

Kommentierung DIN 68800-1:2011-10 aus Sicht eines praktisch tätigen Sachverständigen für Holzschutz

Dipl.-Ing. FH Architekt

Master of Science Materialwissenschaften in Bau und Restaurierung

Von der IHK Nord Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Holzschutz

Ulrich Arnold

Frohlinder Straße 50

44577 Castrop-Rauxel

Stand nach erster Tippfehlersuche 06.05.12

Wenn hier geschlechtsspezifische Bezeichnungen gewählt werden, sind diese als vereinfachende Bezeichnungen, die sowohl weibliche als auch männliche Personen betreffen, zu verstehen. Beispielsweise wird hier der Begriff „Sachverständiger“ vereinfachend anstatt „Sachverständige / Sachverständiger“ verwendet. Bedauerlicherweise kann der Wortlaut der kommentierten Norm hier nicht angegeben werden, weil der Verfasser dieses Kommentars nicht über die Rechte zur Wiedergabe des Normtextes verfügt. Die hier vorliegende Kommentierung wendet sich jedoch an Bau- insbesondere Holzschutzfachleute und verwandte Disziplinen wie Holzrestauratoren. Neben grundlegenden Vorkenntnissen wird deshalb vorausgesetzt, dass der Normtext zur parallelen Arbeit vorliegt.

Dieser Kommentar gibt die persönliche mit Sachverstand und Erfahrung begründete Meinung des Autors wieder. Wie der Gebrauch von Normen entbindet auch die Benutzung dieses Kommentars nicht von eigenverantwortlicher Prüfung. Trotz sorgfältiger Erstellung wird eine Haftung für die Folgen der Benutzung des Kommentars nicht übernommen.

Weiterhin darf nicht in Vergessenheit geraten, dass DIN-Normen Empfehlungen eines privaten Vereins darstellen. Ihnen kann häufig unterstellt werden, dass sie anerkannte Regeln der Technik darstellen. Das ist jedoch nicht immer tatsächlich der Fall. Die unreflektierte Befolgung von Normen führt nicht unbedingt dazu, ein mangelfreies Werk zu erstellen. Im üblichen Werkvertrag wird nicht nur die Einhaltung anerkannter Regeln der Technik sondern auch eine vereinbarte, ersatzweise übliche Beschaffenheit vorausgesetzt. Elementar ist zum Erreichen des Erfolgs aus einer werkvertraglichen Aufgabestellung, dass die Leistung gebrauchstauglich ist. Eine Regel wie die Normreihe DIN 68800 kann komplizierte Sachverhalte nur vereinfachend abhandeln. Außerdem erkennt der Kommentator etliche Einzelregelungen, die teilweise wissenschaftlich falsch und teilweise umstritten sind oder für die aktuell bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise fehlen. Insofern kann das gesamte Normenwerk nicht pauschal als anerkannte Regel der Technik angesehen werden. Tatsächlich muss mit viel Sachverstand im Einzelfall geprüft werden, ob einzelne Teilregelungen anerkannte Regel der Technik sind oder nicht. Auch ist die Norm als Richtschnur und Hilfestellung für Laien und Fachleute zu verstehen. Sachverständige können nach Analyse von Sachverhalten und einvernehmlicher Definition des zu erreichenden Ziels mit dem Auftraggeber, durchaus andere Wege beschreiten, um das Ziel zu erreichen. Wäre dies nicht so, würden Sachverständige überhaupt nicht benötigt werden, weil auch Fachleute die Norm buchstabengetreu umsetzen können. Es ist sogar so, dass die unreflektierte Umsetzung der Norm nicht immer zum Ziel führt. Erkennbar ist das auch daran, dass es einen „Reparaturteil“ 4 für eingetretene Schäden gibt. Weil die Umsetzung der Teile 1 bis 3 in Kombination mit den anerkannten Regeln der Bautechnik offenbar Schäden nicht so vollständig ausschließen kann, dass eine Regelung zur Bekämpfung von Holz zerstörenden Organismen überhaupt notwendig erscheint. Andererseits muss in der Tradition dieses Reparaturteils der Normung auch eine

gewisse Ehrlichkeit gesehen werden, die in anderen Normen nicht auftaucht. Fehler sollten vermieden werden, lassen sich aber niemals vollständig ausschließen. Als Rahmenempfehlung, wie mit entstandenen Fehlern umgegangen werden kann, ist DIN 68800-4 deshalb hilfreich. Wer Normen vom DIN/Beuth-Verlag erwirbt, wird mit einem Haftungsausschluss konfrontiert, der letztlich obige Erörterung bestätigt:

„Haftungsausschluss

DIN-Normen stehen jedermann zur Anwendung frei. Wer sie verwendet, hat für richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.

DIN-Normen sind nicht einzige, sondern eine Erkenntnisquelle für technisch ordnungsgemäßes Verhalten im Regelfall. Sie können nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können. Dennoch bilden sie einen Maßstab für einwandfreies technisches Verhalten. Es ist auch zu berücksichtigen, dass DIN-Normen nur den zum Zeitpunkt der jeweiligen Ausgabe herrschenden Stand der Technik berücksichtigen können.

Durch das Anwenden von DIN-Normen entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Jeder handelt insoweit auf eigene Gefahr. Eine Haftung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und derjenigen, die an der Aufstellung der DIN-Normen beteiligt sind, ist ausgeschlossen.“ Zitiert aus der Bestellbestätigung des Beuth-Kommentars zu DIN 68800-1 bis -4, Bestellung im März 2012 getätigt.

Grundlegendes vorweg:

Es ist zu begrüßen, dass die inzwischen veralteten Fassungen von DIN 52175 (Januar 1975), DIN 68800-1 (Mai 1974), -2 (Mai 1996), -3 (April 1990), -4 (November 1992) und -5 (Mai 1978) zu einem Zeitpunkt in Überarbeitung genommen wurden. Dabei wurde eine bessere Sortierung der Inhalte vorgenommen. DIN 68800-1 fasst nun alle grundsätzlichen Inhalte zusammen während die folgenden Teile die Durchführung einzelner Maßnahmen regeln.

Im September 2009 erschienen die Entwürfe E DIN 68800-1 bis -4, die alle zuvor genannten Normen fortschreiben sollten. Es war nicht nur eine Anpassung an aktuelle technische Entwicklungen, sondern auch an Europannormen, die zwingend im nationalem Normenwerk umgesetzt werden mussten, erforderlich.

Daraufhin entbrannte ein zähes Ringen der verschiedenen interessierten Kreise um die endgültige Gestaltung des Normpakets. Im Oktober 2011 wurde nach Beendigung der Einspruchsverhandlungen DIN 68800-1 als Weißdruck veröffentlicht. In diesem Normteil sind die grundlegenden Regelungen wie Definitionen von Gebrauchsklassen angegeben.

Kommentierung der Einzelabsätze DIN 68800-1:2011-10

Zu: Vorwort

Die neue Gliederung in vier Normteile wird dargestellt. In diesen Teilen ist auch die ehemalige Grundlagennorm DIN 52175 sowie die ehemalige Norm zum Holzschutz von Holzwerkstoffplatten DIN 68800-5 aufgegangen.

Zu: Änderungen

Unter Punkt a) bis h) werden wesentliche Änderungen aufgelistet. Diese Kommentierung geht in den Einzelabsätzen auf die Änderungen ein.

Zu: Frühere Ausgaben

Die einzelnen überholten Ausgaben werden aufgelistet. Erkennbar ist, dass der Normausschuss die TGL-Normen zum Holzschutz, aus der mit der Bundesrepublik

im Wiedervereinigungsvertrag zusammengeschlossenen DDR, nicht als zusätzliche Grundlage dieser Normüberarbeitung betrachtet.

Zu: 1 Anwendungsbereich

Es wird klar gestellt, dass die Norm den Schutz von verbautem Holz und Holzwerkstoffen regelt. Damit erstreckt sich der gewünschte Auswirkungskreis nicht nur auf tragende und aussteifende Bauteile, sondern auf alles Holz was verbaut ist. Somit auch beispielsweise Bodendielungen, Kassettendecken, Wandbekleidungen, Einbaumöbel, Blendläden usw.

Als Holzschutz wird hierbei sowohl der vorbeugende Schutz gegen Zerstörung durch Organismen, als auch bekämpfende Maßnahmen sowie Schutz gegen Wertminderung definiert. Der Einschluss von Schutz gegen Wertminderung umfasst jegliche Einflüsse, die zu einer Verminderung des Wertes der Bauteile führen. Das schließt letztlich Farbbeschichtungen und Versiegelungen von Oberflächen, Schutz gegen UV-Strahlung und jeden anderen erdenklichen Einfluss auf den Wert des verbauten Holzes ein. Wobei Wertminderungen aus der Eigenschaft „Alter“ an sich nicht durch Schutzmaßnahmen behoben werden können (siehe auch Kommentar zu 3.6 Gebrauchsdauer). Ebenso können technische Maßnahmen selbstverständlich nicht vor einer Wertminderung durch nicht technische Faktoren, wie dem Zeitgeist folgenden Veränderung des Geschmacks- und Schönheitsempfindens schützen.

Der Stellenwert des baulichen Holzschutzes wird bereits im ersten Abschnitt gestärkt, indem bauliche Schutzmaßnahmen verpflichtend zu berücksichtigen sind. Berücksichtigen bedeutet sinnvoll einbinden. Wer die Berücksichtigung als zur Kenntnis nehmen und danach ignorieren versteht, hat mit Sicherheit die Ziele der Norm nicht umgesetzt. Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass beispielsweise chemische Maßnahmen bauliche Maßnahmen nicht kompensieren jedoch unterstützen können und durchaus in manchen Situationen weiterhin sinnvoll oder erforderlich sein können. Der Planer ist verpflichtet bauliche Maßnahmen in seine Planungsüberlegungen einzubeziehen.

Der erste Normteil zusammen mit Teil zwei und drei wird als Ergänzung zur statischen Berechnungsnorm DIN EN 1995-1-1 „Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“ inklusive nationalem Anhang verstanden. Eurocode 5 hat die letzte Fassung der nationalen DIN 1052:2008-12 inkl. Berichtigung 2010-05 abgelöst. Abgestellt wird hierbei ausdrücklich nicht nur auf Standsicherheit sondern auch auf Gebrauchstauglichkeit während der vorgesehenen Gebrauchsdauer. Gebrauchstauglichkeit umfasst neben der Standsicherheit auch die nach zugrunde liegendem Werkvertrag vorausgesetzte Eignung, ersatzweise Eignung für gewöhnliche Verwendung und übliche Beschaffenheit gemäß BGB § 633 „Sach- und Rechtsmangel“. Außerdem kann unterstellt werden, dass die Gebrauchstauglichkeit den Ausschluss „unzumutbarer Belästigungen“ gemäß Musterbauordnung § 13 mit beinhaltet, auch wenn die hier kommentierte Norm nur auf Gefahrenabwehr abstellt. DIN EN 1995-1-1 bezieht sich im Wesentlichen auf Neubauten. Beim Bauen im Bestand können auch ältere Bemessungsnormen oder Regeln wie WTA-Arbeitsblätter maßgeblich werden.

Ausdrücklich wird der Schutz gegen Feuer nicht in der Norm geregelt. Sie enthält folglich auch keine Vorgaben für Behandlungen mit Flammschutzmitteln o. ä.

Basis der Norm ist die Zuordnung zu Gebrauchsklassen und Ableitung von daraus erforderlichen Schutzmaßnahmen. In der neuen Normfassung löst die Europanormbezeichnung der Gebrauchsklassen die bisherige Einteilung in Gefährdungsklassen ab. Ergänzt werden die Gebrauchsklassen gemäß EN 335 –1 durch die Klasse 0. Aus sachverständiger Sicht ist diese Übernahme der Gebrauchsklassen lediglich die Wahl einer harmloser klingenden Bezeichnung. In den Europanormen wurde bereits vor längerer Zeit von Gefährdungsklassen (hazard class) auf Gebrauchsklassen (use class) umgestellt. Weiterhin wird die Gefährdung aufgrund der Einsatzbedingungen betrachtet, es geht letztlich – wie beim Thema Holzschutz zu erwarten – um die Gefährdung einzelner Bauteile. Die Begründung, dass die bereits früher erfolgte Umstellung in den Europanormen damit zu tun hat, dass die spätere Nutzung und erst zweitrangig die Gefährdung die Schutzmaßnahmen bestimmt (z. B. Willeitner 2009) klingt gut, ist jedoch nicht zielführend. Selbstverständlich orientiert sich die Auswahl von Schutzmaßnahmen auch daran welche Nutzung ein einzelnes Bauteil hat. Hierzu gibt die vorliegende Norm einige Hinweise. Das Grundkriterium für die Einordnung in die Klassen ist jedoch das gleiche wie zuvor geblieben: Die sich im Bauteil einstellenden Feuchtebedingungen als unmittelbare Voraussetzung für einen Befall mit verschiedenen Holz zerstörenden Organismen. Ein Verschleißbauteil wie eine Handlaufabdeckung im Freien ist – gut konstruiert – der GK 3.1 oder 3.2 zuzuordnen. Die Entscheidung welche Maßnahmen zum Holzschutz an diesem Bauteil ergriffen werden hängt selbstverständlich vom Gebrauchszweck ab, die Zuordnung an sich hängt jedoch weiterhin nicht vom Gebrauchszweck ab.

Der Geltungsbereich der Norm umfasst auch Holzbrücken, wobei hierzu ergänzend DIN EN 1995-2 „Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken“ inklusive nationalem Anhang hinzuzuziehen ist. Wertvolle Hinweise zu Brücken finden sich auch in den alten Heften des Informationsdienstes Holz. Die Auflösung von Holzabsatzfonds, DGfH und Informationsdienst Holz hat keine technischen Gründe gehabt. Aus technischer Sicht sind die Veröffentlichungen des Informationsdienst Holz zumindest in den nächsten Jahren noch zu berücksichtigen. Mit zunehmendem Alter der Veröffentlichungen muss immer genauer im Einzelfall geprüft werden, ob der Inhalt noch anerkannte Regeln der Technik enthält. Es hat sich inzwischen eine Nachfolgeorganisation, der Informationsverein Holz, gefunden, die den Informationsdienst Holz weiter führen will.

Modifiziertes Holz entspricht bisher weiterhin noch keiner normgerechten Schutzmaßnahme, die insbesondere für tragende Bauteile die anderen genormten Schutzmaßnahmen ersetzen kann. Im informativen Anhang A werden jedoch einige Hinweise gegeben.

Es wird klar gestellt, dass WPC-Produkte keine geschützten Hölzer im Sinne dieser Norm, sondern Verbundwerkstoffe aus Kunststoffen und Holz sind. Unmittelbare Auswirkung ist, dass auch WPC nicht für tragende und aussteifende Bauteile im Sinne dieser Norm verwendet werden darf. (Weiterentwicklungen zu modifizierten Hölzern und WPC können möglicherweise in Zukunft auf Basis neuerer Normen oder bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweise an tragenden Bauteilen eingesetzt werden.)

Der Bläueschutz von Rund- und Schnittholz vor der Verarbeitung ist nicht in dieser Norm geregelt. Als Auslöser des Geltungsbereichs der Norm darf jedoch nicht erst

die Zeit nach dem Einbau im Bauwerk verstanden werden (s. Abs. 5 DIN 68800-2:2012-02).

Zu: 2 Normative Verweisungen

Eine Kommentierung erübrigt sich.

Zu: 3 Begriffe

Zu: 3.1 Aufenthaltsraum

Die Definition des Aufenthaltsraums lehnt sich an die Definition der Musterbauordnung an. Wie aus den Auslegungen der Landesbauordnungen bekannt, ist die Abgrenzung schwierig. Wichtig ist, dass nicht nur die Bestimmung als Raum zum nicht nur vorübergehendem Aufenthalt, sondern bereits die Eignung dazu einen Aufenthaltsraum kennzeichnet.

Wohnräume sowie z. B. Verkaufsräume, Büroräume, Werkstätten und Gaststätten sind zweifelsfrei Aufenthaltsräume. Nach älterer Rechtsauffassung sind dagegen z. B. Trockenböden, Lagerräume, Garagen, Waschräume und Gewächshäuser keine Aufenthaltsräume. Begründet wurde diese Rechtsauffassung damit, dass diese Räume, selbst wenn sie aufgrund ihrer Größe als Aufenthaltsraum geeignet wären, aufgrund anderer (fehlender) Eigenschaften nicht zum mehr als vorübergehenden Aufenthalt geeignet sind. Beispielsweise, weil Fenster oder Vorkehrungen zum Mindestwärmeschutz fehlen. Räume ohne Fenster mit wirksamer Lüftungseinrichtung wie z. B. Hörsäle, Partykeller und Hobbyräume, die im Wesentlichen fortgesetzt und stetig genutzt werden, sind Aufenthaltsräume.

Eine Betrachtungsweise stützt sich darauf, dass von einer Eignung nicht gesprochen werden kann, wenn nach Bauordnungsrecht genehmigungsbedürftige Maßnahmen erforderlich sind, um den Raum zum Aufenthalt nutzbar zu machen. Diese Betrachtungsweise greift jedoch etwas kurz, weil die Erfahrung zeigt, dass beispielsweise Dach- und Kellerräume häufig illegal und entgegen Vorschriften wie zur Sicherstellung einer ausreichenden Belichtung zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt genutzt werden.

In diesem Zusammenhang ist ein Exkurs zur derzeitigen Vergabepaxis von bauaufsichtlichen Zulassungen für Holzschutzmittel durch das DIBt erforderlich: Momentan werden die bauaufsichtlichen Zulassungen mit diversen Anwendungseinschränkungen erteilt. Üblich sind Einschränkungen wie

„-nicht für Holzbauteile in Aufenthaltsräumen und deren Nebenräumen^x

^x Dieses umfasst alle mit Holzschutzmittel behandelten tragenden und/oder aussteifenden Holzbauteile, die zur Errichtung der Raum umschließenden Bauteile (Wände sowie Boden und Decke) der Aufenthaltsräume verwendet werden, unabhängig ob diese oberflächlich mit direktem Kontakt zur Raumluft oder bekleidet, beplankt oder anderweitig abgedeckt eingebaut werden.“

Obige Einschränkung ist für lösemittelhaltige Produkte vorgesehen. Dabei geht es darum die Nutzer der Räume nicht den Lösemitteln aus dem Produkt auszusetzen. Der biozide Wirkstoff ist für diese Einschränkung nicht entscheidend.

„-nicht wenn das behandelte Holz großflächig^y in sonstigen Innenräumen eingesetzt werden soll, es sei denn die großflächige Anwendung ist bautechnisch als unvermeidlich begründet.

^y Eine großflächige Anwendung ist gegeben, wenn für kubische Räume der Richtwert von $0,2 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ (Verhältnis von zu behandelnder Fläche zu Raumvolumen) überschritten wird.“

Obige Einschränkung wird typischerweise bei vorbeugenden und Insektenbekämpfenden Holzschutzmitteln gemacht.

„-nicht wenn das behandelte Holz in Aufenthaltsräumen und zugehörigen Nebenräumen großflächig^y eingesetzt werden soll, es sei denn das behandelte Holz wird zu diesen Räumen hin abgedeckt.

^y Eine großflächige Anwendung ist gegeben, wenn für kubische Räume der Richtwert von $0,2 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ (Verhältnis von zu behandelnder Fläche zu Raumvolumen) überschritten wird.“

Eine großflächige nicht durch andere Bauteile abgedeckte mit Holzschutzmittel behandelte Oberfläche kommt gemäß den aktuellen Zulassungsbestimmungen quasi gar nicht mehr vor. Eine weitere übliche Anwendungseinschränkung für Holzschutzmittel ist, dass behandeltes Holz nicht bestimmungsgemäß mit Lebens- und Futtermitteln in Kontakt kommen darf. Im Prinzip soll als Regelfall kein vorbeugendes Holzschutzmittel mehr in Aufenthaltsräumen eingesetzt werden. Zu weiteren Einzelheiten wird auf die Kommentierung zu **8.1.3** verwiesen. Der Einsatz von bekämpfenden Mitteln wird über die oben genannten Anwendungseinschränkungen begrenzt.

Zu: 3.2 Bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis

Der bauordnungsrechtlich geforderte Verwendbarkeitsnachweis ist dann notwendig, wenn aus bauordnungsrechtlicher Sicht die Gefahrenabwehr sichergestellt sein muss. Grundlage sind die Landesbauordnungen bzw. die Musterbauordnung. Dort wird für sogenannte „nicht geregelte Bauprodukte“ ein Verwendbarkeitsnachweis gefordert. Das sind Bauprodukte, die nicht in der Bauregelliste A Teil 1 genannt sind. In Bauregelliste A Teil 1 sind beispielsweise visuell- oder maschinell sortiertes Schnittholz, Holzwerkstoffplatten usw. aufgeführt. Diese Produkte entsprechen bestimmten Normen („geregelte Bauprodukte“) und bedürfen nur bei wesentlicher Abweichung von den Normen einer bauaufsichtlichen Zulassung. Produkte nach Bauregelliste A Teil 2 sind „nicht geregelte Bauprodukte“, deren Verwendung nicht der Erfüllung erheblicher Anforderungen an die Sicherheit baulicher Anlagen dient und für die es keine allgemein anerkannten Regeln der Technik gibt oder für die es Technische Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht oder nicht für alle Anforderungen gibt und die hinsichtlich dieser Anforderungen nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können. Sie bedürfen eines bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses.

Ebenso sind Bauprodukte nach Bauregelliste C nicht verwendbarkeitsnachweispflichtig, weil sie bauordnungsrechtlich von untergeordneter Bedeutung sind. Produkte nach Bauregelliste C tragen auch kein Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen). Bauregelliste A Teil 3 enthält „nicht geregelte Bauarten“ deren Anwendung nicht der Erfüllung erheblicher Anforderungen an die Sicherheit baulicher Anlagen dient und für die es keine allgemein anerkannten Regeln der Technik gibt oder für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht gibt oder nicht für alle Anforderungen gibt und die hinsichtlich dieser Anforderungen nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können. Diese Bauarten sind hinsichtlich des Holzschutzes wenig von Belang. Sie bedürfen eines bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses.

Chemische Holzschutzmittelzubereitungen zur Anwendung an tragenden Bauteilen bedürfen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.

Produkte, die harmonisierten Europeanormen entsprechen, werden in Bauregelliste B geregelt. Auch hier gibt es national gelegentlich Zusatzanforderungen, die vor einem

Einbau erfüllt sein müssen. Beispielsweise gemäß harmonisierter Norm EN 14081-1 mit Holzschutzmittel behandeltes Bauholz bedarf neben der sich aus der Normung ergebenden Kennzeichnung und der nur die Handelbarkeit, jedoch nicht die Zulässigkeit des Einbaus regelnden CE-Kennzeichnung einer bauaufsichtlichen Zulassung. Eine Ausnahme hierzu ergibt sich, wenn dieses Holz mit einem nachweislich in Deutschland bauaufsichtlich zugelassenem Holzschutzmittel behandelt wurde. Weitere Einzelheiten zu gemäß EN 14081-1 und EN 15228 sowie nach nationalen Regeln chemisch vorbeugend behandeltem Bauholz werden in DIN 68800-3:2012-02 angeführt.

Gemäß harmonisierten Normen hergestellte Holzwerkstoffplatten (Bauregelliste B) und Holzwerkstoffplatten nach Bauregelliste A bedürfen, wenn ein Holzschutzmittel zugesetzt wurde, einer bauaufsichtlichen Zulassung.

- Die Kommentierung zum Verwendbarkeitsnachweis stützt sich im Wesentlichen auf die Bauregelliste 2011/1. -

Zu: 3.3 Beschichtung

In der Regel handelt es sich um deckende oder lasierende Farbbeschichtungen.

Zu: 3.4 Dauerhaftigkeitsklasse

Die Dauerhaftigkeit von Holz gegen Holz zerstörende Organismen ist differenziert für Hausbock, Anobien und Termiten sowie holzerstörende Pilze in DIN EN 350-2 „Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa“ angegeben. In DIN 68800-1 werden diese Angaben ergänzt. Beispielsweise in VFF-Merkblättern aus der Serie HO.06 zur Eignung von Holzarten für den Bau maßhaltiger Bauteile werden weitere Einordnungen von Holzarten bzw. Holzarten aus bestimmten Herkunftsgebieten auf Basis von einschlägigen Untersuchungen nach Europäischen Prüfnormen sowie Erfahrungswerten angegeben. Aus DIN EN 350-2 ist nicht zu entnehmen auf welche Quellen (wissenschaftliche Untersuchungen) die Ersteller der Europeanorm für die Bewertung zurück gegriffen haben. Die Laborprüfungen zur Dauerhaftigkeit stammen entweder aus Freilandversuchen, i. d. R. Bodeneingrabversuchen (=GK 4 Bedingungen) oder Vergleichsproben in Kolleschalenkulturen. Bei beiden Versuchsaufbauten wird das zu prüfende Holz mit nicht dauerhaftem Holz, in der Regel Kiefernspiltholz, verglichen.

Wenn im Erdkontakt das Prüfholz mehr als fünf mal so lang erhalten bleibt, wie die Vergleichsprobe, wird es in Dauerhaftigkeitsklasse 1 eingeordnet. Unter Annahme von 4 Jahren Standzeit für das Vergleichsholz errechnet sich daraus eine Standzeit von mindestens 20 Jahren für ein in Dauerhaftigkeitsklasse 1 eingeordnetes Holz. Im Kolleschalenversuch darf das Prüfholz maximal 15% des Masseverlustes durch Pilzabbau erleiden, wie das Vergleichsholz, um in Dauerhaftigkeitsklasse 1 eingestuft zu werden. Erleidet das Vergleichsholz in der Kolleschale einen Masseverlust von 30% darf das Prüfholz bis 4,5% Masseverlust erleiden. Ab 2 – 3% Masseverlust muss bei Laborprüfungen jedoch bereits von einer Pilzschädigung ausgegangen werden. Ersichtlich wird, dass auch als dauerhaft eingestufte Hölzer eine begrenzte Gebrauchsdauer haben. Häufig sind die Einbaubedingungen jedoch weniger extrem als im Erdingrabversuch. Deshalb werden inzwischen auch diverse andere Freilandversuche mit überlappenden Fugen ohne Erdkontakt durchgeführt. Hier sind längere Standzeiten der Hölzer festgestellt worden. In absehbarer Zeit ist eine Überarbeitung der Europeanorm 350-2 zu erwarten. Etliche neuere und differenziertere Ergebnisse sollen einfließen.

Zu: 3.5 Fasersättigung

Hier wurde die Definition aus DIN EN 844-4:1997 übernommen.

Der Zustand „Fasersättigung“ ist schwieriger zu definieren, als es vordergründig scheint. Die Definition: Gleichgewichtsfeuchtegehalt bei 100% rel. Luftfeuchte der Umgebung ist schlüssig, besagt aber nichts über den Zustand der Porenfüllung des Holzes. Fasersättigung wird nach Krpan (1954) auch als der Punkt beschrieben, bei dem die *„Adsorptionswärme gleich 0 ist“*, oder oberhalb dessen keine Quellung mehr auftritt bzw. oberhalb dessen die Druckfestigkeit parallel zur Faser konstant ist oder die thermische Leitfähigkeit annähernd konstant sei. Ebenso sei die Fasersättigung dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Logarithmus des elektrischen Widerstands linear proportional sei. Kollmann (1982) belegt, dass Kapillarkondensation und damit flüssiges Wasser auch unterhalb des Sättigungsdampfdrucks vorliegen kann. *„An Stelle einer Schicht verdichteten Dampfes bildet sich eine Flüssigkeitshaut, deren Dicke mit steigendem Druck zunimmt. Die Folge ist, dass die adsorbierte Flüssigkeitsmenge von einem gewissen Druck an wieder stärker steigt und die Isotherme einer zur Achse der adsorbierten Flüssigkeitsmenge parallelen Asymptote zustrebt. In der Nähe des Sättigungsdrucks scheidet sich also bei einer unendlich kleinen Druckerhöhung eine endliche Flüssigkeitsmenge ab.“* (Kollman 1982; S. 389) *„Zunächst einmal sieht man, daß flüssiges Wasser im Holz auch unterhalb des Sättigungsdrucks vorhanden sein kann.“* (Kollman 1982; S. 390) Dadurch relativiert sich das übliche, simple Verständnis von Fasersättigung und freiem Wasser. Zumindest was die Verfügbarkeit von Wasser für Mikroorganismen anbelangt.

Die Praxisdefinition wie in EN 844-4 ist insofern ungenau, als das nicht klar ist, ob die Tüpfelöffnungen zu den Zellwänden gezählt werden sollen oder nicht. Aus Überlegungen zum Matrixpotential ergibt sich, dass bei annähernd Sättigungsluftfeuchte und rund 20°C Poren bis etwa 3 µm Durchmesser wassergefüllt sind. Diese Größe bewegt sich innerhalb des Größenrahmens für Tüpfelöffnungen, also ist bei Sättigungsfeuchte der Luft bereits mehr als die Zellwand wassergesättigt.

Zu: 3.6 Gebrauchsdauer

Aus dem Text geht hervor, dass innerhalb der Zeitspanne, in der das jeweilige Produkt seine Eigenschaften beibehalten soll, zwar keine Reparaturen oder Ersatzmaßnahmen erforderlich sind, jedoch eine Wartung über die Gebrauchsdauer zwingend erforderlich ist. Wartung dient dazu den Verschleiß zu verlangsamen. Jedes Objekt unterliegt Umgebungseinflüssen, die zu einer Qualitätsminderung und Abnutzung führen. Die Verzögerung der Abnutzung auf ein übliches unvermeidbares Maß kann z. B. durch pflegende Anstriche oder Austausch von als Verschleißteil anzusehenden Einzelteilen bestehen. Eine Reinigung ist keine Wartung. Angemessene Reinigung muss als Pflicht des für ein Objekt Verantwortlichen vorausgesetzt werden. Unterlassene, unzureichende oder falsch durchgeführte Reinigung und Wartung kann somit einem Produkthersteller nicht als Mangel des Produkts vorgeworfen werden. Je komplizierter bzw. weniger fehlertolerant eine Reinigung und Wartung auszuführen ist, desto mehr kann vom Produkthersteller erwartet werden, dass er Wartungs- und Reinigungsinformationen zusammen mit seinem Produkt aushändigt. Der Erwerber und Nutzer eines Produkts kann sich nicht von allen Pflichten lossagen, indem er darauf verweist ein Laie zu sein. Einerseits muss man eine gewisse Lebenserfahrung annehmen, die auch Reinigung und Wartung von verbautem Holz umfasst, andererseits muss ein Laie erkennen, dass

eine sachgerechte Wartung eventuell seine eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse übersteigt. In diesem Fall kann man voraussetzen, dass der Laie einen Fachmann mit der Wartung beauftragt. Im Rahmen der Gefahrenabwehr ist der Gebäudeverantwortliche gemäß MBO §3 und Landesbauordnungen verpflichtet Bauteile instandzuhalten (z. B. BauONW §3 (1)).

Anmerkung 2 relativiert den Stellenwert von Herstellerangaben zur Gebrauchsdauer und **Tabelle E.1** in der Norm. Die genannten Größenordnungen von Gebrauchsdauern können nicht garantiert werden, weil sie nach der Herstellung zu vielen Einflüssen unterliegen. Auch erkennt man eine Tendenz auf dem europäischen Markt Hersteller von Produkten zu betrachten und nicht mehr Handwerker, die individuelle Bauteile fertigen¹. Als herstellerunabhängige Einflussfaktoren auf die Gebrauchsdauer werden „Ausführung“ und „Einbaulage“ genannt. Das darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Planer und Ausführende, sofern sie selbst planen, gemäß dieser Norm jedes Bauteil einer Gebrauchsklasse zuordnen und die Zuordnung dokumentieren müssen. Diese Zuordnung darf während der gesamten Planungsphase nicht vernachlässigt werden, maßgeblich ist insbesondere die Ausführungsplanung, weil an dieser Stelle des Planungsprozesses endgültige Detailfestlegungen getroffen werden und Grundlagen für eine Ausschreibung/Bestellung geschaffen werden.

