch mangelhafte Planung
- Schäden durch handwerkliche Ausführungsfehler
- Schäden durch Verwendung falscher Baustoffe
- Schäden durch mangelhaften Schlagregenschutz
- Schäden durch Wasserdampfdiffusion
- Schäden durch Luftdurchlässigkeit
- nutzungsbedingte Schäden.



Bild 2-9
Da ein Schlagregenschutz nicht genehmigt wurde, trat wenige Jahre nach Sanierung der Fachwerkwände aufgrund erhöhter Schlagregenbelastung Schädlingsbefall auf.

Die größten Schadenshäufigkeiten – unabhängig ob historischer oder sanierter Fachwerkbestand – sind zu verzeichnen im Bereich der Fachwerkkonstruktion (schadhafte oder fehlende Hölzer und Gefache, Schädlingsbefall) und des Daches (undichte Dachanschlüsse, schadhafte Dachentwässerung und in der Folge durchfeuchtete und schadhafte Tragwerkshölzer). Die Bereiche Gründung, aufgehendes Mauerwerk, Innenwände, Außenverkleidungen, Fenster und Installationstechnik sind dagegen weniger häufig von Schäden betroffen [3].

2.5 Anforderungen Bestandsschutz

2.5.1 Formen des Bestandsschutzes

Eine Sanierung oder Umnutzung eines bestehenden Fachwerkgebäudes bringt durchaus erhebliche rechtliche Probleme mit sich. Der Bestandsschutz ist zunächst der Schutz einer Rechtsposition, die zu einem bestimmten Zeitpunkt rechtmäßig erworben wurde, gegenüber späteren Rechtsänderungen [11]. Bestandsschutz bedeutet somit, dass ein vorhandenes Gebäude, das zwar nach früher gültigem Recht rechtmäßig errichtet wurde, aber dem heute gültigen Baurecht nicht mehr entspricht, erhalten und weiter genutzt werden darf. Der Grundrechtsschutz umfasst in diesem Zusammenhang den Schutz einer Bebauung, die nach aktueller Gesetzeslage scheinbar illegal ist. Nach Beschluss vom 24.07.2000 des Bundesverfassungsgerichtes (1 BvR 151/99) liegt ein durch Art. 14 Abs. 1 Grundgesetz bewirkter Bestandsschutz aber nur dann vor, wenn das Bauvorhaben zu irgendeinem Zeitpunkt genehmigt wurde oder jedenfalls genehmigungsfähig gewesen wäre.

Beim Bestandsschutz sind so zwei Faktoren grundlegend zu betrachten, die gleichgewichtig und nebeneinander stehen: der Baukörper (Kubus) und die Funktion (Nutzung). Voraussetzung für den Bestandsschutz ist, dass überhaupt eine funktionsfähige bauliche Anlage vorhanden ist. Ein »Trümmerhaufen« oder eine Ruine genießen keinen Bestandsschutz; unbeschadet denkmalrechtlicher Belange. Der Bestandsschutz deckt auch nicht den Abriss eines Fachwerkgebäudes und die Errichtung eines Ersatzneubaus. Somit kann der Bestandsschutz nur dazu dienen, das Gebäude in seinem bisherigen Umfang zu erhalten. Eine Erweiterung oder Nutzungsänderung fällt daher nicht vordergründig unter den Bestandsschutz und bedarf regelmäßig der Erteilung einer Baugenehmigung.

Man unterscheidet den passiven und den aktiven Bestandsschutz:

- passiver Bestandsschutz: Eine in der Vergangenheit legal begründete Nutzung von Grundstücken und Gebäuden bleibt schutzwürdig, auch wenn sich die Rechtslage derart ändern sollte, dass eine bestehende Nutzung nicht mehr genehmigungsfähig sein sollte.
- aktiver Bestandsschutz: Werden Änderungen an Gebäuden im Zusammenhang mit Sanierung, Modernisierung oder denkmalpflegerischer Behandlung vorgenommen, so kann sich der Bauherr auf den sogenannten aktiven Bestandsschutz berufen, wenn die Änderungen und Erweiterungen nur begrenzter und geringfügiger Art sind und zu keiner wesentlichen Veränderung des ursprünglichen Bestandes führen bzw. die Identität des wiederhergestellten oder verbesserten mit dem ursprünglichen Bauwerk gewahrt bleibt.

