

Feuchteangriff innen und außen

Fachwerkhaus muss durch Teilentkernung saniert werden

Feuchtigkeit, die in die Holzkonstruktion eindringt, ist oft die Hauptursache von Schäden an Fachwerkhäusern. Solche Schäden können im Innen- wie im Außenbereich durch ungeeignete Baumaterialien wesentlich verschlimmert werden. Welche Auswirkungen Zementputze oder Gipskartonwände im Zweifelsfall haben, zeigt der nachfolgend beschriebene Fall.

■ Von Dipl.-Ing. Markus Mattonet

Fachwerkhäuser sind nicht nur ein Stück unseres architektonischen Kulturguts, sondern prägen vielerorts das Bild der Städte und Gemeinden. Gerade im Bergischen Land mit seiner Vielzahl kleinerer und mittlerer Gemeinden sowie kleiner Weiler und Hofschaften findet sich das Fachwerk als typische Bauweise noch heute. Das im Folgenden beschriebene Fachwerkhaus wurde im Rahmen einer Kaufberatung (vor dem Kauf durch den zukünftigen Bauherrn) durch uns, das Ingenieurbüro Bergisches Land, näher betrachtet.

Unsere Einschätzung des Objekts war durchmischt. Das Gebäude, u. a. in den 1980er-Jahren mehrfach in Teilen saniert, wies insbesondere im ursprünglichen Wohngebäude massive Fachwerkschäden auf. Ein Scheunenanbau zeigte zwar deutlich weniger Schäden, musste aber auch in Angriff genommen werden (Bild 1). Trotzdem wurde das Objekt schließlich – im Bewusstsein der Schäden – vom Bauherrn erworben, da der Zuschnitt, die Lage und das vorhandene Nebengebäude den Anforderungen entsprachen. Als Fachplaner

wurden wir zunächst mit der Schadenskartierung und den Vorbereitungen zur Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zur Fachwerksanierung sowie für Lehm- und Dämmarbeiten beauftragt.

Aufnahme der Schäden und Planung der Sanierung

Die Schadenskartierung (Bild 1) spiegelte die in der Kaufberatung bereits angesprochenen Problemfelder wieder. Der Schwellbalken war im Rahmen der letzten Sanierungen eingemauert bzw. überputzt worden. Holz kann, wenn der konstruktive Holzschutz beachtet wird, viele Jahrhunderte als konstruktives Element ohne erhebliche Tragfähigkeitsverluste überdauern. Eichenkernholz wird sogar umso dichter und fester, je älter es wird. Das Abnagen durch Wespen zum Nestbau, das Aufschließen des wichtigen Holzbestandteils Lignin durch UV-Licht und das Auswaschen durch Bewitterung können über die Jahrhunderte jedoch zu Substanzverlust des Holzes führen.

Niederschlagswasser, ein friedlicher Feind

Viele historische bautechnische Kenntnisse sind aus dem allgemeinen Bewusstsein verschwunden. Als Fachwerkhäuser das Architekturbild in Deutschland überwiegend prägten, war der Zimmermannsmeister der Entwurfs- und Ausführungsplaner. Er kannte den Werkstoff Holz und wusste, was für dessen Erhalt und dauerhaften Bestand zu tun ist. Heute ist dieses Wissen unter dem Begriff „konstruktiver Holzschutz“ bekannt.

Um die Mitte des letzten Jahrhunderts setzte sich die Meinung durch, dass Holz am besten mit dichten Bitumenanstrichen oder zementären Putzen vor Regenwasser zu schützen sei. In Bezug auf das opti-



- Bereich Anbau : ! Achtung ! Alle Fugen der Balken - Knoten sind mit elastischer Dichtmasse verschlossen.
- Alle Fensterdächer des Hauses sind nicht mehr Schlagregen abhaltend
- Dauerelastische Wartungsfuge ist undicht geworden und/oder abgerissen
- => Folge: Regenwasser hinterläuft die Fensterverkleidung

Ingenieurbüro
Bergisches Land

Bild: © Markus Mattonet

Legende:

- | | | | |
|-----|----------------------------|-----|---|
| ■ ■ | Aufgemaltes Scheinfachwerk | ■ ■ | Reparaturen |
| ■ ■ | schadhaft / Austausch | x | Knotenpunkt ausspannen, gegebenenfalls Holznägel tauschen und weitere Kleinarbeiten |
| S | Gefach schadhaft | ■ ■ | Reparaturen, z. B. Passstück |

(1) Ansicht Süd des Fachwerkhäuses mit Schadenskartierung (siehe Legende)



