

Trocknen, bebeilen oder entfernen?

Feuchteschäden an Holzkonstruktionen erkennen und instand setzen

Einer der größten Feinde von Holzkonstruktionen ist das Eindringen von erhöhter Feuchtigkeit in das Holz. Wird in diesem Fall nicht rasch für eine umfassende Trocknung gesorgt, folgen der Feuchtigkeit oftmals Holz zerstörende Organismen. In den meisten Fällen ist dann eine aufwendige Sanierung erforderlich.

■ Von Matthias Frank

Feuchteschäden bei Holzkonstruktionen können z. B. durch Stauwässer bei mangelhafter Ausführung der Terrassenunterkonstruktion und zu klein dimensionierten Dehnungsfugen der einzelnen Terrassendielen auftreten (Bild 1). Auch Dachkonstruktionen mit falsch geplanter und unsachgemäßer Durchführung der Dampfsperre können durch Wasserdampfkongression zu Tauwasserbildung führen und Pfetten, Sparren sowie die Holzschalung nachhaltig schädigen (Bild 2). Hier stellt sich die Frage, wie viel Trocknung die Holzbaustoffe vertragen und wann ein Austausch erforder-

lich ist. Diese Frage ist nicht so leicht zu beantworten, da es um einige Faktoren geht, die es zu beachten gilt.

Werden Holzschäden durch erhöhte Feuchtigkeit entdeckt, so ist es ratsam, einen zertifizierten Sachverständigen für Holzschutz hinzuzuziehen, um das Schadensbild und mögliche Schadensursachen zu ermitteln, um die Folgen und Auswirkungen richtig einschätzen zu können.

Wichtigster Bestandteil fast aller Holzschutztechnischen Untersuchungen ist die

Holzfeuchtebestimmung unter Berücksichtigung der relativen Luftfeuchte. Um eine Aussage über die Resttragfähigkeit geschädigter Bauteile treffen zu können, sind eine Bohrwiderstandsmessung durchzuführen und die dabei gewonnenen Ergebnisse auszuwerten.

Feuchteinfluss auf Holzkonstruktionen

Holz ist ein hygroskopischer Werkstoff und in der Lage, Wasser aus seiner Umgebung in flüssiger oder gasförmiger Form aufzunehmen bzw. an diese abzugeben. Abhängig von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit stellt sich so eine Gleichgewichtsfeuchte ein (Grafik 3). Bei verbautem Holz ist im Allgemeinen von einer Gleichgewichtsfeuchte auszugehen, wie in Tabelle 4 genannt.

Bei unzulässiger Feuchtebeanspruchung können die zum Einsatz kommenden Hölzer und Holzwerkstoffe unterschiedlich beeinträchtigt werden:

a) Vollholz kann im Innen- wie Außenbereich zum einen durch Pilzbefall gefährdet sein, zum anderen können Bauteile durch die auftretenden Formänderungen der Hölzer in ihrer Funktionstüchtigkeit in mehrerer Hinsicht wie z. B. Dichtigkeit beeinträchtigt werden.

b) Bei Holzwerkstoffen, insbesondere Spanplatten, besteht neben einem möglichen Pilzbefall vor allem die Gefahr von größeren Formänderungen und damit von großen Zwängungskräften, da das Schwind- und Quellmaß der Platten verhältnismäßig groß ist, vor allem aber die Plattenabmessungen (Länge und Breite) beachtlich sind. Besonders unangenehm



Bild: © SY Matthias Frank

(1) Terrassendielen in Lärche mit Stauwasserbildung aufgrund unzureichender Luftzirkulation der Unterkonstruktion

können sich dabei Aufwölbungen bzw. Verwerfungen der Platten sowie des gesamten Bauteils senkrecht zur Bauteilebene auswirken.

Ebenso führen Wasserschäden nicht selten zu einem Hausschwammbefall, wenn nicht rasch für eine umfassende Austrocknung gesorgt wird, wie beispielsweise nach:

- Rohrbrüchen und Beschädigungen alter wasserführender Leitungen
- Übergelaufenen Waschmaschinen und Geschirrspülautomaten
- Überschwemmungen von Kellern
- Löschwassereinsatz bei Brand

Für die Trocknung können u. a. Trocknungsgeräte zum Einsatz gebracht werden. Hier bietet der Markt, je nach Lastfall, verschiedenste Modelle an (siehe Marktübersicht ab S. 22).