Weiterhin gilt der Bestandsschutz für den Bauzustand eines Gebäudes, mit dem es als Kulturdenkmal in die Denkmalschutzliste eingetragen wurde.

Neben den bereits benannten Begriffen existiert auch der Begriff des »erweiterten« Bestandsschutzes. Dieser wurde jedoch vom Bundesverwaltungsgericht wieder mit der Begründung aufgegeben [12], dass der Artikel 14 Abs.1 des Grundgesetzes, aus dem der Bestandsschutz hergeleitet werde, ausschließlich ein verfassungsrechtlicher Prüfungsmaßstab sei, an dem das einfache Recht zu messen sei, nicht aber eine »eigenständige Anspruchsgrundlage, die sich als Mittel dafür nutzen lässt, die Inhalts- und Schrankenbestimmungen des Gesetzgebers fachgerichtlich anzureichern« [13]. Damit ist der Bestandsschutz als Instrument zur Durchsetzung erweiternder Nutzungsänderungen weggefallen und Erweiterungen sind jetzt nur noch dann zulässig, wenn dies die aktuelle Rechtslage z. B. in Form eines Bebauungsplanes hergibt. Daraus ergibt sich folgerichtig, dass bei einer geplanten Umnutzung eines Fachwerkgebäudes sehr frühzeitig mit den genehmigenden Behörden abgestimmt werden sollte, welche Interpretation des Bestandsschutzes bauordnungsrechtlich akzeptiert wird. Gleichzeitig wird durch die vorgenannten Aspekte zum Bestandsschutz ersichtlich, dass der Begriff des Bauens im Bestand die Auffassungen zum Bestandsschutz erheblich erweitert. Generell gilt es jedoch, neben den bauordnungsrechtlichen Belangen die zivilrechtlichen Problemstellungen für das konkrete Vorhaben stets parallel zu würdigen.



Bild 2-10
Umnutzung
eines ehemaligen
Schlosses in ein
Museum

2.5.2 Aspekte bei Umnutzungen

Da in der Regel jede vorgesehene Nutzungsänderung an den Grundprämissen eines zunächst gegebenen Bestandsschutzes rührt, liegt es auf der Hand, dass jede derartige Änderung eine umfangreiche Diskussion zwischen dem Bauherrn und den am Genehmigungsprozess Beteiligten erfordert. Das Arbeiten mit Abweichungen von bauordnungsrechtlichen Vorgaben ist geradezu unumgänglich und erfordert von allen Beteiligten ein »Hineindenken« in die jeweilige konkrete Situation. Es ist zudem verständlich, dass bei der Sanierung und Umnutzung eines Fachwerkbaus ein wesentliches architektonisches Ziel in der Bewahrung des bauzeitlichen Erscheinungsbildes der Fachwerkkonstruktion besteht.

Bei der Instandsetzung von Bestandsgebäuden sind neben den bauordnungsrechtlichen Vorgaben zugleich die Anforderungen der Nutzer, zivilrechtliche Anforderungen, anerkannte Regeln der Technik und oftmals auch denkmalpflegerische Aspekte zu betrachten. Die Durchsetzung der vielfältigen Anforderungen an das historische Fachwerkgefüge ist nach den anerkannten Regeln der Technik zu bewältigen. Es gilt jedoch bei der Fachwerkinstandsetzung grundsätzlich zu beachten, dass ihre Besonderheiten eine äußerste Sorgfalt erfordern.