Zu: 3.7 Gebrauchsklasse

Zur Zuordnung einer Gebrauchsklasse müssen die Einbausituation und die Umgebungsbedingungen bekannt sein. Das bedeutet letztlich nichts anderes als die Beurteilung der Gefährdung des Bauteils für Holzschädlingsbefall über die im Gebrauch zu erwartenden Einflüsse auf das Bauteil. Gegenüber den bisherigen Gefährdungsklassen ist faktisch keine Änderung eingetreten, der harmonisierten Europannorm folgend ist lediglich ein harmlos klingenderes Wort gefunden worden.

In der **ANMERKUNG** wird klar gestellt, dass Nutzungsklassen für tragwerksplanerische Betrachtungen nicht identisch mit Gebrauchsklassen sind. Tragwerksplaner betrachten primär die Einflüsse der Holzfeuchte auf die Festigkeitswerte. Die Höhe und der zeitliche Wechsel der Holzfeuchte hat Einfluss auf die Verformung unter Last und auf das Kriechverhalten von Holz und Holzwerkstoffen. Sekundär ist eine zusätzliche Einordnung in Gebrauchsklassen erforderlich, um den Holzschutz zu planen. Wie im **Anwendungsbereich** genannt unterstützt und ergänzt DIN 68800 die Tragwerksnorm DIN EN 1995-1-1.

Zu: 3.8 Gefahr von Bauschäden

Wird als Beeinträchtigung im Hinblick auf die bestimmungsgemäße Nutzung definiert. Bereits in DIN 68800-3:1990-04 wird die Gefahr von Bauschäden durch Insekten erwähnt. In der damaligen Beuth/DGfH-Kommentierung wurde diese Formulierung auf die Standsicherheit bezogen. Das Bauordnungsrecht gründet auf der Gefahrenabwehr. In diesem Sinne ist die Standsicherheit als Maßstab für den Schadensbegriff korrekt und lässt sich z. B. auf die Paragraphen zum Schutz gegen schädliche Einflüsse in den Landesbauordnungen zurückführen (MBO §13). Zivilrechtlich ist die Betrachtung jedoch heikel. Der nicht definierte Begriff

¹ Diese Tendenz führt nebenbei betrachtet dazu, dass viele früher eindeutig dem Werkvertragsrecht zugeordnete Lieferungen dem Kaufrecht und nicht mehr dem Werkvertragsrecht unterliegen (Entscheidung BGH VI ZR 151/08 vom 23.07.2009). Daraus erwachsen etliche Folgen, für die noch keine Gerichtsentscheidungen als Leitschnur vorliegen z. B. Regelungen zu unverzüglicher Prüfung und Rüge beim Handelskauf nach Handelsgesetzbuch § 377, Vereinbarkeit von VOB-Verträgen mit dem Kaufrecht, ...

Bauschaden wird teilweise ausgelegt als Erscheinung, die einem Bauherren, Mieter oder gewährleistungspflichtige Dritten Kosten verursacht, bzw. verursachen würde, wenn die Erscheinung behoben würde oder eine Wertminderung des Objekts zur Folge hätte (Zimmermann, 1976). Unter Zugrundelegung dieser Definition würde jeder noch so kleine Insektenbefall einen „Bauschaden“ darstellen. Das Bürgerliche Gesetzbuch kennt den Begriff Bauschaden nicht. In BGB § 633 wird dagegen u. a. der Sachmangel eingeführt. Der Unternehmer hat dem Besteller ein von Sach- und Rechtsmängeln freies Werk zu verschaffen. Erstes Beurteilungskriterium hierfür ist die vereinbarte Beschaffenheit. Ohne Beschaffenheitsvereinbarung ist die nach dem Vertrag vorausgesetzte Eignung, sonst die Eignung für gewöhnliche Verwendung und eine übliche Beschaffenheit als Kriterium der Mangelfreiheit angegeben. In Zusammenhang mit Abs. 8.2 dieser Norm und entsprechenden Regelungen in DIN 68800-2 muss vor einem Kommunikationsproblem gewarnt werden. Die technische Holz Trocknung bei Temperaturen $\geq 55^{\circ}\text{C}$ wird hier so definiert, dass durch sie mindestens in GK 1 (s. DIN 68800-2 Abs. 6.3 b)) oder GK 2 (s. Normtext 4.1.3) die Gefahr von Bauschäden durch Insekten nicht gegeben ist.

Selbst übliche Holzbaufachleute wie Zimmerermeister oder Architekten erkennen die Brisanz der Normformulierung häufig nicht. Entgegen etlichen Veröffentlichungen in der neueren Fachpresse kommt es gelegentlich zu Insektenbefall an technisch getrocknetem Holz und Holzprodukten.

Diese Konstellation kann zu folgendem Ergebnis führen: Eine Konstruktion in GK 0 bis 1 oder 2 (s. Normtext 4.1.3) wurde entsprechend DIN 68800-1 und -2 mit technisch getrocknetem Holz geplant und ausgeführt. Aufgrund eines erhöhten Befallsdrucks kommt es zu einem Befall mit Trockenholzinsekten wie Hausbock oder Gewöhnlichem Nagekäfer. Meist ist aufgrund der Larvenfraßtätigkeit nicht mit einem Versagen des Bauteils zu rechnen. Insofern besteht zwar i. d. R. keine „Gefahr eines Bauschadens“ im Sinne der bauordnungsrechtlichen Gefahrenabwehr, hingegen lag jedoch keine vertragliche Vereinbarung, die die Möglichkeit eines Insektenbefalls einschließt, vor. Da solche Insektenbefälle unbestrittenerweise selten sind, weist die Konstruktion nun eine gegenüber Werken gleicher Art unübliche Beschaffenheit auf. Der Ist-Zustand entspricht nicht dem Soll-Zustand. Der Besteller kann hier eine Konstruktion ohne Insektenbefall erwarten. Daraus ergibt sich, dass die bauordnungsrechtlich nicht zu beanstandende Konstruktion eventuell einen Sachmangel im Sinne des Werkvertragsrechts BGB § 633, Kaufvertragsrechts BGB § 434 und eventuell auch des Mitvertragsrechts BGB § 536 aufweist. Häufig wird der Besteller jedoch auf dem Schaden „sitzen bleiben“, weil der Befall, erst nachdem er das bestellte Werk abgenommen hat, eingetreten ist. Damit entsteht mittelfristig ein Imageschaden für das Holz.

Der Kommentator hätte sich hier gewünscht, dass im Normtext anders formuliert und erläutert würde, dass es hin und wieder auch in technisch bei $\geq 55^{\circ}\text{C}$ getrocknetem Holz zu Insektenbefall kommen kann. Auf dieser Basis wäre die Planung von Holzschutzmaßnahmen anhand der Kriterien des informativen Anhangs E.1.1 auf einer besseren Grundlagenbasis möglich.

Ausdrücklich muss solch eine Planung von Maßnahmen auch unter diesen Umständen nicht zwangsläufig zur Anwendung chemischer Holzschutzbehandlungen führen, Planer, Ausführer und Besteller wären aber mit wichtigen Grundlagen für die Entscheidungsfindung und Erwartungshaltung versorgt, die der Normtext allein ihnen vorenthält.

Zu: 3.9 Gefährdung von Holz und Holzwerkstoffen

Die Definition belegt, dass mit dem neu eingeführtem Begriff Gebrauchsklasse faktisch eine Gefährdungseinteilung erfolgt.

Zu: 3.10 Geschlossene Bekleidung

Solche Bekleidungen entsprechend der bereits in DIN 68800-2:1996-05 und DIN 68800-3:1990-04 als „insektenundurchlässige Abdeckung oder Bekleidung“ eingeführten Konstruktionsweise. Wichtig ist, dass allseitig, auch an Rändern und Fugen, insektensicher Bekleidet wird. Die Bekleidung kann ein Bauteil oder auch Rippenkonstruktionen wie Dächer und Wände inklusive Zwischenräumen zwischen den einzelnen Rippen umschließen. Beispielsweise mittels Holzwerkstoffplatten, Gipsbauplatten, gespundeten Holzschalungen und luftdicht verklebten Folien lassen sich diese Bekleidungen herstellen. Grundkonzept ist, dass Insekten die Eiablage am/im Holz verwehrt wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass an Holzwerkstoffen keine Entwicklung von Eilarven stattfinden kann und dass an Vollholzbekleidungen wie Schalbrettern oder Profilbrettern in der Regel aufgrund geringer Rissbildung keine Insekten Eier abgelegt werden. Außerdem, dass ein Insektenbefall an solchen Vollholzbekleidungen entdeckt wird, bevor ein gravierender Insektenschaden an den darunter befindlichen tragenden Holzbauteilen entstanden ist. Funktionsfähige Bekleidungen sind anspruchsvoller zu konstruieren als es bei Betrachtung des Regelquerschnitts erscheint. Gerade an Eckfugen und Abdeckungen von Hirnholzenden ist es schwierig wirklich insektenunzugänglich zu bekleden. Insbesondere Eckstöße von Profilbrettbekleidungen erfordern in der Regel Zusatzbauteile, weil deren Oberfläche nicht planeben ist.

Gemäß Schulze (1998) ist an Gipsbauplatten eine gespachtelte oder geklebte Fuge erforderlich, an Folien eine insektensichere, jedoch aus dieser Anforderung nicht zwingend luftdichte Überlappung. Die sichere Ausbildung der Überlappung kann z. B. mittels Klebebändern realisiert werden, bei Volldämmungen im Gefach seien Überlappungen ohne Abklebungen ausreichend.

Forschungsergebnisse haben eine große Abhängigkeit der Verklebungsqualität je nach Untergrund gezeigt (Hauser et al. 2004; Höing, 2008). Insbesondere PE-Folien sind als schwieriges Klebsubstrat einzustufen. Die geprüften Klebebänder und Untergrundsstrate zeigten ein sehr unterschiedliches Verklebungs- und Alterungsverhalten. Zur Anwendung gehört ein sorgfältige Planung, Produktauswahl und Ausführung. In der Hintergrundliteratur zur alten Normfassung wird auch eine insektenundurchlässig ausgebildete Gebäudehülle im Bereich des Dachgeschosses von nicht oder schwer einsehbaren Dachkonstruktionen wie Nagelplattenbindern als Insektenvorbeugende Maßnahme beschrieben (Informationsdienst Holz Reihe 3 Teil 5 Folge 1 + 2).

Zu: 3.11 GK 0

Hier wird klargestellt, dass neben Konstruktionen, die kein Befallsrisiko aufweisen auch solche mit „vernachlässigbarem“ Risiko der GK 0 zugeordnet werden (vergl. Kommentar zu 3.8).

In Teil 2 der Norm werden einige Maßnahmen aufgeführt, die zu fehlender Notwendigkeit eines chemischen Holzschutzes führen. Details dazu in der vom Kommentator beabsichtigten Kommentierung zu DIN 68800-2.

Zu: 3.12 Holzprodukt mit CE-Kennzeichnung

Entsprechende Produkte dürfen in der EU frei gehandelt werden. Für den Einbau in Gebäuden können zusätzlich nationale Regelungen wie das Bauordnungsrecht

greifen, die weitere Anforderungen stellen. Auf Basis von DIN EN 14081-1, DIN EN 15228 und DIN V 20000-5 ist beispielsweise für chemisch vorbeugend behandeltes Schnittholz (rechteckiges Profil) eine CE-Kennzeichnung in Umsetzung harmonisierter Europaregelungen erforderlich. Für den tragenden Einbau muss zusätzlich das verwendete Holzschutzmittel eine Bauaufsichtliche Zulassung aufweisen und die Behandlung gemäß Zulassung und DIN 68800-3 erfolgt sein.

Zu: 3.13 Holzschutz

Hierzu werden pauschal alle irgendwie gearteten Maßnahmen (= Handlungen) zum Werterhalt und Verlängerung der Gebrauchsdauer gezählt. Holzschutz ist mehr als chemischer Holzschutz.

Zu: 3.14 Holzschutzmittel

Entsprechend europäischer Biozidrichtlinie und deren Umsetzungsvorschriften enthält ein Holzschutzmittel definitionsgemäß mindestens ein Biozid. Wenn ein Produkt als Holzschutzmittel vermarktet wird, ist ihm eine biozide Wirkung zu unterstellen. Dementsprechend ist es nur dann verkehrsfähig, wenn es den Umsetzungsvorschriften der europäischen Biozidrichtlinie entspricht. Im Sinne der Norm werden solche Biozidprodukte erst dann als Holzschutzmittel verstanden, wenn sie im „Lebensweg“ eines Holzprodukts ab dem Einschnitt bzw. der Herstellung von Holzwerkstoffen eingesetzt werden. Biozide, die im Forstbereich vor dem Einschnitt verwendet werden, sind keine Holzschutzmittel im Sinne der Norm. Hier ist ein Bezug zum **Anwendungsbereich** der Norm zu erkennen. Holzschutzmittel können nicht nur gegen Holz zerstörende Organismen, sondern auch gegen die Holzqualität beeinträchtigende Organismen wirken. Das bedeutet neben vorbeugenden und/oder bekämpfenden Insektiziden und fäulnisvorbeugenden Fungiziden sowie Schwammsperrmitteln sind auch bläuevorbeugende Fungizide von der Definition erfasst.

Zu: 3.15 Holzwerkstoff

DIN EN 13986 regelt ausschließlich solche Holzwerkstoffe (im Wesentlichen aber nicht nur plattenförmige Produkte), die im Bauwesen verwendet werden. Außer diesen geregelten Produkten können auch „nicht geregelte“ Holzwerkstoffe über einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis als Holzwerkstoff unter die hier kommentierte Norm fallen. Holzwerkstoffen können Substanzen zur Verbesserung des Brandverhaltens oder Holzschutzmittel zugesetzt werden. In der Regel ist dies nicht der Fall. Bei nicht geregelten Holzwerkstoffen muss eine entsprechende Ausrüstung im bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis geregelt sein. National gilt außerdem für alle Holzwerkstoffe eine Begrenzung der Formaldehydabgabe unter 0,1 ppm in die im Normverfahren beaufschlagte Prüfkammerluft (Klasse E1).

Zu: 3.16 Kernholz

Zu ergänzen ist, dass juveniles (= jugendliches) Holz etlicher Farbkernhölzer weniger dauerhaft ist als der Rest des Kernholzes. Juveniles Holz besteht aus den inneren, im Wachstum zu erst gebildeten Jahrringen, die die Markröhre umschließen. Häufig sind diese Jahrringe auch breiter und weicher als das restliche Holz (z. B. Bavendamm 1959, Dünisch et al. 2007, Ridout 2008).

Zu: 3.17 Kontrollierbar

Die Kontrollmöglichkeit dient dazu Insektenbefall so frühzeitig zu erkennen, dass Maßnahmen wie Bauteilaustausch, Monitoring oder Bekämpfung eingeleitet werden

können, bevor eine Standsicherheitsgefährdung auftritt. Diese Regelung ist keine grundsätzliche Neuerung, sondern war ähnlich bereits in DIN 68800-2:1996-05 enthalten. Dazu muss das Holz in der Regel allseitig frei liegen. Auch eine teilweise insektenunzugängliche Abdeckung und teilweise frei liegende Oberfläche ist gemäß des Beuth/DGfH Kommentars (1998) zur alten Normfassung von DIN 68800-2:1996-05 oder Schulze (1998) entsprechend als kontrollierbar zu bewerten. Hinsichtlich der Feuchtebedingungen, die Insekten und / oder Pilzaktivität ermöglichen, ist auch eine Kontrolle über Dauermessstellen für elektrische Widerstandsmessung, Temperatur und Porenluftfeuchte im oder am Bauteil denkbar, wenn auch nicht explizit so in der Norm erwähnt. Die Bauteilbereiche wie nicht ausgebaute Dachgeschosse müssen zumindest in Teilbereichen so weit begehbar sein, dass alle Holzkonstruktionsglieder eingesehen werden können. Der Zugang muss beispielsweise über Bodentreppen gewährleistet sein. Gemäß Hintergrundliteratur zur vorherigen Normgeneration von DIN 68800 wird dazu eine Firsthöhe von ≥ 2 m angegeben (Informationsdienst Holz Reihe 3 Teil 5 Folge 1 + 2). Der Kommentator sieht bei Entfernungen des Betrachters von mehr als etwa 3 m die Kontrollierbarkeit in Frage gestellt. Selbst bei Entfernungen über 1 m können einzelne Schlupflöcher einzelner Nagselausstoß oder Oberflächenveränderungen aufgrund von Hausbocklarvenfraß übersehen werden. Ein Befall würde entsprechend später erkannt.

Zu: 3.18 nicht tragendes Bauteil

Grundlage der Einordnung ist, wie in **Anmerkung 1** erwähnt, die Gefahrenabwehr. In **Anmerkung 2** wird auf die Bauregelliste C verwiesen. Deren Ausgabe 2011/1 enthält einige untergeordnete, nicht als tragend zu verstehende Bauteile, die möglicherweise aus Holz oder Holzwerkstoffen ausgeführt sein können wie

- Schalungsplatten und Schalungstafeln sowie Schalungskörper als verlorene Schalung
- Wand- und Dachbauteile, einschließlich der Befestigungen, für eingeschossige bauliche Anlagen mit einem umbauten Raum ≤ 30 m³
- Fassadenelemente (einschließlich ihrer Befestigungen) für Außenwandbekleidungen, die nach allgemein anerkannten Regeln der Technik befestigt werden – mit kleinformatischen Fassadenelementen mit $\leq 0,4$ m² Fläche und ≤ 5 kg Eigenlast – mit brettformatigen Fassadenelementen mit $\leq 0,3$ m Breite und Unterstützungsabständen durch die Unterkonstruktion von $\leq 0,8$ m
- Dachelemente (einschließlich ihrer Befestigungen) für Dacheindeckungen, die nach allgemein anerkannten Regeln der Technik befestigt werden – mit kleinformatischen Elementen mit $\leq 0,4$ m² Fläche und ≤ 5 kg Eigenlast – mit anderen Elementen mit einem Unterstützungsabstand durch die Unterkonstruktion von $\leq 1,0$ m, außer aus Glas
- Türen und Fenster einschließlich Zubehör
- Nichttragende und nichtaussteifende Einfassungen von Fenster- und Türöffnungen, Fensterbänke und ihre Befestigungen
- Doppelböden und Hohlraumestriche mit einem lichten Abstand zur tragenden Decke von $\leq 0,5$ m
- Außenwandbeschichtungen mit einer Dicke bis 2 cm
- Bodenbeläge
- Ausfachungen für Umwehrungen einschließlich Befestigungen: – plattenförmige Ausfachungen mit Unterstützungsabständen $\leq 1,0$ m, mit Ausnahme von solchen aus Glas
- Schneefangvorrichtungen, die nicht Lasten nach DIN 1055-5:2005-07, Abschnitt 5.2 aufnehmen
- Keile und Klötze zum Justieren von Bauteilen, die nicht als Lager im Sinne von DIN 4141-1 verwendet werden
- Aussteifungen von Fassadenelementen für Außenwandbekleidungen, wenn diese Aussteifungen nicht für deren Standsicherheit erforderlich sind
- Mobile Trennwände.

Für diese Produkte gilt vorbehaltlich einer Einzelfallprüfung die Anscheinsvermutung, dass es sich nicht um tragende Bauteile handelt. In der Planung sollte auch zu diesen Bauteilen eine Zuordnung zu Gebrauchsklassen durchgeführt werden. Danach können bauliche und ggf. chemische Schutzmaßnahmen festgelegt werden

wenn diese aufgrund der Folgen eines Bauteilversagens bei Schädlingsbefall sinnvoll erscheinen.

Zu: 3.19 Schutzsystem

Eine Art Öffnungsklausel für Holzschutzbehandlungen, die nicht durch andere Regelungen in dieser Norm erfasst werden. Die Anwendung dürfte in der Restaurierung von Kulturgut und der „alternativen Bauszene“ zu suchen sein.

Zu: 3.20 technisch getrocknetes Holz

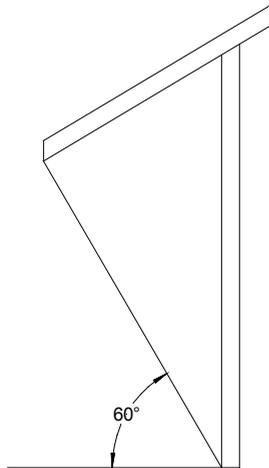
Im Sinne der Norm nicht jedes irgendwie technisch getrocknete Holz sondern Ware, die mind. 48 Std. bei mind. 55°C auf Holzfeuchte $\leq 20\%$ getrocknet wurde. Der Normausschuss hat versäumt genau festzulegen ob 55°C im Holzinneren oder lediglich in der Luft der technischen Trocknungsanlage erreicht werden müssen. Der Kommentator liest hieraus, dass die Umgebungstemperatur, nicht die Holztemperatur, gemeint ist.

Zu: 3.21 tragendes Bauteil

Die Anmerkung stellt klar, dass alle sicherheitsrelevanten Bauteile gemeint sind, nicht nur die Bauteile, die tragwerksplanerisch nachzuweisen sind. Bei der sachverständigen Beurteilung ist deshalb das Kriterium Bauteilversagen und Unfallgefahr bei Ausfall eines Bauteils zu beachten. In diesem Sinne sind nach handwerklichen Regeln der Technik ohne einzelnen statischen Nachweis erstellte Holztreppe oder hölzerne Brüstungen „tragenden Bauteile“. Zur Abgrenzung siehe auch die Kommentierung zu 3.18.

Zu: 3.22 unter Dach

Der Verweis auf die „60°-Regel“ stammt aus empirischen, bewährten Erfahrungen zur Regenbelastung. Zum leichteren Verständnis eine Skizze:



Zu: 3.23 Wohnklima

Das bedeutet eine Größenordnung von 20°C und relative Luftfeuchten zwischen etwa 45 und 65%. Lutz et al. (1994) geben für Wohnräume im Sommerhalbjahr 50 – 70% im Winterhalbjahr 30 – 55% rel. Luftfeuchte an. Ausschlaggebend ist die sich in dem Klima einstellende Holzgleichsfeuchte und die daran gekoppelte Wahrscheinlichkeit eines Schädlingsbefalls. Bei 20°C und 60% rel. Luftfeuchte stellt sich eine Holzgleichsfeuchte von etwa 11% ein.

Zu: 4 Gefährdung von Holz und Holzwerkstoffen

Zu: 4.1 Allgemeines

Zu: 4.1.1

Die Grundsätzlichen Zusammenhänge bei Holzschädlingsbefall werden genannt. Es muss ein (Nähr)-Substrat für die Schädlinge vorhanden sein. Das ist durch verbautes Holz oder Holzwerkstoffe als gegeben anzunehmen. Gleichzeitig müssen Umgebungsbedingungen herrschen, die den Schädlingen biologische Aktivität ermöglichen. Die Schädlinge selbst können an das Holz gelangen indem allgegenwärtige Pilzsporen luftgetragen auftreffen, Insekten das Holz anfliegen oder Meeresorganismen Holz im Meerwasser erreichen können. Holzschutzmaßnahmen sollten folglich im Bereich der Umgebungsbedingungen ansetzen.

Der zweite Satz stellt darauf ab, dass nicht immer, wenn Schädlinge am Holz vorhanden sind, drastische Schadensauswirkungen zu erwarten sind. Der Kommentator verweist jedoch auf seine Ausführungen zu **3.8 Gefahr von Bauschäden**.

Zu: 4.1.2

Die Formulierung wurde nach den Einspruchsverhandlungen von „über Fasersättigung“ in E DIN 68800-1:2009-10 auf „etwa ab Fasersättigung“ geändert. Das stellt zwar eine bessere Übereinstimmung mit wissenschaftlich belegten Befunden dar, ist nach Ansicht des Kommentators jedoch immer noch nicht richtig. Aktivität Holz zerstörender Pilze konnte in wissenschaftlichen Versuchen (z. B. Huckfeldt/Schmidt 2006 [über Holzfeuchte]; Ammer 1963, Theden 1941 [indirekt über rel. LF]; Griffin 1977, Schmidt 1994 [indirekt über Wasserpotential]) festgestellt werden. Wachstum von Holz zerstörenden Pilzen im/am Holz bereits knapp unter 20% Holzfeuchte ist belegt, Holzabbau, der Masseverlust erzeugt, geringfügig über 20%. Es ist richtig, dass zur Sporenkeimung etwas höhere Feuchten als zum Weiterwuchs des Myzels gebraucht werden. Augusta hat jedoch für *Gloeophyllum sepiarium* nachgewiesen, dass nach einem Tag Holzfeuchte über Fasersättigung Sporen gekeimt und ein Myzel im Holz etabliert waren (Augusta 2007). Die im Normtext gewählte Formulierung gaukelt eine Sicherheitsspanne vor, die tatsächlich nicht existiert. Die bereits von Theden 1941 vorgeschlagene Grenze bei 20% Holzfeuchte für Praxisbewertungen hat sich bewährt und sollte nicht als große Sicherheitsspanne zur Fasersättigung umgedeutet werden. Zur Schwierigkeit der Definition Fasersättigung siehe Kommentierung zu **3.5 Fasersättigung**. Grundsätzlich muss eine gewisse Feuchtigkeit vorhanden sein, die Exoenzyme und andere Stoffwechselprodukte sowie depolymerisierte Holzbestandteile beweglich zur Aufnahme über die Pilzzellwand macht. Gemäß Kollmann (1982) ist unterhalb Fasersättigung bereits flüssiges Wasser vorhanden. Pilze sind in der Lage das Mikroklima im Umfeld der Hyphe zu ihrem Vorteil zu regulieren. Deshalb ist eine für Aktivität ausreichende Feuchteversorgung bereits unterhalb des Fasersättigungsbereichs gegeben, auch wenn das Optimum pilzartabhängig irgendwo über Fasersättigung zu suchen ist.

Zu: 4.1.3

Zum Begriff Bauschaden siehe Kommentierung **3.8 Gefahr von Bauschäden**. Zweifellos sind Insektenbefälle an technisch getrockneten Holzprodukten selten und noch seltener, wenn diese eine gehobelte glatte Oberfläche besitzen. Desweiteren erscheint dem Kommentator die Verwendung von technisch getrocknetem Holz als Schutz gegen Insektenbefall keinesfalls als eine anerkannte

Regel der Technik. Das ist wichtig, weil in Mangelstreitigkeiten vorausgesetzt wird, dass die Erfüllung der anerkannten Regeln der Technik geschuldet ist. Anerkannte Regeln der Technik zeichnen sich dadurch aus, dass sie in der Praxis bewährt und anerkannt sowie wissenschaftlich als theoretisch richtig anerkannt sind. Die insektenvorbeugende Wirkung der Trocknung bei $\geq 55^{\circ}\text{C}$ ist in Fachkreisen umstritten, folglich nicht allgemein anerkannt. Außerdem gibt es wissenschaftliche Untersuchungen, die widerlegen, dass eine insektenvorbeugende Wirkung entsteht (z. B. Hertel 2010) und dokumentierte Fälle bei denen Insekten technisch getrocknetes Holz befallen haben. Es kann sich demgemäß nicht um eine anerkannte Regel der Technik handeln.

Dem Anwender sollte klar sein, dass es Einzelfälle gibt in denen auch technisch getrocknetes Holz von Holz zerstörenden Insekten befallen wird. Selbst wenn durch die Trocknung bei erhöhten Temperaturen flüchtige Stoffe ausgetrieben werden, die das Holz ansonsten für Insekten zur Eiablage attraktiver machen. Für eine Risikobewertung sollte auch der Befallsdruck (z. B. bekanntermaßen viele Hausbockbefälle in der näheren Umgebung, Nähe zum Wald, in dem immer mit Anobienvorkommen zu rechnen ist usw.) und mögliche Auswirkungen eines Insektenbefalls betrachtet werden. Diese Kommentierung bezweckt nicht Angst zu schüren oder unangemessene chemisch vorbeugende Holzschutzmaßnahmen zu bewerben. Es geht lediglich darum, darauf hin zu weisen, dass in Einzelfällen ein Befall möglich ist.

Bei verklebten Holzwerkstoffen wie Brettschichtholz kann aufgrund üblicher Herstellungsbedingungen davon ausgegangen werden, dass diese eine Trocknung unter den in der Norm angegebenen Temperatur- und Zeitbedingungen durchlaufen haben. Bei Schnittholzsortimenten sollte der Besteller zumindest die Trocknung unter diesen Parametern bei der Bestellung mit einfordern. Zur Kontrolle und Dokumentation ist eine Protokollierung der Parameter jeder Trockencharge über ein automatisches Aufzeichensystem o. ä. hilfreich.

Zu: 4.1.4

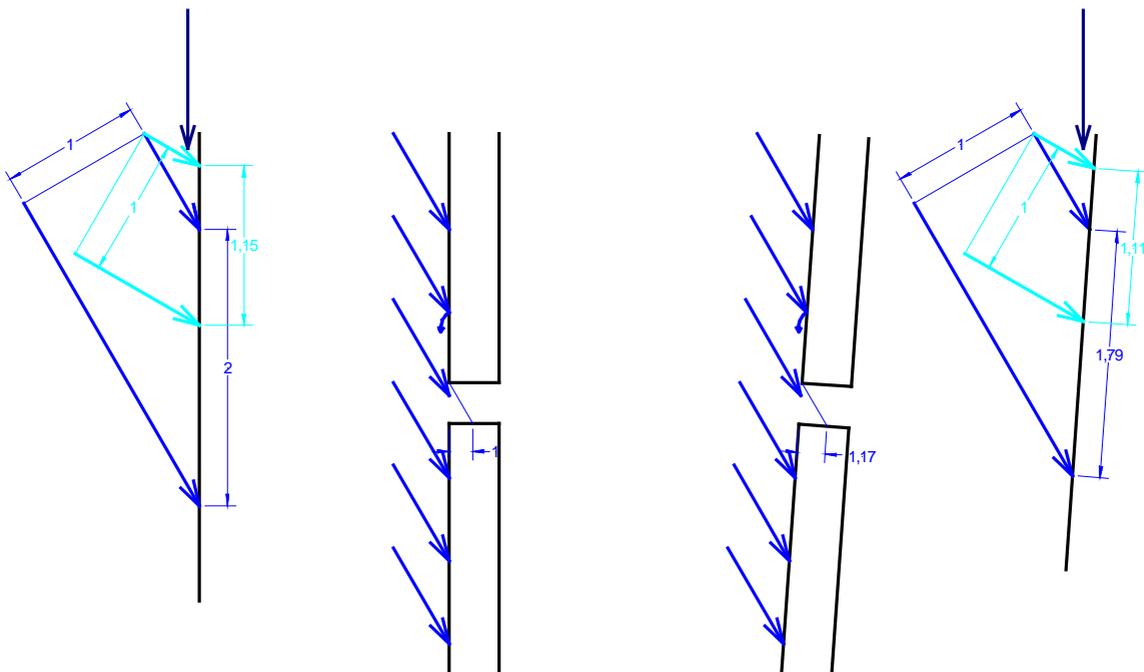
Rotstreifigkeit wird von Pilzen erzeugt, die eigentlich zu den Holz zerstörenden Pilzen gezählt werden. Unter trockenen Bedingungen kann sich dieser Pilzbefall nicht weiter entwickeln und stirbt ab. Weil in GK 3 bis 5 keine dauerhaft trockenen Bedingungen zu erwarten sind, wird hier ein höheres Schutzziel angenommen. Eine höhere Tragfähigkeit als die übliche Sortierklasse S 10 soll den leichten Pilzschaden kompensieren. In DIN 4074:2008-12 ist Rotstreifigkeit bis 2/5 der Oberfläche des Kantholzumfangs in S10 und bis 1/5 in S13 zulässig. Gemessen wird die Summe der breitesten Ausdehnung der Rotstreifigkeit quer zur Holzlängsachse bezogen auf den gesamten Umfang quer zur Holzlängsachse. Gemäß DIN 4074-1 wird Rotstreifigkeit als nicht festigkeitsmindernd betrachtet, wenn die betroffene Holzoberfläche „Nagelfest“ ist. Das bedeutet man kann einen Fingernagel nicht in die Oberfläche eindrücken. Für diesen Test muss sich die Oberfläche gegenüber dem Fingernagel nicht anders verhalten als das restliche Holz. Nagelfest bedeutet nicht, dass gerade noch genug Festigkeit vorhanden ist, um einen Nagel in das Holz einzuschlagen.

