

Eurocode 5 – Holzbauwerke

Altbekanntes neu verpackt

François Colling

1. Einleitung

Mit dem Namen Eurocode werden viele negative Eigenschaften, wie z.B. neu, zu kompliziert oder zu theoretisch verbunden. Der Titel dieses Artikels soll daher gleich zu Beginn darauf hinweisen, daß die Eurocodes im Grunde genommen nur eine andere Darstellungsweise von Dingen sind, die wir eigentlich schon lange wissen, die bisher jedoch noch nicht so konsequent in die Normung umgesetzt wurden.

Die Eurocodes beinhalten viele neue Begriffe, neue Nachweisverfahren und ein zumindest für den Holzbau völlig neues Sicherheitskonzept, so daß der Umstieg auf die Eurocodes ganz sicher einige Umstellungsprobleme bereiten wird. Aber das ist bekanntlich bei allen Neuerungen so.

Unzweifelhaft ist, daß die Bemessung nach dem Eurocode 5 aufwendiger und vielleicht auch umständlicher werden wird. Dafür sind die Eurocodes flexibler und realitätsnäher und sind daher als moderne Regelwerke anzusehen, die im heutigen Zeitalter der Computer durchaus zeitgemäß sind, da die Computer aufwendigere Berechnungen schneller und auch besser durchführen können als wir. Bevor man jedoch den Computern das Feld überläßt, sollte man zumindest die wesentlichen Dinge verstanden haben. Und unter diesem Blickwinkel werden im vorliegenden Artikel vorrangig die Grundlagen und die Hintergründe zum Eurocode 5 behandelt.

2. Formale Randbedingungen

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf den Teil 1 des Eurocode 5, dessen offizielle Bezeichnung ENV 1995-1 ist. Dieser wurde zwischenzeitlich vom DIN als DIN V ENV 1995-1-1 veröffentlicht. In diesem Teil 1 wird die »kalte« Bemessung von üblichen Hochbauten geregelt, so daß dieser Teil das Pendant zur DIN 1052 darstellt.

Im Eurocode 5 werden nur Bemessungsregeln und Nachweismethoden angegeben, der wichtige Teil der Materialeigenschaften wird dagegen in anderen Normen (den sogenannten Baustoffnormen) geregelt, die zum Teil noch nicht fertiggestellt sind. Der Eurocode ist somit alleine nicht rechenbar, d.h. anwendbar. Aus diesem Grunde werden in jedem Mitgliedsstaat der EG und in den EFTA-Ländern sogenannte Nationale Anwendungsdokumente (NAD) erstellt, in denen diese Angaben nachgeholt werden, wobei eine An-

passung an die jeweiligen nationalen Verhältnisse erfolgt. In diesen NADs werden Regelungen des Eurocode 5 ergänzt, geändert oder aber auch aufgehoben.

Der Eurocode 5 wird von der obersten Bauaufsichtsbehörde als technische Baubestimmung bekannt gemacht und gilt dann als gleichwertige Lösung zu der nach wie vor parallel gültigen DIN 1052. Die Anwendung des Eurocode 5 wird dabei jedoch mit dem nationalen Anwendungsdokument verknüpft, d.h. Eurocode 5 und NAD bilden eine untrennbare Einheit. Der Eurocode 5 darf dann parallel zur DIN 1052 als gleichwertige Lösung verwendet werden. Dies wird voraussichtlich im Frühjahr 1995 der Fall sein.

Während einer Erprobungsphase, die derzeit auf drei Jahre angelegt ist, sollen Erfahrungen mit dem neuen Normenwerk gesammelt werden, die anschließend bei der Überarbeitung einfließen sollen. Endziel ist dabei, den Eurocode 5 nach der Überarbeitung verbindlich einzuführen und die nationalen Normen ersatzlos zurückzuziehen. Dies bedeutet, daß ab diesem Zeitpunkt mit dem Eurocode gerechnet werden muß. In Bild 1 ist der derzeit vorgesehene Zeitplan schematisch dargestellt.

