

att. zuschnitt

Neue Bemessung für den Holzbau EUROCODE 5 als europäisches Normenwerk

Dieter Lechner

Ab Mitte 2009 gilt nach einer mehrjährigen Übergangsfrist zur Bemessung von Holztragwerken nicht mehr die ÖNORM B 4100-2, sondern nur mehr der EUROCODE 5 „Bemessung und Konstruktion von Holzbauten“ (ÖNORM EN 1995-1-1 „Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“, ÖNORM EN 1995-1-2 „Allgemeine Regeln – Bemessung für den Brandfall“ und ÖNORM EN 1995-2 „Brücken“). Mit dem Inkrafttreten der einheitlich gegliederten EUROCODE-Reihe mit insgesamt zehn Eurocodes für das Gesamtgebiet des konstruktiven Hochbaus wurde ein Prozess abgeschlossen, der vor über 30 Jahren begonnen hat und im Sinne der Bildung des europäischen Binnenmarktes die „Beseitigung technischer Schranken“ und damit die Vereinheitlichung technischer Regelwerke zum Inhalt hatte. Im Zuge des Wechsels von der ÖNORM zur Europäischen Norm kommt es auch zu inhaltlichen Änderungen in der Bemessung, deren wichtigste die Etablierung eines neuen Sicherheitskonzeptes ist. Im EUROCODE-System ist die Bemessung nicht mehr wie bisher auf der Grundlage zulässiger Spannungen aufgebaut, sondern beruht auf der Einsicht, dass die sicherheitsmaßgeblichen Einflussgrößen (v. a. Einwirkungen und Baustoffeigenschaften) streuenden Charakter haben, weshalb mit Teilsicherheitsbeiwerten gerechnet wird.

Aus Sicht der Holzwirtschaft bringt der EUROCODE 5 einen aus Wettbewerbsgründen lang ersehnten Beginn einer europäischen Harmonisierung der Bemessung von Holzkonstruktionen. Aufgrund der aktuellen „Bemessungslandschaft“ in Europa wird

in einigen Ländern der Stand der Technik rasch angepasst. In den Kernländern mit traditioneller Hochkultur im Ingenieurholzbau ist der aktuelle Schritt in der Anfangsphase mitunter nur ein „erster Schritt“. Die in der gegenwärtigen Fassung des EC 5 für unkomplizierte Konstruktionen zurechtgeschnittenen Modellvereinfachungen sind nicht unproblematisch auf komplexe und große Strukturen extrapolierbar. In den kommenden Jahren sind daher noch wesentliche substanzielle Erweiterungen sowie deutliche Schritte in Richtung Benutzerfreundlichkeit anzustreben, um künftig die Erwartungen des Marktes an Holzkonstruktionen erfüllen zu können.

Diese Broschüre ist nun dazu gedacht, einen Überblick über die neue Bemessungsnorm zu geben und die prinzipiellen Unterschiede zur alten Norm darzulegen. Nachdem der EUROCODE 5 die ÖNORM B 4100-2 im Seitenumfang um ein Vielfaches übersteigt, bietet das Heft auch eine Hilfestellung, sich in der ungewohnten Normenstruktur zurechtzufinden; eine Beispielbemessung soll den Zugang zur praktischen Anwendung erleichtern.

Als Autoren konnten Experten gewonnen werden, die – zum Teil seit vielen Jahren – in die Entwicklung des EUROCODE 5 bzw. in die Erarbeitung des nationalen Anhangs maßgeblich mit eingebunden waren und sind. Dank ihrer fachlichen Kompetenz kann dieses Heft den Einstieg in die Thematik erleichtern und Grundlage für ein fundiertes Verständnis des neuen Normenwerkes sein.

SEITE 2	EUROCODE – Die neue Bemessung für den Holzbau
SEITE 4	Das neue Sicherheitskonzept
SEITE 6	Die Regelwerke im europäischen Kontext
SEITE 8	Normenvergleich alt/neu und Bemessung
SEITE 10	Neue Regelung für Bauprodukte aus Holz
SEITE 11	Neue Bemessung von Holzkonstruktionen im Brandfall
SEITE 13	Neue Bemessung von Brückenkonstruktionen
SEITE 14	Die fünf Schritte zur EC 5-Holz Bemessung im Hochbau
SEITE 16	Normenübersicht
SEITE 18	Service und Literatur

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber
proHolz Austria
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der Anwendung von Holz

Obmann Dieter Kainz
Geschäftsführer Georg Binder
Projektleitung Alexander Eder
proHolz Austria
A-1011 Wien, Uraniastraße 4
T +43 (0)1/712 04 74
F +43 (0)1/713 1018
info@proholz.at, www.proholz.at

Autoren siehe Seite 18
Redaktion: Eva Guttmann
Gestaltung:
Atelier Reinhard Gassner,
Marcel Bachmann
Lektorat: Esther Pirchner

Druck: Höfle GmbH, Dornbirn
gesetzt in Foundry Journal
auf PhöniXmotion

1. Auflage 2009, 17.500 Stk.
Preis Einzelheft Euro 7
Preis inkl. USt., exkl. Versand

ISBN 978-3-902320-67-4
ISSN 1814-3180



Gedruckt auf PEFC zertifiziertem Papier. PEFC liefert den Nachweis, dass die eingesetzten Rohstoffe aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung stammen. www.pefc.at

Copyright 2009 bei proHolz Austria und den Autoren. Die Publikation und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. proHolz Austria und die Autoren sind bemüht, Informationen richtig und vollständig zu recherchieren bzw. wiederzugeben. Wir ersuchen jedoch um Verständnis, dass wir für den Inhalt keine Gewähr übernehmen können.

Richard Pischl

Einleitung

Nicht nur Zollbeschränkungen behindern den grenzüberschreitenden Austausch von Waren und Dienstleistungen, sondern auch Unterschiede bei den technischen Vorschriften. Um den Abbau dieser sogenannten technischen Handelshemmnisse zu erreichen, wird der Vereinheitlichung der technischen Regelwerke hohe Bedeutung beigemessen. Die Erarbeitung europäischer Normen war und ist daher wesentliche Voraussetzung für die Schaffung des europäischen Binnenmarktes. Europäische Normen werden von der europäischen Normungsorganisation Comité Européen Normalisation (CEN) herausgegeben. Mitglieder des CEN sind die nationalen Normungsorganisationen europäischer Länder. Österreich ist daher im CEN durch das Österreichische Normungsinstitut (ON) vertreten. Die Regeln des CEN verpflichten das ON zur Übernahme europäischer Normen in das österreichische Normenwerk.

Eurocodes für die Bauwerke

Von der europäischen Normung wird auch das Bauwesen stark berührt. Hierbei ist zwischen Normen, die für die Bemessung von Tragwerken anzuwenden sind – es sind dies die so genannten Eurocodes –, und Normen, welche die Bauprodukte und deren Prüfung betreffen, zu unterscheiden. In der einheitlich gegliederten EUROCODE-Reihe mit insgesamt neun Eurocodes für das Gesamtgebiet des konstruktiven Ingenieurbaus – für den Holzbau ist es der EUROCODE 5 – erfolgt die Tragwerksbemessung mit einem im EUROCODE 0 als Grundlagendokument festgelegten neuen Sicherheitskonzept. Es ist ein Bemessungskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten. Grundlage dieses Bemessungskonzepts ist die Einsicht, dass die die Sicherheit bestimmenden Einflussgrößen, insbesondere die Einwirkungen und die Baustoffeigenschaften, streuenden Charakter aufweisen. Ihre Auswirkung wird mit den Methoden der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie erfasst. Als Maß für die Sicherheit wird der Begriff der Zuverlässigkeit eingeführt, deren Größe in Abhängigkeit vom Risiko eines Schadensfalles festzulegen ist. Das Verhalten der Tragwerke unter festgelegten Bedingungen wird mit zweckmäßig definierten Grenzzuständen erfasst. Ziel des Sicherheitsnachweises ist es zu gewährleisten, dass diese Grenzzustände in einem vorgegebenen Bezugszeitraum mit hinreichend großer Zuverlässigkeit nicht erreicht werden.

Das in der bisherigen nationalen Bemessungsnorm für den Holzbau ÖNORM B 4100-2 „Holzbau – Holztragwerke – Teil 2: Berechnung und Ausführung“ verankerte Sicherheitskonzept ist ein Bemessungskonzept mit zulässigen Spannungen. Hierbei werden die zulässigen Spannungen als Teil einer kritischen Baustoffbeanspruchung festgelegt, also mit einem aus der Erfahrung abgeleiteten globalen Sicherheitsfaktor erfasst. Welche Unsicherheiten bei den Lasten und Baustoffeigenschaften anteilig abgedeckt werden, bleibt unbekannt.

EUROCODE 5 für den Holzbau

Die neue europäische Bemessungsnorm für den Holzbau ÖNORM EN 1995-1-1 „Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“ mit einem Nachweiskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten, bei dem auf der einen Seite die Einwirkungen mit bestimmten Teilsicherheitsbeiwerten erhöht und auf der anderen Seite die Widerstände der Baustoffe, also deren Tragfähigkeiten, mit Teilsicherheitsbeiwerten abgemindert werden, bringt gegenüber dem bisherigen Bemessungskonzept mit zulässigen Spannungen mehr Klarheit und auch mehr Unabhängigkeit in die Bemessung. Auf einige Besonderheiten sei wie folgt hingewiesen:

- Durch die Aufspaltung der Unsicherheiten auf der Einwirkungs- und Widerstandsseite können die Streuungen der Einwirkungen baustoffunabhängig, also einheitlich für alle Baustoffe berücksichtigt werden.
- Unterschiedlichen Streuungen und Gefährdungsklassen kann mit unterschiedlich großen Teilsicherheitsbeiwerten begegnet werden.

Lastdauer und Holzfeuchte

Festigkeits- und Steifigkeitswerte von Holz und Holzwerkstoffen sind von der Dauer der Lasteinwirkung abhängig. So nimmt die Tragfähigkeit mit zunehmender Lasteinwirkungsdauer ab, während die Verformungen zunehmen. Um bei der Bemessung dem Einfluss der Lasteinwirkungsdauer entsprechend Rechnung tragen zu können, werden Einwirkungen wie folgt unterschieden:

- ständige Einwirkungen wie das Eigengewicht der Konstruktion und feste Aufbauten
- Einwirkungen langer Dauer, wie z. B. Nutzlasten in Lagerhäusern
- Einwirkungen mittlerer Dauer, wie z. B. Nutzlasten auf Decken und Schneelasten auf Dächern
- Einwirkungen kurzer Dauer, wie z. B. Schnee- und Windlasten
- Einwirkungen sehr kurzer Dauer, wie z. B. Anprall von Fahrzeugen

Für Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit ergibt sich der Bemessungswert der Tragfähigkeit X_d eines Bauteils bzw. R_d einer Verbindung aus dem charakteristischen Wert der Tragfähigkeit X_k bzw. R_k (X_k entspricht bei Holzbauteilen einem charakteristischen Festigkeitswert, R_k der charakteristischen Verbindungstragfähigkeit) dividiert durch den Teilsicherheitsbeiwert γ_M des Materials und multipliziert mit dem die Tragfähigkeit beeinflussenden Modifikationsbeiwert k_{mod} . Über den Beiwert k_{mod} wird neben der Lasteinwirkungsdauer auch die Holzfeuchte berücksichtigt.

Für Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden die Kriechverformungen durch Verformungsbeiwerte k_{def} berücksichtigt, die wiederum von der Lasteinwirkungsdauer und der Holzfeuchte abhängen. Hierbei errechnet sich die Kriechverformung durch Multiplikation der elastischen Verformung mit dem Beiwert k_{def} .

