

# DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung

**T 3264**

T 3264

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2011

ISBN 978-3-8167-8584-2

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

**Forschungsvorhaben  
DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten  
Anwendungserprobung**



---

Proj.Nr. 09.007g

**Schlussbericht 16.08.2010**

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“  
Schlussbericht**

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin  
Kolonnenstr. 30 L  
10829 Berlin

Antragsteller: Harrer Ingenieure GmbH  
Reinhold-Frank-Str. 48b  
76133 Karlsruhe

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## Inhaltsverzeichnis

- 1 Vorbemerkungen**
- 2 Projektbeteiligte**
  - 2.1 Projektteam
  - 2.2 Betreuergruppe
  - 2.3 Arbeitsgruppe
- 3 Arbeitsplan (zeitlicher Ablauf)**
- 4 Auswahl der Projekte**
  - 4.1 Festlegung der Holzbauobjekte
  - 4.2 Festlegung der nachzuweisenden Bauteile und zugehörige Anschlüsse
- 5 Beispielberechnungen**
  - 5.1 Grundlagen
  - 5.2 Statische Berechnungen
- 6 Ergebnisse**
  - 6.1 Zusammenstellung der Ergebnisse
  - 6.2 Anmerkungen zu den Ergebnissen
  - 6.3 Ausblick Eurocode-Generation 2012-2015
- 7 Zusammenfassung**

## Anlagen

- Anlage 1 Tabelle: Bemerkungen zu EC 5 (Stand 16.08.2010)
- Anlage 2 Kurzfassungen Vergleichsberechnungen Projekte [1] bis [16]

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### 1 Vorbemerkungen (Begründung und Ziel des Forschungsvorhabens)

Die Neuauflage von DIN EN 1995-1-1, kurz Eurocode 5 Teil 1-1 (EC 5), die die Europäische Norm vom Juni 1994 ersetzt, liegt seit September 2008 vollständig als deutsche Norm vor. Um jedoch den bisherigen Regelungsumfang zu bewahren und eine unproblematische praktische Anwendung des Eurocodes in Deutschland zu ermöglichen, muss dieser um zahlreiche Passagen z.B. aus der DIN 1052:2008-12 ergänzt werden sowie Übertragungs-, Schreib- und Formelfehler im Vergleich zum englischen Original behoben werden. Die Ergänzungen und Korrekturen erfolgten parallel zur Erarbeitung der nationalen Festlegungen im Nationalen Anhang (NA) zum EC 5 Teil 1-1, der das Nationale Anwendungsdokument vom Februar 1995 ersetzen wird. Der NA wurde im Jahr 2009 als Entwurf veröffentlicht, befindet sich zur Zeit in der Schlussbearbeitung und soll noch im Jahr 2010 veröffentlicht werden.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung des EC 5 ist, dass die Regelwerke in der Praxis verstanden und richtig angewandt werden sowie die Notwendigkeit, eventuell erforderliche Erläuterungen oder Klarstellungen vor der bauaufsichtlichen Bekanntmachung auf die praktische Anwendung abzustimmen.

In einem Gemeinschaftsprojekt aus drei im Holzbau tätigen Ingenieurbüros / Holzbaufirma waren daher die Anwendungsrandbedingungen des EC 5 auf ihre Praxistauglichkeit hin zu überprüfen. Die Erprobung des EC 5 zusammen mit dem Nationalen Anhang erfolgt an typischen Gebäuden des Holzbaus mit repräsentativen Bauwerksteilen und Anschlussarten / Knotenausbildungen. Die Ergebnisse der statischen Berechnungen nach EC 5 wurden mit ggf. vorhandenen Ergebnissen nach DIN 1052:1988 / 2004 / 2008 verglichen. Sofern größere Abweichungen auftraten, wurde dies gesondert vermerkt.

Das Projektteam bestand aus dem Ingenieurbüro Harrer Ingenieure GmbH, Karlsruhe, als federführendes Büro, dem Ingenieurbüro Trabert + Partner, Geisa, sowie dem Holzleim-Ingenieurbüro Paul Stephan, Gaildorf. Seitens des DIBt wurde den Forschern eine Betreuergruppe zur Seite gestellt. Weiterhin wird das Projekt von einer Arbeitsgruppe begleitet.

Mit diesem Forschungsvorhaben soll – nach erfolgreicher Durchführung der Pilotprojekte zum EC 2 und EC 3 / EC 4 – eine Erprobung des EC 5 stattfinden. Die Ergebnisse sollen in den NA zum EC 5 einfließen und es soll gewährleistet werden, dass die neue Norm in Deutschland weitestgehend

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

unbedenklich bauaufsichtlich bekanntgemacht werden kann.

## 2 Projektbeteiligte

Die Projektbeteiligten setzten sich zusammen aus dem Projektteam, der Betreuergruppe sowie der Arbeitsgruppe.

Das Projektteam führte die Vergleichsberechnungen zum EC 5 mit dem Entwurf des deutschen NA durch und stellte die Ergebnisse hinsichtlich sicherheitsrelevanter Aspekte, Schreib- und Formel- fehler und Praxistauglichkeit aus den Berechnungen zusammen.

Die Betreuergruppe begleitete das Projektteam von Beginn an. In regelmäßigen Sitzungen wurden die Ergebnisse diskutiert und das weitere Vorgehen besprochen.

Die Arbeitsgruppe stellte eine Ergänzung zur Betreuergruppe dar – auch im Hinblick auf eine mög- lichst weite Streuung der Erfahrungen.

Herr Gerold wurde Mitglied in dem für die Erarbeitung des NA zuständigen Spiegelausschuss (beim DIN), um die Erfahrungen des Projektteams dort direkt einbringen zu können.

### 2.1 Projektteam

FSt 1: Harrer Ingenieure (Antragsteller)

Gesellschaft Beratender Ingenieure VBI mbH

Straße: Reinhold-Frank-Straße 48b

PLZ - Ort: 76133 Karlsruhe

Projektleiter: Dipl.-Ing. Matthias Gerold

Tel.: 0721/1819-25

Fax: 0721/1819-60

E-Mail: m.gerold@harrer-ing.de

Mitbearbeiter: Dipl.-Ing. Marion Kleiber, Dipl.-Ing. Thomas Di Risio

FSt 2: Ingenieurbüro Trabert + Partner

Straße: Borscher Straße 13

PLZ - Ort: 36419 Geisa

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Josef Trabert

Tel.: 036967/5009-0

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

FSt 3: Holzleimbau-Ingenieurbüro Paul Stephan  
Straße: Gartenstraße 44-52  
PLZ - Ort: 74405 Gaildorf  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Joachim Sauter  
Tel.: 07971/258-400  
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. F. Lahme, Dipl.-Ing. S. Joerges

## 2.2 Betreuergruppe

Herr Schäpel Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt, bewilligende Stelle)  
Herr Kühnemann Wirtschaftsministerium BW, Stuttgart (Vertr. ARGEBAU, Initiator)  
Herr Prof. Winter TU München, als Obmann des für die Erarbeitung des deutschen NA zuständigen Spiegelausschusses beim DIN  
Herr Prof. Blaß KIT Karlsruhe, als ehemaliger Obmann des für die Erarbeitung von DIN 1052 zuständigen Arbeitsausschusses beim DIN

## 2.3 Arbeitsgruppe

Herr Prof. Milbrandt Beratender Ingenieur und Prüflingenieur, Stuttgart  
Herr Dr. Bernhard Beratender Ingenieur und Prüflingenieur, Augsburg  
Herr Prof. Rug Beratender Ingenieur und Prüflingenieur, Wittenberge  
Herr Schlechter Tragwerksplaner, Albstadt  
Herr Pohlmann Leiter TB der Firma Grossmann Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim  
Herr Fritz als Vertreter Programmsystem Nemetschek FRILLO, Stuttgart  
Herr Kuhn als Vertreter Programmsystem DLUBAL, Tiefenbach  
Herr Kurzweil als Vertreter Programmsysteme MiTek Industries GmbH, Köln

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

### 3 Arbeitsplan (zeitlicher Ablauf)

Aufgliederung der einzelnen Forschungsabschnitte nach Art und Umfang der Leistungen.

Forschungsabschnitt	Leistungsbeschreibung
<b>1</b> 09 + 10/09  23.09.09	<b>Sammlung der in der praktischen Anwendung aufgetretenen Probleme, Anfragen und Auslegungszwänge, Festlegung der Holzbauobjekte, die weiter untersucht werden sollen</b>  1. Internes Zusammentreffen
<b>2</b> 10/09-02/10  13.10.09 29.10.09	<b>Auswahl der nachzuweisenden Bauteile und Durchführung statischer Berechnungen der ausgewählten Komponenten</b>  2. Internes Zusammentreffen 1. Betreuergruppensitzung
<b>3</b> 03/10  13.01.10 18.02.10 23.03.10	<b>Durchführung weiterer statischer Berechnungen, erste Zusammenstellung der Ergebnisse</b>  2. Internes Zusammentreffen 3. Internes Zusammentreffen 2. Betreuer- und 1. Arbeitsgruppensitzung





# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### 4 Auswahl der Projekte

##### 4.1 Festlegung der Holzbauobjekte

###### Typische Gebäude und Bauweisen in Holzbauweise

- I Überdachungen mit großen Spannweiten (~ 25 - 90 m )
  - Sporthalle [01] [08], Schwimmhalle, Eissporthalle, Mehrzweckhalle [02], [11]
  - Radrennbahn-Überdachung, Tribünenüberdachung
- II Industrie- und Gewerbebauten
  - Reithalle [03], Lagerhalle, Ausstellungshalle, Salzlagerhalle [04] [05]
  - Verkaufsstätte bzw. Lagerhalle in Nagelplattenbauweise [06] [15]
  - Holzrahmenbau [10]
- III Büro- und Wohngebäude, öffentliche Gebäude
  - Holzskelettbau, Tafelbauweise [07], [12]
  - Zimmermannsmäßige Dachkonstruktionen [09]
- IV Sonderbauten
  - Turmbauwerke, z.B. Aussichtstürme
  - Blockhaus
  - Lärmschutzwände

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## Konkret

### [lfd. Nr.] Bearbeiter Bauvorhaben :

[01]	PS	Sporthalle Im Grüner, Bretten
[02]	PS	Messehalle Nürnberg, FW ~ 65 m Spannweite, vertikal und horizontal belastet
[03]	TP	Reithalle Weiland, Lampertsheim (System Schlosser)
[04]	PS	Salzlagerehalle Heilbronn
[05]	HI	Salzlagerehalle Walldorf
[06]	HI	Halle Stehle, Salem (System Hiwo)
[07]	HI	Otto-Hahn-Gymnasium Furtwangen
[08]	HI	Doppelsport- und Mehrzweckhalle Ilsfeld-Auenstein
[09]	HI	Dachstuhl Münsterpfarrei VS-Villingen [Betreuung Bachelor Thesis Kärst] (der Student Kärst ist ein im Holzbau unerfahrenen Ingenieur)
[10]	HI	Salvatorkolleg Bad Wurzach
[11]	HI	Glasträger Neue Messe KA
[12]	HI	Brettstapelelemente Schulersatzgebäude Köln
[13]	TP	Beispiele Bachelor Thesis Jung (Vergleichsrechnung durch einen im Holzbau eher unerfahrenen Ingenieur)
[14]	HI	Beispiele Rahmeneckverbindung (Blockscheren)
[15]	HI	Dreiecks-Nagelplattenbinder Lebensmittelmarkt
[16]	HI	Sonstiges
	PS	Fa. Paul Stephan, Gaildorf
	TP	Ingenieurbüro Dr. Trabert und Partner, Geisa
	HI	Harrer Ingenieure, Karlsruhe

#### 4.2 Festlegung der nachzuweisenden Bauteile und zugehörige Anschlüsse

##### 4.2.1 Repräsentative Bauwerksteile

###### Zu I Dach-Tragstrukturen

###### I.1 Binder mit Vollquerschnitt

- Zwei- und Dreigelenkrahmen [04], mögliche Rahmenecke [10] [14]
- Satteldachträger (vgl. II.2) [03] mit Abtriebskräften aus angehängter Halle
- Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und horizontalem Zugband [8]
- Bogenträger [01]
- Kragträger [03]
- Einhüftiger Rahmen mit Strebe [05]
- Mehrteilige Querschnitte
- Sparren- [09] bzw. Kehlbalkendächer [13]
- Pfettendächer [09]

###### I.2 Aufgelöste Systeme

- Aufgelöster Dreigelenkrahmen  
(Binder aus Holz, Rahmenstiele und Zugstab aus Stahl)
- Fachwerkträger (ebene [02] oder räumliche Haupttragwirkung)
- Mehrteilige Querschnitte (s.o.)
- Fachwerk-Kragträger
- Biegeträger mit Unterspannung [08]
- Nagelplattenbinder [15], Nagelplattenwände [06]
- Verbände [02], [03], [04]

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### Zu II Holzbauteile

##### II.1 Allgemeine Holzbauteile

- Zugstäbe [06], evtl. zusammen mit [02]
- Druckstäbe [02], [04], [07], [09], [13]
- Kopfbandbalken [13]
- Biegeträger
  - BSH [02], [03], [07]
  - VH-Koppelfette [04], [03]

##### II.2 Konstruktive Brettschichtholzbauteile (BSH)

- Parallelträger [02]
- Nebenträger [04]
- Pultdachträger [02]
- Bogenträger [01]
- Satteldachbinder [03]
  - mit geradem Untergurt, aufgeleimtem Sattel und mit konischen Endbereichen
  - mit gekrümmten Untergurt, lose aufgesatteltem First und mit konischen Endbereichen [03]
  - mit gekrümmten Untergurt und maximal hochgesetzter Trockenfuge
  - mit Querszugverstärkung [16]
- Fischbauchbinder [04]

##### II.3 Anschlüsse

- Schubbeanspruchte Stahlblech-Holz-Verbindung [Blockscheren] [14]
- Gabellagerungen [alle]

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

Zu III Holzbausysteme

III.1 Stabförmige Systeme (Nachweis im GZT und GZG)

- aus zusammengesetzten Querschnitten / Einzelteilen (Doppel-T [07], ....)  
(Ankersysteme nicht behandelt, da über abZ bestimmt)
- BSH siehe II.2
- Blockverleimte Querschnitte [11]

III.2 Flächige Systeme (Nachweis im GZT und GZG)

Wände, Deckensysteme aus zusammengesetzten Querschnitten / Einzelteilen

- Brettstapel (genagelt [12], verdübelt, verleimt, siehe BSH))
- Hohlkasten (Lignatur, ...) [07], [01]
- Stegträgerplatten (Lignotrend, ...)
- Kreuzverleimte Elemente (Leno, Lignotrend, ...)
- Holzständerwände [07]
- Aussteifungssysteme (Decken- und Wandscheiben)
  - Direkt- bzw. Vollverankerung [01], [07]
  - kontinuierliche Verankerung Schwellholz
- Nagelplattenbinder [15]
- Nagelplattenwände [06]

#### Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

ZiE Zustimmung im Einzelfall

SDT Satteldachträger

GZT Grenzzustand der Tragfähigkeit

GZG Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### 4.2.2 Zugehörige Anschlussarten / Knotenausbildungen

Zu III Holzbausysteme

III.3 Verbindungen (Nachweis nur GZT)

- Mechanische Verbindungen:
  - Stabdübel [02] [04], Dübelkreis [05],
  - Dübel besonderer Bauart [04] [07]
  - Stützenanschluss über nachgiebig angeschlossenes, eingespanntes Stahlteil [03]
  - Nägel / Schrauben nach Norm,  
Sondernägel [09] [12] nach Eignungsschein,  
Schrauben [03] [12] / Klammern [07] nach abZ
  - Stahlblech-Holz-Verbindung [14]
  - Auflagerdruckverstärkung [07]
  - Queranschlüsse
- Zimmermannsmäßige Anschlüsse:
  - Zapfen
  - einfacher Versatz [13]
  - doppelter Versatz [09] [13]
  - Fersenversatz [13]
- Geklebte Verbindungen:
  - Schraubpressklebung
  - Querszugverstärkungen (Ausklinkungen, Durchbrüche, gekrümmter Biegeträger)  
eingeleimte Gewindestangen [11], aufgeklebte Holzwerkstoffplatte
  - Universal-Keilzinkenstoß [10]
- Verbundbau:
  - Holzbetonverbund (HBV) [07]

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## 5 Beispielberechnungen

### 5.1 Grundlagen

#### 5.1.1 Normen

**DIN EN 1995-1-1:2008-09** Konsolidierte deutsche Fassung

Berichtigung 1 2010-04

**EN 1995-1-1:2004 + A1:2008** Englische Referenzfassung

(zur Plausibilitätsprüfung  
bei Übertragungsfehlern vom Englischen ins Deutsche)

Berichtigung (Korrigendum) 1 2006

**E DIN EN 1995-1-1 NA:2009-04** Entwurf Nationaler Anhang (Deutschland)

Arbeitsvorlage 2010-06

Prüfvorlage 2010-07

DIN EN 338:2003-09 Bauholz für tragende Zwecke

DIN EN 338:2010-02 Bauholz für tragende Zwecke

DIN EN 1194:1999-05 Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristischer Werte

Die Evaluierung der Einwirkungen war nicht Gegenstand dieses Forschungsvorhabens; die Lastansätze bzw. Schnittgrößen werden daher – sofern vorhanden – den statischen Berechnungen der ausgeführten Gebäude übernommen – auch wenn sich zwischenzeitlich z.B. die Schneelasten oder die Erdbebenzonen geändert haben.

Nicht zu berücksichtigen waren die Heißbemessung, d.h. der Nachweis des Feuerwiderstands (Vergleich DIN EN 1995-1-2 mit DIN 4102) sowie Brücken (Vergleich DIN EN 1995-2 mit DIN 1074).

Sonderbauten wie Turmbauwerke (z.B. Aussichtstürme), Blockhäuser oder Lärmschutzwände wurden nicht untersucht.



# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### 5.1.2 Software

Der Arbeitsgruppe gehörten auch Vertreter der Softwarehäuser Dlubal, Friedrich + Lochner sowie Mitec an. Die Arbeitsgruppe erhielt von den beiden erstgenannten Softwarehäusern noch nicht freigeschaltete Probeversionen ihrer aktuellen Programme Dlubal RX-Holz und FRILO Nemetschek.

Auch die Vertreter der Softwarehäuser hatten sehr starkes Interesse an einer Mitarbeit bei den Arbeitsgruppen und stellten Fragen (vgl. u.a. [15]). Hier war anzumerken, dass sie sich schon sehr intensiv mit dem neuen Eurocode 5 beschäftigt haben und sich auch für sie daraus manche Frage ergab.

Eine Bewertung der Zuverlässigkeit der Programme bei der Bearbeitung von Standardaufgaben war nur bedingt möglich. Die erstgenannten Softwareprogramme sind insbesondere im Hinblick auf die Anschlüsse noch zu aktualisieren bzw. ergänzen, sobald der deutsche NA vorliegt.

#### 5.2 Statische Berechnungen

Die Berechnungen der einzelnen Positionen erfolgten nach DIN EN 1995-1-1:2008-09 mit dem zugehörigen NA Entwurfsstand April 2009 (E DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04). Sofern weder im EC 5, noch im NA Angaben zu bestimmten Nachweisen oder Vorgehensweisen enthalten waren, wurde ersatzweise die deutsche Norm DIN 1052:2008-12 angewandt.

Die Einwirkungen wurden – genauso wie die Bauteilgeometrie und Anschlüsse – von (häufig) gebauten Objekten übernommen. Wenn es für das vergleichsgerechnete Objekt zwischenzeitlich normative Änderungen z.B. hinsichtlich der Erdbebenzonen oder der anzusetzenden Schneelasten gab, würde eine Veränderung der Einwirkungen keine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zulassen.

Wenn größere Unterschiede (> 10%) in den Vergleichsrechnungen auftraten, wurde dies gesondert vermerkt und bewertet im Hinblick auf den Sicherheitsaspekt oder einen möglichen Bestandschutz.

#### Verwendete Abkürzungen

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Gl.	Gleichung in einer Norm
ZIE	Zustimmung im Einzelfall	SDT	Satteldachträger

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Zusammenstellung der Ergebnisse

Die Aufarbeitung der Ergebnisse erfolgte in Form von Tabellen.

Für jedes Projekt wurden zwei verschiedene Tabellen angefertigt: Eine bauwerks-/bauteilbezogene Tabelle, in der die Erkenntnisse aus den Ergebnissen der Nachweise der einzelnen Positionen auf diese bezogen aufgelistet werden – und eine EC-bezogene Tabelle, in der die Erkenntnisse aus den Ergebnissen der Nachweise der einzelnen Positionen auf die jeweiligen Kapitel im EC 5 bezogen aufgelistet werden:

Anlage 2 beinhaltet eine Kurzfassung der bearbeiteten Projekte mit einer Beschreibung des Objektes, einer Übersicht über die berechneten Bauteilpositionen sowie die Ergebnisse, Erfahrungen und daraus resultierenden Fragen des Projektteams. Die Langfassungen der Vergleichsberechnungen sind auf CD zugänglich bzw. die Originale im Büro Harrer Ingenieure in Karlsruhe einsehbar.

Die Erkenntnisse der einzelnen Projekte wurden anschließend in einer EC 5-bezogenen Tabelle Anlage 1 zusammengefasst. Darin werden die Anmerkungen in verschiedene Kategorien eingeteilt. Die Kategorien berücksichtigen die Aspekte Sicherheit, Vollständigkeit, Abweichungen, Verständlichkeit, Anwendbarkeit, Vereinfachung/Wunsch sowie Schreib- und Formelfehler, die jeweils mit einem Buchstaben, der in der letzten Spalte der Tabelle vermerkt wird, abgekürzt werden.

Hilfsmittel zur Erleichterung der Alltagsaufgaben der Holzbaustatik nach EC 5, insbesondere der Bemessung von Verbindungsmitteln, waren (bisher) kaum verfügbar.

Vorschläge zur Vereinheitlichung / Durchgängigkeit des Eurocodes wurden in Anbetracht der nachfolgend genannten zusätzlichen Aufgaben nicht erbracht.

Im Verlauf des Forschungsvorhabens wurde der Entwurf des NA ständig fortgeschrieben. Dadurch lagen dem Projektleiter als Mitglied des Spiegelausschusses zum Ende des Forschungsvorhabens drei Versionen unterschiedlichen Datums, darunter auch der Abschlussentwurf (Prüfvorlage), vor. Da durch die Arbeits- und die Prüfvorlage 2010 bereits einige der Erfahrungen und Erkenntnisse des Projektteams Eingang in den NA fanden, wird darauf in der Tabelle Bezug genommen. Zur besseren Übersicht wurden diese unterschiedlich farblich markiert. Ebenfalls entsprechend farblich markiert sind Korrekturen, die im Zuge der Berichtigung 1:2009-06 zur DIN EN 1995-1-1:2008-09 erfolgt sind.

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

Die auf Grund der Spiegelausschusssitzung am 05.07.2010 in Fulda nochmals ergänzte Prüfvorlage 2010 des Nationalen Anhangs wurde Herrn Gerold und Frau Kleiber zur Durchsicht vorgelegt. Darin waren noch kleinere Unstimmigkeiten enthalten, die aufgearbeitet und dem DIN direkt mitgeteilt wurden.

Hierzu wird wie folgt Stellung genommen:

Kapitel	Thema	Bemerkung
Zu 6.1.7	Schub	Es war beschlossen worden, Absatz (NA.5) zu streichen, da er im teilweisen Widerspruch zu 6.1.7 (3) steht. Dafür wurde Absatz (NA.6) eingefügt; d.h. Absatz (NA.5) ist zu streichen. <sup>2)</sup> Anmerkungen: (NA.5) ist aber gegenüber EC 5 Abschnitt 6.1.7 (3) restriktiver (Ausklinkungen, Durchbrüche), (NA.5) gilt ferner sowohl für Linien-, als auch für Einzellasten
NA.6.8.5	Querzugverstärkungen für gekrümmte Träger und Satteldachträger aus Brett-schichtholz	Ergänzung „Satteldachträger mit geradem Untergurt“ wurde nur im Text (NA.1) übernommen, Überschrift wurde nicht angepasst! <sup>1)</sup>
NA.6.8.6	Verstärkungen für die vollständige Aufnahme von Querzugspannungen für Satteldachträger, gekrümmter Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	Ergänzung in der Überschrift „Satteldachträger mit geradem Untergurt“ wurde nicht übernommen! <sup>1)</sup>
7.3.3	Wohnungsdecken (Schwingungen)	Hinweis zu Kommentar 134 aus dem Dokument N1640 des Spiegelausschusses: Dämpfungsgrad $\zeta$ für Gl. (7.4) ist in Abs. 7.3.1 (3) (Allgemeines) mit $\zeta = 0,01$ angegeben
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brett-schichtholz und Balken-schichtholz	Hinweis: Der Kommentar, dass das Wort charakteristisch bei der Erklärung zu $f_{c,\alpha,d}$ in der Legende zu Gleichung (NA.148) zu streichen ist, gilt auch für Gleichung (NA.147) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> wurde in die endgültige Fassung des NA aufgenommen

<sup>2)</sup> wurde in die endgültige Fassung des NA nicht gestrichen

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## 6.2 Anmerkungen zu den Ergebnissen

Ein Teil der Erkenntnisse des Projektteams, die sich aus den Vergleichsberechnungen ergeben haben, wurden bereits in den Schlusssentwurf des Nationalen Anhangs übernommen – insbesondere diejenigen unter dem Aspekt Sicherheit.

Einige Erkenntnisse weisen auf Unstimmigkeiten im EC 5 hin. Diesbezügliche Korrekturen über den NA würden einen Widerspruch zum Eurocode selbst darstellen und können daher nicht ohne weiteres in den Nationalen Anhang aufgenommen werden. Wieder andere können in der Kürze der Zeit bis zur bauaufsichtlichen Bekanntmachung des NA aufgrund fehlender Berechnungsgrundsätze oder sinnvoller Grenzwerte nicht umgesetzt werden. Diese sollen im Zuge der Erarbeitung der nächsten Eurocode-Generation aufgenommen werden. Darunter und auch bei einigen weiteren Erkenntnissen sind jedoch Punkte, die seitens der Forschenden als durchaus praxisrelevant – vor allem im Hinblick auf die praktische Anwendung – angesehen werden, sodass eine Zurückstellung bis zur Erarbeitung der neuen Eurocode-Generation (bis 2015) zu Problemen in der Praxis führen wird.

Im Folgenden werden diese Punkte und die dafür erarbeiteten Lösungsvorschläge dargelegt. Die Vorschläge enthalten bereits die Bewertung des Spiegelausschusses (Spiegelausschusssitzung am 05.10.2010 in München) und sollen in einer A1-Version des NA aufgenommen werden.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel 3.3: Brettschichtholz

### Problematik:

Nach Eurocode darf bei Querschnittshöhen kleiner 600 mm (= Referenzhöhe) eine Erhöhung der Biege- und Zugfestigkeit mit dem Faktor  $k_h$  um maximal 10 % vorgenommen werden, wobei

$$k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1} \right. \quad (3.2) \\ \left. 1,1 \right\}$$

Dabei gibt es textlich keine Einschränkung, d.h. diese Erhöhung darf sowohl bei Hochkant- als auch bei Flachkant-Biegebeanspruchungen vorgenommen werden.

Nach DIN 1052 ist eine solche Erhöhung nur bei Flachkant-Biegebeanspruchung erlaubt.

Gemäß dem Nationalen Anhang darf bei Hochkant-Biegebeanspruchungen von Lamellen der charakteristische Wert der Biegefestigkeit von homogenem Brettschichtholz aus mindestens vier Lamellen sogar um 20 % erhöht werden.

Wenn die Festigkeitserhöhung nach EC 5 auch bei Hochkant-Biegebeanspruchungen gilt, muss ausgeschlossen werden, dass beide Regelungen (EC + NA) gleichzeitig in Ansatz gebracht werden; d.h. Erhöhung gemäß EC um maximal 10 % bis drei Lamellen und Erhöhung gemäß NA um 20 % ab vier Lamellen.

### Vorschlag:

In der Spiegelausschusssitzung am 05.10.2010 in München wurde die Frage geklärt, dass die Erhöhung gemäß EC 5 entsprechend der DIN 1052 nur für Flachkant-Biegebeanspruchungen gilt.

### **NCI Zu 3.3 „Brettschichtholz“**

**„Die Erhöhung der Biegefestigkeit mit dem Faktor  $k_h$  nach Gleichung (3.2) darf nur bei Flachkant-Biegebeanspruchungen der Lamellen von Brettschichtholzquerschnitten angewandt werden.“**

(als Anmerkung in den NA aufnehmen)

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel 6.1.5: Druck rechtwinklig zur Faserrichtung

### Problematik:

Es stellt sich die Frage, welcher  $k_{c,90}$ -Beiwert bei einem Träger auf Einzellagerungen unter einer Gleichstreckenlast anzusetzen ist. Bild 6.2 des EC 5 sowie der zugehörige Normtext gibt darüber keine genaue Angabe.

Diese Frage ist bereits in DIN 1052:2004 bzw. 2008 aufgetreten.

### Vorschlag:

NCI Zu 6.1.5 „Druck rechtwinklig zur Faserrichtung“

„Bild 6.2 gilt für kontinuierlich gelagerte Bauteile (a) bzw. für Bauteile auf Einzellagerungen (b), die durch Einzellasten der Breite  $l$  beansprucht werden.

Bei Bauteilen auf Einzellagerungen, deren lichter Abstand  $\geq 2h$  voneinander ist und die durch eine Streckenlast beansprucht werden, gilt

$k_{c,90} = 1,5$  für NH und

$k_{c,90} = 1,75$  für BSH, vorausgesetzt die Auflagerlängen betragen  $l \leq 400$  mm.“

Diese Werte werden auch in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 genannt.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel 6.1.6: Biegung

### Problematik:

Für Rechteckquerschnitte aus Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungsbeiwert  $k_m$  nach EC 5 generell 0,7; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0. Nach DIN 1052:2008-12 darf nur für Rechteckquerschnitte aus Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz mit  $h/b \leq 4$  (gedrungene Querschnitte) der Abminderungsfaktor  $k_{red} = 0,7$  angesetzt werden, sonst  $k_{red} = 1,0$ ; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe gilt 1,0.

Dies wurde in der Spiegelausschusssitzung als unproblematisch angesehen, da in der Praxis selten vorkommend. Zudem würde eine Änderung einen Widerspruch zum EC darstellen. Nach Meinung des Projektteams betrifft diese Regelung aber zunehmend Dachpfetten von Industriehallen mit Stützabständen über 7,5 m.

### Hinweis:

Für schlanke Bauteile ( $h/b > 4$ ) wird der Nachweis auf Biegedrillknicken maßgebend. Dieser Nachweis unterscheidet sich im Vergleich EC 5 zu DIN 1052. Damit ist auch der Unterschied in den  $k_m$  bzw.  $k_{red}$ -Werten für schlanke Träger zu erklären. Daher dürfte hier kein Sicherheitsdefizit vorliegen; eine Anpassung über den NA erscheint nicht erforderlich.

## zu Kapitel 6.4: Nachweise für Querschnitte in Bauteilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmter Form

### Problematik:

Die Berechnungsgrundsätze für Pultdachträger, Satteldachträger mit geradem oder gekrümmtem Untergurt sowie gekrümmte Träger sind nach EC 5 und DIN 1052 gleich. Jedoch wird in DIN 1052 der Faseranschnittswinkel für Pultdachträger und Satteldachträger mit geradem Untergurt auf  $10^\circ$  und der Dachneigungswinkel im Firstbereich von Satteldachträgern mit gekrümmtem Untergurt auf

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

20° beschränkt. Eine solche Deckelung des Faseranschnittswinkels bzw. des Dachneigungswinkels ist im Eurocode nicht enthalten.

Dem Projektteams sind keinen systematischen Untersuchungen mit größeren Winkeln bekannt.

## Vorschlag:

NCI Zu 6.4 „Nachweise für Querschnitte in Bauteilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmter Form“

„Bei der Anwendung der Bemessungsgleichungen Gl. (6.37) bis Gl. (6.59) und (NA.91) ist für Pultdachträger und Satteldachträger mit geradem Untergurt der Faseranschnittswinkel auf 10° sowie für Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt der Dachneigungswinkel im Firstbereich auf 20° zu begrenzen.“

## zu Kapitel 7.1: Nachgiebigkeit der Verbindungen

### Problematik:

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  berechnet sich z.B. für Stabdübel, Bolzen, Schrauben und vorgebohrte Nägel zu

$$K_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23}$$

### Hinweis:

Die mittleren Rohdichten werden in den jeweiligen Produktnormen für Brettschichtholz (DIN EN 14080) und Holzwerkstoffe (z.B. DIN EN 12369), die momentan teilweise noch in Überarbeitung sind, angegeben.



# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel 7.3.3 Wohnungsdecken

### Problematik:

Für Bauteile ohne Querbiegesteifigkeit ergibt sich nach Gl. (7.7) des EC 5 ein unendlicher Wert.

### Vorschlag:

Literaturverweis auf die Erläuterungen zu DIN 105:2004 angeben.

Für Bauteile ohne nennenswerte Querbiegesteifigkeit kann die Schwinggeschwindigkeit anstelle von Gl. (7.6) nach den Gleichungen in den Zeilen 5 und 6 der Tabelle 9/6 sowie Tabelle 9/4 mit zugehöriger Erläuterung ermittelt werden:

Auszüge aus den Erläuterungen zu DIN 1052:2004:

**Tabelle 9/4.** Beiwert  $\gamma$

$l_0/\ell$	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
$\gamma$	2,00	1,40	1,15	1,05	1,00	0,969	0,951	0,934	0,927	0,918	0,912

**Tabelle 9/5.** Berechnungsgleichungen für Platten

	Nachweis	Gleichungen	Grenzen
5 <sup>1)</sup>	Geschwindigkeit infolge Impuls $I = 1 \text{ Ns}$ (bis 40 Hz)	$v = \sqrt{\frac{40}{f_0}} \cdot \frac{2,4 \cdot \alpha}{m \cdot b \cdot \ell \cdot \gamma}$ Beiwert $\gamma$ nach Tabelle 9/4	$v < b^{(f_0 \cdot \ell - 1)}$ $50 < b < 150$ $\xi = 0,01$
6 <sup>1)</sup>	besondere Untersuchung: Geschwindigkeit, Fersenauftritt $I = 55 \text{ Ns}$ , $t_f = 0,05 \text{ s}$	$v = \frac{950 \cdot \alpha}{f_0 \cdot m \cdot b \cdot \ell \cdot \gamma}$ Beiwert $\gamma$ nach Tabelle 9/4	$v < 6 \cdot b^{(f_0 \cdot \ell - 1)}$

<sup>1)</sup> Die Gleichungen gelten für:  $v$  [m/s],  $\alpha$  [m/s<sup>2</sup>],  $m$  [kg/m<sup>2</sup>],  $\ell$  [m],  $b$  [m],  $f$  [Hz]

Ist bei Balkendecken die Querbiegesteifigkeit so gering, dass die mitwirkende Plattenbreite nach Zeile 4 kleiner als der Balkenabstand wird und  $n_{40}$  größer als die Balkenanzahl wird, so kann näherungsweise ein Balken untersucht werden. Die Nachweise sind in Tabelle 9/6 zusammengestellt.

Balkenabstand:  $e$   
Balkensteifigkeit:  $EI_{\text{Balken}}$   
Bedingungen:  $b_F < e$  und  $n_{40} > b/e$

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel 8.8: Verbindungen mit Nagelplatten

### Problematik 1:

Im EC 5 fehlen Angaben zu Tragfähigkeitswerten der Nagelplatten und deren Nägel. Zwar gibt es für Nagelplatten die harmonisierte Norm EN 14545:2008, d.h. Nagelplatten müssen dieser Norm entsprechen. Die Norm ist aber leider unzureichend (fehlende Angaben zum Auszieh Widerstand, in bestimmten Fällen unzuverlässige Angaben zu den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit). Solange es keine nationale Anwendungsnorm zur EN 14545 gibt bzw. solange die EN 14545 nicht zufriedenstellend überarbeitet ist, sind abZ's erforderlich.

Europäische technische Zulassungen wird es nur geben bzw. sind nur möglich für Nagelplatten, die wesentlich von EN 14545:2008 abweichen.

### Vorschlag:

Sofern zum Zeitpunkt der bauaufsichtlichen Bekanntmachung des EC 5 die EN 14545 noch nicht überarbeitet bzw. keine europäischen technischen Zulassungen für Nagelplatten vorliegen (was beides zu vermuten ist), muss z.B. in der LTB eine Regelung festgeschrieben werden, dass weiterhin abZ'en erforderlich sind.

### Problematik 2:

In einigen deutschen abZ'en wird mit Tabelle 2 bzw. Gl. (5) und Tabelle 4 jeweils ein alternatives Verfahren zur Ermittlung der Nagel- bzw. der Plattentragfähigkeit angegeben. Die beiden Varianten führen bekanntermaßen nicht immer zu den gleichen Ergebnissen.

In dem alternativen Verfahren zur Ermittlung der Plattentragfähigkeit ist zudem in der Legende zu Gl. (5) die Erklärung für  $F_{t(c),\alpha,d}$  missverständlich formuliert: „Bemessungswert der Zug- oder Druckkraft in einer Nagelplatte (d.h. die Hälfte der Gesamtkraft im Stab) rechtwinklig zur Fuge“. Dies könnte man so verstehen, dass man für  $F_{t(c),\alpha,d}$  die Komponente rechtwinklig zur Fuge sowie für  $F_{v,\alpha,d}$  die Komponente parallel zur Fuge zu ermitteln hat, und dann die zugehörigen Tragfähigkeits-

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

werte aus Tabelle 4 entnimmt. Wenn die Hauptrichtung der Nagelplatte parallel zur Faserrichtung eines Anschlusssteiles verläuft, bedeutet dies, dass der Winkel  $\alpha = 90^\circ$  für  $F_{t(c),\alpha,d}$  und  $0^\circ$  für  $F_{v,\alpha,d}$  beträgt, was irritierend für den Anwender ist. Daher könnte man auch annehmen, dass für  $F_{t(c),\alpha,d}$  bzw.  $F_{v,\alpha,d}$  die Werte unter dem tatsächlichen Winkel  $\alpha$  einzusetzen und dann die entsprechenden Tragfähigkeitswerte aus Tabelle 4 abzulesen sind.

### Vorschlag:

Zunächst ist technisch die Frage zu klären, ob das alternative Verfahren auch in Zukunft anwendbar sein soll.

- Falls ja:

Obiger Sachverhalt muss vom zuständigen Sachverständigenausschuss geklärt werden.

- Falls nein:

Sofern zum Zeitpunkt der bauaufsichtlichen Bekanntmachung des EC 5 die EN 14545 noch nicht überarbeitet ist bzw. keine europäischen technischen Zulassungen für Nagelplatten vorliegen, in welchen nur das erste Verfahren zur Anwendung angegeben ist (was beides zu vermuten ist), und damit in der LTB eine Regelung festgeschrieben wird, dass weiterhin die abZ'en angewandt werden können, sollte gleichzeitig angegeben werden, dass nur das erste Verfahren angewandt werden darf.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## Problematik 3:

Das Nachweisformat für die **Nageltragfähigkeit** unterscheidet sich zu dem der DIN 1052:2008-12.

EC 5:

DIN 1052:2008-12:

$$\left( \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}} \right)^2 \leq 1 \quad \text{Gl. (8.52)} \quad \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad \text{Gl. (242)}$$

$$\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad \text{Gl. (243)}$$

$$\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad \text{Gl. (244)}$$

Die Gleichungen nach DIN 1052 stammen aus einer älteren Version des Eurocodes.

Bei der Gleichung nach EC 5 stellt sich die grundsätzliche Frage, ob nicht eine große Wurzel über den gesamten Term zu ziehen ist (betrifft dann englisch sprachige Ursprungsfassung). Denn falls entweder  $\tau_{F,d}$  oder  $\tau_{FM,d}$  gleich 0 sind, erweckt der quadrierte Term den Anschein eines geringeren Ausnutzungsgrades. Bei einer späteren Umnutzung oder Umgestaltung der Bauteile könnte hieraus der Trugschluss entstehen, dass noch ausreichende Reserven vorhanden sind und z.B. eine Lasterhöhung ohne genauere Neuberechnungen als unproblematisch erachtet wird.

Das Nachweisformat für die **Plattentragfähigkeit** ist im EC 5 sinngemäß gleich dem der DIN 1052:2008-12, die Schreibweise ist etwas unterschiedlich.

$$\left( \frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \right)^2 + \left( \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Auch hier stellt sich die Frage, ob nicht eine große Wurzel über den gesamten Term zu ziehen ist. Denn falls entweder  $F_{x,Ed}$  oder  $F_{y,Ed}$  gleich 0 sind, erweckt der quadrierte Term den Anschein eines geringeren Ausnutzungsgrades.

In den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 wird der Nachweis der Plattentragfähigkeit im Beispiel

nach dem Term  $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1$  geführt, wenn  $F_{y,Ed}$  gleich 0 ist.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## Vorschlag:

- Möglichkeit 1:

Überprüfung, ob nicht schon im englischen Original eine große Wurzel über den gesamten Term gezogen werden müsste.

- Möglichkeit 2:

NCI Zu 8.8.5 „Tragfähigkeitsnachweise“

„Für den Nachweis der Nageltragfähigkeit sind zusätzlich die nachfolgenden Bedingungen einzuhalten

$$\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1$$

und

$$\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}} \leq 1.$$

Beim Nachweis der Plattentragfähigkeit sind zusätzlich die nachfolgenden Bedingungen

$$\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1$$

und

$$\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \leq 1.“$$

# Forschungsvorhaben

## DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten

### Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

#### Problematik 4:

Fehlender Querverweis auf die Angaben zur Mindestanschlusskraft (9.2.1 (8)) sowie zu den Transport- und Montagezuständen (NCI zu 10.6).

#### Vorschlag:

##### NCI Zu 8.8.1 „Allgemeines“

„Angaben zur Mindestanschlusskraft sind in Kapitel 9.2.1 (8) enthalten. Für den Nachweis der Nageltragfähigkeit darf angenommen werden, dass diese Mindestanschlusskraft im Schwerpunkt der einzelnen Anschlussflächen angreift. Der Bemessungswert des Widerstandes sollte dabei mit den Winkeln  $\alpha = \beta = 90^\circ$  ermittelt werden. Für die Plattentragfähigkeit ist jeder Schnitt entlang der Berührungsfugen der einzelnen miteinander verbundenen Stäbe nachzuweisen. Dabei darf die Mindestanschlusskraft bei Scheren parallel zu den Schnittfugen und bei Zug und Druck rechtwinklig zu den Schnittfugen in deren Schwerpunkt angesetzt werden.

Angaben zu Transport- und Montagezuständen sind in Kapitel NCI zu 10.6 enthalten.“

(als Anmerkung in den NA aufnehmen)

#### zu Kapitel 9.2.4: Wandscheiben

#### Problematik:

Die DIN EN 1995-1-1:2008-09, Abs. 9.2.4.2, beschreibt zwar den Befestigungsnachweis und der NA "NCI Zu 9.2.4.2" (NA.16) ergänzt den Spannungsnachweis für die Beplankungen; dennoch fehlen Angaben zu einem Berechnungsschema.