Bild 1: Zeitplan

- ① 3-jährige Erprobungsphase
- ② Überarbeitung
- ③ Zurückziehen von DIN 1052

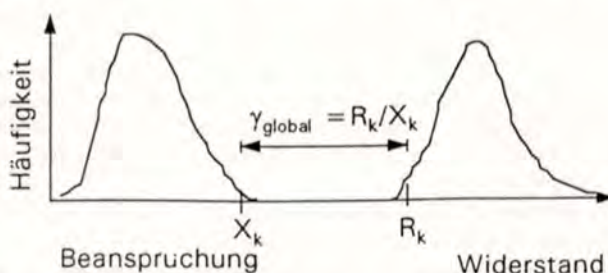
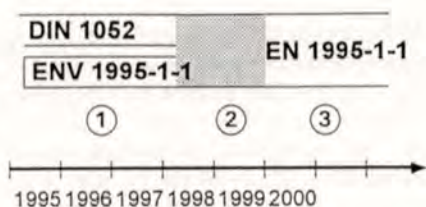


Bild 2: Schematische Darstellung der globalen Sicherheit

ten hin. Deshalb wird auch hier ein charakteristischer Wert für die Beanspruchbarkeit (R_k) definiert, und das ist der Wert, von dem angenommen wird, daß er nur in 5 % aller Fälle unterschritten wird. Anders ausgedrückt: Dieser Wert wird in 95 % aller Fälle überschritten. Man spricht in diesem Fall vom sogenannten 5 %-Fraktilewert einer Verteilung.

Nun reicht es aber nicht aus, daß die charakteristische Beanspruchung X_k kleiner ist als die charakteristische Beanspruchbarkeit R_k , sondern man will einen gewissen Abstand zwischen diesen beiden charakteristischen Werten einhalten. Dieser Abstand ist ein Maß für die globale Sicherheit, wobei der Sicherheitsbeiwert γ_{global} wie folgt definiert ist:

$$\gamma_{global} = R_k / X_k \quad (3)$$

Die Größe dieses Sicherheitsbeiwertes ist im Eurocode 5 im Gegensatz zur DIN 1052 für alle Materialien und Bauteile gleich und einheitlich definiert. Das dabei erreichte Sicherheitsniveau ist aber in beiden Fällen etwa gleich groß.

Während – wie bereits erwähnt – in DIN 1052 die gesamte Sicherheit in die zulässigen Spannungen gepackt wurde, werden in den Eurocodes die verschiedenen Einflüsse wirklichkeitsnäher betrachtet und die gesamte Sicherheit – wie nachfolgend beschrieben – in mehrere Teile aufgesplittet. Hierbei kann unterschieden werden zwischen dem Bereich der Einwirkungen (Lasten) und dem Bereich der Widerstandsseite (Festigkeit).

4 Einwirkungen

4.1. Allgemeines

Charakteristische Werte

Nach DIN 1052 ergeben sich die maßgeblichen Beanspruchungen unmittelbar aus den Lasten der Normenreihe DIN 1055. Im Eurocode 5 dagegen werden zunächst charakteristische Werte X_k für die Einwirkungen zugrunde gelegt. Diese werden im Eurocode 1 geregelt, der zum derzeitigen Zeitpunkt jedoch noch nicht verfügbar ist. Daher wurde im NAD festgelegt, daß als charakteristische Einwirkungen die Lasten nach DIN 1055 verwendet werden können. Das bedeutet, die Lasten nach DIN 1055 sind derzeit die Ausgangswerte für die Berechnung der maßgeblichen Beanspruchungen der Eurocodes.

Teilsicherheitsbeiwerte γ_F

Um sich gegen mögliche Ausreißer von Einwirkungen abzusichern, und um das angestrebte Sicherheitsniveau zu erreichen, müssen diese Werte noch mit einem sogenannten Teilsicherheitsbeiwert γ_F multipliziert, d.h. erhöht werden.

Lastfallkombinationen

Treten mehrere Einwirkungen auf, so ist es recht unwahrscheinlich, daß diese alle gleichzeitig und mit ihren vollen Werten wirken. Die Eurocodes haben daher so-

genannte Kombinationsbeiwerte Ψ eingeführt, die diesen statistischen Effekt berücksichtigen.