Baustoffeigenschaften

In den europäischen Normen werden die Baustoffeigenschaften durch charakteristische Werte beschrieben, die auf der Grundlage von genormten Prüfverfahren zu bestimmen sind.

Die ÖNORM EN 1995-1-1 sieht für die Bemessung von Holzbauteilen ein System von Festigkeitsklassen vor. In dieses System können die zahlreichen Kombinationen von Holzarten und Sortierklassen nach vorgegebenen Regeln eingestuft werden. Jeder Festigkeitsklasse ist ein vollständiger Satz charakteristischer Festigkeits- und Steifigkeitswerte sowie die charakteristische Rohdichte zugeordnet, sodass mit der Wahl einer Festigkeitsklasse alle für die Bemessung erforderlichen Baustoffkennwerte zur Verfügung stehen.

Festigkeitsklassen für Vollholz sind in der ÖNORM EN 338 angegeben, wobei für Vollholz aus Nadelholz vorzugsweise die Festigkeitsklassen C 24 und C 30 eingesetzt werden.

Festigkeitsklassen für Brettschichtholz sind in ÖNORM EN 1194 für horizontal verleimtes Brettschichtholz für tragende Zwecke mit vier und mehr Lamellen für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz aus Nadelholz angegeben, wobei vorzugsweise die Festigkeitsklassen GL 24 und GL 28 eingesetzt werden.

Grenzzustandsnachweise

Die beschriebenen Grundlagen der Bemessung bilden die Voraussetzung der Nachweisführung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit.

Markus Wallner

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit von Holzbauteilen beinhalten Nachweise der Querschnittstragfähigkeit und bei stabilitätsgefährdeten Bauteilen Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren oder nach der Theorie II. Ordnung. Bei der Nachweisführung werden Bemessungswerte der Beanspruchungen den Bemessungswerten der Tragwiderstände gegenübergestellt. Nachweise der Tragfähigkeit von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln – dazu gehören die stiftförmigen metallischen Verbindungsmittel in Form von Nägeln, Klammern, Bolzen, Stabdübeln oder Passbolzen und Holzschrauben sowie Nagelplatten und Dübel besonderer Bauart als Ring- und Scheibendübel – sind im Sinne der Querschnittstragfähigkeit von Holzbauteilen zu führen.

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit werden über die Begrenzung auftretender Verformungen geführt. Im Hinblick auf die mögliche Auswirkung einer Verformung wird zwischen zwei Einwirkungskombinationen unterschieden. Die erste und gewichtigere ist immer dann anzuwenden, wenn Schäden an nicht tragenden Bauteilen und Einbauten, aber auch an direkt am Bauteil befestigten Infrastrukturleitungen vermieden werden sollen. Die zweite Einwirkungskombination ist anzuwenden, wenn es nicht um die Vermeidung von Schäden geht, sondern ausschließlich Anforderungen an das Erscheinungsbild und die Benutzbarkeit gestellt werden. Bei der Berechnung der Verformungen ist neben der Steifigkeit der Holzbauteile auch die Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel an den Anschluss- und Stoßausbildungen unter Beachtung entsprechender Verschiebungsmoduln mechanischer Verbindungsmittel zu berücksichtigen.

Abschließender Hinweis

Nationale Normen, welche Eurocodes umsetzen, umfassen den vom CEN veröffentlichten Gesamttext des Eurocodes, dem eine nationale Titelseite und ein nationales Vorwort vorangestellt und ein nationaler Anhang hinzugefügt sein dürfen. Der nationale Anhang darf über solche Parameter Angaben enthalten, die im Eurocode für eine nationale Wahl offen gelassen sind. Der nationale Anhang ÖNORM B 1995-1-1 enthält neben den erlaubten nationalen Festlegungen auch nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen. Die nationalen Erläuterungen wurden verfasst, um die Anwendung des EUROCODE 5 zu erleichtern. Nationale Ergänzungen wurden für fehlende Regelungen vorgenommen – so unter anderem weitere Bemessungsregeln für querzugbeanspruchte Holzbauteile –, wobei sichergestellt wurde, dass sie den Prinzipien und Anwendungsregeln des EUROCODE 5 nicht widersprechen.

Mit der Einführung der neuen Holzbaunorm ÖNORM EN 1995-1-1 (mit ÖNORM B 1995-1-1) ist für die Bemessung der Tragwerke ein neues Bemessungsverfahren eingeführt worden: die Bemessung nach Grenzzuständen mittels Teilsicherheitsbeiwerten.

Das „alte“ deterministische Sicherheitskonzept

Rückblickend betrachtet wird es ab dem 19. Jahrhundert durch Erkenntnisse in der Festigkeitslehre möglich, die Tragfähigkeit von Bauwerken rechnerisch nachzuweisen und damit das davor praktizierte Bauen auf der Grundlage von Erfahrungen abzulösen.

Für den rechnerischen Nachweis werden im so genannten deterministischen Verfahren vorhandene Spannungen aus Einwirkungen als Maß für die Beanspruchung ermittelt und diese den zulässigen Spannungen als Maß für die Beanspruchbarkeit gegenübergestellt. Die zulässigen Spannungen sind Erfahrungswerte, die so festgelegt sind, dass alle ungünstig wirkenden Umstände und alle Einflüsse erfasst werden, die durch die Berechnung nicht berücksichtigt sind. Die gesamte Bauwerksicherheit steckt in diesen zulässigen Spannungen.

Das „neue“ semi-probabilistische Sicherheitskonzept

Die Berechnung mit Teilsicherheitsbeiwerten ermöglicht es, tragende Konstruktionen mit etwa gleicher Zuverlässigkeit gegen Versagen zu planen wie in den bisherigen Berechnungsverfahren. Der Arbeitsaufwand wächst aber nicht unerheblich. Materialeinsparungen infolge des neuen Bemessungsverfahrens sind in den meisten Fällen minimal. Allerdings ist es mithilfe der Zuverlässigkeitstheorie möglich, die verwendeten Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen einerseits und für Materialwiderstände andererseits wissenschaftlich zu begründen und transparent darzustellen. Darin liegt ein wesentlicher Vorteil der neuen Berechnungsmethode, die außerdem die wirklichen Verhältnisse beim Tragsicherheitsnachweis besser erfasst, als es die bisherigen Bemessungsverfahren tun. Weiters können neue Bauprodukte direkt in das Bemessungskonzept eingebunden werden.

Grenzzustände

Die neue Bemessung erfolgt in Grenzzuständen. Bei einer Überschreitung dieser Zustände werden Anforderungen nicht mehr erfüllt, die an das Bauwerk oder dessen Teile gestellt werden. Zwei Gruppen von Grenzzuständen werden unterschieden:

1. Grenzzustände der Tragfähigkeit

betreffen die Sicherheit von Personen und Tragwerk und entstehen durch Verlust der Lagesicherheit oder durch Bruch.

2. Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

betreffen die Funktion des Tragwerks, das Wohlbefinden seiner Benutzer oder das Erscheinungsbild des Bauwerks und werden durch übermäßige Verformungen oder Schwingungen hervorgerufen.

Nachweise

Nachweise für Grenzzustände gelten als erfüllt, wenn die jeweiligen Bemessungsgrößen der Einwirkungen E (Effects) kleiner sind als jene der Materialwiderstände R (Resistance): $E_d < R_d$

Charakteristische Werte

Messungen zeigen, dass es nicht die eine Last gibt, wie sie bisher nach dem deterministischen Verfahren (Bemessung nach zulässigen Spannungen) angenommen wurde. Vielmehr schwankt ihre Größe in mehr oder weniger weiten Bereichen. Diese Schwankungen betreffen nicht nur Einwirkungen (Lasten), sondern auch Materialeigenschaften. Derart streuende Größen können in der Statistik durch Häufigkeitskurven dargestellt werden. Dabei wird das untersuchte Merkmal in Klassen eingeteilt und die Anzahl der in eine Klasse fallenden Werte über dieser aufgetragen. Wird die Klassenbreite klein genug gewählt, so geht bei wachsender Merkmalsanzahl die Begrenzung in die Häufigkeitskurve über. In den Normen wird für das Merkmal der charakteristische Wert angegeben. Das ist für Einwirkungen der aus der Häufigkeitskurve ermittelte Wert, der nur von 5% aller Fälle überschritten wird (95% Fraktile), und für Materialwiderstände jener Wert, der nur von 5% aller Fälle unterschritten wird (5% Fraktile). Durch Angabe dieser charakteristischen Werte kann der Einfluss unterschiedlicher Streuungen erfasst werden.

Teilsicherheiten

Die Abbildung zeigt Häufigkeitskurven einer Einwirkung und eines Widerstandes. Versagen tritt im Überschneidungsbereich der Kurven auf, wo der Widerstand kleiner als die Einwirkung ist. Die Wahrscheinlichkeit des Versagens entspricht der Schnittfläche der beiden Kurven und wird umso kleiner, je weiter die beiden Kurven auseinanderrücken. Durch die geeignete Wahl von Teilsicherheitsbeiwerten kann der Abstand so eingestellt werden, dass ein gewünschtes Zuverlässigkeitsniveau erreicht wird. Das Zuverlässigkeitsniveau im Bauwesen wird durch rechnerische Versagenswahrscheinlichkeiten festgelegt, die in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit mit einem in einer Million Fälle pro Jahr angegeben wird.

Bemessungswerte der Einwirkungen

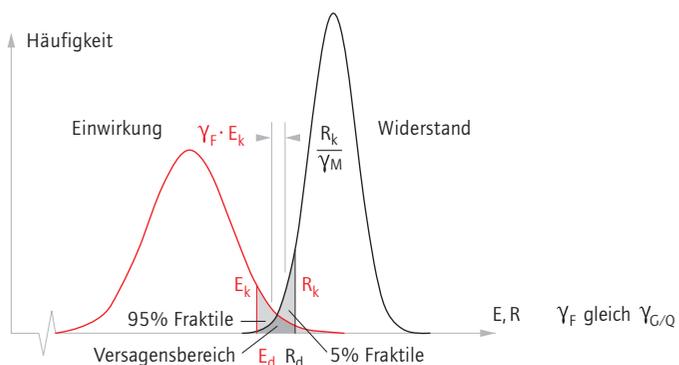
Grenzzustände sind jeweils in bestimmten Bemessungssituationen zu untersuchen. Alle zu erwartenden Einwirkungen werden dabei von den charakteristischen Werten mittels Teilsicherheiten ($\gamma_G = 1,35$ und $\gamma_Q = 1,5$) zu Bemessungswerten umgerechnet und als Lastkombination aufgebracht.

Da es wenig wahrscheinlich ist, dass unterschiedliche veränderliche Lasten zeitgleich in voller Größe auftreten (z. B. Schnee und Nutzlast auf einer Terrasse) werden Kombinationsregeln und Kombinationsbeiwerte (ψ) verwendet.

Bei der Ermittlung der maßgebenden Kombination in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit ist der Einfluss der Lastdauer auf die Holzfestigkeit zu berücksichtigen (k_{mod} -Wert).

Bemessungswert der Widerstände

Für die Bemessung werden die genormten charakteristischen Werte der Materialfestigkeit zu Bemessungswerten umgerechnet. Dabei werden die Material Sicherheit ($\gamma_M = 1,3$ für Vollholz, $\gamma_M = 1,25$ für Brettschichtholz) und der Einfluss der Lastdauer (k_{mod}) berücksichtigt.