Es ist darauf zu achten, dass durch Abs. 4.1.4 ab GK 3, sobald Rotstreifigkeit vorhanden ist, üblich festes Holz (S10, entspricht meist Festigkeitsklasse C24, Einzelheiten finden sich in DIN EN 1912) nicht zulässig ist. Es muss (mindestens) eine Sortierklasse darüber gewählt werden. Die Anforderung bezieht sich in diesem Fall auf alle Sortiermerkmale nicht nur auf das Merkmal Rotstreifigkeit. Eine Verbindung dieser Regel zu, aufgrund größerer Holzfeuchte, verminderter

Tragfähigkeit sieht der Kommentator in diesem Abschnitt nicht, weil diese über die Zuordnung zu Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1 oder DIN 1052 erfolgt.

Zu: 4.1.5

In Teil 2 der Norm sind eine Tabelle und Schemaaufbauten für bestimmte Konstruktionen mit Holzwerkstoffplatten angegeben. In der Tabelle werden Zuordnungen zu Trocken- oder Feuchtbereich gemäß DIN EN 13986 getroffen. Diese Zuordnungen haben bereits seit einiger Zeit die früher in Deutschland gebräuchlichen Holzwerkstoffklassen 20 und 100 ersetzt. Insbesondere aus Gründen der Gefahrenabwehr sind für Fassadenbekleidungen zusätzlich bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise erforderlich. An Fassaden ist einerseits die Feuchtebeanspruchung sehr groß andererseits können herabfallende Tafeln Unfälle verursachen. In den entsprechenden bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen wird in der Regel vorausgesetzt, dass die Fassadenbekleidungen lotrecht montiert werden. Die Feuchtebelastung von Bekleidungen, die leicht dachförmig geneigt montiert werden, steigt aufgrund höherer Regenbelastung, größerer Menge ablaufenden Wassers und verstärkter nächtlicher Wärmeabstrahlung dramatisch an. Der Kommentator rät deshalb selbst von Neigungen um wenige Grad ab bzw. erachtet eine Überprüfung der Eignung unter den veränderten Bedingungen für unbedingt erforderlich.



Schemaabbildung zum Vergleich lotrechter (links) und dachförmig in den Regen geneigter Fassaden (rechts). Die gleiche Regenmenge, als Volumen betrachtet verteilt sich an lotrechten Fassaden auf eine größer Aufprallfläche. Das geschieht sowohl bei relativ steil (dunkel) als auch bei relativ flach (hell) fallendem Regen. Dieser Effekt ist analog zu Sonneneinstrahlung und wird bezogen auf Sonnenenergie-Eintrag z. B. durch geneigte Montage von Kollektorflächen ausgenutzt. Außerdem dringt Niederschlag an geneigten Fassaden tiefer in waagerechte Fugen ein und im Fassadenverlauf nach unten verstärkt sich die Aufsummierung der Niederschlagsmenge, weil rückprallendes Wasser i. d. R. vollständig wieder auf die Fassade trifft.

Aufgrund gegenüber den in DIN 68800-2 genannten Beispielen erhöhter Feuchtebelastung wird für tragende Holzwerkstoff-Bauteile in Bedingungen

außerhalb DIN 68800-2 ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis zur Bestätigung der Eignung vorgesehen.

Die Normempfehlung, dass für nicht tragende Verwendung in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich ein Schutz nach DIN 68800-3 erfolgen sollte, kann in der Praxis kaum entsprochen werden. In der Regel haben die Hersteller von Plattenwerkstoffen den früher gelegentlich gebräuchlichen Zusatz von Holzschutzmitteln (vormals Werkstoffklasse 100G) eingestellt. Aktuell liegt auch keine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt für Holzschutzmittel zur Anwendung in tragenden Holzwerkstoffplatten vor. In wieweit Wirksamkeitsnachweise akkreditierter Stellen für solche Holzschutzmittel zur Anwendung an nicht tragenden Holzwerkstoffplatten vorliegen entzieht sich mangels offizieller Liste der Kenntnis der Kommentators. Es gibt jedoch pilzvorbeugende Holzschutzmittel, die der Leimflotte bei der Herstellung von Werkstoffplatten zugegeben werden und für feuchte Innenbereiche oder geschützte Außenbereiche gedacht sind. Angewendet werden diese z. B. bei der Herstellung von Platten für Arbeitsgerüste. Zulässig ist jedoch nur eine Verwendung in der Holzwerkstoffklasse Außenbereich (Anhang A1.2 DIN 68800-3) In Anhang C Tab. C.1 zu DIN 68800-1 wird die Verwendung in der Werkstoffklasse Außenbereich auf hinterlüftete Fassadenbekleidungen aus Furnierschichtholz, Sperrholz, Massivholzplatten oder Zement gebundene Spanplatten begrenzt. Das bedeutet im Umkehrschluss die Notwendigkeit eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises als Fassadenbekleidung, der ggf. zwangsläufig eine Bewertung von Biozidzusätzen beinhaltet. Dem Kommentator ist aktuell kein Verwendbarkeitsnachweis für Fassadenbekleidungen bekannt, die über Zugabe eines Biozids die Werkstoffklasse Außenbereich abdeckt.

Die Regelungen erscheinen im Sinne möglicher Einführung und Verwendung CE-gekennzeichneter Holzwerkstoffe aus dem Ausland aufgestellt zu sein. Deren Verkehrsfähigkeit ist über harmonisierte Europanormen gegeben. Auch hier erfordert die Verwendung als Bauteil gemäß hier vorliegender nationaler Normreihe und nationalem Bauordnungsrecht jedoch zusätzlich in der Regel einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Zu: 4.2. Pilze

Zu: 4.2.1 Allgemeines

Die Beeinträchtigung von Festigkeit und Steifigkeit entsteht durch den Abbau von Holzbestandteilen zur Ernährung und zum Biomasseaufbau der Pilze. Die Rohdichte wird dann beeinträchtigt, wenn Holzbestandteile vom Pilz aufgenommen und verwertet worden sind. Eine Depolymerisation der Holzbestandteile durch den Pilzangriff führt noch nicht zu Gewichts- und damit Masseverlust, beeinträchtigt aber bereits die Festigkeitseigenschaften. In Laborprüfungen wird Holzzerstörung bei Feststellung von Masseverlusten ab 2 – 3% angenommen. Eine Absenkung der Masse um wenige Prozent hat bereits drastische Auswirkungen auf die Festigkeit (z. B. Rypáček 1966). Diese Eigenschaften Holz zerstörender Pilze ziehen zwangsläufig Beeinträchtigungen des Aussehens nach. Holz verfärbende Pilze ernähren sich überwiegend von Einlagerungsstoffen wie Zuckern und nicht von der Holzsubstanz selbst, auch wenn bei einzelnen Pilzen dieser Gruppe Enzymsysteme zum Zelluloseabbau nachgewiesen wurden. Deshalb beeinflussen sie die Festigkeit nicht im baupraktisch relevanten Maßstab sondern nur das Aussehen.

Zu: 4.2.2 Holz zerstörende Pilze

Fäulnis, Fäule oder „morsches“ Holz beschreiben das Schadensbild, das Holz zerstörende Pilze verursachen. Durch den Pilzbefall nimmt die Festigkeit des Holzes

ab. Zu den minimalen Feuchtebedingungen für Befall ist in der Kommentierung zu 4.1.2 bereits Stellung bezogen.

ANMERKUNG 1 muss demnach so gedeutet werden, dass die Schwelle von 20% Holzfeuchte bewährt ist, jedoch keinen Sicherheitsspielraum von 10% Holzfeuchte beinhaltet.

Braunfäule wird durch Pilze hervorgerufen, die Zellulose abbauen. Weil Lignin zurück bleibt, verfärbt sich das Holz dunkler und bekommt längs- und Querrisse (Würfelbruch). Stark abgebautes braunfaules Holz lässt sich zwischen den Fingern zu einem braunen Pulver zerreiben.

Weißfäule wird durch Pilze hervorgerufen, die Zellulose und Lignin abbauen („Simultanfäule“). Im Holz ist mehr Zellulose als Lignin enthalten, deshalb wird das angegriffene Holz hell und faserig.

Braun- und Weißfäulepilze gehören zu den Ständerpilzen (Basidiomyceten). Diese Bezeichnung beschreibt die Form der sporentragenden Strukturen im Fruchtkörper. An sog. Basidien werden verbunden über sog. Sterigmen vier Basidiosporen gebildet.

Moderfäulepilze gehören zu den Ascomyceten (Schlauchpilze), hier werden meist acht Sporen in einer schlauchartigem Umhüllung gebildet, oder zu den Deuteromyceten. Das sind Pilze deren geschlechtliche Hauptfruchtform (Teleomorph) unbekannt ist und deren ungeschlechtliche Form (Anamorph) Sporen (Konidien) bildet. Hier sind die Übergänge zu Bläuepilzen und „Schimmelpilzen“ fließend. Weil Bläue und Schimmel nach dem Bild der Pilzbesiedlung des Substrats und nicht nach biologischen Klassen der verursachenden Pilze eingeteilt werden. Moderfäulepilze können bei sehr hohen Holzfeuchten und geringen Sauerstoffgehalten aktiv sein. Häufig werden sie an Holz in Erdkontakt gefunden. Die Schädigung setzt sich meist von der Außenfläche ins Innere des Holzes fort. Von einer Braunfäule mit kleinformatigem Würfelbruch ist Moderfäule makroskopisch nicht sicher zu unterscheiden. Hierzu muss das Holz mikroskopiert werden oder der schadensverursachende Pilz bestimmt werden.

Zu: 4.2.3 Holz verfärbende Pilze

Zu: 4.2.3.1

Weil fast ausschließlich Einlagerungsstoffe im Holz, keine Holzsubstanz abgebaut wird, wird die Festigkeit im bauüblichen Maßstab nicht beeinträchtigt.

Eine Besiedlung zeigt jedoch kritisch hohe Feuchtebedingungen. Außerdem wird die Wegsamkeit des Holzes für Feuchtigkeit durch den Pilzbefall verändert. Diverse Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen stehen im Verdacht die Keimung vorhandener Sporen Holz zerstörender Pilze zu fördern (z. B. Czaja 1959).

Zu: 4.2.3.2

Das Auftreten im Splintholz und insbesondere den Holzstrahlen folgend lässt sich mit den dort in größerem Anteil vorhandenen Speicherstoffen des Holzes und einer leichteren Feuchteaufnahme der Splintholzzonen begründen.

Zu: 4.2.3.3

Da Schimmelpilzrasen auf verschiedenen Oberflächen entstehen können und kein Holz zerstörendes Potential besitzen werden sie nicht von den Regelungen der Norm erfasst. Nach dem Abtragen eines Schimmelpilzrasens verbleibt oft eine verfärbte Holzoberfläche zurück. Zum fließenden Übergang der Schadensbilder in Bläue oder Moderfäule siehe Kommentierung zu 4.2.2. Schimmelbesiedlungen können bei geringeren Feuchten entstehen als Besiedlungen mit Holz zerstörenden Pilzen.

Dennoch deuten auch Schimmelbesiedlungen auf bedenkliche Holzfeuchten hin, die sachverständig weiter beurteilt werden müssen.

Der Verweis auf das DGfH-Merkblatt in der **Anmerkung** stützt die Betrachtung **Zu: 1 Anwendungsbereich**, dass Schriften des Informationsdienstes Holz und der ehemaligen DGfH selbstverständlich weiterhin anerkannte Regeln der Technik enthalten können und der Normausschuss dies ebenfalls so betrachtet.

Grundsätzlich muss klar gestellt werden, dass Schimmelpilzbesiedlung und Fäulnis durch Holz zerstörende Pilze zwei unterschiedliche Erscheinungen sind. Von Laien und selbst von Baufachleuten mit geringer Kenntnis über Holz schädigende Organismen wird ein Befall mit Holz zerstörenden Pilzen manchmal fälschlich als Schimmelbefall bezeichnet. In der Kommunikation sollte frühzeitig hinterfragt und geklärt werden, was von nicht mit Holz zerstörenden Organismen vertrauten Personen gemeint wurde.

Zu: 4.3 Insekten

Zu: 4.3.1

Die eigentliche Holzschädigung wird durch die Fraßgänge der Larven erzeugt. Ausschupflöcher der Vollinsekten fallen dagegen nicht ins Gewicht, machen den Schaden jedoch an der Oberfläche sichtbar. An hochwertigen Oberflächen können die Schlupflöcher gegenüber dem verdeckten Larvenfraß den stärkeren Schadeinfluss darstellen. Hautflügler wie Holzwespen oder Falter wie z. B. Weidenbohrer sind als Frischholzinsekten zu betrachten, die an verbautem Holz keine Folgegenerationen entwickeln können.

Zu: 4.3.2

Termiten benötigen wärmere Bedingungen als in Deutschland vorherrschen. Deshalb sind Termitenbefälle hier sehr seltene Einzelereignisse. In Hamburg konnte sich eine Termitenbesiedlung im Umfeld von Fernwärmeleitungen relativ lange halten. In Einzelfällen ist dokumentiert, dass Trockenholztermiten mit Kunstgut aus tropischen Gebieten eingeführt wurden und sich in Gebäuden am unteren Existenzniveau halten konnten. Diese Fälle begründen jedoch keine allgemeine Vorbeugeregung gegen Termiten in der nationalen Norm.

Zu: 4.3.3

Werkstoffplatten von Innenaussteilen beispielsweise aus Limba und Abachi können von Splintholzkäfern befallen werden. Entgegen der recht allgemeinen Aussage im Normtext ist ein Insektenbefall an Holzwerkstoffen wie Stabsperrholz, Brettschichtholz usw. möglich, jedoch nicht häufig. Spanplatten können nicht im eigentlichen Sinne befallen werden. Wenn Spanplatten befallene Vollhölzer wie z. B. Lagerhölzer einer Bodenkonstruktion abdecken, ist es möglich, dass sich Larven gelegentlich in die Spanplatte einfressen und insbesondere, dass schlüpfende Vollinsekten die Spanplatte mit Ausschupflöchern durchstoßen. Das ist jedoch kein Befall der Spanplatte sondern ein Folgeschaden aufgrund eines Befalls angrenzender Hölzer. Allein in Spanplatten sind die Insektenlarven nicht lebensfähig.

Zu: 4.3.4

Beispielsweise können Holzwespen noch nach etwa ein bis vier Jahren ausschlüpfen, ohne dass eine Folgegeneration möglich ist.

Zu: 4.3.5

Hier ist der Pilzbefall als auslösende Voraussetzung des Insektenbefalls zu betrachten, wobei der Insektenbefall sich deutlich über die pilzbefallene Zone hinaus ausbreiten kann. Ähnlich muss eine Besiedlung mit Holz bewohnenden Insekten wie Ameisen betrachtet werden. Diese legen in der Regel dann im Holz einen Staat an, wenn das Holz durch Pilzschäden bereits erweicht wurde.

Zu: 4.4 Holzschädlinge im Meerwasser

Bei den Schädlingen handelt es sich im Wesentlichen um Bohrmuscheln (*Teridinidae*) und Krestiere (*Isopoden, Amphipoden*) wie Bohrasseln. In den letzten Jahren ist der Salzgehalt der Ostseegebiete angestiegen. Deshalb haben sich die Tiere weiter in diese Region ausgebreitet als früher. Auch wird eine bessere Anpassung der Tiere an geringere Salzgehalte diskutiert (z. B. www.angewandteoekologie.uni-rostock.de/en/forschung3/projekte/schiffsbohrmuschel/)

Zu: 4 Gebrauchsklassen

Zu: 5.1 Allgemeines

Zu: 5.1.1 und 5.1.2

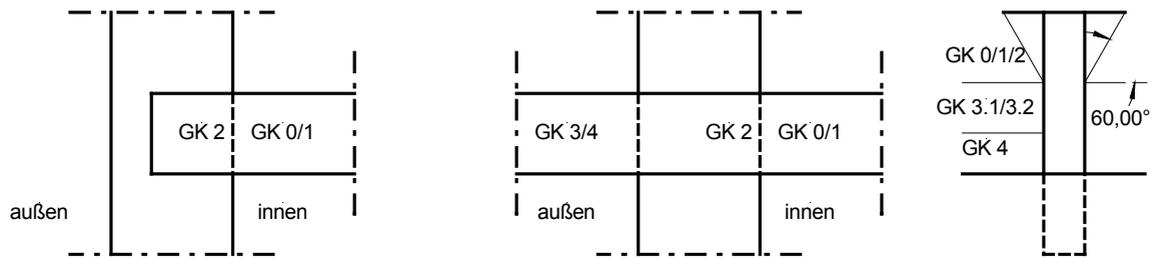
Ausschlaggebend für die Zuordnung zu Gebrauchsklassen ist die Einbausituation. Die zugehörige **Tabelle 1** benennt keine Bauteile oder Konstruktionsbereiche sondern die Grundanforderungen bezüglich Bewitterung, Holzfeuchte und Umgebungsluftfeuchte. Für die Einordnung von Holzwerkstoffen wird auf den normativen **Anhang C** verwiesen. Der Planer muss Konstruktionen entsprechend dieser Kriterien eigenverantwortlich zuordnen.

Zu: 5.1.3

Es wird festgelegt, dass der Planer die Zuordnung zu Gebrauchsklassen dokumentieren muss. Das bedeutet es ist nicht mehr möglich Konstruktionsabschnitte oder ganze Bauwerke pauschal einer GK zugehörig zu erklären ohne für die Einzelteile einen überprüfbaren Nachweis der Zuordnung zu liefern. Wichtig für die Praxis ist die Hervorhebung, dass auch Umbauten und Nutzungsänderungen eine Überprüfung und ggf. Neuordnung von Gebrauchsklassen bedingen. Auf diese Weise ist beispielsweise leichtfertiges Entfernen von Witterungsschutzbekleidungen an Fachwerk, leichtfertiger Einbau von Wärmedämmstoffen ohne Bewertung der feuchtetechnischen Konsequenzen oder leichtfertige Erhöhung der Feuchtelast aus Nutzung ein Verstoß gegen diese Norm. Dem Planer wird im informativen **Anhang D** eine Hilfestellung bei der Zuordnung von bestimmten Konstruktionsabschnitten gegeben.

Zu: 5.1.4

Der geforderte Holzschutz kann nur umgesetzt werden, wenn ggf. die höchste Gebrauchsklasse bei unterschiedlichen Einbausituationen von ein und dem selben Holzbauteil berücksichtigt wird. Beispiele für solche Bauteile sind Pfosten in Erdkontakt die ggf. teilweise durch Überdachungen geschützt sind. Ebenso vom beheizten Innenraum nach außen durchbindende Deckenbalken oder Balkenköpfe an Außenwänden in außen nicht ausreichend gedämmten Mauerwerkswänden.



Schematische Beispiele für unterschiedliche mögliche Gebrauchsklassen an Balken in Außenwänden und Holzpfosten.

Zu: Tabelle 1 – Gebrauchsklassen (GK)

Zu den unbestimmten Zeitdauerbegriffen in Spalte 2 und Fußnote a muss angemerkt werden, dass diese für den Nutzer wenig befriedigend sind. Eine genauere Festlegung ist jedoch nicht möglich, weil es unmöglich ist für jede Einbausituation genau die Auswirkungen der Summe aus auf die Feuchtigkeit einwirkenden Parametern zu bestimmen, die zu bestimmten Feuchtedauern führen. Zu diesen Parametern gehören beispielsweise Luftströmung, Sonneneinstrahlung, relative Luftfeuchte im Tagesgang,

Auch der Nachweis von tatsächlich aufgetretener Holzfeuchte und Luftfeuchte über die Gebrauchsdauer lässt sich nur über kontinuierliche Messung für Einzelbereiche einer Konstruktion angeben. Die Feuchte- und Temperaturdosis, die über einen bestimmten Zeitraum zu Befall mit Holz zerstörenden Pilzen führen kann, ist nicht abschließend wissenschaftlich erforscht. Gewisse Hilfestellung auch bei der Bewertung hygrothermischer Simulationen mit Spezialsoftware geben die Veröffentlichungen von Viitanen (1988, 1989, 1991, 1996, 1997, 2010). Hier wurde hauptsächlich der bei relativ geringen Feuchten aktive und in Gebäuden verbreitete Pilz Brauner Kellerschwamm (*Coniophora puteana*) untersucht. Dennoch können keine genaueren Angaben zu den Zeitdauern gemacht werden. Im Umkehrschluss belegt ein eingetretener Pilzschaden jedoch meist, dass die Parameter anders waren als bei der Zuordnung zur Gebrauchsklasse angenommen. Zu Insektenbefall und Befallsdruck siehe Kommentierung Zu: 3.8 Gefahr von Bauschäden.

Zur Holzfeuchtegrenze von 20% und Fußnote b verweist der Kommentator auf seine Ausführungen zu 4.1.2 und 4.2.2. Die in 20% enthaltene Sicherheitsmarge bezüglich Pilzaktivität ist gering und beträgt keinesfalls regelmäßig 10%. Dennoch ist an der Größe 20% Holzfeuchte grundsätzlich nichts auszusetzen. Dieses Maß hat sich als Kriterium bewährt.

Fußnote c stellt klar, dass nur Holz zerstörende Basidiomyceten (Braun- und Weißfäulepilze) sowie Holz verfärbende Pilze gemeint sind. Nicht Moderfäule (s. Spalte 6) und keine Schimmelpilzbesiedlung.

Fußnote d stellt klar, dass an nicht bewitterten Konstruktionen die Holzfeuchte das Zuordnungskriterium für die Gebrauchsklassen ist. Die relative Luftfeuchte von 85%, bei der etwa 20% Ausgleichsfeuchte im Holz herrschen, dient lediglich als weitere Hilfestellung zur Einordnung.

Die Gebrauchsklasse 3 wurde in zwei unterschiedliche Stufen differenziert. Diese Veränderung gegenüber der Vorgängernorm bedeutet eine Anpassung an Erkenntnisse, die in Freilandversuchen gewonnen wurden. Aufgrund der Vielfalt möglicher Konstruktionen in GK 3 ist die Unterteilung in Konstruktionen bei denen Anreicherung von Wasser zu erwarten oder nicht zu erwarten ist sinnvoll. In Fußnote e wird klargestellt, dass Anlagerungen von Schmutz und Laub sowie Spritzwasserbelastungen Bauteile von GK 3.2 in GK 4 überführen. Dieser Hinweis ist äußerst wichtig und muss bei der Planung von Konstruktionen sowie deren

Zuordnung zu Gebrauchsklassen aber auch bei der Nutzung, Reinigung und Wartung berücksichtigt werden.

Eine Unterteilung der GK 4 in zwei Stufen ist nicht sinnvoll, weil die Beanspruchung und mögliche Konstruktionsvarianten in GK 4 kaum schwanken und immer gleiche Holzschutzmaßnahmen erfordern. Fußnote f gibt dennoch den Hinweis, dass die Feuchtebelastung mäßig bis stark sein kann und beispielsweise die Bodenbeschaffenheit einen Unterschied in der Beanspruchung bewirken kann. Die Differenzierung von mäßig und stark rührt auch daher, dass in E DIN 68800-1:2009-09 diese GK noch in GK 4.1 und GK 4.2 unterteilt war. In Überlegungen zu Bauteilstandzeiten bis zum Ausfall des Bauteils müssen die unterschiedlichen Feuchteverhältnisse berücksichtigt werden, auch wenn GK 4 Bauteile einheitlich zugeordnet werden. Beispielsweise ist ein durchlässiger Sandboden für den Feuchtehaushalt vorteilhafter als Humusböden (z. B. Huckfeldt/Schmidt 2011).

Zu: 5.2 Besonderes

Zu: 5.2.1 GK 0

Es handelt sich hier um eine „Heraufstufung“ von Bauteilen in GK 1, die bestimmte Zusatzanforderungen erfüllen. Diesen Ansatz kennt die Europeanorm nicht. Im Sinne einer Vermeidung von Biozideinsatz ist die National seit DIN 68800-3:1990-04 eingeführte Klasse sehr zu begrüßen.

Holz, das in Wohnraumklimaten verbaut ist, ist verhältnismäßig trocken. Es ist selten mit Holzfeuchten über 10 - 12% zu rechnen. Besonders im Winter ist aufgrund des Heizbetriebs zusammen mit der Raumlüftung ein trockenes Klima und damit trockenes Holz zu erwarten. Die Larvenentwicklung von Hausbock und Gewöhnlichem Nagekäfer ist erst ab etwa 9 - 10% Holzfeuchte möglich, wobei die Verteilung der Entwicklungsgeschwindigkeit über die Holzfeuchte die einer typischen Glockenkurve folgt. Die maximale Entwicklungsgeschwindigkeit wird erst um Fasersättigung erreicht und fällt darüber wieder ab (z. B. Becker 1950).

Die ANMERKUNG erläutert, dass Splintholzkäfer den Splint diverser Holzarten befallen können, auch wenn diese wohnraumtrocken sind. Dessen sollte sich der Anwender der Norm bewusst sein. Dennoch ist es unangemessen deshalb diese Splintholzarten mit chemisch vorbeugenden Holzschutzmitteln zu behandeln. Die Information ist nützliche Grundlage für die Entscheidung zur Auswahl von Holzarten, Konstruktionen und Risikoabschätzungen. Bemerkenswert ist aus Sicht des Kommentators auch, dass in dieser informativen – nicht normativen – Anmerkung von einer „Gefahr von Schäden“ gesprochen wird. Hier wird der Klartext gesprochen, der in normativen Abschnitten wie 3.8, 4.1.1 und 4.1.3 vermieden wird. Nochmals betont der Kommentator, dass seinerseits nicht zur Begegnung jeder Insektengefährdung ein chemisch vorbeugender Holzschutz gefordert werden muss. Der Anwender muss aber durch die Norm richtig informiert werden. Hier liegt ein kommunikatives Defizit in der neuen Normfassung.

Einige der Zusatzanforderungen zur Einordnung in GK 0 werden in DIN 68800-2 behandelt und dort kommentiert, sobald der Kommentierende Zeit dazu findet.

In unbeheizten Dachstühlen kontrollierbar angeordnetes Holz wird gegenüber früheren Normfassungen nun in die GK 0 eingeordnet. Voraussetzung ist ein dauerhaft angebrachter Hinweis auf die Notwendigkeit der Kontrollen. Zur Kontrollierbaren Anordnung siehe Kommentierung zu 3.17. Dieses Konzept beruht darauf, dass Insektenbefall als verhältnismäßig selten angesehen wird und deshalb in kontrollierbaren Einbaulagen auf prophylaktische Anwendung von Bioziden

verzichtet werden soll. Dies geschieht selbstverständlich um den Preis, dass in seltenen Einzelfällen wo Insektenbefall auftritt nachträgliche Maßnahmen erforderlich werden.

Zu: 5.2.2 GK 3

Zu: 5.2.2.1 Allgemeines

Der Normtext wiederholt hier als „*Besonderes*“ lediglich verkürzt die Angaben unter **Tabelle 1**. In der **Anmerkung** folgt an dieser Stelle die Begründung dafür, dass die GK 3 in zwei Unterklassen aufgeteilt wurde.

Zu: 5.2.2.2 GK 3.1

Zu: 5.2.2.2.1

Eine Farbbeschichtung stellt, sofern sie intakt ist, einen gewissen Feuchteschutz dar. Deshalb wird hier für nicht tragende, bewitterte Bauteile nicht von einer Feuchteanreicherung ausgegangen. Typisches Beispiel sind maßhaltige Bauteile wie Fenster. Nach Ansicht des Kommentators ist auch an beschichteten Bauteilen zu prüfen ob Feuchteanreicherungen konstruktiv verhindert sind. Auf die Kommentierung zu **6.6 Beschichtungen** muss an dieser Stelle verwiesen werden.

Zu: 5.2.2.2.2

Die grundsätzlichen Kriterien der Bauteilfeuchte sind für die Einstufung in GK 3.1 maßgeblich. Dabei spielt es keine Rolle, dass meist nur Außenbauteile einer entsprechenden Belastung unterliegen. Wenn Holzbauteile in Innenräumen die Feuchtekriterien erfüllen, sind sie der Gebrauchsklasse zuzuordnen.

Zu: 5.2.2.2 GK 3.2

Nochmals wird klargestellt, dass die Feuchtebelastung das Zuordnungskriterium für die Gebrauchsklassen ist. Dabei ist nicht relevant ob ein Bauteil ohne ständigen Erd- und Wasserkontakt bzw. über andere Wege befeuchtet im Innenraum oder außen verbaut ist. Ausschlaggebend sind Holzfeuchten > 20% und Anreicherung von Wasser im Holz.

Zu: 5.2.3 GK 5

Diese Beanspruchung liegt nicht nur im offenen Meer vor, sondern auch in den Brackwasserbereichen von Flussmündungen oder ähnlichen Einbausituationen. Bewertungskriterium ist ein Salzgehalt von > 7‰. Dieses Kriterium ist ausschlaggebend für die längerfristige Überdauerung von Holz schädigenden Meerwasserorganismen wie Bohrmuscheln. Wenn in anderen Einbausituationen Holz mit Meerwasser in Kontakt kommt, z. B. Riesellatten in Kühltürmen, die mit Meerwasser beschickt werden, liegt eine Gefährdung durch diese Organismen vor. Das führt zur Einstufung in die GK 5. In der alten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 war die GK 5 nicht aufgenommen. In der europäischen Normung wird sie schon länger verwendet. Bei der Auswahl dauerhafter Holzarten ist darauf zu achten, dass sich die Dauerhaftigkeitsklasse nach DIN EN 350-2 auf Befall mit Holz zerstörenden Pilzen bezieht. In der Europeanorm gibt es zusätzliche Angaben über die Dauerhaftigkeit gegen Meeresorganismen zu einigen wenigen Hölzern. Es werden nur einige, nicht heimische, Laubholzarten, die Dauerhaft (D) oder mäßig Dauerhaft (M) gegen Holzschädlinge im Meerwasser sind, genannt. Die Einstufung bezieht sich nur auf Kernholz. Ausdrücklich wird dort erwähnt, dass weitere Holzarten aus DIN EN 350-2 dauerhaft sein können, dies jedoch nicht erschöpfend beschrieben wurde. Hinweise zur tendenziellen Dauerhaftigkeit sowie Anfälligkeit der Splintholzzonen

und Schwierigkeit der Artbestimmung tropischer Sortimente finden sich z. B. in (Müller, Gercken 2006). Der Einsatz von Tropenholz erscheint allenfalls dann, wenn es sich um zertifizierte Ware, die keinen Artenschutzabkommen unterliegt, gerechtfertigt. Beispielsweise unterliegt die in DIN EN 350-2 als mäßig Dauerhaft (M) gelistete Holzart Afrosasia (*Pericopsis elata*) Handelsbeschränkungen durch das Washingtoner Artenschutzabkommen (CITES). Wenn an Bauteilen aufgrund von mechanischer Beanspruchung ohnehin von kurzen Gebrauchsdauern ausgegangen wird, sollte immer geprüft werden, ob heimische Holzarten hinreichend lange gebrauchstauglich bleiben, weil die Dauerhaftigkeit gegen Meerwasserorganismen wegen der kurzen Einsatzzeit nicht relevant ist oder die heimischen Arten mittels chemisch vorbeugendem Holzschutz eine sowohl wirtschaftliche als auch ökologisch sinnvolle Gebrauchsdauer erreichen.

Zu: 6 Maßnahmen zum Schutz des Holzes gegen Organismen

Zu: 6.1 Allgemeines

In der Norm können nur bereits bewährte Maßnahmen zum Holzschutz angegeben werden. Vor dem Hintergrund einer stetigen Entwicklung neuer Produkte und Konstruktionen ist aus Sicht des Kommentators jede Einzelregelung zu Holzschutzmaßnahmen auf ihre tatsächliche langjährige Bewährung zu hinterfragen. Das gilt auch für einige in dieser Norm als langjährig bewährt deklarierten Maßnahmen. Beispielsweise enthält 6.7 Schutzsysteme überhaupt keine Beschreibung konkreter Maßnahmen und zu 6.6.1 wurde in der ANMERKUNG relativiert, dass beschädigte Beschichtungen sogar nachteilig wirken können. Außerdem gibt es die Europanorm DIN EN 927-2, auf die die technischen Eigenschaften von Beschichtungen bezogen werden, nicht so lange wie mit anderen Beschichtungssystemen beispielsweise Ölfarben gearbeitet wird.