#### Vorschlag:

Literaturverweis auf DIN 1052:2008-12, Abs. 10.6, angeben.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## zu Kapitel B.4: Größte Schubspannungen

### Problematik:

Formelfehler in Gleichung (B.9): „h<sub>2</sub>“ muss durch „h“ ersetzt werden

### Vorschlag:

Korrektur der Gleichung in einer Berichtigung zum EC 5.

NCI Zu B.4 „Größte Schubspannungen“

„In Gleichung (B.9) gilt  $h = \frac{h_2}{2} + a_2$ .“

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung

Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## 6.3 Ausblick Eurocodegeneration 2012-2015

Mit Blick auf die nachfolgende Eurocode-Generation (2012-2015) stellt sich die Frage, ob diese nicht grundsätzlich anders aufgebaut sein sollte. Die Nationalen Anhänge, nicht nur der NA Deutschlands – welcher teilweise gleichlautend mit dem anderer mitteleuropäischer Länder ist – sondern auch die der angelsächsischen und skandinavischen Länder sind deshalb so umfangreich, weil diese Regionen weiterhin ihre jahrhunderte alten, bewährten Holzbautraditionen anwenden möchten. Würde man diese zumindest überwiegend in einen neuen EC 5 einpflegen wollen, so hätte allein dieser einen Umfang von geschätzt  $130 + 250 = \text{ca. } 400$  Seiten.

Hinzu kommt die Tatsache, dass neue (Verbund-)Bauweisen und Bautechniken noch gar keinen Eingang in die Eurocodes gefunden haben. Dabei handelt es sich z.B. um Holz-Kunststoff-Verklebungen oder den Holz-Glas-Verbund, welche bereits heute u.a. hergestellt werden mit pultrudierten Kunststoffen oder mit Wirrfaser-, Misch- oder Wickel-Laminaten aus Aramid- / Carbon- oder Glasfasern, EP- / PF- / UP- oder VE-Harzen sowie PUR- / PVC- oder PMI-Schäumen. Ferner wären dann zumindest die Einflussfaktoren zur Belastungsdauer, Temperatur- und Medien-einflüsse differenzierter bzw. überhaupt zu berücksichtigen.



*Project proposals - Content*

*Example user friendliness - practice in timber engineering*

	spans	cross-section	loads kN, kNm	consumption of timber	application	characteristics		
Level 1	ca. 15 m	6x12 16x60	60 200	80 m <sup>3</sup>	roof trusses, residential- and office buildings	o	I/E	2D
Level 2	< 50 m	12x32 24x240	600 2.000	800 m <sup>3</sup>	commercial buildings, multi- purpose halls, traffic	o/a	I/II	2D/3D
Level 3	< 150 m	120x80 80x300	6.000 20.000	8.000 m <sup>3</sup>	industrial buildings, fair halls, sporting arenas, road bridges	a	II/III	3D
Level 4	< 300 m	?	factor 10 ?	factor 10 ?	future	a	III	3D

o = ordinary structures  
a = advanced structures



# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung

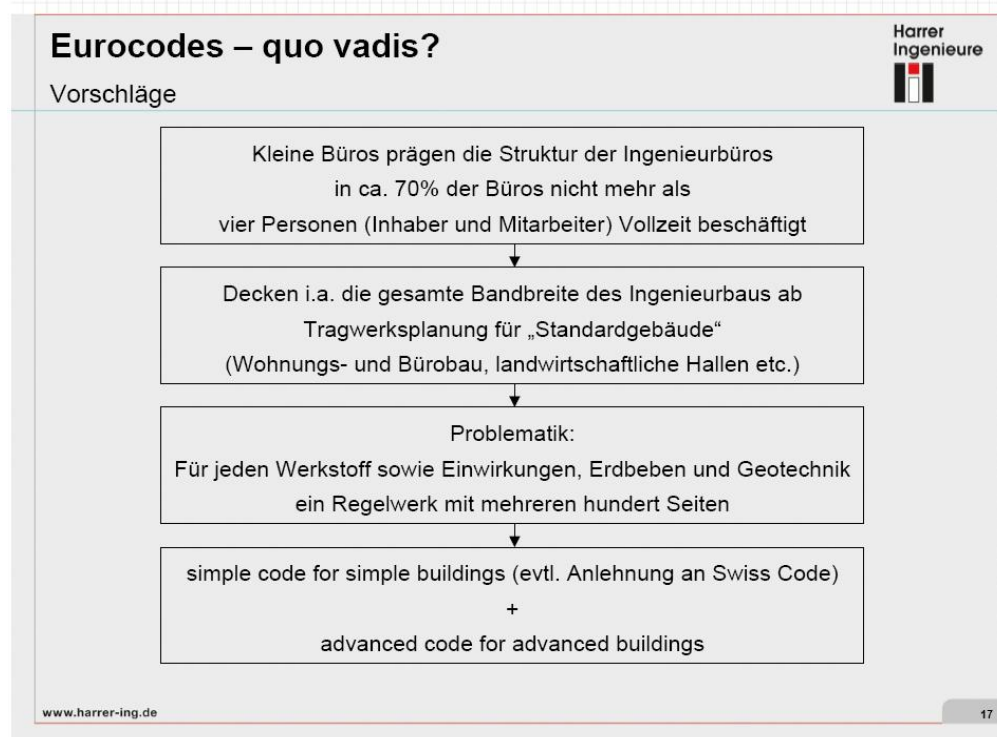


Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

Ein Vorschlag für eine mögliche „Umgestaltung“ des Eurocodes ist daher diesen aufzuteilen, z.B. in einen Teil 1 „Simple Rules for simple Buildings“ (Grundlage könnte hierfür der SwissCode sein) und einen Teil 2 für „Advanced Buildings“.

Unter dem Begriff „Simple Building“ sind Standardgebäude wie Wohn- und Bürogebäude sowie kleinere Halle zu verstehen, die überwiegend von kleineren Ingenieurbüros mit bis zu vier Mitarbeitern in Deutschland bearbeitet werden. Mit „Advanced Building“ sind Gebäude mit sehr großen Spannweiten und dadurch erforderlichen großen Querschnittsabmessungen, Verbundbauweisen, aufwändigen Aussteifungssystemen, extrem hohe Beanspruchungen sowie Gebäude, bei denen Stabilitätsprobleme nach Theorie 2. und 3. Ordnung zu untersuchen sind, gemeint.



Grundsätzlich sind bei der Anwendung des Eurocodes immer zwei Dokumente zur Hand zu nehmen – der Eurocode selbst sowie der zugehörige Nationale Anhang. Hieraus ergibt sich ein weiterer Vorschlag zur Vereinfachung der Handhabung des Eurocodes: es sollte ein einzelnes Dokument erarbeitet werden, welches den Eurocode mit integriertem Nationalen Anhang enthält.

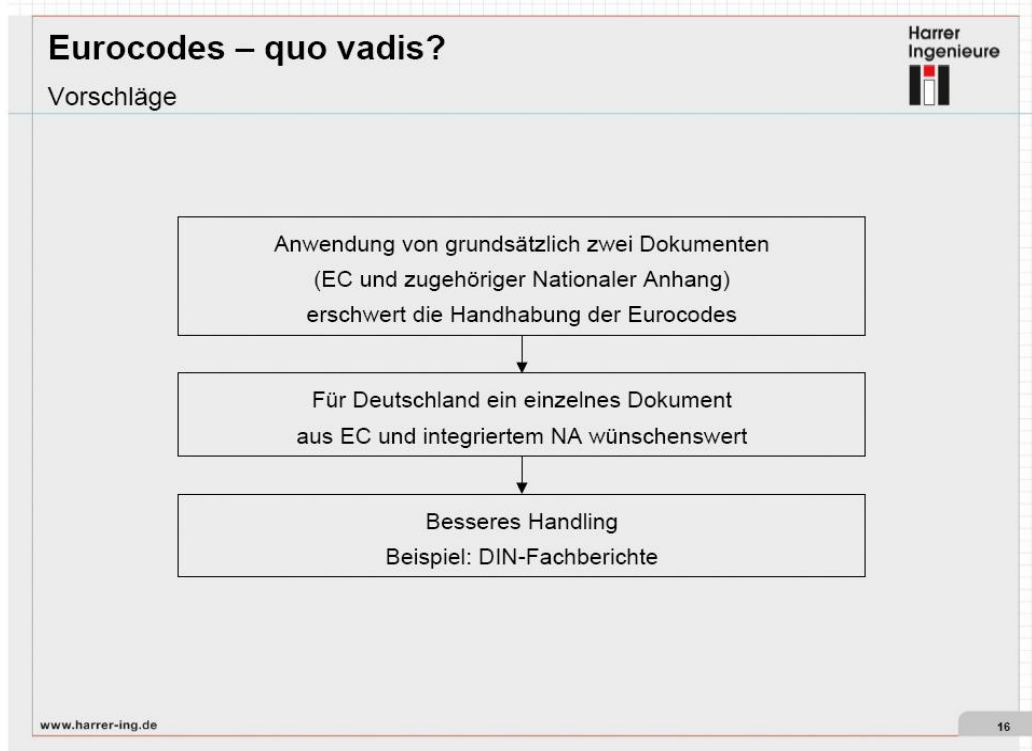
# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

Dies soll vom Beuth Verlag in Form von so genannten Normhandbüchern bewerkstelligt werden; deshalb auch die Präfixe NDP und NCI sowie die Fortführung der Nummerierung der Eurocodes in den NA.



Hinweis: Die letzten beiden Folien sind aus einem Vortrag von Frau Kleiber anlässlich des 50jährigen Firmenjubiläums der Harrer Ingenieure GmbH 2010 (siehe [www.harrer-ing.de](http://www.harrer-ing.de)).

Die erste der obigen Folien wurde dem vom Harrer Ingenieure 2006 im Auftrag der Arge ‚building with wood‘ erstellten Feasibility Study "Eurocode 5" entnommen. Auftraggeber dieses state-of-the-art-report war CEI-Bois, die europäische Vereinigung der Holzindustrien. Im Rahmen ihres "Building with wood" process entstand die Roadmap 2010, da Experten der CEI-Bois der Ansicht waren, der Code sei 'nicht sicher', 'nicht anwenderfreundlich' und hat 'keine Vollständigkeit / Konkurrenzfähigkeit'. Dies wollte man bis zum Jahr 2010 ändern – allerdings wurden die allermeisten unserer teilweise sehr konkreten Vorschläge – auch zu einer möglichen Vereinfachung der Lastkombinationen nach EC 1 - leider nicht weiter verfolgt.

# Forschungsvorhaben DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung

Harrer  
Ingenieure



Proj.Nr. 09.007g

Schlussbericht 16.08.2010

## 7 Zusammenfassung

Die Harrer Ingenieure, Gesellschaft Beratender Ingenieure VBI mbH, Karlsruhe (Projektleitung), sowie das Ingenieurbüro Trabert + Partner, 36419 Geisa, und das Holzleimbau-Ingenieurbüro Paul Stephan, 74405 Gaildorf, wurden vom DIBt Berlin beauftragt, das o.g. Forschungsvorhaben "DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten Anwendungserprobung" durchzuführen.

Das Ziel des Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – Eurocode 5 – Holzbauten Anwendungserprobung“ war, den Eurocode 5: „Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1.1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“ mit seinem Nationalen Anhang hinsichtlich sicherheitsrelevanter Aspekte zu untersuchen und auf seine Praxistauglichkeit hin zu erproben. Die Erfahrungen des Projektteams bei der Durchführung des Forschungsvorhabens wurden aufbereitet und können den zukünftigen Anwendern der Normen zur Verfügung gestellt werden.

Insbesondere Anlage 1 des vorliegenden Schlussberichtes beinhaltet die Ergebnisse dieser Anwendungserprobung – gewichtet durch die Aspekte Sicherheitsdefizite, Unvollständigkeiten, Schreib- und Formelfehler und Verständnisprobleme. Die festgestellten Sicherheitsdefizite wurden noch im Prüfaxemplar des Nationalen Anhang weitestgehend erfasst. Die Arbeitsgruppe schlägt vor, einige wenige weitere Klarstellungen nicht erst in noch zu erstellenden Erläuterungen zu behandeln, sondern bereits in den deutschen NA zum EC 5 aufzunehmen (siehe hierzu Abschnitt 6.2). Die weiteren Aspekte sollten in der nachfolgenden Eurocode-Generation (2012-2015) berücksichtigt werden.

Dipl.-Ing. Matthias Gerold

Dipl.-Ing. Marion Kleiber

Dr.-Ing. Josef Trabert

Dipl.-Ing. Joachim Sauter

**Forschungsvorhaben**  
**DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten**  
**Anwendungserprobung**



---

Proj.Nr. 09.007g

**Schlussbericht 16.08.2010**

**Anlage 1**

Tabelle: Bemerkungen zu EC 5 (Stand 16.08.2010)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
1	Allgemeines				
1.1	Anwendungsbereich				
1.1.1	Anwendungsbereich der EN 1995				
1.1.2	Anwendungsbereich der EN 1995-1-1				
1.2	Normative Verweisungen		Kompatibilität herstellen: Verweis auf Eurocodes statt nationale Normen		E
1.3	Annahmen				
1.4	Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln				
1.5	Begriffe				
1.5.1	Allgemeines	Vereinheitlichung sinnvoll (z.B. Einzellagerung = Einzelabstützung?, Verformungen $u = w$ ?)			D
1.5.2	Zusätzliche Begriffe in dieser Europäischen Norm	Anmerkung: Abgleich mit EC 2 bis EC 6 sinnvoll (notation and wording); Angleichung der Kapitelüberschriften EC 2 bis EC 6, d.h. gleiche Kapitel-Nr. für z.B. GZT oder GZG			F
1.6	Formelzeichen in EN 1995-1-1				
NA.1	Anwendungsbereich	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel Ergänzung sinnvoll: Angabe geometrischer Grenzwerte (maximale Bauteilabmessungen und Spannweiten)		B, D

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.1	Anwendungsbereich		Frage: Gelten die Angaben der Norm auch für L- und Rohr-Querschnitte?		
2.1	Anforderungen				
2.1.1	Grundlegende Anforderungen		Ergänzung sinnvoll: Erforderliche Robustheit von Tragwerken		B
2.1.2	Zuverlässigkeitsniveau				
2.1.3	Geplante Nutzungsdauer und Dauerhaftigkeit				
2.2	Grundsätze der Bemessung nach Grenzzuständen				
2.2.1	Allgemeines				
2.2.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit		Ergänzung sinnvoll: Angaben zu den Nachweisen bei nicht vorwiegend ruhenden Beanspruchungen (Anhang C aus DIN 1074:2006 vollst. übernehmen) → kann nicht mehr übernommen werden, soll im Zuge der neuen EC-Generation mit aufgenommen werden, soll bis dahin in den Erläuterungen geregelt werden		B

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstu- fung
2.2.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit	$K_u = \frac{2}{3} K_{ser}$ ohne $k_{mod}$	Bemerkung: Bezug auf 2.4.1	<b>2008:</b> Tragwerk aus mehreren Stäben (Verbindung) vgl. 8.2 (2): $E = \frac{E_{mean}}{\gamma_M}$ $G = \frac{G_{mean}}{\gamma_M}$ $K = \frac{K_{u,mean}}{\gamma_M} \quad (4)$ mit $K_{u,mean} = \frac{2}{3} \cdot K_{ser}$ (5) Einzelstab-Berechnung (Bauteil) vgl. 8.5.1 (2): $E = \frac{E_{0,05}}{\gamma_M}$ $G = \frac{G_{0,05}}{\gamma_M}$ $K = \frac{E_{0,05}}{E_{mean}} \cdot \frac{K_{u,mean}}{\gamma_M}$ mit $K_{u,mean} = \frac{2}{3} \cdot K_{ser}$	D
2.2.3	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	Berechnungsformeln für die Durchbiegung und Angabe der Grenzwerte sind in unterschiedlichen Kapiteln enthalten	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Verweis auf 7.2	<b>2004/2008:</b> Berechnungsformeln für die Durchbiegung und Angabe der Grenzwerte sind in unterschiedlichen Kapiteln angegeben	E
2.3	Basisvariable				
2.3.1	Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	Tabellen 2.1: fehlende Angabe zur akkumulativen Dauer für KLED sehr kurz	Regelung DIN 1052 übernommen (textlich ergänzt) <u>Anmerkung:</u> Tabelle NA.1 wurde aus DIN 1052 übernommen	<b>2004/2008:</b> KLED sehr kurz: kürzer als 1 Minute	



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
2.3.2	Baustoffe und Produkteigenschaften	$E(t = \infty) = \frac{E(t = 0)}{(1 + k_{def})}$ (Werte für $k_{def}$ in Tabelle 3.2, $k_{def}$ -Werte für OSB/2-Platten unterscheiden sich zur DIN)	Anmerkung: Furnierschichtholz mit Querlagen ist wie Sperrholz zu behandeln → wurde in Kapitel 3.1.4 als Anmerkung übernommen	<b>2004/2008:</b> $E(t = \infty) = \frac{E(t = 0)}{(1 + k_{def})}$ (Werte für $k_{def}$ in Tabelle F.2)	(C)
2.4	Nachweis durch die Methode der Teilsicherheitsbeiwerte				
2.4.1	Bemessungswert der Baustoffeigenschaft	$E_d = \frac{E_{mean}}{\gamma_M}$ $G_d = \frac{G_{mean}}{\gamma_M}$ (Bezug auf 2.2.2)	Anmerkung: $K = \frac{K_u}{\gamma_M}$ sollte ergänzend angegeben werden (Bezug auf 2.2.2) → wurde übernommen		
		Materialsicherheitsbeiwert BSH $\gamma_M = 1,25$	Regelungen DIN 1052 übernommen, d.h. $\gamma_M = 1,30$	<b>2004/2008:</b> Materialsicherheitsbeiwert BSH $\gamma_M = 1,30$	
		$\gamma_M = 1,3$ für Verbindungen generell	Anmerkung: $\gamma_M = 1,3$ generell für stiftförmige Verbindungsmittel, bei vereinfachtem Berechnungsverfahren für stiftförmige Verbindungsmittel gilt jedoch $\gamma_M = 1,1$ , verwirrend für den Anwender <u>Vorschlag:</u> Vorfaktor (1,3 / 1,1) und Berechnung mit $\gamma_M = 1,3$	<b>2004/2008:</b> abhängig von der Versagensart der Scherverbindung (SV) $\gamma_M = 1,1$ SV Biegung $\gamma_M = 1,2$ SV Abscheren $\gamma_M = 1,3$ für Holzversagen	D, E, F



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
2.4.2	Bemessungswert der geometrischen Abmessungen	Bemessungswerte umfassen : - geometrische Imperfektionen der Bauteile - strukturelle Imperfektionen aus Herstellung - Inhomogenitäten der Baustoffe (Äste)	<u>Bemerkung:</u> Bezug auf 5.2 (1)P <u>Anmerkung:</u> Inhomogenitäten sind in den strukturellen Imperfektionen inkludiert, daher besser nicht als separaten Spiegelstrich ausgeben		D
2.4.3	Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit				
2.4.4	Nachweis des Gleichgewichts (EQU)				
NA.2	Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
NA.2.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
NA.2.2	Nationale Festlegungen	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
3	Baustoffeigenschaften				
3.1	Allgemeines				
3.1.1	Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte				
3.1.2	Spannungs-Dehnungs-Beziehungen				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
3.1.3	Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten zur Berücksichtigung der Nutzungsklassen und Klassen der Lasteinwirkungsdauer				
3.1.4	Verformungsbeiwerte in Abhängigkeit der Nutzungsklassen				
NA.3.1.5	Ausgleichsfeuchten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.1.6	Schwind- und Quellmaße	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.1.6	Schwind- und Quellmaße		<u>Ergänzung sinnvoll:</u> In welcher Bandbreite (6%?, 10%?) von Holzfeuchteänderungen ist nicht mit Schäden der Konstruktion zu rechnen?		B
3.2	Vollholz	Werte für $E_{0,05}$ in DIN EN 338:2009 angegeben ( $\approx \frac{2}{3} E_{mean}$ ) Abweichungen kleiner 5%) keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Angabe von $G_{0,05}$ → wurde entsprechend DIN 1052 übernommen <u>Bemerkung:</u> Produktnorm DIN EN 14081 noch nicht synchron mit dem EC 5:2009; Anpassung erfolgt später	<b>2004/2008:</b> $E_{0,05} = \frac{2}{3} E_{mean}$ bzw. $G_{0,05} = \frac{2}{3} G_{mean}$	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
3.2	Vollholz	Zugfestigkeiten senkrecht zur Faser nach DIN EN 338:2003 von C14 $f_{t,90,k} = 0,4 \text{ MN/m}^2$ bis C50 $f_{t,90,k} = 0,9 \text{ MN/m}^2$ (Abweichungen bis zu 125%)  Zugfestigkeiten senkrecht zur Faser nach DIN EN 338:2009 entsprechen Werten nach DIN 1052		<b>2004/2008:</b> Zugfestigkeit senkrecht zur Faser $f_{t,90,k} = 0,4 \text{ MN/m}^2$ für C14 bis C50	
		Schubfestigkeiten nach DIN EN 338:2003 von C14 $f_{v,k} = 1,7 \text{ MN/m}^2$ bis C50 $f_{v,k} = 3,8 \text{ MN/m}^2$ (Abweichungen bis zu 90%)  Schubfestigkeiten nach DIN EN 338:2009 von C14 $f_{v,k} = 3,0 \text{ MN/m}^2$ bis C50 $f_{v,k} = 4,0 \text{ MN/m}^2$ (Abweichungen bis zu 100%)	<u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit? In den Werten der DIN 1052:2008 sind Risse bereits berücksichtigt, nach EC werden Risse über $k_{cr}$ (siehe 6.1.7) auf der Querschnittsseite berücksichtigt. Nach Aussage von Prof. Blaß ist die Schubfestigkeit von der Holzart und nicht der Festigkeitsklasse abhängig; eine Deckelung von $f_{v,k}$ wäre daher sinnvoll. <u>Vorschlag:</u> Regelung entsprechend BSH in Kapitel 6.1.7 → siehe Kapitel 6.1.7	<b>1988:</b> Schubfestigkeit zul $\tau_Q = 0,9 \text{ MN/m}^2$ <b>2004:</b> Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ für C14 bis C50 (ohne Risse) <b>2008:</b> Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$ für C14 bis C50 (mit Rissen)	
		für $h < 150 \text{ mm}$ (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{150}{h} \right)^{0,2}, 1,3 \right\}$	<u>Hinweis:</u> „h“ ist für die Zugfestigkeit die größere Querschnittsabmessung und für die Biegefestigkeit die „statische Höhe“. <u>Frage:</u> Sollte für $h > 150 \text{ mm}$ (= Referenzhöhe) nicht eine Abminde-	<b>2004/2008:</b> keine Angabe	(A?, D)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
3.2	Vollholz		rung greifen (vgl. 3.4)? → wurde vom Normenausschuss abgelehnt		
3.3	Brettschichtholz	Werte für $E_{0,05}$ in DIN EN 1194 angegeben ( $\approx \frac{5}{6} E_{mean}$ Abweichungen kleiner 5%) keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Angabe von $G_{0,05}$ → wurde entsprechend DIN 1052 übernommen <u>Bemerkung:</u> Produktnorm DIN EN 14080 noch nicht synchron mit dem EC 5:2009; Anpassung erfolgt später	<b>2004/2008:</b> $E_{0,05} = \frac{5}{6} E_{mean}$ bzw. $G_{0,05} = \frac{5}{6} G_{mean}$	
		Zugfestigkeiten senkrecht zur Faser von GL24c $f_{t,90,k} = 0,35 \text{ MN/m}^2$ bis GL36h $f_{t,90,k} = 0,6 \text{ MN/m}^2$ (Abweichungen bis zu ca. 40%)	<u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit für GI 36 h? → in der Anpassungsnorm wird die Zugfestigkeit senkrecht zur Faser mit $f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MN/m}^2$ festgelegt	<b>2004/2008:</b> Zugfestigkeit senkrecht zur Faser $f_{t,90,k} = 0,5 \text{ MN/m}^2$ für GL24c bis GL36h	
		Schubfestigkeiten von GL24c $f_{v,k} = 2,2 \text{ MN/m}^2$ bis GL36h $f_{v,k} = 4,3 \text{ MN/m}^2$ (Abweichungen bis zu ca. 70%)	<u>Fragen:</u> Sicherheitsdefizit? In den Werten der DIN 1052:2008 sind Risse bereits berücksichtigt, nach EC werden Risse über $k_{ef}$ (siehe 6.1.7) auf der Querschnittsseite berücksichtigt. Nach Aussage von Prof. Blaß ist die Schubfestigkeit von der Holzart und nicht der Festigkeitsklasse abhängig; eine Deckelung von $f_{v,k}$ wäre daher sinnvoll. <b>neue Regelung: siehe 6.1.7</b> Ist eine Anpassung DIN EN 1194 geplant?	<b>1988:</b> Schubfestigkeit zul $\tau_Q = 1,2 \text{ MN/m}^2$ <b>2004:</b> Schubfestigkeit $f_{v,k} = 3,5 \text{ MN/m}^2$ für GL24c bis GL36h (ohne Risse) <b>2008:</b> Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$ für GL24c bis GL36h (mit Rissen)	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
3.3	Brettschichtholz	<p>für <math>h &lt; 600</math> mm (= Referenzhöhe) darf die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor <math>k_h</math> erhöht werden:</p> $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1}, 1,1 \right\}$ <p>keine Einschränkung, dass die Erhöhung nur bei Flachkant-Biegebeanspruchung gilt</p> <p>Der Exponent unterscheidet sich zur DIN 1052 – Druckfehler?</p>	<p>bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen darf der charakteristische Wert der Biegefestigkeit von homogenem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen sogar um 20 % vergrößert werden</p> <p><u>Bemerkungen:</u>  <del>– wenn die Erhöhung nach EC auch für eine Hochkant-Biegebeanspruchung gilt, muss ausgeschlossen werden, dass beide Regelungen (EC+NA) gleichzeitig angesetzt werden können, d.h. Erhöhung gemäß EC um max. 10 % bis 3 Lamellen und Erhöhung gemäß NA um 20 % ab 4 Lamellen</del>  - Einfluss des Exponenten 0,1 statt 0,14 gering</p> <p><u>Hinweis:</u>  „h“ ist für die Zugfestigkeit die größere Querschnittsabmessung und für die Biegefestigkeit die „statische Höhe“.</p> <p><u>Frage:</u>  Sollte für <math>h &gt; 600</math> mm (= Referenzhöhe) nicht eine Abminderung greifen (vgl. 3.4)?  → wurde vom Normenausschuss abgelehnt</p>	<p><b>2004/2008:</b>  für <math>h &lt; 600</math> mm darf bei Flachkant-Biegebeanspruchung die Biegespannung <math>f_{m,k}</math> um den Faktor <math>k_h</math> erhöht werden:</p> $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,14}, 1,1 \right\}$	A, C, D (G?)

Kapitel EC 5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
3.4	Furnierschichtholz (LVL)	für h ungleich 300 mm (= Referenzhöhe) ist die Biegefestigkeit um den Faktor $k_h$ zu erhöhen oder abzumindern: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{300}{h} \right)^s, 1,2 \right\}$ für l ungleich 3000 mm (= Referenzlänge) ist die Zugfestigkeit um den Faktor $k_l$ zu erhöhen oder abzumindern: $k_l = \min \left\{ \left( \frac{3000}{l} \right)^{s/2}, 1,1 \right\}$	<u>Hinweis:</u> Definition von h: vgl. 3.2 <u>Bemerkung:</u> Es ist sowohl eine Erhöhung, als auch eine Abminderung möglich <u>Anmerkung:</u> Der Exponent s ist produktorientiert; einheitliche Angabe innerhalb der Norm wäre wünschenswert.	Einfluss war in abZ geregelt	D
3.5	Holzwerkstoffe	OSB-Platten: keine Angaben zu den Rechenwerten für die charakteristischen Festigkeitswerte	siehe NA.3.5.2	<b>2004/2008:</b> OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind angegeben	
NA.3.5.1	Sperrholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.5.2	OSB-Platten (Oriented Strand Board)	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Hinweis:</u> <del>Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte von OSB-Platten siehe DIN EN 13986</del> Hinweis auf DIN EN 13986 enthalten	<b>2004/2008:</b> OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind angegeben	
NA.3.5.3	Kunstharzgebundene Spanplatten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.5.4	Zementgebundene Spanplatten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.3.5.5	Faserplatten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.5.6	Gipskartonplatten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.3.5.7	Faserverstärkte Gipsplatten	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
NA.3.5.8	Brettsper Holz	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
NA.3.5.9	Massivholzplatten (SWP)	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
3.6	Klebstoffe		Ergänzung sinnvoll: Angabe, dass bei Sanierungsarbeiten auch im Freien und Anwendung des in der Liste der MPA Stuttgart enthaltenen Klebers durch geschultes Personal meist keine ZiE erforderlich ist		B
3.7	Metallische Verbindungsmittel				
NA.3.8	Balkenschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel		
4	Dauerhaftigkeit				
4.1	Dauerhaftigkeit gegenüber biologischen Organismen				
4.2	Korrosionsschutz				
5	Grundlagen der Berechnung				
5.1	Allgemeines	Momentenumlagerungen: keine Regelungen	Anmerkung: Baustoff übergreifende Angabe sinnvoll oder Regelung DIN 1052 übernehmen; Hinweis auf Momentenausrundung entsprechend der Mechanik	2004/2008: Momentenumlagerungen bis 10% möglich	E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
5.2	Bauteile	(1)P Inhomogenitäten hier nicht erwähnt	Anmerkung: Sind Inhomogenitäten in den strukturellen Imperfektionen inkludiert? Klarstellung wünschenswert (vgl. 2.4.2)		D
5.3	Verbindungen				
5.4	Zusammengesetzte Tragwerke				
5.4.1	Allgemeines				
5.4.2	Rahmentragwerke				
5.4.3	Vereinfachte Berechnung für Fachwerke in Nagelplattenbauweise	Beim vereinfachten Berechnungsverfahren für Fachwerke in Nagelplattenbauweise sollen die Biegemomente bei durchlaufenden Systemen unter der Annahme, dass der Stab an jedem Knoten gelenkig unterstützt ist, ermittelt werden; zur Berücksichtigung des Einflusses der Durchbiegung an den Knotenpunkten und Teileinspannungen an den Verbindungen sollten die Stützmomente an den Innenauflagerpunkten um 10 % abgemindert werden und die Feldmomente mit den so bestimmten Stützmomenten berechnet werden	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei weichen Fachwerksystemen (z.B. Dreiecksbinder, deren Öffnungswinkel am Auflager kleiner 25° beträgt) ist die Momentenbeanspruchung durchlaufender Gurtstäbe ohne Durchlaufwirkung zu ermitteln	Beanspruchungen sind an einem Stabwerksmodell mit gelenkigen Anschlüssen in den Knotenpunkten zu ermitteln; bei durchlaufenden Gurten sind die Biegemomente unter Berücksichtigung der Durchlaufwirkung zu ermitteln	A
5.4.4	Ebene Rahmen und Bögen				
NA.5.5	Flächentragwerke	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.5.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		



Kapitel EC 5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.5.5.2	Flächen mit zusammengeklebten Schichten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.5.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.5.4	Flächen aus Nadelholzlamellen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.6	Flächen aus Schichten – Steifigkeitswerte und Spannungsberechnung	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.6.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.6.2	Flächen mit zusammengeklebten Schichten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.6.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.7	Einfluss des geometrisch nichtlinearen Tragwerksverhaltens auf die Schnittgrößenverteilung	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.5.8	Einfluss der Baugrundverformungen auf die Schnittgrößenverteilung	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.5.9	Zeitabhängiges Verhalten von Druckstützen mit großen Lastanteilen in der KLED „ständig“	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit				
6.1	Querschnittsnachweise				
6.1.1	Allgemeines				
6.1.2	Zug in Faserrichtung				
6.1.3	Zug rechtwinklig zur Faserrichtung				
6.1.4	Druck in Faserrichtung				
6.1.5	Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$ $\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$ <p>keine genaue Angabe, welcher Wert für <math>k_c</math> bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 6.2 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; genauere Angaben zur Ermittlung des <math>k_c</math>-Wertes sind in DIN EN 1995-1-1:2004-12</p>	<p><u>Anmerkung:</u> Bild mit Angabe, welcher Wert für <math>k_{c,90}</math> bei einem Träger unter Gleichstreckenlast (<math>l_1 = 0</math> bei Bild 6.2 (b) des EC 5) anzusetzen ist, sollte ergänzt werden trotz <b>neuer Regelung: für Bauteile auf Einzelabstützungen ist für Auflagerlängen <math>l &gt; 400</math> mm bei BSH aus NH <math>k_{c,90} = 1,75</math> anzunehmen; diese Regelung ist jedoch nicht eindeutig – oben genannte Anmerkung gilt nach wie vor</b> → Bild 6.2 soll im Zuge der neuen EC-Generation überarbeitet werden</p>	<p><b>2004/2008:</b> Nachweis identisch keine genaue Angabe, welcher Wert für <math>k_c</math> bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 19 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist zu entnehmen, welcher Wert für <math>k_c</math> anzusetzen ist</p>	<b>D, E</b>

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.1.5	Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> (aus ingenieurmäßiger Sicht) Interpolation zwischen den Werten möglich → soll im Zuge der neuen EC-Generation aufgenommen werden, sinnvolle Untergrenze für die Interpolation ist noch zu klären	<b>2004/2008:</b> abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	E
		Erhöhung der Kontaktfläche in Faserrichtung um 30 mm	<u>Frage:</u> Gilt die Erhöhung der Kontaktfläche auch für Furnierschichtholz?	<b>2004/2008:</b> identisch	D, E
6.1.6	Biegung	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert $k_m$ für Rechteckquerschnitte i.d.R. (generell) 0,7; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	<u>Bemerkung/Frage:</u> d.h. auch bei hohen Querschnitten darf nach EC abgemindert werden – Sicherheitsdefizit? Regelung aus DIN sinnvoll? Nach Aussage von Prof. Brüninghoff nicht sicherheitsrelevant; DIN 1052 liegt auf der sicheren Seite → wird momentan nicht übernommen, da sonst Widerspruch zum EC; wird vom Normenausschuss als unproblematisch angesehen, da in der Praxis als äußerst selten vorkommend eingestuft, wird jedoch für die neuen EC-Generation vorgemerkt <u>Anmerkung:</u> Für schlanke Bauteile ( $h/b > 4$ ) wird BDK-Nachweis maßgebend; dieser unterscheidet sich zur DIN 1052, womit sich Unterschied der $k_m$ bzw. $k_{red}$ -Werte erklären lässt	<b>2004/2008:</b> Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert für Rechteckquerschnitte mit $h/b \leq 4$ $k_{red} = 0,7$ , sonst 1,0; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.1.7	Schub	Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH	<b>neue Regelung:</b> für BSH gilt $k_{cr} = 2,5 / f_{v,k}$ mit $f_{v,k}$ in [N/mm <sup>2</sup> ] <b>Vorschlag:</b> Regelung für NH analog zu BSH $k_{cr} = 2,0 / f_{v,k}$ mit $f_{v,k}$ in [N/mm <sup>2</sup> ] (vgl. Abschnitt 3.2) → wurde übernommen	<b>2004/2008:</b> Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	
		Erhöhung der Schubfestigkeit im Auflagerbereich (mehraxialer Spannungszustand): keine Regelung	<del>Anmerkung: Regelungen aus DIN 1052 übernehmen oder ist dies durch erhöhte Schubfestigkeiten bereits berücksichtigt?</del> <b>neue Regelung:</b> bei Trägern aus NH dürfen die Werte für $k_{cr}$ in Bereichen im Abstand > 1,5 m vom Hirnholzende um 30% erhöht werden	<b>2004/2008:</b> bei Biegeträgern aus Nadel-schnittholz ist in Bereichen im Abstand > 1,50 m vom Hirnholzende eine Erhöhung der Schubfestigkeit um 30% möglich	
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Regelung	<b>Regelung aus DIN 1052 übernommen</b>	<b>2004/2008:</b> maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand h zum Auflagerrand	
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes h vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast darf unberücksichtigt bleiben	<b>Ergänzung sinnvoll:</b> Angabe welches h für geneigten Rand anzusetzen ist <b>Vorschlag:</b> Bild 21 aus DIN 1052 übernehmen → textliche Ergänzung, dass für h die Bauteilhöhe über der Symmetrieachse des Auflagers anzusetzen ist	<b>2004/2008:</b> infolge einer auflagernahen Einzellast darf beim Schubnachweis eine reduzierte Querkraft angesetzt werden $V_{red} = V \cdot \frac{e}{(2,5 \cdot h)}$	(C)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.1.7	Schub		→ in (NA.6) wird geregelt, dass Abs. 6.1.7 (3) auch für Linienlasten gilt; dies ist zu streichen, da schon in (NA.5) enthalten, (NA.5) gegenüber 6.1.7 (3) restriktiver (Ausklüngen, Durchbrüche), (NA.5) gilt sowohl für Linienlasten, als auch für Einzellasten		F
		Nachweis: $\tau_d \leq f_{v,d}$	Regelung DIN 1052 übernommen	<b>2004/2008:</b> Nachweis: Doppelbiegung $\left(\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$	
		Keine Überlagerung von Schub + Torsion erforderlich.	siehe NA.6.1.9		
6.1.8	Torsion	$\tau_{tor,d} = k_{shape} \cdot f_{v,d}$ k <sub>shape</sub> als Formfaktor zwischen 0,2 und 1,15 abhängig von der Querschnittsform bzw. Geometrie Korrektur Schreibfehler	<del>Schreibfehler:</del> für Rechteckquerschnitte muss der 2. Grenzwert für k <sub>shape</sub> 2,0 statt 0,2 heißen	<b>2004/2008:</b> kein Formfaktor k <sub>shape</sub> im Nachweisformat für Torsion angegeben	C
NA.6.1.9	Schub aus Querkraft und Torsion	Kapitel im EC nicht enthalten	<del>Bemerkung:</del> Im erweiterten bzw. ergänzten NA sollte der Torsionsanteil quadriert werden neue Regelung: Torsionsanteil darf quadriert werden; der Formfaktor k <sub>shape</sub> wurde auf der Widerstandsseite ergänzt → Quadrierung des Torsionsanteils wurde rückgängig gemacht		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.6.1.9	Schub aus Querkraft und Torsion		Ergänzung sinnvoll: Verweis auf Abschnitt Zu.9.2.5.3 für das Torsionsmoment → wird nicht übernommen		E
6.2	Nachweise für Querschnitte unter Spannungskombinationen				
6.2.1	Allgemeines				
6.2.2	Druck unter einem Winkel zur Faserichtung	aufnehmbare Druckspannung: $\sigma_{c,\alpha,d} \leq \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$ nach Hankinson; keine Berücksichtigung des Schubanteiles	<u>Bemerkung:</u> nach Aussage Prof. Blaß formelmäßige Unterschiede nicht sicherheitsrelevant <u>Vergleich der Druckfestigkeiten:</u> Ohne Korrekturbeiwert $k_{c,\alpha}$ liegen die Werte für $f_{c,\alpha,d}$ nach DIN 1052 deutlich unter denen nach EC 5; mit $k_{c,\alpha}$ gleichen sich die Werte an <u>Anmerkung:</u> In NA.12.1 wird für die Druckfestigkeit unter einem Winkel die Gleichung aus DIN 1052 angegeben	<b>2004/2008:</b> aufnehmbare Druckspannung: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1,5 \cdot f_{v,d}} \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ nach Mechanik; Berücksichtigung des Schubes und somit abgeminderte Spannung; anschließend Multiplikation mit Korrekturbeiwert $k_{c,\alpha}$ ; nach DIN 1052:2008 darf der Schubanteil für NH und BSH um 40% erhöht werden (vgl. hierzu NA.12.1)	C
6.2.3	Biegung und Zug				
6.2.4	Biegung unter Druck				
NA.6.2.5	Zug unter einem Winkel $\alpha$	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
6.3	Stabilität von Bauteilen				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.3.1	Allgemeines	die Unterteilung zwischen Absatz (3) „Stützen“ und (4) „Träger“ verwirrt den Anwender	<u>Vorschlag:</u> <del>Klärende Anmerkung, da z.B. für Verbandspfetten beide Situationen nachgewiesen werden müssen; Bezug auf 6.3.2 und 6.3.3</del> <b>Klarstellung: siehe 6.3.3</b>		
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	BK: $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$		<b>2004/2008:</b> BK und BDK werden in einem Nachweis mit 2 Gleichungen zusammengefasst $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + k_{red} \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ (71) $\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ (72)	
		Nachweis BDK siehe 6.3.3	<u>Frage:</u> <del>Sind nicht grundsätzlich gemäß 6.3.1 beide Nachweise zu führen?</del> <b>Klarstellung: siehe 6.3.3</b>		
		keine Angabe	Regelungen DIN 1052 übernommen	<b>2008:</b> bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \cdot G_{0,05}$ ) mit 1,4 multipliziert werden	
		keine Angaben zur Berechnung der Schlankheit bzw. zur Berechnung der Ersatzstablänge	siehe NA.13.2	gleichlautend wie NA 13.2	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	BDK: $\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{krit} \cdot f_{m,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$	<u>Anmerkung:</u> vgl. 6.3.2 <b>neue Regelung:</b> Gleichungen (71) und (72) aus DIN 1052 (siehe 6.3.2) wurden übernommen		
		Sehr hoher Rechenaufwand bis alle Beiwerte ermittelt sind			E, F
		$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}}$ keine Angabe über das Maximum von $k_c$	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Obere Grenze für $k_c$ ; im Übrigen ist aber der Druckspannungsnachweis zu führen	<b>2004/2008:</b> $k_c = \min\left\{\frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}}; 1\right.$	D, E
		vereinfachte kritische Biegespannung für Rechteckquerschnitte aus NH $\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot l_{ef}} E_{0,05}$	<u>Anmerkung:</u> Erhöhung des Produktes der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte für Biegestäbe aus BSH mit dem Faktor 1,4 gemäß DIN 1052 kann nicht auf die vereinfachte kritische Biegespannung gemäß EC 5 angesetzt werden	<b>2004/2008:</b> keine Vereinfachung; genauer Nachweis nach $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{l_{ef}}{\pi \cdot i_m} \cdot \sqrt{\frac{f_{m,k}}{E_{0,05} \cdot G_{0,05}}}}$ (69)	E
		keine Vereinfachung	<u>Anmerkung:</u> Vereinfachung gemäß DIN 1052 wäre wünschenswert → soll im Zuge der neuen EC-Generation aufgenommen werden	<b>2004/2008:</b> für $\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2} \leq 140$ darf $k_m = 1,0$ gesetzt werden	F
wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades als Quotient der Stützweite $l_{ef} / l$ (für 1-Feldträger 0,8 bis 1,0)	siehe NA.13.3	siehe NA.13.3			