Mit der Feuchte ändert Holz seine Eigenschaften (z. B. Dichte, Festigkeit, E-Modul). Eine Schädigung der Holzstruktur durch Feuchtigkeit findet unterhalb des Fasersättigungsbereichs (0 – 30 % Massenfeuchte) nicht statt. Jedoch ist mit der Feuchtigkeitsänderung eine Volumenänderung (Quellen, Schwinden) verbunden, die oft zum Ausgangspunkt für Folgeschäden wird; die Bildung von Schwindrissen sowie Störung der Maßhaltigkeit von Konstruktionen sind typisch für solche Folgeschäden.



Bild: © SV Matthias Frank

(2) Nach dem Öffnen der Dampfsperrschicht an der Dachunterseite und dem Entfernen des Dämmmaterials zeigt sich dahinter die aufgrund von Tauwasserbildung durchfeuchtete Holzschalung.

Oberhalb des Fasersättigungsbereichs fällt zusätzliches Wasser im Holzquerschnitt ausschließlich als freies Wasser in den Zellhohlräumen an, das im Wesentlichen nur noch die Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit beeinflusst.

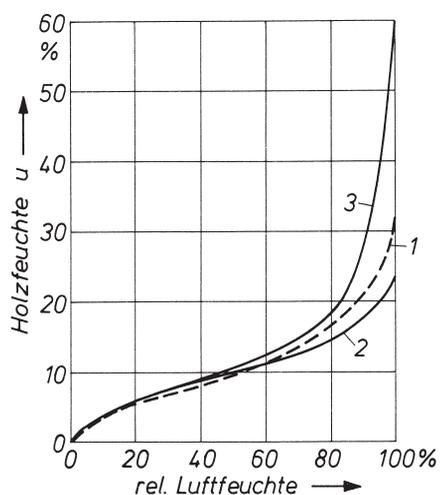
Generell ist auf die Eingangsfeuchte (siehe Tabelle 4) des zu verbauenden Holzes zu achten. Dem vorbeugend baulich konstruktiven Holzschutz kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Dabei ist auf die Einhaltung von genügend Abstand zum Erdbreich zur Vermeidung von Spritzwasser zu achten. Luft muss immer freien Zugang zum Holz haben. Deshalb sind Außenbauteile zu hinterlüften und innen verbaute Bauteile wie Einbauschränke, Wand- und Deckenverkleidungen mit Zu- und Abluftöffnungen zu versehen. Der Wassergehalt des Holzes muss dauerhaft < 20 % be-

tragen, damit ein Pilzbefall nicht möglich wird. Damit wird der Gebrauchsklassen 0 und 1 nach DIN 68800-1 [2] vollumfänglich Genüge getan.

Wasser bzw. Feuchtigkeit sind jeweils eine wichtige Voraussetzung für viele Holzschädigungen. Vor allem Holz zerstörende Organismen benötigen zum Überleben eine bestimmte Mindestfeuchtigkeit. Insofern kommt dem Wasser eine zentrale Bedeutung im Holzschutz zu, ohne dass es selbst das Holz nennenswert schädigt.

Befall von Holz zerstörenden Organismen

Tragende und aussteifende Bauteile aus Holz und / oder Holzwerkstoffen, die über einen längeren Zeitraum mit erhöhter



Grafik: © Fraunhofer IRB-Verlag [1]

(3) Gleichgewichtsfeuchte in Abhängigkeit von der umgebenden Luft bei Nadelholz

Umgebungsbedingungen		U _m
Allseitig geschlossene Räume	Beheizt	6 – 12 %
(Holz im Innenraum)	Unbeheizt	9 – 15 %
Überdeckte, offene Bauwerke		12 – 18 %
Der Witterung allseitig ausgesetzte Konstruktionen		12 < 20 %

(4) Gleichgewichtsfeuchten von Holz (in Massenprozent)

Tabelle: © Informationsdienst Holz [6]



Bild: © SV Matthias Frank

(5) Die Fruchtkörper des Echten Hausschwamms sind an der Unterseite dieser Holzschalung sehr gut erkennbar.

Feuchtigkeit über dem Fasersättigungsbereich ausgesetzt sind, wie sie beispielsweise bei einer Holzverschalung unter einem Dach vorgefunden wurden, gehen oft mit akutem Schimmelpilzbefall einher. Die sichtbaren Fruchtkörper des Echten Hausschwamms (*Serpula lacrymans*), wie sie in Bild 5 zu sehen sind, können einen ersten Anhaltspunkt über den fortgeschrittenen Verlauf der Ausbreitung geben. Die Myzelstränge im Holz sind mit bloßem Auge kaum zu erkennen und bilden ein Geflecht, welches weit über die der Fruchtkörper hinausgeht. Zunächst sind eine Feststellung des Umfangs des Befalls und die Bestimmung des Schadorganismus sehr wichtig, damit zweifelsfrei festgestellt werden kann, ob es sich um einen Holz zerstörenden Pilz handelt. In DIN 68800-4, Absatz 4.4 [3] heißt es:

„Die Entscheidung über Notwendigkeit, Art und Umfang einer Bekämpfungsmaßnahme hängt von einer sorgfältigen Diagnose der Befallsart und des Befallsumfangs durch hierfür qualifizierte Sachverständige ab. Kann der Schadorganismus nicht eindeutig bestimmt werden, ist eine Laboruntersuchung (makroskopisch, mikroskopisch oder molekularbiologisch) durchzuführen.“

Hilfreich sind hier verschiedenste Probenahmen von Fruchtkörpern des Pilzes und der befallenen Holzsubstanz, um sie z. B. mikroskopisch eindeutig identifizieren zu können.

Bekämpfender Holzschutz

Maßnahmen des bekämpfenden Holzschutzes richten sich gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten bei verbautem Holz und Holzwerkstoffen an tragenden und nicht tragenden Bauteilen, aber auch am Mauerwerk. Die Bekämpfung Holz zerstörender Pilze kann mit unterschiedlichen Verfahren und Mitteln erfolgen. Ziel der dauerhaften Bekämpfung ist nicht nur der akute Befall, sondern möglichst auch die Vorbeugung eines Neubefalls

durch Verringerung des Feuchtegehalts und damit Entziehung der Lebensgrundlage. Deshalb werden Maßnahmen des bekämpfenden Holzschutzes meist im Zusammenhang mit einer umfassenden Sanierung durchgeführt.

Gebrauchsklassen

Die Durchführung bekämpfender Holzschutzmaßnahmen ist in der DIN 68800-4 [3] geregelt und erfolgt durch sachkundige und qualifizierte Fachbetriebe.

Bevor Maßnahmen an tragenden Bauteilen vorgenommen werden, ist die Standicherheit auch in Bezug auf das geplante Sanierungsverfahren zu prüfen und die Gebrauchsklasse nach DIN 68800-1 [2] je nach Einbauort zu bestimmen.

Sanierungsmaßnahmen (Regelsanierung)

Für die Bekämpfung ist es entscheidend, ob es sich um einen Befall durch Echten Hausschwamm oder einen anderen Holz zerstörenden Pilz – in der Praxis auch als Nassfäule bezeichnet – handelt. Bei Schimmelpilzbefall wird in der Regel immer von lebensfähigen Pilzen ausgegangen. Nur ausnahmsweise ist im Bereich der Denkmalpflege zum Zweck des maximalen Substanzerhalts der Verzicht auf Maßnahmen auf der Basis eines Vitalitätstests möglich.

Folgende Bekämpfungsmaßnahmen bei Pilzbefall an geschädigtem Holz haben sich bewährt: Zu allererst werden die betroffenen Teile bei Nassfäule bis 0,5 m und beim Echten Hausschwamm bis 1,5 m nach der letzten sichtbaren Befallsgrenze freigelegt, dabei kann eine weitere Schädigung sichtbar werden. Eine Kontrolle der be-

Nutzungs-klasse	Zu erwartende mittlere Holz-ausgleichsfeuchte im Gebrauchszustand ¹⁾
NKL 1	5 – 15 % (i. d. R. 8 – 12 %)
NKL 2	10 – 20 % (i. d. R. 13 – 17 %)
NKL 3	12 – 24 %

¹⁾ Bei Holzwerkstoffen ergeben sich um etwa 3 % niedrigere Holz-ausgleichsfeuchten (außer phenolharzgebundene Platten).

(6) Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1 / NA [5] und zu erwartende Gleichgewichtsfeuchte

Tabelle: © Informationsdienst Holz [6]

nachbarten Bauteile und das mechanische Entfernen aller sichtbaren Pilzteile (Fruchtkörper, Myzel) ist unerlässlich – und zwar unter Einhaltung der DIN 68800-4 [3] und

Literatur

[1] Ruhnau, R. (Hrsg.): Feuchtebedingte Schäden an Wänden, Decken und Dächern in Holzbauart. Schadenfreies Bauen, Band 5. 2., überarb. u. erw. Aufl., Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2011

[2] DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz – Teil 1: Allgemeines

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

[4] WTA-Merkblatt 1-2-05 / D 2005 Der Echte Hausschwamm – Erkennung, Lebensbedingungen, vorbeugende Maßnahmen, bekämpfende chemische Maßnahmen, Leistungsverzeichnis

[5] DIN EN 1995-1-1:2010-12 Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