Bemessungswert der Beanspruchung

Die maßgebende Beanspruchung, man spricht vom Bemessungswert der Beanspruchung X_d ergibt sich dann zu:

$$X_d = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \quad (4)$$

G_k = charakteristische Beanspruchung aus ständiger Einwirkung

Q_k = charakteristische Beanspruchung aus veränderlicher Einwirkung

$\gamma_{G,Q}$ = Teilsicherheitsbeiwerte

Ψ = Kombinationsbeiwerte

Aus dieser Gleichung geht hervor, daß die Kombinationsbeiwerte Ψ erst ab der zweiten veränderlichen Last eingesetzt werden dürfen, was bedeutet, daß grundsätzlich immer die ständige Last und mindestens eine veränderliche Einwirkung voll anzusetzen ist. Erst ab der zweiten veränderlichen Einwirkung kommt der Effekt der Auftretenswahrscheinlichkeit zum Tragen.

Die Größe der Beiwerte γ und Ψ richtet sich nun danach, ob man einen Tragfähigkeitsnachweis oder einen Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (z.B. einen Durchbiegungsnachweis) führt. Diese Unterscheidung nach der Bemessungssituation ist neu und wird mit den unterschiedlichen Schadensfolgen begründet, die eine Nichteinhaltung eines Nachweises zur Folge haben kann. Während der Verlust der Tragfähigkeit meist schwerwiegende Schäden verursacht und Menschenleben gefährdet, hat der Verlust der Gebrauchstauglichkeit meist nur wirtschaftliche Folgen (z.B. Abplatzen des Putzes oder Risse durch zu große Durchbiegungen).

Diese Unterscheidung erscheint durchaus angebracht, sie hat aber zur Folge, daß der Rechenaufwand steigt, weil mit unterschiedlichen Werten für die Schnittgrößen zu rechnen ist. Dies ist nun ein Beispiel dafür, daß eine wirklichkeitsnähere Betrachtungsweise beinahe zwangsläufig zu einem größeren Rechenaufwand führt.

4.2 Nachweis der Tragfähigkeit

Für den Fall eines Nachweises der Tragfähigkeit ist mit den in Tabelle 1 angegebenen Werten zu rechnen.

An dieser Tabelle ist zu erkennen, daß der Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen ($\gamma_G = 1,35$) kleiner ist als für die veränderlichen Einwirkungen ($\gamma_Q = 1,5$),

Tabelle 1: Teilsicherheitsbeiwerte γ und Kombinationswerte Ψ für den Nachweis der Tragfähigkeit

ständige Einwirkungen	veränderliche Einwirkungen	
γ_G	γ_Q	Ψ
1,35	1,5	0,6 - 0,8

was damit erklärt werden kann, daß ständige Lasten (z.B. Eigengewichtslasten) geringeren Streuungen ausgesetzt sind als veränderliche Lasten (z.B. Schneelasten). Somit sind die ständigen Lasten auch besser einzuschätzen und die Gefahr von möglichen Ausreißern ist geringer.

Auswertungen von Gleichung (4) mit den in Tabelle 1 angegebenen Zahlenwerten und üblichen Lasten zeigen, daß sich für normale Tragwerke nach dem Eurocode im Durchschnitt etwa 30-40 % höhere (d.h. 1,3 bis 1,4-fache) Schnittgrößen ergeben als nach DIN 1052.

4.3 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Die Werte, die beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zum Einsatz kommen, sind in Tabelle 2 angegeben. Es ist ersichtlich, daß die Teilsicherheitsbeiwerte γ gleich 1 gesetzt sind, und daß die Kombinationswerte Ψ geringer sind als beim Nachweis der Tragfähigkeit. Dies zeigt, daß man beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ein geringeres Sicherheitsniveau akzeptiert als beim Nachweis der Tragfähigkeit. Dies wird – wie bereits erwähnt – mit den unterschiedlichen Schadensfolgen begründet.

Tabelle 2: Teilsicherheitsbeiwerte γ und Kombinationswerte Ψ für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

ständige Einwirkungen	veränderliche Einwirkungen	
γ_G	γ_Q	Ψ
1,0	1,0	0,2 - 0,8

5. Widerstandsseite

5.1 Allgemeines

Charakteristische Baustoffeigenschaften

Nach DIN 1052 stellen die zulässigen Spannungen das Maß aller Dinge dar. Im Eurocode 5 werden – wie bei den Einwirkungen – sogenannte charakteristische Werte der Festigkeit zugrunde gelegt, die einen charakteristischen Wert aus der Verteilung der jeweiligen Eigenschaft darstellen (Siehe hierzu auch Bild 2). Angaben über die bei der Bemessung benötigten Baustoffeigenschaften sind im Eurocode 5 jedoch nicht enthalten, sondern diese werden in getrennten Normen geregelt.