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben		Frage: Ist bei Durchlaufträgern für $l_{ef}$ die Trägerlänge/Spannweite oder der Kippabstand einzusetzen?		D, E
6.4	Nachweise für Querschnitte in Bauteilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmter Form				
6.4.1	Allgemeines				
6.4.2	Pulldachträger	keine Erhöhung der Spannung am faserparallelen Rand: $\sigma_{m,\alpha,d} = \frac{M_d}{W}$	<u>Bemerkung:</u> Berücksichtigung Mechanik sinnvoll $(1 + 4 \cdot \tan^2 \alpha)$ <u>Sicherheitsdefizit:</u> Unterschied 12,4% bei $\alpha = 10^\circ$ → die Abweichung wird nach Auffassung des Normenausschusses durch den $k_{m,\alpha}$ -Beiwert kompensiert <u>Anmerkung:</u> Es sollten weitere Vergleichsrechnungen durchgeführt werden	<b>2004/2008:</b> erhöhte Spannung am faserparallelen Rand: $\sigma_{m,0,d} = (1 + 4 \cdot \tan^2 \alpha) \cdot \frac{6 \cdot M_d}{b \cdot h^2} \quad (76)$	C
		keine Begrenzung des Faseranschnittswinkels	<u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit? <u>Anmerkung:</u> Deckelung des Faseranschnittswinkels sinnvoll → Deckelung ergibt sich u.U. „von selbst“, da Pulldachträger mit $\alpha > 10^\circ$ nicht wirtschaftlich sind	Begrenzung des Faseranschnittswinkels auf $10^\circ$	A?, C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.4.2	Pultdachträger	<p>Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand: Zug:</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0,75 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>Druck:</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>keine Angabe, dass für BSH und Vollholz im Druckbereich erhöhte Festigkeiten eingesetzt werden dürfen Beispiel: <math>k_{m,10,Zug \text{ Gl } 28 \text{ c}} = 0,294</math> (17% geringer als nach DIN 1052) <math>k_{m,10,Druck \text{ Gl } 28 \text{ c}} = 0,621</math> (15% geringer als nach DIN 1052)</p>	<p><u>Hinweise:</u> - <math>k_{cr}</math> ist hier nicht anzusetzen - Schubfestigkeiten nach EC werden an ungestörten Proben ermittelt, daher keine Erhöhung wie nach DIN</p>	<p><b>2004/2008:</b> Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand: Zug:</p> $k_{\alpha,t} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{v,d}} \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>Druck:</p> $k_{\alpha,c} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{v,d}} \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>für BSH und Vollholz darf die Schubfestigkeit im Druckbereich um 100% erhöht werden (infolge des mehraxialen Spannungszustandes werden die bei den Werten für die Schubfestigkeiten berücksichtigten Risse „überdrückt“) Beispiel: <math>k_{10,t, \text{ Gl } 28 \text{ c}} = 0,344</math> <math>k_{10,c, \text{ Gl } 28 \text{ c}} = 0,715</math></p>	C
			<p><u>Ergänzung sinnvoll:</u> Fischbauchträger</p>		B
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	<p>Kombinierte Beanspruchung aus Querkzug und Schub muss im Krümmungsbereich an mehreren Schnitten geprüft werden</p>			D, E
		<p>Faseranschnittswinkel ist zu Berücksichtigen</p>		<p><b>1988:</b> Faseranschnittswinkel bis 3° unberücksichtigt</p>	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	keine Begrenzung des Faseranschnittswinkels oder Dachneigungswinkels	Frage: Sicherheitsdefizit? Anmerkung: Deckelung des Faseranschnittswinkels und Dachneigungswinkels sinnvoll	<b>2004/2008:</b> Begrenzung des Faseranschnittswinkels auf 10° bei SDT mit geradem Untergurt und des Dachneigungswinkels auf 20° bei gekrümmten Trägern	A?, C
		Beiwert zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung im Firstquerschnitt: k <sub>dis</sub> = 1,7 für SDT mit gekrümmtem Untergurt k <sub>dis</sub> = 1,4 für SDT mit geradem Untergurt k <sub>dis</sub> = 1,4 für gekrümmte Träger Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{V_0}{V}\right)^{0,2} \cdot f_{t,90,d}} + \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$ Schubanteil wird nicht quadriert → Ausnutzung größer Bezug über querzugbeanspruchtes Volumen, mit V < 2/3 Gesamtvolumen des Trägers	Werte für k <sub>dis</sub> wurden aus DIN 1052 übernommen Frage: Ist die Angleichung richtig trotz unterschiedlicher geometrischer Bezüge? → laut Aussage Prof. Blaß ist die Anpassung in Ordnung, da der EC auf der sicheren Seite liegt	<b>2004/2008:</b> Beiwert zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung im Firstquerschnitt: k <sub>dis</sub> = 1,3 für SDT mit gekrümmtem Untergurt k <sub>dis</sub> = 1,3 für SDT mit geradem Untergurt k <sub>dis</sub> = 1,15 für gekrümmte Träger Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_0}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot f_{t,90,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$ Schubanteil wird quadriert Bezug über Querschnittshöhe	(C)
		max. Querkzugspannung im Firstbereich für alle 3 Binderarten: $\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} \quad (6.54)$ oder	Verweis nur auf Formel 6.54, d.h. Gl. 6.55 ist nicht anzuwenden <u>Erleichterung für die Praxis wünschenswert:</u> Gl. (86) und (91) aus DIN 1052 erwähnen	<b>2004/2008:</b> SDT mit geradem Untergurt: $\sigma_{t,90,d} = 0,2 \cdot \tan \alpha \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} \quad (86)$	E, F

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	$\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} - 0,6 \cdot \frac{p_d}{b} \quad (6.55)$		Gekrümmte Träger: $\sigma_{t,90,d} = 0,25 \cdot k_{ap} \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} \quad (91)$ SDT mit gekrümmtem Untergurt: $\sigma_{m,d} = k_\ell \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} \quad (94)$	
		keine Angaben zu konstruktiven Querkzugverstärkungen	bei SDT mit geradem Untergurt wird empfohlen ab einem Ausnutzungsgrad $\eta \geq 0,8$ im Nachweis der Querkzugspannungen nach Gl. (6.50) und (6.53) eine zusätzliche Querkzugverstärkung anzuordnen <u>Bemerkung:</u> $\eta = 0,8 > 0,6$ wegen schärferem Volumeneinfluss; wurde durch Vergleichsrechnungen belegt	<b>2004/2008:</b> bei SDT mit geradem und gekrümmtem Untergurt und bei gekrümmten Trägern ist ab einem Ausnutzungsgrad $\eta > 0,6$ eine konstruktive Querkzugverstärkung anzuordnen $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_0}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot 0,6 \cdot f_{t,90,d}} \leq 1 \quad (88)$	C
			<u>Dringende Empfehlung:</u> Gekrümmter Untergurt nicht geregelt; Ergänzung hierzu sinnvoll; vgl. Blaß & Eberhard /11/ <b>neue Regelung:</b> für gekrümmte Träger und SDT mit gekrümmtem Untergurt wird immer eine Verstärkung gemäß NA.6.8.5. empfohlen		
			<u>Ergänzung erforderlich:</u> Träger mit hochgesetzter Trockenfuge und gleichzeitig inhomogenem Querschnittsaufbau (Anwendung in ca. 60% der Fälle)		

Kapitel EC 5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt		Vorschlag: Regelung TM 06-011 übernehmen, zumindest Literaturverweis → wurde in Form einer neuen Literaturstelle [2] übernommen		
6.5	Ausgeklinte Bauteile				
6.5.1	Allgemeines				
6.5.2	Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{v,d}} \leq 1$ $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_n \cdot \left( 1 + \frac{1,1 \cdot i^{1,5}}{\sqrt{h}} \right) \\ \sqrt{h} \cdot \left( \sqrt{\alpha \cdot (1-\alpha)} + 0,8 \cdot \frac{x}{h} \cdot \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right) \end{array} \right.$ keine Vereinfachungen	Vereinfachte Regelungen DIN 1052 übernommen <u>Anmerkung:</u> Missverständliche Formulierung: liest sich so, als wenn $x < h_{ef}$ für Ausklinkungen auf der unbelasteten Seite gilt <u>Vorschlag:</u> Zeilenumbruch zwischen 1. und 2. Satz; bei Satz 2 ergänzen, dass dies für die belastete Seite gilt	<b>2004/2008:</b> $\frac{1,5 \cdot \frac{V_d}{b \cdot h_e}}{k_v \cdot f_{v,d}} \leq 1$ $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_{90} \cdot k_\varepsilon \end{array} \right.$ $k_{90} = \frac{k_n}{\sqrt{h} \cdot \left( \sqrt{\alpha \cdot (1-\alpha)} + 0,8 \cdot \frac{c}{h} \cdot \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)}$ $k_\varepsilon = 1 + \frac{1,1}{\tan \varepsilon \cdot \sqrt{h} \cdot \tan \varepsilon}$ Vereinfachungen: für Ausklinkungen auf der unbelasteten Seite $k_v = 1$ und für $c < h_e$ ( $c$ = Abstand Ausklantung zur Auflagerlinie, $h_e$ = Querschnittshöhe Ausklantung) $k_v = \left( \frac{h}{h_e} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{(h-h_e) \cdot c}{h \cdot h_e} \right]$	D

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
6.5.2	Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager		Frage: Ist $b$ gleich $b_{ef} = k_{cr} \cdot b$ zu setzen oder ist Riss bereits in Querkzugfestigkeit berücksichtigt? → $b$ ist nicht gleich $b_{ef}$ zu setzen, es handelt sich um einen lokalen Nachweis, d.h. Schub aus Querkraft muss sowieso nachgewiesen werden, dabei ist für $b$ gleich $b_{ef}$ anzusetzen, zudem ist die Rissbildung bereits in den Querkzugfestigkeiten berücksichtigt		
6.6	Systemfestigkeit				
NA.6.7	Unverstärkte Durchbrüche	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Hinweis sinnvoll:</u> bei Achsabständen $\leq 5d$ sind Bohrungen $\leq 5$ cm zu einer Bohrung zusammenzufassen		E
Neues Kapitel	Queranschlüsse		Kapitel ergänzen		B
NA.6.8	Verstärkungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.6.8.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	vgl. Hinweis 6.8.5		
NA.6.8.2	Querkzugverstärkungen für Queranschlüsse	Kapitel im EC nicht enthalten			
NA.6.8.3	Querkzugverstärkungen für rechtwinklige Ausklinkungen an den Enden von Biegestäben mit Rechteckquerschnitt	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.6.8.4	Querzugverstärkungen für Durchbrüche bei Biegestäben mit Rechteckquerschnitt	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.6.8.5	Querzugverstärkungen für gekrümmte Träger und Satteldachträger aus Brettschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Ergänzung:</u> Überschrift und Text: statt Satteldachträger, ... Satteldachträger mit geradem Untergurt, ... → Ergänzung wurde nur im Text vorgenommen		D
			Verweis auf NA.6.8.1: Vollgewindeschrauben sind sinngemäß wie eingeklebte Gewindebolzen nachzuweisen; Nachweis Klebefugenspannung für eingeklebte Stahlstäbe : $\tau_{ef,d} = \frac{2 \cdot F_{t,90,d}}{\pi \cdot \ell_{ad} \cdot d_r} \leq f_{k,1,d}$ mit $f_{k,1,d}$ nach Tabelle NA.8, Zeile 2, längenabhängig <u>Frage:</u> Gilt Faktor 2 auch im Fall von Vollgewindeschrauben? → gemäß Ausführung von Prof. Brüninghoff ist Faktor 2 auch bei Vollgewindeschrauben anzusetzen		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.6.8.6	Verstärkungen für die vollständige Aufnahme von Querspannungen für Satteldachträger, gekrümmter Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	Kapitel im EC nicht enthalten	neues Kapitel <u>Ergänzung:</u> <u>Überschrift:</u> statt Satteldachträger, ... Satteldachträger mit geradem Untergurt, ...		D
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit				
7.1	Nachgiebigkeit der Verbindungen	$K_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23}$	<u>Anmerkung:</u> <del>Angaben zu Mittelwerten der Rohdichte <math>\rho_m</math> für BSH ergänzen</del> $\rho_m$ in den jeweiligen Produktnormen enthalten (BSH DIN EN 14080) und (HW DIN EN 12369)	<b>2008:</b> $K_{ser} = \rho_k^{1,5} \cdot \frac{d}{20}$ in Abh. von charakt. Rohdichte $\rho_k$	
		Generell etwas geringere Werte als nach DIN 1052, Ausnahme Scheibendübeln mit Zähnen; Gewindestangen und vorgebohrte Schrauben werden nicht erwähnt	eingeklebte Stäbe sind wie Bolzen zu behandeln		C
		Durchbiegungen $w$ entsprechen Verformungen $u$ aus Abs. 2.2.3	<u>Vereinfachung wünschenswert:</u> Einheitliche Buchstabenvergabe		D
7.2	Grenzwerte für die Durchbiegungen von Biegestäben	Grenzwerte sind nicht klar definiert (von bis)	<u>Vorschlag:</u> Angabe sinnvoller Empfehlungen; z.B. $l_k/150$ für Kragträger $l/300$ für landwirtschaftliche Gebäude $l/400$ für Wohngebäude $l/500$ für Windverbände		E



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
7.2	Grenzwerte für die Durchbiegungen von Biegestäben		h/500 für Kopfverformung eingespannter Stützen jeweils unter quasi-ständiger Beanspruchung		
7.3	Schwingungen				
7.3.1	Allgemeines				
7.3.2	Durch Maschinen verursachte Schwingungen				
7.3.3	Wohnungsdecken	für $f_1 \leq 8$ Hz sollten besondere Untersuchungen durchgeführt werden	<u>Vorschlag:</u> für $f_1 \leq 8$ Hz Regelungen aus den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 übernehmen → soll in ein A1-Papier zum NA aufgenommen werden	<b>2004/2008:</b> Nachweis über Begrenzung der Durchbiegung; ergänzende Angaben bzw. Nachweise sind in Erläuterungen zur DIN enthalten	B, E
		für $f_1 > 8$ Hz sollten folgende Anforderungen erfüllt werden: - Begrenzung des Verhältniswertes der vertikalen Anfangsverformung infolge einer statischen Einzellast zu dieser Einzellast - Begrenzung der Einheitsimpulsgeschwindigkeitsreaktion; Grenzwerte sind nicht klar definiert (nur empfohlener Bereich von bis); doppelte Buchstabenvergabe: „b“ einmal als Deckenbreite und einmal als Grenzwert in Gl. 7.4 und Bild 7.2	<u>Anmerkungen:</u> - Angabe sinnvoller Grenzwerte wünschenswert - differenzierte Buchstabenvergabe wünschenswert <u>Vorschlag:</u> für Bauteile ohne Querbiegesteifigkeit ergibt sich nach Gl. (7.7) ein unendlicher Wert; daher sollten die diesbezüglichen Angaben aus Tab. 9/6 der Erläuterungen zur DIN 1052:2004 übernommen werden → soll in ein A1-Papier zum NA aufgenommen werden		D, E
					B, E
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln				

Kapitel EC 5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.1	Allgemeines				
8.1.1	Anforderungen an Verbindungsmittel				
8.1.2	Verbindungen mit mehreren Verbindungsmitteln	Zusammenwirken von mehreren VBM kann nur über die zugehörige Nachgiebigkeit nachgewiesen werden	Regelungen DIN 1052 übernommen	<b>2004/2008:</b> Der kleinere Verbindungsmittelanteil wird auf 2/3 abgemindert	
8.1.3	Mehrschnittige Verbindungen				
8.1.4	Verbindungsmittelkräfte unter einem Winkel zur Faserichtung	<p>Werte vor der Wurzel in Gl. (8.4) sind nicht eindeutig zugeordnet:</p> <p>a) <math>F_{90,Rk} = 14 \cdot b \cdot w \cdot \sqrt{\frac{h_e}{1 - \frac{h_e}{h}}}</math></p> <p>b) <math>F_{90,Rk} = 14 \cdot b \cdot w \cdot \sqrt{\frac{h_e}{1 - \frac{h_e}{h}}}</math></p> <p>c) <math>F_{90,Rk} = 14 \cdot b \cdot w \cdot \sqrt{\frac{h_e}{1 - \frac{h_e}{h}}}</math></p> <p>Version a) in Berichtigung enthalten</p>	<del>Anmerkung: Gleichung sollte eindeutig dargestellt werden, sonst fehleranfällig</del>	<b>2008:</b> Querzugnachweis nicht enthalten	
8.1.5	Wechselbeanspruchungen		Abgleich mit DIN 1074		
NA.8.1.6	Zugverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen <u>Bemerkung:</u> bei Verwendung anderer Verbindungsmittel als Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln um ca. 100% höhere Ausnutzung	<b>1988:</b> Stöße und Anschlüsse sind i.d.R. symmetrisch auszuführen; einseitig beanspruchte Holz- und Holzwerkstoffteile sind für die 1,5-fache anteilige Zugkraft zu bemessen	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.8.1.6	Zugverbindungen		gen (d.h. gegenüber der alten DIN 1052 unwirtschaftlicher)	<b>2004/2008:</b> bei symmetrisch ausgeführten Zugverbindungen mit Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln darf das Zusatzmoment bei einseitig beanspruchten Bauteilen vereinfacht durch Verminderung des Bemessungswertes der Zugtragfähigkeit um 1/3 berücksichtigt werden; bei Anschlüssen mit anderen VM ohne Maßnahmen zur Verhinderung der Verkrümmung durch Verminderung um 60%	
8.2	Tragfähigkeit metallischer, stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	Sehr hoher Rechenaufwand, der ohne EDV-Unterstützung praktisch nicht machbar ist	Vereinfachung wünschenswert: Vereinfachung der Formeln für $R_k$ und $t_{req}$		E, F
8.2.1	Allgemeines				
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	genauerer Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann additiv berücksichtigt werden, $\gamma_M = 1,3$ für alle Nachweisformate, Vorfaktor für Gl. 4+5 (kombiniertes Lochleibungs-Biegeversagen): $1,05 \approx 1,3/1,2$ und für Gl. 6 (Biegeversagen): $1,15 \approx 1,3/1,1$		<b>2004/2008:</b> genauerer Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann additiv berücksichtigt werden, unterschiedliche $\gamma_M$ -Faktoren für die verschiedenen Nachweisformate, Gl. 1-3 (Lochleibung): $\gamma_M = 1,3$ , Gl. 4+5 (kombiniertes Lochleibungs-Biegeversagen): $\gamma_M = 1,2$ , Gl. 6 (Biegeversagen): $\gamma_M = 1,1$	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	Für einschnittige Verbindungsmittel gilt als charakteristischer Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes $F_{ax,Rk}$ der kleinere Wert aus den beiden Querschnittsteilen	Welcher Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes ist bei mehrschnittigen Verbindungen anzusetzen: der kleinere der beiden an der jeweiligen Fuge beteiligten Querschnittsteilen oder der kleinste Wert aller Querschnittsteile?		D
			<u>Hinweis erforderlich:</u> beim Ansatz der Seilwirkung sind die Verformungen / Nachgiebigkeiten zu beachten → kann aufgrund fehlender Angaben zu Berechnungsansätzen und Grenzwerten nicht mehr übernommen werden, soll im Zuge der neuen EC-Generation mit aufgenommen werden		A?, B
8.2.3	Stahl-Holz-Verbindungen	Korrektur Schreibfehler	<del>Schreibfehler:</del> in deutscher Fassung Gl. 8.10d muss es $F_{ax,Rk}$ statt $f_{ax,Rk}$ heißen		
NA.8.2.4	Verbindungen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	
NA.8.2.5	Stahlblech-Holz-Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	
8.3	Verbindungen mit Nägeln				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.3.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren)	Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; für Durchmesser größer 8 mm gelten die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Bolzen		Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; keine Angabe wie die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Durchmesser größer 8 mm zu ermitteln sind	
		wirksame Nagelanzahl $n_{ef} = n^{k_{ef}}$ für n in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel unabhängig vom Nageldurchmesser ( $0,5 \leq k_{ef} \leq 1,0$ )		wirksame Nagelanzahl $n_{ef}$ für n in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel wie für Stabdübel und Passbolzen ab einem Nageldurchmesser > 6 mm	C
			<b>Ergänzung erforderlich (8.3.1.3):</b> Mindestrandabstände von Nägeln sowie charakteristische Werte der Lochleibungsfestigkeiten von zementgebundenen Spanplatten → Lochleibungsfestigkeit wird aufgenommen, die Abstände können gemäß den Angaben für Holzwerkstoff-Holz-Nagelverbindungen bestimmt werden; sobald Vorschläge zu Mindestabständen vorliegen sollen diese in ein A1-Papier zum NA bzw. im Zuge der neuen EC-Generation aufgenommen werden		
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	Kopfdurchmesser zur Berechnung des Kopfdurchziehstandes aus Einstufungsschein (europäisch)			

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	zur Berechnung der Tragfähigkeit auf Herausziehen muss die Ausziehfestigkeit dann reduziert werden, wenn die Eindringtiefe $t_{pen}$ bei glattschaftigen Nägeln $< 12d$ (min 8d) und bei profilierten Nägeln $< 8d$ (min 6d)		<b>2004/2008:</b> die Mindesteindringtiefe muss für glattschaftige Nägel 12d und für profilierte Nägel 8d betragen; keine Reduzierung der Ausziehfestigkeit für kleiner Eindringtiefen möglich	C
		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ (ca. 11% höhere Tragfähigkeit) keine Angaben zur Berechnung der Auszieh- bzw. Kopfdurchziehfestigkeit für profilierte Nägel	<u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit? <b>neue Regelung:</b> Tabelle NA.15 entsprechend Tabelle 14 der DIN 1052 ergänzt, darin Angaben sowohl für glattschaftige, als auch für profilierte Nägel <u>Problem:</u> DIN-Tabelle ist langfristig nicht harmonisiert	<b>2004/2008:</b> glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{1,k} = 18 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{2,k} = 60 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$	
			<u>Frage:</u> Warum wurde in (NA.13) der Hinweis gestrichen, dass für $f_{ax,k}$ und $f_{head,k}$ die Werte aus Tabelle NA.15 angesetzt werden dürfen? Welche Werte sind anzusetzen? → Streichung wurde aufgehoben		
8.3.3	Kominierte Beanspruchung von Nägeln				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.4	Verbindungen mit Klammern	keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Auszieh Widerstandes (Seilwirkung)	<del>Hinweis erforderlich: bei Klammern mit 30° zur Faser verschwenkten Klammerrücken ist bei Verwendung von Holz und Holzwerkstoffplatten kein Kopfdurchziehen nachzuweisen</del> neue Regelung: zur Bestimmung des Auszieh Widerstandes ist bei Klammern anstelle $d_n^2$ das Produkt aus Klammerrückendurchmesser und Klammerrückenbreite anzusetzen <del>Schreibfehler in NA:2010-02: Es muss <math>d_n^2</math> statt <math>d \cdot h^2</math> heißen.</del> Schreibfehler wurde behoben <del>Frage zu NA:2010-02: Was passiert wenn ein Hersteller glattschaftige, nicht beharzte Klammern auf den Markt bringt?</del> neue Regelung: in Schaftrichtung beanspruchte Klammern müssen beharzt sein	<b>2004/2008:</b> keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Auszieh Widerstandes (Seilwirkung) <b>2004:</b> nach den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 muss der Klammerrücken mindestens 30° zur Faser versetzt sein, da kein Nachweis des Kopfdurchzieh Widerstandes geführt wird	
8.5	Verbindungen mit Bolzen				
8.5.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Bolzenachse (Abscheren)	wirksame Anzahl hintereinander: $n_{ef} = \min \left\{ \begin{matrix} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} \end{matrix} \right. \quad \text{für } 0^\circ$ $n_{ef} = n \quad \text{für } 90^\circ$ Interpolation zwischen 0 und 90°		wirksame Anzahl hintereinander: $n_{ef} = \left[ \min \left\{ \begin{matrix} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{10 \cdot d}} \end{matrix} \right\} \right] \cdot \frac{90 - \alpha}{90} + n \cdot \frac{\alpha}{90}$	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.5.2	Beanspruchung in Richtung der Bolzenachse (Herausziehen)	Tragfähigkeit entspricht dem kleineren Wert der Zugfestigkeit des Bolzens und der Tragfähigkeit der Unterlegscheibe; die U-Scheibe ist für $3,0 \times f_{c,90,k}$ zu bemessen; sinnvoll wäre hier gewesen, entsprechend dem englischen Urtext von der <u>Biegetragfähigkeit</u> zu sprechen	<u>Frage:</u> Darf für den Nachweis der Holzpressung dann auch der 3-fache Wert der Querdruckbeanspruchbarkeit angesetzt werden? <u>Anmerkungen:</u> - Klare Formulierung erforderlich - Hinweis, dass Nachweis Querdruck zusätzlich zu führen ist	<b>2004/2008:</b> keine Angaben zur Berechnung; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist die Tragfähigkeit über den Nachweis $R_{ax,k} = f_{c,90,k} \cdot A_{ef}$ geregelt, d.h abhängig von der Querdruckspannung	D
NA.8.5.3	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
8.6	Verbindungen mit Stabdübeln oder Passbolzen	siehe 10.4.3	Regelungen DIN 1052 übernommen <u>Anmerkung:</u> Im Stahlbau sind Lochdurchmesser von 2 mm größer als der Nenndurchmesser erlaubt	Löcher in Stahlblechen sollten maximal bis zu 1 mm größer sein als der Nenndurchmesser	
8.7	Verbindungen mit Holzschrauben				
8.7.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)	für Schrauben mit $d \leq 6$ mm gelten die Festlegungen für Nägel	<u>Anmerkung:</u> Es sind alle Anforderungen wie für Nägel zu erfüllen	für Schrauben mit $d \leq 8$ mm (vorgebohrt) oder nicht vorgebohrt gelten die Festlegungen für Nägel; weiterhin Angaben zu Mindestschraubtiefen und Mindestholzdicken bei Schrauben	
			(NA.7) / (NA.8) nicht klar verständlich: (NA.7) gilt für $d > 6$ mm und (NA.8) für $d \leq 8$ mm <b>Korrektur:</b> in (NA.8) heißt es $d \leq 6$ mm !		



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.7.2	Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse (Herausziehen)				
8.7.3	Kominierte Beanspruchung von Schrauben				
8.8	Verbindungen mit Nagelplatten				
8.8.1	Allgemeines	<del>Keine Angabe einer Mindestanschlusskraft</del> Mindestanschlusskraft in Kapitel 9.2.1 (8) angegeben	<u>Ergänzung:</u> <del>Formel zur Berechnung der Mindestanschlusskraft analog zur DIN 1052 angeben</del> Querverweis auf Kapitel 9.2.1 (8)	Mindestanschlusskraft $F_d = 500 + 50 \cdot l$ mit $l$ = Gesamtlänge des Bauteils; in einigen deutschen abZs wird eine Mindestanschlusskraft analog zu DIN 1052:2008 angegeben	<b>A, B</b>
			<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Querverweis auf Angaben zu Transport- und Montagezustände in Kapitel Zu 10.6 herstellen		<b>E</b>
8.8.2	Nagelplattengeometrie				
8.8.3	Plattentragfähigkeiten	keine Tragfähigkeitswerte enthalten; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor	<u>Anmerkung:</u> Europäische Zulassungen sind erforderlich	Angaben zu den Tragfähigkeitswerten für die Nachweise der Plattentragfähigkeit in den abZs enthalten	<b>E</b>
8.8.4	Nageltragfähigkeiten	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten angegeben; die Formeln entsprechen denen aus den deutschen abZs; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen;	<u>Anmerkungen:</u> - Europäische Zulassungen sind erforderlich; diese sollten die in den deutschen (und englischen) abZs vorhandenen Unstimmigkeiten nicht enthalten - sofern bei bauaufsichtlicher Ein-	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten sowie Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; alternativ ist in den abZs eine Tabelle angegeben, aus der die	<b>A, C, E</b>

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.8.4	Nageltragfähigkeiten	Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor	führung des EC 5 die europäischen Zulassungen noch nicht vorliegen, und daher die deutschen abZs angewendet werden dürfen, wäre in der LTB ggfs. eine entsprechende Korrektur vorzunehmen - bei der Erstellung der europäischen Zulassungen ist darauf zu achten, dass die Unstimmigkeiten in den abZs nicht mehr enthalten sind	Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen Beispiel 1: M 16 H-Platte, $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 0^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,40,0,k} = 1,91 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,97 \text{ N/mm}^2$ Beispiel 2: GN 14-Platte, $\alpha = 0^\circ$ , $\beta = 90^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,72 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,83 \text{ N/mm}^2$	
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1,5 mm und maximal nicht größer als 3 mm ist; die Verbindung ist für einen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft von $F_{A,Ed}/2$ zu nachzuweisen		Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1 mm ist; keine Angabe für welchen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft die Verbindung nachzuweisen ist	(C)
		Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_{A,Ed}}{W_p}$ Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für $W_p$ (konservative Abschätzung)		Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_A \cdot r_{\max}}{I_p}$ mit $\frac{I_p}{r_{\max}} = W_p$	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	<p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b>:</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$ <p>Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn <math>\tau_{F,d}</math> oder <math>\tau_{M,d}</math> gleich 0 sind?</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 \leq 1 \text{ oder } \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1?$ <p>Oder ist bereits im englischen Original über den gesamten Term eine große Wurzel zu ziehen?</p> <p>Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Formeln sind sinngemäß gleich wie in DIN 1052, Schreibweise unterschiedlich; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor</p>	<p><u>Anmerkung:</u> der quadrierte Term erweckt den Anschein eines geringeren Ausnutzungsgrades; bei einer späteren Umnutzung oder Umgestaltung der Bauteile könnte hieraus der Trugschluss entstehen, dass noch ausreichende Reserven vorhanden sind und z.B. eine Lasterhöhung ohne genauere Neuberechnungen als unproblematisch erachtet werden könnte</p> <p><u>Ergänzung:</u> Zusätzlich folgende Bedingungen für den Nachweis der Nageltragfähigkeit übernehmen:</p> $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \text{ und } \frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}} \leq 1$ <p><u>Anmerkungen:</u> bei der Erstellung der europäischen Zulassungen ist darauf zu achten, dass die Unstimmigkeiten in den abZs nicht mehr enthalten sind</p>	<p>keine Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für <math>W_p</math></p> <p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b>: folgende Bedingungen müssen erfüllt sein</p> $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$ $\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad (243)$ $\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$ <p>Gleichungen stammen aus</p> <p>Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; ein alternatives Berechnungsverfahren unter Anwendung einer Tabelle, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden</p>	<p></p> <p><b>A, C, D, E</b></p> <p><b>A, D, E</b></p>

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	<p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b>:</p> $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$ <p>Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn <math>F_{x,Ed}</math> oder <math>F_{y,Ed}</math> gleich 0 sind?</p> $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad \text{oder} \quad \frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1 ?$ <p>Oder ist bereits im englischen Original über den gesamten Term eine große Wurzel zu ziehen?</p>	<p><u>Anmerkung:</u> der quadrierte Term erweckt den Anschein eines geringeren Ausnutzungsgrades; bei einer späteren Umnutzung oder Umgestaltung der Bauteile könnte der Trugschluss entstehen, dass noch ausreichende Reserven vorhanden sind und z.B. eine Lasterhöhung ohne genauere Neuberechnungen als unproblematisch erachtet werden könnte</p> <p><u>Ergänzung:</u> Zusätzlich folgende Bedingungen für den Nachweis der Nageltragfähigkeit übernehmen:</p> $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \leq 1$	<p>können, wird in den Zulassungen angeboten; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen; zudem ist die Formulierung in der Zulassung bzgl. des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft missverständlich Beispiel: M 16 H-Platte, <math>\alpha = 40^\circ</math> nach DIN 1052 <math>\eta = 0,82</math> nach Zulassung <math>\eta = 1,09</math> oder <math>0,68</math> (je nach Interpretation der Formulierung des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft)</p> <p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> sinngemäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich; im Beispiel in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 wird der Nachweis der Plattentragfähigkeit für <math>F_{y,Ed}</math> gleich 0 mit</p> $\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1$ <p>geführt</p>	<p>A, (C), D, E</p>

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
8.9	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln		Vorschlag Ergänzung: Regelungen DIN 1052 übernehmen und Bild 10 ergänzen	<b>1988:</b> Für Verbindungen mit mehreren Dübelreihen (Bild 10) ist erforderlichenfalls der Quersugnachweis zu führen; dieser erübrigt sich wenn das querzugbeanspruchte Holz höchstens 300 mm hoch ist und der Anschlusschwerpunkt in der Stabachse oder darüber liegt	B
NA.8.9.1	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln in Hirnholzflächen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen Kapitel nicht mehr enthalten, dafür neues Kapitel NA.8.11		
8.10	Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen				
NA.8.11	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln in Hirnholzflächen		Regelungen DIN 1052 übernommen neues Kapitel: dafür entfällt Kapitel NA.8.9.1		
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke				
9.1	Zusammengesetzte Bauteile				
9.1.1	Geklebte Biegestäbe mit schmalen Stegen				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.1.2	Geklebte Tafелеlemente	Tabelle 9.1: es ist nicht klar, ob Drei- oder Fünfschichtplatten den Sperrholzplatten zugeordnet werden können	<u>Anmerkung:</u> Klarstellung erforderlich oder abZ auf EC 5 umstellen <u>Klarstellung:</u> Furnierschichtholz mit Querlagen darf wie Sperrholz behandelt werden		
9.1.3	Nachgiebig verbundene Biegestäbe		Regelungen DIN 1052 übernommen <u>Ergänzung erforderlich:</u> Angaben, woher die Verschiebungsmoduln zu nehmen sind; Bezug auf Tabelle 7.1	<b>2004/2008:</b> Beton: $E(t = \infty) = \frac{E(t = 0)}{3,5}$	E
			<u>Kompatibilität herstellen:</u> Verweis auf DIN EN 1992 statt auf DIN 1045-1		D
9.1.4	Druckstäbe mit nachgiebigen und geklebten Verbindungen				
9.2	Zusammengesetzte Tragwerke				
9.2.1	Fachwerke	Angaben zu reduzierten Knicklängen bei durchlaufenden Stäben in Abhängigkeit der vorhandenen Schnittgrößen (Endmomente etc.)	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) (entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei großen Normalkräften ( $N/N_{ki} > 0,5$ ) sind die Druckstäbe für den Eulerfall 1 nachzuweisen mit ihrer wahren Knicklänge	Knicklängen der Stäbe sind dem Anhang E zu entnehmen, d.h. keine vereinfachten Regelungen	A

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.2.2	Fachwerke mit Nagelplattenverbindungen				
9.2.3	Dach und Deckenscheiben		Zu viele konstruktive Punkte in reiner Textform Vereinfachung wünschenswert: Bessere Übersicht über konstruktive Punkte mittels Tabelle → Vorschlag erarbeiten		E, F
		Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - Spannweite $l$ liegt zwischen $2x_b$ und $6x_b$ , mit $b$ = Scheibenhöhe, - Nachweis der Verbindungsmittel wird maßgebend	<del>Scheiben mit <math>l &lt; 2x_b</math> dürfen auch nach dem vereinfachten Verfahren berechnet werden, wenn in Lastrichtung über die Scheibenhöhe durchgehende Rippen die Lasten gleichmäßig in die Scheibe einleiten oder die Scheibenhöhe rechnerisch nur zur halben Spannweite der Tafel angenommen wird</del> der Absatz, dass auch Scheiben mit $l < 2x_b$ nach dem vereinfachten Verfahren berechnet werden dürfen, ist entfallen	Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - umlaufende Randrippen	
		Keine Begrenzung der Scheibenhöhe für den Nachweis	Begrenzung der Scheibenhöhe nur für $l < 2x_b$	Tafelhöhe darf bei Tafeln, bei denen Last über Rippen eingeleitet werden, rechnerisch nicht größer als die Stützweite angesetzt werden	
9.2.4	Wandscheiben	zwei alternative vereinfachte Nachweisverfahren A und B (Anmerkung: Verfahren A wird empfohlen)	es ist die Anwendungsregel nach 9.2.4.2 (Verfahren A) anzuwenden	2004/2008: vereinfachtes Nachweisverfahren, ähnlich dem Nachweisverfahren A im EC	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.2.4	Wandscheiben	keine Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung durch Abminderung der Normalkraft in der Randrippe für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung)	Erhöhung der Tragfähigkeit (Schwellenpressung) um 20% für Nachweis des Anschlusses der Randrippen an die Fußschwelle (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung) → die Erhöhung der Tragfähigkeit (Schwellenpressung) um 20% entspricht in etwa dem Verhältnis 2,5/2,0 (Druckfestigkeit senkrecht zur Faser) aus der alten Norm, wobei für zul $\sigma_{D,90} = 2,5 \text{ MN/m}^2$ mit größeren Eindrückungen zu rechnen ist	<b>2004/2008:</b> Abminderung der Normalkraft in den Randrippen für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung) auf 75% bei beidseitiger Beplankung und 67% bei einseitiger Beplankung (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung)	
		kein Nachweis der Innenrippen	<u>Vorschlag:</u> Regelung aus DIN 1052 (Abs. 8.7.5) übernehmen → Vorschlag wurde abgelehnt, da bei gleichen Abmessungen der Innen- und Randrippen die Bemessung der Innenrippe für eine horizontale Lasteinwirkung nie maßgebend wird	<b>2004/2008:</b> Nachweis des Anschlusses der Innenrippen an die Fußschwelle (Schwellenpressung) für 20% der Vertikallast in den Randrippen resultierend aus einer Horizontallast	B
		Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit wird über die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel geführt, Beulen muss nicht untersucht werden, wenn $\frac{b_{net}}{t} \leq 100$ , jedoch ist kein Nachweisformat für $\frac{b_{net}}{t} > 100$ angegeben	Nachweis der Plattentragfähigkeit ist zu führen, jedoch ist kein Nachweisformat angegeben; bei Plattendicken $t < \frac{b_{net}}{35}$ muss Beulen durch Verminderung der Tragfähigkeit mit dem Faktor $\frac{35 \cdot t}{b_{net}}$ berücksichtigt werden	<b>2004/2008:</b> Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit setzt sich zusammen aus Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel und Nachweis der Tragfähigkeit der Platte: $\frac{s_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} \leq 1 \quad (121)$	B, E