Wilhelm F. Luggin, Jochen Fornather

Eurocodes und Holzbau

Für die Berechnung und die Bemessung von Holztragwerken standen dem Anwender bisher die ÖNORM B 4100-2, die Belastungsnormen der Serie ÖNORM B 4XXX sowie die ÖNORM B 3800-4 für die Brandschutzbemessung zur Verfügung. Für das neue europäische Bemessungskonzept sind dies nun die EUROCODES 0, 1 und 8 sowie der EUROCODE 5. Ergänzt werden diese Regelwerke durch europäische Normen und Zulassungen für Bauprodukte im Holzbausektor.

EUROCODE 0 – Grundlagen der Tragwerksplanung

Der EUROCODE 0 legt Prinzipien und Anforderungen für die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Tragwerken fest. In dieser Norm werden die Grundlagen der Tragwerksplanung einschließlich der Nachweise beschrieben und Hinweise zu den darauf anzuwendenden Zuverlässigkeitsanforderungen gegeben.

Dieses Dokument gilt in Verbindung mit den ÖNORMEN EN 1991 bis EN 1999 für die Berechnung und Bemessung von Tragwerken des Hoch- und Ingenieurbaus und schließt geotechnische Aspekte, die Brandschutzbemessung, die Bemessung für Erdbeben sowie Gesichtspunkte für die Ausführung und für Tragwerke mit befristeter Standzeit ein.

Die ÖNORM EN 1990 kann auch für die Tragwerksplanung mit Baustoffen und Einwirkungen herangezogen werden, die nicht in den ÖNORMEN EN 1991 bis EN 1999 geregelt sind. Sie gibt Hinweise zu Fragen der Zuverlässigkeit in Verbindung mit der Tragsicherheit, der Gebrauchstauglichkeit und der Dauerhaftigkeit als Bezugsdokument für andere Technische Komitees des CEN, die sich mit baulichen Fragen beschäftigen.

Diese ÖNORM kann auch zur Beurteilung des Tragverhaltens bestehender Bauwerke, bei Instandsetzungs- und Umbaumaßnahmen oder bei beabsichtigten Nutzungsänderungen verwendet werden.

Die ÖNORM EN 1990 ist gemeinsam mit dem nationalen Anhang ÖNORM B 1990-1 anzuwenden, der nationale Festlegungen zum Anhang A1 (Hochbau) enthält. Im Anhang A1 sind empfohlene Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsfaktoren für die Einwirkungen im Hochbau festgelegt. Für Brücken ist der Anhang A2 gültig, der in Österreich als ÖNORM EN 1990/A1 publiziert wurde. Der zugehörige nationale Anhang hat die Bezeichnung ÖNORM B 1990-2. Anhänge für weitere Arten von Bauwerken (z. B. Krane und Kranbahnen, Silos) sind geplant, derzeit aber in anderen Teilen der Eurocodes als normative Anhänge enthalten.

EUROCODE 1 – Einwirkungen auf Tragwerke

Die Einwirkungen auf Tragwerke werden in der Normenreihe EUROCODE 1 festgelegt.

EUROCODE 5 – Holzbau

Der EUROCODE 5 gilt für die Bemessung und Konstruktion von Hochbauten und Ingenieurbauwerken aus Holz (Vollholz, gesägt, gehobelt oder als Rundholz, Brettschichtholz oder andere Bauprodukte aus Holz für tragende Zwecke, wie z. B. Furnierschichtholz) oder Holzwerkstoffen, die mit Klebstoffen oder mechanischen Verbindungsmitteln zusammengefügt sind. Er erfüllt die Grundsätze und Anforderungen an die Sicherheit und die Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke und die Bemessungs- und Nachweisverfahren hierfür nach ÖNORM EN 1990. Der EUROCODE 5 behandelt nur die Anforderungen an die Tragfähigkeit, die Gebrauchstauglichkeit, die Dauerhaftigkeit und den Feuerwiderstand von Holzbauten. Andere Anforderungen, z. B. hinsichtlich des Wärme- und Schallschutzes, werden nicht behandelt.

EUROCODE 8 – Erdbeben

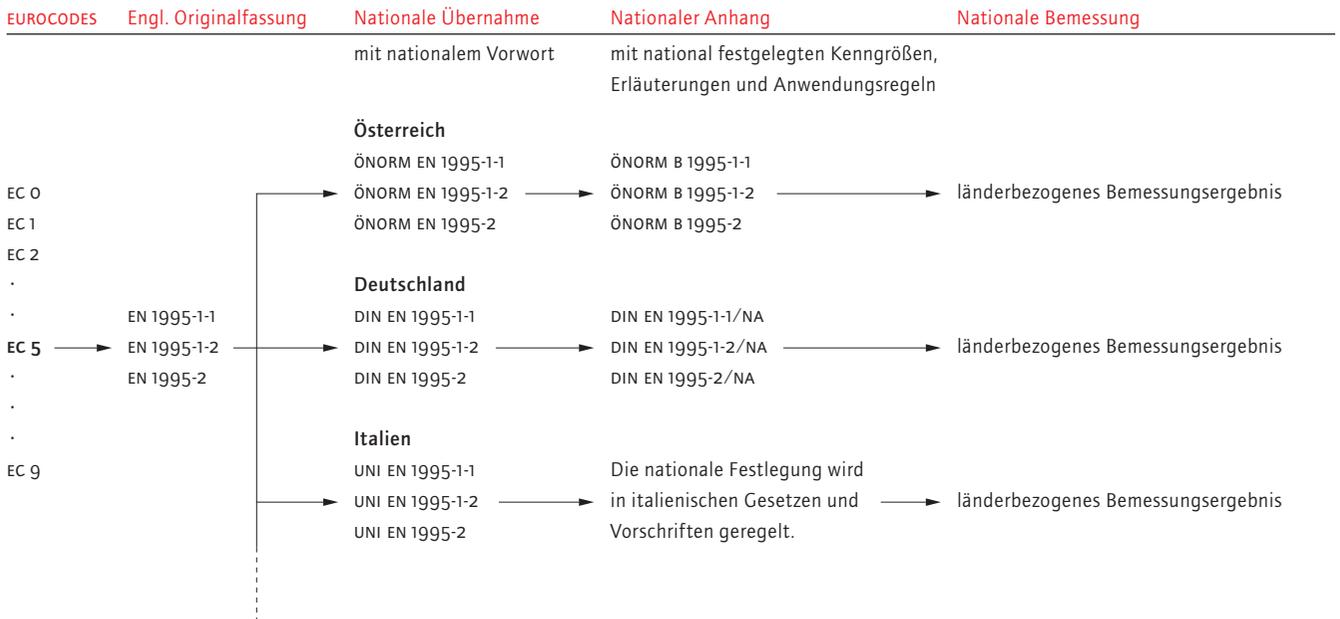
Der EUROCODE 8 gilt für Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Bauwerken des Hoch- und Ingenieurbaus in Erdbebengebieten.

Nationale Festlegungen – nationaler Anhang

Um den in Europa unterschiedlichen Sicherheitsniveaus Rechnung zu tragen und die nationalen Gegebenheiten zu berücksichtigen, erlauben die Eurocodes bei diesen Anwendungsregeln die Auswahl von national bestimmmbaren Parametern (z. B. Werte, Berechnungsverfahren, Klassen). Die national möglichen Festlegungen zu einer ÖNORM EN 199x-x-x erfolgen in einem nationalen Anhang, der in den entsprechenden ON-Komitees erarbeitet wird. Der nationale Anhang wird als nationale Norm, bezeichnet mit ÖNORM B 199x-x-x, veröffentlicht und ist gemeinsam mit der europäischen Norm ÖNORM EN 199x-x-x anzuwenden. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Normen wird durch ein nationales Vorwort in der ÖNORM EN 199x-x-x hergestellt.

- Der wesentliche Inhalt eines nationalen Anhangs sind die national festgelegten Kenngrößen, z. B. Teilsicherheitsbeiwerte.
- Erläuterungen: Sollte das zuständige ON-Komitee der Auffassung sein, dass bei der generellen Anwendung eines Inhalts Fehlinterpretationen möglich sind, werden diese ausgeräumt. Dies betrifft auch Unklarheiten, die sich aus der Übersetzung vom Englischen ins Deutsche ergeben.
- Weitere Anwendungsregeln: Wird ein bestimmtes Thema, das z. B. in bisherigen nationalen Normen geregelt war, in einer EN 199x-x-x nicht behandelt, werden entsprechende Festlegungen – die nicht im Widerspruch zum EUROCODE stehen – in diesem Abschnitt getroffen.

Nationale Umsetzung der Eurocodes am Beispiel des EC 5



Die Regelwerke im europäischen Kontext
6 | 7
zuschnitt attachment

Gliederung der Eurocodes und holzrelevante Normenteile

EUROCODE	Engl. Originalfassung	Nationale Übernahme	Nationaler Anhang
EC 0	Grundlagen der Tragwerksplanung		
	EN 1990	ÖNORM EN 1990	ÖNORM B 1990-1: Hochbau
		ÖNORM EN 1990/A1	ÖNORM B 1990-2: Brückenbau
EC 1	Einwirkung auf Tragwerke		
	EN 1991-1-1	ÖNORM EN 1991-1-1	ÖNORM B 1991-1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewichte, Nutzlast im Holzbau
	EN 1991-1-2	ÖNORM EN 1991-1-2	ÖNORM B 1991-1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke
	EN 1991-1-3	ÖNORM EN 1991-1-3	ÖNORM B 1991-1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelast
	EN 1991-1-4	ÖNORM EN 1991-1-4	ÖNORM B 1991-1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten + Beiblatt 1
	EN 1991-1-5	ÖNORM EN 1991-1-5	ÖNORM B 1991-1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen
	EN 1991-1-6	ÖNORM EN 1991-1-6	ÖNORM B 1991-1-6: Allgemeine Einwirkungen – Einwirkungen während der Bauausführung
	EN 1991-1-7	ÖNORM EN 1991-1-7	ÖNORM B 1991-1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen
	EN 1991-2	ÖNORM EN 1991-2	ÖNORM B 1991-2: Verkehrslasten auf Brücken
	EN 1991-3	ÖNORM EN 1991-3	ÖNORM B 1991-3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen
	EN 1991-4	ÖNORM EN 1991-4	ÖNORM B 1991-4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter
EC 2	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken		
EC 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten		
EC 4	Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton		
EC 5	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten		
	EN 1995-1-1	ÖNORM EN 1995-1-1	ÖNORM B 1995-1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
	EN 1995-1-2	ÖNORM EN 1995-1-2	ÖNORM B 1995-1-2: Allgemeine Regeln – Bemessung für den Brandfall
	EN 1995-2	ÖNORM EN 1995-2	ÖNORM B 1995-2: Brücken
EC 6	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten		
EC 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik		
EC 8	Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben		
	EN 1998-1	ÖNORM EN 1998-1	ÖNORM B 1998-1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
	EN 1998-2	ÖNORM EN 1998-2	ÖNORM B 1998-2: Brücken
	EN 1998-3	ÖNORM EN 1998-3	ÖNORM B 1998-3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden
	EN 1998-4	ÖNORM EN 1998-4	ÖNORM B 1998-4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen
	EN 1998-5	ÖNORM EN 1998-5	ÖNORM B 1998-5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte
	EN 1998-6	ÖNORM EN 1998-6	ÖNORM B 1998-6: Türme, Masten und Schornsteine
EC 9	Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken		

Normenvergleich alt/neu und Bemessung

Markus Wallner

Normenvergleich

ÖNORM (alt)
deterministisches
Sicherheitskonzept

EUROCODE (neu)
semi-probabilistisches
Sicherheitskonzept

Grundlagen

ÖNORM B 4000

ÖNORM B 1990-1

ÖNORM B 4001

ÖNORM EN 1990

Bemessung nach
zulässigen Spannungen

Bemessung nach Grenzzuständen
mittels Teilsicherheitsbeiwerten

Lastannahmen – Eigengewichte und Nutzlasten

ÖNORM B 4010

ÖNORM EN 1991-1-1

Eigengewichte

ÖNORM B 4012

ÖNORM B 1991-1-1

Nutzlasten

Eigengewichte, Nutzlasten

Eigengewichte und Nutzlasten werden künftig gemeinsam in einer Norm geregelt. Für Dächer müssen Nutzlasten nicht mehr gemeinsam mit Schnee und/oder Wind angesetzt werden.