2.5.3 Bestandsschutz und EnEV

Bestandsschutz sollte als eine Möglichkeit zur Erhaltung der Fachwerkkonstruktion unter der Anwendung von Befreiungen und Abweichungen vom geltenden Bauordnungsrecht verstanden werden. Mit der Wiederverwendung des Gebäudebestandes ist ein hoher ökologischer Nutzwert durch die Erhaltung stoffgebundener Energien, die in der vorhandenen Gebäudesubstanz gespeichert sind, erzielbar [13]. Aufgrund der bestehenden Komplexität bei der Aufgabe einer Fachwerkinstandsetzung ist das Verantwortungsgefüge, insbesondere bei einem Anstreben von Ausnahmen (§ 24) oder Befreiungen (§ 25) von Standards der EnEV, zu klären. Es sind jegliche Abweichungen von den Vorgaben der EnEV zu dokumentieren und einer entsprechenden Beantragung, gegebenenfalls mit Unterstützung von rechnerischen oder grafischen Nachweisen, zugrunde zu legen. Die Wichtigkeit der Klarheit der Erläuterungen gegenüber dem Bauherrn ist dabei von besonderer Bedeutung, da mit einer Abweichung von den EnEV-Vorgaben im Rahmen einer Fachwerkinstandsetzung die Grundlage für einen zumeist längerfristigen Eingriff in den Betrieb des Fachwerkgebäudes, z. B. durch höhere Energieverbrauchs-kosten, geschaffen wird. Eine spätere, gegebenenfalls auch gerichtliche Auseinandersetzung kann dabei nur dann für den Planenden erfolgreich verlaufen, wenn diese Erläuterungs- und Hinweis-

pflicht erbracht wurde. Derartige, schriftlich zu fixierende Vereinbarungen, aus denen auch hervorgehen muss, dass unter Umständen eintretende Erhöhungen, z. B. der Betriebskosten aufgrund eines höheren Primärenergiebedarfes, zu erwarten sind, eignen sich als Schutz vor nachträglichen Auseinandersetzungen zwischen Bauherrn und Planer bzw. Ausführenden dazu, welche Eigenschaften letztlich geschuldet sind.

2.6 Fachwerk und Denkmalschutz

2.6.1 Gesetzliche Grundlagen

Viele Fachwerkbauten stehen unter Denkmalschutz; oftmals muss daher nach den Forderungen der Denkmalpflege die bauzeitliche oder die für die Entwicklung des Gebäudes in späterer Zeit hinzugefügte Substanz erhalten werden. Dieses Ziel kann dabei in der Bewahrung des vollständigen Gefüges, in der einem Denkmalensemble verpflichteten Erhaltung einer Fassadengliederung oder in der Bewahrung einer Ansichtsüberlieferung liegen. Die ausschließliche Erhaltung nur von Fassaden ist aber nicht vordergründiger Anlass, Primat besitzt die Erhaltung bauzeitlicher Substanz. In der Bundesrepublik Deutschland gehören die Bereiche Denkmalschutz und Denkmalpflege aufgrund der Kompetenzverteilung des Grundgesetzes zur Kulturhoheit eines jeden Bundeslandes. Entsprechende Denkmalschutzgesetze (DSchG) bilden die jeweilige gesetzliche Grundlage für Denkmalschutz und Denkmalpflege. Die oberen/obersten Denkmalschutzbehörden sind im Regelfall dem zuständigen Wirtschafts-, Wissenschafts- oder Kultusministerium eines Bundeslandes zugeordnet.

2.6.2 Länderregelungen

Die Landesdenkmalämter sind als Denkmalfachbehörden entweder einer oberen Denkmalschutzbehörde (z. B. Landesverwaltungsamt) oder der obersten Denkmalschutzbehörde nachgeordnet und bilden die zentralen Fachbehörden, die bei einem denkmalrechtlichen Verfahren zu hören sind. Die Entscheidung in denkmalrechtlichen Verfahren obliegt den unteren Denkmalschutzbehörden bei den Landrats- und Bürgermeisterämtern (im Einvernehmen mit den Denkmalfachbehörden) oder, wenn kein Einvernehmen hergestellt werden kann, den Regierungspräsidien oder Landesverwaltungsämtern als oberen Denkmalschutzbehörden.