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.2.4	Wandscheiben		<p><u>Bemerkung:</u> Ergänzung Gleichung (121) bis (124) aus DIN 1052 sinnvoll oder zumindest ein Literaturverweis auf DIN 1052</p>	$\frac{s_{v,90,d}}{f_{v,90,d}} \leq 1 \quad (122)$ $f_{v,0,d} = \min \begin{cases} k_{v1} \cdot R_d / a_v \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r \end{cases} \quad (123)$ $f_{v,90,d} = \min \begin{cases} R_d / a_v \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot t \\ k_{v2} \cdot f_{c,d} \cdot 20 \cdot t^2 / a_r \end{cases} \quad (124)$	
		<p>Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um Faktor 1,2 erhöht werden</p>		<p><b>2004/2008:</b> Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um 20% erhöht werden</p>	
			<p>Regelungen DIN 1052 übernommen</p>	<p><b>2004/2008:</b> Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und der Nachweis horizontaler Verformungen dürfen entfallen, wenn u.a. Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird</p>	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstu- fung
9.2.5	Verbände	Mindestfedersteifigkeit: $C = k_s \cdot \frac{N_d}{a} \quad (9.34)$ für $k_s = 4$ gilt: $C = 4 \cdot \frac{N_d}{a}$	<u>Frage:</u> $N_d$ statt $N_{ki}$ – Auswirkungen? <u>Ergebnisse aus weiteren Ver- gleichsberechnungen:</u> es ergeben sich - je nach sonsti- gen Randbedingungen - Feder- steifigkeiten zwischen 1/10 und 1/30 der Werte nach Ansatz DIN 1052; mit dem Ansatz EC 5 ist die Starr- körperstabilität einer unendlich langen Gelenkkette gewährleistet; bei einem durchlaufenden System beeinflussen sich die „Abtriebs- kräfte“ der einzelnen Felder ge- genseitig, sodass die kritische Knicklast geringer als die des gel- enkigen Einzelstabes sein kann, damit ergeben sich bei Auslegung der Stützung nach EC 5 zu ge- ringe kritische Knicklasten; der Ansatz nach DIN 1052 liegt in je- dem Fall auf der sicheren Seite, da er eine Systemeigenschaft des federnd gestützten Systems (un- endlich oft federnd gestützt) beschreibt <u>Empfehlung:</u> Ansatz nach DIN 1052 verwen- den → die Unterschiede EC / DIN in den Mindestfedersteifigkeiten aufgrund der anzusetzenden	<b>2004/2008:</b> Mindestfedersteifigkeit: $K_{u,mean} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^3}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^2}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot N_{ki}$	(C)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.2.5	Verbände		Normalkräfte ( $N_d$ statt $N_{ki}$ ) können nicht behoben werden, da sonst Widerspruch zum EC, laut Prof Kreuzinger jedoch kein Sicherheitsdefizit, da Erhöhung der Knicklängen aufgrund geringerer Federsteifigkeiten geringere tatsächliche Normalkräfte in den Stützen gegenüberstehen		
		Stabilisierungskraft $F_d = \frac{N_d}{k_{f,1}} \rightarrow$ Vollholz  $F_d = \frac{N_d}{k_{f,2}} \rightarrow$ BSH und FSH  für $k_{f,1}$ und $k_{f,2}$ werden in Tabelle 9.2 empfohlene Werte in einem Bereich von 50 bis 80 bzw. 80 bis 100 angegeben	Tabelle NA.20 in fortgeschriebenem NA 2010-04 ergänzt: $k_{f,1} = 50$ $k_{f,2} = 80$ <u>Frage:</u> Warum nicht $k_{f,1} = 50 / (1-k_c)$ $k_{f,2} = 80 / (1-k_c)$ mit $k_c$ nach Abs. 6.3.2?	<b>2004/2008:</b> Stabilisierungskraft $F_d = N_d \cdot \frac{(1-k_c)}{50} \rightarrow$ Vollholz  $F_d = N_d \cdot \frac{(1-k_c)}{80} \rightarrow$ BSH	C
			Bemessung Biegeträger im Bereich Gabellagerung für  $M_{tor,d} = \frac{M_d}{80}$  Stützende Wirkung der Seitenlasten $q_d$ kann berücksichtigt werden  <u>Frage 1:</u> Angaben zu stützender Wirkung nur in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 vorhanden, Anwendung erlaubt?		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
9.2.5	Verbände	Keine Aussage zum Gabelmoment	<p>Frage 2: zusätzl. Beanspruchungen aus <math>M_{tor,d}</math> bei Stütze (Biegespannung) und Träger (Torsionsspannung) nachzuweisen?</p> <p>Anmerkung: <del>Deutliche Unterscheidung zwischen Bemessung Gabel und Bemessung Biegeträger im Gabelbereich erforderlich</del> neue Regelung: Nachweis Querschnittstragfähigkeit an Auflagern darf ohne Berücksichtigung der Torsionsanteile erfolgen, wenn Kippschlankheit <math>\lambda_{ef} \leq 225</math> ist und Stabilisierungskräfte im Bereich der Auflagergabel abgeleitet werden können</p> <p>Frage: Ist diese Regelung auch für sämtliche Fischbauchträger ausreichend?</p>	<p>2008: Bemessung Gabel für <math>M_{tor,d} = \frac{M_d}{80}</math> = Bindermoment vor dem Auflager; nach den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist</p> $T_d = M_d \cdot \left( \frac{1}{83,3} - \frac{1}{60} \cdot \frac{e}{h} \cdot (1 - k_m) \right)$ <p>für das Bindermoment</p>	A?,D, E
			<p>Anmerkung: Der Faktor <math>k_f</math> ist in 9.2.5.3 (NA.5) beim Ansatz der Vorverformungen zu streichen oder <math>l/400</math> und <math>k_f</math> belassen → <math>l/400</math> wurde übernommen</p>		
NA.9.3		Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.9.3.1	Flächen aus Schichten	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.9.3.2	Flächen aus Vollholzlammellen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.9.3.3	Theorie II. Ordnung, Stabilitätsnachweise	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen <u>Angaben sinnvoll:</u> nichtlineares Last-Verformungs-Verhalten		B
10	Ausführung und Überwachung				
10.1	Allgemeines				
10.2	Baustoffe				
10.3	Geklebte Verbindungen				
10.4	Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln				
10.4.1	Allgemeines				
10.4.2	Nägeln				
10.4.3	Bolzen und Unterscheiben	Löcher in Stahlblechen bis zu 2 mm oder 0,1d größer als der Nenndurchmesser	siehe 8.6 Widerspruch zu 8.6 <u>Anmerkung:</u> Widerspruch ist zu beheben → kein Widerspruch, da in 8.6 Stabdübel und Passbolzen behandelt werden in 10.4.3 jedoch Bolzen	siehe 8.6	
10.4.4	Stabdübel und Passbolzen				
10.4.5	Schrauben				
10.5	Zusammenbau von Bauteilen				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
10.6	Transport und Montage				
10.7	Überwachung				
10.8	Besondere Regeln für Scheiben				
10.8.1	Decken- und Dach-scheiben				
10.8.2	Wandscheiben				
10.9	Besondere Regeln für Nagelplattenbin-der				
10.9.1	Herstellung				
10.9.2	Montage		Ergänzung sinnvoll: Die Montagefirmen sollten zertifi-ziert sein		
NA.11	Geklebte Verbindun-gen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernom-men		
NA.11.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	es gilt zusätzl. E DIN 1052-10 (lt. Vorwort in Vorbereitung, liegt uns nicht vor)		
NA.11.2	Verbindungen mit eingeklebten Stahl-stäben	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernom-men		
NA.11.2.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernom-men		
NA.11.2.2	Beanspruchung rechtwinklig zur Sta-bachse	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernom-men		
NA.11.2.3	Beanspruchung in Richtung der Stab-achse	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernom-men		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.11.2.4	Kombinierte Beanspruchung	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Nachweisführung identisch mit der aus der Literatur /9/ zur DIN, jedoch anderes Sicherheitskonzept	<b>1988:</b> kein Nachweisformat zur Berechnung der Keilzinkenverbindung angegeben; Nachweisformate aus Literatur /9/	
			Regelung aus DIN 1052 übernommen <b>neue Regelung:</b> o.g. Abschnitt (NA.4) wurde gestrichen; dies ist nicht nachvollziehbar, zumal in (NA.5) auf (NA.4) verwiesen wird → Streichung von (NA.4) wurde rückgängig gemacht, d.h. für geknickte Keilzinkenverbindungen werden Regelungen aus DIN 1052 übernommen; für gerade Keilzinkenverbindungen gilt (NA.7) → neu	<b>1988:</b> Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch reduzierten Querschnitt: $red A = (1 - v) \cdot A$ ( $v = 0,2$ = Verschwächungsgrad); davon abweichend darf bei VH und BSH (mind. GKL II) mit Querschnittsmaßen bis 300 mm Spannungsnachweis ohne Querschnittsreduzierung geführt werden, wenn die Spannungen für GKL II eingehalten sind und herstellender Betrieb Herstellungsnachweis (Bescheinigung A) geführt hat <b>2004/2008:</b> Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch die Universal-Keilzinkenverbindung ohne genaueren Nachweis zu 20% der Bruttoquerschnittswerte	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz		<p>Regelung aus DIN 1052 übernommen</p> <p><u>Frage 1:</u> Dürfen nur die genannten Festigkeitsklassen verwendet werden?</p> <p><u>Frage 1a:</u> Dürfen für Keilzinkenverbindungen dann nur Lamellen der Klassen C24 bis C40 verwendet werden?</p> <p><u>Frage 2:</u> Sind die restlichen Festigkeitskennwerte (<math>f_{e,00,d}</math>, <math>f_{v,d}</math> zur Berechnung von <math>f_{e,\alpha,d}</math>) ebenfalls auf die nächst niedrigere Festigkeitsklasse zu reduzieren?</p> <p>neue Regelung: Abschnitt Reduzierung der Festigkeiten zur Berücksichtigung des Einflusses von Ästen ist entfallen</p> <p><u>Vorschläge:</u> - pauschaler Abzug bzw. Abminderungsfaktor angeben - nur die faserparallelen Festigkeitskennwerte <math>f_{t,0,k}</math>, <math>f_{c,0,k}</math> und <math>f_{m,k}</math> sind abzumindern → Reduzierung der Festigkeiten <math>f_{m,k}</math>, <math>f_{c,0,k}</math> und <math>f_{t,0,k}</math> pauschal um 15% bei BSH GL 28 und höher bzw. Balkenschichtholz C24 und höher (bei geknickten Keilzinkenverbindungen)</p>	<p><b>1988:</b> keine Angaben</p> <p><b>2004/2008:</b> Zur Berücksichtigung des Einflusses von Ästen im Bereich der Universal-Keilzinkenverbindung sind für die Bemessungswerte der Zug-, Druck- und Biegefestigkeiten von BSH GL28, GL32 und GL36 sowie NH C24-C40 die Werte der jeweils niedrigeren Festigkeitsklasse anzusetzen</p>	



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz		<p><u>Anmerkung:</u> (NA.5) stellt einen Sonderfall dar → Regelungen für gerade Keilzinkenverbindungen</p> <p>kein Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für ein positives Rahmeneckmoment angegeben <u>Ergänzung sinnvoll:</u> Formulierung von Heimeshoff übernehmen, d.h.</p> $\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,\alpha,d}} \cdot \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) \leq 0,2$ <p>→ wurde übernommen</p>		
NA.11.4	Schäftungsverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.11.5	Verbundteile aus Brettschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.12	Zimmermannsmäßige Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.12.1	Versätze	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelung DIN 1052 übernommen, jedoch ohne Erhöhung des Schubanteiles um 40% <u>Frage:</u> Erhöhung entfällt auf Grund höherer Schubfestigkeiten am ungerissenen Querschnitt?	<p><b>2004/2008:</b> Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel <math>\alpha</math> zur Faser:</p> $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left( \frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha \right)^2 + \left( \frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \right)^2 + \cos^4 \alpha}}$	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.12.1	Versätze		<u>Bemerkung:</u> Eigentlich berücksichtigt der Faktor 1,4 die Änderung der Schubfestigkeiten DIN 1052:2004 zu 2008. <u>Anmerkung:</u> Faktor $k_{cr}$ ist hier nicht anzusetzen <u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit, da für NH bis zu 100% und für BSH bis zu 70% höhere Schubfestigkeiten als nach DIN 1052 angesetzt werden können? → nach Auffassung des Normenausschusses kein Sicherheitsdefizit	<b>2008:</b> Erhöhung des Schubanteiles um 40% <b>1988:</b> Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel $\alpha$ zur Faser: $zul\sigma_{D,\alpha} = zul\sigma_{D,0} - (zul\sigma_{D,0} - zul\sigma_{D,90}) \cdot \sin \alpha$	
			Verhältnis $\frac{f_{c\alpha,d}}{f_{c,0,d}} = 0,36$ für im Vergleichsbeispiel vorliegende $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse GI28c	Verhältnis $\frac{zul\sigma_{D,\alpha}}{zul\sigma_{D,0}} = 0,55$ für im Vergleichsbeispiel vorliegende $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse BS11	
			keine Angabe zu einer konstruktiven Vorholzlänge; $l_{verf}$ ca. 20% größer als nach DIN 1052, da die Schubfläche mit $b_{ef}$ nach 6.1.7 berechnet werden muss; bei gleicher Vorholzlänge wäre die Gesamtauslastung im Vorholz durch Schub ca. 11% größer als nach DIN 1052	<b>2004/2008:</b> keine Angabe zu einer konstruktiven Vorholzlänge	E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.12.2	Zapfenverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.12.3	Holznagelverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.13.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen		
NA.13.2	Knicklängenbeiwert (Biegeknicken)	Kapitel im EC nicht enthalten	<p>Berechnung der Ersatzstablänge  <math>l_{ef} = \beta \cdot s</math> oder <math>l_{ef} = \beta \cdot h</math>  <u>Anmerkungen zu Tab. NA.17-23:</u>            Zeile 1 kann gestrichen werden, da trivial, dafür Ergänzung Zweigelenkrahmen mit Fachwerkriegel gemäß Bild 19, DIN 1052-1:1988 sinnvoll (kommt häufig vor);  <b>Bild 19 aus DIN 1052-1:1988 wurde übernommen</b>            Zeile 5 Ergänzung der Winkel in der Systemskizze;            → wurde übernommen            Zeile 7 Verweis auf Petersen (Literaturstelle) ergänzen  <u>Schreibfehler:</u>            in Zeile 5  <math>\beta_s</math>: Gleichheitszeichen statt Multiplikationszeichen            → wurde übernommen</p>	<p><b>2004/2008:</b>            Berechnung der Ersatzstablänge  <math>l_{ef} = \beta \cdot s</math> oder <math>l_{ef} = \beta \cdot h</math></p>	E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
NA.13.2	Knicklängenbeiwert (Biegeknicken)		$\beta_R$ : Produkt statt Gleichheitszeichen Korrektur wurde vorgenommen		
			Frage: Angaben zur Berechnung der Knicklängen für einen Zweigelenrahmen mit Zwischenstützungen sinnvoll?		
NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = \frac{l}{a_1 \cdot \left[ 1 - a_2 \cdot \frac{a_z}{l} \cdot \sqrt{\frac{B}{T}} \right]}$	
Anhang A (informativ)	Blockscherversagen von Verbindungen	Nachweis analog zu DIN 1052:2008	<u>Ergebnis:</u> Für dicke Holzquerschnitte ergeben sich nach dem Nachweisverfahren nach EC 5 geringere Tragwiderstände für den Nachweis Blockscherversagen von Verbindungen, d.h. höhere Ausnutzungen als nach dem Verfahren nach den Erläuterungen	<b>2004:</b> In 12.1 (2) wird erwähnt, dass Blockscherversagen zu untersuchen ist, es wird allerdings kein Nachweisformat angegeben; in den Erläuterungen zur DIN wird im Beispiel zu Kapitel E12 folgendes Verfahren angegeben: - beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu $h_{ef} \times b$ gesetzt mit $h_{ef} = a_{2,c} + (n-1) \cdot a_2$ (n = Anzahl der Verbindungsmittel senkrecht zur Faser, $a_2$ = Abstand untereinander, $a_{2,c}$ = Abstand zum unbeanspruchten Rand) und b = Dicke des Holzbauteils - beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu $l_{ef} \times b$ gesetzt mit	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
Anhang A (informativ)	Blockscherversagen von Verbindungen			$l_{ef} = (m-1) \cdot a_1 + a_{1,t}$ (m = Anzahl der Verbindungsmittel parallel zur Faser, $a_1$ = Abstand untereinander, $a_{1,t}$ = Abstand zum beanspruchten Hirnholzende) und $b$ = Dicke des Holzbauteils <b>2008:</b> Im Anhang J ist folgendes Berechnungsverfahren zum Blockscherversagen von Verbindungen angegeben: - beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu $L_{net,t} \times t$ gesetzt mit $L_{net,t} = (n-1) \cdot (a_2 - d)$ (n = Anzahl der Verbindungsmittel senkrecht zur Faser, $a_2$ = Abstand untereinander, $d$ = Verbindungsmitteldurchmesser) und $t$ = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des Verbindungsmittels - beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu $L_{net,v} \times t$ gesetzt mit $L_{net,v} = (m-1) \cdot a_1 + a_{3,t}$ (m = Anzahl der Verbindungsmittel parallel zur Faser, $a_1$ = Abstand untereinander, $a_{3,t}$ = Abstand zum beanspruchten Hirnholzende) und $t$ = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des VM	

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
Anhang B (informativ)	Nachgiebig verbundene Biegestäbe				
B.1	Vereinfachter Nachweis				
B.1.1	Querschnitte				
B.1.2	Annahmen	Vorzeichenregelung für $a_2$ nach unten positiv; bei der praktischen Anwendung kommt es leicht zu Fehlern!	<u>Anmerkung:</u> Präzisierung erforderlich Text und Bild sind gleichzeitig zu betrachten	$\gamma$ -Verfahren Abs. 8.6.2	D, E
B.1.3	Abstände der Verbindungsmittel				
B.1.4	Durchbiegungen infolge von Biegemomenten				
B.2	Wirksame Biegesteifigkeit				B
B.3	Normalspannungen	Betrifft Gl. (B.7), (B.8)	<u>Anmerkung:</u> Verweis auf Bild B.1, Gleichungen sonst missverständlich; Biegerandspannung ist gleich $\delta_i \pm \delta_{m,i}$		D, E
B.4	Größte Schubspannung		<u>Schreibfehler:</u> In Gleichung (B.9) muss „ $h_2$ “ durch „ $h$ “ ersetzt werden <u>Ergänzungen sinnvoll:</u> Formel $h = \frac{h_2}{2} - a_2$ angeben; Nachweis für $t = 20$ Tage (Hydratationsvorgang); vgl. /12/		B, G
B.5	Beanspruchung der Verbindungsmittel				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
Anhang C (informativ)	Zusammengesetzte Druckstäbe				
C.1	Allgemeines				
C.1.1	Annahmen				
C.1.2	Tragfähigkeit				
C.2	Druckstäbe mit kontinuierlicher mechanischer Verbindung				
C.2.1	Wirksamer Schlankheitsgrad				
C.2.2	Beanspruchung der Verbindungsmittel				
C.2.3	Kombinierte Beanspruchungen				
C.3	Mehrteilige gespreizte Stäbe mit Zwischen- oder Bindehölzern				
C.3.1	Annahmen				
C.3.2	Tragfähigkeit bei Beanspruchung in Stabrichtung				
C.3.3	Beanspruchung der Verbindungsmittel sowie der Zwischen- oder Bindehölzer				
C.4	Gitterstäbe mit geklebten oder genagelten Verbindungen				
C.4.1	Annahmen				
C.4.2	Tragfähigkeit				

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09 Berichtigung 1:2010-04	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-06 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-07	DIN 1052:1988/2004/2008	Einstufung
C.4.3	Schubkräfte				
Anhang D (informativ)	Literaturhinweise				
baZ	HBV-Schubverbinder	Bauaufsichtliche Zulassung für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988		<b>2004/2008:</b> Angaben über Verschiebungsmodul $K_{ser}$ und Tragwiderstand der eingeklebten HBV-Schubverbinder nach abZ; abZ für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988	B, E



**Forschungsvorhaben  
DIN EN 1995 - Eurocode 5 - Holzbauten  
Anwendungserprobung**



---

Proj.Nr. 09.007g

**Schlussbericht 16.08.2010**

**Anlage 2**

Kurzfassung Vergleichsberechnungen

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[01] Neubau Sporthalle im Grüner Sportzentrum 4 75015 Bretten
Aufsteller Statistischer Unterlagen	a) Ingenieurbüro Dipl.-Ing. (FH) H.-D. Fritz Carl-Ludwig-Schleich-Str. 2 75015 Bretten  b) Paul Stephan GmbH + Co. KG Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf
Vergleichsberechnung EC 5	Paul Stephan GmbH + Co. KG Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [01].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	3
Literatur	4
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	6
Tabelle Vergleichsberechnung	9
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1-1 - 39
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2-1 - 40
Anhang 3: Konstruktions- u. Werkstattpläne	A3-1 - 6

## Allgemeines

Bei dem Projekt [01] handelt es sich um eine Neuerrichtung eines Sporthallenzentrums. Die Sporthalle A hat die Abmessungen  $B \times L = 27,80 \times 47,80$  m mit einer Traufhöhe von ca. 9,00 m. Bogenförmige 1-Feld BS-Holz Vollwandträger, mit einem Innenradius von ca. 76 m, spannen über die Länge von 27,80 m. Das Achsmaß beträgt 6,65 m. Eine Auflagerseite ist mit einem horizontalem Gleitlager versehen.

Die Sporthalle B hat die Abmessungen  $B \times L = 29,80 \times 47,80$  m mit einer Traufhöhe von ca. 11,20 m bzw. 11,65 m. Bogenförmige 1-Feld BS-Holz Vollwandträger, mit einem Innenradius von ca. 84 m, spannen über die Länge von 29,80 m. Das Achsmaß beträgt 6,65 m. Eine Auflagerseite ist mit einem horizontalem Gleitlager versehen.

Bei beiden Hallen werden Hohlkasten-Dachelemente, als alternierend angeordnete 2-Feldträger, auf den BS-Holzträgern verlegt. Die Hohlkasten-Dachelemente bestehen aus einer oberseitigen 2,5 cm starken OSB-Platte, Tragrippen,  $b/h = 8/22$  cm, aus hochkant verleimten BS-Holz Pfetten und einer unterseitigen 2,7 cm starken 3-Schicht Fichtenholzplatte, teilweise versehen mit einer Akustikbohrung  $\varnothing 1,6$  cm – Raster 3,2 cm. Die Hohlkastenelemente wurden komplett werkseitig miteinander verklebt. Neben der vertikalen Lastabtragung dienen sie auch zur Aussteifung in Dachebene.

Das Dachtragwerk wird auf eingespannten Stahlbetonstützen aufgelagert. Für die Gabelagerung wurden Stahlprofile in den Stützenköpfen eingespannt. Zwischen den Stahlbetonstützen wurden Wandelemente aus Fertigbetonwandplatten angeordnet. Diese übernehmen auch die weitere Aussteifung in den Wandebenen.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

- Pos: D1 – Hohlkastendachelemente als Verbundquerschnitt
- Pos: D2 – Bogenbinder Halle A
- Pos: D3 – Bogenbinder Halle A
- Pos: D4 – Aussteifung in der Dachebene

#### Verwendete Abkürzungen

- abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- ZiE Zustimmung im Einzelfall
- Gl. Gleichung in der Norm
- SDT Satteldachträger
- US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstu- fung
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
6.1.7	Schub	Keine Überlagerung von Schub + Torsion erforderlich. Im Schubnachweis geht $b_{ef}$ ein.				
NA.6.1.9	Schub aus Querkraft und Torsion	Kapitel im EC nicht enthalten	Nachweis Schub + Torsion erforderlich. Verweis auf (NA. 118) für das Torsionsmoment.		D2+D3	D / E
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	Ist $l_{ef}$ die Trägerlänge bzw. Spannweite oder kann hier der Kippabstand auch eingesetzt werden?			D2+D3	D / E
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	(7) Muss im Krümmungsbereich an mehreren Schnitten geprüft werden.			D2+D3	D / E
NA.6.7	Unverstärkte Durchbrüche		Müssen Bohrungen $d \leq 5$ cm auch den Abständen gemäß (NA.1) entsprechen?		D2+D3	C / E
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln					
8.1.2	Verbindungen mit mehreren Verbindungsmitteln	Zusammenwirken von mehreren VBM kann nur über die zugehörige Nachgiebigkeit nachgewiesen werden.	<u>Vereinfachte Regel:</u> Der kleinere Verbindungsmittelanteil wird auf 2/3 abgemindert.		D2+D3	E / F
8.2	Tragfähigkeit metallischer, stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	Sehr hoher Rechenaufwand der ohne EDV-Unterstützung praktisch nicht machbar ist.	Reduktion der Formeln für $R_k$ u. $t_{req}$		D2+D3	E / F

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstu- fung
8.4	Verbindungen mit Klammern	Sehr hoher Rechenaufwand der ohne EDV-Unterstützung praktisch nicht machbar ist.			D4	E / F
8.7	Verbindungen mit Holzschrauben	Sehr hoher Rechenaufwand der ohne EDV-Unterstützung praktisch nicht machbar ist.			D4	E / F
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke					
9.1.2	Geklebte Tafелеlemente	Tabelle 9.1 Es ist nicht klar, ob Drei- oder Fünfschichtplatten den Sperrholzplatten zugeordnet werden können		11.2.2 Mitwirkende Beplankungsbreite	D1a + D1b	B, E
9.1.3	Nachgiebig verbundene Biegestäbe		Nur Angaben zum E-Modul bei Holz / Beton Verbundbauteile	8.3.1 Tabelle8: Querschnittstypen und Rechenwerte für Verschiebungsmoduln C	D1a + D1b	E
9.2.3	Dach und Deckenscheiben		Zu viele konstruktive Punkte in reiner Textform. Bessere Übersicht mittels Tabelle!		D4	E / F
9.2.5	Verbände		Unklar welches $l$ einzusetzen ist (Gesamtlänge / Kippabstand). Wie sieht es bei Dachscheiben aus?		D2+D3	D / E



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstufung
NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Anmerkung:</u> Ist $l$ die Trägerlänge bzw. Spannweite oder kann hier der Kippabstand auch eingesetzt werden?		D2+D3	D / E
B.1	Vereinfachter Nachweis					
B.1.2	Annahmen	Vorzeichenregelung für $a_2$ nach unten positiv. Bei der praktischen Anwendung kommt es leicht zu Fehlern!			D1a + D1b	D / E
B.2	Wirksame Biegesteifigkeit	Es fehlen weitere Angaben für die Berechnung nach Theorie 2. Ordnung.			D1a + D1b	E
B.3	Normalspannungen	Verweis auf Bild B.1 sonst missverständlich. Biegerandspannung ist gleich $\bar{\sigma}_i \pm \bar{\sigma}_{m,i}$	-	8.3.1	D1a + D1b	D / E
B.4	Größte Schubspannung	Indexfehler in (B.8) Anstatt $h_2$ muss hier $h$ eingesetzt werden.			D1a + D1b	G

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D1a + D1b Hohlkastendachelement	Mitwirkende Beplankungsbreite	Tabelle 9.1 Es ist nicht klar, ob Drei- oder Fünfschichtplatten den Sperrholzplatten zugeordnet werden können	9.1.2	-		Mitwirkende Beplankungsbreite	11.2.2
	Verschiebungsmodul	$K_i = K_u = 2/3 * K_{ser}$ für Tragfähigkeit $K_i = K_{ser}$ für Gebrauchstauglichkeit  Es fehlen weitere Angaben für die Berechnung nach Theorie 2. Ordnung	B.2	Nur Angaben zum E-Modul bei Holz / Beton Verbundbauteile	Zu 9.1.3 (NA.4)	Tabelle 8: Querschnittstypen und Rechenwerte für Verschiebungsmodul C	8.3.1
	Berechnung der inneren Hebelarme	Vorzeichenregelung für $a_2$ nach unten positiv. Bei der praktischen Anwendung kommt es leicht zu Fehlern!	Bild B.1	-		-	
		Im Vergleich zur DIN 1052:2008 dürfte die Beschreibung der einzelnen Werte genauer ausfallen!		-		-	
	Biegerandspannung	Formel B.8 $\bar{\sigma}_{m,i} = 0,5 * E_i * h_i * M / (EI)_{ef}$  Biegespannungsanteil muss zum Normalspannungsanteil addiert bzw. subtrahiert werden! Ohne eindeutigen Verweis zum Bild B.1 ist es missverständlich.	B.8	-		Es werden die Normal- u. Biegerandspannungen direkt ermittelt. (33 + 34)	8.3.1

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D1a + D1b Hohlkastendachelement	Biegerandspannung	Spannungsermittlung nach eigener Formelumstellung: $\eta_{OSB} = 0,19$ Rechenwert aus DIN 1052:2008! $\eta_{Rippe} = 0,22$ Rechenwert aus DIN EN 338! $\eta_{3-S\_Platte} = 0,19$ Rechenwert aus abZ Hersteller!		-		$\eta_{OSB} = 0,21$ Rechenwert aus abZ Hersteller! $\eta_{Rippe} = 0,24$ $\eta_{3-S\_Platte} = 0,31$ Rechenwert aus abZ Hersteller!	
	Normalspannung	$\eta_{OSB} = 0,29$ Rechenwert aus DIN 1052:2008! $\eta_{3-S\_Platte} = ?$ In der abZ des Herstellers fehlen Rechenwerte für die Normalkraftbeanspruchung!	B.7	-		$\eta_{OSB} = 0,50$ Rechenwert aus abZ Hersteller! $\eta_{3-S\_Platte} = 0,77$ Rechenwert aus abZ Hersteller (Fa. Dold)!	
	Schubspannung	In der Formel B.9 ist ein Indexfehler! Anstatt $h_2$ muss hier $h$ eingesetzt werden.	B.9	-		-	
		$\eta_{Rippe} = 0,23$ Rechenwert aus DIN EN 338!		-		$\eta_{Rippe} = 0,22$	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D2 + D3 Bogenbinder gekrümmt	Schub am Auflager	Keine Überlagerung von Schub + Torsion erforderlich. Im Schubnachweis geht $b_{ef}$ ein. $\eta_{Schub} = 1,04$ Rechenwert aus DIN EN 1194!	6.1.7	Nachweis Schub + Torsion erforderlich!	NA. 6.1.9	$\eta_{Schub} = 0,78$	
				Angabe zum Torsionsmoment in (NA. 118)	9.2.5.3		
	Nachweis Auflagerpressung	Zusammenwirken nur von gleichartigen Verbindungsmitteln möglich. Das gemeinsame Tragverhalten muss unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeiten nachgewiesen werden (3).	8.1.2	(NA. 7) Vereinfachte Regelung für das Zusammenwirken von unterschiedlichen Verbindungsmitteln! Der kleinere Verbindungsmittelanteil wird auf 2/3 abgemindert.	8.1.2	Zusammenwirken von Verbindungsmitteln war nicht erforderlich!	
		Sehr hoher Rechenaufwand der ohne EDV-Unterstützung praktisch nicht machbar ist.	8.2	Reduktion auf 2 Formeln für $R_k$ u. $t_{req}$ . $\eta_{Auflager} = 0,86$	8.2	$\eta_{\sigma_{D,90}} = 0,99$ Nur Querdruck angesetzt!	
	Biegedrillknicken / Kippen	$\eta_{\sigma_{m,D}} = 0,96$ Rechenwert aus DIN EN 1194!	6.3.3	$L_{ef}$ nach NA. 13.3 Anmerkung: $l$ sollte auch als Kippabstand bezeichnet werden. Hoher Rechenaufwand		$\eta_{\sigma_m} = 0,94$	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D2 + D3 Bogenbinder gekrümmt	Biegespannung am gekrümmten Querschnitt	Berücksichtigung der Einzelbrettkrümmung beim Verkleben. $k_r = 1$ für $r_{in} / t \geq 240$	6.4.3	-		Biegerandspannung am inneren (konkaven) Rand. Zu berücksichtigen wenn $r_i \leq 200 \cdot a$	8.2.3.3
		$\eta_{\sigma_{m,D}} = 0,97$ Rechenwert aus DIN EN 1194!				$\eta_{\sigma_m} = 0,84$	
	Querzugspannung im Firstbereich	Berücksichtigung des querzugbeanspruchten Volumens gemäß (6) bzw. Bild 6.9! Für diesen Binder geht das querzugbeanspruchte Volumen mit $2/3 \cdot V$ in die Berechnung ein.  $\eta_{\sigma_{t,90,D}} = 1,37$ Rechenwert aus DIN EN 1194!	6.4.3 (6)			$\eta_{\sigma_{z,90}} = 0,39$	8.2.3.2
Querzug + Schub	Berücksichtigung des querzugbeanspruchten Volumens gemäß (6) bzw. Bild 6.9! Für diesen Binder geht das querzugbeanspruchte Volumen mit $2/3 \cdot V$ in die Berechnung ein.  $\eta_{\tau_{V+\sigma_{t,90,D}}} = 1,37$ Rechenwert aus DIN EN 1194! Im vorliegenden Fall müssen mehrere Schnitte untersucht werden.	6.4.3 (7)			Kein Nachweis in dieser Form vorhanden.		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D2 + D3 Bogenbinder gekrümmt	Durchbrüche	Zu Verstärkungsmaßnahmen wird keine Aussage gemacht.		Querzugverstärkungen für gekrümmte Träger und Satteldachträger aus Brettschichtholz	NA. 6.8.5	Verstärkungsmaßnahmen nach Brünninghoff als Empfehlung.	
		Keine Angabe.		Als Durchbruch gilt alles mit $d > 5$ cm. Wie weit die Abstände, gemäß (NA. 1), bei Bohrungen $d \leq 5$ cm unterschritten werden können ist nicht geregelt. In diesem Fall liegen alle Bohrungen im oberen $h/4$ des Bogenbinders.	NA. 6.7	Ausführung gemäß DIN 1052:2004 als Bohrung $d \leq 5$ cm	
		Keine Angaben zu Verstärkungen.		Ist geregelt für innen und aussen liegende Verstärkungen.	NA. 6.8.4	Konstruktiv verstärkte Bohrungen, gemäß DIN 1052:2004, mit innen liegende Vollgewindeschrauben.	
D4 Aussteifende Dachscheibe	Ermittlung $q_d$	$q_d = k_l * (n * N_d / (k_{f,3} * l))$ $q_d = 0,68$ kN/m je Binder  Berechnung mit diesem Ansatz geführt!	9.2.5.3	$q_d = n * N_d (1 - k_c) / (30 * l)$ Ermittlung $N_d$ bzw. $k_{crit}$ für den unausgesteiften Binder!  Immer wieder unklar welches $l$ einzusetzen ist (Gesamtlänge / Kippabstand). Bei Trägern mit kontinuierlicher, seitlicher Abstützung wird $k_c = 1$ und somit $q_d = 0$ .	Zu 9.2.5	$g_s = M / (350 * l * b)$ $g_s = 0,63$ kN/m je Binder	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
D4 Aussteifende Dachscheibe	Schubtragfähigkeit	Vereinfachter Nachweis von Dach- u. Deckenscheiben. Unter (1) bis (4) werden konstruktive Ausführungsregeln beschrieben.	9.2.3.2	Abminderung der Schubtragfähigkeit für beidseitige Beplankung mit Faktor 0,50 und für einseitige Beplankung mit Faktor 0,33. Zusätzliche Ausführungsregeln werden beschrieben $\eta_{\text{Schub}} = 0,10$ Rechenwerte aus DIN 1052:2008 für OSB!	Zu 9.2.3.2	$\eta_{\text{Schub}} = 0,06$ Rechenwerte aus OSB-Zulassung Z-9.1-414	
	Klammern	Verbindung mit Klammern Rechenaufwand ist bei der praktischen Anwendung viel zu hoch!	8.4	Siehe auch Projekt [07] IB Harrer! $\eta_{\text{Klammer}} = 0,80$	Zu 8.4 NA. 8.2.4	$\eta_{\text{Klammer}} = 0,79$ Lastfall HZ!	
	Giebelgurtverschraubung	Verbindungen mit Holzschrauben Rechenaufwand ist bei der praktischen Anwendung viel zu hoch!	8.7	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8 \times 350} = 0,81$	Zu 8.7 NA. 8.2.4	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8} = 0,72$ Gemäß abZ Schraube	
	Bogenbinder Verschraubung	Verbindungen mit Holzschrauben Rechenaufwand ist bei der praktischen Anwendung viel zu hoch!	8.7	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8 \times 350} = 0,59$	Zu 8.7 NA. 8.2.4	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8} = 0,79$ Gemäß abZ Schraube	
	Verschraubung auf Längswand	Verbindungen mit Holzschrauben Rechenaufwand ist bei der praktischen Anwendung viel zu hoch!	8.7	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8 \times 350} = 0,63$	Zu 8.7 NA. 8.2.4	$\eta_{\text{HBS } \varnothing 8} = 0,81$ Gemäß abZ Schraube	

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[02] Messehalle Nürnberg
Aufsteller Statistischer Unterlagen	a) Ingenieurbüro Rieger + Brandt Planungsgesellschaft im Bau Neutorgraben 15 90419 Nürnberg  b) Paul Stephan GmbH + Co. Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf
Vergleichsberechnung EC 5	Paul Stephan GmbH + Co. KG Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [02].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	6
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1-1 - 25
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2-1 - 8
Anhang 3: Konstruktions- und Werkstattpläne	A3-1 - 3

Allgemeines

Bei dem Projekt [02] handelt es sich um einen 65m weit gespannten Fachwerkträger der Messehalle 4a in Nürnberg. Der Fachwerkträger ist mit einem Obergurt und senkrechten Druckstreben aus Holz ausgeführt. Untergurt und die schräg verlaufenden Diagonalen bestehen aus Stahlrohren. Die Dachlasteinleitung erfolgt über dazwischen gehängte Nebenträger in Form von Trapezbindern. Die Nebenträger wurden an den Obergurt mittels Stahlteilen angeschlossen und dienen gleichzeitig als Aussteifungsriegel. Die Verbindungen der einzelnen Bauteile erfolgte hauptsächlich mit innenliegenden Schlitzblechen und Stabdübel bzw. Passbolzen.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

- Pos: 1 Anschluss des Druckriegel mittels Stabdübel und innenliegendem Schlitzblech
- Pos: 2 Stabilitätsnachweis eines Druckriegels
- Pos: 3 Gegenüberstellung Federsteifigkeit von Stabdübelanschlüssen
- Pos: 4 Stabilitätsnachweis des Fachwerkobergurtes
- Pos: 5 Spannungsnachweise am Nebenträger – (Trapezträger)

Verwendete Abkürzungen

- abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- ZiE Zustimmung im Einzelfall
- Gl. Gleichung in der Norm
- SDT Satteldachträger
- US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
6.1.7	Schub	Keine Überlagerung von Schub und Torsion notwendig. Berücksichtigung über effektive Breite.				
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	Es ist nicht eindeutig, ob ein Nachweis nach 6.3.2 oder nach 6.3.3 zu führen ist? Bild 7: Verweis auf Petersen!			2	A/D
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	Es ist nicht eindeutig, ob ein Nachweis nach 6.3.2 oder nach 6.3.3 zu führen ist? Bild 7: Verweis auf Petersen!			2	A/D
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	Berücksichtigung des Faseranschnittswinkel bei 2° notwendig – siehe DIN 1052:1988 (keine Berücksichtigung bis 3° nötig)				
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	Unklar, von welchem Regelwerk man die Rohdichte des Holzes entnehmen soll!			3	B
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln					
8.2.3	Stahl-Holz-Verbindungen	sehr hoher Rechenaufwand			1	E/F

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
1 Anschluss Fachwerkstrebe	Stabdübelanschluss	Ausnutzung = 1,73 Die Gründe für die Überschreitung liegen zu ca. 50% auf der Lasteinwirkungsseite und zu ca. 50% auf Grund der Berücksichtigung von $n_{eff}$ . Der einzelne Stabdübel trägt nach EC 5 ca. 20% <b>mehr</b> .	8.2.3	Ausnutzung = 1,68 Die Gründe für die Überschreitung liegen zu ca. 50% auf der Lasteinwirkungsseite und zu ca. 50% auf Grund der Berücksichtigung von $n_{eff}$ . Der einzelne Stabdübel trägt nach EC 5 ca. 20% <b>mehr</b> .	NA 8.2.5	Ausnutzung = 0,93	5
2 Stabilitätsnachweis	Stabilitätsnachweis Biegeknicke von einer Fachwerkstrebe	Ausnutzung = 0,65 Der Stabilitätsnachweis wurde vereinfacht mit dem Knickbeiwert nach Tabelle NA 17 - Bild 1 (Eulerfall 2) durchgeführt. Dieses Bild 1 hat unserer Meinung nach nichts in dieser Fachnorm verloren, da es sich hier um allgemeine statische Grundprinzipien handelt. Jedoch sollte für die genauere Berücksichtigung der Einspannung eines Druckstabes, wie in Bild 7 dargestellt, ein Verweis auf die Peteresen-Formeln eingetragen werden.	6.3.2	-	-	Ausnutzung = 0,68 (Auszug aus dem Stabwerksprogramm)	9.3

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
3 Verformungsberechnung	Vergleich von Federsteifigkeiten	Die Federsteifigkeit der Verbindungsmittel liegt nach Berechnung nach EC 5 um ca. 40% über der Steifigkeit nach DIN 1052:1988. Die Durchbiegung verringert sich dadurch jedoch nur um 4,5%. Die Angabe der Rohdichte haben wir von der DIN EN 1194, in welcher auch die Spannungswerte ect. angegeben sind.		Anmerkung: Der NA muss die Tabelle F.9 aus DIN 1052:2008 enthalten oder es sollten die Werte der Rohdichte direkt angegeben werden.		Ausnutzung = 1,00	Tabelle 13
4 Stabilitätsnachweis	Stabilitätsnachweis Biegeknicken vom Obergurt	Ausnutzung = 1,42 Die Überschreitung der Ausnutzung kommt sicherlich zu einem kleineren Anteil von der Lastseite (Bemessungslast), hauptsächlich jedoch vom Ansatz der Knickbeiwerte. Nach DIN 1052:1988 ist bei einer Schlankheit von $\lambda = 40$ keine Abminderung notwendig. Bei der Betrachtung nach EC 5 muss ein Knickbeiwert von $k_c = 0,657$ angesetzt werden.	6.3.2	-		Ausnutzung = 0,98	9.3

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
5 Spannungsberechnung Trapezbinder	Schubspannungsnachweis	Ausnutzung = 1,32 Die Überschreitung der Ausnutzung kommt hauptsächlich von der Berücksichtigung der Trägerbreite $b_{\text{eff}}$ , welche die Torsionsbeanspruchung berücksichtigt. Die Überlagerung von Torsion + Schub am Auflager musste in DIN 1052:1988 nicht gemacht werden.	6.1.7			Ausnutzung = 0,87	8.2
	Biegespannungsnachweis -First-Stelle X= 7,27m	Ausnutzung = 0,87 Die höhere Ausnutzung kommt höchstwahrscheinlich von der vorgeschriebenen Abminderung, [6.40] welche im Nachweis zu berücksichtigen ist. $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 \times f_{v,d}} \times \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \times (\tan^2 \alpha)\right)^2}}$	6.4.3			Ausnutzung = 0,77	8.2
	Biegespannungsnachweis -Stelle X= 5,82m	Ausnutzung = 0,91 Die höhere Ausnutzung kommt höchstwahrscheinlich von der vorgeschriebenen Abminderung, [6.40] welche im Nachweis zu berücksichtigen ist. $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 \times f_{v,d}} \times \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \times (\tan^2 \alpha)\right)^2}}$	6.4.3			Ausnutzung = 0,79	8.2

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[03] Reithalle System Schlosser
Aufsteller Statischer Unterlagen	Schlosser GmbH Industriestraße 17-23 73489 Jagstzell
Vergleichsberechnung EC 5	Ingenieurbüro Trabert + Partner Borscher Straße 13 36419 Geisa



## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [03].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	18
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

## Allgemeines

Bei dem Projekt 1 handelt es sich um einen Neubau einer Reitanlage. Die Anlage umfasst eine Reithalle mit angesetzten Stallungen und Diensträumen. Die Halle an sich wird mit Satteldachbindern mit gekrümmter Unterseite überspannt, welcher mittels Gabellagerung auf den Stützen aufliegt. Die angesetzten Stallungen und Diensträume sind als Schleppdachkonstruktion mit Parallelbindern ausgeführt.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos. 02:	Gelenkpfetten
Pos. 03:	Satteldachbinder mit gekrümmter Unterseite
Pos. 03.1:	Gabellagerung
Pos. 04:	Dachverband
Pos. 04.1:	Anschluss Dachverband
Pos. 05:	Verbandspfetten Reithalle
Pos. 10:	Pendelstütze Reithalle
Pos. 15:	Gelenkpfetten Stallungen
Pos. 16:	Parallelbinder Stallungen
Pos. 18:	Verbandspfetten Stallungen

## Verwendete Abkürzungen

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
ZiE	Zustimmung im Einzelfall
Gl.	Gleichung in der Norm
SDT	Satteldachträger
US	Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin  
Dissertation

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
2	Grundlagen für Bemessung und Konstruktion					
2.3.1	Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	KLED sehr kurz: fehlende Angabe zur akkumulativen Dauer	keine Angabe dazu	kürzer als 1 Minute		D
2.4.1	Bemessungswert der Baustoffeigenschaft	Tabelle 2.3 BSH Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,25$	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	03	A
		$\gamma_M=1,3$ für Verbindungen generell	$\gamma_M=1,3$ für Stahlverbindungen Verbindungen generell, aber bei den vereinfachten Berechnungen für die Bolzen gilt wieder $\gamma_M=1,1$ → verwirrend für Anwender	Abhängig von der Versagensart der Verbindung $\gamma_M=1,1$ SV Biegung $\gamma_M=1,25$ SV Abscheren $\gamma_M=1,3$ für Holzversagen	02	F
3	Baustoffeigenschaften					
3.2	Vollholz	$E_{0,05} \approx 2/3 \times E_{\text{mean}}$ keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$		$E_{0,05} = 2/3 \times E_{\text{mean}}$ bzw. $G_{0,05} = 2/3 \times G_{\text{mean}}$	10	B
		Die Biege und Zugfestigkeiten können (analog zum BSH) aufgrund geometrischer Bedingungen erhöht werden $k_n = \min \left\{ \left( \frac{150}{h} \right)^2 \text{ mit } h < 150\text{mm} \right.$ $\left. 1,3 \right.$	keine Anmerkung	keine Anmerkung		A/D
3.3	Brettschichtholz	für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_n = \min \{(600 / h)^{0,1}; 1,1\}$ (Exponent unterscheidet sich zur DIN 1052)		für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_n = \min \{(600 / h)^{0,14}; 1,1\}$	03/16	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
3.3	Brettschichtholz	Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ (8% höhere Festigkeit als in DIN 1052)		Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$	03/16	A
		$E_{0,05} \approx 5/6 \times E_{\text{mean}}$ keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$		$E_{0,05} = 5/6 \times E_{\text{mean}}$ bzw. $G_{0,05} = 5/6 \times G_{\text{mean}}$	03/16	B
3.4	Furnierschicht- holz (LVL)	Die Biegefestigkeiten können (analog zum BSH) aufgrund geo- metrischer Bedingungen erhöht werden $k_h = \min \left\{ \left( \frac{300}{h} \right)^s \text{ mit } h < 300\text{mm} \right.$ 1,2	keine Anmerkung	keine Anmerkung		A/D
5	Grundlagen der Berechnung					
5.1	Allgemeines	Momentenumlagerungen: keine Regelungen		Momentenumlagerungen bis 10% möglich	03	B
6	Grenzzustände der Tragfähig- keit					
6.1.6	Biegung	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Ab- minderungswert $k_m$ mit Rechteck- querschnitt: 0,7 <b>generell</b> andere Querschnitte: 1,0		Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz Abminde- rungswert $k_m$ für Rechteck- querschnitt: 0,7 <b>wenn <math>h/b &lt; 4</math></b> <b>sonst 1,0</b> andere Querschnitte: 1,0	02/05	A

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.1.7	Schub	Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \times b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH		Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	02/03/16	B
		Erhöhung der Schubfestigkeit: keine Regelung		bei Biegeträgern aus NH ist im Abstand > 1,50 m vom Hirnholzende eine Erhöhung von $f_{v,k}$ um 30% möglich	02/03/16	B
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Regelung		maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand h zum Auflagerrand	03	B
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes h vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast darf unberücksichtigt bleiben		infolge einer auflagnahen Einzellast darf beim Schubnachweis eine reduzierte Querkraft angesetzt werden $V_{red} = V \times (e/2,5xh)$		A/C
		Nachweis: $\tau_d \leq f_{v,d}$ keine ausreichende Beschreibung	Nachweis: Doppelbiegung $\left(\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$	Nachweis: Doppelbiegung $\left(\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$	02/05	B
6.1.8	Torsion	$\tau_{tor,d} \leq k_{shape} \cdot f_{vd}$ → mit $k_{shape}$ als Formfaktor $k_{shape} = \begin{cases} 1,2 & \text{für runden QS} \\ \min \left\{ 1 + 0,15 \frac{h}{b} \right. & \text{für rechteckigen QS} \\ 0,2 & \end{cases}$	keine Anmerkungen zu Formfaktor $k_{shape}$	keine Anmerkungen zu Formfaktor $k_{shape}$		A/F

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.2.2	Druck unter einem Winkel zur Faserrichtung	<p>aufnehmbare Druckspannung:</p> $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$ <p>→ keine Berücksichtigung des Schubanteiles Der Erhöhungswert <math>k_{c,90}</math> für die Pressung quer zur Faser, darf nur unter gewissen Voraussetzungen angewandt werden.</p>	keine Angaben dazu	<p>aufnehmbare Druckspannung:</p> $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1,5 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2} + \cos^4 \alpha}$ <p>Berücksichtigung des Schubes und somit abgeminderte Spannung und anschließende Multiplikation mit <math>k_{c,\alpha}</math></p>	03	A/B
6.3.1	Allgemeines	Die Unterteilung zwischen Absatz (3) und (4) verwirrt den Anwender, denn für Träger im Dachbereich müssen beide Situationen (z.B. Verbandspfetten) nachgewiesen werden.	keine Angabe darüber			D
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	Keine Angaben über Stützen mit planmäßig mittigem Druck ohne Biegung. Keine Angaben über die allgemeinen Knicklängen von Systemen und über den Schlankheitsgrad Lambda.	Knicklängen ergänzt.			D

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	keine Angabe	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden (nur in DIN 1052:2008)	03	B
		$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ In der DIN 1052 wird der Nachweis Biegedrillknicken durch die Abminderung $k_m$ gleich mit berücksichtigt. Im EC ist dieser <b>extra</b> zu führen bzw. das Bauteil ist nach 6.3.1 Absatz 3 und 4 in die jeweilige Kategorie einzustufen!	keine Angaben	$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ Es ist für BK und BDK ein Nachweis mit 2 Gleichungen zu führen.	05	D
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades als Quotient der Stützweite $l_{ef} / l$ (für Einfeldträger zwischen 0,8 und 1,0)	siehe NA.13.3	siehe NA.13.3	03/05	B



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	unvollständig bei Doppelbiegung: $\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$	Ergänzung durch Anhang B: $\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$		05	B
		vereinfachte kritische Biegespannung für Rechteckquerschnitte $\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}}$ in etwa mit DIN 1052 äquivalent.  $(6) \left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{md}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$ nicht vollständig  Glg. fragwürdig, denn es ist immer nur $k_{c,z}$ ausgewiesen  Was ist wenn $k_{c,y}$ der maßgebende Faktor ist.	keine Anmerkung aber die vereinfachte krit. Biegespannung für Rechteckquerschnitte nach DIN 1052: $\sigma_{m,crit} = \frac{\pi \cdot b^2 \cdot \sqrt{E_{0,05} \cdot G_{0,05}}}{h \cdot l_{ef}}$ Zu (6) $\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{md}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$ keine Angabe, nur im zusätzlichen Anhang B steht die Vervollständigung der Glg. bei Doppelbiegung und wiederum auch nur mit dem Faktor $k_{c,z}$	DIN 1052: $\sigma_{m,crit} = \frac{\pi \cdot b^2 \cdot \sqrt{E_{0,05} \cdot G_{0,05}}}{h \cdot l_{ef}}$ Nachweis wird mit BK geführt.		