Lastannahmen – Schneelasten

ÖNORM B 4013

ÖNORM EN 1991-1-3

Schneelasten

ÖNORM B 1991-1-3 Schneelasten

Die ÖNORM B 1991-1-3 bringt bereichsweise höhere Schneelasten, welche der Realität z.T. besser entsprechen. Es wird zwischen Schneelasten am Boden und am Dach (0,8-fach wegen Abwehungen etc.) unterschieden. Die Reduktion der Schneelast auf über 30° geneigten Dächern darf nur erfolgen, wenn der Schnee nicht durch Schneefänger u. Ä. am Abrutschen gehindert wird. Neu ist eine Schneeüberhanglast an der Traufe mit der Größe von 0,5 Metern mal der Schneelast am Dach.

Lastannahmen – Windlasten

ÖNORM B 4014-1

ÖNORM EN 1991-1-4

Windlasten – statisch

ÖNORM B 4014-2

ÖNORM B 1991-1-4

Windlasten – dynamisch

Windlasten

Windsog und die Winddruckbereiche sind detaillierter geregelt und werden zusätzlich für kleinere Bauteile (wie Fassadenplatten etc.) angeführt.

Lastannahmen – Erdbeben

ÖNORM B 4015

ÖNORM EN 1998-1

Erdbeben

ÖNORM B 1998-1 Erdbeben

Es gelten erhöhte Anforderungen an die geforderten Erdbebenwiderstände.

Bemessungsnorm – Hochbau

ÖNORM B 4100-2

ÖNORM EN 1995-1-1 + A1

ÖNORM B 1995-1-1

Wichtige Neuerungen: Einführung von Nutzungsklassen, um Einflüsse der Feuchtigkeit auf die Holzfestigkeit (gemeinsam mit der Lastdauer in Form des k_{mod} -Wertes) und auf die Langzeitverformung (k_{def} -Wert) abzubilden. Lasten sind zu kombinieren und ihre Dauer ist zu berücksichtigen. Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit werden Grenzwerte für Durchbiegungen angegeben, wobei drei Kriterien unterschieden werden. Um die Gebrauchstauglichkeit bei Schwingungen einzuhalten, werden Grenzwerte für unterschiedliche Größen angegeben. Neben Grenzen für Eigenfrequenz, Steifigkeit und Impuls in der EN 1995-1-1 wird in der ÖNORM B 1995-1-1 zusätzlich ein Beschleunigungskriterium eingeführt, um Nachweise für Decken unter 8 Hz führen zu können. Einflüsse aus der Nachgiebigkeit von Verbindungsmitteln sind zu berücksichtigen. Beim Nachweis der Schubtragfähigkeit von Biegeträgern werden Risse berücksichtigt.

Sortierung

ÖNORM DIN 4074-1

Bauschnittholz (rechteckig):

ÖNORM EN 14081-1

Brettschichtholz: ÖNORM EN 14080

Die Sortierkriterien für eine visuelle Sortierung nach ÖNORM DIN 4074 bleiben unverändert aufrecht, da diese bisherige Sortiernorm über die EN 1912 von der neuen harmonisierten Produktnorm, der EN 14081 übernommen wird. Die ÖNORM EN 14081-1 sieht ab 01.09.2009 eine verpflichtende CE-Kennzeichnung für Bauschnittholz und die ÖNORM EN 14080 ab 01.04.2010 für Brettschichtholz vor. Die ÖNORM DIN 4074-1 wird voraussichtlich im Juli 2009 neu aufgelegt.

Festigkeitsklassen und Materialeigenschaften

ÖNORM B 4100-2

Vollholz: ÖNORM EN 338

Brettschichtholz: ÖNORM EN 1194

Für die Materialeigenschaften werden künftig charakteristische Werte, also jene Werte, die nur von 5% aller Proben unterschritten werden, angegeben. Die ÖNORM EN 338 ist zurzeit in Überarbeitung. In der neuen Fassung werden die Festigkeitseigenschaften für Querzug und Schub in Übereinstimmung mit dem neuen Schubnachweis in der ÖNORM EN 1995-1-1 + A1 neu geregelt.

Baustoffklassen

ÖNORM B 4100-2

ÖNORM EN 338 bzw. ÖNORM EN 1194

Die Entsprechungen sind im Vorwort der ÖNORM DIN 4074-1 (Ausgabe 2004) enthalten und in der neuen Fassung (Normenentwurf 2009) nicht mehr angeführt. Die Übersetzung von visuellen Sortierklassen Sxx in Cxx findet sich je nach Holzart in der ÖNORM EN 1912.

S 7

C 16

S 10

C 24

S 13

C 30

BS 11, BS 14, BS 16, BS 18

GL 24, GL 28, GL 32, GL 36

Brandbemessung

ÖNORM B 3800-4 | ÖNORM EN 1995-1-2
ÖNORM B 1995-1-2

Der Nachweis der Tragfähigkeit im Brandfall wird wie bisher auf der Basis reduzierter Querschnitte geführt. In der ÖNORM B 3807 werden die zukünftigen europäischen den bisherigen österreichischen Bezeichnungen in Form einer Äquivalenztabelle gegenübergestellt. Die Bezeichnung der Brandwiderstandsklassen wurde von F (Feuerwiderstand) auf R (Resistance, Tragfähigkeit) geändert. Die Abbrandrate ist künftig für alle Nadelhölzer gleich; über einen zweiten Wert wird die Abrundung der Rechteckkanten durch den Abbrand berücksichtigt.

ÖNORM B 3800-2 | ÖNORM EN 13501-2
F 30 brandhemmend | REI 30
F 60 hochbrandhemmend | REI 60
F 90 brandbeständig | REI 90
F 180 hochbrandbest. | REI 180

Folgende Kriterien werden nach der ÖNORM EN 13501-2 unterschieden: R (Tragfähigkeit), E (Raumabschluss), I (Wärmedämmung) sowie W (Strahlung), M (Widerstand), C (selbstschließende Eigenschaft) und S (Rauchdichtheit). Übliche Bauteil-Klassifikationen im Holzbau sind: REI 30, REI 60, REI 90 für tragende und EI 30, EI 60, EI 90 für nicht tragende Konstruktionen. Die Entsprechung gilt nur von der europäischen Klasse auf die nationale (alte) Klasse. Prüfzeugnisse nach alter Norm sind also nicht automatisch in die neuen Klassen einzustufen.

Bemessung

ÖNORM (alt) | EUROCODE (neu)

Allgemein – Sicherheit

globale Sicherheit (alt) | Teilsicherheit auf der Einwirkungsseite
 $\gamma_{G/Q} \approx 1,45$
Teilsicherheit auf der Widerstandsseite
 $\gamma_M/k_{mod} \approx 1,4$ bis $2,0$
Summe der Teilsicherheiten (inkl. k_{mod})
 $s \approx 2,0$ bis $2,5$

Anforderungen – Umgebungsklima

Holzausgleichsfeuchte | Nutzungsklassen
 $u \leq 18 \%$ | NKL 1 (etwa $u \leq 12 \%$)
 $u > 18 \%$ | NKL 2 (etwa $u \leq 20 \%$)
| NKL 3 (etwa $u > 20 \%$)

Lastkombinationen

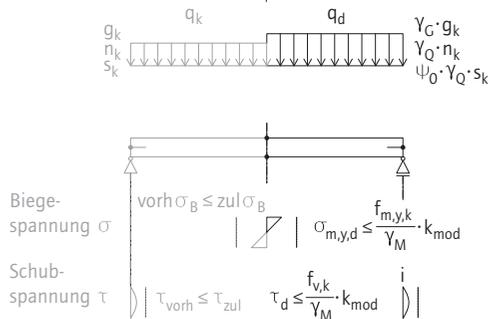
(Beispiel Eigengewicht g , Nutzlast n , Schnee s)

Lastsumme | Bemessungssituationen je nach Grenzzustand
 $q = g_k + n_k + s_k$ | z. B. $q_d = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot n_k + \psi_0 \cdot \gamma_Q \cdot s_k$ (k_{mod} für kürzeste Lastdauer)

Bemessung Biegebalken

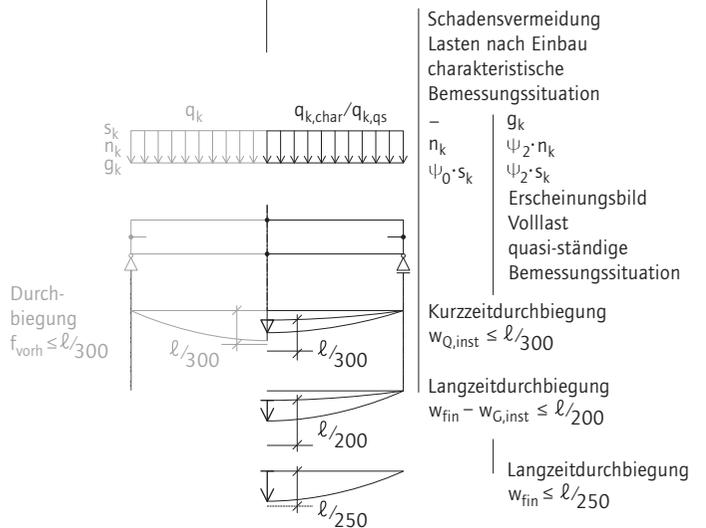
Nachweis der Tragfähigkeit

allgemeiner Spannungsnachweis | Grenzzustände der Tragfähigkeit



Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Durchbiegungsnachweis | Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit – Durchbiegung



Schwingungsnachweis

Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit – Schwingung

nicht geregelt
häufig durch erhöhten Grenzwert erfasst
z. B.: $f_{vorh} \leq l/400 \dots l/500$

Nachweis gefordert

Wohnungsdecken:
Eigenfrequenz 8 Hz (entspricht etwa 6 mm Absolutdurchbiegung in quasi-ständiger Bemessungssituation).
Weitere Kriterien in ÖNORM EN 1995-1-1 und ÖNORM B 1995-1-1

Andreas Neumüller

Einleitung

Mit der neuen Bemessungsnorm ÖNORM EN 1995-1-1 haben sich auch hinsichtlich des Materials Änderungen ergeben, die mit Inkrafttreten Mitte 2009 zu berücksichtigen sind.

Grundsätzlich sind Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für diejenigen Beanspruchungsarten, denen der Baustoff in der Konstruktion ausgesetzt ist, aufgrund von Versuchen oder auf der Grundlage von Vergleichen mit ähnlichen Holzarten und Klassen oder Holzwerkstoffen oder aufgrund bekannter Beziehungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften zu bestimmen. Die Nachweisführung ist auf Grundlage einer linearen Beziehung zwischen der Spannung und Dehnung bis zum Bruch zu führen. Für Bauteile, die auf Druck beansprucht werden, darf ein nichtlinearer Zusammenhang (elastisch-plastisch) unterstellt werden. Durch Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten werden der Einfluss der Nutzungsklasse und die Klasse der Lasteinwirkungsdauer berücksichtigt.

Konkrete Regelungen bzw. normative Verweise sind in der ÖNORM EN 1995-1-1 für Vollholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz und Holzwerkstoffe angegeben.