Dies wurde unter anderem deshalb so gemacht, weil es in Europa eine kaum überschaubare Produktpalette und Vielzahl von Holzarten mit zugehörigen Sortiervorschriften gibt, die man kaum unter einen Hut kriegen kann. Daher wurden für die verschiedenen Baustoffe jeweils eine Reihe von sogenannten Festigkeitsklassen oder auch »Schubladen« vereinbart, in welche die jeweils national geregelten Baustoffe einzuordnen sind. Hierdurch ergibt sich eine deutlich reduzierte und besser überschaubare Produktpalette. Aber selbst diese reduzierte Vielfalt ist

Festigkeiten in N/mm ² Elastizitätsmodul in N/mm ² Rohdichte in kg/m ³	Sortierklasse nach DIN 4074 Teil 1				
	S7/ MS/7 ⁽¹⁾	S10/ MS10 ⁽¹⁾	S13	MS13 ⁽¹⁾	MS17 ⁽¹⁾
Biegefestigkeit $f_{m,k}$	16	24	30	35	40
Zugfestigkeit $f_{t,0,k}$	0	14	18	21	24
Elastizitätsmodul $E_{0,mean}$	8000	11000	12000	13000	14000
Rohdichte ρ_k	350	380	380	400	420

[1] maschinell sortiertes Holz

Tabelle 3:
Baustoffeigenschaften
für Vollholz (Auszug)

Festigkeiten in N/mm ² Elastizitätsmodul in N/mm ² Rohdichte in kg/m ³	Festigkeitsklasse			
	BS11	BS14 ⁽¹⁾	BS16 ⁽¹⁾	BS18 ⁽¹⁾
Biegefestigkeit $f_{m,k}$	24	28	32	36
Zugfestigkeit $f_{t,0,k}$	17	20,5	23	25
Elastizitätsmodul $E_{0,mean}$	11500	12500	13500	14500
Rohdichte ρ_k	410	410	430	450

[1] homogen aufgebautes Brettschichtholz

Tabelle 4:
Baustoffeigenschaften
für Brettschichtholz (Auszug)

Klasse	Dauer der Lasteinwirkung	Beispiel
ständig	> 10 Jahre	Eigenlasten
lang	6 Monate - 10 Jahre	Nutzlasten
mittel	1 Woche - 6 Monate	Verkehrslasten, Schnee
kurz	< 1 Woche	Wind, Schnee
sehr kurz	stoßartig	außergewöhnliche Einwirkungen

Tabelle 5:
Klassen der Lasteinwirkungsdauer

noch sehr groß und wird so auch nicht vollständig in den einzelnen Ländern zur Anwendung kommen. Denn man wird dort nach wie vor auf die national gebräuchlichen Klassen zurückgreifen. Für das normale inländische Tagesgeschäft wird sich somit in der Praxis kaum etwas ändern. Für den Handel mit dem Ausland hingegen ergeben sich spürbare Erleichterungen, da man nun eine gemeinsame Basis hat und auch eine einheitliche Sprache spricht.

Die Einordnung von nationalen Baustoffen in diese europäischen »Schubladen« wurde im Rahmen des NAD vorgenommen.

In Tabelle 3 ist ein Auszug aus der im NAD festgelegten Tabelle der Materialeigenschaften für Vollholz angegeben.

Es ist zu erkennen, daß künftig auch mit maschinell sortiertem Holz gerechnet werden darf, und daß für dieses Holz auch mit höheren Werten für den Elastizitätsmodul gerechnet werden darf. Damit

hat man mit maschinell sortiertem Holz nicht nur Vorteile hinsichtlich der Tragfähigkeit, sondern auch hinsichtlich der Durchbiegungen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist der, daß bei maschinell sortiertem Holz auch höhere Werte für die Rohdichte festgelegt wurden. Die Bedeutung dieser Neuerung wird erst klar, wenn man weiß, daß nach dem Eurocode 5 die Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln direkt von der Rohdichte des Holzes abhängig ist. Dies bedeutet, daß ein Nagel, der in ein Holz mit hoher Rohdichte eingeschlagen wird, mehr trägt, als wenn er in ein Holz mit niedriger Rohdichte eingeschlagen wird. Dieses Verhalten ist bereits seit längerem bekannt, in eine Bemessungsnorm wurde dieses Wissen bislang jedoch noch nicht umgesetzt.