(2) Zerstörter Knotenpunkt einer Strebe mit steifen Gefachen und Zementputz

Bilder: © Markus Mattone

„gerade“ Innenwände, die optisch ihr Ziel erreichen. Bauphysikalisch bilden sie für die Luftfeuchtigkeit im Wohnraum aber kaum eine ausreichende Sperre zu den kühleren, tragenden Fachwerkbalken. Insbesondere die Bewegungen, denen das Fachwerk durch wechselnde Lasten und geringere Steifigkeit des Baukörpers im Laufe der Zeit unterliegt, führen zu Rissen und Fugen in den Trockenbauwänden. Hinter diesen kondensiert die den Wandaufbau durchdringende Raumluftfeuchte an der kalten Fachwerkkonstruktion aus. (Selbst bei gut ausgeführten Dampfbremsen führen Problemstellen wie durchgehende Balken, Eckpunkte und nicht dauerhaft funktionierende Anschlüsse langfristig zu Fachwerkschäden.) Die Folge dieser Prozesse ist ein Anstieg der Holzfeuchtigkeit im Fachwerk, welche die Grundlage für einen Angriff holzerstörender Pilze bietet.



(3) Ausgetauschte Schwelle und Stiele

Mengen sammelt, ohne hinter dem Putz rasch wieder abtrocknen zu können. Es bilden sich Nährböden für holzerstörende Pilze.

Die tragenden Balken des vorliegenden Objekts waren zudem außen mit Bitumenfarbe gestrichen. Das Holz wurde dadurch Nahrungsquelle für den Braunen Kellerschwamm (*Coniophora puteana*). Üblicher Würfelbruch von Braunfäule zeigte sich an fast jeder freigelegten Stelle in mehr oder minder großem Umfang.

Der Schwellbalken musste später im alten Wohnhaus auf der ganzen Länge sowohl auf den Traufseiten als auch an der Giebelseite getauscht werden. Teilweise mussten Stiele und Streben angeschuht werden.

Trockenbauwände und mangelhafte Bauphysik

Ebenso große Auswirkungen wie die zuvor beschriebenen Mängel haben oft die Probleme, die von innen kommen, z. B. wenn sich am tragenden Fachwerk Kondenswasser durch bauphysikalisch mangelhafte Verbauungen in den Innenräumen niederschlägt.

Innenschalen in Trockenbauweise, hier in Holzständerbauweise mit Gipskartonplatten, erzeugen zwar rasch und preiswert

Typisch für Schäden durch bauphysikalisch mangelhafte Trockenbauwände ist, dass das Holz vom Innenraum zur Außenseite hin abgebaut wird. Eigentümer erkennen solche Schäden oft erst, wenn der Balken schon 30 bis 50 % seines Querschnitts verloren hat.

Gefache mit Lücken

Die Gefache des Fachwerkhäuses waren schlecht ausgemauert und durch die Verwendung von Zement (der nicht dauerhaft an Holz klebt) zum Großteil lose.

Um Gefache dauerhaft umzusetzen, sind nur solche Werkstoffe einsetzbar, die flexibel auf das bewegliche Fachwerk reagieren. Selbst bei Ausfachungen mit Lehm treten Risse und Fugen am Übergang vom Gefach zum Balkenwerk auf. Die Gefache bleiben aber durch Dreiecksleisten an der zugebauten Stelle. Der kapillaraktive Lehm führt das eindringende Wasser zudem vom Holz weg und bewirkt eine rasche Rücktrocknung.

Fachwerksanierung

Die zum besprochenen Objekt beauftragte Planung wurde von einem Sanierungsunternehmen umgesetzt, das dem Bauherrn bekannt war. Auf der Grundlage der Vorarbeiten wurden erste Gewerke vergeben. Rasch entstand bei dem Bauherrn der Ein-

sche Erscheinungsbild eines Gebäudes ist diese Vorgehensweise eine gewisse Zeit erfolgreich, da Schäden, die hinter der Beschichtung entstehen, erst sichtbar werden, wenn sie einen so großen Umfang haben, dass erhebliche Sanierungen notwendig sind. Denn über Risse und Fugen (durch Quellen und Schwinden des Holzes sind diese nie zu vermeiden) dringt Feuchtigkeit dennoch ein.

Gerade im Schwellbereich sind häufig Anputzungen auf den Sockel aufgebracht und reichen über das Schwellholz – wie auch bei diesem Objekt. Die Folgen: Der Putz findet kaum Haftung und reißt aufgrund seiner starren Eigenschaften bei Formveränderungen des Holzes ab. Es entstehen Fugen, in denen sich Niederschlagswasser in nicht unerheblichen

druck einer Kernsanierung im Bereich des Haupthauses, da das Fachwerk freigelegt werden musste.

Erste Maßnahme war der Rückbau der innen liegend vorgesetzten Trockenbauwand mit fehlerhafter und teilweise nicht vorhandener Dampfsperre. Gleichzeitig wurden schadhafte Gefache entfernt.