Geregelte Bauprodukte

Vollholz

Festigkeitssortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt hat den Anforderungen der ÖNORM EN 14081-1 zu entsprechen.

Nachdem die ÖNORM EN 14081-1 keine europaweit gültigen Sortierregeln enthält, hat die visuelle Festigkeitssortierung weiterhin nach den national anerkannten Sortierregeln, in Österreich und Deutschland also nach der ÖNORM DIN 4074-1 bzw. nach DIN 4074-1 zu erfolgen. In der ÖNORM EN 1912 werden die Sortierklassen der jeweils nationalen Sortiernormen dem europäischen Festigkeitsklassensystem der ÖNORM EN 338 zugeordnet.

Die maschinelle Festigkeitssortierung wird ausschließlich in der ÖNORM EN 14081, Teile 1 bis 4 geregelt, wobei alle Einstellwerte der zugelassenen Sortiermaschinen im Teil 4 der Norm veröffentlicht werden müssen. Maschinell sortiertes Bauholz wird direkt den Festigkeitsklassen der ÖNORM EN 338 zugeordnet.

In einem überarbeiteten Entwurf der ÖNORM EN 1912 wird die Sortierklasse S 7 gemäß ÖNORM DIN 4074-1 der Holzarten Fichte und Kiefer der Festigkeitsklasse C 18 gemäß ÖNORM EN 338 zugeordnet.

Der Einfluss der Bauteilgröße auf die Festigkeit ist mit einem Beiwert k_f zu berücksichtigen, wobei hier eine Bezugshöhe von 150 mm angenommen wird.

Zuordnung visueller Sortierklassen zu Festigkeitsklassen für Vollholz gem. ÖNORM EN 1912

Holzart	Sortierklasse gemäß ÖNORM DIN 4074-1	Festigkeitsklasse gemäß ÖNORM EN 338
Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche	S 7	C 16*
Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche	S 10	C 24
Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche	S 13	C 30

* In einem überarbeiteten Entwurf der ÖNORM EN 1912 wird die Sortierklasse S 7 der Holzarten Fichte und Kiefer der Festigkeitsklasse C 18 zugeordnet.

Holzwerkstoffe für tragende Verwendungen

Bauprodukt	Produktionsnorm	Plattentyp
Sperrholz	ÖNORM EN 636	EN 636-1; EN 636-2; EN 636-3
OSB	ÖNORM EN 300	OSB/2; OSB/3; OSB/4
Spanplatten	ÖNORM EN 312	P4; P5; P6; P7
Holzfaserverplatte hart	ÖNORM EN 622-2	HB.LA; HB.HLAI; HB.LA2
Holzfaserverplatte mittelhart	ÖNORM EN 622-3	MBH.LA1; MBH.LA2; MBH.HLS1; MBH.HLS2
Holzfaserverplatte (MDF)	ÖNORM EN 622-5	MDF.LA; MDF.HLS

Brettschichtholz

Brettschichtholz hat die Anforderungen der ÖNORM EN 14080 zu erfüllen, wobei die Festigkeits- und Steifigkeitswerte der ÖNORM EN 1194 zu entnehmen sind. Aufgrund unterschiedlicher Festigkeitsanforderungen an das Ausgangsmaterial ist eine Zuordnung der bisherigen BS-Klassen gemäß ÖNORM B 4100-1 zu den GL-Klassen gemäß ÖNORM EN 1194 weitestgehend nicht möglich. In der ÖNORM EN 1194 sind vier Brettschichtholzfestigkeitsklassen, jeweils unterteilt in homogenen und kombinierten Aufbau, angeführt. Abweichend von den in ÖNORM EN 1194 angeführten charakteristischen Werten wird in der ÖNORM B 1995-1-1 für die charakteristische Schubfestigkeit für alle Brettschichtholzklassen ein Wert von $f_{v,k} = 3,0 \text{ N/mm}^2$ empfohlen.

Brettschichtholzklassen gemäß ÖNORM EN 1194

GL 24	GL 28	GL 32	GL 36
-------	-------	-------	-------

Martin Teibinger, Jochen Fornather

Die EN 14080 wird derzeit auf europäischer Ebene überarbeitet. Zukünftig sollen alle bisherigen Subnormen (EN 385, EN 386, ...) inklusive der EN 1194 in die EN 14080 integriert werden. Es ist auch davon auszugehen, dass neue bzw. geänderte Brettschichtholzfestigkeitsklassen festgelegt werden. Zudem ist beabsichtigt, die Produktgruppe Lamellenbalken (Duo-/Trio-Balken) in die harmonisierte Norm für Brettschichtholz aufzunehmen.

Der Einfluss der Bauteilgröße auf die Festigkeit ist mit einem Beiwert k_h zu berücksichtigen, wobei hier eine Bezugshöhe von 600 mm angenommen wird. Universalkeilzinkenverbindungen dürfen nicht in Bauteilen der Nutzungsklasse 3 oder in Bauteilen, in denen sich die Faserrichtung des Holzes in der Verbindung ändert, ausgeführt werden.

Furnierschichtholz

Furnierschichtholz (LVL) für tragende Bauteile muss die Anforderungen der ÖNORM EN 14374 erfüllen.

Bei Furnierschichtholz mit Rechteckquerschnitt ist der Einfluss der Querschnittsgröße auf die Biege- und Zugfestigkeit zu berücksichtigen.

Plattenförmige Holzwerkstoffe

Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten und OSB-Platten, die im Bauwesen verwendet werden, müssen der harmonisierten ÖNORM EN 13986 entsprechen. Diese Norm stellt eine so genannte Rahmennorm dar, die Anforderungen für die einzelnen Produkte sind in den jeweiligen Produktnormen geregelt. Grundsätzlich wird zwischen tragenden und nicht tragenden Platten unterschieden. Zu den Plattentypen für tragende Zwecke siehe die Tabelle auf Seite 10.

Die Verwendung von weichen Holzfasernplatten nach ÖNORM EN 622-4 ist in der Regel auf Windaussteifungen zu beschränken.

Furnierschichtholz als Plattenbauteil muss die Anforderungen der ÖNORM EN 14279 erfüllen.

Brettsperrholz

Brettsperrholz ist nur in der ÖNORM B 1995-1-1 angeführt. Der Einsatz von Brettsperrholz in tragender Funktion wird zurzeit durch technische Spezifikationen (Zulassungen) geregelt, in denen der Aufbau, die Abmessungen sowie die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte festgelegt sind. Zukünftig soll Brettsperrholz in einer harmonisierten Norm geregelt werden.

Die ÖNORM EN 1995-1-2 ermöglicht die Bemessung von Holzbauteilen und -konstruktionen bei Brandbeanspruchung unter Einheitstemperatur. Dieser Beitrag zeigt Anwendungsmöglichkeiten und aktuelle Forschungsprojekte auf, die eine Weiterentwicklung der Bemessungsverfahren der Norm ermöglichen.

Abbrandraten

Die ÖNORM EN 1995-1-2 unterscheidet im Gegensatz zu den Abbrandraten der ÖNORM B 3800-4 zwischen dem Bemessungswert der eindimensionalen Abbrandrate β_0 und der ideellen Abbrandrate β_n . Bei einem einseitigen Abbrand, wie beispielsweise bei einer Massivholzdecke, wird β_0 herangezogen. Bei Balken bzw. Stützen wird durch die Verwendung von β_n die Abbrandrate erhöht, Effekte der Eckausrundung bzw. Einflüsse von Rissen werden somit berücksichtigt. Bei Holzwerkstoffen gelten die angeführten Abbrandraten für eine charakteristische Rohdichte von 450 kg/m^3 und eine Plattendicke von 20 mm. Für Werkstoffe mit abweichenden Rohdichten bzw. für dünnere Platten können die Werte umgerechnet werden.

Bemessungswerte der Abbrandraten β_0 und β_n gemäß ÖNORM EN 1995-1-2

Material	β_0 mm/min	β_n mm/min
Nadelholz und Buche		
Brettschichtholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,7
Vollholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,8
Laubholz		
Vollholz oder Brettschichtholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,7
Vollholz oder Brettschichtholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,5	0,55
Furnierschichtholz		
mit einer charakteristischen Rohdichte von $\geq 480 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,7
Platten		
Holzbelegungen	0,9 ¹⁾	–
Sperrholz	1,0 ¹⁾	–
Holzwerkstoffplatten außer Sperrholz	0,9 ¹⁾	–

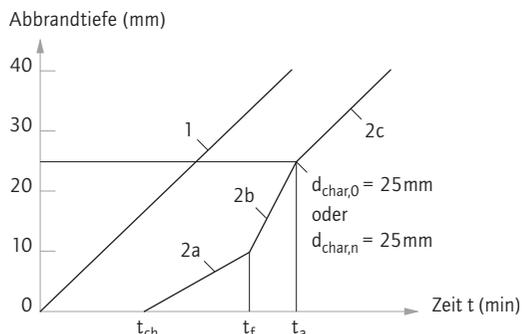
Brandschutzbekleidungen

Bei Oberflächen von anfänglich vor Brandeinwirkung geschützten Balken und Stützen sind der Beginn des Abbrandes hinter der Beplankung t_{ch} und die Versagenszeit der Beplankung t_f entscheidend. Bei Holzwerkstoffplatten und Gipskartonplatten Typ A und H gemäß ÖNORM EN 520 (ГКВ) wird die Versagenszeit mit dem Beginn des Abbrandes der Holzkonstruktion gleichgesetzt. Die Norm führt für die einzelnen Brandschutzbekleidungen Formeln zur

¹⁾ Die Werte gelten für eine charakteristische Rohdichte von 450 kg/m^3 und eine Werkstoffdicke von 20 mm.

Berechnung von t_{ch} an. Nach dem Beginn des Abbrandes und dem laut Norm gleichgesetzten Abfall der Beplankung erfolgt aufgrund der noch nicht ausgebildeten Holzkohleschicht bis zu dem Zeitpunkt, zu dem diese 25 mm misst, ein erhöhter (lt. Norm doppelt so hoher) Abbrand. Bei Gipskartonplatten Typ F gemäß ÖNORM EN 520 (GKF) erfolgt ab dem Beginn des Abbrandes bis zum Versagen der Brandschutzbekleidung ein verminderter Abbrand (2a), anschließend bis zur Ausbildung der 25 mm dicken Kohleschicht ein verdoppelter (2b) und danach der konstante Abbrand (siehe Grafik). Für die Versagenszeitpunkte von GKF-Platten liegen aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften und der Abhängigkeit von der Befestigung keine Berechnungsmodelle vor. Die Werte sind aus Prüfungen nachzuweisen. Für den Planer bedeutet dies, entweder die Konstruktionen zu prüfen oder auf die konservativeren Annahmen für GKB-Platten zurückzugreifen.

Darstellung der Abbrandtiefe in Abhängigkeit von der Zeit für $t_f > t_{ch}$ gemäß ÖNORM EN 1995-1-2



Für die Bemessung der mechanischen Eigenschaften bietet die EN 1995-1-2 zwei Möglichkeiten zur Auswahl: die Methode mit reduziertem Querschnitt und die Methode der reduzierten Eigenschaften. In Österreich wurde in den nationalen Festlegungen in der ÖNORM B 1995-1-2 die Methode mit reduziertem Querschnitt als Nachweisverfahren festgelegt. Dabei wird der wirksame Restquerschnitt durch die Reduzierung des entsprechend der Abbrandrate bestimmten ideellen Restquerschnittes um bis zu 7 mm ermittelt. Es wird dabei angenommen, dass in dieser Grenzschicht keine Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften vorliegen, während für den wirksamen Restholzquerschnitt unverminderte Eigenschaften angenommen werden.