Grundsätzlich eröffnet die Norm auch die Anwendung anderer, nicht in der Norm genannter Maßnahmen. Voraussetzung ist ein Nachweis der Wirksamkeit im Sinne der hier vorliegenden Norm. Eine einfache Behauptung oder Berufung auf „Bauernregeln“, wie z. B. gelegentlich bei der Vermarktung zu in bestimmten Mondphasen geschlagenem Holz, kann diesen Wirksamkeitsnachweis nicht ersetzen.

Für die Anwendung anderer Maßnahmen an tragenden Holzbauteilen wird auf die Erfordernis eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises hingewiesen. Prinzipiell wäre dieser Hinweis in der Norm gar nicht erforderlich, weil er sich auf geltendes Bauordnungsrecht stützt. Für die Praxis ist dieser Hinweis an sinnvoller Stelle platziert. Im informativen Anhang A werden Modifizierungsverfahren für Holz vorgestellt. Auch zu modifiziertem Holz wird klar gestellt, dass für tragende Anwendungen zur Gefahrenabwehr ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich ist.

Zu: 6.2 Bauliche Maßnahmen

In Teil eins der Norm werden keine Einzelmaßnahmen beschrieben, sondern auf den Teil zwei verwiesen. Als „Bauliche Maßnahmen“ sind nicht nur Konstruktionsweisen zu verstehen sondern auch bauphysikalische, planerische und organisatorische Maßnahmen. Diese Maßnahmen erstrecken sich also von der Planung über die Ausschreibung den Bauablauf und die zu erwartende Nutzung der Konstruktion.

Zu: 6.3 Anwendung von Holzschutzmitteln

Diese etwas umständliche Formulierung bezeichnet chemisch vorbeugenden und chemisch bekämpfenden Holzschutz. Zur Anwendung der Holzschutzmittel wird im Teil eins auf die Teile drei und vier der Norm verwiesen.

In der **Anmerkung** wird darauf hingewiesen, dass der Einsatz von Chemikalien zur Holzmodifizierung nicht als Anwendung von Holzschutzmitteln gemäß DIN 68800 zu verstehen ist.

Zu: 6.4 Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung bescheinigt der Hersteller bzw. der In-Verkehr-Bringer, dass harmonisierte Europeanormen, die sein Produkt regeln, von seinem Produkt eingehalten werden. Weil diese Produkte implizieren, dass ein chemischer Holzschutz vorgenommen wurde, wird für Details auf Teil drei der Norm verwiesen. Dort werden gelegentlich Zusatzanforderungen, die über die durch das CE-Kennzeichen bestätigten Eigenschaften hinaus gehen, gefordert.

Zu: 6.5 Physikalische Maßnahmen

Die Ausnutzung physikalischer Wirkungen bei der Anwendung von Holzschutzmaßnahmen beinhaltet zum Beispiel Temperaturerhöhung als Heißluft-Insektenbekämpfung. Auch die Wirkung von Mikrowellen zur Erhitzung des Holzes als Insektenbekämpfungsmaßnahme ist hierunter zu fassen.

Ein Merkmal der physikalischen Maßnahmen ist, dass sie temporär angewendet werden und sich die Veränderung physikalischer Umgebungsparameter wie der Temperatur zu nutze machen. Das ist beispielsweise durch Anwendung von Erwärmter Luft oder Elektromagnetischen Wellen zu erreichen. Nach Auffassung des Kommentators zählen auch eine gezielte Herabsetzung der Temperatur, wie Schockgefrieren oder elektromagnetische Wellen in Form von Gammastrahlen, die durch den Energieeintrag Zellbestandteile des Holz zerstörenden Organismus schädigen, zu den physikalischen Maßnahmen.

Ausdrücklich nicht als physikalische Holzschutzmaßnahme zu bezeichnen ist die Beschichtung von Holz- und Holzprodukten mit dem Ziel die Feuchteaufnahme herabzusetzen. Gelegentlich wird die Beschichtung nicht richtig als „physikalischer Holzschutz“ bezeichnet. Im Umkehrschluss wäre sonst auch beispielsweise ein Vorhangfassade als Witterungsschutz ein „physikalischer Holzschutz“.

Zu: 6.6 Beschichtungen

Zu: 6.6.1

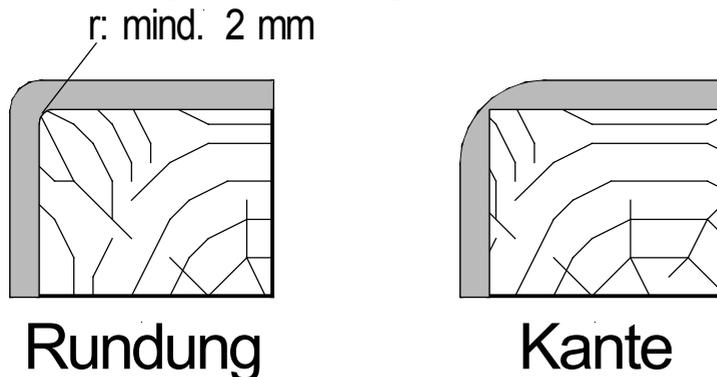
(Farb-)Beschichtungen begrenzen zwar die Feuchteaufnahme der Holzkonstruktion. Dazu müssen sie jedoch auf allen Oberflächen, fehlerstellenfrei aufgetragen werden. Weil an scharfen Kanten die sogenannte Kantenflucht auftritt, müssen diese mit mindestens 2 mm Radius gerundet werden. Besser sind bis zu 6 mm Radius der Rundung. Eine Fase an den Kanten kann die Schichtdickenverringerung nicht verhindern, verdoppelt dagegen die Länge der Kanten mit geringer Trockenschichtdicke.

Neben der sorgfältigen Ausführung der Beschichtung muss diese permanent gewartet werden. Nach einigen Jahren ist eine Überholungsbeschichtung erforderlich. Sollten Fehlerstellen nicht beseitigt werden, kann dort Feuchtigkeit eindringen und sich um die Fehlerstelle herum im Holz verteilen. Das führt zu höheren Holzfeuchten in diesem Bereich. Außerdem wird die Beschichtung dort so

hinterfeuchtet, dass es über kurz oder lang zur weiteren Ablösung von Beschichtungsteilen kommt.

Diese Risiken sind in der Norm im Sinne der Gefahrenabwehr berücksichtigt. An tragenden Bauteilen darf eine Beschichtung nicht zu den Maßnahmen die Holz schützen, d. h. je nach Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse erforderlich werden können oder eine Zuordnung zu einer besseren Gebrauchsklasse erlauben, gezählt werden. Deshalb bezieht sich 5.2.2.2.1 ausschließlich auf nicht tragende Holzbauteile.

In der ANMERKUNG werden die oben erörterten Risiken bei Fehlstellen in der Beschichtung informativ dargestellt.



Der noch flüssigen Beschichtungsfilm weicht durch Kohäsion und Adhäsion von der scharfen Kante zurück. Nach dem Verfilmen ist die Trockenschichtdicke an der Kante entsprechend geringer. Durch Kantenrundung von mindestens 2 mm Radius kann dieser Effekt reduziert werden.

Zu: 6.6.2

In DIN EN 927-2 werden Leistungsanforderungen an Beschichtungsstoffe und –systeme für den Außenbereich geregelt. Stoffe, die dieser Norm entsprechen, weisen bestimmte Qualitätsmerkmale auf, die auch einen Vergleich untereinander möglich machen und eine Beurteilung, ob die Stoffe für den vorgesehenen Zweck geeignet sind, erleichtern. Die Ausschließlichkeit dieser Forderung ist jedoch kritisch zu hinterfragen. Auch Beschichtungen, die nicht der genannten Europeanorm entsprechen, können im Bezug auf ihre feuchteschützenden Eigenschaften gleichwertig sein. Im Sinne des Holzschutzes ist der Feuchteschutz durch intakte Beschichtungen entscheidend, welchen Klassifizierungen diese Beschichtungen sonst unterliegen sollte zweitrangig sein, wenn die Feuchteschutzwirkung nachweisbar ist. Denkbar wären z. B. spezielle Beschichtungen in der Denkmalpflege, die nicht allen Kriterien der Europeanorm entsprechen.

Zu: 6.7 Schutzsysteme

Was genau unter Schutzsystemen verstanden wird, bleibt offen. Im Umkehrschluss kommt man zu dem Ergebnis, dass auf jeden Fall nicht in DIN 68800-1 bis –4 genannten Maßnahmen zum Holzschutz gemeint sind. Aus Gründen der Gefahrenabwehr wird für die Verwendung solcher irgendwie gearteten Systeme an tragenden Bauteilen ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis gefordert. Von dieser Regelung betroffen sind beispielsweise Hydrophobierungstränkungen auf Basis von Ölen oder Siliciumverbindungen, sofern sie nicht als Modifizierungsverfahren, gleichen Einschränkungen bei der Anwendung an tragenden Bauteilen unterliegen.²

² An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass als Holzschutzmittel ausgelobte Produkte auf Basis von Färberwaid-Pflanzen oder Wasserglaszubereitungen als Biozid nicht mehr verkehrsfähig sind. Diese Aussage stützt sich darauf, dass die Umsetzung der europäischen Biozidrichtlinie (Directive

Zu: 6.8 Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes

Zu: 6.8.1 Allgemeines

Zu: 6.8.1.1

Die Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Organismen ist Abhängig von der Holzart. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Holz ein Naturprodukt mit einer weiten Schwankungsbreite der technischen Eigenschaften ist. Daneben können Einflüsse wie überwallte Schädigungen am lebendem Stamm die Dauerhaftigkeit in diesen gestörten Bereichen beeinträchtigen. Auch ist zu berücksichtigen, dass die Dauerhaftigkeit nicht gegen alle Organismen gleich ausgeprägt ist. So können Hausböcke (*Hylotrupes bajulus*) nur Nadelhölzer befallen während der Aschgraue Abendbock (*Hesperophanes cinnereus*) ein typischer Laubholzschädling, der vorwiegend im südlichen Europa auftritt, ist. Die Dauerhaftigkeit gegen die üblichsten Organismen wird in DIN EN 350 angegeben. Diese Differenzierung in Dauerhaftigkeit gegen Pilze, Hausbock, Anobium und Termiten schafft eine hinreichende Abstufung ohne dass die Norm so kompliziert wird, dass sie nicht mehr benutzbar ist. Zu berücksichtigen ist, dass die Einstufungen sowohl auf verschiedenen Labortests als auch auf Erfahrungen von Experten beruhen. Eine 100%ige Wiedergabe der Realität lässt sich nicht abbilden. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass wissenschaftliche Versuche zur Einstufung der Dauerhaftigkeit gegen Pilze in der Regel auf Erdeingrabsversuchen beruhen, die für die Anwendung in den Gebrauchsklasse 2 bis 3.2 nur begrenzt die Beanspruchung modellieren. Es gibt Bestrebungen die Normreihe DIN EN 350 in absehbarer Zeit auf Dauerhaftigkeit gegen Pilze in Erdkontakt und gegen Pilze außerhalb des Erdkontakts zu verfeinern. Diese „Verkomplizierung“ der Norm ist ausnahmsweise als Fortschritt zu betrachten, weil die Unterschiede zwischen beiden Beanspruchungsarten gravierend sind. Grundsätzlich muss immer berücksichtigt werden, dass die Angaben in DIN EN 350-2 auf Kern- bzw.- Reifholz bezogen sind. Das Splintholz aller Holzarten ist als nicht dauerhaft gegenüber Pilzen anzusehen.

Mit Neufassung der Holzschutznorm ist auch der Streit beseitigt, ob zur Betrachtung der Dauerhaftigkeit die Resistenzklassen nach DIN 68364:1979-11 anstatt denen in DIN EN 350-2 zu berücksichtigen sind. Zumindest für Auseinandersetzungen auf Basis der „alten“ Normreihe DIN 68800 kann seit Mai 2003 definitiv auf DIN EN 350-2 als maßgebliches Regelwerk verwiesen werden, weil mit diesem Datum die Neuste

98/8/EC) nur noch Biozidwirkstoffe zulässt, für die Dossiers eingereicht wurden und die entsprechende Zulassungen / Registrierungen erhalten haben. Waidzubereitungen enthalten eindeutig Biozid Wirkstoffe, die nicht verkehrsfähig sind. Die Hersteller von Wasserglaszubereitungen deklarieren Ihre Produkte als biozidfrei. Bei Betrachtung des von den Herstellern angegebenen Produktzwecks ist jedoch erkennbar, dass sie ein Biozide Wirkung gemäß der Definition in der Biozidrichtlinie und nationalen Umsetzungsvorschriften (Chemkaliengesetz; „*Wirkstoffe und Zubereitungen, die einen oder mehrere Biozid-Wirkstoffe enthalten, in der Form, in welcher sie zum Verwender gelangen, die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen.*“) entfalten sollen. Insofern fallen sie unter die o. g. Vorschriften und sind mangels Zulassung / Registrierung nicht verkehrsfähig. Es bleibt zu wünschen, dass sich die Hersteller einer Produktprüfung gemäß der Vorschriften unterziehen anstatt darauf zu verweisen, dass sie keine bauaufsichtliche Zulassung erlangen können, weil sie „biozidfreie“ Produkte vermarkten würden und dies noch als Benachteiligung darstellen. Mit Umsetzung der Biozidrichtlinie greift diese, auf die nationale bauaufsichtliche Zulassung für tragende Bauteile bezogene, Argumentation dieser Hersteller nicht mehr. Der Kommentator hält diese Stoffe für einzelne Anwendungsfälle durchaus geeignet, umso mehr ist zu wünschen, dass die Hersteller sich um eine legale Zulassung (ggf. unabhängig von einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis für den tragenden Bereich) bemühen.

Ausgabe von DIN 68364 keine eigenen Angaben zur Dauerhaftigkeit macht, sondern auf DIN EN 350-2 verweist. Da der Verweis auf DIN 68364 in der alten Holzschutznormgeneration keine datierte Ausgabe nennt, ist immer die aktuell gültige Normfassung, auf die verwiesen wird, heranzuziehen. Unter sachverständiger Betrachtung kann auch für die Klärung der Maßgeblichkeit von DIN EN 350-2 versus DIN 68364 vor Erscheinen der Fassung DIN 68364:2003-05 auf DIN EN 350-2:1994-05 abgestellt werden. Begründbar ist das damit, dass die Dauerhaftigkeit dort differenzierter und auf Basis von mehr Erkenntnissen wiedergegeben wird und sie als teilweiser Ersatz von DIN 68800-3 gekennzeichnet wurde. Mit Erscheinen dieser Norm musste DIN 68364 als veraltet angesehen werden.

Für die Praxis muss außerdem bedacht werden, dass Handelsnamen für Holzarten und artähnliche Sortimenten nicht immer eindeutig eine botanische Art beschreiben. Deshalb ist für Bestellungen immer der botanische Name anzugeben um spätere Streitfälle und Missverständnisse zu vermeiden. Auch die Angaben zur Dauerhaftigkeit sind in den Normen auf die Botanischen Namen bezogen, wenn nicht explizit etwas anderes dort genannt ist.

Zu: 6.8.1.2

Die Angaben in DIN EN 350-2 sind in der vorliegenden Norm um 12 Holzarten ergänzt. Die EU-Regelungen zum freien Handel innerhalb der Union führen dazu, dass Holzprodukte, die als konform zu harmonisierten EU-Normen gekennzeichnet sind und die in der Kennzeichnung eine natürliche Dauerhaftigkeit ausgewiesen haben, keiner weiteren Prüfung der Dauerhaftigkeit bedürfen. Die Kennzeichnung muss folglich sowohl das CE-Zeichen, als auch eine Dauerhaftigkeitseinstufung enthalten.

Zu: Tabelle 2 – Natürliche Dauerhaftigkeit der nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbaren, nicht in DIN EN 350-2 aufgeführten Holzart

DIN EN 1995-1-1 eröffnet die Möglichkeit für einzelne Festsetzungen in der Norm national sicherheitsrelevante Parameter und Ergänzungen festzulegen. Die einzige Stelle, an der im nationalen Anhang Holzarten genannt werden, ist die Tabelle NA.7. Diese Tabelle gibt aus tangentialen und radialen Richtungen gemittelte Werte für das Schwindmaß von Holzarten und Schwindmaße von Holzwerkstoffplatten an. Aus DIN EN 1995-1-1/NA lässt sich nicht entnehmen, dass nur die dort genannten Holzarten für Holztragwerke verwendet werden können. Hier wird in DIN 68800-1 etwas vorausgesetzt, das nicht explizit so in der Verweisquelle genannt ist. Es liegt jedoch auf der Hand, dass im nationalen Anhang der Europeanorm davon ausgegangen wird, dass nur diese Holzarten einsetzbar seien. In alten Fassungen der Vorgängernorm DIN 1052 waren eben diese Holzarten als für statisch beanspruchte Tragwerke einsetzbar genannt. Wie die Ergänzung um eine Holzart in DIN 68800-1 nahe legt, kann diese Aufzählung von Holzarten nicht als abschließend betrachtet werden. Andere Holzarten, die nach geltenden Normen, insbesondere harmonisierten Europeanormen, festigkeitssortiert sind, sollten ebenfalls für Tragwerke einsetzbar sein. Beispielsweise wird in der harmonisierten DIN EN 1912 die Zuordnung diverser nationaler Sortierklassen zu den europäischen Festigkeitsklassen, die in der Berechnungsnorm DIN EN 1995-1-1 verwendet werden, geregelt. Dort tauchen bedeutend mehr Holzarten, als Tabelle NA.7 aus DIN EN 1995-1-1/NA nennt, auf. Der Verweis auf in DIN EN 1995-1-1/NA genannte Holzarten ist als Bearbeitungsfehler in der Holzschutznorm, der sich bei der Umstellung der Verweise von DIN 1052 auf DIN EN 1995-1-1/NA ergeben hat, zu verstehen. Gleiches gilt für die Überschriften von **Tabelle 3** und **5**. Die sich aus der Bauregelliste A und B bzw.

den Einführungserlässen der Bundesländer ergebenden Vorschriften zur Verwendung und Einbau von mit Ü-Zeichen oder CE-Zeichen gekennzeichneten Produkten sind bauordnungsrechtlich zu berücksichtigen. Außerdem sind weitere harmonisierte Europeanormen und nationale Restnormen wie die DIN (V) 20000`er Reihe zu berücksichtigen. Diese Regelungen sind kompliziert und verändern sich fortwährend. Deshalb kann an dieser Stelle nur der Hinweis gegeben werden, dass der aktuelle Stand überprüft werden muss. Zu berücksichtigen ist selbstverständlich immer die Eignung des Werkstoffs für den speziellen Einsatzzweck über eine Tragfähigkeitssortierung hinaus. Das schlägt die Brücke z. B. zur natürlichen Dauerhaftigkeit. In DIN 68800-1 wird die Holzart Ipe (*Tabebuja heptaphylla*) als Ergänzung genannt. Dieser Holzart wird gemäß Schema von EN 350-2 eine Dauerhaftigkeitsklasse 1 gegen Pilze bescheinigt. Als Laubholz ist sie nicht anfällig für Hausbock. Zur Anfälligkeit für Anobien werden die vorliegenden Daten als zu wenig aussagekräftig bezeichnet. In einer Fußnote wird für das Farbkernholz jedoch ein Anobienbefall als unwahrscheinlich angenommen. Diese Einschätzung ist aus sachverständiger Sicht nachvollziehbar.

Zu: Tabelle 3 – Natürliche Dauerhaftigkeit der nicht nach DIN EN 1995-1-1/NA verwendbaren und nicht in DIN EN 350-2 aufgeführten Holzarten

Zur Frage, ob diese Holzarten tatsächlich nicht nach DIN EN 1995-1-1 verwendbar sind wird auf die Erörterung zu [Tabelle 2](#) verwiesen.

Für die Sibirische Lärche (*Larix sibirica*) liegen inzwischen Untersuchungsergebnisse vor, die beweisen, dass sie etwas dauerhafter gegen Pilze als die heimische Lärche (*Larix decidua*) ist. Deshalb wird die Einordnung in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 (entsprechend der europäischen Lärche (*Larix decidua*)) mit dem Zusatz ergänzt, dass bei einer Rohdichte von $> 700 \text{ kg/m}^3$ die Dauerhaftigkeitsklasse 3 zugrunde gelegt werden kann. Das Splintholz wird, wie für Nadelholz zu erwarten, als anfällig gegenüber Hausbock eingestuft. Zur Anfälligkeit für Anobien werden die vorliegenden Daten als zu wenig Aussagekräftig bezeichnet. In einer Fußnote wird für das Farbkernholz jedoch ein Anobienbefall als unwahrscheinlich angenommen. Diese Aussage deckt sich mit der bekannten Beobachtung, dass Anobien Splintholzzonen gegenüber Farbkernholzzonen bevorzugen.

Aus sachverständiger Sicht rechtfertigt die geringfügig bessere Einstufung - sofern eine Rohdichte über 700 kg/m^3 vor liegt - nicht die Abholzung sibirischer Wälder zu unterstützen. Vor dem Hintergrund, dass die Daten zur besseren Einstufung der sibirischen Lärche sich nur auf Anwendungen außerhalb des Erdkontakts beziehen ist ihr Einsatz für Terrassen weiter in Frage zu stellen. Erfahrungsgemäß liegen bei Terrassenkonstruktionen immer wieder einzelne Konstruktionszonen vor, die direkt oder über Verschmutzungen einer Erdkontaktsbelastung ausgesetzt werden. Bei der Holz Auswahl sollte nach Alternativen gesucht werden.

Alle weiteren in der Tabelle genannten Laubhölzer sind selbstverständlich nicht anfällig gegenüber Hausbock. Bei allen genannten Holzarten handelt es sich um Tropenhölzer, die beispielsweise als Austauschhölzer für früher übliche, inzwischen ausgebeutete, Tropenholzarten importiert werden. Für einzelne Anwendungen etwa bei zusätzlich nachgewiesener Dauerhaftigkeit gegen Meeresorganismen können diese Hölzer beispielsweise im Küstenschutz sinnvoll sein. Grundsätzlich ist genau zu prüfen, ob die Einfuhr eines Tropenholzes wirklich notwendig ist oder ob eine Verbesserung des konstruktiven Holzschutzes nicht die Verwendung von heimischen Arten gestattet. Die geplante Gebrauchsdauer des Produkts ist dabei mit einzubeziehen.

Zu: 6.8.2 Nutzung der Dauerhaftigkeit von Hölzern in den Gebrauchsklassen

Zu: 6.8.2.1

Tabelle 4 regelt die erforderliche Dauerhaftigkeit des Farbkernholzes gegen Pilzangriff. Die Angaben der Tabelle sind für tragende Bauteile verbindlich und haben entsprechend der Gesamtintention der Norm für nicht tragende Bauteile einen empfehlenden Charakter. Der Verweis auf die „gleiche Nutzungsdauer“ hebt hervor, dass bei den Überlegungen zu allen Holzschutzmaßnahmen die geplante Nutzungsdauer immer einzubeziehen ist. Wenn geringe Nutzungsdauern gefordert werden, können ggf. auch weniger dauerhafte Holzarten eingesetzt werden. Zu beachten ist, dass „Reifholz“ wie der Innere Stammzylinder der Fichte (*Picea abies*) nicht zu den Farbkernhölzern zählt und weniger dauerhaft ist.

Eine sehr wichtige Regelung besagt, dass lediglich 5% Splintanteil am Farbkernholz geduldet werden, wenn es bezüglich der Dauerhaftigkeit wie reines Kernholz eingestuft werden soll. Begründbar ist die Begrenzung damit, dass der Splint nicht dauerhaft ist und von einem befallenen Splint aus ein Übergang des Befalls auf den Kern einfacher möglich sein kann als wenn keine befallene Splintholzzone vorläge. Eine Toleranzschwelle ist aus Praxiserwägungen nachvollziehbar und vertretbar. Holz ist ein inhomogenes Produkt. Beim Ausformen von Bauteilen würde, ohne gelegentlich enthaltene Splintholzbereiche, sehr viel Verschnitt anfallen, der nur untergeordnet weiter genutzt werden kann. Auch wären nur kleinere Rechteckprofile auszuformen. Deshalb ist zu hinterfragen, ob diese Toleranzschwelle nicht einige Prozent höher angesetzt werden könnte. Auch in den Einspruchsverhandlungen zur Norm wurde die Realisierbarkeit des Schwellenwerts in der Praxis und anders lautende Empfehlungen beispielsweise im VFF-Merkblatt HO.06-1 Holzarten für den Fensterbau Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle kontrovers diskutiert.

Diese technische Notwendigkeit Splint mit zu verarbeiten darf jedoch nicht überstrapaziert werden. Beispielsweise ist es in den letzten Jahren üblich geworden, Rohkanten für Fenster mit einem Splintholzanteil um 50% zu vermarkten. Das entspricht den Angaben in VFF-Merkblatt HO.06-1, dass Rohprofile für Fenster aus mindestens 50% Kernholz bestehen „sollten“. Eine Ausschöpfung von 50% Splintanteil bedingt jedoch geringe Qualität. Immerhin werden im VFF-Merkblatt Empfehlungen ausgesprochen Splintanteile generell möglichst klein zu halten, an Brüstungsecken zu vermeiden und erhöhten Splintanteilen durch verstärkte Wartung, Hirnholzschutz usw. zu begegnen.

Es kann nur empfohlen werden sich vom Anbieter der Ware vorab schriftlich zusichern zu lassen, dass die Ware maximal 5% Splintholz enthält. Das gilt auch für zusammengesetzte Produkte wie Brettschichtholz aus Lärche o. ä. In der Praxis sind Sortimente mit solch geringem Splintanteil selten. Dem Lieferanten sollte klar gemacht werden, dass eine wesentliche Überschreitung des Splintanteils nicht akzeptiert wird. Die Erfüllung dieser Forderung ist mit längeren Vorlaufzeiten und höheren Preisen als der zur Zeit üblichen Praxis verbunden.

Die Norm gibt keine weitere Toleranz als die genannten 5%. Bei der sachverständigen Bewertung von Streitfällen in denen beispielsweise etwa 6% Splintholzanteil vorhanden sind, ist eine Einzelfallentscheidung erforderlich, ob sich daraus eine größere Anfälligkeit gegen Pilzbefall ergeben hat. Außerdem lässt sich der Splintholzanteil einer Holzlieferung nur grob abschätzen, nicht mit realistischem Aufwand messen. Das gilt noch mehr für bereits verbautes Holz. Deshalb ist Augenmaß bei der Anwendung der 5%-Regel gefragt. Sachverständig kann man sich bei der Bewertung davon leiten lassen, ob eine Schadensursache oder ein höheres Schadensrisiko (auch) durch den höheren Splintanteil verursacht ist. Unabhängig

davon wird im Werkvertrag oder Kaufvertrag eine Lieferung, die nicht die vertraglich vereinbarte Beschaffenheit hat, als Mangel angesehen.

Die Fußnote a der Tabelle 4 besagt, dass für die Einstufung einer Holzart keine Vorteile entstehen, wenn sie gemäß DIN EN 350-2 in Zwischenstufen eingeordnet ist. Es gilt jeweils die geringere der in der „von bis“ Einstufung genannten Klasse. In Tabelle 5 wird dies für einige Holzarten aufgrund der vorliegenden Erfahrungen etwas großzügiger geregelt.

Zu: 6.8.2.2

Zur Verwendbarkeit von Holzarten nach DIN EN 1995-1-1/NA wird auf die Kommentierung zu Tabelle 2 verwiesen. Gemäß Umsetzung harmonisierter europäischer Normen, sind mit CE-Kennzeichnung, die sich auch auf die für die Anwendung erforderliche Ausweisung einer Dauerhaftigkeitsklasse erstreckt, versehene Holzprodukte gemäß Tabelle 4 zu bewerten. Die mit der CE-Kennzeichnung angegebene Dauerhaftigkeitsklasse gilt hier unabhängig von der Holzart als maßgebliches Kriterium.

Sollen für tragende Bauteile Holzprodukte gewählt werden, deren Holzart nicht in Tabelle 5 Gebrauchsklassen zugewiesen wurde und die keine zuvor erläuterte CE-Kennzeichnung inklusive Ausweisung der Dauerhaftigkeitsklasse tragen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich. Diese Vorschrift dient der Gefahrenabwehr über den Weg des Bauordnungsrechts. Beispielsweise für den Import von Bausätzen für kleinere Gebäude wie Pavillons aus anderen als in DIN 68800-1 Tabelle 5 genannten Holzarten wird der Verwendbarkeitsnachweis erforderlich. Ggf. kann er auch als Zustimmung im Einzelfall geführt werden. Sobald DIN 68800-1 bauaufsichtlich eingeführt wird, besteht durch die hier kommentierte Regelung tatsächlich die, sich aus Tabelle 2 und DIN EN 1995-1-1/NA nicht wirklich ergebende, Pflicht nur bestimmte Holzarten als geregeltes, verwendbares Produkt zu betrachten. Aus sachverständiger Sicht erscheint eine bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis für Hölzer, die gemäß einer harmonisierten Norm einer Festigkeitsklasse zugeordnet sind und die in DIN EN 350-2 einer Dauerhaftigkeitsklasse zugeordnet sind, nicht angebracht. Entsprechende Hölzer lassen sich nach Tabelle 4 zu einer Gebrauchsklasse zuordnen bzw. sind gemäß Tabelle 5 national sogar besser eingestuft als nach DIN EN 350-2. Für die tragende Verwendung ist nicht die Dauerhaftigkeitsklasse sondern die Festigkeitsklasse maßgeblich. Sekundär muss die Dauerhaftigkeitsklasse mit den Gebrauchsdauernanforderungen abgestimmt werden. Insofern kann nicht nachvollzogen werden, warum eine bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis für Hölzer die beide Anforderungen (Festigkeitsklasse über DIN 338 und harmonisierte Sortiernormen und Dauerhaftigkeitsklasse über DIN EN 350-2) erfüllen, aber nicht in Tabelle 5 und DIN EN 1995-1-1N/A genannt sind, gefordert wird. Diese Sortimente lassen sich nach Tabelle 4 zuordnen. Die Forderung nach einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis wird vom Kommentator als Folge der nicht richtig angepassten Verweis-Umstellung von DIN 1052 auf DIN EN 1995-1-1N/A betrachtet. Selbstverständlich entbindet das in diesem Fall nicht von der Anforderung nur Hölzer mit geeigneter Dauerhaftigkeitsklasse auszuwählen.

Zu: Tabelle 5

Unbehandeltes Douglasien- und Lärchenkernholz werden besser als in der Vergangenheit bzw. sich nach den unter Tabelle 4 angegebenen Mindestanforderungen ergeben würde eingeordnet. Es ist nun bis in die Gebrauchsklasse 3.1 zulässig. Das begründet sich in den neuen Erkenntnissen aus

diversen Freilandversuchen, anderen Forschungen und den baupraktischen Erfahrungen (z. B. Augusta 2007, Rapp et al. 2011).

Für unbehandeltes Kiefernkerneholz wird wegen der neuen Erkenntnisse der Einsatz bis in GK 2 freigegeben.