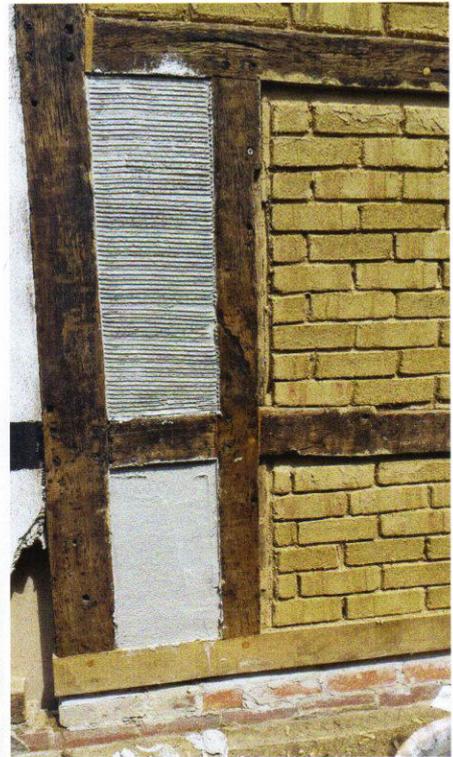
Die Wiederherstellung der tragenden Fachwerkstruktur war der zweite notwendige Schritt. Abstützungen und Maßnahmen zur Bekämpfung und Sanierung von holzerstörenden Pilzen nach DIN 68800-4 [1] verlangen in der Regel ein Entfernen aller geschädigten Holzbauteile und setzen gleichzeitig ein Minimierungsgebot hinsichtlich der Verwendung von Bioziden. Die Auswahl eines erfahrenen Zimmermanns, der klassische, tragende Holzverbindungen auch an schwierigen Stellen ohne den Einsatz von Metallverstärkungen umsetzen kann, war hier entscheidend.

Nach der erfolgreichen Wiederherstellung der Lastabtragung musste entschieden werden, wie der neue Wandaufbau ausgeführt werden sollte. Das hierfür beauftragte Sanierungsunternehmen stieß an dieser Stelle an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit. Die schadträchtigen Trockenbauwände erneuern zu lassen, schied für den Bauherrn aus, und so wurde unser Ingenieurbüro mit der weiteren Planung und Überwachung beauftragt. Im Gegensatz zur ursprünglichen Innenschale wurde nun eine durchgehend diffusionsoffene und kapillaraktive Lösung geplant und ausgeführt. Hilfreich waren hierfür die Merkblätter der WTA zu Fachwerk und Holzkonstruktionen [2].



(4) Strebe mit Lehmgefachen: Fugen sind problemlos.

Nach Prüfung der Möglichkeiten wurde entschieden, im Außenbereich weitgehend Sichtfachwerk zu belassen und die Gefache mit Lehmsteinen auszumauern (siehe Bild 4). Für den Wetterschutz der Gefache im regnerischen Bergischen Land war ein mehrlagiger Kalkputz notwendig. Anschließend wurden die Gefache außen mit diffusionsoffener Silikat-Fassadenfarbe Weiß gestaltet. Die gereinigten Bestandshölzer und die neuen Hölzer wurden als Schutz gegen UV-Licht und Schlagregen mit einer Leinöl-basierten Wetterschutzfarbe in klassischem Schwarz („Bergischer Dreiklang“) beschichtet.



(5) Kalkputz in den Gefachen zum Schutz des Lehms

Info: Bergischer Dreiklang

Als „Bergischer Dreiklang“ wird eine typische Farbkombination in der Architektur des Bergischen Lands in Nordrhein-Westfalen bezeichnet. Dazu gehören schwarze Fachwerkbalken, weiße Gefache, weiße Fenster- und Türrahmen sowie grüne Türen und Holzschlagläden.

Auf die Innenseite wurde eine ausgleichende Lehmschicht als Basis aufgebracht. In diese wurde hohlraumfrei eine Holzweichfaserdämmplatte von 60 mm Stärke verklebt. Diese beiden Lagen bil-

Leinölfarben ohne Lösemittel für **innen und außen** nach Befund, Muster, RAL oder NCS

Leinöl-Lasuren für die Innenanwendung

Rostschutz mit Eisenmennige, Eisenglimmerfarbe

Kaltgepresstes **Leinöl**, roh oder gekocht, **Standöl**

Fußboden- und **Arbeitsplattenöle**, Klarlack

Leinöl-**Fensterkitt** bester Qualität

Lehmfugenfüller, Holzkitt, **Entgrauer**, Entmooser

Staubfreie **Entfernung von Altanstrichen** mit den »Speedheater«-Infrarotstrahlern

