

HolzBrief

AUSGABE 2/2018



HOLZFEUCHTE
– SCHUTZ VOR SCHIMMEL
UND BAKTERIEN

Foto: ©Thinkstock, iStock, alexandra17



HOLZBAU *aktuell*

BAUZENTRUM
hagebaumarkt

Segl

Ursachen von Feuchtigkeit in Holzkonstruktionen

Der Schutz vor einer unzuträglichen Erhöhung der Holzfeuchte ist der wesentlichste Faktor des baulichen Holzschutzes. Dazu ist es wichtig, die Ursachen für eine Feuchteanreicherung in Holzkonstruktionen zu kennen. Dies unter der Voraussetzung, dass das Holz trocken eingebaut wurde. Die Begrenzung der Holzfeuchte auf maximal 20 % ist die Basis des modernen Holzbaus. Sie ermöglicht, in hoher Geschwindigkeit mit Holz zu bauen. Nasses Holz, wie es früher verwendet wurde, musste erst über einige Zeit als offene Konstruktion austrocknen.

Im Folgenden werden die vier wichtigsten Feuchtequellen näher betrachtet.

1. Feuchtwanderung

Feuchte aus mineralischen Bauteilen kann die Feuchte von angrenzendem Holz erhöhen. Das trocken eingebaute Holz ist daher durch eine „Sperrschicht“ vor Aufweichung zu schützen. Typische Situationen, in denen eine Sperrschicht notwendig ist, sind:

- Schwellen
- Balkenköpfe
- Auflager Dachtragwerk

Beispiel Restfeuchte aus Betondecke

Nach 6 Monaten enthält eine Betonplatte noch ca. 5 Masse-%, das entspricht ca. 12 Vol.-%, an Feuchtigkeit. Ausgehend von einer Betonrohichte von 2.400 kg/m³ und einer Plattendicke von 20 cm bedeutet dies ca. 24 Liter Wasser pro m² Rohbetondecke.

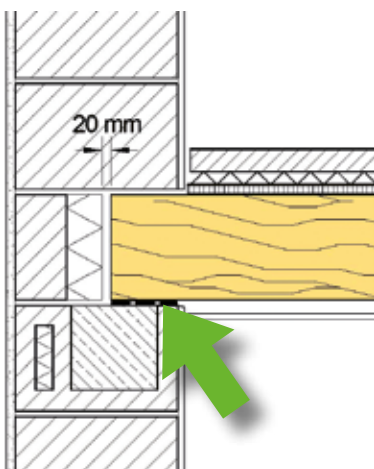


Abb. 1: Der kapillare Kontakt zwischen den Balkenköpfen und dem Ringanker wird durch eine Sperrbahn, z. B. Bitumenbahn G 200 DD, ohne Überstand unterbunden.



Abb. 2: Bei erdberührten Bauteilen ist mit einem andauernden Feuchteeintrag aus dem Erdreich zu rechnen. Unter der Holzschwelle ist daher eine Schutzschicht (z. B. Bitumen-Schweißbahn) einzubauen.

2. Kondensat

Kondensat kann auf Bauteiloberflächen oder im Inneren von Bauteilen (Tauwasserausfall) auftreten. Die Tauwasserbildung innerhalb eines Bauteils ist gemäß DIN 4108-3 „Klimabedingter Feuchteschutz“ nur dann unschädlich, wenn:

- Baustoffe, die mit dem Tauwasser in Berührung kommen, nicht geschädigt werden (Pilzbefall, Korrosion),
- das anfallende Wasser wieder verdunsten kann,
- die Tauwassermenge begrenzt wird (siehe unten),
- bei Holzkonstruktionen die zusätzlichen Anforderungen der DIN 68800-2 „Holzschutz – Bauliche Maßnahmen“ erfüllt werden.

Der flächenbezogene Grenzwert der Tauwassermenge innerhalb des Bauteilquerschnitts beträgt:

- 1.000 g/m² allgemein
- 500 g/m² bei Berührungsflächen von Schichten, von denen mindestens eine nicht kapillarwasseraufnahmefähig ist (siehe Abb. 3)
- max. 5 % bei Vollholz
- max. 3 % bei Holzwerkstoffen

Beispiel OSB-Platte

Bei einer 15 mm dicken OSB-Platte mit einer Rohichte von 600 kg/m³ dürfte in der Tauwasserperiode maximal $0,015 \text{ m} \cdot 600 \text{ kg/m}^3 \cdot 3 \% = 270 \text{ g}$ Tauwasser pro m² anfallen.