Diese Neuregelung ist zu begrüßen, weil sie die praktisch bewährte Qualität der genannten drei Kernholzarten der formalen Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 berücksichtigt. In geschützten Lagen hat sich das Farbkernholz dieser Arten historisch sogar im Sichtfachwerkbau (GK 3.2) bewährt. Grundsätzlich kann den Kernhölzern also mindestens die in der Norm genannte Verwendbarkeit in den genannten Gebrauchsklassen unterstellt werden. Die Erfahrung mit Schadensfällen lehrt jedoch, dass bereits kleinste Konstruktionsknoten, an denen sich Schmutz und Feuchtigkeit sammeln können, bereits in einem Zeitrahmen von etwa 10 Jahren zu Pilzschäden führen können. Die Herausforderung liegt in der Planung und Umsetzung von Konstruktionsknoten an denen sich kein Schmutz und Feuchtigkeit sammeln können. Pressfugen und nach unten geschlossene Spalte sollten deshalb unbedingt vermieden werden, damit die Konstruktion wirklich nur in GK 3.1 und nicht etwa in GK 3.2 oder 4 eingeordnet werden muss.

Aufgrund massiver Einsprüche gegen den Normentwurf wurde für unbehandeltes Eichenkerneholz weiterhin der Einsatz bis in Gebrauchsklasse 3.2 gestattet. Anderenfalls wäre ein Großteil der Restaurierungsarbeiten an Sichtfachwerkstrukturen nicht konform zur Norm möglich. Wenn die Grundsätze des Feuchteschutzes gemäß der WTA-Merkblattreihe 8 zum Einsatz bzw. Ausschluss von Sichtfachwerk beherzigt werden, ist Eichenkerneholz in dieser Anwendung bewährt. Prinzipiell ist es ähnlich wie Douglasien- und Lärchenkerneholz zu betrachten. Deshalb gilt der Hinweis unbedingt Schmutzansammlungen zu vermeiden hier ebenso. Auch Feuchteansammlungen sollten trotz der Einstufung bis GK 3.2 vermieden oder zumindest konstruktiv abgemindert werden. Anderenfalls ist auch bei GK 3.1 / 3.2 Einsatz von Eichenkerneholz nicht mit Standzeiten von mindesten einer Generation Dauer zu rechnen. Grundsätzlich werden bewitterte Hölzer niemals die fast unbegrenzte Standdauer unbewitterten Holzes erreichen. Das sollte jedem klar sein. Nicht vorgebildete Laien sollten diesbezüglich erinnert werden, wenn sie Leistungen oder Bauteile bestellen.

Die Einordnung von Eichenkerneholz bezieht sich lediglich auf Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur* / *Q. petraea*). Die Farbkerne vieler anderer Eichenholzarten etwa der amerikanische Roteiche (*Q. rubra*) sind nicht vergleichbar dauerhaft.

Unbefriedigend ist in diesem Zusammenhang, dass für vier Holzarten der **Tabelle 5** über die **Fußnote b** bekannt gegeben wird, dass weitere botanische Arten gleichen Handelsnamens ebenso zu betrachten sind. Es bleibt zu hoffen, dass der Beuth-Kommentar, den Mitglieder des Normausschusses zur Norm verfassen, hier die weiteren vom Normausschuss gemeinten Arten mit wissenschaftlichem Namen nennt.

Die **Fußnote c** der Tabelle muss gewürdigt werden. Gerade im Sinne ökologisch verantwortlicher Holznutzung erscheint vielen Planern Plantagen-Teak als sinnvolle Holzart für stark beanspruchte Außenbauteile. In Plantagen gewachsenes Holz bildet jedoch nicht in dem Maße Einlagerungsstoffe, die den Farbkern widerstandsfähig machen, wie das bei in der Wildnis gewachsenes Holz der Fall ist. Plantagenholz hat auch größere Jahrringe/Zuwachszonen und häufig einen höheren Anteil juvenilen Holzes. In GK 4 kann Plantagen-Teak deshalb nicht verwendet werden.

Im Umgang mit Laien muss hervorgehoben werden, dass Rotbuchenholz (*Fagus sylvatica*) nicht dauerhaft gegen Holz zerstörende Pilze ist, auch wenn es sich um ein

„Hartholz“ handelt. Selbst die Fachleute vergessen das gelegentlich, wenn Unterfütterungen in Konstruktionen höherer Gebrauchsklasse eingebaut werden. Ab GK 3 führt diese Fehlanwendung regelmäßig zu Befall des Rotbuchenholzes mit Holz zerstörenden Pilzen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass heimische Holzarten ohne chemische Schutzmaßnahmen für tragende Anwendungen nur bis maximal GK 3.2 zur Verfügung stehen.

Zu: 6.8.2.3

Für nicht tragende Anwendungen gilt die Verknüpfung der Dauerhaftigkeitsangaben aus DIN EN 350-2 bzw. Tabelle 3 mit den Zuordnungen zu Gebrauchsklassen gemäß Tabelle 4. Bemerkenswert ist, dass im Normtext hier von „Gefährdung“ nicht von „Gebrauchsbedingungen“ o. ä. gesprochen wird. An dieser Stelle wird die Kommentierung zu 3.7 vom Normtext bestätigt. Wegen der bereits zu Tabelle 2 und 3 und 6.8.2.2 kommentierten Unstimmigkeiten beim Verweis auf bestimmte Holzarten gemäß DIN EN 1995-1-1N/A ist nicht nachvollziehbar, warum diese Aussage nur für nicht tragende Bauteile gelten soll.

Die bereits in Tabelle 3 formulierte Sonderstellung von Kernholz sibirischer Lärche mit Rohdichte über 700 kg/m³ wird für den nicht tragenden Bereich bis auf die Gebrauchsklasse 3.2 ausgeweitet werden. Der Kommentator verweist jedoch auf seine Anmerkungen zu Sibirischer Lärche bei Tabelle 3.

Zu: 6.8.2.4

Es ist erstaunlich, dass die Norm mit dem Hinweis auf möglicherweise erforderliche insektenvorbeugende Behandlung gemäß DIN 68800-3 nur auf den Einsatz in GK 2 bis GK 4 abstellt. Gemäß Tabelle 1 ist in der GK 1 eine Insektengefährdung gegeben. Anscheinend geht der Normausschuss davon aus, dass die GK 1 faktisch nicht mehr vor kommt, weil entsprechende Konstruktionen über den Normtext unter 5.2.1 in die GK 0 überführt werden. In der Regel erfordert eine Einbausituation in GK 1 gemäß Tabelle 1 aus sachverständiger Sicht auch keinen insektenvorbeugenden chemischen Holzschutz. Problematisch ist nur wieder einmal die Wahl der Formulierung in der Norm. Es wird nahezu überall unterschlagen, dass es gelegentlich Insektenbefall an entsprechenden Konstruktionen vorkommen kann. Zum „Risiko von Bauschäden durch Insekten“ enthält die Kommentierung weiter oben bereits Hinweise. Die Aussage bezieht sich sowohl auf Holzarten als auch auf Holzprodukte. Die meisten Holzprodukte sind aufgrund der ebeneren Oberflächen und eines meist hohen Bindemittelanteils weniger insektengefährdet als Vollholz. Ein Insektenbefall ist in Einzelfällen z. B. Brettschichtholz oder Stabsperrholz möglich. Spanplatten können nicht von Insekten befallen werden, es sind jedoch Sekundärschäden möglich, wenn Insektenlarven oder schlüpfende Käfer aus mit diesen Platten abgedeckten Hölzern sich in die Platten bohren. Hier kann nicht von einem Befall der Spanplatten jedoch von einem Sekundärschaden gesprochen werden. Das ist beispielsweise bei der Formulierung von Beweisbeschlüssen wichtig. Der Verweis auf Teil 2 der Norm unterstreicht die Möglichkeit die Bauteile über besondere bauliche Maßnahmen in die GK 0 zu überführen. In Teil 3 der Norm wird die Behandlung mit Holzschutzmitteln im Detail geregelt.

Zu: 7 Notwendigkeit von Maßnahmen zum Schutz des Holzes

Zu: 7.1 Notwendigkeit

Zu: 7.1.1

Holzschutzmaßnahmen sind an tragenden Bauteilen immer zu ergreifen. Welche Maßnahmen das sind, ist individuell vom Planer festzulegen. Es wird lediglich angegeben, dass die Maßnahmen geeignet sein müssen. Dieser Absatz ist folglich nicht als Aufruf immer chemische Holzschutzbehandlungen anzuwenden zu verstehen. Die ausgewählten Maßnahmen können im Einzelfall chemische Schutzmaßnahmen sein. Der Nachweis zur Eignung der Maßnahmen lässt sich als Anscheinsvermutung führen, indem Detailregelungen aus der Normenreihe DIN 68800 angewendet werden. Die Normreihe ist jedoch nicht unumstritten, deshalb sollte sorgfältig geprüft werden, ob dort genannte Maßnahmen wirklich geeignet sind. Außerdem können im Einzelfall auch andere Maßnahmen geeignet sein. Dies ist gegebenenfalls mit Sachverstand zu prüfen und zu dokumentieren. Bei Auswahl der Maßnahmen muss die vorgesehene Nutzungsdauer berücksichtigt werden. Auf diese Weise kann unangemessener Aufwand oder unangemessener Biozideinsatz verhindert werden. Andererseits soll durch die Regelung auch ausgeschlossen werden, dass unzureichende Maßnahmen ergriffen werden.

Zu: 7.1.2

Für nicht tragende Bauteile wird die Anwendung entsprechend 7.1.1 empfohlen. Das modale Hilfsverb „sollte“ ist gemäß DIN 820-2 als Empfehlung, die in der Regel umgesetzt wird, zu interpretieren.

Zu: ANMERKUNG

Der Anhang E ist folgerichtig informativ, nicht normativ, weil die bauordnungsrechtliche Gefahrenabwehr bei nicht tragenden Bauteilen von untergeordneter Bedeutung ist. Der Anhang selbst wird später kommentiert.

Zu: 7.1.3

Bläueschutz wird bei Bauteilen, deren Aussehen nicht von untergeordneter Bedeutung ist, empfohlen. Nadelhölzer unterliegen einem größeren Risiko zu verblauen als Laubhölzer. Im Splintholz und den Holzstrahlen sind die meisten Speicherstoffe angereichert. Weil diese von Bläuepilzen verwertet werden, ist die Zone von Holzstrahlen und der Splint besonders bläuegefährdet. Außerdem muss eine Feuchtigkeit etwa um Fasersättigung (auch lediglich kurzzeitig oder in Oberflächenzonen) gegeben sein. In VOB ATV DIN 18363 wird für die Erstbeschichtung von Nadelhölzern im Außenbereich die Anwendung einer bläueschützenden Grundbeschichtung gemäß DIN EN 152-1 vorgeschrieben. Hier gilt es den Besteller über die „Sollbestimmung“ in DIN 68800-1 und die „Mussbestimmung“ in DIN 18363 aufzuklären. Das beinhaltet eine Beratung zu den Auswirkungen. Der Besteller muss eine Entscheidung zur Umsetzung oder Nichtumsetzung von Bläueschutzmaßnahmen treffen. Es ist empfehlenswert sowohl die Beratung als auch die Entscheidung des Bestellers schriftlich zu dokumentieren. Verträge, die auf Basis der VOB geschlossen werden, enthalten den nach DIN 18363 geforderten Bläueschutz regelmäßig als Vertragsbestandteil, wenn keine Sonderregelung getroffen wird!

Zu: ANMERKUNG

Im Sinne der Gefahrenabwehr ist Bläueschutz bedeutungslos, weil Bläue keine signifikanten Festigkeitsverluste hervorruft.

Zu: 7.1.4

Auch die Norm empfiehlt eine Vereinbarung zu Holzschutzmaßnahmen an nicht tragenden Bauteilen. Empfehlenswert ist die schriftliche Dokumentation, ob und wenn, welche Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Wenn im nicht tragenden Bereich Holzschutzmaßnahmen angewendet werden, empfiehlt sich die Norm selbstverständlich als Regelwerk.

Zu: 7.1.5

Zum Verständnis des Begriffs „Bauschaden“ im Sinne der Norm wurde bereits zuvor ausführlich Stellung bezogen. Nach dem Verständnis des Begriffs durch den Normausschuss lässt sich der Absatz so interpretieren, dass lediglich bei standsicherheitsgefährdenden Schäden eine Schadensbeseitigung erforderlich ist. Das bietet den Spielraum mit nicht standsicherheitsgefährdenden Schäden durch Organismen differenzierter umzugehen. Hier fließen andere Kriterien in eine Entscheidung für oder gegen die Schadensbeseitigung ein. Zum Beispiel die Kosten, der Aufwand flankierender Arbeiten, die Gewichtung optischer Beeinträchtigungen, möglicher Verlust von Kulturgut, Wenn eine Schadensbeseitigung erfolgt, besteht die Anscheinsvermutung, dass DIN 68800-4 anerkanntes Regelwerk dazu ist. Weil die Normenreihe umstritten ist, ist letztlich eine sachverständige Prüfung des Einzelfalls und daraus abgeleitet die Auswahl geeigneter Maßnahmen erforderlich. Diese Maßnahmen müssen nicht immer identisch mit den in DIN 68800-4 genannten sein.

Zu: 7.1.6

Hier empfiehlt sich die Normreihe DIN 68800 selbst als Informationsquelle zur Entscheidung über die Notwendigkeit Holzschutzmaßnahmen anzuwenden. Das ist grundsätzlich Sinn der Normreihe, insbesondere von Teil 1. Es entbindet aber nicht davon auch andere sinnvolle Informationsquellen zu nutzen.

Zu: 7.2

Es gibt Situationen, in denen Holzschutzmaßnahmen nicht zwingend sind. Das ist selbstverständlich so, wenn keine Gefährdung durch Holz zerstörende Organismen vorliegt. Außerdem auch, wenn im erläuterten Sinn der Norm keine „Bauschäden“ zu erwarten sind. An nicht tragenden Bauteilen werden sogar Schäden akzeptiert, wenn dadurch kein Ausfall des Bauteils zu erwarten ist. Hier muss nochmals erinnert werden, dass die Anwendung der Norm für nicht tragende Bauteile ohnehin lediglich empfehlenden Charakter hat. In die Bewertung muss die vorgesehene Gebrauchsdauer einfließen. Beispielsweise ein lediglich für einen Messeauftritt konzipiertes Bauwerk benötigt in der Regel keine besonderen Holzschutzmaßnahmen. Sollte dieses Bauwerk später jedoch einer längerfristigen anderen Nutzung zugeführt werden, müssen ggf. Maßnahmen ergriffen werden. In diesem Zusammenhang wird auch auf 5.1.3 verwiesen.

Zu: 8 Auswahl von Maßnahmen zum Schutz des Holzes

Zu: 8.1 Allgemeines

Zu: 8.1.1

Es werden wichtige Kriterien genannt, die die Auswahl von Maßnahmen beeinflussen. Neben den Grundsatzkriterien Gebrauchsklasse und vorgesehene Nutzungsdauer auch die Nebenkriterien Schadensfolgen und Reparaturaufwand.

Zu: 8.1.2

Die wichtige Pflicht des organisatorischen Holzschutzes hat bereits in der alten Normfassung bestanden. Mit der Neufassung ist sie jedoch besonders hervorgehoben. Das ist zu begrüßen, weil häufig vernachlässigt wird Feuchteeinwirkungen während der Bauphase zu vermeiden. Ein kurzer Regenschauer beim Richten eines Dachstuhl ist nicht besonders kritisch. Es werden nur die oberen Holzschichten angefeuchtet. Diese können in der Regel schnell wieder abtrocknen. Wenn ein neu erstellter Dachstuhl jedoch tage- oder wochenlang ohne Witterungsschutz, wie Unterdeckbahnen o. ä. belassen wird, ist das ein Versäumnis des organisatorischen Holzschutzes. Gleiches gilt für die Lagerung von Bauholz. Durch Anmachwasser mineralischer Mörtel kann auf Baustellen viel Feuchtigkeit entstehen. Diese muss mittels Lüftung abgeführt werden. Es kann auch erforderlich sein Trocknungsgeräte einzusetzen. Vor Beginn der Arbeiten muss der Bauablauf dahingehend untersucht werden, um Feuchteinträge zu verhindern. Sollte sich während des Bauablaufs zeigen, dass die geplanten Feuchteschutzmaßnahmen nicht ausreichen, müssen weitere Maßnahmen getroffen werden.

Zu: 8.1.3

Vom Grundlagenteil der Norm wird ein Bezug zum zweiten Normteil über baulichen Holzschutz geknüpft. Die Einhaltung grundsätzlicher baulicher Holzschutzmaßnahmen ist unabhängig davon, ob sich die Einstufung in eine Gebrauchsklasse dadurch ändert, gefordert. Die angefügte, offene Liste mit Beispielen solcher Maßnahmen macht deutlich, dass bereits in der Planungsphase grundsätzliche Maßnahmen zu berücksichtigen sind. Deshalb erfordert auch die Planungsphase eine gewisse Vorlaufzeit vor der Ausführung. Auch wird inhaltlich nochmals auf das abgestellt, was bereits in 8.1.2 angeführt wurde.

Eine wichtige Schutzmaßnahme ist der Einbau von Holz und Holzprodukten mit einer Holzfeuchte, die im Rahmen der zu erwartenden Ausgleichsfeuchte im Gebrauch liegt. Dadurch können auch Trockenrisse, Fugenöffnungen und Zwängungsspannungen aufgrund von Feuchtwechseln vermindert werden. So werden Folgeschäden wie Konvektionslecks und Verformungen vermieden. Es sei darauf hingewiesen, dass DIN 18343 für etliche Bauteile bestimmte maximale Einbaufeuchten oder Feuchtespannweiten vorschreibt. In DIN 68800-2 wird ebenfalls unterhalb der GK 3.2 eine maximale Einbaufeuchte von 20%, für manche Konstruktionen 15% festgesetzt. Die Norm für den statischen Nachweis DIN EN 1995-1-1 besagt ebenfalls, dass sich die Einbaufeuchte an der Gebrauchsfeuchte orientieren soll. Außerdem werden dort ggf. Abminderungsfaktoren für den Durchbiegungsnachweis eingeführt und klar gestellt, dass ein Austrocknen des Verbauten Holzes auf Gebrauchsfeuchte möglich und unschädlich für die Gesamtkonstruktion sein muss. Um Schnittholz auf Festigkeitseigenschaften zu sortieren, ist ebenfalls eine Bezugsfeuchte von 20% erforderlich (z. B. DIN 4074-1 und -5). Aus sachverständiger Sicht wäre denkbar an bewitterten Bauteilen, die im Gebrauch bis etwa 24% Holzfeuchte erreichen, auch eine Einbaufeuchte von 24% zuzulassen. Das kann jedoch nur dann unbedenklich sein, wenn die Gebrauchstauglichkeit der Konstruktion dadurch nicht eingeschränkt wird. Eine vollständige Festigkeitssortierung ist nur bei 20% Holzfeuchte möglich. Das muss gegebenenfalls berücksichtigt werden. An bewitterten Bauteilen erreichen die Oberflächen durch Niederschläge bedeutend höhere Holzfeuchten. Diese nicht tief eindringende Feuchteerhöhung ist jedoch unvermeidlich. Wenn so konstruiert wurde, dass eine schnelle Rücktrocknung möglich ist, ist diese kurzzeitige

Beregnungsfeuchte auch nicht bedenklich. In diesem Zusammenhang steht die Forderung der Norm nach Fernhaltung und schneller Ableitung von Niederschlägen. Auch sei besonders auf Sichtfachwerkkonstruktionen hingewiesen. Hier liegt das Tragwerk im bewitterten Bereich. Gleichzeitig ist die Fuge zwischen Holz und Ausfachung nicht gegen Niederschläge abdichtbar. Der Gesamtfeuchtegehalt der Konstruktion ist folglich höher als bei anderen Konstruktionen mit funktionierendem Schlagregenschutz. Deshalb werden in den WTA-Regelwerken der Merkblattreihe 8 einige Hinweise zu Einschränkungen bei der Fachwerkbauweise gegeben. Durch die stetigen Feuchtwechsel ist es aus Sicht des Kommentators als bauarttypisch anzusehen, dass in den Fugen zwischen Holz und Ausfachungen verstärkt Materialbewegungen auftreten, die dazu führen, dass Randanschlüsse des Ausfachungsmörtels nach einiger Zeit nachgearbeitet werden müssen. Diese Zusammenhänge machen deutlich, dass die Sichtfachwerkbauweise wenig geeignet ist um Neubauten für heutige Ansprüche herzustellen. In der Bauwerkserhaltung hat diese Bauweise selbstverständlich ihre Berechtigung und einen hohen Stellenwert. Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass bis einschließlich GK 1 eine nahezu unbegrenzte Dauerhaftigkeit von Konstruktionen gegen Holz zerstörende Organismen erreicht werden kann. Es besteht allenfalls ein gewisses Risiko für Insektenbefall. Ab GK 2 ist immer mit kurzzeitiger Aktivität von Mikroorganismen zu rechnen. Deutlich verstärkt wird dieser Einfluss ab GK 3. Im Laufe von Jahrzehnten bis Jahrhunderten kann diese Mikroorganismenaktivität neben der Abwitterung zu Substanzverlusten führen. Dennoch sind in diesen Gebrauchsklassen angemessene Gebrauchsdauern der Konstruktion realisierbar, wenn die Regeln zum Holzschutz eingehalten werden.

Dass Tauwasser in den GK 0 bis 2 vermieden werden soll, ist nachvollziehbar. Bei sachgerecht ausgeführter Konstruktion ist Tauwasser die einzige denkbare Quelle tropfbar flüssigen Wassers an der Holzoberfläche. Diese Formulierung darf jedoch nicht so verstanden werden, dass jede Holzkonstruktion gemäß üblichen bauphysikalischen nachweisen (DIN 4108-3, DIN EN 15026) vollständig tauwasserfrei sein muss. Geringe, unschädliche Tauwassermengen dürfen anfallen. Ergänzende Regeln hierzu finden sich in DIN 68800-2 und DIN 4108-3.

Dem baulich konstruktiven Holzschutz wird eindeutig ein höherer Stellenwert als dem chemisch vorbeugenden Holzschutz eingeräumt und klar gestellt, dass bauliche Maßnahmen in der Regel zu bevorzugen sind. Diese Grundhaltung lässt sich mit zwei Aspekten begründen:

- Chemische Holzschutzmaßnahmen sind nur begrenzt in der Lage langfristig bauliche Mängel insbesondere im Feuchteschutz zu kompensieren.
- Gemäß Chemikalien- und Gefahrstoffrecht besteht ein Vermeidungsgebot bedenklicher Substanzen. Das beinhaltet auch, dass der Einsatz von Bioziden sich darauf beschränken soll, wo er nach Abwägung aller Randbedingungen wirklich angebracht ist.

Weiterhin gibt es jedoch bestimmte Situationen, in denen ein chemisch vorbeugender oder bekämpfender Holzschutz angebracht und sinnvoll ist. Dementsprechend wird in der Norm gefordert, dass bei Konstruktionen, an denen die Kombination aus baulichen Maßnahmen gemäß Teil 2 der Norm und natürlich dauerhaften Holzarten keinen Schutzerfolg sicherstellt, chemische Schutzmaßnahmen gemäß Teil 3 der Norm erforderlich sind. Für tragende Bauteile wird diese Aussage als „Mussbestimmung“ formuliert, für nicht tragende Bauteile als „Kannbestimmung“ die gesondert zu vereinbaren ist.

Die Einsatzbereiche chemischen Holzschutzes werden eingeschränkt. In Räumen, die als Aufenthaltsraum vorgesehen sind, muss auf den Einsatz vorbeugender Holzschutzmittel oder vorbeugend behandelte Bauteile verzichtet werden. Diese Festlegung gibt den Grundtenor der Norm wieder. In der Regel ist der Verzicht auf vorbeugende Holzschutzmittel auch unkritisch. Im Inneren von Aufenthaltsräumen herrschen meist „Wohnraumklimata“, die eine Pilzgefährdung ausschließen und eine Insektengefährdung unwahrscheinlich machen. Andere Bedingungen können aber in der Hüllfläche gegen das Außenklima solcher Aufenthaltsräume herrschen. Neubauten lassen sich zukünftig unter Berücksichtigung von DIN 68800-2 vollständig als GK 0 Bauweise errichten. Zu Risiken einzelner Konstruktionsvarianten wird auf die geplante Kommentierung des Normteils 2 verwiesen. Im Gebäudebestand kommen jedoch häufig Hüllflächenbauteile vor, die in höhere Gebrauchsklassen wie z. B. GK 2 einzuordnen sind. Ein „Paradebeispiel“ hierfür sind unzureichend wärmegeämmte Balkenköpfe in Außenwänden aus Mauerwerk. Sowohl der informative Anhang D als auch DIN 68800-2 ordnen diese in GK 2 ein. Häufig bestehen die Balkenköpfe und Mauerlatten im Gebäudebestand aus Fichtenholz. Daraus lässt sich eine Anforderung an chemisch vorbeugenden Nachschutz ableiten. Diese Anforderung muss mit Sachverstand im Einzelfall überprüft werden. Zumindest solange noch keine ausreichenden Forschungsergebnisse und Langzeiterfahrungen zur Balkenkopfsituation bei nachträglicher Innendämmung vorliegen, besteht Anlass eine Gefährdung nicht auszuschließen. Das Maß der potentiellen Gefährdung steigt z. B. mit der eingebrachten Baufeuchte, der wirksamen Innendämmungsstärke und der Schlagregenexponiertheit von Fassadenabschnitten. Hinweise zur Problematik sind dem WTA-Merkblattentwurf E-8-14 zu entnehmen.

Wenn nach sachverständiger Prüfung Anlass für Nachschutz weiterhin gegeben ist, steht die Praxis momentan vor einem Problem, dass in den DIBt-Zulassungen für vorbeugende Holzschutzmittel begründet liegt. Dort genannte Anwendungsbereiche erstrecken sich nicht auf eine Bohrlochtränkung oder Bohrlochdrucktränkung des Holzes. Es ist in der Regel baupraktisch unmöglich verbaute Balkenköpfe fünfseitig freizulegen und im Anstrichverfahren mit Holzschutzmittel zu behandeln. Aus diesem Grund hat beispielsweise die frühere DGfH ein Merkblatt zu Sonderverfahren beim Holzschutz von Gefahrenstellen herausgegeben (DGfH 2003). Dort wird für Balkenköpfe und ähnliche Bauteile eine Bohrlochbehandlung empfohlen und Ausführungshinweise gegeben. Zum Zeitpunkt dieser Kommentierung war kein vorbeugendes Holzschutzmittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis für diese Anwendung verfügbar. Die bauaufsichtliche Zulassung für „Korasit Borpaste GS 10“ gilt zwar bis 2016, der Hersteller hat die Vermarktung des Produkts jedoch eingestellt. Aus bauordnungsrechtlicher Sicht dürfen zur Zeit deshalb keine Bohrlochbehandlungen mit vorbeugendem Holzschutzmittel an tragenden Holzbauteilen vorgenommen werden. Deshalb können auch viele Angaben zu „Regelsanierungen“ bei Befall mit Holz zerstörenden Pilzen gemäß DIN 68000-4 mangels bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis nicht umgesetzt werden. Hieraus erwächst eine Informationspflicht gegenüber Auftraggebern. Diesen müssen die Sachverhalte, möglichst mit einer Risikoabschätzung, dargelegt werden. Auf dieser Basis können Planer und Ausführende sodann vom Besteller eine Entscheidung zum weiteren Vorgehen verlangen. Oft wird es sich empfehlen, eine Freizeichnung von Haftungsansprüchen entweder aus Verstoß gegen Bauordnungsrecht oder aus Nichteinhaltung anerkannter Regeln der Technik bzw. Risiken eines möglichen Schädlingsbefalls vom Besteller vor Aufnahme weiterer Leistungen zu diesem Teilaspekt einzufordern.

Im Zusammenhang mit dem Verwendungsverbot vorbeugender Holzschutzmittel in Aufenthaltsräumen wird auch auf die Praxis des DIBt verwiesen Einschränkungen im Anwendungsbereich der Mittel auszusprechen. In Einzelfällen wird die Anwendung auch für Nebenräume von Aufenthaltsräumen untersagt. Für einzelne Mittel wird auch eine Anwendung verboten, selbst wenn die behandelten Hölzer Teil der Konstruktion, jedoch ohne Kontakt zum Innenraum sind. Also faktisch jedes tragende Bauteil der Hüllflächenkonstruktion.

In Normtext wird erkannt, dass in Arbeitsstätten und ähnlichen Räumen eine Umsetzung nicht immer technisch möglich ist. Und nur im technisch möglichen Maß gefordert wird. Denkbar wäre, dass Produktionsstätten, in denen erhöhte Feuchtigkeit anfällt, in Einzelfällen nicht über bauliche Maßnahmen vollständig zu schützen sind und deshalb chemisch vorbeugende Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

Zu: 8.1.4

Hier wird nochmals darauf verwiesen, dass die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen nicht nur chemische Maßnahmen betrifft, sondern auch über bauliche Maßnahmen nach Teil 2 der Norm Herabstufungen der Gebrauchsklasse möglich sind.

Zu: 8.1.5

Neben den „klassischen“ Holzschutzmaßnahmen gibt es eine Reihe bereits seit längerem bekannte Modifizierungsverfahren, die die Dauerhaftigkeit des Holzes erhöhen. Dabei wird der Werkstoff grundlegend verändert. Das hat zur Folge, dass auch andere Eigenschaften als die Dauerhaftigkeit gegenüber Schadorganismen verändert werden. Deshalb ist die Modifizierung von Holz (noch) nicht als normierte Holzschutzmaßnahme in die Norm ausgenommen (siehe Kommentierung zu **Anhang A**). Auch die Gefahrenabwehr ist bei Verwendung tragender Bauteile aus modifiziertem Holz nicht pauschal gegeben. Deshalb ist es erforderlich für tragende Bauteile in diesem Fall einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis beizubringen. Zur Zeit ist dem Kommentator kein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis für modifizierte Holzwerkstoffe bekannt. Mittelfristig ist durchaus mit der Erteilung entsprechender Verwendbarkeitsnachweise zu rechnen. International wird bereits mit Tragwerken aus modifizierten Hölzern experimentiert. Bis hierzu breite Langzeiterfahrungen vor liegen, bedarf es jedoch noch längerer Zeit.

Zu: 8.1.6

Nicht tragende Anwendungen von modifiziertem Holz unterliegen keinen besonderen Ansprüchen an die Gefahrenabwehr. Deshalb gibt es hier keine grundsätzlichen Anwendungseinschränkung, jedoch Hinweise im informativen **Anhang A**. Wichtig ist, dass die Verwendung gesondert zu vereinbaren ist. Modifiziertes Holz ist noch kein Regelfall, um die erforderliche Dauerhaftigkeit oder andere Eigenschaften sicherzustellen. Das bedeutet der Besteller eines Werks muss aufgeklärt werden und die Verwendung bedarf der gesonderten Vereinbarung.

Zu: 8.2 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 1

In Teil 2 der Norm wird detailliert angegeben, welche baulichen Maßnahmen einen „Bauschaden“ durch Holz zerstörende Insekten vermeiden sollen.

Alternativ kann Farbkernholz mit maximal 10% Splintanteil ausgewählt werden. Bei der Anwendung der Norm ist darauf zu achten, dass die Einstufung in bessere

Dauerhaftigkeitsklassen gegen Pilzbefall gemäß DIN EN 350-2 bzw. dieser kommentierten Norm nur für Kernholz mit maximal 5% Splintanteil zulässig ist. Weiteres in der Kommentierung zu **Tabelle 4**. Bei Betrachtung der Standsicherheitsrisiken durch Insektenbefall ist die Angabe von 10% Splintanteil als ausreichendem Schutz von Farbkernholz gegen Insekten durchaus eine sinnvolle Grenze. Hausbock befällt nur Splintholz, Larvenfraßgänge in den Farbkern sind selten und kurz. Auch Anobien bevorzugen Splintholz. Splintholzkäfer sind, wie der Name bereits vermuten lässt, auf Splintholz stärkereicher Laubholzarten angewiesen. Das bedeutet ein deutlich höheres Befallsrisiko an Splintholzzonen gegenüber dem Farbkern. Die Splintholzzonen befinden sich zwar an Kanten von Holzquerschnitten, also in Bereichen an denen übliche Bauteilquerschnitte die größten Zug- und Druckspannungen aufweisen. Eine gewisse, i. d. R. nicht vollständige Schwächung von einer 10% des Gesamtquerschnitts umfassenden Kante wird bei, nach heutigen Bemessungsnormen wie DIN EN 1995-1-1:2010 oder DIN 1052:2008 hergestellten, Bauteilen kein Bauteilversagen auslösen. Im bereits zuvor ausführlich erörterten Sinne der Norm kann also kein „Bauschaden“ entstehen. Dass Insekten wie der Bunte Nagekäfer meist starke Zerstörungen des Kernholzes hervorrufen kann bei dieser Betrachtung außer Acht gelassen werden, weil diese Insekten mit einem Pilzbefall verknüpft auftreten. Die erforderlichen Maßnahmen orientieren sich dann meist am Pilzbefall.