[6] Informationsdienst Holz – Holzschutz I Bauliche Maßnahmen: 12 / 2015

DIN EN 350-1:1994-10 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz

DIN 68800-2:2012-02 Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

DIN 68800-3:2012-02 Holzschutz Teil 3 – Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln

Holzschutz; Holzkunde – Pilze und Insekten – Konstruktive und chemische Maßnahmen – Technische Regeln – Praxiswissen; Carl Hanser Verlag; Scheiding, Grabes, Haustein, Haustein, Nieke, Urban, Weiß

WTA-Merkblatt 1-2-05 / D [4]. Mit Spezialsaugern werden die Sporen, sofern vorhanden, durch einen zertifizierten Fachbetrieb abgesaugt. Es folgt ein Rückbau von losen Baumaterialien, Schüttungen, Dämmstoffe usw. bis 0,5 m bei Nassfäule und 1,5 m beim Echten Hausschwamm nach der letzten sichtbaren Befallsgrenze. Der Rückbau der befallenen Holzbauteile erfolgt – unter Einhaltung der Statik durch Hilfskonstruktionen bei tragenden Bauteilen – in gleicher Weise mit 0,3 m bei Nassfäule und 1,0 m beim Echten Hausschwamm.

Alternativ können die geschädigten Bauteile bei geringfügigem Befall durch Nassfäule bebeitelt werden, wenn erstens ein Echter Hausschwamm zuverlässig ausgeschlossen werden kann und zweitens jede zukünftige Durchfeuchtung dauerhaft ausgeschlossen ist, das Bauteil also in den Bereich der Gebrauchsklasse 0 oder 1 einzuordnen ist.

Holzschutz bei Holz zerstörenden Organismen

Alle geschädigten durchfeuchteten Holzteile müssen so schnell wie möglich auf die für den Einsatzzweck gültige Nutzungsklasse (NKL) nach DIN EN 1995-1-1 [5] (siehe Tabelle 6) und die zu erwartende Gleichgewichtsfeuchte durch geeignete thermische Verfahren wie z. B. Heißluftgeräte heruntergetrocknet werden. Damit wird eine der wichtigsten Lebensgrundlagen der Bauholzpilze entzogen. Die neu einzubauenden und verbleibenden Hölzer sind mit einem chemischen Holzschutzmittel nach zukünftiger Gebrauchsklasse zu behandeln. Diese Mittel tragen das Gütezeichen „RAL-Gütegemeinschaft für Holzschutzmittel“ oder das „Ü-Zeichen“ des Deutschen Instituts für Bautechnik. Für die Gebrauchsklasse 2 ist auf das Prüfprädiat „lv“ (vorbeugend gegen Holz zerstörende Insekten und Pilze) zu achten. Bei Echtem Hausschwamm ist bei den verbleibenden Hölzern zusätzlich eine Bohrlochinjektage durchzuführen.

Fazit

Durchfeuchtetes Holz, wie es beispielsweise bei Terrassendielen als Folge von

Staubfäule durch unsachgemäße Unterkonstruktion auftreten kann, kann durch das Heruntertrocknen auf die Gebrauchsfuchte und unter Beachtung der Hinterlüftung behoben werden. Anders verhält es sich beispielsweise bei der über längeren Zeitraum durchfeuchtenden Holzdeckenschalung durch Kondensat und einem Holz zerstörenden Schimmelpilzbefall. Hier ist eine Sanierung wesentlich aufwendiger, da befallene Hölzer zunächst ausgetauscht werden müssen und anschließend eine Behandlung der verbleibenden sowie der neu eingesetzten Hölzer mit Holzschutzmittel zwingend erforderlich ist, um einen erneuten Schimmelpilzbefall zu verhindern. Durch einen vorbeugenden konstruktiven Holzschutz wie z. B. die Einhaltung von Luftzirkulation für den Feuchtabtransport lässt sich eine erneute Schädigung durch erhöhte Feuchtigkeit ausschließen. ■

Zur Person



Matthias Frank

Industriemeister Holzverarbeitung
IHK, anerkannter Sachverständiger für
Holzschutz und Holztechnik DGSV

Er ist Mitglied in folgenden Verbänden:

- Deutscher Sachverständiger und Gutachter Verband e. V.
- Bundesverband Deutscher Sachverständiger des Handwerks e. V.

Kontakt

Prof.-Berberich-Str. 20,
85579 Neubiberg
Tel.: 089 58989982,
Fax: 089 57005884

E-Mail:
info@sachverstaendiger-holztechnik.de
Internet:
www.sachverstaendiger-holztechnik.de