Abb. 3: Kapillar nicht wasseraufnahmefähige Schichten sind z. B. Mineralwolle oder Aluminiumfolie. Fraglich bleibt jedoch, wo das Kondensat (bis 500 g/m²) zwischengespeichert wird. Bild: Ampack

Beispiel Flachdach

Der Konstruktionsaufbau bei Flachdächern ist aufgrund der Abdichtung nach außen hin quasi diffusionsdicht. Unterseitig von „kalten“ Abdichtungen kommt es grundsätzlich zu einer Kondensatbildung (Abb. 4). Die Menge an Kondensat ist von den baulichen Gegebenheiten abhängig.

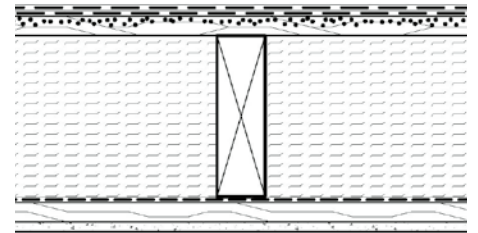


Abb. 4: Bei unbelüfteten Flachdächern mit vollgedämmtem Balkenquerschnitt ist die Schalung häufig von Feuchteschäden betroffen. Diese Flachdachkonstruktion ist als äußerst „feuchtesensibel“ anzusehen.

Eine Austrocknung des Kondensats ist beim Flachdach nur zur Raumseite hin möglich (Prinzip der Umkehrdiffusion). Dies kann durch den Einsatz einer feuchtevariablen Dampfbremse (mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis) unterstützt werden. Der Feuchteschutznachweis wird dann mittels numerischer Simulation geführt.

Früher wurde raumseitig eine stark diffusionshemmende Bahn mit sd-Wert 100 m eingesetzt. Die beidseitig fast dampfdichte Konstruktion kann somit zur „Feuchtfalle“ werden. Zusätzliche Feuchteinträge (Flankendiffusion, Luftundichtigkeiten) erhöhen die Menge an Kondensat. Über die Jahre hinweg schaukelt sich dann die Holzfeuchte der Schalung auf. Bei Werten ab 30 % sind Pilzbefall und Holzzerstörung die Folge.



Abb. 5: Diese Holzträger sind weder durch einen Dachüberstand noch durch eine Abdeckung vor der Witterung geschützt. Hier liegt die Gebrauchsklasse GK 3.2 vor. Die Holzfeuchte kann über 30 % betragen. Somit wäre ein Befall mit Holz zerstörenden Pilzen möglich. Es ist eine Holzart mit hoher Dauerhaftigkeit zu verwenden. Geeignet ist das Kernholz der Eiche. Nadelholzarten sind hier nicht zulässig.

3. Horizontal eingebautes Holz bewittert

Im Außenbereich sind Niederschläge von Holzbauteilen möglichst fernzuhalten, z. B. durch eine Überdachung. Andernfalls sind ein schnelles Abfließen des Wassers und das Abtrocknen des Holzes sicherzustellen. Horizontal liegende Holzbauteile sind infolge des langsamer abfließenden Wassers besonders gefährdet (Abb. 5).

Laut Fachregel 02 des Zimmererhandwerks „Terrassen und Balkone“ können bewitterte horizontale Holzbauteile in die Gebrauchsklasse GK 3.1 eingeordnet werden, sofern die Oberflächen „wasserableitend“ abgedeckt werden. Die Ausführung als Blechabdeckung zeigt Abb. 6. In dem Fall kann das Kernholz der Douglasie oder der Lärche eingesetzt werden.

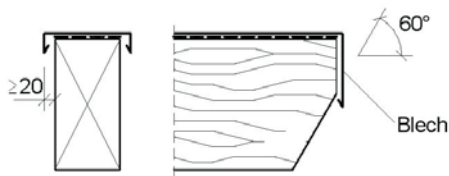


Abb. 6: Holzträger mit Blechabdeckung, Quer- und Längsschnitt. Die seitlichen Überstände sollten mindestens 20 mm betragen. Bei Durchdringungen mit Schrauben ist eine Abdichtung einzubauen.