Holzverbindungen im Brandfall

Die ÖNORM EN 1995-1-2 gibt Anwendungsregeln für Verbindungen mit außen liegenden Holzbauteilen wie auch außen liegenden Stahlblechen für eine Feuerwiderstandsdauer bis maximal 60 min an. Es wird davon ausgegangen, dass ungeschützte Stahlverbindungsmitel nur eine beschränkte Feuerwiderstandsdauer aufweisen. Je nach Art des Verbindungs-

mittels und der Berechnungsmethode ist hierfür die maximale Feuerwiderstandsdauer tabellarisch angegeben. Bei der vereinfachten Methode sind, um eine längere Feuerwiderstandsdauer (ungeschützt bis zu 30 min möglich) zu erreichen, die Dicke und Breite der Holz-Seitenteile bzw. des End- und Randabstands des Verbindungsmittels zu erhöhen. Bei der Methode mit reduzierten Beanspruchungen werden längere Feuerwiderstandsdauern (ungeschützt bis zu 30 min, bei Stabdübeln bis 40 min möglich) durch Berücksichtigung der reduzierten Beanspruchungen im Brandfall erreicht. Bei beiden Methoden muss für längere Feuerwiderstandsdauern die ungeschützte Verbindung mit einer Schutzbekleidung aus Holz, Holzwerkstoffen oder Gipsplatten versehen werden. Die Feuerwiderstandsdauer der Schutzbekleidung errechnet sich analog zur Bestimmung des Abbrandes für geschützte Bauteile.

Berechnung des Feuerwiderstandes von Bauteilen

Den baurechtlichen Bestimmungen entsprechend werden bei Bauteilen Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt. Diese lassen sich in die Tragfähigkeit (R) sowie bei raumabschließenden Bauteilen in die thermische Wärmedämmeigenschaft (I) und in den Erhalt des Raumabschlusses (E) unterteilen. Zum Nachweis des Feuerwiderstandes von Bauteilen ist ab 03.05.2010 in Österreich ein Klassifizierungsbericht gemäß ÖNORM EN 13501-2 bzw. eine Nachweisführung gemäß ÖNORM EN 1995-1-2 erforderlich. Diese gibt in den Anhängen c bis e vereinfachte Bemessungsverfahren für eine eingeschränkte Anzahl von Holzbauteilen wieder, welche auf empirisch ermittelte Funktionen aufbauen [1, 2, 3]. Die Regeln gelten für maximale Feuerwiderstandszeiten von 60 min unter Normbrandbelastung. Während in den Anhängen c und d die Tragfähigkeit sowohl von Holzrahmen- als auch von Holzmassivbauteilen nachgewiesen werden kann, gelten die Regeln des Anhangs e zur Berechnung der raumabschließenden Funktion, welche vom Swedish Institute for Wood Technology Research [3] entwickelt wurden, ausschließlich für eine geringe Anzahl von Holzrahmenbauteilen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Grundlagen zur Bewertung des Feuerwiderstandes von Holzrahmenkonstruktionen“ [4] der Holzforschung Austria werden aufbauend auf Großbrandversuchen Vergleichsberechnungen und Simulationen durchgeführt. Das Projekt ist Teil des europäischen Wood-Wisdom-Projektes „Fire in Timber“ [5], welches sich zum Ziel gesetzt hat, Ergänzungsvorschläge für die EN 1995-1-2 aufzubereiten und den aktuellen Wissensstand zum Brandschutz von Holzkonstruktionen in einem europäischen Handbuch zu veröffentlichen.

Literatur

- [1] Timber Frame Assemblies Exposed to Standard and Parametric Fires – Part 1: Fire Tests; J. König, J. Norén, F. B. Olesen, F. T. Hansen; Institutet för Träteknisk Forskning (Hg.), Stockholm 1997
- [2] Timber Frame Assemblies Exposed to Standard and Parametric Fires – Part 2: A Design Model for Standard Fire Exposure; J. König, L. Walleij; Institutet för Träteknisk Forskning (Hg.), Stockholm 2000
- [3] Additionsmetoden-Beräkning av brandmotstånd hos avskiljande väggar, Rapport I 9312070; J. Norén; Swedish Institute for Wood Technology Research (Hg.), Stockholm 1994
- [4] www.holzforschung.at (21.04.2009)
- [5] www.woodwisdom.net (21.04.2009)

Neue Bemessung von Brückenkonstruktionen

Wilhelm F. Luggin, Robert Plösch

Mit den neuen Bemessungsnormen ÖNORM EN 1995-2 und ÖNORM B 1995-2 ist für die Planung und Dimensionierung von Holzbrücken das neue Bemessungsverfahren eingeführt worden. In diesen Normen werden die Grundsätze und Anforderungen an die Sicherheit, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit von Holzbrücken behandelt. Die Bemessung basiert auf dem Verfahren mit Grenzzuständen in Verbindung mit dem Verfahren der Teilsicherheitsbeiwerte.

Normenübersicht für den Holzbrückenbau

Für die Bemessung von Holzbrücken sind nachfolgende europäische Regelwerke zu berücksichtigen:

— ÖNORM EN 1995-2

— ÖNORM B 1995-2

Zusätzlich sind die allgemeinen Bemessungsregeln für den Holzbau anzuwenden und die allgemeinen Grundlagen der Tragwerksplanung anzuwenden:

— ÖNORM EN 1995-1-1

— ÖNORM B 1995-1-1

— ÖNORM EN 1990

— ÖNORM EN 1990/A1

Die für die Bemessung von Holzbrücken zu berücksichtigenden Einwirkungen sind aus den entsprechenden Teilen der ÖNORM EN 1991 zu entnehmen.

Norminhalt der ÖNORM EN 1995-2

Die ÖNORM EN 1995-2 gliedert sich in folgende Abschnitte:

- 1 Allgemeines
 - 2 Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion
 - 3 Baustoffe
 - 4 Dauerhaftigkeit
 - 5 Grundlagen der Berechnung
 - 6 Grenzzustände der Tragfähigkeit
 - 7 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit
 - 8 Verbindungen
 - 9 Ausführung und Überwachung
- Anhang A (informativ): Ermüdungsnachweis
 Anhang B (informativ): durch Fußgänger verursachte Schwingungen

Im Brückenbau sind im Allgemeinen die Berechnungs- und Bemessungsregeln der ÖNORM EN 1995-1-1 einzuhalten. In den Bemessungsregeln für den Brückenbau werden ergänzende Berechnungsvorschriften festgelegt. Diese betreffen z. B. Fahrbahnplatten aus Holz, Holz-Beton-Verbundbauteile und vorgespannte Deckplatten aus Holzlamellen.

Norminhalt der ÖNORM B 1995-2

Die ÖNORM B 1995-2, d. h. der nationale Anhang für die ÖNORM EN 1995-2, enthält alternative Verfahren, Werte und Empfehlungen mit Anmerkungen, für die

Klasse der Lasteinwirkungsdauer	Beispiele für die Lasteinwirkung
1 ständig	Eigenlasten
2 mittel	Schneelasten bei NN > 1000 m
3 kurz	Verkehrslasten (lotrecht und horizontal), Schneelasten bis NN ≤ 1000 m, Windlasten, Einwirkungen während Ausführung und Montage, Temperatureinwirkungen
4 sehr kurz	außergewöhnliche Einwirkungen, z. B. Anpralllasten, Erdbebenlasten

		Grenzwerte der Durchbiegungen	
		Straßenbrücken	Fußgängerbr.
charakteristische Bemessungssituation	$w_{inst} - w_{G,inst}$	$l/400$	$l/300$
	$w_{fin} - w_{G,inst}$	$l/200$	$l/200$
quasi-ständige Bemessungssituation	$w_{fin} - w_c$	$l/300$	$l/250$

eine nationale Wahl getroffen werden darf. Weiters sind in dieser ÖNORM nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen festgelegt.

Für die nationale Wahl der Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften und für die Dämpfungskoeffizienten (Schwingungsberechnung) wurden die empfohlenen Werte der ÖNORM EN 1995-2 übernommen. Die Zuordnung von Einwirkungen zu Klassen der Lasteinwirkungsdauer und die Grenzwerte für Durchbiegungen wurden national festgelegt (s. Tabellen).

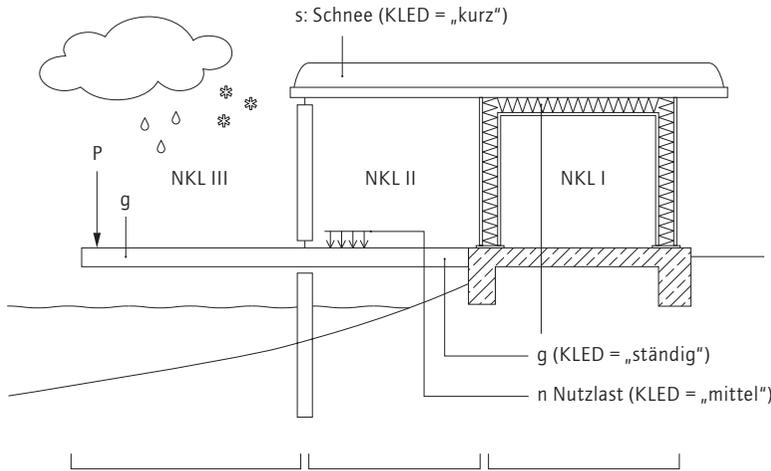
Empfehlungen zur Dauerhaftigkeit von Holzbrücken

Im informativen Anhang der ÖNORM B 1995-2 werden Empfehlungen zur Dauerhaftigkeit von Holzbrücken angeführt. Diese hängt im Wesentlichen von den klimatischen Beanspruchungen (Niederschläge, Sonneneinstrahlung, Wind, aufsteigende Feuchte über Nassbereichen etc.), mechanischen Beanspruchungen (Verschleiß, Abrieb, Anprall, etc.) und nutzungsbedingten Beanspruchungen (z. B. Streusalze etc.) ab. Diese Beanspruchungen beeinflussen maßgebend die Dauerhaftigkeit von Holzbrücken und es ist meist eine Kombination unterschiedlicher baulicher und gegebenenfalls vorbeugender chemischer Schutzmaßnahmen vorzusehen. Entsprechend der Schutzwirkung werden die Bauteile in die Schutzklassen „geschützt“ und „ungeschützt“ eingeteilt. „Geschützte Bauteile“ aus Brettschichtholz und aus technisch getrocknetem Vollholz und Holzwerkstoffen sind gemäß der ÖNORM EN 1995-1-1 der Nutzungs-klasse 2 zuzuordnen und können ohne chemische Schutzmaßnahmen eingebaut werden. „Ungeschützte Bauteile“ sollten aus Holzarten der Dauerhaftigkeitsklassen 1 und 2 gemäß ÖNORM EN 350-2 bestehen oder mit vorbeugenden chemischen Schutzmaßnahmen nach ÖNORM B 3802-2 behandelt werden. „Ungeschützte Bauteile“ sind der Nutzungs-klasse 3 zuzuordnen.

