



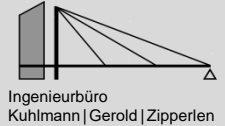
# 1. Internationale Fachtagung Tragwerksplanung im Holzbau (HTK)

am 04. und 05. Juni 2024

Gastgeber: Forum Holzbau, Biel

Veranstaltungsort: Stadthalle Memmingen

Harrer  
Ingenieure



## Erfahrungsbericht eines Prüfindgenieurs für Holzbau

### Wo sind die größten Hürden?

### Tipps für eine prüffähige Tragwerksplanung

Dipl.-Ing. Matthias Gerold, Dipl.-Ing. Marion Kleiber und Dipl.-Ing. Helen Belschner

Karlsruhe, den 04.06.2024

[www.harrer-ing.net](http://www.harrer-ing.net)

### **Dipl.-Ing. Matthias Gerold**

Beratender Ingenieur, Geschäftsführender Gesellschafter

Prüfingenieur für Baustatik für die Fachrichtungen Massivbau und Holzbau

ö.b.u.v. Sachverständiger für „Baustatik und Baukonstruktionen des Massiv-, Stahl-, Holz- und Glasbaus“ (bis 2023)

Prüfer für bautechnische Nachweise im Eisenbahnbau, Tätigkeitsbereich Massivbau, beim Eisenbahnbundesamt

Mitarbeit europäisch wie national zum neuen „Eurocode 5 — Bemessung und Konstruktion von Holzbauten“



### **Dipl.-Ing. Marion Kleiber**

Beratende Ingenieurin, Geschäftsführende Gesellschafterin

Prüfingenieurin für Bautechnik für die Fachrichtungen Massivbau und Holzbau

Mitarbeit europäisch wie national zum neuen „Eurocode 5 — Bemessung und Konstruktion von Holzbauten“



### **Dipl.-Ing. Helen Belschner**

Projektmitarbeiterin

Nachweisberechtigte Person im Bereich der Standsicherheit – ING BW



Harrer  
Ingenieure



Gesellschaft Beratender  
Ingenieure VBI mbH

QUALIFIKATION, ERFAHRUNG UND WISSEN

Kompetenz aus erster Hand.



## Kompetenz aus einer Hand.

Gegründet 1960,  
seit 1992 als GmbH geführt,  
über 100 festangestellte Mitarbeiter





**Hauptbüro**  
Harrer Ingenieure  
Gesellschaft Beratender Ingenieure VBI mbH  
Am Großmarkt 10 | 76137 Karlsruhe

**Zweigbüro Ostfildern**  
innerhalb der  
Bürogemeinschaft  
Kulmann | Gerold | Zipperlen

**Zweigbüro  
Baden-Baden**  
Gutenbergstraße 14  
76532 Baden-Baden

**Hoch- und  
Ingenieurbau**

- Tragwerksplanung
- Bautechnische Prüfungen
- Bauüberwachung
- Bauherrenberatung
- Gerichts- und Privatgutachten
- Beweissicherungen
- Bauphysik

**Brücken-, Tunnel-  
und Grundbau**

- Objekt- und Tragwerksplanung
- Bautechnische Prüfungen
- Baumanagement
- Ingenieurbau
- Bauüberwacher Bahn, Technisch Berechtigter, Erhaltungsmanagement

im Straßen- und Eisenbahnbereich sowie bei Wasserstraßen

**Risk Management &  
Sonderkonstruktionen**

- Baudynamik
- Nichtlineare Berechnungen
- Destruktives Engineering (Rückbau, Sprengungen)
- Naturkatastrophen
- Risikoanalysen
- Lebensdaueranalyse
- Monitoring

**Industrie- und  
Gewerbebau**

- Objekt- und Tragwerksplanung
- Gesamtplanungen
- Bauherrenberatung

im Industrie-, Gewerbe-, Anlagen und Kraftwerksbau sowie in der Energieversorgungswirtschaft