4. Kapillar eindringendes Wasser

Bei Holzbauteilen im bewitterten Bereich sind schmale Fugen zu vermeiden. Denn das Niederschlagswasser wird hier ohne äußere Einwirkung quasi hineingezogen. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn die Grenzflächen einer Fuge von sich aus stark saugend wirken (Hirnholzflächen). Diese schmalen Fugen werden als Kapillarfenen bzw. „Wasserfugen“ bezeichnet. Erst ab einer Fugenbreite von 8 mm kann von einer „Luftfuge“ gesprochen werden. Das bedeutet, dass eingedrungene Feuchte ablüften kann.



Abb. 7: Stumpfe Stöße sind bei senkrechten Brettbekleidungen (z. B. Holzfassade) nicht zulässig. Diese können Kapillarfenen bilden und zur verstärkten Aufnahme von Wasser über das Hirnholz führen.



Abb. 8: Die horizontalen Holzträger sind bei diesem Balkon durch eine Metallabdeckung bzw. durch eine Abdichtung mit Abdeckbrettern geschützt.

Wasserfugen müssen im Außenbereich vermieden werden, um den Wassereintritt zu unterbinden. Denn eine Feuchteanreicherung kann die Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen ermöglichen.

Ungeeignete Pfostenträger sind häufig die Ursache für kapillar eindringendes Wasser (Abb. 9). Die



Abb. 9: Der Pfostenträger ragt bei diesem Beispiel sogar über die Kante der Holzstütze hinaus. Niederschlagswasser kann so in großer Menge in die Hirnholzfläche eindringen.

Kopfplatte des Pfostenträgers muss jedoch nicht in die Stütze eingelassen werden, wenn die Stütze gegenüber der Kopfplatte mindestens 10 mm übersteht (Fachregel 02 des Zimmererhandwerks). Ein ausreichender Abstand der unteren Hirnholzfläche zum Untergrund ist auf jeden Fall einzuhalten (FR 02):

- ≥ 300 mm bei beliebigem Gelände
- ≥ 150 mm bei Kiesschüttung



Abb. 10: Dieser Stützenfuß wird mit Vollgewindeschrauben direkt auf das Hirnholz montiert. Eine EPDM-Dichtung zwischen Kopfplatte und Stütze sorgt für zusätzlichen Schutz des Holzes vor eindringender Nässe. Bild: Eurotec

Ein System für alle tragenden Verbindungen



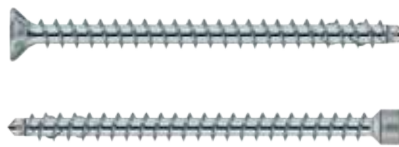
Die leistungsstarke Lösung für Neubau und Sanierung

KonstruX ST Vollgewindeschrauben maximieren die Tragfähigkeit einer Verbindung durch den hohen Gewindeauszieh Widerstand in beiden Bauteilen. Beim Einsatz von Teilgewindeschrauben begrenzt der wesentlich geringere Kopfdurchzieh Widerstand im Anbauteil die Tragfähigkeit der Verbindung. Es ist eine zeit- und kostensparende Alternative gegenüber traditionellen Anschlüssen oder Holzverbindern wie Balkenschuhe, Balkenträgern usw.

Holz verfügt über eine geringe Querdruck- und Querkraftfestigkeit. Zur Verstärkung werden hier

KonstruX ST Vollgewindeschrauben ins Holz gesetzt. Die Schraube „übernimmt“ einen Großteil der Kräfte.

Vorteilhaft sind die nicht sichtbaren Anschlüsse, der hohe Feuerwiderstand und der hohe Auszieh Widerstand. Ein verringertes Einschraubdrehmoment sowie ein höherer Auszieh Widerstand werden durch die neue Bohrspitze gewährleistet.



Ein spezielles Extra für unsere Kunden ist die kostenlose Software zur Materialbedarfsplanung für die KonstruX, Paneltwis-tec und vieles mehr.

Sie finden die Software auf unserer Homepage im Bereich „Service“. Scannen Sie diesen Code und greifen Sie direkt auf die Seite zu:

www.eurotec.team



Jute statt Synthetik

Wie ein Naturprodukt die Dämmstoffwelt verändert

Viel Geld für Schimmel und Unbehagen: Die Folgen eines industriegesteuerten Dämmwahns bewegen immer mehr Menschen zum Nachdenken. Die Dämmung von Gebäuden ist notwendig, sinnvoll wird sie vor allem mit ökologischen Baustoffen.