Die fünf Schritte zur EC 5-Holzbemessung im Hochbau

Markus Lackner

1 Klassifizierung des Bauwerks und der Lasten



Boden:
 $k_{mod} = 0,65^*$
 $k_{def} = 2,0^{**}$

Boden:
 $k_{mod} = 0,8^*$
 $k_{def} = 0,8$

Dach:
 $k_{mod} = 0,9^*$
 $k_{def} = 0,6$ (nur für quasi-ständig wirkende Lasten)
 (z.B. für Brettschichtholz, BSH)

KLED Klasse der Lasteinwirkungsdauer

NKL Nutzungsklasse abhängig vom Umgebungsklima

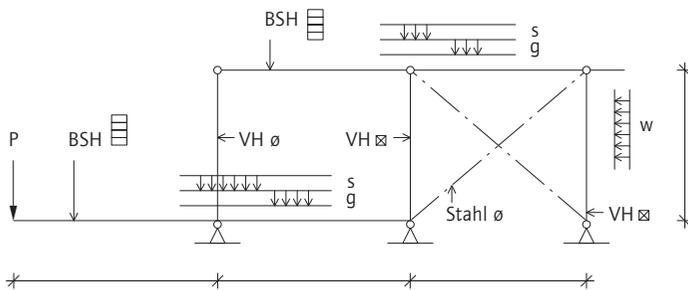
k_{mod} Modifikationsbeiwert für die Materialkennwerte abhängig von KLED und NKL

k_{def} Modifikationsbeiwert für das Kriechverhalten abhängig von Materialwahl und NKL

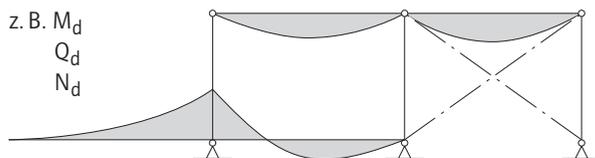
* Die kürzeste Lasteinwirkungsdauer ist für die Bestimmung von k_{mod} maßgebend.

** k_{def} gibt an, um wie viel sich die Durchbiegung durch Kriechen infolge quasi-ständiger Lasten erhöht (z. B. NKL II ist $u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1+0,8)$ also + 80 % Kriechanteil)

2 Festlegung des statischen Systems der Lasten, der Materialien und der Querschnitte



3 Berechnung der Bemessungsschnittgrößen E_d



mit Teilsicherheitsbeiwerten für die Lasten:

_ ständige Lasten $\gamma_G = 1,35$

_ veränderliche Lasten $\gamma_Q = 1,5$

mit Kombinationsbeiwerten:

_ charakteristisch selten ψ_0 (ab 2. veränderl. Last)

_ häufig, außergewöhnlich ψ_1 (z. B. Erdbeben, Brand)

_ quasi-ständig ψ_2 (kriechrelevant)

mit Steifigkeiten: $E_{0,05}$, $G_{0,05}$; z. B. bei Nadelvollholz

$$E_{0,05} = \frac{2}{3} \cdot E_{mean}, \quad G_{0,05} = \frac{2}{3} \cdot G_{mean}$$

4 Berechnung der Verformungen (parallel mit Schritt 3 und 5)

mit Teilsicherheitsbeiwert für die Lasten und das Material $\gamma_F = 1,0$, $\gamma_M = 1,0$

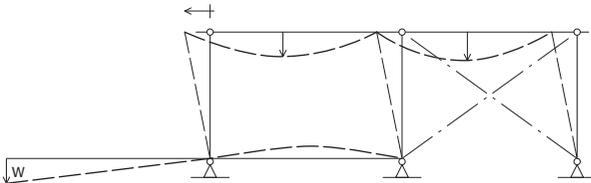
und Kombinationsbeiwerten ψ_0 charakteristischer Wert (ab 2. Nutzlast) ψ_2 quasi-ständiger Wert (kriechrelevant)

und Steifigkeiten E_{mean} , G_{mean} , K_{ser}^* (*Verschiebungsmodul von Verbindungen)

Unter Umständen sind Untersuchungen zum Schwingungsverhalten zu führen.

		Nachweis zur Schadensvermeidung		Nachweis zur Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes
		t = 0	t = ∞	t = ∞
Überhöhung		-	-	-w ₀
g		-	-	w _G
q1		w _{Q1}	w _{Q1}	$\psi_2 \cdot w_{Q1}$
q2		$\psi_0 \cdot w_{Q2}$	$\psi_0 \cdot w_{Q2}$	$\psi_2 \cdot w_{Q2}$
t = ∞		-	w _∞	w _∞
Summe		w _{Q,inst} ≤ l/300	w _{fin} - w _{G,inst} ≤ l/200	w _{net,fin} ≤ l/250

$$w_{\infty} = (w_G + \psi_2 \cdot w_{Q1} + \psi_2 \cdot w_{Q2}) \cdot k_{def}$$



5 Spannungsberechnung

Beanspruchung ≤ Widerstand

$$\sigma_{i,d} \leq f_{i,d}$$

bzw.

$$\sigma_{i,k} \cdot \gamma_F \leq k \cdot \frac{f_{i,k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod}$$

$\sigma_{i,d}$ Bemessungswert der Beanspruchung (vorher Spannung)

$f_{i,d}$ Bemessungswert der Festigkeit

$\sigma_{i,k}$ charakteristische Spannung

γ_F Teilsicherheitsbeiwerte Last

k Beiwert laut Bemessungssituation

$f_{i,k}$ charakteristischer Festigkeitswert laut Baustofftabelle

k_{mod} Modifikationsbeiwert abhängig von NKL, KLED

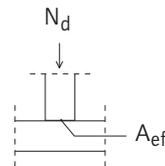
γ_M Teilsicherheitsbeiwert Material

Beiwerte k je nach Bemessungsfall

Beispielsweise:

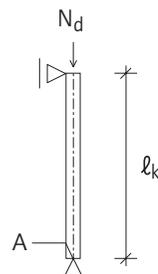
Druck quer zur Faser

$$\frac{N_d}{A_{ef}} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$



Knickstab

$$\frac{N_d}{A} \leq k_c \cdot f_{c,0,d}$$



Normenübersicht

Quelle: www.on-norm.at, Stand: 30.04.2009

ÖNORM EN 300	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (osb) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen. Ausgabe: 01.09.2006
ÖNORM EN 312	Spanplatten – Anforderungen. Ausgabe: 01.11.2003
ÖNORM EN 338	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen. Ausgabe: 01.07.2003, Normentwurf: 01.08.2008
ÖNORM EN 350-1	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz. Ausgabe: 01.12.1994
ÖNORM EN 350-2	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa. Ausgabe: 01.12.1994
ÖNORM EN 520	Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren. Ausgabe: 01.04.2007
ÖNORM EN 520/A1	Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren. Normentwurf: 01.04.2009
ÖNORM EN 622-1	Faserplatten – Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Ausgabe: 01.08.2003
ÖNORM EN 622-2	Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten (konsolidierte Fassung). Ausgabe: 01.02.2006
ÖNORM EN 622-3	Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten. Ausgabe: 01.08.2004
ÖNORM EN 622-4	Faserplatten – Anforderungen – Teil 4: Anforderungen an poröse Platten. Ausgabe: 01.08.1997, Normentwurf: 15.09.2008
ÖNORM EN 622-5	Faserplatten – Anforderungen – Teil 5: Anforderungen an Platten nach dem Trockenverfahren (MDF). Ausgabe: 01.09.2006, Normentwurf: 15.09.2008
ÖNORM EN 636	Sperrholz – Anforderungen. Ausgabe: 01.11.2003
ÖNORM EN 1194	Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristischer Werte. Ausgabe: 01.09.1999
ÖNORM EN 1912	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten. Ausgabe: 01.07.2008
ÖNORM EN 1912/A3	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten (Änderung). Normentwurf: 01.01.2009
ÖNORM EN 1990	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung. Ausgabe: 01.03.2003
ÖNORM EN 1990/A1	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung (Änderung). Ausgabe: 01.09.2006
ÖNORM EN 1991-1-1	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau. Ausgabe: 01.03.2003
ÖNORM EN 1991-1-2	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allg. Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke. Ausgabe: 01.05.2003
ÖNORM EN 1991-1-3	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten. Ausgabe: 01.08.2005
ÖNORM EN 1991-1-4	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten. Ausgabe: 01.11.2005
ÖNORM EN 1991-1-5	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen. Ausgabe: 01.12.2004
ÖNORM EN 1991-1-6	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-6: Allg. Einwirkungen – Einwirkungen während der Bauausführung. Ausgabe: 01.10.2005
ÖNORM EN 1991-1-7	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen. Ausgabe: 01.04.2007
ÖNORM EN 1991-2	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken. Ausgabe: 01.08.2004
ÖNORM EN 1991-3	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen. Ausgabe: 01.04.2007
ÖNORM EN 1991-4	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter. Ausgabe: 01.04.2007
ÖNORM EN 1995-1-1	Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau. Ausgabe: 01.01.2006
ÖNORM EN 1995-1-1/A1	Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau. Normentwurf: 01.05.2006
ÖNORM EN 1995-1-2	Eurocode 5 – Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Bemessung für den Brandfall (konsolidierte Fassung). Ausgabe: 01.10.2006
ÖNORM EN 1995-2	Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken. Ausgabe: 01.10.2006
ÖNORM EN 1998-1	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten. Ausgabe: 01.06.2005
ÖNORM EN 1998-2	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 2: Brücken. Ausgabe: 01.10.2006.
ÖNORM EN 1998-2/A1	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 2: Brücken (Änderung). Normentwurf: 15.10.2008
ÖNORM EN 1998-3	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden. Ausgabe: 01.12.2005
ÖNORM EN 1998-4	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen. Ausgabe: 01.02.2007
ÖNORM EN 1998-5	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte. Ausgabe: 01.05.2005
ÖNORM EN 1998-6	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 6: Türme, Masten und Schornsteine. Ausgabe: 01.12.2005
ÖNORM EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten. Ausgabe: 01.05.2007
ÖNORM EN 13501-2	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen. Ausgabe: 01.01.2008
ÖNORM EN 13986	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung. Ausgabe: 01.04.2005
ÖNORM EN 14080	Holzbauwerke – Brettschichtholz – Anforderungen. Ausgabe: 01.09.2005; Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen. Normentwurf: 15.03.2009
ÖNORM EN 14081-1	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Ausgabe: 01.02.2006
ÖNORM EN 14081-2	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 2: Maschinelle Sortierung – zusätzliche Anforderungen an die Erstprüfung. Ausgabe: 01.02.2006. Normentwurf: 01.03.2009
ÖNORM EN 14081-3	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 3: Maschinelle Sortierung – zusätzliche Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle. Ausgabe: 01.02.2006
ÖNORM EN 14081-4	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 4: Maschinelle Sortierung – Einstellungen von Sortiermaschinen für maschinenkontrollierte Systeme. Ausgabe: 15.03.2009
ÖNORM EN 14279	Furnierschichtholz (LVL) – Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen. Ausgabe: 15.05.2009