**Projekt-  
management**

- Projektsteuerung
- Bauherrenberatung
- Objektüberwachung
- Projektleitung
- Bauherrenaufgaben
- E-Vergabe

**Sonderbereiche**

Brandschutz • VgV-Verfahren • Planungswettbewerbe • Sicherheits- und Gesundheitskoordinator • BIM

**Gesamtheitliches Denken – Erkenntnis greift auch langsam  
in der Normung**

## Alle Baustoffe – in Praxis, Forschung + Entwicklung, Normung und Lehre



2005  
Glasstufen  
durch  
angehängte  
Glasegel

Mitautoren  
M. Gerold,  
F. Kümmerle



# Hoch- und Ingenieurbau



Innovationsfabrik  
Heilbronn (D)



Besucher- und  
Informationszentrum  
Nationalpark Schwarzwald  
Ruhestein / B 500 (D)



Holz-Hochhaus SKAIO  
BUGA Heilbronn (D)



Dienstgebäude  
Beiertheimer  
Allee  
Karlsruhe (D)



70 m  
Holz-  
Beton-  
Verbund

## Sonderkonstruktionen

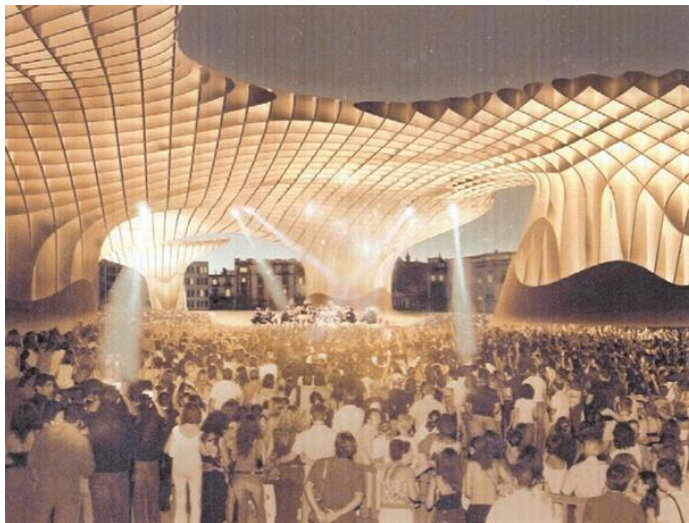


Metropol parasol  
Sevilla (Spanien)



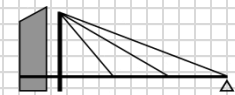
Zeitraum:  
2007 – 2011

Gesamtkosten  
Holzkonstruktion:  
ca. 15,0 Mio. €



Leistung:

- Statische Nachweise für die Holzbauteile der Schalenkonstruktion (Stämme und Schirme) nach EC 5
- Detailnachweise für Anschlüsse und Knoten nach EC 5
- Beratung der ausführenden Firma



# 1 Einleitung, Aufgabe eines Prüfindgenieurs

„**Vier-Augen-Prinzip**“ als unabhängige Prüfung der Ausführungsplanung

Grundlage ist §3 jeder Landesbauordnung „Leben und Gesundheit“; d.h.

bautechnische Prüfung der ausreichenden Standsicherheit (ULS),

aber auch die Dichtigkeit von WU-Konstruktionen, Treibmistkanälen und Fahrsilos (obwohl SLS),

sowie ermüdungsbeanspruchter Bauteile wie Decken in Gewerbegebäuden, Kranbahnträger und -stützen, Glockenstühle.

Einsatz andere Hilfsmittel wie u.a. Software / Programme →

unvermeidbare Abweichungen (z.B. bei räumlichen Modellierungen);

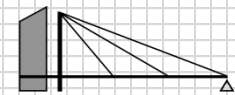
ausr. Kommunikation / Unterbreitung Vorschläge zur Lösung von Problemen



## 2 Allgemeines zur bautechnischen Prüfung

### 2.1 Am Bau Beteiligte

Am Bau Beteiligte / Wer ist ...	Gibt es zudem einen ...
Bauherr?	Baugrundsachverständiger?
Entwurfsverfasser?	Brandschutzsachverständiger?
Architekt?	Bauphysiker (Schallschutz, Energiehaushalt)?
Bauleiter?	ev. Fachbauleiter?
Unternehmer? Nachunternehmer?	
Weitere Tragwerksplaner (Verbau, Sondergründungen, Fassade, PV-Anlage, Sondervorschläge, u.a.)?	
Baurechtsbehörde?	