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.4	Nachweise für Querschnitte in Bauteilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmter Form	generell keine Erhöhung der Biegespannung am Faserparallelen Rand	keine Anmerkungen zur Spannungserhöhung wie nach DIN 1052:2004-08	erhöhte Spannung am Faserparallelen Rand	03	F
6.4.2	Pulldachträger	Spannung am faserparallelen Rand $\sigma_{m,\alpha,d} = \sigma_{m,0,d} = \frac{M_d}{W}$ keine Erhöhung	keine Angabe	Spannung am faserparallelen Rand: $\sigma_{m,0,d} = (1 + 4 \tan^2 \alpha) \frac{M_d}{W}$ erhöhte Spannung	03	A
		Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand:	keine Angabe	Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand:	03	A/B/C
		<p>- Zug</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0,75 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>- Druck</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>keine Angaben das für BSH und Vollholz andere Festigkeiten eingesetzt werden dürfen  <math>k_{m,10,Zug\ GI\ 28\ c} = 0,294</math> (-17% zur DIN1052)  <math>k_{m,10,Druck\ GI\ 28\ c} = 0,621</math> (-15% zur DIN1052)</p>	<p>- Zug</p> $k_{\alpha,t} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>- Druck</p> $k_{\alpha,t} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{2 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>Angabe, dass für BSH und Vollholz die Schubfestigkeit im Druckbereich um 100% erhöht eingesetzt werden darf.  <math>k_{10,t, GI\ 28\ c} = 0,344</math>  <math>k_{10,c, GI\ 28\ c} = 0,715</math></p>			

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	Beiwert zur Spannungsverteilung: $k_{dis} = 1,7$ SDT gekrümmter US $k_{dis} = 1,4$ SDT mit gerader US $k_{dis} = 1,4$ gekrümmte Träger (Werte unterscheiden sich)  $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{V_o}{V}\right)^{0,2} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$ Bezug über Quersugsbeanspruchtes Volumen, mit $V < 2/3$ Gesamtvolumen Träger	keine Angabe	Beiwert zur Spannungsverteilung: $k_{dis} = 1,3$ SDT gekrümmter US $k_{dis} = 1,3$ SDT mit gerader US $k_{dis} = 1,15$ gekrümmte Träger  $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_o}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$ Bezug über Querschnittshöhe	03	C
		In Bild 6a-c fehlt die Benennung dass die quersugsbeanspruchte Fläche der Binder eventuell mit konstruktiven Maßnahmen zu verstärken ist.	<b>Nur</b> bei SDT mit gerader US wird <b>empfohlen</b> ab einen Ausnutzungsgrad $\eta > 0,8$ der Glg-6.50 und 6.53 eine konstruktive Quersugsverstärkung anzuordnen, wegen klimatischer Einflüsse	Bei SDT mit gerader und gekrümmter US und bei gekrümmten Trägern ist ab einen Ausnutzungsgrad $\eta > 0,6$ eine konstruktive Quersugsverstärkung <b>anzuordnen</b> , aufgrund klimatisch bedingter Einflüsse	03	A
		Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}} + \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$ Schubanteil wird nicht quadriert → Auslastung höher	keine Angabe	Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_o}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot f_{t,90,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$ Schubanteil wird quadriert	03	A

Kapitel	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat.	Einstufung
---------	-------	-------------------------	----------------------------	--------------------	-------	------------

EC5 / NA					Pos.	fung
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	max. Querzugspannung im Firstbereich für alle 3 Binderarten: $\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$ (6.54) oder $\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} - 0,6 \frac{p_d}{b}$ (6.55)	Verweis auf Formel 6.54 sonst keine Angabe	SDT geraden UG: $\sigma_{t,90,d} = 0,2 \cdot \tan \alpha \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$ Gekrümmte Träger: $\sigma_{t,90,d} = 0,25 \cdot k_{ap} \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$ SDT gekrümmten UG: $\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$	03	B/C
		Querzugverstärkung: keine Angaben	Querzugverstärkung analog zur DIN 1052	Querzugverstärkung: SDT und gekrümmte Träger	03	B
6.5.2	Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ generell keine Vereinfachung: $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_{\alpha} \cdot \left( 1 + \frac{1,1 \cdot i^{1,5}}{\sqrt{h}} \right) \\ \sqrt{h} \left( \sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1-\alpha^2}{\alpha}} \right) \end{array} \right.$ ↓ $\equiv k_{90} \cdot k_{\varepsilon}$ (nach DIN1052)	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ $x < h_e \rightarrow ja, dann :$ $k_v = \left( \frac{h}{h_e} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{(h-he) \cdot x}{h \cdot h_e} \right]$ $x > h_e \rightarrow wie EC5$ vereinfachte Variante zulässig	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ $c < h_e \rightarrow ja, dann :$ $k_v = \left( \frac{h}{h_e} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{(h-he) \cdot c}{h \cdot h_e} \right]$ $c < h_e \rightarrow nein, dann :$ $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_{90} \cdot k_{\varepsilon} \end{array} \right.$ vereinfachte Variante zulässig	16	B/C
		generell keine Abminderungen	- Abminderung nach DIN 1052 - Liest sich so, als wenn $x < h_{ef}$ nur für Ausklinkungen auf der unbelasteten Seite gilt!			
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit					

Kapitel	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat.	Einstu-
---------	-------	-------------------------	----------------------------	--------------------	-------	---------

EC5 / NA					Pos.	fung
7.1	Nachgiebigkeit der Verbindungen	Generell etwas geringere Werte wie nach DIN 1052, außer bei Scheibendübeln mit Zähnen Gewindestangen nicht erwähnt Schrauben vorgebohrt nicht erwähnt	Anmerkung eingeklebte Stäbe sind wie Bolzen zu behandeln			
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln					
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	$F_{v,Rk} = \min_{aus} \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_1 \cdot f_{h,1k} \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left[ \sqrt{\beta + 2\beta^2 \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right) + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \cdot \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{t_1 \cdot f_{h,1k} \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[ \sqrt{2\beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{t_1^2 \cdot f_{h,1k} \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{t_2 \cdot f_{h,2k} \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[ \sqrt{2\beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{t_2^2 \cdot f_{h,2k} \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$ <p>8.2.2(1) aber rechter Teil der Glg. ist mit <math>F_{ax,Rk}/4</math> auf (bei Bolzen) 25%v. linken Teil der Glg. zu begrenzen.  <b>Hier ist keine Rede davon, dass nur Passbolzen die Erhöhung von max. 0,25 <math>F_{ax,Rk}</math> erhalten.</b> Die Überprüfung der Mindestholzdicke entfällt, und es wird die vorh. Holzdicke in die Rechnung direkt mit einbezogen.</p>	$R_k = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1k} \cdot d}$ <p>wenn:</p> $t_{1,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,1k} \cdot d}}$ $t_{2,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,2k} \cdot d}}$	$R_k = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1k} \cdot d}$ <p>wenn:</p> $t_{1,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,1k} \cdot d}}$ $t_{2,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,2k} \cdot d}}$ <p><b>Nur Passbolzen dürfen die Erhöhung von <math>\Delta R_k</math> erhalten.</b></p>	02	C/D

Kapitel	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat.	Einstu-
---------	-------	-------------------------	----------------------------	--------------------	-------	---------

EC5 / NA				Pos.	fung	
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	In Absatz 2 wird darauf verwiesen, dass der Auszieh Widerstand $F_{ax,Rk}$ durch die Unterlegscheiben gesetzt werden darf → liest sich so als ob Querdruck am Holz keine Rolle mehr spielt			G	
8.2.3	Stahl-Holz-Verbindungen	–dünnes Stahlblech $F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$ Begrenzung des Seileffektes im Anteil von $F_{ax,Rk}$ hier nochmal auf max. 25% vom linken Gleichungsteil <b>allgemein für Bolzen!!!</b>	–dünnes Stahlblech $R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke $t_{req} = 1,15 \cdot (2 + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist.	–dünnes Stahlblech $R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke $t_{req} = 1,15 \cdot (2 + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist.	4.1	A/C
		Abscherwiderstand: $F_{v,Rk}$ –dickes Stahlblech $F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$	Abscherwiderstand: $R_k$ –dickes Stahlblech $R_k = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke → $t_{req} = 1,15 \cdot 4 \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist.	Abscherwiderstand: $R_k$ –dickes Stahlblech $R_k = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke $t_{req} = 1,15 \cdot 4 \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist.	4.1	C/D
		Schreibfehler in 8.10d → $F_{ax,Rk}$ statt $f_{ax,Rk}$				G
8.5.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Bolzenachse (Abscheren)	wirksame Anzahl hintereinander: $n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} \end{array} \right.$ Verweis auf Interpolation zwischen 0-90°	keine Angabe	wirksame Anzahl hintereinander: $n_{ef} = \left[ \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{10 \cdot d}} \end{array} \right\} \cdot \frac{90 - \alpha}{90} + n \cdot \frac{\alpha}{90} \right]$	4.1	D

Kapitel	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat.	Einstu-
---------	-------	-------------------------	----------------------------	--------------------	-------	---------

EC5 / NA					Pos.	fung
8.5.2	Beanspruchung in Richtung der Bolzenachse (Herausziehen)	Durch den Verweis von 8.2.2 wird der Auszieh Widerstand unter einer 3-fachen charakteristischen angesetzten Spannung unter der U-Scheibe berechnet, selbst wenn die Holzpressung überschritten ist?				D
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke					
9.2.5	Verbände 9.2.5.2 - Einzelabstützungen	Mindeststeifigkeit: $C = k_s \cdot \frac{N_d}{a} \rightarrow k_s = 4$ $C = \frac{4}{a} \cdot N_d$	keine Angabe	Mindeststeifigkeit: $K_{u,mean} = \frac{4 \cdot \pi \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^3}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot \frac{\pi \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^2}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot N_{ki}$		A
		Einwirkung infolge Druckstab auf Einzelstab  $F_d = N_d / k_{f,1} \rightarrow$ Vollholz $F_d = N_d / k_{f,2} \rightarrow$ BSH	$k_{f,1} = 50 \rightarrow$ Vollholz $k_{f,2} = 80 \rightarrow$ BSH	Einwirkung infolge Druckstab auf Einzelstab:  $F_d = N_d \cdot (1 - k_c) / 50 \rightarrow$ Vollholz $F_d = N_d \cdot (1 - k_c) / 80 \rightarrow$ BSH		E
	9.2.5.3 - Aussteifung von Trägern und Fachwerken	Nachteilig: - keine Angaben über das anzusetzende Bemessungsmoment am Gabellager	Auflagerbemessung von Biegestäben:  $M_{tor,d} = M_d / 80$	Auflagerbemessung von Biegestäben:  $M_{tor,d} = M_d / 80$	3.1	B

Kapitel	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat.	Einstu-
---------	-------	-------------------------	----------------------------	--------------------	-------	---------

EC5 / NA					Pos.	fung
NA.12	Zimmermannsmäßige Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.12.1	Versätze	Kapitel im EC nicht enthalten	Ergänzt nach DIN 1052, aber ohne die zusätzliche Erhöhung des Schubanteiles um 40% in der Berechnung für $f_{c,\alpha,d}$	DIN 1052, aber mit der zusätzlichen Erhöhung um 40% des Schubanteiles in der Berechnung für $f_{c,\alpha,d}$		
NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.13.2	Knicklängenbeiwert (Biegeknicke)	Kapitel im EC nicht enthalten	Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$	Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$	10	B
NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	Kapitel im EC nicht enthalten	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	03	B



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.2 Gelenkpfetten - 2 achsig beansprucht und kontinuierlich gehalten (Nadelholz)	Doppelbiegung	Momentenumlagerung: <b>keine</b> Regelungen				Momentenumlagerung <b>bis 10%</b> möglich	8.1(5/6)
		Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert $k_m$ mit Rechteckquerschnitt: 0,7 <b>generell</b> andere Querschnitte: 1,0	6.1.6			Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz Abminderungswert $k_m$ für Rechteckquerschnitt: 0,7 <b>wenn <math>h/b &lt; 4</math> sonst 1,0</b> andere Querschnitte: 1,0	10.2.6
		für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,1}; 1,1\}$ (Exponent unterscheidet sich zur DIN)	3.3			für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,14}; 1,1\}$	T. F.9, Fußnote b)
	Schub	Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,4$ MN/m <sup>2</sup> (20% höhere Festigkeit als nach DIN)	nach DIN EN 388			Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0$ MN/m <sup>2</sup>	T. F.5
		Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \times b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH; $k_{cr} = 1,0$ für andere Werkstoffe	6.1.7 (2)			Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Regelung				maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand $h$ zum Auflagerrand	10.2.9 (2)
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes $h$ vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast <b>darf unberücksichtigt</b> bleiben	6.1.7 (3)			infolge einer auflagemahen Einzellast darf beim Schubnachweis <b>eine reduzierte Querkraft</b> angesetzt werden $V_{red} = V \times (e/2,5xh)$	10.2.9 (3)
		Erhöhung der Schubfestigkeit: keine Regelung				bei Biegeträgern aus Nadel-schnittholz ist in Bereichen im Abstand $> 1,50$ m vom Hirnholz-ende eine Erhöhung der Schubfestigkeit um 30% möglich	10.2.9 (4)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.2 Gelenkpfetten	Schub	Nachweis: $\tau_d \leq f_{v,d}$ keine ausreichende Beschreibung	6.1.7(1)	Nachweis: Doppelbiegung $\left(\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$	Zu 6.1.7	Nachweis: Doppelbiegung $\left(\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$	10.2.9(5)
	Druck senkrecht zur Faser	Nachweis identisch	6.1.5			Nachweis identisch	10.2.4
	Gelenkverbindung Bolzen zwischen Holz und Holz (einschnittige Verbindung)	$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{aligned} & \frac{t_1 \cdot f_{h,1k} \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left[ \sqrt{\beta + 2\beta^2 \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2\right) + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1}\right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ & 1,05 \cdot \frac{t_1 \cdot f_{h,1k} \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[ \sqrt{2\beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_{y,Rk}}{t_1^2 \cdot f_{h,1k} \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ & 1,05 \cdot \frac{t_2 \cdot f_{h,2k} \cdot d}{1 + 2\beta} \cdot \left[ \sqrt{2\beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_{y,Rk}}{t_2^2 \cdot f_{h,2k} \cdot d}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ & 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{aligned} \right.$ <p>8.2.2(1) aber rechter Teil der Glg. ist mit <math>F_{ax,Rk}/4</math> auf (bei Bolzen) 25%v. linken Teil der Glg. zu begrenzen.  <b>Hier ist keine Rede davon, dass nur Passbolzen die Erhöhung von max. 0,25 <math>F_{ax,Rk}</math> erhalten.</b> Die Überprüfung der Mindestholzdicke entfällt, und es wird die vorh. Holzdicke in die Rechnung direkt mit einbezogen.</p>		$R_k = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1k} \cdot d}$ <p>wenn:</p> $t_{1,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,1k} \cdot d}}$ $t_{2,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,2k} \cdot d}}$	NA. 8.2.4	$R_k = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,1k} \cdot d}$ <p>wenn:</p> $t_{1,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,1k} \cdot d}}$ $t_{2,req} = 1,15 \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \beta}} + 2 \right) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,2k} \cdot d}}$ <p><b>Nur Passbolzen erhalten die Erhöhung von <math>\Delta R_k</math> erhalten.</b></p>	12.2.2(1)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.3 Satteldachbinder mit Kippfeldern und gekrümmter Unterseite aus BSH GL28c	Materialdaten und Schub	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,25$	2.4.1 T2.3	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	2.4.1 TNA.2	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	5.4 T1
		Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \times b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH; $k_{cr}=1,0$ für andere Werkstoffe	6.1.7 (2)			Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Regelung				maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand $h$ zum Auflagerrand	10.2.9 (2)
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes $h$ vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast <b>darf unberücksichtigt</b> bleiben Ohne reduzierte Querkraft und mit abgeminderter Schubfläche steigt die Auslastung um ca.48%	6.1.7 (3)			infolge einer auflagnahen Einzellast darf beim Schubnachweis <b>eine reduzierte Querkraft</b> angesetzt werden $V_{red} = V \times (e/2,5xh)$	10.2.9 (3)
		Erhöhung der Schubfestigkeit: keine Regelung				bei Biegeträgern aus Nadel-schnittholz ist in Bereichen im Abstand $> 1,50$ m vom Hirnholz-ende eine Erhöhung der Schubfestigkeit um 30% möglich	10.2.9 (4)
		Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,7$ MN/m <sup>2</sup> (8% höhere Festigkeit als nach DIN)	DIN EN 1194 (T.1+2)			Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5$ MN/m <sup>2</sup>	T. F.9
		$E_{0,05} \approx 0,851 \times E_{mean}$ keine Angaben zur Ermittlung $G_{0,05}$	DIN EN 1194 (T.1+2, A.1)			$E_{0,05} = 5/6 \times E_{mean}$ bzw. $G_{0,05} = 5/6 \times G_{mean}$	T. F.9
	Abminderungsbeiwert Benennung: $k_{crit}$				Abminderungsbeiwert Benennung: $k_m$		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.3 Satteldachbinder mit Kippfeldern und gekrümmter Unterseite aus BSH GL28c	Biegung und Biegedrillknicken	keine Angabe		bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	Zu 6.3.2	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	10.3.2 (4) nur in DIN 1052: 2008!!!
		wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades als Quotient der Stützweite $l_{ef} / l$ (für Einfeldträger zwischen 0,8 und 1,0)	6.3.3 bzw. T. 6.1	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z / l \times (B/T)^{0,5})]$	NA.13.3 bzw. T. NA.18	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z / l \times (B/T)^{0,5})]$	10.3.2 bzw. T. E.3
		Spannung am faserparallelen Rand: $\sigma_{m,\alpha,d} = \sigma_{m,0,d} = \frac{M_d}{W}$	6.4.2(2)	keine Anmerkung		Spannung am faserparallelen Rand: $\sigma_{m,0,d} = (1 + 4 \tan^2 \alpha) \frac{M_d}{W}$	10.4.1(2)
		Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand:	nach 6.4.2(2)	keine Anmerkung		Abminderungsfaktoren für angeschnittenen Rand:	10.4.1(4)
		<p>- Zug</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0,75 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>- Druck</p> $k_{m,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1,5 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \tan^2 \alpha\right)^2}}$ <p>keine Angaben, dass für BSH und Vollholz andere Festigkeiten eingesetzt werden dürfen.</p>		<p>- Zug</p> $k_{\alpha,t} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>- Druck</p> $k_{\alpha,t} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{2 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ <p>Angabe, dass für BSH und Vollholz die Schubfestigkeit um 100% erhöht eingesetzt werden kann und dass die Zugfestigkeit bei Laubvollholz und FSH ohne Querlagen auf 75% abgemindert werden muss.</p>			

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.3 Satteldachbinder mit Kippfeldern und gekrümmter Unterseite aus BSH GL28c	Querzug	Beiwert zur Spannungsverteilung: $k_{dis} = 1,7$ SDT gekrümmter US $k_{dis} = 1,4$ SDT mit gerader US $k_{dis} = 1,4$ gekrümmte Träger (Werte unterscheiden sich)  $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{V_o}{V}\right)^{0,2} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$ Bezug über Querzugbeanspruchtes Volumen, mit $V < 2/3$ Gesamtvolumen Träger	6.4.3(6)	keine Angabe		Beiwert zur Spannungsverteilung: $k_{dis} = 1,3$ SDT gekrümmter US $k_{dis} = 1,3$ SDT mit gerader US $k_{dis} = 1,15$ gekrümmte Träger  $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_o}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$ Bezug über Querschnittshöhe	10.4.2
		keine Angabe		Bei SDT mit gerader US wird <b>empfohlen</b> ab einen Ausnutzungsgrad $\eta > 0,8$ der Glg-6.50 und 6.53 eine konstruktive Querzugverstärkung anzuordnen, wegen klimatischer Einflüsse	Zu 6.4.3 Anmerkung!	Bei SDT mit gerader und gekrümmter US und bei gekrümmten Trägern ist ab einen Ausnutzungsgrad $\eta > 0,6$ eine konstruktive Querzugverstärkung <b>anzuordnen</b> , aufgrund klimatisch bedingter Einflüsse	10.4.2 (4)
	Druck unter Winkel $\alpha$	aufnehmbare Druckspannung: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha}$ → keine Berücksichtigung des Schubanteiles Der Erhöhungswert $k_{c,90}$ für die Pressung quer zur Faser, darf nur unter gewissen Voraussetzungen angewandt werden. Hier ist daher Vorsicht geboten.	6.2.2(2)	keine Angaben dazu		aufnehmbare Druckspannung: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \sin^2\alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1,5 \cdot 1,4 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha\right)^2} + \cos^4\alpha}$  Die Schubfestigkeit darf bei VH und BSH um 40 % erhöht werden.	10.2.5 (1)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.3 Satteldachbinder mit Kippfeldern und gekrümmter Unterseite aus BSH GL28c	Querzug und Schub	max. Querzugspannung im Firstbereich für alle 3 Binderarten: $\sigma_{t,90,d} = k_p \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} \quad (6.54) \quad \text{oder}$ $\sigma_{t,90,d} = k_p \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2} - 0,6 \frac{p_d}{b} \quad (6.55)$	6.4.3(8)	Verweis auf Formel 6.54 sonst keine Angabe	zu6.4.3 (8)	SDT geraden UG: $\sigma_{t,90,d} = 0,2 \cdot \tan \alpha \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$ Gekrümmte Träger: $\sigma_{t,90,d} = 0,25 \cdot k_{ap} \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$ SDT gekrümmten UG: $\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \frac{6 \cdot M_{ap,d}}{b \cdot h_{ap}^2}$	10.4.2/3 /4
		Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}} + \frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$ Schubanteil wird nicht quadriert → Auslastung höher	6.4.3(7)	keine Angaben		Nachweis: $\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot \left(\frac{h_o}{h_{ap}}\right)^{0,3} \cdot f_{t,90,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}}\right)^2 \leq 1$ Schubanteil wird quadriert	10.4.2 (3)
	Querzugverstärkung: keine Angaben		Querzugverstärkung analog zur DIN 1052	NA. 6.8.5	Querzugverstärkung: SDT und gekrümmte Träger	11.4.5	
	Gebrauchstauglichkeitsnachweise	Äquivalent zur DIN 1052 - Bezeichnungsveränderungen $w_c$ – Überhöhung $w_{inst}$ – Anfangsdurchbiegung $w_{creep}$ – Kriechdurchbiegung $w_{fin}$ – Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ – Enddurchbiegung- $w_o$	2.2.3				
Pos.3.1 Gabellagerung	Gabellager	Nachteilig: -keine Angaben über das anzusetzende Bemessungsmoment am Gabellager		Auflagerbemessung von Biegestäben:  $M_{tor,d} = M_d / 80$	Zu 9.2.5.3	Auflagerbemessung von Biegestäben:  $M_{tor,d} = M_d / 80$	8.4.3(2)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.4 Windverband	Einzelstababstützung	Mindeststeifigkeit: $C = k_s \cdot \frac{N_d}{a} \rightarrow k_s = 4$ $C = \frac{4}{a} \cdot N_d$	9.2.5.2 (2)			Mindeststeifigkeit: $K_{u,mean} = \frac{4 \cdot \pi \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^3}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot \frac{\pi \cdot E_{0,mean} \cdot I}{a^2}$ $K_{u,mean} = \frac{4}{a} \cdot N_{ki}$	8.4.2(5)
		Einwirkung infolge Druckstab auf Einzelstab $F_d = N_d / k_{f,1} \rightarrow$ Vollholz $F_d = N_d / k_{f,2} \rightarrow$ BSH	9.2.5.2 (3)	$k_{f,1} = 50 \rightarrow$ Vollholz $k_{f,2} = 80 \rightarrow$ BSH	Zu 9.2.5.3 (1)	Einwirkung infolge Druckstab auf Einzelstab: $F_d = N_d \cdot (1 - k_c) / 50 \rightarrow$ Vollholz $F_d = N_d \cdot (1 - k_c) / 80 \rightarrow$ BSH	8.4.2(6)
		mittlere anzusetzende Druckkraft $N_d = (1 - k_{crit}) \cdot \frac{M_{d,max}}{h}$	9.2.5.2 (4)	vereinfachte Bemessung: $q_d = \frac{N_d \cdot (1 - k_c)}{30 \cdot I}$ als gleichmäßig verteilte Last	Zu 9.2.5.2	mittlere anzusetzende Druckkraft $N_d = (1 - k_m) \cdot \frac{M_{d,max}}{h}$	8.4.3(6)
	Fachwerk	Anzusetzende Stabilisierungslast: $q_d = kl \cdot \frac{n \cdot N_d}{k_{f,3} \cdot I}$ $kl = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{\frac{15}{I}}} \right.$ $k_{f,3} = 30-80$	9.2.5.3 (1)	$k_{f,3} = 30$	Zu 9.2.5.3 (1)	Anzusetzende Stabilisierungslast: $q_d = kl \cdot \frac{n \cdot N_d}{30 \cdot I}$ $kl = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{\frac{15}{I}}} \right.$	
		Verbandsverformungen unter $q_d$ : $f < l/500$ -keine Anmerkung zu den Steifigkeiten	9.2.5.3 (2)	Anmerkung: Die Verschiebung des Verbandes wird mit Bemessungssteifigkeiten ermittelt!	Zu 9.2.5.3	Verbandsverformungen unter $q_d$ : $f < l/500$ Anmerkung: Die Verschiebung des Verbandes wird mit Bemessungssteifigkeiten ermittelt!	8.4.3(9)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.4.1 Windverbandsanschluss	Bolzenverbindung : Stahlblech- Holz Verbindung mit einer einschnittigen Beanspruchung und einen Lochspiel von 1mm	Konstruktive Anforderungen an Unterlegscheiben : $d_{\text{Außen}} \geq 3d$ $t_{\text{Scheibe}} \geq 0,3d$	10.4.3 (2)			Konstruktive Anforderungen an Unterlegscheiben : $d_{\text{Außen}} \geq 3d$ $t_{\text{Scheibe}} \geq 0,3d$	12.4(4)
		Konstruktive Anforderungen an Bolzen : Lochspiel < 1mm 6mm < d < 30mm	8.6(2)			Konstruktive Anforderungen an Bolzen : Lochspiel < 1mm 6mm < d < 30mm	12.3(2)
		wirksame Anzahl hintereinander: $n_{\text{ef}} = \min \left\{ n, n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} \right\}$ Verweis auf Interpolation zwischen 0-90°	8.5.1.1 (4)	keine Anmerkung		wirksame Anzahl hintereinander: $n_{\text{ef}} = \left[ \min \left\{ n, n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{10 \cdot d}} \right\} \cdot \frac{90 - \alpha}{90} + n \cdot \frac{\alpha}{90} \right]$	12.3(9)
		Ausziehungswiderstand: $F_{\text{ax,Rk}}$ Beanspruchung in Bolzenachse: – Zugfestigkeit Bolzen – Tragfähigkeit der U – Scheibe U-Scheibe soll auf $3,0 \cdot f_{\text{c,90k}}$ bemessen werden	8.5.1.3 (1/2)			Ausziehungswiderstand: $R_{\text{ax,Rk}}$ Beanspruchung in Bolzenachse: – Zugfestigkeit Bolzen	G 3.2 TG11
		Abscherwiderstand: $F_{\text{v,Rk}}$ –dickes Stahlblech $F_{\text{v,Rk}} = \min \left\{ \begin{aligned} & f_{\text{h,k}} \cdot t_1 \cdot d \\ & f_{\text{h,k}} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{\text{y,Rk}}}{f_{\text{h,k}} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right] + \frac{F_{\text{ax,Rk}}}{4} \\ & 2,3 \cdot \sqrt{M_{\text{y,Rk}} \cdot f_{\text{h,k}} \cdot d} + \frac{F_{\text{ax,Rk}}}{4} \end{aligned} \right.$	8.2.3(3)	Abscherwiderstand: $R_{\text{k}}$ –dickes Stahlblech $R_{\text{k}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot M_{\text{y,k}} \cdot f_{\text{h,k}} \cdot d$ wenn die Mindestholzdicke $t_{\text{req}} = 1,15 \cdot 4 \cdot \sqrt{\frac{M_{\text{y,k}}}{f_{\text{h,k}} \cdot d}}$ ist.	Zu 8.5 mit Verweis auf NA. 8.2.5	Abscherwiderstand: $R_{\text{k}}$ –dickes Stahlblech $R_{\text{k}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot M_{\text{y,k}} \cdot f_{\text{h,k}} \cdot d$ wenn die Mindestholzdicke $t_{\text{req}} = 1,15 \cdot 4 \cdot \sqrt{\frac{M_{\text{y,k}}}{f_{\text{h,k}} \cdot d}}$ ist.	12.2.3. (4)



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.4.1 Windverbandsanschluss	Bolzenverbindung der Art: einschnittige Stahlblech-Holzverbindung	-dünnes Stahlblech $F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$ Begrenzung des Seileffektes im Anteil von $F_{ax,Rk}$ hier nochmal auf max. 25% vom linken Gleichungsteil <b>allgemein für Bolzen!!!</b>	8.2.3(3)	-dünnes Stahlblech $R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke $t_{req} = 1,15 \cdot (2 + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist. $\Delta R_k$ nur für Passbolzen!!!	Zu 8.5	-dünnes Stahlblech $R_k = \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$ wenn die Mindestholzdicke $t_{req} = 1,15 \cdot (2 + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{M_{y,k}}{f_{h,k} \cdot d}}$ ist. $\Delta R_k$ nur für Passbolzen!!!	12.2.3. (5)
		Lochlaibungsfestigkeit: $f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$ $f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$ $k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d \text{ (Nadelholz)}$	8.5.1.1 (2)			Lochlaibungsfestigkeit: $f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$ $f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$ $k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d \text{ (Nadelholz)}$	12.3(4)
		Teilsicherheitsbeiwerte: Verbindungen allgemein $\gamma_M=1,3$	2.4(1)	$\gamma_M=1,3$ für Stahlverbindungen Verbindungen generell, aber bei den vereinfachten Berechnungen für die Bolzen gilt wieder $\gamma_M=1,1$ → verwirrend für Anwender	NA 8.2.4 (NA3)	Abhängig von der Versagensart der Verbindung Teilsicherheitsbeiwerte: $\gamma_M=1,1$ SV Biegung $\gamma_M=1,25$ SV Abscheren $\gamma_M=1,3$ für Holzversagen	12.2.2 (3)
Pos.0.5 Verbandspfette	Biegung mit Druck	Verweis auf Pos.02 für den Schub und die Umbenennung einiger Werte!					
		$\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	6.2.4(1)	←Nachweise Äquivalent!→		$\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	10.2.8(1)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1: 2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.0.5 Verbandsfette	Stabilität	$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	6.3.2(3)	Nachweise nicht Äquivalent! In der DIN 1052 wird der Nachweis Biegedrillknicken durch die Abminderung $k_m$ gleich mit berücksichtigt. Im EC ist dieser <b>extra</b> zu führen bzw. das Bauteil ist nach 6.3.1 Absatz 3 und 4 in die jeweilige Kategorie einzustufen!		$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,o,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$ und $\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	10.3.3(1)
	Biegedrillknicken	unvollständig bei Doppelbiegung: $\left( \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$	6.3.3(6)	Ergänzung durch: $\left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{c,o,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,d}} \leq 1$	Zu 6.3.3 im Anhang B	keine Aussage	
Pos.10 Pendelstütze	Biegung +Druck	Biegung mit Druck: Im Bsp. reduzierte Knicklängen einseitig durch Zwischenabstützung → Verweis auf die Mindeststeifigkeit der Einzelabstützungen unter Pos.04					
		Nachweis identisch mit DIN 1052/2008					

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1: 2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Pos.16 Parallelbinder	Ausklinkungen auf Biegezugseite	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ <p>generell keine Vereinfachung:</p> $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_n \cdot \left( 1 + \frac{1,1 \cdot i^{1,5}}{\sqrt{h}} \right) \\ \frac{1}{\sqrt{h} \left( \sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)} \end{array} \right.$ <p style="text-align: center;">↓</p> $\equiv k_{90} \cdot k_\epsilon \text{ (nach DIN1052)}$	6.5.2(2)	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ <p><math>x &lt; he \rightarrow ja, \text{ dann:}</math></p> $k_v = \left( \frac{h}{h_e} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{(h-he) \cdot x}{h \cdot he} \right]$ <p><math>x &gt; he \rightarrow \text{wie EC5}</math></p> <p>vereinfachte Variante zulässig</p>	Zu 6.2.5 (NA.3)	$\frac{\tau_d}{k_v \cdot f_{vd}} \leq 1$ <p><math>c &lt; he \rightarrow ja, \text{ dann:}</math></p> $k_v = \left( \frac{h}{h_e} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{(h-he) \cdot c}{h \cdot he} \right]$ <p><math>c &lt; he \rightarrow \text{nein, dann:}</math></p> $k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ k_{90} \cdot k_\epsilon \end{array} \right.$ <p>vereinfachte Variante zulässig</p>	11.2(3)

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[04] Salzlagerhalle Heilbronn
Aufsteller Statischer Unterlagen	Ingenieurbüro Adolf Koch Meisenbergstraße 59 74182 Obersulm - Affaltrach
Vergleichsberechnung EC 5	Paul Stephan GmbH + Co. KG Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [04].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	6
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [04] handelt es sich um eine Salzlagerhalle in Heilbronn.

Die Halle hat eine Länge von ca. 117,80m und eine Spannweite von ca. 47,70m. Die Dachkonstruktion besteht aus 3-Gelenkbindern mit Koppelpfetten und Kunststoffplatten als Dacheindeckung.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos: H2 Koppelpfetten  
Pos: H9 3-Gelenkbinder 20/84-170-84 GL28c  
Pos: H12 Giebelstützen 18/82 GL24h  
Pos: H20 Dachverband

Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE Zustimmung im Einzelfall  
Gl. Gleichung in der Norm  
SDT Satteldachträger  
US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstu- fung
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
6.1.6	Biegung				H2	
6.1.7	Schub				H9, H12	
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben				H20	
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	Sehr hoher Rechenaufwand bis alle Beiwerte ermittelt sind.			H9, H12	E
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln					
NA.8.2.5	Stahlblech-Holz-Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	$n_{ef}$ nach 8.34 (EC5) kleiner als nach DIN 1052-2008 und damit ungünstiger		H20	A
8.3.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren)				H2	
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	Ausziehungswerte für Sondernägeln aus DIN 1052-2008			H2	B
8.3.3	Kominierte Beanspruchung von Nägeln				H2	
8.5.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Bolzenachse (Abscheren)	Sehr hoher Rechenaufwand			H20	E



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
H2: Koppelfetten	Biegebemessung	Ausnutzung = 0,45 Bemessung mit Programm da analog zu DIN 1052/2008	6.1.6			Ausnutzung Holzquerschnitt = 0,50	8.2.1.1
	Pfettenkopplung	Nägel auf Herausziehen nach DIN EN 1995-1:2008-09: Für Sondernägel keine Auszieh- bzw. Kopfdurchziehfestigkeit zu finden. Annahme Ausziehungswerte aus DIN 1052-2008 Nägel auf Abscheren nicht geregelt. Berechnung nach DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 Ausnutzung für Kombination aus Abscheren und Herausziehen = 1,03	8.3.2		8.3.1.2	Sondernägel: Kombination aus Abscheren und Herausziehen Ausnutzung = 0,72	6.4
				Nägel auf Abscheren: Kombination mit Herausziehen nach DIN EN 1995-1-1:2008-09			
	Pfettenbefestigung auf Binder	Nägel auf Herausziehen: siehe oben: Bemessungswert der abhebenden Auflagerkraft um Faktor 1,65 größer als nach DIN 1052-1988 Ausnutzung = 1,83	8.3.2			Sondernägel auf Herausziehen: Ausnutzung = 0,88	6.3
Nägel auf Abscheren nicht geregelt. Berechnung nach DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04			Nägel auf Abscheren: Ausnutzung = 0,56	8.3.1.2	Sondernägel auf Abscheren: Ausnutzung = 0,62	6.2	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
Biegeträger mit Normalkraft durch Verband	Biegedrillknicknachweis	Nur nach Theorie II. Ordnung möglich.	6.3.3	Ersatzstabverfahren möglich: Für die Berechnung der Ersatzstablänge ist nicht eindeutig verständlich, dass mit der Kipplänge in die Berechnung gegangen werden kann. Abminderung durch $k_{crit} = 0,735$ da in diesem Fall $l_{ef}=1,43 \cdot l$ Ausnutzung = 1,04	6.3.3	Nach Ersatzstabverfahren Ausnutzung = 0,79 Berechnetes $k_B=0,87$	9.4
Biegeträger mit Normalkraft durch Verband	Schub	$\tau_d=1,5 \cdot Q_d / (b_{ef} \cdot h)$ Abminderung der Schubfläche durch $b_{ef} = 0,67 \cdot b$ Ausnutzung = 1,34	6.1.7			Gleicher Nachweis wie DIN EN 1995-1-1:2008-09 ohne Abminderung für Risse im Holzquerschnitt Ausnutzung = 0,98	8.2.1.2
H12: Giebelstütze 18/82 GL24	Biegedrillknicknachweis	Nur nach Theorie II. Ordnung möglich.	6.3.3	Ersatzstabverfahren möglich: Für die Berechnung der Ersatzstablänge ist nicht eindeutig verständlich, dass mit der Kipplänge in die Berechnung gegangen werden kann. Abminderung durch $k_{crit} = 0,80$ Ausnutzung = 0,70	6.3.3	Nach Ersatzstabverfahren Ausnutzung = 0,82 Berechnetes $k_B=0,87$	9.4
	Schub	$\tau_d=1,5 \cdot Q_d / (b_{ef} \cdot h)$ Abminderung der Schubfläche durch $b_{ef} = 0,67 \cdot b$ Ausnutzung = 0,32	6.1.7			Gleicher Nachweis wie DIN EN 1995-1-1:2008-09 ohne Abminderung für Risse im Holzquerschnitt Ausnutzung = 0,22	8.2.1.2

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
H20: Dachverband für Binderstabilisierung (Es wurde exemplarisch nur eine Druckstrebe untersucht)	Biegeknicknachweis	Nur nach Theorie II. Ordnung möglich.	6.3.2	Ausnutzung = 0,85 Ersatzstablänge aus Originalstatik übernommen	6.3.3	Ausnutzung = 0,88	9.4
	Anschluss an Binder mit Passbolzen	Bemessung Stabdübelverbindungen nach Johannsen – Theorie; sehr große Rechnerei	8.5.1	Ausnutzung = 2,04 Nach NA 8.2.5 $n_{ef}$ nach Gl. 8.34 (EC5) deutlich kleiner als nach DIN 1052-2008 und damit deutlich ungünstiger $n_{ef} = n^{0,9 \cdot 4} \sqrt{a_1/13d}$	8.6 bzw. 8.2.5	Ausnutzung = 0,88 zul $N_{st,b} = \min$ (zul $\delta_l \cdot a \cdot d_{st,b} \cdot 10^{-3}$ ; $B \cdot d_{st,b}^2 \cdot 10^{-3}$ ) $n_{ef} = n$	5.8

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[05] Salzlagerhalle Walldorf
Aufsteller Statischer Unterlagen	Ingenieurgruppe Bauen Besselstraße 16a 68219 Mannheim
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [05].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	4
Literatur	5
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	7
Tabelle Vergleichsberechnung	8
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Ursprungsberechnung nach DIN 1052:1988	A2

Allgemeines

## 1. Erläuterungen zur Konstruktion

Im Folgenden werden vergleichende Berechnungen an einem Innenrahmen aus BSH der Salzlagerhalle Walldorf durchgeführt. Der Rahmen besteht aus einem auskragenden Riegel auf zwei Stützen, von denen die eine biegesteif am Riegel und gelenkig am Fußpunkt angeschlossen ist. Bei der anderen Stütze handelt es sich um eine Pendelstütze. Alle genannten Bauteile sind aus BSH BS16. Ein zweireihiger Stabdübelkreis bildet die biegesteife Rahmenecke.