Auch beim Brettschichtholz wird die Verwendung von maschinell sortierten Lamellen große Veränderungen bewirken, und zwar ebenfalls zum Positiven hin. So

wird es – wie in Tabelle 4 dargestellt – künftig möglich sein, Brettschichtholz mit Tragfähigkeiten herzustellen, die deutlich über der bislang höchsten Güteklasse (BS 14) liegen.

Teilsicherheitsbeiwerte γ_M

Um sich gegenüber möglichen Ausreißern abzusichern, werden diese charakteristischen Werte – ähnlich wie bei den Einwirkungen – mit einem Teilsicherheitsbeiwert γ_M modifiziert (in diesem Fall abgemindert).

Einfluß der Holzfeuchte und der Lasteinwirkungsdauer

Die Einflüsse der Holzfeuchte und der Lastdauer werden im EC 5 nicht wie in DIN 1052 getrennt, sondern kombiniert berücksichtigt.

Hierzu werden zur Erfassung des Einflusses der Lastdauer die Einwirkungen in sogenannte »Klassen der Lasteinwirkungsdauer« eingeteilt (Siehe Tabelle 5).

Klasse	Gleichgewichtsfeuchte u des Holzes	Beispiel
1	$u \leq 12\%$	beheizte Innenräume
2	$u \leq 20\%$	überdachte Tragwerke
3	$u > 20$	frei der Witterung ausgesetzte Bauteile

Tabelle 6:
Nutzungsklassen

k_{mod}	Nutzungsklasse		
	1	2	3
Lasteinwirkungsdauer			
ständig	0,6	0,6	0,5
lang	0,7	0,7	0,55
mittel	0,8	0,8	0,65
kurz	0,9	0,9	0,7
sehr kurz	1,1	1,1	0,9

Tabelle 7:
 k_{mod} -Werte für Vollholz
und Brettschichtholz

k_{def}	Nutzungsklasse		
	1	2	3
Lasteinwirkungsdauer			
ständig	0,6	0,8	2,0
lang	0,5	0,5	1,5
mittel	0,25	0,25	0,75
kurz	0,0	0,0	0,3

Tabelle 8:
 k_{def} -Werte für Vollholz
und Brettschichtholz

Das NAD enthält eine ausführliche Tabelle, in der die verschiedenen Lasten nach DIN 1055 in diese Klassen der Lasteinwirkungsdauer eingeordnet sind.

Der Einfluß des Umgebungsklimas und damit der Holzfeuchte wird über sogenannte »Nutzungsklassen« erfaßt, die in etwa mit den Anwendungsbereichen der DIN 1052 vergleichbar sind (Siehe Tabelle 6).

Je nachdem welche Lasten auftreten, und wie die Umgebungsbedingungen sind, müssen die Materialeigenschaften entsprechend modifiziert werden, und zwar mit einem Faktor k_{mod} beim Nachweis der Tragfähigkeit und einem Faktor k_{def} beim Nachweis der Gebrauchsfähigkeit.

5.2 Nachweis der Tragfähigkeit

Ähnlich wie bei den Einwirkungen kommen bei der Bemessung die sogenannten Bemessungswerte R_d zum Einsatz, die sich für den Fall der Tragfähigkeit (Beanspruchbarkeit) wie folgt berechnen:

$$R_d = k_{mod} R_k / \gamma_M \quad (5)$$

R_d = Bemessungswert
 R_k = charakteristischer Wert
(5 %-Fraktilwerte)

k_{mod} = Faktor zur Berücksichtigung des kombinierten Einflusses der Lasteinwirkungsdauer und der Holzfeuchte

$\gamma_M = 1,3$ für Holz und Bau-Furniersperrholz

In Tabelle 7 sind die k_{mod} -Werte für Vollholz und Brettschichtholz angegeben. Treten mehrere Einwirkungen mit unterschiedlichen Einwirkungsdauern auf, so darf beim Nachweis der Tragfähigkeiten der k_{mod} -Wert für die kürzeste Einwirkung angesetzt werden.