Nördlingen (prc) – Natürliche Dämmstoffe laufen den konventionellen Materialien zunehmend den Rang ab. Dies liegt zum einen am gewachsenen Bewusstsein in der Bevölkerung, zum anderen am Preis-Leistungs-Verhältnis. Vor allem Thermo Jute kann hier punkten. Der Naturdämmstoff des bayerischen Produzenten Thermo Natur erreicht einer Untersuchung der Materialprüfanstalt Leipzig zufolge mit 2.350 J/(kgK) die derzeit beste spezifische Wärmekapazität bei allen auf dem Markt befindlichen Dämmstoffen. Dies macht sich vor allem beim sommerlichen Hitzeschutz deutlich bemerkbar. Mit einem gemessenen Lambdawert von 0,0356 W/(mK) erreicht die Jutedämmung zudem sehr gute Dämmwerte.

Mitentscheidend ist bei vielen Bauherren und Renovierern der Preis. Hier zählt Thermo Jute bei den Naturbaustoffen, zum Beispiel im Ver-

gleich zu Holzfaserdämmstoffen, zu den günstigsten. Dies liegt einerseits an der Herstellung großer Mengen, andererseits am ausgeklügelten Upcycling-Verfahren.

Die ursprünglich für den Transport von Kaffee- und Kakaobohnen genutzten Säcke landen statt in der Müllverbrennung in einer modernen Reißanlage. Die hier gewonnenen Jutefasern werden unter Zugabe von Soda und einer langlebigen Stützfaser zu hochwertigen Matten und Vliesen verarbeitet. So entsteht ein natürlicher Dämmstoff, der schimmelresistent, feuchtigkeitsregulierend und wohngesund ist sowie alle Anforderungen an den baulichen Brandschutz erfüllt.

Der konstruktive Aufwand ist vergleichbar mit einer klassischen Zwischensparrendämmung. Der Einbau erfolgt ohne lästiges Jucken oder andere Hautreizungen. Thermo Jute ist als Platten- und Rollenware erhältlich und daher sehr flexibel in seiner Handhabung – bestens geeignet für die Dachdämmung. Aber auch bei Holzbalkendecken sowie Außen- und Innenwänden in Holzbauweise wird dieser hochwertige Dämmstoff eingesetzt.

Neben der hohen Dämmwirkung und dem wohngesunden Raumklima überzeugen zahlreiche ökologische Vorteile. Sollte Thermo Jute irgendwann einmal entsorgt werden müssen, ist das problemlos möglich, bei der Variante „Plus“ sogar durch Kompostierung. Da bereits die Herstellung energetisch wenig aufwendig ist, fällt die Ökobilanz ausgesprochen positiv aus. Der Naturdämmstoff ist schnell nachwachsend, das Vorkommen bei einer Weltproduktion an Jutefasern von zwei bis drei Millionen Tonnen pro Jahr schier unbegrenzt.

Weitere Informationen sind online unter www.thermonatur.de erhältlich.

Pressekontakt:

THERMO NATUR GmbH & Co. KG
Industriestraße 2
86720 Nördlingen
www.thermo-natur.de

Kontakt:

Telefon: +49 (0) 90 81 / 80 500-0
Telefax: +49 (0) 90 81 / 80 500-70
E-Mail: presse@thermo-natur.de



Zur Produktion von Thermo Jute 100 werden die Kakaosäcke zerkleinert. Die daraus entstehenden Faserballen werden unter Beigabe von Soda weiterverarbeitet. Anschließend wird dem natürlichen Rohstoff eine Stützfaser aus 100 Prozent pflanzlichen Grundstoffen hinzugefügt und durch Erhitzen zu einem Hochleistungsdämmstoff verfestigt.



Thermo Jute 100 ist für den Einsatz bei unterschiedlichsten Dämm-Anforderungen geeignet. Vom Keller bis zum Dach, in Innenräumen oder an der Außenwand, der Naturdämmstoff ist nicht nur vielseitig, sondern auch ausführungssicher zu verarbeiten. Der Einbau ist einfach und zeitsparend, da Thermo Jute 100 Plus auf Wunsch als Maßanfertigung lieferbar ist.