2.6.3 Denkmalpflegerische Konzepte

Bauen im Bestand unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Denkmalschutzes lässt sich in der Praxis mit unterschiedlichen Vorgehensweisen realisieren. Meinungsverschiedenheiten zwischen Behörde und Eigentümer des Denkmals gibt es häufig über die Intensität des praktizierten Denkmalschutzes. Aus diesem Grund ist es stets wichtig, vorher das infrage kommende Konzept festzulegen.

Im Umgang mit Bestandsbauten werden nach [14] unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Denkmalpflege z. B. folgende Konzepte vorgeschlagen: Altern lassen, Pflegen, Renovieren, Instandhalten, Konservieren, Restaurieren, Reparieren, Erneuern, Modernisieren, Ersetzen und Rekonstruieren.

Denkmalschutzkonzepte wie Restaurieren oder Konservieren können bei musealen Bauten oder denkmalpflegerischen Behandlungen öffentlicher Nutzungen zumeist eingehalten werden. Eine Wohnnutzung von Bestandsbauten bei zunehmendem Wohnstandard führt aber in der Regel zu Widersprüchen zwischen den Forderungen der Denkmalpflege und den bauphysikalischen Notwendigkeiten für das (schutzbedürftige) Gebäude, die im Einzelfall nur durch eine sogenannte Befreiung aufgelöst werden können. Abweichungen von den Vorschriften sind entweder möglich, wenn Gründe des allgemeinen Wohles es erfordern oder wenn die Einhaltung der Vorschrift zu einer offenbar nicht beabsichtigten Härte führen würde (LBO). Das im Einzelfall gewählte Konzept darf nicht kontraproduktiv zum eigentlichen Schutz und Erhalt des Denkmals sein.

2.6.4 Wärmeschutz versus Denkmalschutz?

Da die zunehmenden Komfortansprüche hinsichtlich heutiger Nutzungen eine Anpassung des wärmetechnischen Standards auch bei bestehenden Fachwerkbauwerken, die unter Denkmalschutz stehen, nach sich ziehen, ist ein Konflikt zwischen den Anforderungen der EnEV und den denkmalpflegerischen Zielen zunächst »vorprogrammiert«. Gemäß § 24 EnEV sind Ausnahmen für Baudenkmale und für besonders erhaltenswerte Bausubstanz von den Anforderungen der EnEV [2] möglich, die nicht gesondert zur Genehmigung zu beantragen sind, doch ein derartig einseitiger Dispensruf löst das Problem des Schutzes der Konstruktion und der Schaffung hygienischer Bedingungen für eine zeitgemäße Nutzung nicht. Somit sollte auch bei vordergründigen Zielen des Denkmalschutzes wenigstens der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 [15] - unter Begrenzung der durch die Regelgebung der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. (WTA) vorgegebenen Grenzwerte - weitgehend eingehalten werden.



Bild 2-11
Teilverschalung an
der Wetterseite

Den »Arbeitsunterlagen zur Instandsetzung und Wärmedämmung von Fachwerkbauten« [16], deren Erstellung vom Referat Fachwerk in der WTA begleitet wurde, ist seit Mai 2004 der Hinweis zu entnehmen, dass Nutzern von denkmalgeschützten Fachwerkbauten nicht zugemutet werden kann, auf »zeitgemäßen Wärmeschutz ganz zu verzichten«. Gleichzeitig wird auch vor einer »Nutzwertminderung wegen mangelhaften Wärmeschutzes« und der damit verbundenen Verschlechterung der Aussichten auf eine dauerhafte Erhaltung gewarnt. Somit wird nunmehr auch von denkmalpflegerischer Seite die Risikobegrenzung wichtiger als die generelle Verhinderung, z. B. einer Innendämmung, angesehen.

Neben überhöhten Anforderungen an ein Fachwerkgebäude durch die EnEV oder durch Nutzungsanforderungen kann aber auch falsch verstandener Denkmalschutz die Ursache für die Gefährdung historischer Gebäudesubstanz sein. Als Beispiel dient hier das vielfach in Orts- und Gestaltungssatzungen festgelegte Erhalten von Sichtfachwerk, das bei erhöhter Schlagregenbelastung zur dauerhaften Schädigung und damit zum Verlust des Denkmals führen kann.