Ergonomisches Qualitäts-**Handwerkszeug**

leinöl pro
bunt und gesund

leinölpro GmbH, Brückenberg 8d, 65589 Hadamar
Fon 06433/943773 | info@leinoelpro.de
www.leinoelpro.de





(6) Wandheizung vor dem Aufbringen des Innenputzes

den die Basis der Luftdichtigkeit der Außenhülle. Entsprechend waren die Durchbrüche und Anschlüsse fachgerecht auszuführen. Auch Elektroinstallationen und Unterputzdosen wurden darauf abgestimmt. Bauelementanschlüsse sind gerade in diffusionsoffenen Wandaufbauten bis ins Detail hohlraumfrei zu erstellen. Nur so ist zu verhindern, dass die in die Wand wandernde Feuchtigkeit einen Kondensationspunkt findet, was zu erneuten Schäden in der Fachwerkkonstruktion führen würde.

Innenputz und Heizungsanlage

Herkömmliche Betrachtungen der Bauphysik und insbesondere des Feuchtehaushalts über das Nachweisverfahren nach DIN 4108-3 (Glaserverfahren) [3] kommen bei diffusionsoffenen und kapillaraktiven Wandaufbauten an ihre Grenzen. Sie weisen bei Innendämmungen Kondensationsmengen und Rücktrocknungszeiträume aus, die mit der Realität im Fachwerk nicht übereinstimmen. Bei bauphysikalischen Schwierigkeitsgraden, wie man sie im Fachwerk vorfindet, kann jedoch die DIN EN 15026 [4] helfen.

An dem Punkt, an dem Gefach und Fachwerkbalken zusammen treffen, bildet sich durch das Quell- und Schwindverhalten des Holzes häufig eine Fuge, über die Feuch-

tigkeit eintreten kann. Kapillaraktive Materialien wie Lehm verteilen eintretendes Niederschlagswasser wie auch Kondensat rasch und großflächig. Über diffusionsoffene Flächen sowohl innen als auch außen wird diese Feuchtigkeit zeitnah abgegeben. Als „Motor“ dieser Feuchtigkeitsabgabe wurde eine Wandheizung eingesetzt.

Die Kombination aus diffusionsoffenen Flächen und Wandheizung hat den Vorteil, dass sie in den Heizungsperioden eine zu trockene Luft im Innenraum verhindert und so gleichzeitig ein angenehmes Wohnklima erzeugt. In den warmen Monaten bringen diffusionsoffene Wandaufbauten dagegen Verdunstungskühle ein. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Wandheizungen ausreichend freie Flächen erfordern. Beim beschriebenen Objekt wurde deshalb in einigen Bereichen eine Kombination aus Decken- und Fußbodenheizung umgesetzt.

Fazit

Ein typischer Fall von Fachwerkschäden durch mangelhafte Sanierungen in den letzten Jahrzehnten musste durch teilweise Kernsanierung und Erneuerung des Wandaufbaus auf der Grundlage diffusionsoffener und kapillaraktiver Werkstoffe durchgeführt werden. Durch viel Eigenleistung des Bauherrn und unter der Mithilfe fachlich sattelfester Handwerksbetriebe in den Bereichen Lehm- und Zimmermannsarbeiten wurde das Objekt in ein modernes Wohnobjekt gewandelt.

Literatur

[1] DIN 68800-4:2012-02 Holzschutz – Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten

[2] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. (WTA), Merkblätter des Referats 8 Fachwerk/Holzkonstruktionen: 8-1-14/D, 8-2-07/D, 8-3-10/D, 8-4-15/D, 8-5-08/D, 8-6-09/D, 8-7-10/D, 8-8-06/D, 8-9-14/D, 8-10-11/D, 8-11-16/D, 8-12-17/D, 8-13-13/D, 8-14-14/D

[3] DIN 4108-3:2014-11 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

[4] DIN EN 15026:2007-07 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation

Zur Person



Dipl.-Ing.
Markus Mattonet

Der freiberufliche Ingenieur ist Inhaber des Ingenieurbüros Bergisches Land. Aufgabenschwerpunkt ist die Beratung, Begutachtung, Schadenskartierung und Projektleitung bei der Sanierung von Fachwerkhäusern. Dazu gehören insbesondere die sinnvolle und zeitgemäße energetische Instandsetzung von Fachwerkgebäuden unter bauphysikalischen Aspekten und die Optimierung des Wohnklimas. Daneben begutachtet er alle Bereiche von Holz am Bau, den konstruktiven Holzschutz, Holz im Garten und alle Bauelemente aus Holz und Holzwerkstoffen.

Kontakt

Internet: www.ingbbl.de
E-Mail: info@ingbbl.de