5.3 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Das Vorgehen beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit soll am Beispiel der Durchbiegungsberechnung vorgestellt werden. Die erwartete Enddurchbiegung U_{fin} berechnet sich auf der Grundlage der Anfangsdurchbiegung U_{inst} zu:

$$U_{fin} = U_{inst} (1 + k_{def})$$

U_{fin} = Enddurchbiegung
 U_{inst} = elastische Anfangsverformung
 k_{def} = Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses des Kriechens in Abhängigkeit von der Holzfeuchte und der Lasteinwirkungsdauer

In Tabelle 8 sind die k_{def} -Werte für Vollholz und Brettschichtholz angegeben.

Aus dieser Tabelle ist zu erkennen, daß kurzfristig wirkende Lasten (z.B. Schnee) keinen Kriecheinfluß haben ($k_{def} = 0$), daß aber bereits mittelfristig wirkende Lasten die Enddurchbiegung für Holz in Nutzungsklasse 2 im Vergleich zur Anfangsdurchbiegung um 25 % erhöhen.

Treten mehrere Einwirkungen mit unterschiedlichen Einwirkungsdauern auf, so muß für jede Einwirkung der zugehörige Durchbiegungsanteil mit dem zugehörigen k_{def} -Wert berechnet werden.

Wie bereits mehrfach erwähnt, wird bei der Gebrauchstauglichkeit ein geringeres Sicherheitsniveau akzeptiert, was unter anderem dadurch zum Ausdruck kommt, daß bei der Berechnung der Verformungen der Mittelwert als charakteristischer Wert der Materialeigenschaften (z.B. Elastizitätsmodul) verwendet werden darf. Dies bedeutet, daß die berechneten Durchbiegungen etwa in der Hälfte aller Fälle überschritten werden. Darüber hinaus wird der Teilsicherheitswert $\gamma_M = 1$ gesetzt.