Holz als Material: Luftfeuchte - Holzfeuchte

Wie viel Wasser ist im Holz?

Zur Veranschaulichung dient ein Holzwürfel aus Fichte mit Kantenlängen von 10 cm. Dies entspricht einem Liter Holz (siehe Abb. 1).

Fichtenholz besteht aus
 ~ 25 % Zellwandungen (Holzsubstanz) und
 ~ 75 % Luftporen

u	Wasser	Beispiele
10 %	35 g gebundenes Wasser	in Wohnräumen
20 %	+ 35 g	außen unter Dach
30 %	+ 35 g	Fasersättigung
60 %	+ 105 g freies Wasser	Wintereinschlag
= 210 g		

Das Gewicht darrtrocken (Holzfeuchte 0 %) beträgt 350 g / Liter. Wird 10 % Wasser, d. h. 35 g, hinzugefügt, so beträgt die Holzfeuchte 10 %.

Bei einer Wassermenge von ca. 105 g sind die Wandungen der Holzzellen gesättigt (gebundenes Wasser). Wird darüber hinaus Wasser hinzugefügt, so füllen sich die Luftporen mit Wasser. Es wird als „freies Wasser“ bezeichnet.

Welche Faktoren beeinflussen die Holzfeuchte?

Das Diagramm (Abb. 4) zeigt, dass die Holzfeuchte im Wesentlichen von der relativen Luftfeuchte bestimmt wird (Stellen vor dem Komma, siehe Abb. 3). Die Temperatur hat im Rahmen üblicher Klimaverhältnisse einen geringeren Einfluss (erste Nachkommastelle). Der Luftdruck ist vernachlässigbar (zweite Nachkommastelle).



Holzfeuchte	17,2 %
rel. Luftfeuchte	←
(Temperatur)	←

Abb. 3

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Holzfeuchte und Klima?

Holz pendelt sich mit zeitlicher Verzögerung mit seiner Feuchte auf das Klima der Umgebung ein. Dies wird als Gleichgewichtsfeuchte bezeichnet. Mit der Feuchteänderung verändert sich die Tragfähigkeit und Elastizität des Holzes. Daher werden Bauteile je nach Klimabedingungen in drei Nutzungsklassen NKL eingeordnet – siehe Tab. 2. Die Grenzwerte zwischen den Nutzungsklassen sind in Abb. 4 eingetragen.

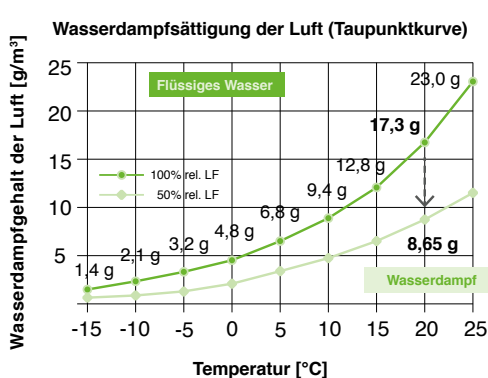


Abb. 1: Fichtenwürfel und Messbecher mit Skala, Füllmenge 70 g Wasser.

Nutzungsklasse	Klima	Holzfeuchte
NKL 1 „warm + trocken“ Innenräume	20 °C 65 % rel. LF	5 - 15 % i.d.R. 12 %
NKL 2 geschützte Konstruktion „unter Dach“	85 % rel. LF	10 - 20 %
NKL 3 frei bewitterte Konstruktion	höhere LF	12 - 24 %

Tab. 2: Definition der Nutzungsklassen

Was bedeutet absolut und relativ bei der Luftfeuchte?



Luftfeuchte relativ [%]

gibt an, wie viel Prozent der maximal möglichen Wasserdampfmenge bei einer bestimmten Temperatur in der Luft vorhanden sind. Bei Sättigung sind es 100 %, entspricht 17,3 g Wasserdampf (bei 20 °C). Bei 50 % relativer Luftfeuchte enthält 1 m³ Luft (bei 20 °C) nur 17,3 g x 50 % = 8,65 g Wasserdampf.

Luftfeuchte absolut [g/m³]

ist die Wasserdampfmenge in Gramm, die in einem Kubikmeter Luft enthalten ist. Das Aufnahmevermögen (Sättigung) ist von der

Lufttemperatur abhängig. Bei 0 °C kann die Luft maximal 4,8 g/m³ aufnehmen, bei 20 °C sind es 17,3 g/m³.