Seitlich ausgesteift werden die Rahmen durch die Dachschalung und Wandkonstruktion.

## 2. Lastannahmen

Neben den Eigengewichts-, Schnee- und Windlasten ( $g$ ,  $s$ ,  $w$ ) wirken auf die Rahmenkonstruktion auch Horizontalkräfte aus der Salzlagerung ( $p$ ).

Aufgrund des neuen Teilsicherheitskonzeptes entstehen bereits durch den Ansatz der Lastkombinationen im Vergleich zur alten Vorgehensweise unterschiedliche und nicht mehr direkt vergleichbare Schnittgrößen. Um bei der vergleichenden Betrachtung der alten und neuen Normen von gleichen Ausgangsbedingungen bei den Lastannahmen ausgehen zu können, werden im folgenden gleiche Lastkombinationen untersucht, die bei Berechnung nach DIN 1052:1988 ohne Teilsicherheitsbeiwerte (d.h.  $\gamma_F = 1,0$ ) für die einzelnen Lastfälle angesetzt werden. Dadurch werden teilweise andere Lastkombinationen als in der Ursprungsstatik nach DIN 1052:1988 berücksichtigt.

Angesetzte Lastkombinationen :

- 1)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s$
- 2)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot 0,6 \cdot w_r$
- 3)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot 0,6 \cdot w_l$
- 4)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_r + 1,5 \cdot 0,5 \cdot s$
- 5)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_l + 1,5 \cdot 0,5 \cdot s$
- 6)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot p$
- 7)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s + 1,5 \cdot 0,6 \cdot w_l + 1,5 \cdot p$

- 8)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_{\perp} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot s + 1,5 \cdot p$   
 9)  $1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_{\perp} + 1,5 \cdot p$

### 3. Berechnungsmethode

Die Rahmen-Schnittgrößen werden unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit des Stabdübelkreises nach Theorie II. Ordnung ermittelt.

Nach DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04 Kapitel NA.5.7 darf nach Th.I.O. gerechnet werden, wenn die Schnittgrößen bei einer Ermittlung nach Th.II.O. sich nicht um 10 % vergrößern. Nebenrechnungen zeigen, dass im vorliegenden Fall auch nach Th.I.O. hätte gerechnet werden können.

Nach DIN EN 1995-1-1:2008-09 (bzw. DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04) sind zur Berechnung nach Th.II.O. die folgenden Steifigkeiten und Imperfektionen anzusetzen:

### 4. Steifigkeiten :

$$\text{Elastizitätsmodul} \quad E_d = E_{\text{mean}} / \gamma_M \quad (\text{Kapitel 2.4.1 (2)})$$

$$\text{Schubmodul} \quad G_d = G_{\text{mean}} / \gamma_M \quad (\text{Kapitel 2.4.1 (2)})$$

In der Ursprungsberechnung (nach DIN 1052:1988) wird für die Holzbauteile BSH aus BS16 zu Grunde gelegt. Der E-Modul beträgt hierzu  $E = 12.000 \text{ N/mm}^2$ . Dieser Wert entspricht einer Festigkeitsklasse nach DIN EN 1995-1-1:2008-09 bzw. DIN EN 1194:1999-05, die zwischen den Standard-Festigkeitsklassen GL24 ( $E = 11.600 \text{ N/mm}^2$ ) und GL28 ( $E = 12.600 \text{ N/mm}^2$ ) liegt.

Es wird genau genug mit dem E-Modul für GL28 ( $E_d = 12.600 / 1,3 \text{ N/mm}^2$ ) gerechnet.

$$\text{Verbindungsmittelsteifigkeit} \quad K_u = 2/3 \cdot K_{\text{ser}} \quad (\text{Kapitel 2.2.2 (2)})$$

$$\text{mit} \quad K_{\text{ser}} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23}$$

Unklar ist, ob nicht analog zu  $E_d$  bzw.  $G_d$  auch  $K_d = K_u / \gamma_M$  wie bei Flächentragwerken nach Kapitel 5.5.1 (NA.1) oder Kapitel 5.6.1 (NA.5) anzusetzen ist.

Außerdem sind in DIN EN 1194:1999-05 keine Angaben zu Mittelwerten der Rohdichten von BSH zu finden. Indirekt kann dieser Wert über DIN EN 338:2003-09 ermittelt werden. Nach DIN EN 1194:1999-05 beträgt die Rohdichte für BSH GL28h  $\rho_{g,k} = 410 \text{ kg/m}^3$  und für dessen einzelnen Lamellen  $\rho_{l,k} = 410 / 1,1 = 370 \text{ kg/m}^3$ . Zu letzterem Wert ist in DIN EN 338:2003-09 für NH C27 eine mittlere Rohdichte  $\rho_{\text{mean}} = 450 \text{ kg/m}^3$  tabelliert. Diese Zuordnung stimmt jedoch nur annähernd mit Tab. B.2 in DIN EN 1194:1999-05 überein (C30 anstatt C27).

$$\text{Damit ergibt sich für Stabdübel } \varnothing 24 \quad K_{\text{ser}} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23} = 450^{1,5} \cdot \frac{24}{23} = 9961 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$K_u = 2/3 \cdot K_{\text{ser}} = 2/3 \cdot 9961 = 6641 \text{ N/mm}^2$$

Ein Vergleich mit auf charakteristischer Rohdichte basierender Ermittlung nach DIN 1052:2008 Tab.G.1 zeigt hierbei sehr gute Übereinstimmung :

$$\text{für BSH GL28h : } \rho_{g,k} = 410 \text{ kg/m}^3 \quad K_{\text{ser}} = \rho_k^{1,5} \cdot \frac{d}{20} = 410^{1,5} \cdot \frac{24}{20} = 9962 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

Die Unterschiede zur Berechnung ohne Berücksichtigung der Nachgiebigkeit des Stabdübelkreises sind im vorliegenden Fall eher gering. Die aufwendigere Betrachtung ist hier hauptsächlich der Untersuchung des EC5 geschuldet.

Ausgehend von der Standard-Festigkeitsklasse GL32 (entspricht BS16 nach DIN 1052:2008 Tab. F9) wird im vorliegenden Fall mit folgender Verbindungsmittelsteifigkeit für den Stabdübelkreis gerechnet :

GL32 besteht nach DIN EN 1194:1999-05 aus Lamellen C40 mit einer mittlere Rohdichte nach DIN EN 338:2003-09 von  $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$

Somit beträgt für Stabdübel  $\varnothing 24$  
$$K_{\text{ser}} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23} = 500^{1,5} \cdot \frac{24}{23} = 11.661 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$K_u = 2/3 \cdot K_{\text{ser}} = 2/3 \cdot 11.661 = 7778 \text{ N/mm}^2$$

Mit dem polaren Trägheitsmoment des Stabdübelkreises  $I_p = 88.492 \text{ cm}^2$  (s. Anhang 2, S. 4.48) ergibt sich die Drehfedersteifigkeit der Rahmenecke

$$C_d = K_u \cdot I_p = 77,78 \cdot 88.492 = 6.883.000 \text{ kNcm.}$$

Dieser Wert entspricht ca. 43 % des Wertes nach DIN 1052:1988, der danach direkt von der dort höheren Stabdübeltragfähigkeit abhängig ist (s. Anhang 2, S. 4.53).

5. Imperfektionen (Kapitel 5.4.4) :

Schiefstellung  $\phi = 0,005 \cdot \sqrt{\frac{5}{h}}$  für  $h > 5 \text{ m}$ , sonst  $\Phi = 0,005$

Krümmung  $e = 0,0025 \cdot L$

Im vorliegenden Fall wird wegen des sehr geringen Einflusses auf die programmseitige Berücksichtigung der Imperfektionen verzichtet.

#### Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
 ZiE Zustimmung im Einzelfall  
 Gl. Gleichung in der Norm  
 SDT Satteldachträger  
 US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)



- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052: 2008	stat. Pos.	Einstu- fung
2	Grundlagen für Be- messung und Kon- struktion					
2.2.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit	$K_u = 2/3 \cdot K_{ser}$ (ohne $k_{mod}$ )		Tragwerk aus mehreren Stäben $E = E_{mean} / \gamma_M$ $G = G_{mean} / \gamma_M$ $K = K_{u,mean} / \gamma_M$ $K_{u,mean} = 2/3 \cdot K_{ser}$ Einzelstab-Berechnung $E = E_{0,05} / \gamma_M$ $G = G_{0,05} / \gamma_M$ $K = E_{0,05} / E_{mean} \cdot K_{u,mean} / \gamma_M$ $K_{u,mean} = 2/3 \cdot K_{ser}$	4.1b	
2.4.1	Bemessungswert der Baustoffeigen- schaft	$E_d = E_{mean} / \gamma_M$ $G_d = G_{mean} / \gamma_M$	Nicht auch $K = K_u / \gamma_M$ ?		4.1b	D
5	Grundlagen der Be- rechnung					
5.2	Bauteile	5.2 (1)P Inhomogenitäten hier nicht erwähnt (?)			4.1b	D
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglich- keit					
7.1	Nachgiebigkeit der Verbindungen	$K_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23}$	Angaben zu Mittelwerten der Rohdichte $\rho_m$ fehlen	$K_{ser} = \rho_k^{1,5} \cdot \frac{d}{20}$ in Abh. von charakt. Rohdichte $\rho_k$	4.1b	D

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN	
Innerer Rahmen (Pos. 4.1b)	Nichtlineare elastische Berechnung nach Th.II.O.	Steifigkeiten $E_d = E_{mean} / \gamma_M$ $G_d = G_{mean} / \gamma_M$ (ohne $k_{mod}$ )	2.4.1 (2) 2.2.2 (1)			Tragwerk aus mehreren Stäben $E = E_{mean} / \gamma_M$ $G = G_{mean} / \gamma_M$ $K = K_{u,mean} / \gamma_M$ $K_{u,mean} = 2/3 \cdot K_{ser}$	8.2 (2)	
		Verschiebungsmodul (GdT) $K_u = 2/3 \cdot K_{ser}$	2.2.2 (2)	Nicht auch $K = K_u / \gamma_M$ ?	vgl. 5.5.1 NA.1 5.6.1 NA.5	Einzelstab-Berechnung $E = E_{0,05} / \gamma_M$ $G = G_{0,05} / \gamma_M$ $K = E_{0,05} / E_{mean} \cdot K_{u,mean} / \gamma_M$ $K_{u,mean} = 2/3 \cdot K_{ser}$	8.5.1(2)	
	Verschiebungsmodul	Anfangsverschiebungsmodul $K_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d}{23}$	7.1 (1)	Angaben zu Mittelwerten der Rohdichte $\rho_m$ fehlen		$K_{ser} = \rho_k^{1,5} \cdot \frac{d}{20}$ in Abh. von charakteristischer Rohdichte $\rho_k$	Tab.G1	
	Imperfektionen	Bemessungswerte umfassen : - geom. Imperf. der Bauteile - strukt. Imperf. aus Herstellung - Inhomog. der Baustoffe (Äste)	2.4.2 (2)					
		Inhomogenitäten hier nicht erwähnt (?)	5.2 (1)P					
		Schiefstellung $\phi = 0,005 \cdot \sqrt{\frac{5}{h}}$ für $h > 5$ m, sonst $\Phi = 0,005$  Krümmung $e = 0,0025 \cdot L$	5.4.4				analog zu EC5	8.5.2 8.5.3

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[06] Halle Stehle, Salem
Aufsteller Statischer Unterlagen	Hiwo-Systembau GmbH Grimmenstein 8/1 88364 Wolfegg
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite [06].</u>
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	8
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [06] handelt es sich um den Neubau einer Lager Lagerhalle in Nagelplattenbauweise. Sowohl die Dachbinder, als auch die Wandelemente werden als Nagelplattenkonstruktionen hergestellt. Die Aussteifung erfolgt über Dach- und Wandverbände.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos:     Wandelement 9A Knoten Nr.10

Verwendete Abkürzungen

abZ    allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE    Zustimmung im Einzelfall  
Gl.    Gleichung in einer Norm  
SDT    Satteldachträger  
US     Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte .  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstufung
8.8	Verbindungen mit Nagelplatten				Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	
8.8.3	Plattentragfähigkeiten	keine Tragfähigkeitswerte enthalten; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor		Angaben zu den Tragfähigkeitswerten für die Nachweise der Plattentragfähigkeit in den abZs enthalten		E
		Keine Angabe einer Mindestanschlusskraft		Mindestanschlusskraft $F_d = 500 + 50 \cdot l$ mit $l$ = Gesamtlänge des Bauteils; in einigen deutschen abZs wird eine Mindestanschlusskraft analog zu DIN 1052:2008 angegeben		
8.8.4	Nageltragfähigkeiten	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten angegeben; die Formeln entsprechen denen aus den deutschen abZs; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor		Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten sowie Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; alternativ ist in den abZs eine Tabelle angegeben, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen Beispiel: GN 14-Platte, $\alpha = 0^\circ$ , $\beta = 90^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,72 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,83 \text{ N/mm}^2$		A, C, E



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	<p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b>:</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$ <p>Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn <math>\tau_{F,d}</math> oder <math>\tau_{M,d}</math> gleich 0 sind?</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 \leq 1 \text{ oder } \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 ?$		<p>Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b>: folgende Bedingungen müssen erfüllt sein</p> $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$ $\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad (243)$ $\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$	Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	A, C, D, E
				<p>Ausnutzungen der Nageltragfähigkeiten um ca. 5 bis 40 % geringer als nach der DIN 1052:1988</p>		
		<p>Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Formeln sind sinngemäß gleich wie in DIN 1052, Schreibweise unterschiedlich; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor</p>		<p>Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; ein alternatives Berechnungsverfahren unter Anwendung einer Tabelle, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können, wird in den Zulassungen angeboten</p>		E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> : $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$ Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn $F_{x,Ed}$ oder $F_{y,Ed}$ gleich 0 sind? $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 \leq 1 \text{ oder } \frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1 ?$		Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> sinngemäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich	Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	A, D, E
				Ausnutzungen der Plattentragfähigkeit um ca. 30 % geringer als nach der DIN 1052:1988		
	Transport- und Montagezustände	Kapitel fehlt!!!		Transport- und Montagezustände sind nachzuweisen; unter Einhaltung bestimmter Bedingungen (z.B. Mindestholzdicke, Mindestkräfte etc.) können die Nachweise als erfüllt angesehen werden		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	Nagelplatten Allgemeines	keine Tragfähigkeitswerte enthalten; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor				Angaben zu den Tragfähigkeitswerten für die Nachweise der Plattentragfähigkeit in den abZs enthalten	
		Keine Angabe einer Mindestanschlusskraft				Mindestanschlusskraft $F_d = 500 + 50 \cdot l$ mit $l$ = Gesamtlänge des Bauteils in den deutschen abZs wird eine Mindestanschlusskraft analog zu DIN 1052:2008 angegeben	13.2.1
	Nageltragfähigkeit	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten angegeben; die Formeln entsprechen denen aus den deutschen abZs; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor	8.8.4			Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten sowie Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; alternativ ist in den abZs eine Tabelle angegeben, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen Beispiel: GN 14-Platte, $\alpha = 0^\circ$ , $\beta = 90^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,72 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,83 \text{ N/mm}^2$	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	Nageltragfähigkeit	<p>Nachweisformat für den Nachweis der Nageltragfähigkeit:</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$ <p>Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn <math>\tau_{F,d}</math> oder <math>\tau_{M,d}</math> gleich 0 sind?</p> $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 \leq 1 \text{ oder } \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 ?$	8.8.5			<p>Nachweisformat für den Nachweis der Nageltragfähigkeit: folgende Bedingungen müssen erfüllt sein</p> $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$ $\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad (243)$ $\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$	13.2.2
						<p>Ausnutzungen der Nageltragfähigkeiten um ca. 5 bis 40 % geringer als nach der DIN 1052:1988</p>	
	Plattentragfähigkeit	<p>Formeln zur Berechnung der Plattentragfähigkeiten angegeben;</p> <p>Formeln sind sinngemäß gleich wie in DIN 1052, Schreibweise unterschiedlich;</p> <p>Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen;</p> <p>Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor</p>	8.8.5			<p>Formeln zur Berechnung der Plattentragfähigkeiten angegeben;</p> <p>Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen;</p> <p>ein alternatives Berechnungsverfahren unter Anwendung einer Tabelle, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können, wird in den Zulassungen angeboten</p>	13.2.2

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Wandelement 9A: Knoten Nr. 10	Plattentragfähigkeit	Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> : $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$ Gilt der Exponent 2 auch dann noch, wenn $F_{x,Ed}$ oder $F_{y,Ed}$ gleich 0 sind? $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 \leq 1 \text{ oder } \frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \leq 1 ?$	8.8.5			Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> sinngemäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich	13.2.2
						Ausnutzungen der Plattentragfähigkeit um ca. 30 % geringer als nach der DIN 1052:1988	
	Transport- und Montagezustände	Keine Angaben				Transport- und Montagezustände sind nachzuweisen; unter Einhaltung bestimmter Bedingungen (z.B. Mindestholzdicke, Mindestkräfte etc.) können die Nachweise als erfüllt angesehen werden	13.2.3

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[07] Erweiterung Otto-Hahn-Gymnasium, Furtwangen
Aufsteller Statischer Unterlagen	a) Theobald + Partner Ingenieure Alte Säge 1 79199 Kirchzarten / Freiburg  b) Rainer Bahmer Goethestr. 60 63808 Haibach
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [07].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	14
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [07] handelt es sich um die Erweiterung eines Schulgebäudes in Holz- und Massivbauweise. In einem Teilbereich wurde das Bestandsgebäude aufgestockt sowie ein 3-geschossiger Neubau erstellt.

Der Neubau hat ein massives Kellergeschoss. Die Decke über dem Erdgeschoss wurde als Holz-Beton-Verbunddecke und die Decke über dem Obergeschoss als Holz-Element-Decke ausgeführt. Die Aussteifung erfolgt über Scheibenausbildung der Decken sowie über Holzständerwände, Stahlbetonwände sowie Wandverbände.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

- Pos: Biegeträger 1: Druckgurt kontinuierlich horizontal gehalten
- Pos: Biegeträger 2: Druckgurt horizontal nicht gehalten
- Pos: Druckstab
- Pos: Holzständerwand
- Pos: Holz-Beton-Verbunddecke

Verwendete Abkürzungen

- abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- ZiE Zustimmung im Einzelfall
- Gl. Gleichung in der Norm
- SDT Satteldachträger
- US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte .  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)



- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
2	Grundlagen für Bemessung und Konstruktion					
2.3.2	Baustoffe und Produkteigenschaften	$E(t = \infty) = E(t = 0) / (1 + k_{def})$ (Werte für $k_{def}$ bei Furnierschichtholz und OSB-Platten unterscheiden sich zur DIN)		$E(t = \infty) = E(t = 0) / (1 + k_{def})$	HBV-Decke	C
3	Baustoffeigenschaften					
3.2	Vollholz	Schubfestigkeit (NH C24) $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$ (8% geringere Festigkeit als nach DIN:2004 und 25% höhere als nach DIN:2008) Schubfestigkeit (NH C30) $f_{v,k} = 3,0 \text{ MN/m}^2$ (11% höhere Festigkeit als nach DIN:2004 und 50% höhere als nach DIN:2008)		Schubfestigkeit (NH C24) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$  Schubfestigkeit (NH C30) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$	HBV-Decke	A, C
3.3	Brettschichtholz	für $h < 600 \text{ mm}$ Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,1}; 1,1\}$ (Exponent unterscheidet sich zur DIN 1052 – Druckfehler?)		für $h < 600 \text{ mm}$ Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,14}; 1,1\}$	Biegeträger 1+2	C, G
		Schubfestigkeit (Gl 28 c) $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ (29% niedrigere Festigkeit als nach DIN:2004 und 8% höhere als nach DIN:2008)		Schubfestigkeit (Gl 28 c) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 3,5 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$	Biegeträger 1+2	A, C
		$E_{0,05} \approx 5/6 \times E_{mean}$ keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Angabe von $G_{0,05}$	$E_{0,05} = 5/6 \times E_{mean}$ bzw. $G_{0,05} = 5/6 \times G_{mean}$	Biegeträger 2	B

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
3.5	Holzwerkstoffe	OSB-Platten: keine Angaben zu den Rechenwerten für die charakteristischen Festigkeitswerte	vgl. NA.3.5.2	OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind angegeben	Holzständerwand	B
NA.3.5.2	OSB-Platten (Oriented Strand Board)	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Angabe Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte von OSB-Platten	OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind angegeben	Holzständerwand	B
5	Grundlagen der Berechnung					
5.1	Allgemeines	Momentenumlagerungen: keine Regelungen		Momentenumlagerungen bis 10% möglich	Biegeträger 1+2	C
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
6.1.5	Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef}$ keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 6.2 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; genauere Angaben zur Ermittlung des $k_c$ -Wertes sind in DIN EN 1995-1-1:2004-12	<u>Anmerkung:</u> Bild mit Angabe, welcher Wert für $k_{c,90}$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist, sollte ergänzt werden	Nachweis identisch keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 19 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist zu entnehmen, welcher Wert für $k_c$ anzusetzen ist	Biegeträger 1+2	B, D, E
		abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	<u>Anmerkung:</u> aus ingenieurmäßiger Sicht Interpolation zwischen den Werten sinnvoll	abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	Biegeträger 1+2	A, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstu- fung
6.1.7	Schub	Erhöhung der Schubfestigkeit: keine Regelung	Anmerkung: Regelungen aus DIN1052 übernehmen oder ist dies durch erhöhte Schubfestigkei- ten berücksichtigt?	bei Biegeträgern aus Nadel- schnittholz ist in Bereichen im Abstand > 1,50 m vom Hirn- holzende eine Erhöhung der Schubfestigkeit um 30% mög- lich	Biegeträger 1+2	A, B
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Rege- lung		maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand h zum Auflagerrand	Biege- träger 1+2	A, B
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes h vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast darf unberücksichtigt bleiben		infolge einer auflagenahen Einzellast darf beim Schub- nachweis eine reduzierte Querkraft angesetzt werden $V_{red} = V \times (e/2,5xh)$	Biege- träger 1+2	A, C
		Risse sind bei biegebean- spruchten Bauteilen zu be- rücksichtigen, Ansatz der wirk- samen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \times b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH		Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	Biegeträger 1+2	A
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	keine Angabe	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%- Quantilen der Steifigkeits- kennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%- Quantilen der Steifigkeits- kennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden (nur in DIN 1052:2008)	Biegeträger 2	C
		keine Angaben zur Berech- nung der Schlankheit bzw. zur Berechnung der Ersatzstab- länge	siehe NA.13.2	siehe NA.13.2	Druck- stab	B

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades als Quotient der Stützweite $l_{ef}$ / $l$ (für Einfeldträger zwischen 0,8 und 1,0)	siehe NA.13.3	siehe NA.13.3	Biegeträger 2	
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln					
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann additiv berücksichtigt werden, $\gamma_M = 1,3$ für alle Nachweisformate, Vorfaktor für Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $1,05 \approx 1,3/1,2$ und für Gl. 6 (Biegeversagen): $1,15 \approx 1,3/1,1$		genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung darf nur für Stahlblech-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen additiv berücksichtigt werden, unterschiedliche $\gamma_M$ -Faktoren für die verschiedenen Nachweisformate, Gl. 1-3 (Lochleibung): $\gamma_M = 1,3$ , Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $\gamma_M = 1,2$ , Gl. 6 (Biegeversagen): $\gamma_M = 1,1$	Holzständerwand	C, F
		Anteil der Seilwirkung ist auf bestimmte Prozente des Anteils der Johansen-Theorie zu begrenzen (z.B. 15 % für runde Nägel, 100 % für Schrauben, 25 % für Bolzen)		Begrenzung des Anteils der Seilwirkung auf 50% des Anteils der Johansen-Theorie	Holzständerwand	A, C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
NA.8.2.4	Verbindungen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen	Kapitel im EC nicht enthalten	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren (gleich dem vereinfachten Verfahren nach DIN)	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	Holzständerwand	F
8.3	Verbindungen mit Nägeln					
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	zur Berechnung der Tragfähigkeit auf Herausziehen muss die Ausziehfestigkeit dann reduziert werden, wenn die Eindringtiefe $t_{pen}$ bei glattschaftigen Nägeln $< 12d$ (min 8d) und bei profilierten Nägeln $< 8d$ (min 6d); es geht aus dem Normtext nicht hervor, ob bzw. wie diese Reduzierung auch für Klammern anzuwenden ist	<u>Anmerkung:</u> Hinweis auf Behandlung Klammern fehlt	die Mindesteindringtiefe muss für glattschaftige Nägel 12d und für profilierte Nägel 8d betragen; keine Reduzierung der Ausziehfestigkeit für kleiner Eindringtiefen möglich	Holzständerwand	C, D, E
		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 20 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 70 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ keine Angaben zur Berechnung der Auszieh- bzw. Kopfdurchziehfestigkeit für profilierte Nägel		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 18 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 60 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ (ca. 11% geringere Tragfähigkeit)	Holzständerwand	B, C, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstu- fung
8.4	Verbindungen mit Klammern	keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Ausziehwiderstandes (Seilwirkung)	Hinweis erforderlich: bei Klammern mit 30° zur Faser verschwenkten Klammerrücken ist kein Kopfdurchziehen nachzuweisen	keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Ausziehwiderstandes (Seilwirkung)	Holzständerwand	B, E
				nach den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 muss der Klammerrücken mindestens 30° zur Faser versetzt sein, da kein Nachweis des Kopfdurchziehgefahr wird		
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke					
9.1.3	Nachgiebig verbundene Biegestäbe		Beton: $E(t=\infty) = E(t=0) / 3,5$	Beton: $E(t=\infty) = E(t=0) / 3,5$	HBV-Decke	
9.2.4	Wandscheiben	zwei alternative vereinfachte Nachweisverfahren A und B (Anmerkung: Verfahren A wird empfohlen)	es wird nur auf Nachweisverfahren A eingegangen	vereinfachtes Nachweisverfahren, ähnlich dem Nachweisverfahren A im EC	Holzständerwand	C, E
		keine Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung durch Abminderung der Normalkraft in der Randrippe für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung)	Erhöhung der Tragfähigkeit (Schwellenpressung) um 20% für Nachweis des Anschlusses der Rippe an die Fußschwelle (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung)	Abminderung der Normalkraft in der Randrippe für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung) auf 75% bei beidseitiger Beplankung und 67% bei einseitiger Beplankung (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung)	Holzständerwand	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
9.2.4	Wandscheiben	keine Angabe	keine Angabe	Nachweis des Anschlusses der Innenrippe an die Fußschwelle (Schwellenpressung) für 20% der Last in der Randrippe	Holzständerwand	B
		Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit wird über die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel geführt, Beulen muss nicht untersucht werden, wenn $b_{net}/t \leq 100$ , jedoch ist kein Nachweisformat für $b_{net}/t > 100$ angegeben	Nachweis der Plattentragfähigkeit ist zu führen, jedoch ist kein Nachweisformat angegeben, bei Plattendicken $t < b_{net}/35$ muss Beulen durch Verminderung der Tragfähigkeit mit dem Faktor $35t/b_{net}$ berücksichtigt werden	Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit setzt sich zusammen aus Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel und Nachweis der Tragfähigkeit der Platte	Holzständerwand	B, E
		Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um Faktor 1,2 erhöht werden		Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um 20% erhöht werden	Holzständerwand	
			Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und der Nachweis horizontaler Verformungen dürfen entfallen, wenn u.a. Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird	Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und der Nachweis horizontaler Verformungen dürfen entfallen, wenn u.a. Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird	Holzständerwand	



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstufung
NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.13.2	Knicklängenbeiwert (Biegeknicken)	Kapitel im EC nicht enthalten	Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$ <u>Anmerkung:</u> Zeile 1 in Tab. NA.17 kann gestrichen werden, da trivial, dafür Ergänzung Zweigelenkrahmen mit Fachwerkriegel gemäß Bild 19, DIN 1052-1:1988	Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$	Druckstab	B
NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	Kapitel im EC nicht enthalten	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	Biegeträger 2	
Anhang B (informativ)	Nachgiebig verbundene Biegestäbe					
B.4	Größte Schubspannung	Gleichung (B.9) enthält einen Schreibfehler: „h <sub>2</sub> “ muss durch „h“ ersetzt werden	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> - Formel für h angeben - Nachweis für t = 20 Tage (Hydratationsvorgang); vgl. /12/		HBV-Decke	G

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstu- fung
baZ		Bauaufsichtliche Zulassung für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988		Angaben über Verschiebungsmodul $K_{ser}$ und Tragwiderstand der eingeklebten HBV-Schubverbinder nach abZ; abZ für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988	HBV-Decke	B, E

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Biegeträger 1: Druckgurt kontinuierlich horizontal gehalten	Biegung	Momentenumlagerungen: keine Regelung				Momentenumlagerungen bis 10% möglich	8.1 (5)+(6)
		für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,1}; 1, 1\}$ (Exponent unterscheidet sich zur DIN – Druckfehler?)	3.3			für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \{(600 / h)^{0,14}; 1, 1\}$	T. F.9, Fußnote b)
		Ausnutzung: $\eta = 0,43$				Ausnutzung: $\eta = 0,35$	
	Schub	Schubfestigkeit (BSH Gl 28 c) $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ (29% niedrigere Festigkeit als nach DIN:2004 und 8% höhere als nach DIN:2008)	DIN EN 1194 (T.1+2)			Schubfestigkeit (Gl 28 c) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 3,5 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$	T. F.9
		Erhöhung der Schubfestigkeit: keine Regelung		Anmerkung: Regelungen aus DIN1052 übernehmen oder ist dies durch erhöhte Schubfestigkeiten berücksichtigt?		bei Biegeträgern aus Nadel-schnittholz ist in Bereichen im Abstand $> 1,50$ m vom Hirnholz-ende eine Erhöhung der Schubfestigkeit um 30% möglich	10.2.9 (4)
		Abminderung der Querkraft im Auflagerbereich: keine Regelung				maßgebende Querkraft für den Schubnachweis im Abstand $h$ zum Auflagerrand	10.2.9 (2)
		gesamte Querkraftanteil aus einer innerhalb des Abstandes $h$ vom Auflagerrand oberseitig angreifenden Einzellast darf unberücksichtigt bleiben	6.1.7 (3)			infolge einer auflagernahen Einzellast darf beim Schubnachweis eine reduzierte Querkraft angesetzt werden $V_{red} = V \times (e/2,5xh)$	10.2.9 (3)
		Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{ef} = k_{cr} \times b$ , $k_{cr} = 0,67$ für BSH und VH	6.1.7 (2)			Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	
		Ausnutzung: $\eta = 0,96$				Ausnutzung: $\eta = 0,73$ (2004)	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Biegeträger 1: Druckgurt kontinuierlich horizontal gehalten	Druck senkrecht zur Faser	$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef}$ keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_{c,90}$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 6.2 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; genauere Angaben zur Ermittlung des $k_c$ -Wertes sind in DIN EN 1995-1-1:2004-12	6.1.5	<u>Anmerkung:</u> Bild mit Angabe, welcher Wert für $k_{c,90}$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist, sollte ergänzt werden		Nachweis identisch keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_{c,90}$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 19 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist zu entnehmen, welcher Wert für $k_c$ anzusetzen ist	10.2.4
		abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	6.1.5	<u>Anmerkung:</u> aus ingenieurmäßiger Sicht Interpolation zwischen den Werten sinnvoll		abrupter Sprung von $k_{c,90} = 1,75$ auf $k_{c,90} = 1,0$ für $l_1 < 2h$ bei BSH	10.2.4
Biegeträger 2: Druckgurt horizontal nicht gehalten	Biegung	vgl. Position Biegeträger 1				vgl. Position Biegeträger 1	
		$E_{0,05} \approx 0,81 \times E_{mean}$ (BSH) keine Angaben zur Ermittlung $G_{0,05}$	DIN EN 1194 (T.1+2, A.1)	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> Angabe von $G_{0,05}$		$E_{0,05} = 5/6 \times E_{mean}$ bzw. $G_{0,05} = 5/6 \times G_{mean}$ (BSH)	T. F.9
		keine Angabe		bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	Zu 6.3.2	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_m$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	10.3.2 (4) nur in DIN 1052: 2008!!!
		wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades als Quotient der Stützweite $l_{ef} / l$ (für Einfeldträger zwischen 0,8 und 1,0)	6.3.3 bzw. T. 6.1	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	NA.13.3 bzw. T. NA.18	wirksamen Länge zur Berechnung des Kippschlankheitsgrades $l_{ef} = l / [a_1 \times (1 - a_2 \times a_z \times (B/T)^{0,5})]$	10.3.2 bzw. T. E.1
		$\eta = 0,42$				$\eta = 0,45$	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Biegeträger 2: Druckgurt horizontal nicht gehalten	Schub	vgl. Position Biegeträger 1				vgl. Position Biegeträger 1	
		Ausnutzung: $\eta = 0,31$				Ausnutzung: $\eta = 0,26$ (2004)	
Druckstab	Biegeknicke	Nachweis identisch	6.3.2			Nachweis identisch	10.3.1
		keine Angaben zur Berechnung der Schlankheit bzw. zur Berechnung der Ersatzstablänge		Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$ <u>Anmerkung:</u> Zeile 1 in Tab. NA.17 kann gestrichen werden, da trivial, dafür Ergänzung Zweigelenkrahmen mit Fachwerkriegel gemäß Bild 19, DIN 1052-1:1988	NA.13. 2 bzw. T. NA.17	Berechnung der Ersatzstablänge $l_{ef} = \beta \times s$ oder $l_{ef} = \beta \times h$	10.3.1, bzw. T. E.1
Holzständerwand	Allgemein	zwei alternative vereinfachte Nachweisverfahren A und B (Anmerkung: Verfahren A wird empfohlen)	9.2.4.1 (7)	es wird nur auf Nachweisverfahren A eingegangen	Zu 9.2.4	vereinfachtes Nachweisverfahren, ähnlich dem Nachweisverfahren A im EC	8.7
	Nachweis Randrippe	keine Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung durch Abminderung der Normalkraft in der Randrippe für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung)		Erhöhung der Tragfähigkeit (Schwellenpressung) um 20% für Nachweis des Anschlusses der Rippe an die Fußschwelle (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung)	Zu 9.2.4.2 (NA.21)	Abminderung der Normalkraft in der Randrippe für Nachweis des Anschlusses an die Fußschwelle (Schwellenpressung) auf 75% bei beidseitiger Beplankung und 67% bei einseitiger Beplankung (Berücksichtigung des Teillastabtrags durch die Beplankung)	8.7.5 (3)

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Holzständerwand	Nachweis Innenrippe	keine Angabe		keine Angabe		Nachweis des Anschlusses der Innenrippe an die Fußschwelle (Schwellenpressung) für 20% der Last in der Randrippe	8.7.5 (3)
	Wandscheibentragfähigkeit	Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit wird über die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel geführt, Beulen muss nicht untersucht werden, wenn $b_{net}/t \leq 100$ , jedoch ist kein Nachweisformat für $b_{net}/t > 100$ angegeben	9.2.4.2 (4) 9.2.4.2 (11)	Nachweis der Plattentragfähigkeit ist zu führen, jedoch ist kein Nachweisformat angegeben, bei Plattendicken $t < b_{net}/35$ muss Beulen durch Verminderung der Tragfähigkeit mit dem Faktor $35t/b_{net}$ berücksichtigt werden	Zu 9.2.4.2 (NA.16)	Nachweis für die Wandscheibentragfähigkeit setzt sich zusammen aus Nachweis der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel und Nachweis der Tragfähigkeit der Platte	8.7.5 und 10.6
		Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um Faktor 1,2 erhöht werden	9.2.4.2 (5)			Bemessungswert der Verbindungsmittel darf um 20% erhöht werden	10.6 (4)
				Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und der Nachweis horizontaler Verformungen dürfen entfallen, wenn u.a. Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird	Zu 9.2.4.2 (NA.18)	Berücksichtigung der Auswirkungen von Imperfektionen in Form einer Schrägstellung und der Nachweis horizontaler Verformungen dürfen entfallen, wenn u.a. Erhöhung der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel nicht in Anspruch genommen wird	8.7.5 (8)
		OSB-Platten: keine Angaben zu den Rechenwerten für die charakteristischen Festigkeitswerte		OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind noch anzugeben	NA. 3.5.2	OSB-Platten: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeitswerte sind angegeben	T. F.13, T. F.14

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Holzständerwand	Klammertragfähigkeit auf Abscheren	genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann additiv berücksichtigt werden, $\gamma_M = 1,3$ für alle Nachweisformate, Vorfaktor für Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $1,05 \approx 1,3/1,2$ und für Gl. 6 (Biegeversagen): $1,15 \approx 1,3/1,1$	8.2.2 (1)			genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung darf nur für Stahlblech-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen additiv berücksichtigt werden, unterschiedliche $\gamma_M$ -Faktoren für die verschiedenen Nachweisformate, Gl. 1-3 (Lochleibung): $\gamma_M = 1,3$ , Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $\gamma_M = 1,2$ , Gl. 6 (Biegeversagen): $\gamma_M = 1,1$	Anhang G
		Anteil der Seilwirkung ist auf bestimmte Prozente des Anteils der Johansen-Theorie zu begrenzen (z.B. 15 % für runde Nägel, 100 % für Schrauben, 25 % für Bolzen)	8.2.2 (2)			Begrenzung des Anteils der Seilwirkung auf 50% des Anteils der Johansen-Theorie	12.5.3 (9) bzw. 12.5.4 (3)
		für Klammern gelten prinzipiell die Bestimmungen für Nägel	8.4 (1)			für Klammern gelten prinzipiell die Bestimmungen für Nägel	12.7 (3)
		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 20 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 70 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$	8.3.2 (6)			glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 18 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 60 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ (ca. 11% geringere Tragfähigkeit)	12.8.1 T.14

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Holzständerwand	Klammertragfähigkeit auf Abscheren	zur Berechnung der Tragfähigkeit auf Herausziehen muss die Ausziehfestigkeit dann reduziert werden, wenn die Eindringtiefe $t_{pen}$ bei glattschaftigen Nägeln $< 12d$ (mind. aber $8d$ ) und bei profilierten Nägeln $< 8d$ (mind. aber $6d$ ) ist; es geht aus dem Normtext nicht hervor, ob bzw. wie diese Reduzierung auch für Klammern anzuwenden ist	8.3.2 (7)	Hinweis auf Behandlung Klammern fehlt		die Mindesteindringtiefe muss für glattschaftige Nägel $12d$ und für profilierte Nägel $8d$ betragen; keine Reduzierung der Ausziehfestigkeit für kleiner Eindringtiefen möglich	12.8.1 (9)
				vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren (gleich dem vereinfachten Verfahren nach DIN)	Zu 8.2, NA. 8.2.4, Zu 8.4	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	12.2.2
		keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Ausziehwiderstandes (Seilwirkung)		<u>Hinweis erforderlich:</u> bei Klammern mit $30^\circ$ zur Faser verschwenkten Klammerrücken ist kein Kopfdurchziehen nachzuweisen		keine Regelung zur Berechnung der Kopfdurchziehgefahr von Klammern für die Ermittlung des Ausziehwiderstandes (Seilwirkung)	
						nach den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 muss der Klammerrücken mindestens $30^\circ$ zur Faser versetzt sein, da kein Nachweis des Kopfdurchziehwiderstandes geführt wird	
		Ausnutzung: $\eta = 0,76$		Ausnutzung: $\eta = 0,83$		Ausnutzung: $\eta = 0,89$	



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Holz-Beton-Verbunddecke	Berechnungsverfahren	„ $\gamma$ -Verfahren“	Anhang B			Nachweis identisch	8.6.2
		Gleichung (B.9) enthält einen Schreibfehler: „ $h_2$ “ muss durch „ $h$ “ ersetzt werden	B.4	<u>Ergänzung sinnvoll:</u> - Formel für $h$ angeben - Nachweis für $t = 20$ Tage (Hydratationsvorgang); vgl. /12/			
	Festigkeitskennwerte	Schubfestigkeit (NH C24) $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$ (8% geringere Festigkeit als nach DIN:2004 und 25% höhere als nach DIN:2008) Schubfestigkeit (NH C30) $f_{v,k} = 3,0 \text{ MN/m}^2$ (11% höhere Festigkeit als nach DIN:2004 und 50% höhere als nach DIN:2008)	DIN EN 338 (T.1)	<u>Frage:</u> Sicherheitsdefizit im EC vorhanden?		Schubfestigkeit (NH C24) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$  Schubfestigkeit (NH C30) <b>2004-08:</b> $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ <b>2008-12:</b> $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$	T. F.5
		$E(t=\infty) = E(t=0) / (1 + k_{\text{def}})$ (unterschiedliche Werte für $k_{\text{def}}$ bei Furnierschichtholz und OSB-Platten als nach DIN)	2.3.2.2			$E(t=\infty) = E(t=0) / (1 + k_{\text{def}})$	8.6.1 (7)
	Festigkeitskennwerte	Keine Angabe zur Berechnung des E-Moduls des Betons für $t = \infty$		Beton: $E(t=\infty) = E(t=0) / 3,5$	Zu 9.1.3	Beton: $E(t=\infty) = E(t=0) / 3,5$	8.6.1 (8)
	Verbindungs-mittel	abZ für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988				Angaben über Verschiebungsmodul $K_{\text{ser}}$ und Tragwiderstand der eingeklebten HBV-Schubverbinder nach abZ; abZ für eingeklebte HBV-Schubverbinder ist noch auf dem Stand DIN 1052:1988	

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[08] Doppelsport- und Mehrzweckhalle Ilsfeld-Auenstein
Aufsteller Statischer Unterlagen	a) Horst Prüller Krugstr. 22 74076 Heilbronn  b) Paul Stephan GmbH + Co. KG Holzleimbau – Ingenieurbüro Gartenstrasse 40 74405 Gaildorf
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite [08].</u>
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	6
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [08] handelt es sich um den Neubau einer Doppel-Sporthalle mit den Abmessungen 44,55 x 22,5 m.