ÖNORM EN 14374	Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen. Ausgabe: 01.02.2005
ÖNORM DIN 4074-1	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz. Ausgabe: 01.11.2004. Normentwurf: 15.02.2009
ÖNORM B 1990-1	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung – Teil 1: Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1990 Anhang A1: 2003. Ausgabe: 01.05.2004
ÖNORM B 1990-2	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung – Teil 2: Brückenbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1990:2002/A1: 2005. Ausgabe: 01.09.2006
ÖNORM B 1991-1-1	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewichte, Nutzlasten im Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 01.01.2006
ÖNORM B 1991-1-2	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-2. Ausgabe: 01.12.2003
ÖNORM B 1991-1-3	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten – Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1991-1-3, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen (13 Seiten + Karte). Ausgabe: 01.04.2006
ÖNORM B 1991-1-4	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 15.04.2009
ÖNORM B 1991-1-4 Bbl. 1	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten – Beiblatt 1: Berechnungsbeispiele. Ausgabe: 15.04.2009
ÖNORM B 1991-1-5	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-5. Ausgabe: 01.12.2004
ÖNORM B 1991-1-6	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen – Einwirkungen während der Bauausführung – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-6 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 01.01.2006
ÖNORM B 1991-1-7	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-7. Ausgabe: 01.04.2007
ÖNORM B 1991-2	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-2 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 01.08.2004
ÖNORM B 1991-3	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen – Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1991-3. Ausgabe: 01.06.2007
ÖNORM B 1991-4	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-4 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 01.08.2008
ÖNORM B 1995-1-1	Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau – Nationale Festlegungen, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen zur ÖNORM EN 1995-1-1. Ausgabe: 01.01.2006. Normentwurf: 15.01.2009
ÖNORM B 1995-1-2	Eurocode 5 – Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Bemessung für den Brandfall – Nationale Festlegungen, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen zur ÖNORM EN 1995-1-2. Ausgabe: 01.12.2008
ÖNORM B 1995-2	Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken – Nationale Festlegungen, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen zur ÖNORM EN 1995-2. Ausgabe: 01.12.2008
ÖNORM B 1998-1	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-1 und nationale Erläuterungen. Ausgabe: 01.07.2006
ÖNORM B 1998-2	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 2: Brücken – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-2 und nationale Erläuterungen. Ausgabe: 01.10.2006
ÖNORM B 1998-3	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-3. Ausgabe: 01.02.2009
ÖNORM B 1998-4	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-4. Ausgabe: 01.12.2008
ÖNORM B 1998-5	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte – Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1998-5. Ausgabe: 01.11.2005
ÖNORM B 1998-6	Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 6: Türme, Masten und Schornsteine – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1998-6 und nationale Ergänzungen. Ausgabe: 01.11.2006
ÖNORM B 3800-2	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen. Bauteile: Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Prüfungen. Ausgabe: 01.03.1997. Zurückziehung: 01.01.2004
ÖNORM B 3800-4	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen. Bauteile: Einreihung in die Brandwiderstandsklassen. Ausgabe: 01.05.2000
ÖNORM B 3802-2	Holzschutz im Hochbau – Chemischer Schutz des Holzes. Ausgabe: 01.04.1998
ÖNORM B 3807	Äquivalenztabelle – Übersetzung europäischer Klassen des Feuerwiderstandes von Bauprodukten (Bauteilen) in österreichische Brandwiderstandsklassen – Möglichkeiten zur Nachweisführung. Ausgabe: 01.11.2007
ÖNORM B 4000	Einwirkungen auf Tragwerke – Allgemeine Berechnungsgrundlagen für den Hochbau und Anwendungsregeln für Eigengewichte, Lagergüter, Nutzlasten im Hochbau, Schnee- und Eislasten. Ausgabe: 01.01.2006. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4001	Belastungsannahmen im Bauwesen; allg. Berechnungsgrundlagen für den Hochbau. Ausgabe: 01.10.1981. Zurückziehung: 01.05.2004
ÖNORM B 4010	Belastungsannahmen im Bauwesen; Eigenlasten von Baustoffen und Bauteilen. Ausgabe: 01.05.1982. Zurückziehung: 01.01.2006
ÖNORM B 4011-1	Belastungsannahmen im Bauwesen; Lagergüter; Lastwirkung und Winkel der inneren Reibung von Schüttgütern sowie Druck von Flüssigkeiten. Ausgabe: 01.05.1982. Zurückziehung: 01.01.2006
ÖNORM B 4011-2	Belastungsannahmen im Bauwesen; Lagergüter; Lastwirkung von Stapelgütern. Ausgabe: 01.05.1982. Zurückziehung: 01.01.2006
ÖNORM B 4011-3	Belastungsannahmen im Bauwesen; Lagergüter; Lastwirkung von Füllgut in Silos. Vornorm: 01.05.1987. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4012	Belastungsannahmen im Bauwesen – Veränderliche Einwirkungen – Nutzlasten. Ausgabe: 01.04.1997. Zurückziehung: 01.12.2003
ÖNORM B 4013	Belastungsannahmen im Bauwesen; Schnee- und Eislasten. Ausgabe: 01.12.1983. Zurückziehung: 01.01.2006
ÖNORM B 4014-1	Belastungsannahmen im Bauwesen – Statische Windwirkungen (nicht schwingungsanfällige Bauwerke). Ausgabe: 01.05.1993. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4014-1/AC1	Belastungsannahmen im Bauwesen – Statische Windwirkungen (n. schwingungsanf. Bauw.) (Berichtigung). Ausgabe: 01.07.1998. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4014-1 Bbl. 1	Belastungsannahmen im Bauwesen – Statische Windwirkungen (n. schwingungsanf. Bauw.) – Berechnungsbeispiele. Ausgabe: 01.10.1993. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4014-2	Belastungsannahmen im Bauwesen – Dynamische Windwirkungen (schwingungsanfällige Bauwerke). Ausgabe: 01.05.2003. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4014-2 Bbl. 2	Belastungsannahmen im Bauwesen – Dynamische Windwirkungen (schwingungsanf. Bauw.) – Berechnungsbeispiele. Ausgabe: 01.05.2003. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4015	Belastungsannahmen im Bauwesen – Außergewöhnliche Einwirkungen – Erdbebeneinwirkungen – Grundlagen und Berechnungsverfahren. Ausgabe: 01.02.2007. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant
ÖNORM B 4100-1	Holzbau – Holztragwerke – Teil 1: Kurzzeichen, Symbole, Plandarstellung. Ausgabe: 01.03.2003
ÖNORM B 4100-2	Holzbau – Holztragwerke – Teil 2: Berechnung und Ausführung. Ausgabe: 01.03.2004. Zurückziehung: 01.07.2009 geplant

Autoren

DI Dr. Jochen Fornather
Komitee-Manager für das
ON-Komitee 176 „Belastungs-
annahmen im Bauwesen“
Österreichisches Normungs-
institut
Leitung Bautechnik, Bau-
produkte und Infrastruktur
A-1020 Wien, Heinestraße 38
T +43 (0)1/21300
office@on-norm.at
www.on-norm.at

DI Markus Lackner
Vorsitzender technischer
Beirat des Österreichischen
Holzleimbauverbandes
Ziviltechniker für Bauwesen
Lackner & Raml zT GmbH
A-9500 Villach
Pestalozzistraße 27
T +43 (0)4242/22 655
office@lackner-raml.at
www.lackner-raml.at

Mag. Dieter Lechner
Fachverband der Holz-
industrie
Berufsgruppe Bauindustrie
Geschäftsführer des
Österreichischen Holz-
leimbauverbandes
A-1037 Wien
Schwarzenbergplatz 4
T +43 (0)1/712 26 01
office@parkett.co.at
www.holzindustrie.at

DI Dr. Wilhelm F. Luggin
Ziviltechniker für Bauwesen
Vorsitzender des Normen-
komitees AG 012.02
LUGGIN – ZT für Bauwesen
A-1040 Wien
Graf Starhemberg Gasse 43
T +43 (0)1/504 53 33
zt@luggin.at
www.luggin.at

DI Dr. Andreas Neumüller
Vorsitzender des Normen-
komitees AG 012.01
Holzforschung Austria
Abteilungsleiter Roh-
und Werkstoffe
A-1030 Wien
Franz Grill-Straße 7
T +43 (0)1/798 26 23
hfa@holzforschung.at
www.holzforschung.at

em. o. Univ. Prof. DI Dr.
Richard Pischl
bis 2004 Professor an der TU
Graz/Lehrstuhl für Holzbau
Schwerpunkte: Fragen der
Spannungs- und Stabilitäts-
theorie, Verbindungsmittel
unter besonderer Berücksich-
tigung ihrer Nachgiebig-
keit und jahrelange Beschäf-
tigung mit nationaler und
europäischer Normung

Robert Plösch
LUGGIN – ZT für Bauwesen
A-1040 Wien
Graf Starhemberg Gasse 43
T +43 (0)1/504 53 33
zt@luggin.at
www.luggin.at

DI Dr. Martin Teibinger
Mitarbeit beim europ.
Forschungsprojekt Wood-
Wisdom/Fire in Timber
Mitglied im Netzwerk fsuw/
Fire Save Use of Wood
Holzforschung Austria
Modulleiter für Bauphysik
und Geschossbau
A-1030 Wien
Franz Grill-Straße 7
T +43 (0)1/798 26 23
hfa@holzforschung.at
www.holzforschung.at

DI Dr. Markus Wallner
WallnerMild Holzbau-
software
Software zur Bemessung
nach EUROCODE 5 und
nationalem Anhang
Bienengasse 22 a
A-8020 Graz
wallner@bemessung.com
www.bemessung.com

Kontakt

Fachverband der Holzindustrie Österreichs
A-1037 Wien, Schwarzenbergplatz 4
T +43 (0)1/712 26 01
office@holzindustrie.at
www.holzindustrie.at

holzbau austria
A-1040 Wien, Schaumburggasse 20/6
T +43 (0)1/505 69 60
baunebengewerbe@bigr4.at
www.holzbau-austria.at

Holzforschung Austria
A-1030 Wien, Franz Grill-Straße 7
T +43 (0)1/798 26 23
hfa@holzforschung.at
www.holzforschung.at

Österreichischer Holzleimbauverband
A-1037 Wien, Schwarzenbergplatz 4
T +43 (0)1/712 26 01
office@holzleimbau.at
www.holzleimbau.at

ON Österreichisches Normungsinstitut
A-1020 Wien, Heinestraße 38
T +43 (0)1/21300
sales@on-norm.at
www.on-norm.at

proHolz Austria
A-1011 Wien, Uraniastraße 4
T +43 (0)1/712 04 74
www.info@proholz.at
www.proholz.at

Links

www.dataholz.com
Interaktiver Bauteilkatalog behördlich zuge-
lassener und bauphysikalisch und ökologisch
geprüfter Holzbauteile mit rund 155 Grund-
bauteilen und 1.500 Konstruktionsvarianten.
dataholz.com wird laufend aktualisiert und
steht kostenlos zur Verfügung.

www.infoholz.at
Interaktives Fragen- und Infoservice als kosten-
freie Dienstleistung für den professionellen
Holzanwender. Das Service bietet Informatio-
nen von Fachleuten der Holzforschung Austria
und beantwortet individuelle Fragen.

www.eurocode.at
Informationsseite des Bundesministeriums für
Verkehr, Information und Technologie sowie
des Österreichischen Normungsinstituts zur
EUROCODE-Reihe.

Literatur

Bemessung im Holzbau – Von der nationalen
zur europäischen Normung
em. o. Univ. Prof. DI Dr. Richard Pischl
proHolz Austria (Hg.), Wien, 2. Auflage 2002
70 Seiten, zahlreiche Formeln und Berech-
nungen
ISSN 1680-4252, € 15.–
shop.proholz.at

Bemessung im Holzbau – Zur Lösung von
Spannungsproblemen der Theorie II. Ordnung
em. o. Univ. Prof. DI Dr. Richard Pischl
proHolz Austria (Hg.), Wien 2004
rd. 500 Seiten inkl. Zahlentafel-Anhang
ISSN 1680-4252, € 35.–
shop.proholz.at

Bemessung im Holzbau – Zum Einfluss nach-
giebiger Anschluss- und Stoßausbildungen auf
Statik und Stabilität von Holztragwerken
em. o. Univ. Prof. DI Dr. Richard Pischl
proHolz Steiermark (Hg.), Graz 2007
rd. 300 Seiten, zahlreiche Formeln und
Berechnungen
ISSN 1995-2260, € 25.–
www.proholz-stmk.at

Brandschutzvorschriften in Österreich –
Anforderungen nach OIB-Richtlinie 2
DI Dr. Martin Teibinger
proHolz Austria (Hg.), Zuschnitt Attachment
Sept. 2008
20 Seiten, zahlreiche Abbildungen
ISBN 978-3-902320-59-9, € 7.–
shop.proholz.at