Die grundsätzlichen Zweifel, dass bei $\geq 55^{\circ}\text{C}$ getrocknetes Holz von Insekten nicht mehr befallen wird sind bereits in der Kommentierung zu **4.1.3** dargelegt. Genauso, dass deshalb fraglich ist, ob diese Regelung anerkannte Regel der Technik sein kann. Eine gewisse Minderung des Befallsrisikos durch bei der Erhitzung ausgetriebene Stoffe, die den Insekten als Duftwegweiser zum Holz dienen, scheint gegeben zu sein. Die geringere Rissneigung von aus Lamellen zusammengesetzten Werkstoffen mindert ebenfalls die Attraktivität zur Eiablage etwas. Der Kommentator findet es jedoch gewagt, daraus entgegen wissenschaftlichen Experimenten und Beobachtungen bei Schadensfällen abzuleiten, dass technisch getrocknetes Holz in Umgebungsbedingungen der GK 1 nicht befallen werden kann. Anders als bei der Regelung zum Splintanteil bei Farbkernholz ist hier jedoch bei Befall mit Larvenfraß im gesamten Querschnitt zu rechnen. Das Kommunikationsproblem zu Insektenbefallsrisiken in der hier vorliegenden Norm wird wiederum deutlich: Tatsächlich sind Insektenbefälle an technisch getrocknetem Holz möglich, auch wenn sie selten sind. Noch seltener resultiert aus solchen Befällen ein ernstes Standsicherheitsproblem. Die Aufforderung solche begrenzten Insektenbefälle mit begrenztem Schadensausmaß hinzunehmen ist jedoch so verklausuliert, dass selbst Fachleute davon ausgehen, ein Insektenbefall sei an entsprechenden Konstruktionen ausgeschlossen. Für die Akzeptanz der Norm und des Holzes als Baustoff wäre es hilfreich gewesen, diesen Sachverhalt klarer auszudrücken. Selbst Fachleute erwarten, unabhängig von den Risiken für die Standsicherheit, dass eine Konstruktion nicht von Insekten befallen werden soll. Der Paradigmenwechsel zur Toleranz eines leichten Befalls ist begrüßenswert, die Masse der Normanwender und Gebäudeverantwortlichen wird hier jedoch nicht auf dem Weg mit genommen.



Befall mit Nagekäfern an einer Brettschichtholzpfette im Dach eines Freisitzes. Technisch getrocknetes Holz ist unter Bedingungen der GK 1 befallen worden. Es ist nicht zu erwarten, dass der Befall kurzfristig abklingt. Bis es zu einer Gefährdung der Standsicherheit kommt muss der Befall noch lange fort dauern. Dennoch ist davon auszugehen, dass der Besteller einer Konstruktion nicht erwartet, dass bereits kurz nach deren Erstellung ein Insektenbefall eintritt.

Die Verwendung von mit CE-Kennzeichnung versehenen Hölzern mit der Ausweisung einer natürlichen Dauerhaftigkeit gegen Hausbock und Anobien ist ähnlich zu betrachten, wie die Regelung zu Farb kernholz. Außerdem ist das nationale Normgremium gezwungen Europabestimmungen zum Warenverkehr CE-gekennzeichneter Produkte nicht zu widersprechen. Bemerkenswert ist jedoch, dass an anderen Stellen der Norm, an denen auf den Einsatz von CE-gekennzeichneten Produkten verwiesen wird, die Forderung nach einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis zum Einsatz als tragendes Bauteil erhoben wird, hier jedoch nicht.

Die letzten beiden Alternativen umfassen den chemisch vorbeugenden Holzschutz gegen Insekten. Entweder als Umsetzung der Bestimmungen aus DIN 68800-3 oder, noch stärker von der verfahrensorientierten alten Normfassung weg zu produktorientierten europäischen Regelungen, als Anwendung CE-gekennzeichneter Ware.

Die **ANMERKUNG** ist theoretisch selbstverständlich, da viele Kombinationsprodukte vermarktet werden ist der Hinweis, dass keine fungizide Wirkung in GK 1 erforderlich ist, jedoch nicht verfehlt.

Zu: 8.3 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 2

Neben den unabhängig von Gebrauchsklassezuordnungen immer anzuwendenden grundsätzlichen baulichen Maßnahmen sind folgende Maßnahmen in GK 2 erforderlich:

Bauliche Maßnahmen, wie in DIN 68800-2 beschrieben. Diese Maßnahmen können nicht hier kommentiert werden. Es wird auf die beabsichtigte Kommentierung zu Teil 2 der Norm verwiesen. Die Angaben in Teil 2 müssen sehr differenziert betrachtet werden. Neben vielen sinnvollen Maßnahmen finden sich auch Maßnahmen, die kritisch zu hinterfragen sind.

Farbkernholz der Dauerhaftigkeitsklasse 1 bis 3 ist ohne chemische Schutzmaßnahmen verwendbar. An dieser Stelle wird nochmals erinnert, dass über 5% Splintanteil die Dauerhaftigkeitsklasse des Splintholzes für den gesamten Querschnitt angenommen werden muss. Näheres in der Kommentierung zu **Tabelle 4**. Weil sich die Dauerhaftigkeitsklassen nur auf Holz zerstörende Pilze beziehen, muss auch eine ausreichende natürliche Dauerhaftigkeit gegen Insekten gegeben sein. Angaben hierzu finden sich beispielsweise in **6.8** und in DIN EN 350-2.

CE-gekennzeichnete Holzprodukte mit ausgewiesener Dauerhaftigkeitsklasse 1 bis 3 sowie ausgewiesener Dauerhaftigkeit gegen Insekten auf Basis von DIN EN 350-2 sind in Umsetzung harmonisierter EU-Regeln ohne weitere Kontrollen einsetzbar.

Ebenso können Holz oder Holzprodukte mit Holzschutzmitteln nach den Regelungen von DIN 68800-3 behandelt werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Schutzmittel für die GK 2 verwendbar sind. Wenn tragende Bauteile behandelt werden sollen, müssen die dazu verwendeten Mittel einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis haben. Hier sind besonders die Anwendungseinschränkungen in der jeweiligen Zulassung des DIBt zu berücksichtigen. Wenn nicht tragende Bauteile behandelt werden sollen, müssen die dazu verwendeten Mittel dafür vorgesehen sein. Die Einzelregelungen in DIN 68800-3 machen es erforderlich, dass die Wirksamkeit der eingesetzten Mittel von einer akkreditierten Stelle nachgewiesen wurde. Alternativ sind auch im nicht tragenden Bereich Mittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis einsetzbar. Alle Holzschutzmittel müssen als Biozide betrachtet werden. Insofern müssen sie gemäß europäischer Biozidbestimmungen bzw. deren nationalen Umsetzungsvorschriften verkehrsfähig sein. Ein Hinweis auf Verkehrsfähigkeit ist beispielsweise die, von der BAuA vergebene, N-Nummer für Biozidprodukte. Die in der Norm installierten „vorbeugend wirkenden Schutzsysteme“ müssen erst in der Praxis eingeführt werden. Wenn ein Systemhersteller für sein System diese Holzschutzwirkung in Anspruch nimmt, erscheint es notwendig zu überprüfen, ob das System wirksam und mit allen Vorschriften zu Gefahrenabwehr und beispielsweise zu Einsatz von Bioziden vereinbar ist.

Vorbeugend geschützte Holzprodukte mit CE-Kennzeichnung sind prinzipiell verwendbar. DIN 68800-3 macht jedoch gelegentlich besondere weitere Vorgaben zur Verwendbarkeit, die zu berücksichtigen sind. Immer sind die Erfüllung der Anforderungen an den Umwelt- und Gesundheitsschutz nachzuweisen. Bei Behandlung dieser CE-gekennzeichneter Ware mit einem Holzschutzmittel, das selbst einen Verwendbarkeitsnachweis besitzt, gelten geringere Anforderungen. Grund ist, dass gesundheits- und Umweltaspekte bereits im Verwendbarkeitsnachweis des Holzschutzmittels berücksichtigt sind. Die Kennzeichnung und Dokumentation der Ware muss so gestaltet sein, dass sie einer Gebrauchsklasse zuordnenbar ist.

Zu: 8.4 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.1

Zu: 8.4.1 Tragende Bauteile

Die erste, der angeführten, alternativ einsetzbaren, zusätzlichen Maßnahmen ist die Anwendung baulicher Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten oder eines Befalls durch Pilze nach DIN 68800-2. Verwunderlich ist, dass diese Bestimmung überhaupt aufgeführt wird und, dass nicht der Begriff „besondere bauliche Maßnahmen“ benutzt wurde. Faktisch kann nur gemeint sein, die Hölzer über die besonderen baulichen Maßnahmen nach DIN 68800-2:2012-02 Abs. 6 in die GK 0 nach Selbstverständnis der Normreihe DIN 68800 zu überführen. Anderenfalls wäre weiterhin die GK 3.1 gegeben – und damit auch die Gefährdung durch Pilze

und Insekten. Das bedeutet im Rückschluss jedoch, dass die Hölzer gemäß den Regelungen im Normpaket DIN 68800 gar nicht in GK 3.1 einzuordnen sind. Insofern besteht formal ein Widerspruch zur Überschrift 8.4. Die Grundregel über bauliche Maßnahmen eine möglichst geringe Gebrauchsklasse zu erreichen ist jedoch nochmals sinnvoll erwähnt.

Der Beanspruchung in GK 3.1 kann außerdem durch Einsatz von Farbkernholz (< 5% Splintanteil) der Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 oder 3 sowie für den Anwendungsfall hinreichender Dauerhaftigkeit gegen Insekten begegnet werden. Die Ergänzungen der DIN EN 350-2 in **Tabelle 2 und 3** sowie insbesondere **Tabelle 5** sind zu berücksichtigen.

In Umsetzung europäischer Bestimmungen können analog zu vorheriger Bestimmung CE-gekennzeichnete Holzprodukte mit Ausweisung der Dauerhaftigkeitsklassen 1, 2 und 3 sowie gleichzeitig ausgewiesener Dauerhaftigkeit gegen Insekten verwendet werden.

Ebenso ist möglich über Holzschutzmittelanwendung nach DIN 68800-3:2012-02 der Beanspruchung in GK 3.1 zu begegnen. Die dafür anzuwendenden Holzschutzmittel bedürfen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises für die Anwendung in GK 3. Einzelheiten werden in DIN 68000-3 geregelt.

In Umsetzung europäischer Bestimmungen ist analog zu vorheriger Regelung auch der Einsatz vorbeugend mit Holzschutzmittel geschützten Holzes oder entsprechenden Holzprodukten zulässig. Einzelheiten werden auch hier über DIN 68800-3 geregelt. Außerdem wird in der **Fußnote b) von Tabelle C.1** die Einschränkung gemacht, dass in GK 3.1 und 3.2 nur die Holzwerkstoffklasse „Außenbereich“ zulässig ist. Außerdem sind nur hinterlüftete Fassadenbekleidungen aus bestimmten, in der Fußnote genannten Werkstoffen mit einem bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis einsetzbar.

Zu: 8.4.2 Nicht tragende Bauteile

Prinzipiell werden die gleichen Regeln angegeben, wie zu **8.4.1**. Weil nicht tragende Bauteile behandelt werden, ist außerdem neben den für die Verwendung in GK 3 vorgesehenen Holzschutzmitteln auch der Einsatz anderer Holzschutzmittel nach DIN 68800-3 zulässig, wenn die Bauteile beschichtet werden sollen. Typische Bauteile, die hier erfasst werden, sind Fenster und Außentüren. Den Normverfassern war es wichtig in einer **ANMERKUNG** darauf hin zu weisen, dass nur geeignete Beschichtungen dauerhaft gesicherter Funktion zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit des Bauteils beitragen. Konsequenz daraus ist, dass nicht nur eine prinzipielle Eignung, der für den Einsatz gewählten Beschichtung, sondern auch Maßnahmen, die eine dauerhafte Funktion sicher stellen, gegeben sein müssen. Das sind insbesondere fachgerechte Ausführung der Beschichtung und ausreichende Wartung und Instandhaltung. Es empfiehlt sich Besteller auf diesen Aspekt ausdrücklich hinzuweisen.

Zu: 8.5 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 3.2

Als Zusatz zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind folgende ähnliche zusätzlich vorbeugende Maßnahmen möglich, wie zuvor unter Kommentierung von **8.4.1** wiedergegeben. Ein wichtiger Unterschied ist jedoch, dass nur Farbkernholz der Dauerhaftigkeitsklassen 1 oder 2, sowie nach den Regelungen

in den Tabellen 2, 3 und 5 als geeignet ausgewiesenes Holz in der höheren der beiden GK 3-Klassen zulässig ist.

Für nicht tragende Bauteile ist diese Verschärfung der Holzartenauswahl durch eine ANMERKUNG wieder aufgehoben. Wenn hier Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 3 eingesetzt werden sollen, ist die Wartung und Pflege auf die harten Einsatzbedingungen abzustimmen. An dieser Stelle des Normtextes wird auch auf den informativen Anhang E der Norm verwiesen.

Zu: 8.6 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 4

Bemerkenswert ist, dass in der Einleitung zu den alternativen vorbeugenden Maßnahmen der Passus, dass diese zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Maßnahmen auszuwählen sind, fehlt. Bei Betrachtung der unter 8.1.3 genannten grundsätzlichen Maßnahmen fällt auf, dass diese sich in der Regel auf Feuchteerhöhungen beziehen. In GK 4 muss von nassem Holz ausgegangen werden. Insofern besteht kein Anlass und keine Möglichkeit die grundsätzlichen Maßnahmen umzusetzen. Dennoch erscheint die im ersten Anstrich von 8.1.3 genannte Maßnahme aus sachverständiger Sicht weiterhin erforderlich. Rechtzeitige und Sorgfältige Planung kann auch in GK 4 noch eine Senkung der Beanspruchung bedeuten. Außerdem eröffnet nur sorgfältige und rechtzeitige Planung den Weg durch Veränderungen an der Konstruktion eine geringere Gebrauchsklasse zu erreichen. Der Verweis dazu findet sich auch in 9.1 der Norm.

Als vorbeugende Maßnahmen kommt der Einsatz von Farbkernholz der Dauerhaftigkeitsklasse 1 und natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Insekten unter Einbeziehung der Tabellen 2, 3 und 5 in Frage.

Ebenso, in Umsetzung europäischer Bestimmungen, der Einsatz von CE-gekennzeichneten Holzprodukten mit ausgewiesener Dauerhaftigkeitsklasse 1 und Insektendauerhaftigkeit.

Weitere Variante ist die Anwendung von Holzschutzmitteln anhand der Regeln in DIN 68800-3:2012-02 sowie mit Verwendbarkeitsnachweis für GK 4.

In Umsetzung europäischer Bestimmungen ist analog zu vorherigem Punkt auch der Einsatz vorbeugend geschützter Holzprodukte mit CE-Kennzeichnung möglich. Die Verwendbarkeit in GK 4 muss nachgewiesen sein.

Zu: 8.7 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 5

Das zu verwendende Farbkernholz muss eine gegen Holzschädlinge im Meerwasser ausgewiesene natürliche Dauerhaftigkeit aufweisen. Neben den Verweisen auf den Normabschnitt 6.8, was aus Sachverständiger Sicht insbesondere die Tabellen 2, 3 und 5 bedeutet, wird im Normtext geklärt, dass sich die Einstufung des Holzes in der Regel nach DIN EN 350-2 richtet. Die Formulierung „in der Regel“ ist erforderlich, weil in DIN EN 350-2 kaum Holzarten genannt sind, die als dauerhaft gegen Holzschädlinge in Meerwasser ausgewiesen sind. Diese Tatsache ist in der Norm in einer Anmerkung eingefügt.

Hier müssen ggf. andere Datenquellen (z. B. Koch 2007 und aktuellere Forschungsergebnisse) hinzugezogen werden.

Entsprechend der Regelungen zu anderen Gebrauchsklassen ist alternativ die Verwendung von CE-gekennzeichneten Holzprodukten mit ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gemäß DIN EN 350-2 gegen Holzschädlinge im Meerwasser zulässig. Hier ist gegenüber der vorherigen Regelung nur ein Bezug zur Dauerhaftigkeitsnorm EN 350-2 gesetzt. Das bedeutet nur in aktuellen Fassungen von DIN EN 350-2 gegen Holzschädlinge im Meerwasser dauerhafte Arten können über CE-Kennzeichnungen verwendet werden. In der aktuellen Fassung von DIN

350-2 werden nur folgende Holzarten als dauerhaft „D“ gegen Holzschädlinge im Meerwasser ausgelobt:

- Basralocus / Angélique (*Dicorynia guianensis* Amsh. / *D. paraensis* Benth.)
- Greenhart (*Ocotea rodiaei* (Rob. Schomb.) Mez.)

Für Greenhart ist mit neueren Beobachtungen an Bühnen in der Ostsee ein mittelstarker Befall mit Bohrmuscheln im Splintholz nachgewiesen (Müller, Gercken, 2006). Der Befall des Splintholzes ist belegt, in DIN 68800-1:2012-02 wird beim Einsatz CE-gekennzeichneter Holzprodukte jedoch entgegen der Regelung über einen Dauerhaftigkeitsnachweis ohne CE-Kennzeichnung nicht auf Farbkernholz, sondern auf Holzprodukte abgestellt. DIN EN 350-2 regelt unter Absatz 4.2.5 eindeutig, dass nur das Kernholz der dort in Tabelle 5 genannten Arten dauerhaft ist. In Konsequenz dürfte ein CE-gekennzeichnetes Holzprodukt mit ausgewiesener Dauerhaftigkeit gegen Holzschädlinge im Meerwasser nur aus Kernholz bestehen. Ob in der Praxis ein erhöhtes Risiko für den Kern besteht, wenn der Splint mit eingebaut und befallen wird, vermag der Kommentator nicht einzuschätzen. Jedenfalls dürfte der Splintholzanteil nicht bei der Dimensionierung des Querschnitts herangezogen werden und formal wäre er ohnehin nicht zulässig.

Eine weitere vorbeugende Maßnahme besteht darin das Holz gemäß den Regeln in DIN 68800-3:2012-02 mit einem ausgewiesenerweise gegen Holzschädlinge im Meerwasser wirksamen Holzschutzmittel zu behandeln.

Ebenso ist, in Umsetzung der produktorientierten europäischen Bestimmungen, möglich vorbeugend chemisch geschützte, CE-gekennzeichnete Holzprodukte einzusetzen, wenn die Verwendbarkeit nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist. Für Einzelheiten müssen die Regelungen im Teil 3 der Holzschutznorm herangezogen werden.

Zu: 8.8 Maßnahmen zur Bekämpfung eines eingetretenen Befalls

Es wird auf DIN 68800-4 verwiesen. Diese liegt in Fassung 2012-02 vor.

Interessant ist, dass überhaupt ein Normteil die Bekämpfung eines eingetretenen Befalls regelt. Wenn die anderen Normteile umgesetzt werden, erscheint ein Befall oder zumindest ein Bauschaden, im bereits diskutierten Verständnis der Norm, ausgeschlossen. Dennoch ist eine „Reparaturnorm“ geschaffen bzw. weiter beibehalten worden. Diese Konstellation ist dem Kommentator zu keinem anderen Normwerk bekannt. Einzige formale Begründung scheint das Konstrukt der Gefahr eines Bauschadens, das jedoch Insektenbefall an sich nicht ausschließt, zu sein. Das begründet jedoch nicht, warum in DIN 68800-4 auch Pilzbekämpfung geregelt ist. Als empfehlende Hilfestellung zum Umgang mit Schäden ist der Normteil sinnvoll nutzbar. Verwiesen wird auch darauf, dass zur Umsetzung mancher in DIN 68800-4:2012-02 geforderten Maßnahmen derzeit keine bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise vor liegen (s. auch Kommentierung zu 8.1.3).

Zu: 9 Planung von Holzschutzmaßnahmen

Zu: 9.1

Es ist unbedingt erforderlich die Holzschutzmaßnahmen sorgfältig und rechtzeitig zu planen. Nur so kann im Planungsprozess eine Konstruktion mit möglichst niedrigen Gebrauchsklassen erreicht werden. Gerade die Detailplanung für Konstruktionen der GK 0 erfordert eine intensive Auseinandersetzung mit den individuellen Umsetzungsmöglichkeiten. Eine Detailplanung erst während der Bauphase ist verfehlt.

Zu: 9.2

Die Zeitliche Abstimmung der Maßnahmen erfordert Planung. Beispielsweise ist eine Vorlaufzeit erforderlich, wenn chemisch vorbeugend geschütztes Holz verwendet werden soll. Ebenso erfordert die Beschaffung und technische Trocknung von Holz Vorlaufzeit, insbesondere wenn es sich um Laubholz oder selten verwendete Nadelholzarten handelt.

Zu: 9.3

An dieser Stelle findet sich prinzipiell nur der Verweis auf die Einzelregelungen in den Normteilen 2 bis 4.

Zu: 9.4

Die Baustellenorganisation selbst hat Einfluss auf Voraussetzungen, die einen Befall des Holzes ermöglichen. Das betrifft die Zwischenlagerung von Holz ohne Abdeckung auf der Baustelle, wie in der ANMERKUNG angegeben. Diese Abdeckung darf jedoch nicht verhindern, dass Feuchtigkeit, die darunter gelangt, nur unzuträglich langsam wieder abtrocknet. Außerdem ist u. a. darauf zu achten, dass Folgegewerke, die den Witterungsschutz oder die insektenundurchlässige Abdeckung von hergestellten Holzkonstruktionen erzielen, unmittelbar in Anschluss an die Holzbauarbeiten ausgeführt werden. Gegebenfalls muss Baufeuchte aus Folgegewerken wie Estrich- oder Putzarbeiten mittels technischen Trockengeräten schnell beseitigt werden. Auch luftdichte Abschottungen von Dachstühlen gegen feuchtebeladene Luft aus den unteren Etagen können in sogenannten Ausbauhäusern sinnvoll sein. Ein kurzer Regenschauer während des Richtens der Holzkonstruktion ist dagegen nicht dramatisch, wenn die Holzoberfläche zügig wieder trocknen kann. Zu beachten ist neben den Maßnahmen gegen Holz zerstörende Organismen auch, dass Schimmelpilze Oberflächen bei geringeren Feuchtigkeiten besiedeln können als Holz zerstörende Pilze und sich Schimmelpilzrasen innerhalb eines Tages bilden können.

Zu: 10 Anforderungen an den Ausführenden

Zu: 10.1 Allgemeines

Zu: 10.1.1

Zu den geforderten Qualifikationen für Holzschutzmaßnahmen, also sowohl deren Planung als auch deren Ausführung, gehören ausreichende Kenntnisse über Holz, Schadensmöglichkeiten, die Wirksamkeit von Maßnahmen und deren Durchführung. Es werden Mindestkenntnisse sowohl theoretischer als auch praktischer Zusammenhänge eingefordert. Diese Grundkenntnisse können sowohl von ausführenden Betrieben als auch von Planern wie Architekten und Tragwerksplanern erwartet werden. Wer planend oder ausführend tätig wird, kann sich dementsprechend bei Mängelansprüchen nicht darauf berufen, dass ihm diese Grundkenntnisse gefehlt haben.

Zu: 10.1.2

Einzelne Maßnahmen erfordern zusätzliche Kenntnisse. Insbesondere sei hier auf die Zusammenhänge zwischen Schadensursache und Wirkung, die zu den Schäden führte, bei Bekämpfenden Holzschutzmaßnahmen und Kenntnisse beim Umgang mit Bioziden aufmerksam gemacht.

Zu: 10.2 Fachbetriebe/qualifizierte Fachleute für die Ausführung von Holzschutzmaßnahmen

Zu: 10.2.1

Für die Ausführung aller Holzschutzmaßnahmen an tragenden Bauteilen werden qualifizierte Fachleute bzw. Fachbetriebe gefordert. Das bedeutet die handwerkliche Umsetzung von Holzschutzmaßnahmen an tragenden Bauteilen geht im erforderlichen Kenntnisprofil über die unter 10.1.1 geforderten Grundkenntnisse hinaus. Letztlich ist im Einzelfall zu klären welcher Betrieb und welche Fachperson diese höheren Anforderungen erfüllt. Für vorbeugende bauliche Holzschutzmaßnahmen und Holzschutzmittelbehandlungen in Nichtdruckverfahren erscheinen z. B. Zimmereibetriebe qualifiziert. Ebenso für die konstruktiven Arbeiten bei Verstärkungen geschädigtem Holz oder Teilaustausch von Hölzern. Für vorbeugende Holzschutzmittelbehandlungen in Druckverfahren sind dagegen Fachbetriebe erforderlich, die über ausreichende Ausstattung und Erfahrung in der Prozesstechnik verfügen. Das ist in der Regel ein auf die Holzimprägnierung spezialisierter Betrieb. Für den Einsatz bekämpfender Holzschutzmittel ist, nach Auffassung des Kommentators, größere Fachkenntnis, als in dem zur Zeit festgelegten Ausbildungsprofil für Zimmermeister genannten Umfang, erforderlich.

Zu: 10.2.2

Für den nicht tragenden Bereich wird die Ausführung durch o. g. Fachleute oder Fachbetriebe empfohlen, indem die Formulierung sollte gewählt wird. Das impliziert im Regelfall auch hier den Einsatz entsprechend qualifizierter Ausführender. Im Sinne des Schwerpunkts auf bauordnungsrechtlicher Gefahrenabwehr ist diese Forderung jedoch nicht so ausschließlich gefasst, wie 10.2.1. Auch wenn die Schadensfolgen durch falsch ausgeführte Maßnahmen in der Regel weniger bedeutend sind als bei tragenden Bauteilen, ist von jedem, der entsprechende Maßnahmen ausführt, zu erwarten, dass er sich über die Grundkenntnisse hinaus mit der von ihm durchgeführten Maßnahme auskennt. Nur so kann unterstellt werden, dass er sein werkvertragliches Ziel auch erreicht und dabei keine anderen Güter beeinträchtigt.

Zu: 10.2.3

Hier wird die Anforderung an einen Fachbetrieb präzisiert, die bereits unter 10.2.1 genannt und kommentiert wurde. Ein Fachbetrieb muss organisatorisch, ausstattungstechnisch und personell in der Lage sein, ohne externe Hilfestellung, Holzschutzmaßnahmen durchzuführen. Das kann z. B. eine ausreichende Anzahl qualifizierter Mitarbeiter und Besitz von spezieller Gerätetechnik sein.

Zu: 10.2.4

Hier wird der Begriff Fachleute präzisiert. Neben entsprechender Ausrüstung wird eine Ausbildung im Zusammenhang mit den Holzschutzmaßnahmen gefordert. Selbstverständlich muss diese Definition ebenso wie die vorherige die Möglichkeit offen lassen, dass Fachbetriebe und Fachleute individuell ihre Qualifikation nachweisen. Eine geschlossene Liste kann es folglich nicht geben.

Zu: 10.3 Ausführung von Holzschutzmaßnahmen

Zu: 10.3.1

An dieser Stelle wird die Qualifikation für bauliche Maßnahmen weiter eingeschränkt. Dabei ist erkennbar, dass sowohl für den Neubau von Bauwerksteilen aus Holz- und Holzwerkstoffen als auch für die Instandhaltung und Modernisierung bzw.

Restaurierung entsprechend qualifizierte Ausführende gefordert sind. Das sind in der Regel Holzbaubetriebe eventuell für besondere Restaurierungsaufgaben Restauratoren des Handwerks oder akademische Restauratoren sowie durch andere Qualifikationen für bauliche Maßnahmen gemäß DIN 68800-2 geeignete Ausführende. Auch für Modernisierungen wie beispielsweise nachträgliche Wärmedämm-Maßnahmen an Dächern, die mit der Umsetzung von baulichen Holzschutzmaßnahmen verbunden sind, sind qualifizierte Ausführende gefragt. Daraus ergibt sich, dass neben den Inhalten von DIN 68800-2 und handwerklichen Fähigkeiten zur Umsetzung bei den Ausführenden auch ausreichende Kenntnisse im bauphysikalischen Feuchteschutz vorhanden sein müssen.

Zu: 10.3.2

Als Konkretisierung der Qualifikation für vorbeugende chemische Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-3 wird die Fähigkeit, gesetzliche Vorschriften zu Gesundheits-, Umwelt- und Arbeitsschutz umzusetzen, genannt. Holzschutzmittel sind Biozide enthaltende Zubereitungen, die bei Fehlanwendung zu Gesundheits- und Umweltschäden führen können. Der qualifizierte Anwender muss folglich über ausreichende Kenntnisse beispielsweise zu Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Technischen Regeln zu Gefahrstoffen (TRGS) und berufsgenossenschaftlichen Regeln verfügen.

Zu: 10.3.3

Bekämpfende Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-4 werden häufig mit chemischen Insektenbekämpfungsmitteln, Schwammsperrmitteln oder toxischen Gasen durchgeführt. Gerade für den Umgang mit diesen Stoffen ist die unter 10.3.2 diskutierte Fähigkeit gesetzliche Anforderungen umzusetzen ebenfalls wichtig. Die zur Bekämpfung eingesetzten Mittel sind meist höher konzentriert oder auf andere Art gefährlicher als die vorbeugenden Mittel. Deshalb gilt die Anforderung an Kenntnis bei vorbeugenden chemischen Behandlungen um so mehr. Beispielsweise muss der chemisch bekämpfende Holzschutz als ein Teilgebiet der Schädlingsbekämpfung nach TRGS 523 angesehen werden. Eine Insektenbekämpfung mittels Mikrowellen erfordert ebenfalls besonders ausgebildetes Personal. Besondere Risiken durch Gefahrstoffe bei Anwendung des in DIN 68800-4 genannten Heißluftverfahrens lassen sich nicht erkennen. Allenfalls können ggf. zuvor eingesetzte vorbeugende oder bekämpfende Holzschutzmittel durch die Erhitzung, ebenso wie bei Mikrowellenverfahren, mobilisiert werden. Der Transport und die Lagerung von Brennstoffen für die Heißluftbehandlung ist als Umgang mit potentiell gefährlichen Stoffen anzusehen. Bei den Hitzeverfahren ist außerdem eine ausreichende Kenntnis zu möglichen thermischen Schäden in Behandlungsbereichen und Grenzen der Aufheizbarkeit von Konstruktionen erforderlich.

In Konsequenz der Kommentierung zu 10.2.2 wird bei der Bekämpfung deshalb nicht in eine „Mussvorschrift“ für den tragenden Bereich und eine „Sollvorschrift“ für den nicht tragenden Bereich unterschieden.

Zu: 10.4 Holz- und Holzwerkstoffprodukte mit CE-Kennzeichnung

Entsprechend der europäisch geregelten, produktorientierten Anwendung bzw. Herstellung und Handel von CE-gekennzeichneten Waren können die Ausführungsorientierten Angaben unter 10.2 und 10.3 nicht als Zusatzregel zu den nach harmonisierten EU-Normen hergestellten Produkten mit CE-Kennzeichen dienen.

Zu: Anhang A Thermische oder chemische Modifizierung zum Schutz des Holzes

Dieser Normanhang ist informativ. Das Normungsgremium sieht die Ausführungen also nicht als technische Regel, sondern als Hintergrundinformation an.