Die Hauptbinder werden als unterspannte Träger ausgebildet.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos:     Unterspannter Träger

Verwendete Abkürzungen

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
ZiE	Zustimmung im Einzelfall
Gl.	Gleichung in einer Norm
SDT	Satteldachträger
US	Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte .  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004-08/2008-12	stat. Pos.	Einstu- fung
9.2.5	Verbände	Stabilisierungskraft berechnet sich zu $F_d = \frac{N_d}{k_{f,1}}$ für Vollholz $F_d = \frac{N_d}{k_{f,2}}$ für BSH und Furnierschichtholz für $k_{f,1}$ und $k_{f,2}$ werden empfohlene Werte angegeben in einem Bereich von 50 bis 80 bzw. 80 bis 100	Im fortgeschriebenen NA 2010-04 sind in Tabelle NA.20 die Werte für $k_{f,1}$ und $k_{f,2}$ zu 50 bzw. 80 angegeben Warum nicht $k_{f,1} = 50 / (1-k_c)$ $k_{f,2} = 80 / (1-k_c)$ mit $k_c$ nach Abs. 6.3.2?	Stabilisierungskraft berechnet sich zu $F_d = \frac{N_d \cdot (1-k_c)}{50}$ für Vollholz $F_d = \frac{N_d \cdot (1-k_c)}{80}$ für BSH und Furnierschichtholz	Unterspannter Träger	C

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004-08/2008-12	Kapitel DIN
Unterspannter Träger	Seitliche Halterung der Untertensionen	<p>Stabilisierungskraft berechnet sich zu</p> $F_d = \frac{N_d}{k_{f,1}}$ für Vollholz $F_d = \frac{N_d}{k_{f,2}}$ für BSH und Furnierschichtholz für $k_{f,1}$ und $k_{f,2}$ werden empfohlene Werte angegeben in einem Bereich von 50 bis 80 bzw. 80 bis 100	9.2.5	<p>Im fortgeschriebenen NA 2010-04 sind in Tabelle NA.20 die Werte für <math>k_{f,1}</math> und <math>k_{f,2}</math> zu 50 bzw. 80 angegeben</p> <p>Warum nicht</p> $k_{f,1} = 50 / (1 - k_c)$ $k_{f,2} = 80 / (1 - k_c)$ mit $k_c$ nach Abs. 6.3.2?	Zu 9.2.5.3	<p>Stabilisierungskraft berechnet sich zu</p> $F_d = \frac{N_d \cdot (1 - k_c)}{50}$ für Vollholz $F_d = \frac{N_d \cdot (1 - k_c)}{80}$ für BSH und Furnierschichtholz	8.4.2

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[09] Wiederaufbau Dachstuhl Münsterpfarrei Villingen-Schwenningen (Betreuung Bachelor Thesis Kärsst)
Aufsteller Statistischer Unterlagen	Ingenieurbüro Erich Bisswurm Färberstraße 64 78050 Villingen-Schwenningen
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [09].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	9
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [09] handelt es sich um den Wiederaufbau des durch Brand zerstörten Dachgeschosses des katholischen Gemeindezentrums Münster in Villingen-Schwenningen. Bei der zweigeschossigen hölzernen Dachkonstruktion handelt es sich um ein Pfettendach mit Kehlbalkenlage, welches durch Streben und Bandsparren in beide Richtungen ausreichend konstruktiv ausgesteift ist.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

- Pos: Dachsparren (Zweifeldträger mit Kragarm)
- Pos: Dachsparren (Dreifeldträger mit Kragarm)
- Pos: Firststütze
- Pos: Kehlbalken
- Pos: Mittelstütze
- Pos: Kopfbänder
- Pos: Bolzen
- Pos: Holzlaschen
- Pos: Gerbergelenk

Verwendete Abkürzungen

- abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- ZiE Zustimmung im Einzelfall
- Gl. Gleichung in der Norm
- SDT Satteldachträger
- US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
2.2.3	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	Berechnungsformeln für die Durchbiegung und Angabe der Grenzwerte sind in unterschiedlichen Kapiteln enthalten (Verweis auf 7.2); Grenzwerte sind nicht klar definiert (von bis)		Berechnungsformeln für die Durchbiegung und Angabe der Grenzwerte sind in unterschiedlichen Kapiteln angegeben	Sparren (Pos. D.1.1.N. und D.1.2.N.)	E, F
6.1.7	Schub	Charakteristische Schubfestigkeit $f_{v,k} = 1,7 \text{ N/mm}^2$ (C12) bis $3,8 \text{ N/mm}^2$ (C50)		Charakteristische Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ für alle Festigkeitsklassen	Sparren (Pos. D.1.1.N. und D.1.2.N.)	A, C
		Rissen, reduzieren die wirksame Breite auf $b_{ef} = b \cdot k_{cr}$ , $k_{cr}=0,67$ für VH und BSH		Keine Regelung zur Berücksichtigung von Rissen		A
6.2.2	Druck unter einem Winkel zur Faser-richtung	Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel zur Faser $f_{c,\alpha,k}$ ist einfacher gehalten (hier: $f_{c,\alpha,k} = 5,93 \text{ N/mm}^2$ )		Berechnung von $f_{c,\alpha,k}$ berücksichtigt zusätzlich die Schubfestigkeit $f_{v,k}$ zzgl. einer Erhöhung der Schubfestigkeit um 40%, Term zur Berechnung ist deutlich umfangreicher (komplizierter), Berechnung des Beiwertes $k_{\alpha,c}$ erforderlich (hier: $k_{\alpha,c} \cdot f_{c,\alpha,k} = 5,46 \text{ N/mm}^2$ )	Sparren (Pos. D.1.1.N. und D.1.2.N.)	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstufung
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	<p>Berücksichtigung von <math>E_{0,05} = 7400 \text{ N/mm}^2</math> nach DIN EN 338, Tabelle 1, führt bei der Berechnung des bezogenen Schlankheitsgrad <math>\lambda_{rel}</math> zu einem minimal kleineren Wert.</p> $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$ $= \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\frac{\pi \cdot \sqrt{E_{0,05} \cdot I_z \cdot G_{05} \cdot I_{tor}}}{l_{ef} \cdot W_y}}}$		<p>Berücksichtigung von <math>E_{0,05} = 2/3 \cdot E_{0,mean} = 7333 \text{ N/mm}^2</math> nach DIN 1052:2008, Anhang F, Tabelle F.5, führt bei der Berechnung des bezogenen Schlankheitsgrad <math>\lambda_{rel}</math> zu einem minimal größeren Wert.</p>	Stützen (Pos. D.11.N. und D.16.N.)	C
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	Wirksame Länge $l_{ef}$ als Quotient der Stützweite $l$ , Tabelle 6.1	Berechnung der wirksamen Länge $l_{ef} = l/[a_1 \cdot (a_2 \cdot a_z / l \cdot (B/T)^{0,5})]$ in NA13.3	Berechnung der wirksamen Länge $l_{ef} = l/[a_1 \cdot (a_2 \cdot a_z / l \cdot (B/T)^{0,5})]$ in Anhang E.3	Sparren (Pos. D.1.1.N. und D.1.2.N.)	
		Term zur Berechnung der relativen Schlankheit $\lambda_{rel,m}$ von Rechteckquerschnitten durch Angabe folgender Formel vereinfacht $\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}}$ Ergebnis bleibt gleich		keine Vereinfachung der Berechnung der relativen Schlankheit $\lambda_{rel,m}$ von Rechteckquerschnitten		C,F
		Der Beiwert $k_{crit}$ (entspricht $k_m$ ) muss immer berechnet werden		Wenn $l_{ef} \cdot h/b^2 \leq 140$ darf $k_m$ zu 1,0 gesetzt werden, erspart für diesen Fall deutlichen Rechenaufwand		C,E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstufung
6.5.2	Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager	Tragfähigkeit der Ausklinkung in einem Holz der Sortierklasse C24 erfolgt mit der Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$		Tragfähigkeit der Ausklinkung in einem Holz der Sortierklasse C24 erfolgt mit der Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$	Gerberge- lenk	A,C
8.1.4	Verbindungskräfte unter einem Winkel zur Faserrichtung	Die Werte vor der Wurzel in Gl. (8.4) ist nicht eindeutig dargestellt: a) $14 \times b \times w \times (h_e/(1-h_e/h))^{0,5}$ b) $14 \times b \times (h_e/(1-h_e/h))^{1/w}$ c) $(h_e/(1-h_e/h))^{1,4bw}$	<u>Anmerkung:</u> Gleichung sollte eindeutig dargestellt werden, sonst fehleranfällig!	Querzugnachweis nicht enthalten	Holzlaschen und Kehlbalken- schluss	D
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	Genaueres Berechnungsverfahren der Tragfähigkeit einer Verbindung mit metallischen Verbindungsmitteln, basierend auf Johansen's Fließtheorie	Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit	Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit im Hauptteil, genaues Verfahren wird im Anhang G geregelt	Holzlaschen und Kehlbalken- schluss	
8.5.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Bolzenachse (Abscheren)		Im NA wird entsprechend der DIN 1052:2008 alternativ das vereinfachte Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit einer Verbindung geregelt		Gerber- gelenk	
8.5.2	Beanspruchung in Richtung der Bolzenachse (Herausziehen)	EC5 spricht bei der zu berücksichtigenden Fläche von „Berührfläche“, A entspricht der Fläche der Unterlegscheibe; die Tragfähigkeit wird mit dem Faktor 3 multipliziert, unabhängig von Holzart BSH oder VH		Nach DIN 1052:2008 darf die Kontaktfläche in Faserrichtung um jeweils 3 cm erhöht werden; die Tragfähigkeit wird mit dem Beiwert $k_{c,90}$ multipliziert, abhängig von Holzart BSH oder VH und Auflager-/Schwellendruck.	Gerbergelenk	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
NA.12.1	Versätze	Kapitel im EC nicht enthalten	Berechnung der Tragfähigkeit der Stirnfläche mit $f_{v,k} = 2,5$ N/mm <sup>2</sup> , Formel zur Berechnung entspricht der DIN 1052:2008, (hier: $f_{c,\alpha,d} = 4,83$ N/mm <sup>2</sup> )	Berechnung der Tragfähigkeit der Stirnfläche mit $f_{v,k} = 2,0$ N/mm <sup>2</sup> zzgl. einer Erhöhung um 40%, (hier: $f_{c,\alpha,d} = 5,08$ N/mm <sup>2</sup> )	Kopfbänder	A,C
			Berechnung der Querschnittsfläche für den Scherspannungsnachweis unter Berücksichtigung von Rissen durch Ansatz der wirksame Breite $b_{ef} = b \cdot 0,67$ für BSH und VH.	Keine Regelung zur Berücksichtigung von Rissen		A,B

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Sparren (Pos. D.1.1.N und D.1.2.N)	Schub	Charakteristische Schubfestigkeit $f_{v,k} = 1,7 \text{ N/mm}^2$ (C12) bis $3,8 \text{ N/mm}^2$ (C50)	6.1.7			Charakteristische Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ für alle Festigkeitsklassen	10.2.9
		Rissen, reduzieren die wirksame Breite auf $b_{ef} = b \cdot k_{cr}$ , $k_{cr}=0,67$ für VH und BSH				Keine Regelung zur Berücksichtigung von Rissen	
	Druck unter einem Winkel zur Faser	Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel zur Faser $f_{c,\alpha,k}$ ist einfacher gehalten (hier: $f_{c,\alpha,k} = 5,93 \text{ N/mm}^2$ )	6.2.2			Berechnung von $f_{c,\alpha,k}$ berücksichtigt zusätzlich die Schubfestigkeit $f_{v,k}$ zzgl. einer Erhöhung der Schubfestigkeit um 40%, Term zur Berechnung ist deutlich umfangreicher (komplizierter), Berechnung des Beiwertes $k_{\alpha,c}$ erforderlich (hier: $k_{\alpha,c} \cdot f_{c,\alpha,k} = 5,46 \text{ N/mm}^2$ )	10.2.5
	Biegeknicken	Berücksichtigung von $E_{0,05} = 7400 \text{ N/mm}^2$ nach DIN EN 338, Tabelle 1, führt bei der Berechnung des bezogenen Schlankheitsgrad $\lambda_{rel}$ zu einem minimal kleineren Wert.  $\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$ $= \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\frac{\pi \cdot \sqrt{E_{0,05} \cdot I_z \cdot G_{05} \cdot I_{tor}}}{l_{ef} \cdot W_y}}}$	6.3.2			Berücksichtigung von $E_{0,05} = 2/3 \cdot E_{0,mean} = 7333 \text{ N/mm}^2$ nach DIN 1052:2008, Anhang F, Tabelle F.5, führt bei der Berechnung des bezogenen Schlankheitsgrad $\lambda_{rel}$ zu einem minimal größeren Wert.	10.3
Biegedrillknicken	Wirksame Länge $l_{ef}$ als Quotient der Stützweite $l$ , Tabelle 6.1	6.3.3	Berechnung der wirksamen Länge $l_{ef} = l/[a_1 \cdot (a_2 \cdot a_z / l \cdot (B/T)^{0,5})]$ in NA13.3	NA.13.3	Berechnung der wirksamen Länge $l_{ef} = l/[a_1 \cdot (a_2 \cdot a_z / l \cdot (B/T)^{0,5})]$ in Anhang E.3	10.3	



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Sparren (Pos. D.1.1.N und D.1.2.N)	Biegedrillknicken	<p>Term zur Berechnung der relativen Schlankheit <math>\lambda_{rel,m}</math> von Rechteckquerschnitten durch Angabe folgender Formel vereinfacht</p> $\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} \text{ Ergebnis}$ <p>bleibt gleich</p> <p>Der Beiwert <math>k_{crit}</math> (entspricht <math>k_m</math>) muss immer berechnet werden</p>	6.3.3			keine Vereinfachung der Berechnung der relativen Schlankheit $\lambda_{rel,m}$ von Rechteckquerschnitten	10.3
	Verformungen	Berechnungsformeln für die Durchbiegung und Angabe der Grenzwerte sind in unterschiedlichen Kapiteln enthalten (Verweis auf 7.2); Grenzwerte sind nicht klar definiert (von bis)	2.2.3			Wenn $l_{ef} \cdot h/b^2 \leq 140$ darf $k_m$ zu 1,0 gesetzt werden, erspart für diesen Fall deutlichen Rechenaufwand	8.3
Gerbergelenk	Ausklindung	Tragfähigkeit der Ausklindung in einem Holz der Sortierklasse C24 erfolgt mit der Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$	6.5.2			Tragfähigkeit der Ausklindung in einem Holz der Sortierklasse C24 erfolgt mit der Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$	11.2
	Bolzen			Im NA wird entsprechend der DIN 1052:2008 alternativ das vereinfachte Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit einer Verbindung geregelt	NA.8.2.4		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Gerbergelenk	Bolzen auf Zug / Druck senkrecht zur Faser	EC5 spricht bei der zu berücksichtigenden Fläche von „Berührfläche“, A entspricht der Fläche der Unterlegscheibe; die Tragfähigkeit wird mit dem Faktor 3 multipliziert, unabhängig von Holzart BSH oder VH	8.5.2			Nach DIN 1052:2008 darf die Kontaktfläche in Faserrichtung um jeweils 3 cm erhöht werden; die Tragfähigkeit wird mit dem Beiwert $k_{c,90}$ multipliziert, abhängig von Holzart BSH oder VH und Auflager-/ Schwellendruck.	10.2.4
Holzlaschen und Kehlbalkenanschluss	Bolzen	Genaues Berechnungsverfahren der Tragfähigkeit einer Verbindung mit metallischen Verbindungsmitteln, basierend auf Johansen's Fließtheorie	8.2	Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit	NA.8.2.4	Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit im Hauptteil, genaues Verfahren wird im Anhang G geregelt	12.2
				Im NA wird entsprechend der DIN 1052:2008 alternativ das vereinfachte Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit einer Verbindung geregelt	NA.8.2.4		
Kopfbänder	Versatz	Kapitel im EC nicht enthalten		Berechnung der Tragfähigkeit der Stirnfläche mit $f_{v,k} = 2,5$ N/mm <sup>2</sup> , Formel zur Berechnung entspricht der DIN 1052:2008, (hier: $f_{c,\alpha,d} = 4,83$ N/mm <sup>2</sup> )	NA.12.1	Berechnung der Tragfähigkeit der Stirnfläche mit $f_{v,k} = 2,0$ N/mm <sup>2</sup> zzgl. einer Erhöhung um 40%, (hier: $f_{c,\alpha,d} = 5,08$ N/mm <sup>2</sup> )	15.1
				Berechnung der Querschnittsfläche für den Scherspannungsnachweis unter Berücksichtigung von Rissen durch Ansatz der wirksame Breite $b_{ef} = b \cdot 0,67$ für BSH und VH.	6.1.7	Keine Regelung zur Berücksichtigung von Rissen	

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[10] Salvatorkolleg Bad Wurzach
Aufsteller Statischer Unterlagen	Dipl.-Ing. Josef Brassler Paulanerweg 37 88410 Bad Wurzach
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [10].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	9
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [10] handelt es sich um die Erweiterung und den Umbau des bestehenden, 3-geschossigen Gymnasiums durch Anbau eines Foyers und Lagerraumes sowie Einbau von 6 Klassenzimmern im Dachgeschoss. Dabei waren insbesondere die im auszubauenden Dachgeschoss vorhandenen Rahmensysteme für die neuen, erhöhten Einwirkungen nachzuweisen.

Die Aussteifung erfolgt über Windrispenbänder und die Dachschalung. Weitergeleitet werden die Horizontalkräfte über Fachwerkwände.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos: Rahmenecke mit Keilzinkenverbindung, Nachweis für negatives und positives Rahmeneckmoment

Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE Zustimmung im Einzelfall  
Gl. Gleichung in der Norm  
SDT Satteldachträger  
US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstufung
NA.11	Geklebte Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Nachweisführung identisch mit denen aus der Literatur /9/ zur DIN, jedoch anderes Sicherheitskonzept	kein Nachweisformat zur Berechnung der Keilzinkenverbindung angegeben; Nachweisformate aus Literatur /9/	Rahmenecke	
			Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch die Universal-Keilzinkenverbindung ohne genaueren Nachweis zu 20% der Bruttoquerschnittswerte	Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch reduzierten Querschnitt: $red A = (1-v) \times A$ $(v = 0,2 =$ Verschwächungsgrad); davon abweichend darf bei VH und BSH (mind. GKL II) mit Querschnittsmaßen bis 300 mm Spannungsnachweis ohne Querschnittsreduzierung geführt werden, wenn die Spannungen für GKL II eingehalten sind und herstellender Betrieb Herstellungsnachweis (Bescheinigung A) geführt hat	Rahmenecke	A, C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstu- fung
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Zur Berücksichtigung des Einflusses von Ästen im Bereich der Universal-Keilzinkenverbindung sind für die Bemessungswerte der Zug-, Druck- und Biegefestigkeiten von BSH GL28, GL32 und GL36 sowie NH C24-C40 die Werte der jeweils niedrigeren Festigkeitsklasse anzusetzen; <u>Frage 1:</u> Sind die restlichen Festigkeitskennwerte ( $f_{c,90,d}$ , $f_{v,d}$ zur Berechnung von $f_{c,\alpha,d}$ ) ebenfalls auf die nächst niedrigere Festigkeitsklasse zu reduzieren? <u>Frage 2:</u> Dürfen lediglich die in Abs. (NA.5) angegebenen Holzgüten für eine Keilzinkenverbindung verwendet werden?	Keine Angaben	Rahmenecke	A, D



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstufung
NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	kein Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für ein positives Rahmeneckmoment angegeben; sinnvoll: Angabe zu Nachweisen mittel Verstärkungen <u>Ergänzung sinnvoll:</u> Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für positives Rahmeneckmoment angeben	kein Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für ein positives Rahmeneckmoment angegeben, jedoch wird in den Erläuterungen zur DIN auf Heimeshoff (1976) verwiesen; nach Heimeshoff sollte die rechnerische Beigedruckspannung von $0,2 \times \text{zul}\sigma_{D,\alpha}$ nicht überschritten werden; der Verweis auf Heimeshoff ist auch in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 enthalten	Rahmenecke	B, E
NA.12	Zimmermannsmäßige Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.12.1	Versätze	Kapitel im EC nicht enthalten	Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel $\alpha$ zur Faser: $f_{c,\alpha,d} = f_{c,0,d} / ((f_{c,0,d} / (2 \times f_{c,90,d}) \times \sin^2 \alpha)^2 + (f_{c,0,d} / (2 \times f_{v,d}) \times \sin \alpha \times \cos \alpha)^2 + \cos^4 \alpha)^{0,5}$	Berechnung der Druckfestigkeit unter eine Winkel $\alpha$ zur Faser: $\text{zul}\sigma_{D,\alpha} = \text{zul}\sigma_{D,0} - (\text{zul}\sigma_{D,0} - \text{zul}\sigma_{D,90}) \times \sin \alpha$	Rahmenecke	C
			Verhältnis $f_{c,\alpha,d} / f_{c,0,d} = 0,36$ für hier vorliegend $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse Gl28c	Verhältnis $\text{zul}\sigma_{D,\alpha} / \text{zul}\sigma_{D,0} = 0,55$ für hier vorliegende $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse BS11	Rahmen ecke	A, C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988	stat. Pos.	Einstufung
NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.13.2	Knicklängenbeiwert (Biegeknicken)	Kapitel im EC nicht enthalten	<u>Frage:</u> Angaben zur Berechnung der Knicklänge für einen Zweigelenkrahmen mit Zwischenunterstützungen sinnvoll?	Angaben zur Berechnung der Knicklänge für Zwei- und Dreigelenkrahmen	Rahmen-ecke	B

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
Rahmenecke mit Keilzinkenverbindung	Universalkeilzinkenverbindung für negatives Rahmeneckmoment (innen Längsdruck)	keine Angaben		Nachweisführung identisch mit denen aus der Literatur /9/, jedoch anderes Sicherheitskonzept	NA. 11.3 (NA.3)	kein Nachweisformat zur Berechnung der Keilzinkenverbindung angegeben; Nachweisformate aus der Literatur /9/ sind identisch mit der Nachweisführung nach NA zum EC 5	
				Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel $\alpha$ zur Faser: $f_{c,\alpha,d} = f_{c,0,d} / ((f_{c,0,d} / (2 \times f_{c,90,d}) \times \sin^2 \alpha)^2 + (f_{c,0,d} / (2 \times f_{v,d}) \times \sin \alpha \times \cos \alpha)^2 + \cos^4 \alpha)^{0,5}$ Verhältnis $f_{c,\alpha,d} / f_{c,0,d} = 0,36$ für hier vorliegend $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse GI28c	NA. 12.1 (NA.3)	Berechnung der Druckfestigkeit unter einem Winkel $\alpha$ zur Faser: $zul_{\sigma_{D,\alpha}} = zul_{\sigma_{D,0}} - (zul_{\sigma_{D,0}} - zul_{\sigma_{D,90}}) \times \sin \alpha$ Verhältnis $zul_{\sigma_{D,\alpha}} / zul_{\sigma_{D,0}} = 0,55$ für hier vorliegend $\alpha = 35,9^\circ$ und Festigkeitsklasse BS11	5.1.5
				Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch die Universal-Keilzinkenverbindung ohne genaueren Nachweis zu 20% der Bruttoquerschnittswerte	NA. 11.3 (NA.4)	Berücksichtigung der Querschnittsschwächung durch reduzierten Querschnitt: $red A = (1-v) \times A$ $(v = 0,2 =$ Verschwächungsgrad); davon abweichend darf bei VH und BSH (mind. GKL II) mit Querschnittsmaßen bis 300 mm Spannungsnachweis ohne Querschnittsreduzierung geführt werden, wenn die Spannungen für GKL II eingehalten sind und herstellender Betrieb Herstellungsnachweis (Bescheinigung A) geführt hat	12.3

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
Rahmenecke mit Keilzinkenverbindung	Universalkeilzinkenverbindung für negatives Rahmeneckmoment	keine Angaben		<u>Frage:</u> Angaben zur Berechnung der Knicklänge für einen Zweigelenrahmen mit Zwischenunterstützungen sinnvoll?	NA.13. 2 bzw. T. NA.17	Angaben zur Berechnung der Knicklänge für Zwei- und Dreigelenrahmen	9.1.6
				Zur Berücksichtigung des Einflusses von Ästen im Bereich der Universal-Keilzinkenverbindung sind für die Bemessungswerte der Zug-, Druck- und Biegefestigkeiten von BSH GL28, GL32 und GL36 sowie NH C24-C40 die Werte der jeweils niedrigeren Festigkeitsklasse anzusetzen; <u>Frage 1:</u> Sind die restlichen Festigkeitskennwerte ( $f_{c,90,d}$ , $f_{v,d}$ zur Berechnung von $f_{c,\alpha,d}$ ) ebenfalls auf die nächst niedrigere Festigkeitsklasse zu reduzieren? <u>Frage 2:</u> Dürfen lediglich die in Abs. (NA.5) angegebenen Holzgütern für eine Keilzinkenverbindung verwendet werden?	NA.11. 3 (NA.5)	keine Angaben	
				Ausnutzung Riegel: $\eta = 1,49$ !!! Ausnutzung Stiel: $\eta = 2,05$ !!!		Ausnutzung Riegel: $\eta = 0,93$ Ausnutzung Stiel: $\eta = 1,17$ (bzw. $\eta = 0,96$ für Nachweis mit GKL I)	

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
Rahmenecke mit Keilzinkenverbindung	Universalkeilzinkenverbindung für positives Rahmeneckmoment	keine Angaben		kein Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für ein positives Rahmeneckmoment angegeben; sinnvoll: Angabe zu Nachweisen mittel Verstärkungen <u>Ergänzung sinnvoll:</u> Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für positives Rahmeneckmoment angeben		kein Nachweisformat zur Berechnung einer Keilzinkenverbindung für ein positives Rahmeneckmoment angegeben, jedoch wird in den Erläuterungen zur DIN auf Heimeshoff (1976) verwiesen; nach Heimeshoff sollte die rechnerische Beigedruckspannung von $0,2 \times f_{c,\alpha,d}$ nicht überschritten werden	
		keine Angaben		Vergleichsberechnung nach Heimeshoff: Ausnutzung Riegel: $\eta = 2,13$ Ausnutzung Stiel: $\eta = 2,06$		keine Vergleichswerte vorhanden	

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[11] Neue Messe Karlsruhe (Bauteil Randträger)
Aufsteller Statischer Unterlagen	WIEHAG GmbH Linzer Straße 24 A-4950 Altheim
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [11].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	3
Literatur	4
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	6
Tabelle Vergleichsberechnung	7
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Ursprungsberechnung nach DIN 1052:1988	A2

## Allgemeines

### 1. Erläuterungen zur Konstruktion

Im Folgenden werden vergleichende Berechnungen an einem Bauteil der Standardhallen 1-3 der Neuen Messe Karlsruhe (kurz NMK) durchgeführt. Bei diesem Bauteil handelt es sich um einen unterspannten blockverleimten Bogenträger aus BSH. In der tonnenförmigen Dachschale befinden sich diese Bogenträger an den Rändern einzelner Dachfelder, die durch verglaste Bereiche voneinander abgetrennt sind. Die verglasten Dachbereiche werden daher auch Glasfugen und die Randträger entlang dieser Glasfugen auch Glasträger genannt.

Die Unterspannung des Bogenträgers wird über V-förmig angeordnete Hänger aus Stahl punktuell am Bogenträger angeschlossen. Sie übernimmt über massive Auflager-Querträger vorrangig die Bogenschubkräfte der benachbarten, nicht unterspannten Bogentragwerke. Da es sich bei der Unterspannung um Stahlbauteile handelt, wird diese hier nicht behandelt.

Durchgeführt werden hier zum einen die Nachweise zu den Querschnittsspannungen an verschiedenen Stellen des Bogenträgers mit polygonaler Querschnittsform, und zum anderen die Nachweise zu den Querschnittsverstärkungen mittels eingeleimter Gewindestangen im Verankerungsbereich der o.g. Hänger.

### 2. Lastannahmen

Es werden dieselben Schnittgrößen verwendet wie in der Ursprungsstatik, d.h. unter Ansatz der seinerzeit angesetzten Eigengewichts-, Wind- und Schneelasten.

Der pauschalierte Teilsicherheitsbeiwert auf der Lastseite wird ebenfalls aus diesen Unterlagen übernommen und beträgt 1,42. Er wurde seinerzeit vorausschauend auf das neue Bemessungskonzept in speziellen Nachweisen bereits angewendet (s. Ursprungsstatik S. 191).

### 3. Ergebnis

Die Ausnutzungen zu den Querschnittsspannungen für Druck- und Biegebeanspruchungen werden an verschiedenen Stellen des Bogenträgers mit polygonaler Querschnittsform nach EC5 und DIN 1052:1988 tabellarisch ermittelt. Die Ergebnisse zeigen etwas größere Reserven bei der Bemessung nach EC5, was hauptsächlich auf die dort angesetzte nichtlineare Interaktion der Beanspruchungen Druck und Biegung zurückzuführen ist. Hierbei wird das plastische Arbeitsvermögen des Holzes unter Druckbeanspruchung berücksichtigt.

Die Nachweise der Querkzugverstärkungen nach EC5 sind identisch zu den Nachweisen der Ursprungsstatik nach E DIN 1052 (BEKS 2002).

#### Verwendete Abkürzungen

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
ZiE	Zustimmung im Einzelfall
Gl.	Gleichung in der Norm
SDT	Satteldachträger
US	Unterseite



Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
Zu 6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
NA.6.8.1 (NA.6)	Querzug-Verstärkungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Vollgewindeschrauben sinngemäß wie eingeklebte Gewindebolzen nachzuweisen			D
NA.6.8.5 (NA.3)	Querzug-Verstärkungen für gekrümmte Satteldachträger	Kapitel im EC nicht enthalten	Nachweis Klebefugenspannung für eingeklebte Stahlstäbe : $\tau_{ef,d} = \frac{2 \cdot F_{t,90,d}}{\pi \cdot l_{ad} \cdot d_r} \leq f_{k1,d}$			
			Frage : Gilt Faktor 2 auch im Fall von Vollgewindeschrauben ?			
Zu 9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke					
Zu 9.2.5.3 (NA.4)	Aussteifung von Trägern und Fachwerken		Bemessung Gabellagerung für $M_{tor,d} = M_d / 80$ Stützende Wirkung der Seitenlasten $q_d$ kann berücksichtigt werden			D
			Frage 1: Weitere Angaben zu stützender Wirkung nur in Erl. zu DIN1052:2004 vorhanden, Anwendung erlaubt ? Frage 2: zusätzl. Beanspruchungen aus $M_{tor,d}$ bei Stütze (Biegespannung) und Träger (Torsionspannung) nachzuweisen ?			
NA.11	Geklebte Verbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten				
NA.11.1	Allgemeines	Kapitel im EC nicht enthalten	Es gilt zusätzl. E DIN 1052-10 (lt. Vorwort in Vorbereitung, liegt uns nicht vor)			

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988	Kapitel DIN
Randträger	Biegung und Druck	Nichtlineare Interaktion, um plastisches Arbeitsvermögen unter Druckbeanspruchung und damit verbundene höhere Querschnitts-Ausnutzung berücksichtigen zu können	6.2.4			Lineare Interaktion	9.4

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	E DIN 1052 (BEKS 2002)	Kapitel E DIN
Randträger	Querzugverstärkungen			Bemessungskraft für Durchbrüche	NA.6.7 (NA.4)	Bemessungskraft für Durchbrüche	11.3 (4)
				Bemessungskraft für Queranschlüsse	NA.6.8.2 (NA.1)	Bemessungskraft für Queranschlüsse	11.4.2 (1)
				Klebefugen-Nachweis der Querzugverstärkung	NA.6.8.2 (NA.2)	Klebefugen-Nachweis der Querzugverstärkung	11.4.2 (2)
			Klebefugen-Festigkeiten	Tab.NA.8		Tab.M.20	
Randträger	Verbundbauteile aus BSH			Es gilt zusätzl. E DIN 1052-10 (lt. Vorwort in Vorbereitung, liegt uns nicht vor)	NA11.1 (NA.2)	Herstellungshinweise	18 Anhang B

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[12] Schulersatzgebäude Köln
Aufsteller Statischer Unterlagen	Ingenieurbüro Thomas Walcher Bühlstraße 64 89547 Gussenstadt
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [12].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	9
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [12] handelt es sich um den Neubau eines nicht unterkellerten, 3-geschossigen Schulersatzgebäudes in Holzbauweise.  
Die Aussteifung erfolgt über Dach-, Decken- und Wandscheiben.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos: Brettstapeldecke

Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE Zustimmung im Einzelfall  
Gl. Gleichung in der Norm  
SDT Satteldachträger  
US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
7.3	Schwingungen					
7.3.3	Wohnungsdecken	<p>für <math>f_1 \leq 8</math> Hz sollten besondere Untersuchungen durchgeführt werden;</p> <p>für <math>f_1 &gt; 8</math> Hz sollten folgende Anforderungen erfüllt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung des Verhältniswertes der vertikalen Anfangsverformung infolge einer statischen Einzellast zu dieser Einzellast</li> <li>- Begrenzung der Einheitsimpuls-geschwindigkeitsreaktion;</li> </ul> <p>keine Angabe genauer Grenzwerte für die o.g. Abgrenzungskriterien, nur empfohlener Bereich;</p> <p>doppelte Buchstabenvergabe: „b“ einmal als Deckenbreite und einmal als Grenzwert in Gl. 7.4 und Bild 7.2</p>		Nachweisführung über Begrenzung der Durchbiegung	Brettstapeldecke	C, D

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.2	Tragfähigkeit metal- lischer, stiftförmiger Verbindungsmitel auf Abscheren					
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz- Verbindungen	genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmitel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann ad- ditiv berücksichtigt werden, $\gamma_M = 1,3$ für alle Nachweisfor- mate, Vorfaktor für Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Bie- geversagen): $1,05 \approx 1,3/1,2$ und für Gl. 6 (Biegeversagen): $1,15 \approx 1,3/1,1$		genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmitel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung darf nur für Stahlblech-Holz und Holz- werkstoff-Holz-Verbindungen additiv berücksichtigt werden, unterschiedliche $\gamma_M$ -Faktoren für die verschiedenen Nach- weisformate: Gl. 1-3 (Lochleibung): $\gamma_M = 1,3$ , Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $\gamma_M = 1,2$ , Gl. 6 (Biegeversagen): $\gamma_M = 1,1$	Brettstapeledecke	
		Anteil der Seilwirkung ist auf bestimmten Anteil der Tragfähigkeit nach Johansen- Theorie zu begrenzen, hier: 15 % für runde Nägel		Begrenzung des Anteils der Seilwirkung auf 50% der Tragfähigkeit nach Johansen- Theorie		C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.3	Verbindungen mit Nägeln					
8.3.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren)	Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; für Durchmesser größer 8 mm gelten die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Bolzen		Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; keine Angabe wie die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Durchmesser größer 8 mm zu ermitteln sind	Brettstapeldecke	
		wirksame Nagelanzahl $n_{ef} = n^{k_{ef}}$ für $n$ in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel unabhängig vom Nageldurchmesser ( $0,5 \leq k_{ef} \leq 1,0$ )		wirksame Nagelanzahl $n_{ef}$ für $n$ in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel wie für Stabdübel und Passbolzen bei einem Nageldurchmesser $> 6$ mm		C
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	Kopfdurchmesser zur Berechnung des Kopfdurchziehstandes aus Einstufungsschein (europäisch)			Brettstapeldecke	E
		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 20 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 70 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 18 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 60 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$		C
		zur Berechnung der Tragfähigkeit auf Herausziehen muss die Ausziehfestigkeit reduziert werden, wenn die Eindringtiefe $t_{pen}$ bei glattschaftigen Nägeln $< 12d$ (mind. aber $8d$ ) und bei profilierten Nägeln $< 8d$ (mind. aber $6d$ ) ist		die Mindesteindringtiefe muss für glattschaftige Nägel $12d$ und für profilierte Nägel $8d$ betragen; keine Reduzierung der Ausziehfestigkeit für kleiner Eindringtiefen möglich		(C)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
8.7	Verbindungen mit Holzschrauben					
8.7.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)	für Schrauben mit $d \leq 6$ mm gelten die Festlegungen für Nägel; keine weiteren Anga- ben bzgl. Mindesteinschraubtiefe, Min- destholzdicke o.ä.	<u>Frage:</u> Sind daher alle Anforderungen wie für Nägel sind zu erfüllen?	für Schrauben mit $d \leq 8$ mm (vorgebohrt) oder nicht vorge- bohrt gelten die Festlegungen für Nägel; weiterhin Angaben zu Mindesteinschraubtiefen und Mindestholzdicken	Brettstapeldecke	D
			(NA.7) / (NA.8) nicht klar ver- ständlich: (NA.7) gilt für $d > 6$ mm und (NA.8) für $d \leq 8$ mm			D
9.2	Zusammengesetzte Tragwerke					
9.2.3	Dach und Decken- scheiben	Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - Spannweite $l$ liegt zwischen $2x_b$ und $6x_b$ , mit $b$ = Scheiben- höhe, - Nachweis der Verbindungsmittel wird maßgebend	Scheiben mit $l < 2x_b$ dürfen auch nach dem vereinfachten Verfahren berechnet werden, wenn in Lastrichtung über die Scheibenhöhe durchgehende Rippen die Lasten gleichmäßig in die Scheibe einleiten oder die Scheibenhöhe rechnerisch nur zur halben Spannweite der Tafel angenommen wird	Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - umlaufende Randrippen	Brettstapeldecke	C
		Keine Begrenzung der Scheibenhöhe für den Nachweis	Begrenzung der Scheibenhöhe nur für $l < 2x_b$	Tafelhöhe darf bei Tafeln, bei denen Last über Rippen einge- leitet werden, rechnerisch nicht größer als die Stützweite angesetzt werden		C

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Brettstapeldecke	Vereinfachter Nachweis von Dach- und Deckenscheiben	Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - Spannweite $l$ liegt zwischen $2x_b$ und $6x_b$ , mit $b$ = Scheibenhöhe, - Nachweis der Verbindungsmittel wird maßgebend	9.2.3.2 (1)	Scheiben mit $l < 2x_b$ dürfen auch nach dem vereinfachten Verfahren berechnet werden, wenn in Lastrichtung über die Scheibenhöhe durchgehende Rippen die Lasten gleichmäßig in die Scheibe einleiten oder die Scheibenhöhe rechnerisch nur zur halben Spannweite der Tafel angenommen wird	Zu 9.2.3.2 (NA.8)	Voraussetzungen für den vereinfachten Nachweis: - umlaufende Randrippen	8.7.1 (1)
		Keine Begrenzung der Scheibenhöhe für den Nachweis		Begrenzung der Scheibenhöhe nur für $l < 2x_b$	Zu 9.2.3.2 (NA.8)	Tafelhöhe darf bei Tafeln, bei denen Last über Rippen eingeleitet werden, rechnerisch nicht größer als die Stützweite angesetzt werden	8.7.3 (4)
	Nageltragfähigkeit auf Abscheren	genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung kann additiv berücksichtigt werden, $\gamma_M = 1,3$ für alle Nachweisformate, Vorfaktor für Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $1,05 \approx 1,3/1,2$ und für Gl. 6 (Biegeversagen): $1,15 \approx 1,3/1,1$	8.2.2 (1)			genaues Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren, Anteil der Seilwirkung darf nur für Stahlblech-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen additiv berücksichtigt werden, unterschiedliche $\gamma_M$ -Faktoren für die verschiedenen Nachweisformate, Gl. 1-3 (Lochleibung): $\gamma_M = 1,3$ , Gl. 4+5 (kombinierte Lochleibungs-Biegeversagen): $\gamma_M = 1,2$ , Gl. 6 (Biegeversagen): $\gamma_M = 1,1$	Anhang G

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Brettstapeldecke	Nageltragfähigkeit auf Abscheren	Anteil der Seilwirkung ist auf bestimmte Prozente des Anteils der Johansen-Theorie zu begrenzen, hier: 15 % für runde Nägel	8.2.2 (2)			Begrenzung des Anteils der Seilwirkung auf 50% des Anteils der Johansen-Theorie	12.5.3 (9) bzw. 12.5.4 (3)
		Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; für Durchmesser größer 8 mm gelten die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Bolzen	8.3.1.1 (5) und (6)			Formel zur Berechnung der Lochleibungsfestigkeit für Nageldurchmesser bis zu 8 mm; keine Angaben wie die charakteristischen Werte der Lochleibungsfestigkeit für Durchmesser größer 8 mm zu ermitteln sind	12.5.2 (1)
		wirksame Nagelanzahl $n_{ef} = n^{k_{ef}}$ für $n$ in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel unabhängig vom Nageldurchmesser ( $0,5 \leq k_{ef} \leq 1,0$ )	8.3.1.1 (8)			wirksame Nagelanzahl $n_{ef}$ für $n$ in Faserrichtung hintereinander liegende Nägel wie für Stabdübel und Passbolzen bei einem Nageldurchmesser $> 6$ mm	12.5.2 (14)
		Kopfdurchmesser zur Berechnung des Kopfdurchziehstandes aus Einstufungsschein (europäisch)	8.3.2 (4)				
		glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 20 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 70 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$	8.3.2 (6)			glattschaftige Nägel: Ausziehfestigkeit $f_{ax,k} = 18 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,k} = 60 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$	12.8.1 T.14

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Brettstapeldecke	Nageltragfähigkeit auf Abscheren	zur Berechnung der Tragfähigkeit auf Herausziehen muss die Ausziehfestigkeit reduziert werden, wenn die Eindringtiefe $t_{pen}$ bei glattschaftigen Nägeln $< 12d$ (mind. aber $8d$ ) und bei profilierten Nägeln $< 8d$ (mind. aber $6d$ ) ist	8.3.2 (7)			die Mindesteindringtiefe muss für glattschaftige Nägel $12d$ und für profilierte Nägel $8d$ betragen; keine Reduzierung der Ausziehfestigkeit für kleiner Eindringtiefen möglich	12.8.1 (9)
				vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren (gleich dem vereinfachten Verfahren nach DIN)	Zu 8.2, NA. 8.2.4, Zu 8.4	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	12.2.2
	Schraubentragfähigkeit auf Abscheren	für Schrauben mit $d \leq 6$ mm gelten die Festlegungen für Nägel; keine weiteren Angaben bzgl. Mindestschraubtiefe, Mindestholzdicke o.ä., d.h. alle Anforderungen wie für Nägel sind zu erfüllen?	8.7.1 (5)			für Schrauben mit $d \leq 8$ mm (vorgebohrt) oder nicht vorgebohrt gelten die Festlegungen für Nägel; weitere Angaben zu Mindestschraubtiefen und Mindestholzdicken	12.6
				vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren (gleich dem vereinfachten Verfahren nach DIN)	Zu 8.2, NA. 8.2.4, Zu 8.7	vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	12.2.2
				(NA.7) / (NA.8) nicht klar verständlich: (NA.7) gilt für $d > 6$ mm und (NA.8) für $d \leq 8$ mm	Zu 8.7.1		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Brettstapeldecke	Schwingungsnachweis	<p>für <math>f_1 \leq 8</math> Hz sollten besondere Untersuchungen durchgeführt werden;</p> <p>für <math>f_1 &gt; 8</math> Hz sollten folgende Anforderungen erfüllt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung des Verhältniswertes der vertikalen Anfangsverformung infolge einer statischen Einzellast zu dieser Einzellast</li> <li>- Begrenzung der Einheitsimpulsgeschwindigkeitsreaktion;</li> </ul> <p>keine Angabe genauer Grenzwerte für die o.g. Abgrenzungskriterien, nur empfohlener Bereich;</p> <p>doppelte Buchstabenvergabe: „b“ einmal als Deckenbreite und einmal als Grenzwert in Gl. 7.4 und Bild 7.2</p>	7.3.3 (2)			Nachweisführung über Begrenzung der Durchbiegung	9.3