Eine wichtige Änderung gegenüber der

**Ablauf der Bemessung
beim Nachweis der Tragfähigkeit**

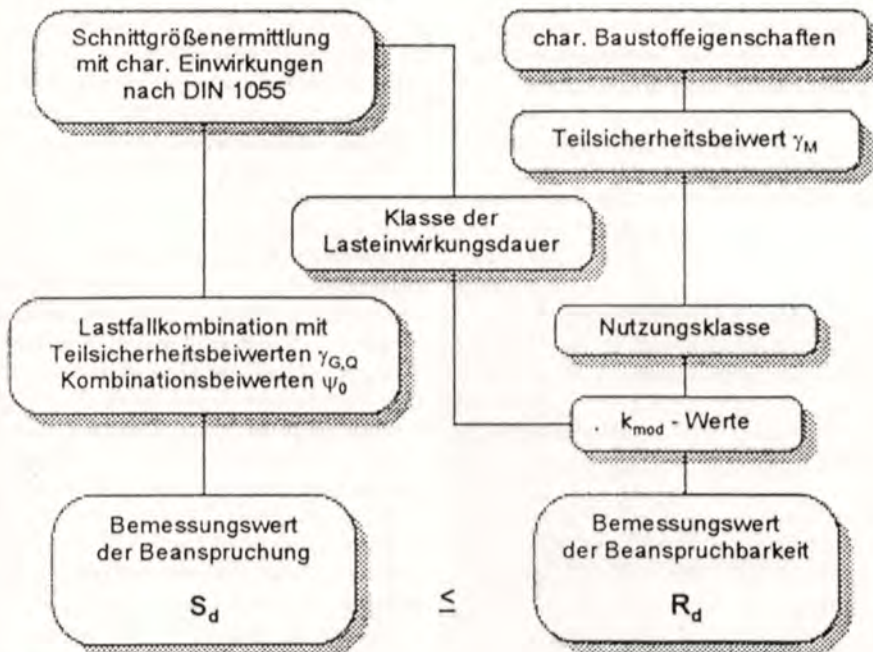


Bild 3

**Ablauf der Bemessung
beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit**

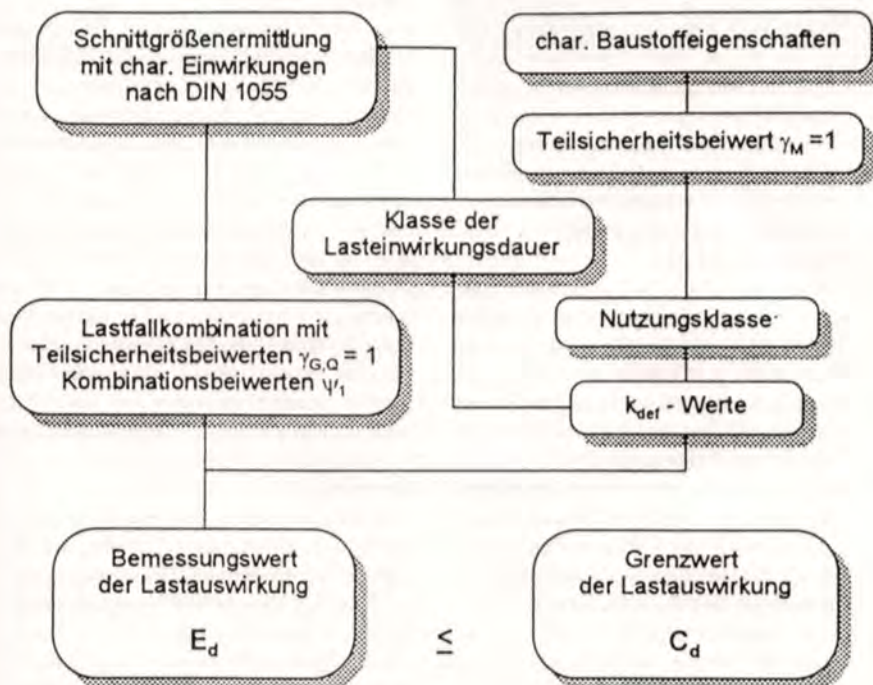


Bild 4

DIN 1052 ist die, daß im Eurocode 5 keine zwingenden Grenzwerte mehr für die Durchbiegungen vorgeschrieben sind. Hiermit wird dem Planer eine größere Eigenverantwortung übertragen, denn von ihm wird erwartet, daß er über die Empfindlichkeit der verschiedenen Teile eines Bauwerkes gegenüber Durchbiegungen Bescheid weiß. Da dies aber bei der Bemessung von Konstruktionen aus Stahl und Stahlbeton bereits seit längerem vorausgesetzt wird, stellt diese Regelung lediglich eine Anpassung an die anderen Baustoffe dar.

Weiterhin darf eine planmäßig aufgebrauchte Überhöhung, wie zum Beispiel bei gekrümmten Trägern üblich, voll in Rechnung gestellt werden. In DIN 1052 wird dies nicht so gehandhabt.

Im Gegensatz zur DIN 1052 ist im EC 5 das Kriechen immer zu berücksichtigen.

6. Vorgehen bei der Bemessung

In Bild 3 und 4 ist das Vorgehen bei der Bemessung und die Verwendung der oben erläuterten Faktoren getrennt für den Nachweis der Tragfähigkeit und den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zusammenfassend dargestellt.

7. Zusammenfassung

Der Eurocode 5 beinhaltet neben neuen Nachweisverfahren auch viele prinzipielle Neuerungen. Beim genaueren Hinsehen stellt man jedoch fest, daß die neuen Regelungen eigentlich gar nichts Neues beinhalten, sondern lediglich Eigenschaften und Verhalten beschreiben, die schon längst bekannt sind. Als Beispiele wären zu nennen:

- statistisch verteilte Einwirkungen und Materialeigenschaften,
- Wahrscheinlichkeit von gleichzeitig auftretenden Einwirkungen (Lastfallkombinationen),
- Einfluß der Holzfeuchte und der Lasteinwirkungsdauer

All dies wird bereits heute bei der Bemessung berücksichtigt, wenn auch in anderer Form. Mit den Eurocodes wurde das vorhandene Wissen in ein realitätsnäheres und differenzierteres Sicherheitskonzept verpackt, das zwar unweigerlich einen höheren Aufwand bei der Bemessung zur Folge hat, das aber im heutigen Zeitalter der Computer durchaus als zeitgemäß angesehen werden kann.

Nicht zu vergessen ist dabei die Tatsache, daß der Eurocode 5 eine Reihe von Ansatzpunkten liefert, mit denen wirtschaftlichere Konstruktionen möglich erscheinen. Als Beispiele seien nur die Verwendung von maschinell sortiertem Holz und der Wegfall von vorgeschriebenen Grenzwerten für die Durchbiegung genannt.

Dr.-Ing. François Colling
ist Mitarbeiter der Entwicklungsgemeinschaft Holzbau in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München