Zu: A.1 Allgemeines

Zu: A.1.1

Es handelt sich um unterschiedliche Verfahrenstechniken, die angewendet werden, um Holzeigenschaften zu verändern. Grob unterscheiden kann man thermische und chemische Modifizierung. Diese Modifizierungen verringern meist die Quell- und Schwindeigenschaften, die Feuchteaufnahme und die Anfälligkeit gegen Holz zerstörende Organismen, insbesondere Pilze. Mit der Modifizierung geht auch eine Veränderung der mechanischen Eigenschaften einher. Es wird dargestellt, dass keine ausreichenden Langzeiterfahrungen vorliegen, um einzelne oder alle Modifizierungstechniken als Maßnahme zum Holzschutz, im Sinne der Norm, aufzunehmen.

Zu: A.1.2

Der Normanhang beschränkt sich auf thermische und chemische Modifizierung, weil andere (denkbare) Verfahren als noch seltener und weniger untersucht zu betrachten sind. Zu diesen Verfahren zählen beispielsweise diverse Tränkungen mit pflanzlichen Ölen oder siliziumhaltigen Verbindungen oder Behandlungen mit chitinhaltigen Stoffen bzw. Chitosan.

Zu: A.2 Thermisch modifiziertes Holz (TMT)

Zu: A.2.1

Hier werden sehr kurz die Verfahrensweise und Auswirkungen auf Dauerhaftigkeit und Festigkeit beschrieben. Das Holz wird spröder. In nicht tragenden Anwendungen wie Terrassenbelägen und Fenstern wird bereits gelegentlich thermisch modifiziertes Holz eingesetzt. Im Rahmen der Normkommentierung ist es nicht erforderlich weiter auf die Thermische Modifizierung einzugehen.

Zu: A.2.2

Es wird auf eine europäische technische Spezifikation von thermisch modifiziertem Holz verwiesen.

Zu: ANMERKUNG

Verschiedene Prozessparameter bei der Herstellung von TMT bedingen unterschiedliche, in Prüfungen ermittelte Dauerhaftigkeiten. Die Dauerhaftigkeit und Festigkeit ist also für jedes Einzelsortiment anders und einzeln zu bewerten. Eine Schwierigkeit dabei ist, dass herkömmliche Prüfungen zur Dauerhaftigkeit auf natürliches Holz oder mit konventionellen Holzschutzmitteln behandeltes Holz ausgelegt sind. Realistische Abschätzungen der Dauerhaftigkeit von TMT bedürfen eigentlich eines auf das Produkt zugeschnittenen Prüfverfahrens. Bisher gibt es nach Kenntnis des Kommentators kein solches Prüfverfahren, dass als allgemein anerkannt betrachtet werden kann.

Zu: A.3 Chemisch modifiziertes Holz (CMT)

Zu: A.3.1

Die weitest verbreitete Methode ist die Acetylierung mit Essigsäureanhydrid. Auch CMT wird gelegentlich für nicht tragende Bauteile wie beispielsweise für Terrassenbeläge und Fenster eingesetzt. In den Niederlanden wurde eine Brücke

aus CMT hergestellt. Langzeiterfahrungen mit diesem Verkehrsbauwerk sind erst in Jahren bzw. Jahrzehnten zu erwarten. Im Rahmen der Normkommentierung ist es nicht erforderlich weiter auf die thermische Modifizierung einzugehen.

Zu: A 3.2

Für CMT gibt es noch weniger standardisierte technische Spezifikationen als für TMT. Zur Problematik der Anwendung üblicher Dauerhaftigkeitsprüfungen auf modifiziertes Holz wird auf die Kommentierung der [Anmerkung zu A.2.2](#) verwiesen.

Zu: Anhang B Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher und einheimischer Bauholzarten

Dieser Normanhang ist informativ. Das Normungsgremium sieht die Ausführungen also nicht als technische Regel, sondern als Hintergrundinformation an.

Zu: Tabelle B1 – Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten

Die Fasersättigung wirklich genau zu definieren ist schwierig. Es wird auf die Kommentierung zu [3.5](#) verwiesen. Aus Spalte 1 der Tabelle ist entnehmbar, dass die Fasersättigung nicht als Fasersättigungspunkt, sondern als Holzfeuchtebereich aufgefasst werden muss. Das ergibt sich einerseits aus den Kommentierungen zu [3.5](#). Andererseits, ist an unterschiedlichen Stellen eines Baumstamms bereits mit Unterschieden in den die Fasersättigung bestimmenden Parametern zu rechnen. Darüber hinaus sind Eigenschaftsstreuungen bei unterschiedlichen Baumindividuen gegeben.

Der Tabelle ist auch entnehmbar, dass beispielsweise Eichenkernholz eine Fasersättigungsfeuchte nur knapp oberhalb der in der Praxis seit Jahrzehnten bewährten Holzfeuchtegrenze für Pilzrisiken von 20% aufweist (s. in diesem Zusammenhang auch Kommentierung zur Quellenangabe der Tabelle). Die in [Anmerkung 1 zu 4.2.2](#) dargestellte „ausreichende Sicherheit“ liegt folglich nicht immer um 10 Prozentpunkte der Holzfeuchte unterhalb Fasersättigung. Diese Anmerkung soll den Schwellenwert von 20% nicht in Frage stellen. Die meisten gebräuchlichen Bauholzarten mit einem Fasersättigungsbereich knapp über 20% sind verhältnismäßig dauerhafte Holzarten. Das kann den geringen Sicherheitsabstand weiter kompensieren. Es wird jedoch vor vereinfachenden Darstellungen gewarnt, dass Pilzaktivität grundsätzlich erst ab Fasersättigung möglich sei und im Schwellenwert von 20% Holzfeuchte ein sehr großer Sicherheitsspielraum enthalten sei.

Die [Fußnote a](#) ist auf einen Anpassungsfehler der Bezüge von alten Fassungen der DIN 1052 auf DIN EN 1995-1-1 und deren nationalem Anwendungsdokument zurückzuführen. In alten DIN Fassungen der Bemessungsnorm waren einzelne Holzarten, die für tragende Bauteile verwendbar waren, genannt. In DIN EN 1995-1-1 ist das nicht der Fall. Auch in DIN EN 1995-1-1/NA werden Holzarten nur im Zusammenhang mit Schwind- und Quellmaßen genannt. In Interpretation von DIN EN 1912:2010-07 „Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten“ ist entnehmbar, dass gemäß in DIN EN 14081-1:2011-05 „Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ aufgeführten Sortierstandards einer Festigkeitsklasse zugeordnete Hölzer für Tragwerke eingesetzt werden können. Deren natürliche Dauerhaftigkeit muss unabhängig davon bewertet und berücksichtigt werden. Sowohl DIN EN 14081-1 als auch aktuelle Bezüge in der Bauregellisten und eingeführten technischen Baubestimmungen verweise auf die Sortiernorm DIN 4074-1 „Sortierung von Holz

nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz“ und DIN 4074–5 „Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 5: Laubschnittholz“ in Fassung von 2003 während eine neuere Fassung von 2008 vor liegt, die an europäische Vorgaben angepasst wurde. Über kurz oder lang wird sich diese Unstimmigkeit durch Anpassung der nationalen Bezüge auflösen.

Zu: Quelle: Trendlenburg 1955

Die Quelle ist ein anerkanntes Fachbuch, in der Fassung von 1955 von Mayer-Weglin fortgeführt. Beim Übertragen der Werte (Trendlenburg, Meyer-Weglin 1955, S. 240-241) in die Normtabelle haben sich kleine Abweichungen eingeschlichen. In Zeile 2 der Tabelle müsste gemäß der Quelle 23 ... 25 anstatt 22 ... 24 stehen. In Zeile 5 müsste 32 ... 35 anstatt 32 ... 36 stehen. Außerdem nennt die Quelle zusätzlich zu den Normangaben Fasersättigungsbereiche von 22 bis 24% für Nadelhölzer mit Farbkern und besonders hohem Harzgehalt (harzreiche Stücke von Kiefer, Lärche Douglasie, Strobe, Zirbelkiefer) sowie für Eibe.

Für die Bewertung der angegebenen Größenordnungen sind die Übertragungsfehler in der Tabelle nicht relevant. Um die Fasersättigungsbereiche im Einsatz der Hölzer abschätzend zu bewerten reichen die Tabellenangaben aus. Wenn weitere Angaben benötigt werden, muss in der Fachliteratur recherchiert werden. Im Normtext ist außerdem eine Ergänzung der Tabellenwerte in der Kommentierung durch den Normausschusses angekündigt.

Zu: Anhang C Gebrauchsklassen für Holzwerkstoffe

Dieser Anhang ist normativ, nicht nur eine Hintergrundinformation.

Zu: C.1 Allgemeines

Für Holzwerkstoffe (hier ist aus dem Kontext zu entnehmen, dass plattenförmige Werkstoffe, nicht Brettschichtholz o. ä. gemeint sind) wird eine Pilzgefährdung bei hohen Holzfeuchten unterstellt. Die Dauerhaftigkeit der für die Platten verwendeten Holzarten ist für die Bewertung entscheidend. In der Regel wird viel Splintholz in Holzwerkstoffplatten verwendet. Daraus ergibt sich die Frage, ob das Kriterium von maximal 5% Splintanteil wie in 6.8.2.1 genannt, für diese Plattenwerkstoffe genauso gilt. Weil die Norm keine Ausnahme für Holzwerkstoffe definiert muss davon ausgegangen werden, dass 5% Splintanteil nicht überschritten werden dürfen, wenn eine höhere Dauerhaftigkeitsklasse des verwendeten Holzes beansprucht werden soll. Holzwerkstoffplatten, die aufgrund der verwendeten Holzart eine erhöhte Dauerhaftigkeit erreichen sollen, sind eher als „exotisch“ anzusehen. Insofern wird in der Praxis die Frage nach dem Splintholzanteil nur selten relevant werden. Ebenso wie für mit chemischen Holzschutzmitteln vorbeugend geschützte Werkstoffplatten werden solche Sortimente meist auch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis haben, der Details zur Anwendung und Klassifizierung regelt. Grundsätzlich ist bei kunstharzgebundenen Platten anzunehmen, dass der hohe Bindemittelgehalt eine gewisse Barriere gegen Feuchtigkeit und Holz zerstörende Organismen darstellt. Auf eine Insektengefährdung geht DIN 68800-1 nicht ein. In der Kommentierung zu 6.8.2.4 wurde bereits dargelegt, dass bestimmte Werkstoffe von Insekten befallen werden können und andere bei unmittelbarem Kontakt zu insektenbefallenem Vollholz einzelne Sekundärschäden erleiden können. Die inzwischen recht alte Europeanorm DIN EN 335-3 zur Anwendung von Gefährdungsklassen bei Holzwerkstoffen aus dem Jahr 1995 differenziert hier stärker. Für Sperrholz wird dort eine Gefährdung durch Käfer angenommen. Für andere übliche Holzwerkstoffplatten und Sperrholz wird ein Insektenbefall durch

Termiten als möglich angenommen. Auf Termitengefährdung wird in dieser Kommentierung nicht weiter eingegangen, weil Termitenbefall in Deutschland (noch) sehr selten beobachtet wird. Ob der Klimawandel und Verschleppung in Zukunft eine bedeutendere Termitengefährdung bedingen ist abzuwarten. Eine Zunahme von Termitenbefall in Deutschland ist in Zukunft möglich.

Zu: C.2 Zuordnung zu Gebrauchsklassen

In **Tabelle C.1** werden die Zuordnungen übersichtlich dargestellt und mit den Holzwerkstoffklassen bzw. Feuchtebeständigkeitsbereichen nach DIN EN 13986 gekoppelt. Diese neuen Holzwerkstoffklassen haben die alten Werkstoffklassen 20, 100 und 100G inzwischen in fast allen Normen abgelöst. Eine ungefähre Analogie ist entsprechend folgender Tabelle zu bilden:

Nutzungs-klasse	Feuchtebeständigkeitsbereich neu	Werkstoffklasse alt
1	Trockenbereich	20
2	Feuchtbereich	100
3	Außenbereich	100G

Diese Analogie ist jedoch mit Bedacht zu verwenden, weil verschiedene, nicht für den Vergleich gedachte, Klassifizierungen verglichen werden.

Fußnote a von Tabelle C.1 erklärt sich anhand oben stehender Analogie. In der Bemessungsnorm DIN EN 1995-1-1 sind die Nutzungsklassen 1 bis 3 eingeführt. Diese beziehen sich auf den Ausgleichsfeuchtegehalt eines Baustoffs.

Nutzungsklassen entsprechend DIN EN 1995-1-1

Nutzungs-klasse	Ausgleichsfeuchtegehalt der Baustoffe entsprechend Klimaten von:
1	20°C und nur einige Wochen im Jahr > 65% rel. Luftfeuchte
2	20°C und nur einige Wochen im Jahr > 85% rel. Luftfeuchte
3	Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als NK 2 führen

Die Randbedingungen zur Zuordnung von Nutzungsklassen und Gebrauchsklassen haben mit Neufassung von DIN 68800-1 große Parallelen. Dennoch sind es zwei unterschiedliche Systeme mit unterschiedlichen Zweckbestimmungen, die nicht verwechselt werden dürfen. Nachvollziehbar ist, dass Platten, die im Feuchtbereich geeignet sind, auch im Trockenbereich und dementsprechend in GK 0 und 1 geeignet sind. Die Kriterien für GK 2 und den Feuchtbereich passen gut zusammen, so dass diese Platten in GK 2 geeignet sind. In Konsequenz können in GK 3 nur feuchtebeständigere Platten der Klassifizierung Außenbereich verwendet werden. Die Norm verbietet die Anwendung von Holzwerkstoffplatten in GK 4 und 5. In Gebrauchsklasse 4 und 5 ist ein Befall durch Holz zerstörende Organismen zu erwarten. Außerdem werden die wenigsten Platten unter diesen Feuchtebeanspruchungen ausreichende Festigkeit und Formbeständigkeit behalten. Anwendungen in GK 4 und 5 wären folglich besonders zu vereinbarende Sonderkonstruktionen.

In **Fußnote b von Tabelle C.1** wird auch die Anwendung in GK 3 eingeschränkt. Sehr viele Werkstoffe sind grundsätzlich nicht für bewitterte Einbausituationen geeignet. Für tragende Verwendung wird hier ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis gefordert. Aus Praxiserfahrung empfiehlt der Kommentierende auch Platten, die einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis als Fassadenbekleidung haben, nicht in extrem bewitterten Zonen einzusetzen. Beispielsweise unterliegt eine aus der Lotrechten dachförmig zum Gebäudevolumen geneigte Fassade einer deutlich

erhöhten Niederschlagsbeanspruchung. Das ist Folge einfacher geometrischer Zusammenhänge: Selbst bei Windstille lotrecht fallender Regen trifft auf die geneigte Fläche. Bei Wind geneigt fallender Regen trifft in größerem Maße auf eine geneigte Fläche als auf eine lotrechte Fläche. Für geneigte Flächen gilt die empirisch ermittelte Regel, dass etwa 1/4 der Gesamtniederschlagsmenge auf die Fassade trifft nicht mehr. Im Versuchsfeld des Fraunhofer Instituts für Bauphysik, Holzkirchen wurde an einer um 5° aus der Lotrechten geneigten Fassade eine etwa vierfache Beaufschlagung mit Regen gemessen (Künzel, Fitz 2006). In DIN V 18550:2005-04 „Putz und Putzsysteme – Ausführung“ wird wegen der verstärkten Witterungsbelastung festgestellt, dass waagerechte oder schräg geneigte Putzflächen nicht geeignet sind. Diese Regelung zu Fassadenputz verdeutlicht ebenfalls, dass geneigte Fassaden – egal aus welchem Material – einer größeren Beanspruchung ausgesetzt sind als lotrechte Fassaden.

Nebeneffekt bei dieser Belastung ist, dass rückprallendes Spritzwasser auf umliegende Fassadenbereiche auftrifft. Außerdem wird an der Oberfläche ablaufendes Wasser im Bereich von Horizontalstößen als Wasserfilm verstärkt um die Plattenunterkante herum gelenkt. Die Oberkante der Fassadenplatten ist an Horizontalstößen aufgrund der Neigung ebenfalls einer deutlich höheren auftreffenden Wassermenge ausgesetzt.

Es muss auf einige kleine Widersprüche zwischen DIN EN 335-3 und DIN 68800-1 hingewiesen werden. In der veralteten Europannorm wird für die dort genannten Plattenwerkstoffe zur Zuordnung zur Gefährdungsklasse 1 ein Feuchtegehalt entsprechend 20°C und maximal 65% relative Luftfeuchte genannt. Für die Gefährdungsklasse 2 wird entgegen den Gebrauchsklassen nach DIN 68800-1:2011-10 eine Gebrauchsfeuchte bei 20°C und maximal 90% relativer Luftfeuchte vorausgesetzt. Zuordnungskriterium in Gefährdungsklasse 3 ist ein Feuchtegehalt von häufig über 20%, in Gefährdungsklasse 4 und 5 von ständig über 20%. Der Kommentierende empfiehlt, bei den widersprüchlichen Angaben in der Regel den Angaben aus DIN 68800-1 einen höheren Stellenwert einzuräumen, als denen aus DIN EN 335-3:1996.

Zu den maximalen Werkstoff-Feuchten, um Platten der GK 0 zuzuordnen, ist in DIN 68800-2:2012-02 eine Verknüpfung mit den Nutzungsklassen und Feuchtebeständigkeitsbereichen angegeben. Näheres dazu sowie zu in DIN 68800-2 Tabelle 3 gegebenen Zuordnungsbeispielen der Feuchtebeständigkeitsbereiche zu Konstruktionsbeispielen kann erst in einer geplanten Kommentierung des zweiten Normteils genannt werden.

Zu: Anhang D Beispiele für die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse

Dieser Anhang ist lediglich eine informative Hilfestellung, keine normative Regel.

Zu: D.1

Der Verweis auf die jeweiligen Gebrauchsbedingungen und Holzfeuchten gemäß **Abschnitt 5** als Zuordnungskriterium wird wiederholt. Zu beachten ist, dass bis einschließlich GK 2 im Zweifelsfall die sich tatsächlich einstellende Holzfeuchte, nicht die klimatischen Umgebungsbedingungen maßgeblich ist.

Die Tabellenbeispiele sind nicht für den Einzelfall verbindlich, weil immer die konkreten Bedingungen im Einzelfall in die Zuordnung mit einfließen müssen. Beispielsweise kann bei unterschiedlichen Raumnutzungen eine gleich ausgeführte Konstruktion zu unterschiedlichen Gebrauchsklassen zuzuordnen sein. Das wird auch in der **ANMERKUNG** deutlich gemacht.

Die Konkretisierung der Zuordnung von Außenbekleidungen in GK 1 oder 0, wenn ein ausreichender Dachüberstand vorhanden ist, ist in der Regel mit 3.22 verknüpft. Daneben muss jedoch für jede Fassade ggf. auch für kleinere Teilflächen eine Einzelfallbewertung der Witterungsexposition vorgenommen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, ob ein Gebäudeteil frei vom Wind angeströmt werden kann, weil er auf einem Hügel liegt oder das Gebäude selbst hoch aufragt. Umgebende Bebauung kann vor Schlagregeneinwirkung schützen. Ebenso ist die jeweilige Hauptwetterrichtung und die Schlagregenbelastung am Standort zu berücksichtigen. An Fassadenkanten kann es zu Verwirbelungen des Schlagregens kommen. Niederschläge, die von einer hohen Fassadenfläche ablaufen, summieren sich in Fließrichtung nach unten auf. Die Verknüpfung von ungenügendem Dachüberstand und „gleichzeitiger“ starker Exposition im Normtext für die Einstufung in GK 3.1 oder 3.2 ist deshalb zu hinterfragen. Es sind auch Situationen denkbar wo nicht beide Randbedingungen gleichzeitig wirken und trotzdem eine Zuordnung zu GK 3.1 oder 3.2 erfolgen muss. Diese Normformulierung ist jedoch in der Auswirkung nicht bedenklich, weil der informative Anhang klar signalisiert, dass jede einzelne Situation getrennt zu bewerten ist. Auf die Kommentierung zu Fußnote b von Tabelle C.1 bezüglich geneigter Fassadenflächen wird verwiesen.

Zu: D.2

Es wird auf die Kommentierung zu 5.1.3 verwiesen. In der ANMERKUNG wird die Möglichkeit durch vorgehängte hinterlüftete Schalen bewitterte Bauteile von GK 3.1 oder 3.2 in GK 2 oder 1 zu überführen dargestellt. Inhaltlich ergibt sich das bereits aus den Definitionen der Gebrauchsklassen. Diese Möglichkeit kann sowohl für Fassadenoberflächen als auch für einzelne Konstruktionsglieder, wie Stützen oder Träger, genutzt werden.

Zu: D.3

Den Normverfassern war sehr wichtig, die Zuordnungsbeispiele lediglich als Orientierungshilfe, die nicht von einer Einzelfallbewertung entbindet, zu kennzeichnen. Deshalb wiederholt sich dieser Hinweis nochmals für das Schema von Bild D.1.

Zu: Tabelle D.1 – Beispiele für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse

Zu den Spalten 1 bis 3 wird auf die bereits zuvor gemachten Kommentierungen verwiesen.

In Spalte 4, Zeile 3 werden sichtbar bleibende Hölzer in Wohnräumen genannt. Begründbar ist das durch den geringen zu erwartenden Holzfeuchtegehalt und die Kontrollierbarkeit, die dem Konzept der ausgeschlossenen Gefahr eines Bauschadens im Sinne der Norm folgt. Weil ggf. ein Insektenbefall relativ schnell erkannt wird und Maßnahmen ergriffen werden können. In Büroräumen wäre beispielsweise in der Regel eine ähnlich Situation gegeben. Die Problematik von verstärktem Kondensatausfall an einzelnen Holzoberflächen, die im Bereich von Wärmebrücken liegen, sei an dieser Stelle erwähnt. In neueren Gebäuden ist durch die Anforderungen des hygienisch begründeten Temperaturfaktors f_{Rsi} an Wärmebrücken nicht mit Kondensationsproblemen an sichtbar bleibendem Holz in Wohnräumen und vergleichbaren Einbausituationen zu rechnen. Im Altbaubereich oder bei besonderen Gebäuden wie z. B. Schwimmbädern wird empfohlen Wärmebrückensituationen bei der Zuordnung nicht zu vernachlässigen.

Neben obigen Anmerkungen und der Kommentierung zu 5.2.1 ist in Spalte 4, Zeile 4 auf Hölzer in unbeheizten Dachstühlen einzugehen. Hier hat sich die Zuordnung gegenüber der vorherigen Fassung von DIN 68800-2 und -3 deutlich verändert. Nach den Definitionen von DIN 68800-3:1990-04 wären diese Bauteile formal in Gefährdungsklasse 2 einzuordnen gewesen. Die Erfahrung hat bestätigt, dass Pilzbefall an solchen Hölzern – auch wenn sie unzureichend oder gar nicht chemisch vorbeugend geschützt wurden - meist nur dann aufgetreten ist, wenn aufgrund baulicher Unzulänglichkeiten Niederschlagsfeuchte an das Holz gelangen konnte oder irgendwelche besonderen Bedingungen zu überdurchschnittlich hohen Luftfeuchten oder Kondensat geführt haben. Insofern ist es konsequent und zu begrüßen zukünftig nur von einer Insektengefährdung auszugehen. Es wird jedoch darauf hin gewiesen, dass an Mauerwerksauflagern wie von Pfetten in Außengiebeln, ummauerten Dachtraufbereichen usw. höhere Feuchtebelastungen vorliegen können. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Kommentierung zu

Spalte 4, Zeile 5 verwiesen. Der unzureichend gedämmte Balkenkopf im Altbau ist auch mit der Neufassung des Normpakets in GK 2 verblieben. Hintergrund dieser Zuordnung ist die Befürchtung, dass warme, feuchtebeladene Innenraumluft in die Auflagertasche gelangt, dort abkühlt und um den Balkenkopf die Relative Luftfeuchte ansteigt bzw. Kondensat ausfällt. In der Fachliteratur wird seit Jahrzehnten häufig eine „luftumspülte“ Einbausituation von Balkenköpfen gefordert. Dabei ist nicht definiert, ob darunter eine Luftfuge von etwa 1 bis 3 cm zwischen Mauerwerk und den seitlichen und oberen Balkenkopfflächen, jedoch mit geschlossener Fuge zum Innenraum bzw. der Deckenfüllung im Raum oder der planmäßige Kontakt zur Luft des Innenraums oder Deckenfelds gemeint ist (z. B. Arnold 2009). Die Gefahr eines verstärkten Zustroms von Innenraumluft mit hohem Wasserdampfgehalt ist besonders bei zweitem, planmäßigem Luftkontakt gegeben. Neben Luftdruckunterschieden innen und außen sind hier Pumpeffekte aus Begehung von Balkendecken, und Konvektionsströmung aufgrund thermischen Auftriebs in den oberen Zonen eines Gebäudevolumens denkbar. Eine besondere Ausprägung dieser Konvektionseffekte ist dann anzunehmen, wenn fehlender oder unzureichender Verputz eine Luftströmung durch den Auflagerbereich bis in die Außenluft ermöglicht. Deshalb wird zur Risikominderung ein konvektionshemmender Anschluss der inneren Wandoberfläche zum Balken empfohlen (WTA E-8-14). Diese Fugenausbildung muss nicht vollständig luftdicht sein. Eine nachträgliche Wärmedämmung um den Balkenkopf herum ist in der Regel bautechnisch nicht ausführbar. Eine Wärmedämmung in Größe des Balkenquerschnitts vor dem Hirnholzende des Balkens ist nicht ausreichend, um die Temperatur im Auflagerbereich nennenswert anzuheben. Solche, vor dem Balkenkopf in der Wand platzierten, Wärmedämmschichten müssten deutlich größer als der Balkenquerschnitt sein. In der Regel sind entsprechende Wärmedämmschichten bautechnisch nicht im Mauerwerk herzustellen. Eine vollständige Wärmedämmung an der äußeren Fassadenoberfläche verspricht hingegen unkritische Temperaturen am Balkenaufleger. Durch unterschiedliche Klimate induzierte Feuchterisiken können nur entstehen, wenn Holzbauteile in Außenwände oder Wände zu Kühlräumen u. ä. einbinden. In Schlussfolgerung sind Balkenköpfe in Innenwänden bei Wohnraumklimaten nicht pilzgefährdet. Diese Aussage darf nicht damit verwechselt werden, dass Bauschäden wie Rohrbrüche oder defekte Sperren gegen Erdfeuchtigkeit zu erhöhten Feuchtegehalten in der Konstruktion führen. Das darf jedoch keinen Einfluss auf die Zuordnung zu Gebrauchsklassen haben, wenn man

von einem ordnungsgemäß gewarteten Gebäude ausgeht. Zwischen den seitlichen und oberen Balkenkopfflächen und dem Mauerwerk sollte nach Möglichkeit kein Kontakt, sondern eine Fuge von ein bis drei Zentimetern bestehen. So ist bei erhöhten Mauerwerksfeuchten kein kapillarer Kontakt dieser Holzoberflächen zum Mauerwerk gegeben. Nur in Wänden, bei denen ein zeitweise erhöhter Feuchtegehalt z. B. durch Schlagregen nicht sicher ausgeschlossen werden kann oder die nach Reparaturmaßnahmen voraussichtlich etliche Monate bis Jahre zum Trocknen auf übliche Bauteilfeuchten benötigen, macht eine Sperrbahn unter dem Balkenkopf Sinn. Keinesfalls darf der Balkenkopf fünfseitig mit Sperrbahn umhüllt werden, weil unplanmäßig an das Holz gelangte Feuchtigkeit dann fast gar nicht wieder abtrocknen könnte. Die Erfahrung lehrt, dass kritische Feuchtegehalte an Balkenköpfen in Außenwänden meist dann auftreten, wenn der Schlagregenschutz oder die Wasserführung von Dach und Fassade unzureichend sind. Innendämmungen vergrößern die Risiken eines kritischen Feuchtegehalts am Balkenkopf. Über die zu erwartende Risikohöhe liegen zur Zeit noch nicht genug Forschungsergebnisse und Langzeiterfahrungen vor.

Die Zuordnung von Trägern überdachter Brücken über Gewässern in GK 2 soll anscheinend berücksichtigen, dass über einer Wasseroberfläche mit erhöhten Luftfeuchten zu rechnen ist. Diese Zuordnung erscheint, im Vergleich mit etlichen anderen Zuordnungen in Teil 1 und 2 der Norm, verhältnismäßig vorsichtig getroffen. Unter Anwendung von **Tabelle 5** wären damit entsprechende Brückenträger nicht aus Fichtenholz herzustellen, wenn diese ohne chemisch vorbeugenden Holzschutz verwendet werden sollen.

Spalte 4, Zeile 6 verweist auf ausreichenden Bodenabstand von bewitterten Stützen. Spritzwasser kann bei extremen Regen bis zu etwa 50 cm Höhe entstehen. Eine meist bewährte Faustregel besagt, dass bei normalen Regenereignissen etwa 30 cm Bodenabstand vor Spritzwasser schützen. In DIN 68800-2:2012-02 wurde das Maß von mindestens 30 cm in die Liste der grundsätzlichen baulichen Maßnahmen übernommen. Nach Auffassung dieser Norm kann der Bodenabstand halbiert werden, wenn eine bestimmte Kiesbettausbildung um die Stützen erfolgt. Der Kommentator sieht einen Abstand von 30 cm als ausreichend an, die Reduzierung dieses Abstands durch Maßnahmen zur diffusen Streuung des Spritzwassers muss im Einzelfall sehr genau auf eine gleichwertige Verbesserungswirkung überprüft werden.

Zaunlatten sind ein Beispiel für Bauteile geringen Querschnitts, die nach Befeuchtung schnell trocknen können und verglichen mit größeren Querschnitten weniger zu Rissbildung neigen. In der Regel haben Zaunlatten auch kleine Kontaktflächen zu anderen Bauteilen. Entsprechende Bauteile lassen keine länger anhaltenden Feuchteanreicherungen erwarten, wenn vermieden wird, dass sich Feuchtigkeit bindende Schmutznester bilden.

Spalte 4, Zeile 7 benennt bewitterte horizontale Handläufe. Auf entsprechenden Bauteilen ist stehendes Wasser zu erwarten. Außerdem kann sich Wasser und Schmutz in Rissen an der Oberseite sammeln und so zu lang anhaltender Durchfeuchtung führen. Ebenso weisen entsprechende Konstruktionen häufig an den Längsstößen Pressfugen auf, die kapillar Feuchtigkeit aufnehmen und nur langsam wieder abgeben können. An bewitterten Balkonbalken ist der Zuordnung folgend in der Regel mit Feuchteanreicherungen zu rechnen. Diese Ansicht deckt sich mit Praxiserfahrungen. Wenn durch ausreichend dimensionierte hinterlüftete Abdeckungen und/oder Abstandhalter-Montagen Feuchteanreicherungen zuverlässig

ausgeschlossen werden können, wäre auch eine Zuordnung in GK 3.1 oder 2 denkbar. Beim statischen Nachweis von Verbindungsmitteln mit Abstandhalter ist zu berücksichtigen, dass die Verbindung „weicher“ wird (Arnold 2012).

Spalte 4, Zeile 8 stellt Palisaden als typisches Beispiel für Erdkontakt und Uferbefestigungshölzer für Wasserkontakt dar. Zu beachten ist, dass es sich in GK 4 nur um Süßwasser mit maximal 7‰ Salzgehalt handeln darf. Wo konstruktiv umsetzbar, sollte Erdkontakt von Holz vermieden werden (vergl. Kommentierung zu Spalte 4, Zeile 6). Längerfristige Laubanhäufungen sind wie Erdkontakt zu bewerten und sollten vermieden werden.

Zu Spalte 4, Zeile 9 ist nur anzumerken, dass alle Holzbauteile in Meerwasserkontakt der GK 5 zuzuordnen sind.

Zu: Fußnote a

Es ist unbefriedigend, dass die unbestimmten Zeitbegriffe „gelegentlich“, „häufig“ und „vorwiegend“ verwendet werden. Wie im Normtext dargestellt, lässt sich der aus den Umgebungsbedingungen entstehende Feuchtegehalt des Holzes jedoch nur abschätzen. In diesem Sinne sind die Beispiele aus Zeile 4, Erfahrungswerte und realistische Annahmen zum Gebrauchszustand, sinnvolle Grundlagen für die Abschätzung.