**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[13] Master Thesis Jung
Aufsteller Statischer Unterlagen	MEng. Rene` - Carsten Jung
Vergleichsberechnung EC 5	Ingenieurbüro Trabert + Partner Borscher Straße 13 36419 Geisa

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [13].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	4
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	6
Tabelle Vergleichsberechnung	8
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2
Anhang 3: Grafische Vergleichsauswertung	A3

## Allgemeines

Bei dem Projekt 2 handelt es sich um eine Vergleichsarbeit, die verschiedene ausgewählte statische Positionen nach der DIN 1052:2004/2008 unter Verwendung von verschiedenen Berechnungsprogrammen vergleicht. Abschließend wurde dies durch eine Handrechnung unterlegt. Hier wurde vorrangig die Umsetzung der neuen DIN 1052:2004/2008 in den Berechnungsprogrammen verglichen, um einige Defizite in der Interpretation der DIN 1052:2004/2008 aufzuzeigen. Zudem wurden Leimholzbinder in Form von einem Satteldachträger und einen gekrümmten Träger dem EC 5/NA gegenübergestellt. Die Belastung und die Geometrie wurden analog zum Projekt 1 der Pos.03 gewählt.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

- Pos. 01: Mittiger Druck einer nachgiebig eingespannten Stütze – nach Anlage B1.11
- Pos. 02: Einfacher Fersenversatz – nach Anlage B1.16
- Pos. 03: Stirnversatz – nach Anlage B1.17
- Pos. 04: Doppelter Versatz – nach Anlage B1.18
- Pos. 05: Satteldachbinder mit gerader Unterseite
- Pos. 06: gekrümmter Satteldachbinder mit verschieblichen Sattel

## Verwendete Abkürzungen

- abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- ZiE Zustimmung im Einzelfall
- Gl. Gleichung in der Norm
- SDT Satteldachträger
- US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von  
Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung  
charakteristischer Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.;  
Möhler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin  
Dissertation

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	Position	Einstufung
2	Grundlagen für Bemessung und Konstruktion					
2.4.1	Bemessungswert der Baustoffeigenschaft	Tabelle 2.3 BSH Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,25$	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	Materialsicherheitsbeiwert $\gamma_M=1,30$	B1.11	A
3	Baustoffeigenschaften					
3.3	Brettschichtholz	Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,7 \text{ MN/m}^2$ (8% höhere Festigkeit als in DIN 1052)		Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$	B1.11	C A
		$E_{0,05} = 940 \text{ kN/cm}^2$ Abweichung ca. 3% zur DIN keine Angaben zur Ermittlung von $G_{0,05}$		$E_{0,05} = 5/6 \times E_{\text{mean}}$ bzw. $G_{0,05} = 5/6 \times G_{\text{mean}}$	B1.11	B
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit					
6.1.7	Schub	Risse sind bei biegebeanspruchten Bauteilen zu berücksichtigen, Ansatz der wirksamen Bauteilbreite $b_{\text{ef}} = k_{\text{cr}} \times b$ , $k_{\text{cr}} = 0,67$ für BSH und VH		Berücksichtigung von Rissen: keine Regelung	B1.16-18	B
		Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$ (25% höhere Festigkeit als in DIN 1052)		Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0 \text{ MN/m}^2$	B1.16-17	C A

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	Position	Einstufung	
6.1.7	Schub	Nachteilig: keine Angabe von einer konstruktiven Vorholzlänge $l_{verf}$ ca. 20% größer als zur DIN, da die Schubfläche nur zu 2/3 angesetzt werden darf (Vgl.6.1.7). Bei gleicher Vorholzlänge ist die Gesamtauslastung im Vorholz durch Schub ca. 11% größer wie zur DIN 1052		Nachteilig: keine Angabe von einer konstruktiven Vorholzlänge	B1.16-17	B	
	Schub	keine Angabe	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden	bei Biegestäben aus BSH darf zur Berechnung von $\lambda_{rel,m}$ bzw. $\sigma_{m,crit}$ das Produkt der 5%-Quantilen der Steifigkeitskennwerte ( $E_{0,05} \times G_{0,05}$ ) mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden (nur in DIN 1052:2008)	B1.11	B	
		keine Angabe über planmäßig mittigen Druck	keine Angaben		$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$	B1.11	B
		$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda}}$  hier fehlt die Angabe über das Maximum von $k_c$	keine Angaben		$k_c = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,c}^2}} \end{array} \right.$	B1.11	A/B

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	Position	Einstufung
6.1.7	Schub	keine Angabe über die Berechnung von $\lambda$	keine Angaben	$\lambda = l_{ef} / i$	B1.11	B
NA 12	Zimmermannsmäßige Verbindungen	nicht im EC5 enthalten	analog zur DIN ergänzt	Zimmermannsmäßige Verbindungen: - Versätze - Zapfenverbindungen - Holznagelverbindungen	B1.16-17	B
		nicht im EC5 enthalten	analog zur DIN ergänzt nur, dass die aufnehmbare Schubspannung nicht um 40% erhöht werden darf, da schon von vorherein höhere Schubfestigkeiten angesetzt sind.	aufnehmbare Druckspannung in den Stirnflächen: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot 1,4 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ Berücksichtigung des Schubes und somit abgeminderte Spannung. Die aufnehmbare Schubspannung $f_{vd}$ darf bei Nadelvollholz, BSH und Balkenschichtholz um <b>40%</b> erhöht werden.	B1.16-17	B

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Anlage B.1.1.11 Stütze – mittiger Druck nachgiebig eingespannt aus BSH GL 24c	Knicken	Angabe des E-Moduls nach DIN EN 1194 $E_{0,05}=940\text{kN/cm}^2$ Abweichung zur DIN ca. 3% auf der sicheren Seite	DIN EN 1194 Anhang A T.2			$E_{0,05}=5/6 \cdot E_{0,\text{mean}}=5/6 \cdot 1160$ $E_{0,05}=966,67\text{kN/cm}^2$	Anhang F Tabelle F9
		Allgemeine Angaben zum ansetzbaren $\beta$ nicht enthalten und generell keine Angaben zu den allgemeinen Euler Fällen	6.3.2(1)	Analog zur DIN 1052 ergänzt	13.1-13.3	Verweis auf Anhang E, der die wichtigsten Fälle enthält	10.3 Anhang E.2-E.3
		keine Angabe über die Berechnung von $\lambda$	6.3.2	keine Anmerkung		$\lambda=l_{ef}/i$	10.3.1 (1)
		$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel},c}^2}}$ hier fehlt die Angabe über das Maximum von $k_c$	6.3.2(3)	keine Anmerkung		$k_c = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel},c}^2}} \end{array} \right.$	10.3.1 (1)
		Der Nachweis für planmäßig mittigen Druck ohne Biegung ist nicht ausgewiesen!	6.3	keine Anmerkung		$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$	10.3.1 (1)



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN	
Anlage B.1.16-18 Fersenversatz einfach und doppelt/Stirnversatz aus NH C24	Zimmermannsmäßige Verbindungen	nicht enthalten im EC	DIN EN 338 Anhang A T.2	analog zur DIN ergänzt	12	Zimmermannsmäßige Verbindungen: - Versätze - Zapfenverbindungen - Holznagelverbindungen	15	
	Druck unter Winkel $\alpha$	aufnehmbare Druckspannung in den Stirnflächen: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ Berücksichtigung des Schubes und somit abgeminderte Spannung. Die aufnehmbare Schubspannung $f_{v,d}$ darf hier <b>nicht</b> erhöht werden! Aufnehmbare Druckspannung bei 45° ca.16% geringer gegenüber der DIN 1052. Auslastung ca. zwischen 4-6% größer			12 NA3	aufnehmbare Druckspannung in den Stirnflächen: $f_{c,\alpha,d} = \frac{f_{c,0,d}}{\sqrt{\left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot f_{c,90,d}} \cdot \sin^2 \alpha\right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{2 \cdot 1,4 \cdot f_{v,d}} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha\right)^2 + \cos^4 \alpha}}$ Berücksichtigung des Schubes und somit abgeminderte Spannung. Die aufnehmbare Schubspannung $f_{v,d}$ darf bei Nadelvollholz, BSH und Balkenschichtholz um <b>40%</b> erhöht werden.	15 (1)	
	Schub	Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,5$ MN/m <sup>2</sup> (8% höhere Festigkeit als nach DIN) Angabe nach DIN EN 1194 Abweichung zur DIN 25%	DIN EN 338 T.1				Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2,0$ MN/m <sup>2</sup>	T. F5
		Erforderliche Versatztiefe $t_v$ wird Aufgrund der geringen Druckspannung 6-8% größer.				12 NA3	Erforderliche Versatztiefe $t_v$ ca. 6-8% geringer.	15 (1)
		Nachteilig: keine Angabe von einer konstruktiven Vorholzlänge $l_{verf}$ ca. <b>20%</b> größer als zur DIN, da die Schubfläche nur zu 2/3 angesetzt werden darf (Vgl.6.1.7). Bei gleicher Vorholzlänge ist die Gesamtauslastung im Vorholz durch Schub ca. 11% größer wie zur DIN 1052				12 NA3	Nachteilig: keine Angabe von einer konstruktiven Vorholzlänge	15 (1)

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[14] Beispiel Rahmeneckverbindung (Blockscheren)
Aufsteller Statischer Unterlagen	Erläuterungen zu DIN 1052:2004, Abs. E 12
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [14].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	7
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Auszug E12 der Erläuterungen zur DIN 1052:2004	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [14] handelt es sich um ein Beispiel einer Rahmeneckverbindung in den Erläuterungen zu DIN 1052:2004 im Kapitel E12 (Anhang 2). Dabei wird der Nachweis des Blockscherversagens untersucht.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos: Rahmeneckverbindung - Blockscherversagen

Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE Zustimmung im Einzelfall  
Gl. Gleichung in der Norm  
SDT Satteldachträger  
US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
Anhang A (informa- tiv)	Blockscherversagen von Verbindungen	Nachweis analog zu DIN 1052:2008	<u>Ergebnis:</u> Für dicke Holzquerschnitte er- geben sich nach dem Nach- weisverfahren nach EC 5 ge- ringere Tragwiderstände für den Nachweis Blockscher- versagen von Verbindungen, d.h. höhere Ausnutzungen als nach dem Verfahren nach den Erläuterungen	<b>2004:</b> In 12.1 (2) wird erwähnt, dass Blockscherversagen zu unter- suchen ist, es wird allerdings kein Nachweisformat angege- ben; in den Erläuterungen zur DIN wird im Beispiel zu Kapitel E12 folgendes Verfahren an- gegeben: - beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu $h_{ef} \times b$ gesetzt mit $h_{ef} = (n - 1) \times a_2 + a_{2,c}$ ( $n$ = Anzahl der Verbindungs- mittel senkrecht zur Faser, $a_2$ = Abstand untereinander, $a_{2,c}$ = Abstand zum unbean- spruchten Rand) und $b$ = Dicke des Holzbauteils - beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu $l_{ef} \times b$ gesetzt mit $l_{ef} = (m - 1) \times a_1 + a_{1,t}$ ( $m$ = Anzahl der Verbindungs- mittel parallel zur Faser, $a_1$ = Abstand untereinander, $a_{1,t}$ = Abstand zum bean- spruchten Hirnholzende) und $b$ = Dicke des Holzbauteils	Rahmeneckverbindung	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
Anhang A (informa- tiv)	Blockscherversagen von Verbindungen	Nachweis analog zu DIN 1052:2008		<p><b>2008:</b> Im Anhang J ist folgendes Be- rechnungsverfahren zum Blockscherversagen von Ver- bindungen angegeben: - beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu <math>L_{net,t} \times t</math> gesetzt mit <math>L_{net,t} = (n - 1) \times (a_2 - d)</math> (<math>n</math> = Anzahl der Verbindungs- mittel senkrecht zur Faser, <math>a_2</math> = Abstand untereinander, <math>d</math> = Verbindungsmitteldurchme- sser) und <math>t</math> = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des Verbin- dungsmittels - beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu <math>L_{net,v} \times t</math> ge- setzt mit <math>L_{net,v} = (m - 1) \times a_1 + a_{3,t}</math> (<math>m</math> = Anzahl der Verbindungs- mittel parallel zur Faser, <math>a_1</math> = Abstand untereinander, <math>a_{3,t}</math> = Abstand zum bean- spruchten Hirnholzende) und <math>t</math> = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des Verbin- dungsmittels</p>	Rahmeneckverbindung	C

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Rahmeneckverbindung	Blockscherversagen	Nachweis analog zu DIN 1052:2008	Anhang A			<p><b>2004:</b> Es wird erwähnt, dass Blockscherversagen zu untersuchen ist, es wird allerdings kein Nachweisformat angegeben; in den Erläuterungen zur DIN wird im Beispiel zu Kapitel E12 folgendes Verfahren angegeben: - beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu <math>h_{ef} \times b</math> gesetzt mit <math>h_{ef} = (n - 1) \times a_2 + a_{2,c}</math> (<math>n</math> = Anzahl der Verbindungsmittel senkrecht zur Faser, <math>a_2</math> = Abstand untereinander, <math>a_{2,c}</math> = Abstand zum unbeanspruchten Rand) und <math>b</math> = Dicke des Holzbauteils - beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu <math>l_{ef} \times b</math> gesetzt mit <math>l_{ef} = (m - 1) \times a_1 + a_{1,t}</math> (<math>m</math> = Anzahl der Verbindungsmittel parallel zur Faser, <math>a_1</math> = Abstand untereinander, <math>a_{1,t}</math> = Abstand zum beanspruchten Hirnholzende) und <math>b</math> = Dicke des Holzbauteils</p>	12.1 (2)



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2004/2008	Kapitel DIN
Rahmeneckverbindung	Blockscherversagen	Nachweis analog zu DIN 1052:2008	Anhang A			<p><b>2008:</b>  Folgendes Berechnungsverfahren zum Blockscherversagen von Verbindungen ist angegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beim Zugversagen wird die „Zugfläche“ zu <math>L_{net,t} \times t</math> gesetzt mit <math>L_{net,t} = (n - 1) \times (a_2 - d)</math> (<math>n</math> = Anzahl der Verbindungsmittel senkrecht zur Faser, <math>a_2</math> = Abstand untereinander, <math>d</math> = Verbindungsmitteldurchmesser) und <math>t</math> = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des Verbindungsmittels</li> <li>- beim Scherversagen wird die „Scherfläche“ zu <math>L_{net,v} \times t</math> gesetzt mit <math>L_{net,v} = (m - 1) \times a_1 + a_{3,t}</math> (<math>m</math> = Anzahl der Verbindungsmittel parallel zur Faser, <math>a_1</math> = Abstand untereinander, <math>a_{3,t}</math> = Abstand zum beanspruchten Hirnholzende) und <math>t</math> = Dicke des Holzbauteils oder Eindringtiefe des Verbindungsmittels</li> </ul>	Anhang J

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**  
Auftraggeber: Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[15] Dreiecks-Nagelplattenbinder, Lebensmittelmarkt
Aufsteller Statischer Unterlagen	MiTek Industries GmbH Deutz-Kalker-Str. 1 50679 Köln
Vergleichsberechnung EC 5	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite [06].</u>
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	9
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Statische Unterlagen nach DIN 1052	A2

Allgemeines

Bei dem Projekt [15] handelt es sich um die Berechnung eines Dreiecks-Nagelplattenbinder eines Lebensmittelmarktes. Die Berechnung wurde von der Firma Mitek Industries mit deren Bemessungsprogramm nach DIN 1052:2008 und EC 5 durchgeführt.

Hier vorliegend werden folgende Bauteile behandelt:

Pos: Dachbinder Knoten Nr. 7

Verwendete Abkürzungen

abZ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
ZiE Zustimmung im Einzelfall  
Gl. Gleichung in einer Norm  
SDT Satteldachträger  
US Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte .  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)

- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhanges.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.8	Verbindungen mit Nagelplatten				Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	
8.8.3	Plattentragfähigkeiten	keine Tragfähigkeitswerte enthalten; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor		Angaben zu den Tragfähigkeitswerten für die Nachweise der Plattentragfähigkeit in den abZs enthalten		E
		Keine Angabe einer Mindestanschlusskraft		Mindestanschlusskraft $F_d = 500 + 50 \cdot l$ mit $l$ = Gesamtlänge des Bauteils; in einigen deutschen abZs wird eine Mindestanschlusskraft analog zu DIN 1052:2008 angegeben		
8.8.4	Nageltragfähigkeiten	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten angegeben; die Formeln entsprechen denen aus den deutschen abZs; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor		Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten sowie Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; alternativ ist in den abZs eine Tabelle angegeben, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen Beispiel: M 16 H-Platte, $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 0^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,40,0,k} = 1,91 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,97 \text{ N/mm}^2$		A, C, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1,5 mm und maximal nicht größer als 3 mm ist; die Verbindung ist für einen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft von $F_{A,Ed}/2$ zu nachzuweisen		Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1 mm ist; keine Angabe für welchen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft die Verbindung nachzuweisen ist	Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	
		Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_{A,Ed}}{W_p}$ Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für $W_p$ (konservative Abschätzung)		Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_A \cdot r_{\max}}{I_p}$ mit $\frac{I_p}{r_{\max}} = W_p$ keine Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für $W_p$		
		Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b> : $\left( \frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}} \right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$		Nachweisformat für den Nachweis der <b>Nageltragfähigkeit</b> : folgende Bedingungen müssen erfüllt sein $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$ $\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,0,d}} \leq 1 \quad (243)$ $\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$		A, C, D, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Formeln sind sinngemäß gleich wie in DIN 1052, Schreibweise unterschiedlich; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor		Formeln zur Berechnung der <b>Plattentragfähigkeiten</b> angegeben; Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; ein alternatives Berechnungsverfahren unter Anwendung einer Tabelle, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können, wird in den Zulassungen angeboten; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen; zudem ist die Formulierung in der Zulassung bzgl. des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft missverständlich Beispiel: M 16 H-Platte, $\alpha = 40^\circ$ nach DIN 1052 $\eta = 0,82$ nach Zulassung $\eta = 1,09$ oder $0,68$ (je nach Interpretation der Formulierung des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft)	Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	A, E
		Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> : $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$		Nachweisformat für den Nachweis der <b>Plattentragfähigkeit</b> sinngemäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich		



Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:2008	stat. Pos.	Einstu- fung
	Transport- und Montagezustände	Kapitel fehlt!!!		Transport- und Montagezustände sind nachzuweisen; unter Einhaltung bestimmter Bedingungen (z.B. Mindestholzdicke, Mindestkräfte etc.) können die Nachweise als erfüllt angesehen werden	Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	A, B

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	Nagelplatten Allgemeines	keine Tragfähigkeitswerte enthalten; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor				Angaben zu den Tragfähigkeitswerten für die Nachweise der Plattentragfähigkeit in den abZs enthalten	
		Keine Angabe einer Mindestanschlusskraft				Mindestanschlusskraft $F_d = 500 + 50 \cdot l$ mit $l$ = Gesamtlänge des Bauteils in den deutschen abZs wird eine Mindestanschlusskraft analog zu DIN 1052:2008 angegeben	13.2.1
	Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1,5 mm und maximal nicht größer als 3 mm ist; die Verbindung ist für einen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft von $F_{A,Ed}/2$ zu nachzuweisen	8.8.5			Druckkontakt zwischen Holzstäben darf in Rechnung gestellt werden, wenn die Fuge im Mittel nicht größer als 1 mm ist; keine Angabe für welchen Mindestwert der Bemessungsdruckkraft die Verbindung nachzuweisen ist	13.2.1	
Nageltragfähigkeit	Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten angegeben; die Formeln entsprechen denen aus den deutschen abZs; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor	8.8.4			Formeln zur Berechnung der Nageltragfähigkeiten sowie Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; alternativ ist in den abZs eine Tabelle angegeben, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können;		

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	Nageltragfähigkeit					die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen Beispiel: M 16 H-Platte, $\alpha = 40^\circ$ , $\beta = 0^\circ$ nach Gl. (3) der Zulassung $f_{a,40,0,k} = 1,91 \text{ N/mm}^2$ nach Tabelle 2 der Zulassung $f_{a,0,90,k} = 1,97 \text{ N/mm}^2$	
		Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_{A,Ed}}{W_p}$ Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für $W_p$ (konservative Abschätzung)	8.8.5			Berechnung des Momentenanteils zu $\tau_{M,d} = \frac{M_A \cdot r_{\max}}{I_p}$ mit $\frac{I_p}{r_{\max}} = W_p$ keine Angabe einer vereinfachten Berechnungsformel für $W_p$	13.2.1
		Nachweisformat für den Nachweis der Nageltragfähigkeit: $\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$	8.8.5			Nachweisformat für den Nachweis der Nageltragfähigkeit: folgende Bedingungen müssen erfüllt sein $\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}} \leq 1 \quad (242)$ $\frac{\tau_{M,d}}{2 \cdot f_{a,90,90,d}} \leq 1 \quad (243)$ $\frac{\tau_{F,d} + \tau_{M,d}}{1,5 \cdot f_{a,0,0,d}} \leq 1 \quad (244)$	13.2.2

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:2008	Kapitel DIN
Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	Plattentragfähigkeit	Formeln zur Berechnung der Plattentragfähigkeiten angegeben; Formeln sind sinngemäß gleich wie in DIN 1052, Schreibweise unterschiedlich; Grundwerte für die Berechnung wären den jeweiligen Zulassungen zu entnehmen; Europäische Zulassungen liegen noch nicht vor	8.8.5			Formeln zur Berechnung der Plattentragfähigkeiten angegeben; Grundwerte für die Berechnung sind den jeweiligen abZs zu entnehmen; ein alternatives Berechnungsverfahren unter Anwendung einer Tabelle, aus der die Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der Winkel entnommen werden können, wird in den Zulassungen angeboten; die beiden Varianten führen nicht immer zu gleichen Ergebnissen zudem ist die Formulierung in der Zulassung bzgl. des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft missverständlich Beispiel: M 16 H-Platte, $\alpha = 40^\circ$ nach DIN 1052 $\eta = 0,82$ nach Zulassung $\eta = 1,09$ oder $0,68$ (je nach Interpretation der Formulierung des Bemessungswertes der Zug/Druck/Scherkraft)	13.2.2
		Nachweisformat für den Nachweis der Plattentragfähigkeit: $\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$	8.8.5			Nachweisformat für den Nachweis der Plattentragfähigkeit sinngemäß gleich wie im EC, Schreibweise unterschiedlich	13.2.2

<b>Position</b>	<b>Nachweis</b>	<b>DIN EN 1995-1-1:2008-09</b>	<b>Kapitel EC</b>	<b>DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04</b>	<b>Kapitel NA</b>	<b>DIN 1052:2008</b>	<b>Kapitel DIN</b>
Dreiecksbinder: Knoten Nr. 7	Transport- und Montagezu- stände	Keine Angaben				Transport- und Montagezu- stände sind nachzuweisen; unter Einhaltung bestimmter Bedingungen (z.B. Mindestholz- dicke, Mindestkräfte etc.) kön- nen die Nachweise als erfüllt angesehen werden	13.2.3

**Forschungsvorhaben „DIN EN 1995 – EC 5 Holzbauten – Anwendungserprobung“**

Auftraggeber: Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Projekt	[16] Fragen aus der Praxis
Fragensteller	a) Dipl.-Ing. Peter Fritz Friedrich + Lochner GmbH Stuttgarter Str. 36 70469 Stuttgart  b) Heribert Rechtsteiner Landratsamt Biberach, Kreisbauamt Rollinstr. 9 88400 Biberach  c) Prof. Dr.-Ing. Werner Gerold Felix-Wankel-Str. 6 73760 Ostfildern-Nellingen
Bearbeitung der Fragen	Harrer Ingenieure GmbH Reinhold-Frank-Str. 48b 76133 Karlsruhe

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u> [14].
Allgemeines	2
Verwendete Abkürzungen	2
Literatur	3
Tabelle Bemerkungen zu EC 5	5
Tabelle Vergleichsberechnung	10
Anhang 1: Vergleichsberechnung nach EC 5	A1
Anhang 2: Auszug E12 der Erläuterungen zur DIN 1052:2004	A2

Allgemeines

Im Projekt [16] werden Fragen aus der Praxis behandelt.

Die Fragen der Friedrich + Lochner GmbH ergaben sich während der Einarbeitung des Nationalen Anhangs in die jeweiligen Programmversionen, in denen nach EC 5 gerechnet werden kann.

Die Fragen von Herrn Rechtsteiner ergaben sich aus der Anwendung der Normen in der Praxis. Dabei sind die aufgetretenen Probleme bei der Arbeit mit der neuen DIN 1052:2008 aufgetreten und werden nun auf den EC bezogen.

Weiterhin wird ein Einspruch zu ENV 1995-1-1:1993 von Herrn Prof. Gerold aus dem Jahr 1998 erneut aufgenommen.

Folgenden Themen werden behandelt:

- 1) Biegeträger: Zweiachsige Biegung
- 2) Querschnitt unter Zugbeanspruchung: Beiwert  $k_h$  zur Berücksichtigung des Verhältnisses vorhandene Höhe zu Bezugshöhe
- 3) BSH-Träger: Hochkant-Biegebeanspruchung
- 4) Stiff förmige Verbindungsmittel: Ausziehfestigkeit bei mehrschnittigen Verbindungen
- 5) Querszugverstärkungen mit Vollgewindeschrauben
- 6) Trägerauflager: Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faser
- 7) Zugverbindung
- 8) Einspruch zu ENV 1995-1-1:1993 von Prof. Gerold

Verwendete Abkürzungen

abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
ZiE	Zustimmung im Einzelfall
Gl.	Gleichung in einer Norm
SDT	Satteldachträger
US	Unterseite

Literatur

- /1/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Design of timber structures –  
Part 1-1: General – Common rules and rules of buildings (includes Amendment  
A1:2008); English version of DIN EN 1995-1-1:2008-09.  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
(Hrsg.)
- /2/ DIN EN 1995-1-1:2008-09  
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –  
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+A1:2008.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /2a/ DIN EN 1995-1-1:2004/AC:2006-06 (E/F/D)  
Berichtigung zum Eurocode 5  
CEN Europäisches Komitee für Normung (Hrsg.)
- /3/ DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04  
Nationaler Anhang –  
National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holz-  
bauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /4/ DIN EN 338:2003-09  
Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /5/ DIN EN 1194:1999-05  
Holzbauwerke – Brettschichtholz – Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristi-  
scher Werte  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6/ DIN 1052:1988-04  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung.  
Teil 2: Mechanische Verbindungen.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6a/ DIN 1052-1/A1:1996-10  
Holzbauwerke  
Teil 1: Berechnung und Ausführung, Änderung 1.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /6b/ Brüninghoff, H.; Cyron, G.; Ehlbeck, J.; Franz, J.; Heimeshoff, B.; Milbrandt, E.; Möh-  
ler, K.; Radovic, B.; Scheer, C.; Schluze, H.; Steck, G. 1997  
Beuth-Kommentare. Holzbauwerke. Eine ausführliche Erläuterung zu DIN 1052 Teil 1  
bis Teil 3 mit den Änderungen A1 • Ausgabe Oktober 1996.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /7/ DIN 1052:2004-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)



- /7a/ Blaß, H.J.; Ehlbeck, J.; Kreuzinger, H.; Steck, G. März 2005  
Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08. Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holz-  
bauwerken  
2. Auflage inkl. Originaltext der Norm.  
DGfH innovations- und Service GmbH, München (Hrsg.)
- /8/ DIN 1052:2008-08  
Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken –  
Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.  
NABau im DIN (Hrsg.)
- /9/ Heimeshoff, B. 1976  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 1 (1976) Berechnung von Rahmenecken mit Keilzinkenverbindungen  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /9a/ Heimeshoff, B. 1977  
Holzbau – Statik – Aktuell. Informationen zur Berechnung von Holzkonstruktionen  
Folge 2 (1977) Berechnung von Rahmenecken mit Dübelanschluss (Dübelkreis)  
Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Düsseldorf (Hrsg.)
- /10/ Werner, G. 1982  
Holzbau. Teil 2 Dach und Hallentragwerke  
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1982  
Werner-Verlag • Düsseldorf (Hrsg.)
- /11/ Blaß, H.J.; Eberhart, O. 2006  
Erläuterungen und Vergleichsrechnungen zum Entwurf des nationalen Anhangs.  
Im Auftrag des DIBt, unveröffentlicht
- /12/ Schänzlin, J. 2003  
Zum Langzeitverhalten von Brettstapel-Beton-Verbunddecken  
Mitteilung des Instituts für Konstruktion und Entwurf, Nr. 2003-2.  
Prof. Dr.-Ing. U. Kuhlmann (Hrsg.)

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
3.2	Vollholz	für $h < 150$ mm (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{150}{h} \right)^{0,2} \right.$ $\left. 1,3 \right.$	Welcher Wert der Querschnittsabmessungen ist für „h“ bei einem zugbeanspruchten Querschnitt anzusetzen?	<b>2004/2008:</b> keine Angabe	Querschnitt unter Zugbeanspruchung	D, E
3.3	Brettschichtholz	für $h < 600$ mm (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1} \right.$ $\left. 1,1 \right.$ keine Einschränkung, dass die Erhöhung nur für ein Flachkant-Biegebeanspruchung gilt	Welcher Wert der Querschnittsabmessungen ist für „h“ bei einem zugbeanspruchten Querschnitt anzusetzen?  bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen darf der charakteristische Wert der Biegefestigkeit von homogenem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen sogar um 20 % vergrößert werden  Wenn die Erhöhung nach EC auch für eine Hochkant-Biegebeanspruchung gilt, muss ausgeschlossen werden, dass beide Regelungen (EC+NA) gleichzeitig angesetzt werden können. d.h. Erhöhung gemäß EC um max. 10 % bis 3 Lamellen und Erhöhung gemäß NA um 20 % ab 4 Lamellen	<b>2004/2008:</b> für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,14} \right.$ $\left. 1,1 \right.$		D, E
				<b>2004/2008:</b> bei Flachkant-Biegebeanspruchung darf für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,14} \right.$ $\left. 1,1 \right.$	BSH-Träger	D, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
5.4.3	Vereinfachte Berechnung für Fachwerke in Nagelplattenbauweise	Beim vereinfachten Berechnungsverfahren für Fachwerke in Nagelplattenbauweise sollen die Biegemomente bei durchlaufenden Systemen unter der Annahme, dass der Stab an jedem Knoten gelenkig unterstützt ist, ermittelt werden; zur Berücksichtigung des Einflusses der Durchbiegung an den Knotenpunkten und Teileinspannungen an den Verbindungen sollten die Stützmomente an den Innenauflagerpunkten um 10 % abgemindert werden und die Feldmomente mit den so bestimmten Stützmomenten berechnet werden	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) (entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei weichen Fachwerksystemen (z.B. Dreiecksbinder, deren Öffnungswinkel am Auflager kleiner 25° beträgt) ist die Momentenbeanspruchung durchlaufender Gurtstäbe ohne Durchlaufwirkung zu ermitteln	Beanspruchungen sind an einem Stabwerksmodell mit gelenkigen Anschlüssen in den Knotenpunkten zu ermitteln; bei durchlaufenden Gurten sind die Beigemomente unter Berücksichtigung der Durchlaufwirkung zu ermitteln	Zusammengesetzte Tragwerke	A
6.1.5	Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 6.2 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft		<b>2004/2008:</b> Nachweis identisch keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 19 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist zu entnehmen, welcher Wert für $k_c$ anzusetzen ist	Auflagerpressung	D, E

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
6.1.6	Biegung	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert $k_m$ für Rechteckquerschnitte i.d.R. (generell) 0,7; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	Sicherheitsdefizit?	<b>2004/2008:</b> Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert für Rechteckquerschnitte mit $h/b \leq 4$ $k_{red} = 0,7$ , sonst 1,0; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	Biegeträger	A
NA.6.8.5	Querzugverstärkungen für gekrümmte Träger und Satteldachträger aus Brettschichtholz	Kapitel im EC nicht enthalten	Verweis auf NA.6.8.1: Vollgewindeschrauben sind sinngemäß wie eingeklebte Gewindebolzen nachzuweisen; Nachweis Klebefugenspannung für eingeklebte Stahlstäbe: $\tau_{ef,d} = \frac{2 \cdot F_{t,90,d}}{\pi \cdot \ell_{ad} \cdot d_r} \leq f_{k,1,d}$ mit $f_{k,1,d}$ nach Tabelle NA.8, Zeile 2, längenabhängig Gilt Faktor 2 auch im Fall von Vollgewindeschrauben?		Querzugverstärkungen	D
NA.8.1.6	Zugverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten	Regelungen DIN 1052 übernommen bei Verwendung anderer Verbindungsmittel als Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln um ca. 100% höhere Ausnutzungen d.h. gegenüber der alten DIN 1052 unwirtschaftlicher	<b>1988:</b> Stöße und Anschlüsse sind i.d.R. symmetrisch auszuführen; einseitig beanspruchte Holz- und Holzwerkstoffteile sind für die 1,5-fache anteilige Zugkraft zu bemessen	Fachwerkknoten	C

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstu- fung
NA.8.1.6	Zugverbindungen			<b>2004/2008:</b> bei symmetrisch ausgeführten Zugverbindungen mit Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln darf das Zusatzmoment bei einseitig beanspruchten Bauteilen vereinfacht durch Verminderung des Bemessungswertes der Zugtragfähigkeit um 1/3 berücksichtigt werden; bei Anschlüssen mit anderen VM ohne Maßnahmen zur Verhinderung der Verkrümmung durch Verminderung um 60%	Fachwerkknoten	
8.2.2	Holz-Holz und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	Für einschnittige Verbindungsmittel gilt als charakteristischer Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes $F_{ax,Rk}$ der kleinere Wert aus den beiden Querschnittsteilen	Welcher Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes ist bei mehrschnittigen Verbindungen anzusetzen: der kleinere der beiden an der jeweiligen Fuge beteiligten Querschnittsteilen oder der kleinste Wert aller Querschnittsteile?		Stifförmige Verbindungsmittel	D

Kapitel EC5 / NA	Titel	DIN EN 1995-1-1:2008-09	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	DIN 1052:1988/2004/2008	stat. Pos.	Einstufung
9.2.1	Fachwerke	Angaben zu reduzierten Knicklängen bei durchlaufenden Stäben in Abhängigkeit der vorhandenen Schnittgrößen (Endmomente etc.)	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) (entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei großen Normalkräften ( $N/N_{ki} > 0,5$ ) sind die Druckstäbe für den Eulerfall 1 nachzuweisen mit ihrer wahren Knicklänge	Knicklängen der Stäbe sind dem Anhang E zu entnehmen, d.h. keine vereinfachten Regelungen	Zusammengesetzte Tragwerke	A

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988/2004/2008	Kapitel DIN
Biegeträger	Zweiachsiges Biegun	Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert $k_m$ für Rechteckquerschnitte i.d.R. (generell) 0,7; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	6.1.6	Sicherheitsdefizit?		<b>2004/2008:</b> Für Vollholz, Brettschichtholz und Furnierschichtholz beträgt der Abminderungswert für Rechteckquerschnitte mit $h/b \leq 4$ $k_{red} = 0,7$ , sonst 1,0; für andere Querschnitte und Holzwerkstoffe 1,0	10.2.6
Querschnitt unter Zugbeanspruchung	Beiwert $k_h$ zur Berücksichtigung des Verhältnisses vorhandene Höhe zu Bezugshöhe	für $h < 150$ mm (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{150}{h} \right)^{0,2}, 1,3 \right\}$	3.2	Welcher Wert der Querschnittsabmessungen ist für „h“ bei einem zugbeanspruchten Querschnitt anzusetzen?		<b>2004/2008:</b> keine Angabe	
		für $h < 600$ mm (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1}, 1,1 \right\}$	3.3			<b>2004/2008:</b> für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,14}, 1,1 \right\}$	T. F.9
BSH-Träger	Hochkant-Biegebeanspruchung	für $h < 600$ mm (= Referenzhöhe) kann die Biege- und Zugfestigkeit um den Faktor $k_h$ erhöht werden: $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,1}, 1,1 \right\}$	3.3	bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen darf der charakteristische Wert der Biegefestigkeit von homogenem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen um 20 % vergrößert werden	Zu 3.3	<b>2004/2008:</b> bei Flachkant-Biegebeanspruchung darf für $h < 600$ mm Erhöhung der Biegespannung $f_{m,k}$ um Faktor $k_h = \min \left\{ \left( \frac{600}{h} \right)^{0,14}, 1,1 \right\}$	T. F.9

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988/2004/2008	Kapitel DIN
BSH-Träger	Hochkant-Biegebeanspruchung	keine Einschränkung, dass die Erhöhung nur für ein Flachkant-Biegebeanspruchung gilt		Wenn die Erhöhung nach EC auch für eine Hochkant-Biegebeanspruchung gilt, muss ausgeschlossen werden, dass beide Regelungen (EC+NA) gleichzeitig angesetzt werden können. d.h. Erhöhung gemäß EC um max. 10 % bis 3 Lamellen und Erhöhung gemäß NA um 20 % ab 4 Lamellen			
Stiff förmige Verbindungsmittel	Ausziehfestigkeit bei mehrschnittigen Verbindungen	Für einschnittige Verbindungsmittel gilt als charakteristischer Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes $F_{ax,Rk}$ der kleinere Wert aus den beiden Querschnittsteilen	8.2.2	Welcher Wert des Auszieh Widerstandes zur Berücksichtigung des Seileffektes ist bei mehrschnittigen Verbindungen anzusetzen: der kleinere der beiden an der jeweiligen Fuge beteiligten Querschnittsteilen oder der kleinste Wert aller Querschnittsteile?			
Querzugverstärkungen	mit Vollgewindeschrauben	Kapitel im EC nicht enthalten		Verweis auf NA.6.8.1: Vollgewindeschrauben sind sinngemäß wie eingeklebte Gewindebolzen nachzuweisen; Nachweis Klebefugenspannung für eingeklebte Stahlstäbe: $\tau_{ef,d} = \frac{2 \cdot F_{t,90,d}}{\pi \cdot \ell_{ad} \cdot d_r} \leq f_{k,1,d}$ mit $f_{k,1,d}$ nach Tabelle NA.8, Zeile 2, längenabhängig Gilt Faktor 2 auch im Fall von Vollgewindeschrauben?	NA.6.8.5		



Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988/2004/2008	Kapitel DIN
Auflagerpressung	Druck rechtwinklig zur Faser	keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 6.2 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft	6.1.5			<b>2004/2008:</b> Nachweis identisch keine genaue Angabe, welcher Wert für $k_c$ bei einem Träger unter Gleichstreckenlast anzusetzen ist; die Bilder 19 (a) und (b) geben keine eindeutig Auskunft; in den Erläuterungen zur DIN 1052:2004 ist zu entnehmen, welcher Wert für $k_c$ anzusetzen ist	10.2.4
Fachwerkknoten	Zugverbindungen	Kapitel im EC nicht enthalten		Regelungen DIN 1052 übernommen bei Verwendung anderer Verbindungsmittel als Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln um ca. 100% höhere Ausnutzungen d.h. gegenüber der alten DIN 1052 unwirtschaftlicher	NA. 8.1.6	<b>1988:</b> Stöße und Anschlüsse sind i.d.R. symmetrisch auszuführen; einseitig beanspruchte Holz- und Holzwerkstoffteile sind für die 1,5-fache anteilige Zugkraft zu bemessen	7.3
						<b>2004/2008:</b> bei symmetrisch ausgeführten Zugverbindungen mit Schrauben, Bolzen, PB und vorgebohrten Nägeln darf das Zusatzmoment bei einseitig beanspruchten Bauteilen vereinfacht durch Verminderung des Bemessungswertes der Zugtragfähigkeit um 1/3 berücksichtigt werden; bei Anschlüssen mit anderen VM ohne Maßnahmen zur Verhinderung der Verkrümmung durch Verminderung um 60%	11.1.2

Position	Nachweis	DIN EN 1995-1-1:2008-09	Kapitel EC	DIN EN 1995-1-1/NA:2009-04	Kapitel NA	DIN 1052:1988/2004/2008	Kapitel DIN
Zusammengesetzte Tragwerke	Vereinfachte Berechnung für Fachwerke	Beim vereinfachten Berechnungsverfahren für Fachwerke in Nagelplattenbauweise sollen die Biegemomente bei durchlaufenden Systemen unter der Annahme, dass der Stab an jedem Knoten gelenkig unterstützt ist, ermittelt werden; zur Berücksichtigung des Einflusses der Durchbiegung an den Knotenpunkten und Teileinspannungen an den Verbindungen sollten die Stützmomente an den Innenauflagerpunkten um 10 % abgemindert werden und die Feldmomente mit den so bestimmten Stützmomenten berechnet werden	5.4.3	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) (entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei weichen Fachwerksystemen (z.B. Dreiecksbinder, deren Öffnungswinkel am Auflager kleiner 25° beträgt) ist die Momentenbeanspruchung durchlaufender Gurtstäbe ohne Durchlaufwirkung zu ermitteln		Beanspruchungen sind an einem Stabwerksmodell mit gelenkigen Anschlüssen in den Knotenpunkten zu ermitteln; bei durchlaufenden Gurten sind die Biegemomente unter Berücksichtigung der Durchlaufwirkung zu ermitteln	8.8.2
	Fachwerke	Angaben zu reduzierten Knicklängen bei durchlaufenden Stäben in Abhängigkeit der vorhandenen Schnittgrößen (Endmomente etc.)	9.2.1	Einspruch von Prof. Gerold vom März 1998 zu ENV 1995-1-1:1993, Abs. 5.4.1.3 (3) (entspricht 5.4.3 (3) DIN EN 1995-1-1:2008-09): Bei großen Normalkräften ( $N/N_{ki} > 0,5$ ) sind die Druckstäbe für den Eulerfall 1 nachzuweisen mit ihrer wahren Knicklänge		Knicklängen der Stäbe sind dem Anhang E zu entnehmen, d.h. keine vereinfachten Regelungen	8.8.4