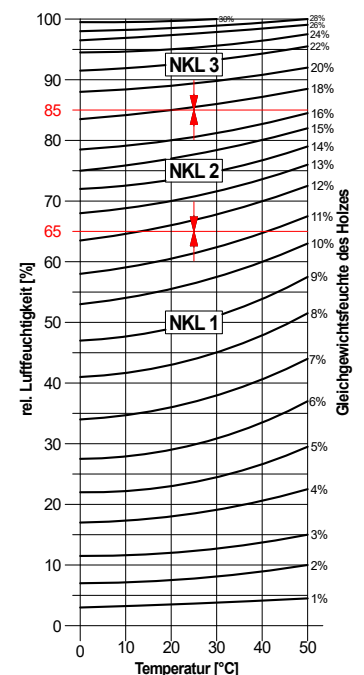


Abb. 4: Holzfeuchte in Abhängigkeit von der rel. Luftfeuchte am Beispiel Sitka-Fichte.

Schimmel im Neubau: Ein Nebenangebot hilft

Bei der Errichtung von Neubauten entsteht durch die „nasse“ Verarbeitung von Baustoffen zwangsläufig eine sehr hohe Baufeuchte. Der „Schimmelleitfaden“ des Umweltbundesamtes nennt für ein Einfamilienhaus (Mauerwerksbau, Betondecken, Innenputz) eine Größenordnung von mehreren Tausend Litern Wasser, die eingebracht werden. Auch ein sorgloser Umgang mit Wasser auf der Baustelle wird in einer Studie als häufige Ursache für Schimmel in Neubauten ausgemacht. Bereits eine hohe Luftfeuchte reicht für ein Schimmelwachstum aus.

Wie entsteht Schimmel?

Notwendig sind lediglich Feuchtigkeit (z. B. Kondensat) und Nährstoffe (organische Partikel und Stäube). Schimmelbildung ist auf allen Baustoffen möglich. Selbst auf glatten anorganischen Materialien kann aufgrund von Verschmutzungen Schimmel entstehen. Ein pH-Wert von 5 - 7 (leicht sauer) ist optimal. Alkalische Baustoffe, z. B. Kalkputze bieten dagegen schlechte Wachstumsbedingungen.

Laut DIN-Fachbericht 4108-8 kann eine Schimmelpilzbildung unter folgenden Bedingungen auftreten:

- relative Luftfeuchte auf der Bauteiloberfläche $\geq 80\%$ und
- mind. 12 Stunden pro Tag und
- an mind. fünf aufeinander folgenden Tagen.

Bei höheren Luftfeuchten sind kürzere Zeiträume zu erwarten. Die Bildung von Kondensat ist nicht Voraussetzung.

Bestimmte Schimmelpilze gelten als Feuchteindikatoren, denn jede Spezies wächst in einem charakteristischen Feuchtebereich – siehe Tabelle.

	rel. Luftfeuchte $\geq 78\%$ Aspergillus versicolor (Gießkannenschimmel)
	rel. Luftfeuchte $\geq 80\%$ Penicillium (Grüner Pinselschimmel)
	rel. Luftfeuchte $\geq 87\%$ Cladosporium cladosporioides (Schwärzepilz)

Tab. 1: Beispiele von Schimmelpilzarten und Werte der rel. Luftfeuchte (Mittelwerte).

Bilder: www.schimmel-schimmelpilze.de

Als Grenzwert gilt $\sim 70\%$ relative Feuchte an der Materialoberfläche. Unterhalb dieses Wertes findet bei sonst optimalen Bedingungen keine Schimmelbildung mehr statt.

Schimmel vermeiden

Um Schimmel zu vermeiden, sollte die Luftfeuchtigkeit kontinuierlich durch die Bauleitung oder Bauherrschaft überwacht werden. Dabei sollte die relative Luftfeuchte den Wert 70% nicht dauerhaft übersteigen.

Obwohl Schimmelpilze nicht holzspezifisch sind, ist häufig die Dachkonstruktion betroffen. Die Neubaufeuchtigkeit steigt als feuchte Warmluftströmung aus den unteren Geschossen in den oft ungedämmten Dachboden auf. Dort kondensiert die Feuchtigkeit aus, weil hier kalte Oberflächen vorhanden sind.