Zu: Fußnote b

Die Holzfeuchte von 20% als Schwellenwert für die Praxis ist seit Jahrzehnten bewährt. Im Normdokument wird jedoch der Eindruck vermittelt, dass dieser Wert eine sehr große Sicherheitsmarge hätte. Das stimmt so nicht. Es wird auf die Kommentierungen zu 4.1.2, 4.2.2 mit Anmerkung 1, Tabelle 1 und Anhang B verwiesen. Diese Kritik ist nicht so zu verstehen, dass andere Schwellenwerte für die Zuordnung zu Gebrauchsklassen erforderlich wären, sondern soll darauf aufmerksam machen, dass kein großer Sicherheitsspielraum enthalten ist.

Zu: Fußnote c

Siehe Kommentierung zu Tabelle 1.

Zu: Fußnote d

Hier wird klar gestellt, dass auch Spritzwasser und Laub- oder Schmutzanreicherungen Umgebungsbedingungen der GK 4 erzeugen. Auch Pflanzkübel auf Holzrosten können den Feuchtehaushalt so negativ beeinflussen, dass der Holzrost unter den Kübeln der GK 4 zugeordnet werden muss. Hier sollten möglichst punktförmige Auflagerungen mit genug Freiraum für Hinterlüftung und Reinigungsmaßnahmen vorgesehen werden, wenn nicht auf entsprechende Blumenkübel verzichtet werden soll.

Zu: Fußnote e

Es liegt in der Natur der Sache, dass die unbestimmten begriffe „mäßig“ und „stark“ nicht exakter gefasst werden können. Als Beurteilungshilfe wird der Feuchtehaushalt und die Bodenbeschaffenheit genannt. Zur Abschätzung des Feuchtehaushalts ist in Kommentierung zu Fußnote a bereits Stellung bezogen. Die Bodenbeschaffenheit wirkt sich dahingehend aus, dass Böden unterschiedlich durchlässig für Niederschlagswasser sind. Für eingegrabene Pfosten können Drainagepackungen aus Kies und Grobsand eine Verringerung der Feuchtelast bewirken. Diese

Maßnahme muss jedoch als grundsätzliche Bauliche Maßnahme verstanden werden, die nicht zu einer Zuordnung in GK 3.2 führt. Außerdem bestimmt die Zusammensetzung der Mikroorganismen im Boden den Pilzangriff auf das Holz (z. B. Rapp et al. 2011). In der Regel ist die Aggressivität der am Standort im Boden vorhandenen Mikroorganismen jedoch nicht bekannt und kann sich im Laufe der Zeit auch wandeln. Deshalb wird eine Berücksichtigung in der Praxis meist nicht möglich. Im Umfeld bereits pilzbefallener Hölzer mit Erdkontakt oder pilzbefallener Baumstümpfe oder Bäume ist jedoch immer von einer starken Beanspruchung auszugehen. Ebenso lassen Waldboden und Rindenmulch eine höhere biologische Aktivität vermuten (Huckfeldt 2011).

Im Kontext der Zuordnung zu Gebrauchsklassen muss die Auswaschungsbeanspruchung so verstanden werden, dass Holzinhaltsstoffe, die die Dauerhaftigkeit erhöhen, mit der Zeit ausgewaschen werden können und dass in Folge der Zuordnung, wenn chemisch vorbeugende Holzschutzmittel zu den gewählten Maßnahmen zählen, diese u. a. „auswaschungsbeständig“ (Prüfprädi­kat W) sein müssen. Selbstverständlich sind auch aus solchen Holzschutzmitteln gewisse Auswaschungen zu erwarten. Damit Biozidwirkstoffe vom Pilzorganismus aufgenommen werden können, müssen sie zumindest unter dem Angriff von pilzlichen Exoenzymen und anderen Stoffwechselprodukten wie organischen Säuren so weit mobilisiert werden, dass sie die Zellen des Pilzes schädigen können. Holzschutzmittel, die eine Prüfung zur Auswaschbarkeit bestanden haben, sind jedoch so gut an das Holz fixiert, dass nur äußerst geringe Mengen in die Umgebung frei gesetzt werden.

Zu: Bild D.1

Das vereinfachte Flussdiagramm beschreibt die Entscheidungsstufen bei der Zuordnung treffend. Es wird auch überschaubar, dass durch Umsetzung baulicher Maßnahmen Bauteile in geringere Gebrauchsklassen überführt werden können. Dazu ist sorgfältige Detailplanung erforderlich.

Zu: Anhang E Hinweise für die Planung von Holzschutzmaßnahmen für nicht tragende Bauteile

Es handelt sich um Hintergrundinformationen, nicht um normative Regelungen.

Zu: E.1 Kriterien für die Notwendigkeit

Zu: E 1.1

An dieser Stelle sind die beispielsweise von Willeitner (2009) angeführten Argumente zur Betrachtung der Nutzung bei der Auswahl von Holzschutzmaßnahmen sinnvoll. Auf die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse an sich haben sie jedoch, wie in der Kommentierung zu **1 Anwendungsbereich** erläutert, keinen Einfluss. Die Gefahrenabwehr gegen Bauteilversagen ist bei den hier behandelten, nicht tragenden Bauteilen von geringerem Stellenwert, als bei tragenden Bauteilen. Dennoch sollten die dargestellten Beispiele auch bei der Planung von tragenden Bauteilen gewürdigt werden. Die im Normtext genannten Beispiele geben Hilfestellung bei den zu betrachtenden äußeren Einflüssen und den Auswirkungen von Bauteilversagen. Außerdem machen sie auf eine wichtige Planungsgrundlage aufmerksam: Für welche Verwendungsdauer soll das jeweilige Bauteil ausgelegt werden?

Gerade das Naturprodukt Holz hat einen breiten Streubereich in seinen technischen Eigenschaften wie auch der Dauerhaftigkeit. Deshalb schützt Beachtung der Beispiele nicht immer vor Frühausfällen. Sie minimiert die Risiken deutlich und

hilft auch dem Besteller des Werks darin sich Klarheit zu verschaffen was er eigentlich ordern möchte.

Zu: E 1.2

So banal dieses Fazit klingt, so richtig ist es auch. In der Praxis wird dieser Ansatz häufig vernachlässigt.

Zu: E 1.3

Diese Empfehlung macht Sinn weil entsprechende Hölzer bläueempfindlich sind und Bläue auch die Beschichtung schädigen kann. Bei geschädigter Beschichtung kommt es zu Folgeschäden. Auch hier muss individuell bewertet werden, welchen Stellenwert das Bauteil hat und ob die möglichen Folgeschäden zu einer Funktionsbeeinträchtigung führen, wie z. B. an Fenstern zu erwarten (Arnold u. Lukowsky 2009). Falls die VOB Vertragsbasis für die Leistung ist, wäre nach aktuellem Stand (DIN 18363:2010-04 Maler- und Lackierarbeiten – Beschichtungen) eine bläueschützende Grundbeschichtung an allen außen verbauten Nadelhölzern, die beschichtet werden sollen, Vertragsbestandteil. Es wird empfohlen ggf. eine Abweichung hiervon schriftlich zu vereinbaren. Bemerkenswert ist dass in der VOB-Ausführungsnorm auf alle Nadelhölzer, ohne Berücksichtigung, ob Splint vorhanden ist oder nicht, abgestellt wird. Eine besondere Gefährdung durch Bläue ist nur am Splintholz zu erwarten.

Zu: E 1.4

Befall durch Trockenholzinsekten kann vorkommen. Die daraus resultierenden Risiken und Wertminderungen sind individuell zu bewerten. Beispielsweise ist eine historische Kirchengestaltung anders zu betrachten als eine Lattentür in einem Keller. Grundsätzlich ist ein Umdenken dahingehend kleine, unbedeutende Befallsherde zu belassen, wenn die Standsicherheit oder andere individuell als wichtig erachtete Eigenschaften dadurch nicht gefährdet sind, wünschenswert. Dazu muss dem Verbraucher jedoch klar gemacht werden, dass der Verzicht auf vorbeugende Biozidbehandlungen, je nach Konstruktion und Holzauswahl, in Einzelfällen zu Befall führen kann. Die Vorteile von weniger vorbeugenden Maßnahmen im Einzelfall jedoch den Nachteil eines Befalls überwiegen können.

Zu: E.2 Auswahl von Schutzmaßnahmen

Zu: E.2.1

Die Norm und die technischen Möglichkeiten bieten vielfältige Maßnahmenkombinationen, um Holz vor Holz zerstörenden Organismen zu schützen. Aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes sollten hierbei Verfahren ohne Biozideinsatz bevorzugt werden. Es ist nicht immer möglich eine angemessene Gebrauchsdauer ohne chemisch vorbeugende Schutzmaßnahmen zu erreichen, insbesondere wenn der ökologisch fragwürdige Einsatz von Tropenhölzern vermieden werden soll. Typisches Beispiel hierfür sind erdverbaute Palisadenstangen. Andererseits bedingt die Forderung einer Einbaufeuchte im Bereich der zu erwartenden Holzgleichsfeuchte gelegentlich besondere technische und organisatorische Schwierigkeiten diese Anforderung mit chemisch vorbeugenden Maßnahmen zu koppeln. Chemisch vorbeugende Maßnahmen werden in der Regel an feuchten Hölzern vorgenommen, die danach getrocknet werden müssen. Zu den Randbedingungen bei der Auswahl von Maßnahmen zählt immer auch die Wirtschaftlichkeit. Diese darf jedoch nicht losgelöst von der geplanten Gebrauchsdauer, Fehlertoleranz der Konstruktion, Gesundheitsschutz,

Ökologie u. a. gesehen werden. Die komplexen Zusammenhänge erfordern nicht nur eine intensive Planung, und Beratung sofern Laien die Besteller des Werks sind, sondern auch präzise Vorgaben des Bestellers, als Grundlage für die Planung. Sowohl Planer als auch Besteller müssen ihrer Bringschuld für notwendige Informationen nach kommen.

Zu: E.2.2

Eine Wiederholung der Kommentierung zu 8.1 erübrigt sich.

Zu: E.2.3

Wie aus den Informationen des Normtext hervor geht, sind die in Tabelle E.1 genannten zu erwartenden Gebrauchsdauern als Orientierung und nicht als absolute Werte zu betrachten. Für die Bewertung stellen sie dennoch eine Hilfestellung dar. Auch wenn die Tabelle E.1 für nicht tragende Bauteile erstellt wurde, ist sie unter den genannten Vorbehalten ebenfalls eine Hilfestellung zur Bewertung tragender Bauteile, weil die Gebrauchsklasse und die aus Biologie und Physik resultierenden Einflüsse auf Bauteile unabhängig davon sind, ob diese als tragend oder nicht tragend anzusehen sind. Im Zusammenhang mit E.2.1 gibt die Tabelle Hilfestellung, ob chemischer Holzschutz im Einzelfall andere Maßnahmen sinnvoll ergänzen kann, um die vorgesehene Gebrauchsdauer zu erreichen oder die Fehlertoleranz des Bauteils zu erhöhen.

Zu: E.3 Hinweise zur Tabelle E.1

Einer Erläuterung bedarf nur die Information zu Spalte 3. Bereits in der Planung sollte beachtet werden, ob Bauteile nur mit hohem Aufwand repariert oder ausgetauscht werden können, bzw. ob ein Bauteilausfall gravierende Folgen hat.

Zu: Tabelle E.1

Beispiel 1 unterscheidet nicht zwischen Wohnräumen und anderen Innenbauteilen. Wie in Fußnote b angegeben, ist in Wohnraumklima mit Temperaturen um 20°C und rel. Luftfeuchten bis etwa 65% nur ein Befall mit Splintholzkäfern zu erwarten, wenn entsprechend anfällige Hölzer verbaut werden. Tatsächlich sind entsprechende Befälle selten. Deshalb ist es unter Abwägung von Gesundheits- und Umweltrisiken gegenüber den Befallsfolgen richtig keine chemisch vorbeugenden Schutzmaßnahmen zu treffen. Transportable Gegenstände können verhältnismäßig einfach bekämpfend behandelt werden, wenn es zu einem Befall gekommen ist. Fest verbaute Ausstattung wie Parkettböden kann vor Ort meist nur Sinnvoll mit Mikrowellenstrahlern behandelt oder ersetzt werden. Beide Varianten sind aufwändig. In diesem Sinne erfüllt die Fußnote b eine wichtige Kommunikationsfunktion.

Gewöhnlicher Nagekäfer und Hausbock können unter zuvor beschriebenen Feuchtebedingungen in der Regel keine langfristige Population erhalten und ein Befall klingt meist ab. Wenn Innenbauteile unter etwas feuchteren Bedingungen, wie in GK 0 und 1 bis 85% rel. Luftfeuchte definiert, eingesetzt werden, kann sich ein Befall mit Nagekäfern oder Hausbock halten. Hier greift erneut die Kritik an der Art und Weise wie dieser Sachverhalt kommuniziert wird. Bereits in der alten Fassung von DIN 68800-2:1996-05 waren kontrollierbare Konstruktionen über das bereits kommentierte Mittel des Ausschlusses einer „Gefahr von Bauschäden“ in die GK 0 überführbar. In der aktuellen Fassung von DIN 68800-2:2012-02 wird diese Zuordnungsmöglichkeit um den Einsatz bei erhöhten Temperaturen getrocknetem Holzes ergänzt. In beiden Fällen ist selten ein Befall mit diesen Insekten möglich.

Bauteilversagen bei solchen seltenen Befällen ist nur äußerst selten zu erwarten. Deshalb ist es sinnvoll und richtig, wegen dieses geringen Risikos keine chemisch vorbeugenden Maßnahmen zu ergreifen. Allerdings versteht selbst unter Fachleuten nicht jeder Normwender diesen Ansatz in der Norm. Im Falle eines dieser seltenen aber möglichen Insektenbefallsszenarios muss vom Untersuchenden bei Erörterung zu treffender Maßnahmen mit diskutiert werden, ob unter den jeweiligen Randbedingungen denkbar wäre, den Befall zu tolerieren. Das kann beispielsweise bei profanen Bauteilen ohne hohen kulturellen Wert eine sinnvolle Option sein. Leichte und mittlere Befallsintensitäten sowie Oberflächenperforationen durch Ausschlupflöcher können durchaus in Einzelfällen hingenommen werden. In der Vergangenheit wurden solche Befälle von unseren Vorfahren häufig ebenfalls toleriert.

Wenig nachvollziehbar ist, dass in den letzten beiden Spalten die Dauerhaftigkeitsklasse 5, in der vorherigen jedoch keine Klasse genannt wird. Die Dauerhaftigkeitsklassifizierung bezieht sich auf Holz zerstörende Pilze. Unter den Bedingungen der GK 0 und 1 können Holz zerstörende Pilze unter baupraktischen Umständen keine Aktivität aufrecht erhalten. Entweder wäre in allen Spalten die Dauerhaftigkeitsklasse 5 oder gar keine Angabe sinnvoll gewesen. Die Unterscheidung ist nicht nachvollziehbar, hat jedoch keine Auswirkung auf die Praxis.

Beispiel 2 behandelt Holzfenster, die als „Holz-Alu-Fenster“ bezeichnet werden. Wenn der hinterlüftete Witterungsschutzschirm aus Metallwerkstoffen funktioniert, sind Bedingungen der GK 2 gegeben. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass die Feuchtelast verhältnismäßig gering ist (z. B. Grüll 2006). Ein Bläueschutz zur Aufrechthaltung der Funktionsfähigkeit der Beschichtung unter der Metallschale ist jedoch empfehlenswert (Arnold, Lukowsky 2009). In GK 2 herrscht definitionsgemäß ein Befallsrisiko mit Holz zerstörenden Pilzen. Deshalb wäre auch in der dritt-letzten Spalte die Angabe einer Dauerhaftigkeitsklasse, hier Klasse 5, sinnvoll, selbst wenn aufgrund der geringen Anforderungen praktisch jedes Holz aus holzschutztechnischer Sicht geeignet erscheint.

Beispiel 3 stellt normal beanspruchte Fenster dar. Darunter können Fenster verstanden werden, die sich durch keine übermäßige Windanströmung und Feuchtelast aus der Gebäudenutzung, ausreichender Leibungstiefe, fachgerechte Fugenausbildung und Beschichtung auszeichnen. **Fußnote f** gibt Hinweise, wann eine normale Beanspruchung überschritten wird. Gemäß **Fußnote e** sind für den Fensterbau geeignete Hölzer eine Grundvoraussetzung. Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Hölzer bieten die VFF-Merkblätter der Reihe HO-0.6, hier sollte jedoch die vorliegende Zeitdauer der Erfahrungen mit den Holzarten beachtet werden. Für Hölzer, die erst relativ neu in die VFF-Listen aufgenommen wurden, liegen gewöhnlich weniger Erfahrungswerte vor als für bereits seit längerer Zeit verwendeter Holzarten und von Holzarten bestimmter Herkunftsgebiete. Bezüglich Bläueschutz wird auf die Kommentierung zu **E 1.3** und **Beispiel 2** verwiesen. **Fußnote d** lässt sich damit begründen, dass Fichtenholz, auch Splint, in der Regel Feuchtigkeit sehr träge aufnehmen und deshalb kurzzeitige Befeuchtungen meist kaum nachteilig wirken. Um Gebrauchsdauern von 30 und mehr Jahren zu erreichen, muss die Wartung und Pflege sorgfältig vorgenommen werden. Bei Hölzern der Dauerhaftigkeitsklasse 4 oder 5 ist ein sorgfältig ausgeführter chemisch vorbeugender Holzschutz empfehlenswert. Das gilt um so mehr, wenn ein besonderes Schutzniveau angenommen wird.

An stark beanspruchten Fenstern wie in **Beispiel 4** sollten möglichst keine Splintholzanteile eingesetzt werden. Hölzer mit geringerer Dauerhaftigkeit, als in der Tabelle angegeben, lassen keine befriedigende Gebrauchsdauer erwarten.

An Fassaden wie in **Beispiel 5** hat sich Fichtenholz gemäß **Fußnote d** bewährt. Wenn Bläue und Schimmelpilzwachstum akzeptiert wird, erreichen diese Fassadenbekleidungen aus Schnittholz ohne Beschichtung lange Gebrauchsdauern. Eine gleichmäßige silbergraue Verfärbung ist im Gebrauch in der Regel nicht zu erwarten. Fassadenbereiche, die stärker Wetterexponiert sind, werden immer von Schimmel- und Bläuepilzen oder Algen und Flechten besiedelt werden. Daraus resultieren ungleichmäßige Verfärbungen und meist dunklere Farbtöne als von Verbrauchern erwartet. Das beeinträchtigt die technische Funktion der Fassadenbekleidung über den Gebrauchsdauerzeitraum nicht. Es wird jedoch empfohlen den Besteller über diese Zusammenhänge aufzuklären, um falsche Erwartungshaltungen auszuräumen. In **Fußnote g** wird auf das Folgeschadenspotential einer defekten Beschichtung hingewiesen. Es wird auf die Kommentierung zu **6.6 Beschichtungen** verwiesen. Unter anderem in DIN 18334, DIN 18516-1 und der BDZ-Fachregel 01 finden sich Hinweise, die zum Erreichen einer angemessenen Gebrauchsdauer hilfreich sind.

Beispiel 6 stellt auf stark beanspruchte Fassaden ab. In **Fußnote h** wird dazu ausgeführt, dass geringe Trocknungskapazität ein Merkmal stark beanspruchter Fassaden ist. Ebenso können Spritzwasseransammlungen an vorkragenden waagerechten Fassadenelementen, Anbauten oder dem Boden eine besondere Beanspruchung bedeuten. Fehlende Dachrinnen bedeuten ebenfalls starke Beanspruchung. Auch „in den Regen“ geneigte Fassaden, wie zu **Fußnote b von Tabelle C.1** beschrieben, unterliegen starker Beanspruchung. Chemisch vorbeugender Holzschutz kann hier einen Schadenseintritt verzögern, jedoch üblicherweise nicht langfristig ausschließen. Wenn eine Fassade stark beansprucht ist, sollte geprüft werden ob der bauliche Holzschutz verbessert werden kann.

In **Beispiel A. bis E.** wird davon ausgegangen, dass entsprechende Bauteile Gebrauchsdauern über 30 Jahre nicht erreichen. Das ist bereits bei der Planung zu beachten. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen senkrechtem und waagrechtem Verbau. Wegen zu erwartenden Trockenrissen und auf Oberflächen stehender Feuchte sind waagrecht verbaute Hölzer wie Zaunriegel und Pergolabalken besonders beansprucht. Auch an Kontaktfugen zu anderen Bauteilen und Befestigungsmitteln können leicht Feuchteanreicherungen entstehen, die zu einer Einstufung in GK 3.2 führen. Insbesondere Pilze aus der Gattung Blättlinge (*Gloeophyllum* spp.) oder Gallerträne (*Dacrymyces* spp.) an Nadelholz bzw. diverse Weißfäuleerreger an Laubholz finden in solchen Hölzern geeignete Lebensbedingungen. Häufig ist ein in Druckverfahren tiefenwirksam eingebrachter chemisch vorbeugender Holzschutz empfehlenswert, wenn Gebrauchsdauern über 5 bis 10 Jahre erreicht werden sollen. Auch chemisch vorbeugend behandeltes Holz wird nicht die Gebrauchsdauer von unbewitterten Bauteilen erreichen. Eine Behandlung mit pilzvorbeugenden Holzschutzmitteln im Oberflächenverfahren wird keine nennenswerte Verlängerung der Gebrauchsdauer herbeiführen und ist in der Abwägung von Nutzen und Umweltschaden damit abzulehnen. In **Fußnote k** wird herausgestellt, dass bereits starke Verschattung, die das Rücktrocknungspotential stark einschränkt, oder Erd- Laub- und Schmutzablagerungen zu einer Beanspruchung der GK 4 führen. Entsprechend sind die Einbaubedingungen in der

Planungsphase realistisch einzuschätzen. Fußnote j hilft bei der Zuordnung. Auf die Kommentierung zu Tabelle 1 Fußnote d wird verwiesen. Im Erdkontakt ist mit einer großen Varianz der Zeitdauer bis zum Ausfall zwischen einzelnen theoretisch gleichartigen Bauteilen zu rechnen (z. B. Brischke et al. 2010). Insektenbefall an GaLaBau-Hölzern ist häufig als Sekundärschaden zu einem Pilzbefall zu beobachten, wobei der Insektenbefall keinen nennenswerten Einfluss auf die zu treffenden Maßnahmen hat. Typisches Beispiel hierfür ist Befall mit Rothalsbock (*Corymbia rubra*).

Literatur:

- Ammer, U.: Untersuchungen über das Wachstum von Rotstreifepilzen in Abhängigkeit von der Holzfeuchtigkeit. Forstwissenschaftliches Centralblatt 82 1963, S. 360-391
- Arnold, U.: Untersuchung zum kritischen Feuchte-Temperatur-Verhältnis für Pilzbefall an Holzbalkenköpfen. Masterthesis Studiengang Materialwissenschaften HAWK FB Bauwesen, Holzminden in Zusammenarbeit mit FB Erhaltung von Kulturgut, Hildesheim
- Arnold, U.; Lukowsky, D.: Chemischer Holzschutz In: Huckfeldt, T.; Wenk, H.-J. (Hrsg.): Holzfenster, Konstruktion, Schäden, Sanierung, Wartung. Rudolf Müller Verlag Köln 2009
- Arnold, U.: Nutzungsklasse, Gefährdungsklasse, Gebrauchsklasse, Schutzklasse – War der Turm zu Babel ein Holzbau? – Dauerhafte Konstruktion ist mehr als der rechnerische Nachweis. Vortragsskript 12. Holzbauforum – Eurocode 5 für Praktiker, DIN-Akademie, Leipzig, 18.04.2012
- Augusta, U.: Untersuchung der natürlichen Dauerhaftigkeit wirtschaftlich bedeutender Holzarten bei verschiedener Beanspruchung im Außenbereich. Dissertation Universität Hamburg 2007
- Bavendamm, W.: Über die natürliche Dauerhaftigkeit tropischer Hölzer. Mitt. d. DGfH Nr. 46 1959, S. 13-17
- Becker, G.: Zerstörung des Holzes durch Tiere. In: Mahlke-Troschel-Liese (Hrsg.) Handbuch der Holzkonservierung. Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg, 3. Aufl. 1950
- Brischke, C.; Rolf-Kiel, H.; Welzbacher, C. R.; Augusta, U.; Brandt, K.; Rapp, A. O.: Dauerhaftigkeit von Eichenholz. Vortragsskript 26. Holzschutz-Tagung, Uni-Göttingen, Göttingen 2010
- Chemikaliengesetz: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG) vom 16.09.1980 in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Juli 2008 (BGBl. I S. 1146), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. November 2011 (BGBl. I S. 2162) geändert worden ist
- Czaja, A. T.: Über das Aufkommen des echten[!] Hausschwammes (*Merulius lacrymans* var. *domesticus* [Pers.] Falck) und des braunen[!] Kellerschwammes (*Coniophora cerebella* [Pers.] Duby) aus ihren Sporen an verbautem Holz. Angewandte Botanik 33, S. 107-121 1959
- Directive 98/8/EC: BPD 1998 Directive 98/8/EC of the European Parliament and the Council of 16th February 1998 concerning the placing of biocidal products on the market. Official Journal L 12324-04-1998, 01-63.
- DGfH (Hrsg.): Merkblatt Sonderverfahren zur Behandlung von Gefahrenstellen. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, März 2003
- Dünisch, O.; Koch, G.; Dreiner, K.: Verunsicherung über Eigenschaften von Robinienholz – Unterschiede in der Struktur und in der Dauerhaftigkeit juvenilen und

adulten Holzes von *Robinea pseudoacacia* L. Holz-Zentralblatt Nr. 39 2007, S. 1061-1062

Griffin, D. M.: Water potential and wood-decay fungi. Ann. Rev. Phytopath. 15 1977, S. 319-329

Grüll, G.: Beschichtungen für geschützte Holzfensterkonstruktionen. Holzforschung Austria 2/2006

Hauser, G.; Gross, R.; Maas, A.: Qualitätssicherung klebebasierter Verbindungstechnik für Luftdichtheitsschichten, Abschlussbericht DGfH Forschungsbericht E 2002/5, Kasel 2004

Hertel, H.: Anfälligkeit von Holz nach unterschiedlicher Vorbehandlung gegenüber Hausbockkäfer. 28. Holzschutztagung Göttingen 2010 S.84-92

Höing, U.: Kleben – Materialien und Verarbeitung. Sonderdruck aus Gebäude Luftdichtheit Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen, 2008

Huckfeldt, T., Schmidt, O.: Biotische Schäden. In: Huckfeldt, T.; Rehbein, M. / DIN (Hrsg.): Holzspielplätze Planung, Konstruktion, Schäden, Instandhaltung. Beuth Verlag Berlin, Wien, Zürich 2011

Huckfeldt, T.: Baulicher Schutz in der Praxis – eine Bilddokumentation. In: Huckfeldt, T.; Rehbein, M. / DIN (Hrsg.): Holzspielplätze Planung, Konstruktion, Schäden, Instandhaltung. Beuth Verlag Berlin, Wien, Zürich 2011

Informationsdienst Holz Reihe 3 Teil 5 Folge 1: Holzschutz – Bauliche Empfehlungen. März 1997

Informationsdienst Holz Reihe 3 Teil 5 Folge 2: Baulicher Holzschutz. September 1997

Koch, G.: Eigenschaften und Verwendung von Austauschhölzern für den Außenbereich – Marktentwicklung und CITES-Schutzmaßnahmen. 25. DGfH Holzschutztagung Biberach 2007

Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 1982, Reprint der 2. Aufl. von 1951

Krpan, J. Untersuchungen über den Fasersättigungspunkt des Buchen-, Eichen-, Tannen- und Fichtenholzes. Holz als Roh- und Werkstoff 12 1954, S. 84-91

Künzel, H. M.; Fitz, C.: Bauphysikalische Eigenschaften und Beanspruchung von Putzoberflächen und Anstrichstoffen. WTA Schriftenreihe 28 Sonderheft S.49-72, WTA, München 2006

Lutz, P.; Jenisch, R.; Klopfer, H.; Freymuth, H.; Krampf, L.; Petzold, K.: Lehrbuch der Bauphysik. Teubner Verlag Stuttgart 1994

Müller, J.; Gercken, J.: Auch Tropenholz-Buhen teilweise mit Teredo-Befall. Holz-Zentralblatt Nummer 5, S. 135, 3. Februar 2006

Rapp, A. O.; Augusta, U.; Brandt, K.; Melcher, E.: Natürliche Dauerhaftigkeit verschiedener Holzarten – Ergebnisse aus acht Jahren Feldversuch. Vortragsskript DHV Mitgliederversammlung, Freudenstadt 11.11.2011

Ridout, B.: Timber decay in buildings. English Heritage & Historic Scotland Hrsg. Spon Press, Oxon 2000 unveränderter Nachdruck 2008

Rypáček, V.: Biologie holzerstörender Pilze. Überarbeitete und ergänzte deutsche Ausgabe VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1966

Schmidt, O.: Holz- und Baupilze. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1994

Schulze, H.: Sicherung des baulichen Holzschutzes. Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 1998

Theden, G.: Untersuchungen über die Feuchtigkeitsansprüche der wichtigsten in Gebäuden auftretenden holzerstörenden Pilze. Angew. Bot. 23 1941, S. 189-253

Trendlenburg, R.; Meyer-Weglin, H.: Das Holz als Rohstoff. 2. Aufl. Carl Hanser Verlag, München 1955

VFF-Merkblatt HO.06-1 Holzarten für den Fensterbau Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle. Verband Fenster und Fassade, Frankfurt September 2011

Viitanen, H.; Paajanen, L.: The critical moisture and temperature conditions for the growth of some mould fungi and the brown rot fungus *Coniophora puteana* on wood. Stockholm: Intern. Res. Group Wood Pre., Doc. No. IRG/WP/88-1369, 1988

Viitanen, H.; Ritschkoff, A. C.: Moisture requirements and wood degradation of pine and spruce wood by some basidiomycetes-fungi. Stockholm: Intern. Res. Group Wood Pre., Doc. No. 89, IRG/WP/89-1406, 1989

Viitanen, H.; Ritschkoff, A. C.: Brown rot decay in wooden constructions. Effects of temperature, humidity and moisture. Swed. Univ. Agric. Sci. Dept. For. Prod. 222, 55 S. 1991

Viitanen, H.: Factors affecting the development of mould and brown rot decay in wooden material and wooden structures – Effect of humidity, temperature and exposure time. Swed. Univ. Agric. Sci. Dept. For. Prod, Dissertation Uppsala 1996

Viitanen, H.: Modelling the time factor in the development of brown rot decay in pine and spruce sapwood - the effect of critical humidity and temperature conditions. VTT Building Technology, Wood Material Technology, in *Holzforschung* 51, S. 99-106 1997

Viitanen, H.; Toratti, T.; Makkonen, L.; Peuhkuri, R.; Ojanen, T.; Ruokolainen, L.; Räisänen, J. : Towards modelling the decay risk of wooden materials. *European Journal of Wood and Wood Products* 68, 3 2010

Willeitner, H.: Die neue DIN 68800 "Holzschutz". Tagungsskript EIPOS Sachverständigentag Holzschutz, 27 Seiten Dresden 2009

WTA-Merkblätter: Technische Regeln, die Hilfestellung insbesondere beim Bauen im Bestand geben. Herausgegeben von der Wissenschaftlich Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege

WTA-Merkblatt Entwurf E-8-14: Ertüchtigung von Holzbalkendecken nach WTA II – Balkenköpfe in Außenwänden. WTA-Publikations, München, in Vorbereitung

Zimmermann, G.: Beeinträchtigung von Bauwerken – Bauschäden, Beschädigung, Abnutzung und Alterung. In: Zimmermann, G. (Hrsg.) *Bauschäden-Sammlung* Band 2, 4. unveränderte Auflage der Ausgabe von 1976, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2000

Internetquellen:

<http://www.angewandteoekologie.uni-rostock.de/en/forschung3/projekte/schiffsbohrmuschel/> Zugriff 29.12.2011