Abb. 2: Das Holz ist trocken und nicht das Problem. Das Symptom Schimmel zeigt sich nur leider oft auf Holz. Ursache ist eine hohe Feuchte im Neubau.

Laut VOB hat der Auftragnehmer Bedenken insbesondere bei zu hoher Baufeuchte anzumelden (ATV DIN 18334 „Zimmer- und Holzbauarbeiten“, Abschnitt 3.3.1). Wird dies versäumt, kann sich der Holzbauhandwerker nicht von seiner Verantwortung freisprechen lassen.

→ **Tipp:** Nebenangebot „Technische Bautrocknung“ Der Holzbauhandwerker sollte der Bauherrschaft frühzeitig ein Nebenangebot für die technische Bautrocknung unterbreiten. Dies mit dem Ziel, die Luftfeuchte möglichst konstant unterhalb 70% zu halten. Vorschlag für eine Leistungsbeschreibung siehe Kasten. Eine technische Bautrocknung bietet weitere bedeutende Vorteile:

- Die Bautrocknung verhindert Terminverzug wegen nicht ausführbarer Arbeiten.
- Die Entfeuchtung zur Bautrocknung können durch die Bauherrschaft selbst betrieben werden.
- Der Innenausbau kann während der Bautrocknung weitergeführt werden.

Lehnt die Bauherrschaft ab, sollte der Auftragnehmer eine Bedenkenmeldung schriftlich einreichen und auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Überwachung der Luftfeuchte hinweisen.

Vorschlag für eine Leistungsbeschreibung zur Neubautrocknung

Aufstellen von Bautrocknungsgeräten entsprechend der Raumanordnung und -flächen. Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung von Schimmelpilzen während der Bauphase und danach. Der Angebotspreis bezieht sich auf die zu trocknende Gebäudenutzfläche und auf Basis der einwöchigen Nutzung (7 Wochentage).

- Das Gebäude ist in dieser Bauphase hinreichend luftdicht geschlossen.
- Eine Überprüfung des Feuchtegehaltes der unterschiedlichen Bauteile ist nicht enthalten.
- Die Stromversorgung erfolgt bauseits.
- Enthalten ist das Aufstellen und Abbauen der Geräte.
- Die Entleerung der Wasserbehälter ist nicht enthalten und ist seitens des Auftraggebers zu organisieren.
- Die Geräte werden nach Bedarf und Auftrag durch die Bauleitung auch mehrere Wochen zur Verfügung gestellt.

Hinweis: Bautrocknungsgeräte dienen nicht der Gebäudeheizung, dies muss bauseits sichergestellt werden. Dazu dürfen wegen der zusätzlichen Feuchteentwicklung keine Bau-Gasbrenner verwendet werden.

Angebotene Geräte:



IMPRESSUM:

Herausgeber: hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co. KG, Celler Straße 47, 29614 Soltau, der Holzbrief erscheint 4 x jährlich, Ausgabe 2/2018

Verantwortlich für Redaktion und Anzeigen:

Annika Röhrs, Tel. 05191 802-0;

Realisation: abeler bollmann werbeagentur GmbH, Hofaue 39, 42103 Wuppertal, Tel. 0202 2996842-0

Druck: Evers & Evers GmbH & Co KG, Ernst-Günter-Albers-Straße 9, 25704 Meldorf

Alle Angaben ohne Gewähr. Abweichungen/Änderungen der Produkte durch die Lieferanten vorbehalten. © hagebau

JA, ich möchte weitere Informationen!



HOLZBAU *aktuell*

Bitte senden Sie uns Informationsmaterial zu folgenden Themen:

INFOFAX **HOLZBAU** *aktuell*

Absender

Firma, Inhaber:

Straße, PLZ, Ort:

Telefon:

Telefax:

E-Mail:

BAUZENTRUM
hagebaumarkt

Segl

94535 Eging am See Telefon 08544 / 96 13-0
94474 Vilshofen Telefon 08541 / 96 46-0
94065 Waldkirchen Telefon 08581 / 96 44-0

94209 Regen Telefon 09921 / 94 63-0
84347 Pfarrkirchen Telefon 08561 / 984189-0
94051 Hauzenberg Telefon 08586 / 97 76-100

info@bauzentrum-segl.de . www.bauzentrum-segl.de