## 2.2 Baurecht

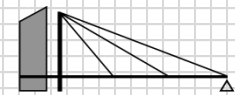
In welchem Bundesland steht das Bauvorhaben? (föderale Struktur)

Sind Sie im Besitz der einschlägigen Landesbauordnung (LBO) und deren Rechtsvorschriften?

Sind Sie im Besitz der Baugenehmigung (mit entsprechendem Stempel und/oder Schriftvermerken versehene Baueingabepläne sowie den Nebenbestimmungen (textlicher Teil))?

Zeigt bereits der Titel des Bauvorhabens Besonderheiten auf?

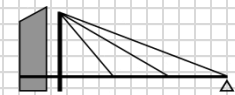
Wird bereits in den Nebenbestimmungen zur Baugenehmigung für eine Bauart oder zum Brandschutz eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG), eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) erforderlich?



## 2.3 Notwendige Unterlagen für eine Prüfung

- Baugenehmigung (Pläne + textlicher Teil)
- Geologischer Bericht eines Geotechnischen Sachverständigen  
(Geotechnische Kategorie GK nach DIN 4020 Anhang AA  
Bodenbeschaffenheit nach DIN EN 1997-1)
- Brandschutzkonzept
- Bautechnische Nachweise (statische Berechnungen + Ausführungspläne)
- Verwendungsnachweise durch Architekt bzw. Bauleiter vorlegen lassen;  
z.B. abZ bzw. ETA mit aBG, abP, Leimgenehmigung – heute Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung nach Bauproduktenverordnung,  
Eignungsnachweise Schweißen ...





### 3 Wo sind die größten Hürden? Tipps für eine prüffähige Tragwerksplanung

#### **Unvollständige bautechnische Nachweise**

Bautechnische Nachweise bedeuten:

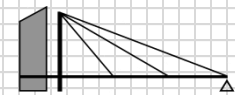
1. statische Berechnung

(Leistungsbild HOAI §51: Lph 4 Genehmigungsplanung)

+

2. Ausführungspläne

(Leistungsbild HOAI:§51: Lph 5 Ausführungsplanung)



## 3.1 Allgemeines

### **Funktionale Ausschreibung,**

bzw. vom Architekten geforderter **Produktneutralität:**

es ist eine machbare Ausführung zur Prüfung vorzulegen;

gewählte Verbindungsmittel „o.glw.“;

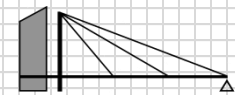
bei Brettsperrholz ist Produktneutralität mit den vielen unterschiedlichen Aufbauten der Hersteller schwierig umzusetzen

Bei **geänderter Bauausführung** durch den AN (u.a. **Sondervorschlag**)

Nachweis der Gleichwertigkeit durch AN oder Tragwerkplaner (TWPI);

ggfs. Prüfung Gleichwertigkeit durch TWPI – ist gesondert zu vergüten;

anschließend bautechnische Prüfung durch den PI – ist ebenfalls gesondert zu vergüten.

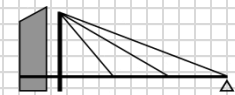


## **Gesamtheitliche Tragwerksplanung erforderlich, d.h.**

Berücksichtigung Schall-, Brand- und Wärmeschutz von vorne herein  
(das heißt z.B. schützenswerte Räume durchdeklinieren und entsprechende Wandaufbauten wählen, Brandschutzaufbauten und Dämmungsart bzw. -stärken beachten).

**PV-Anlagen** gehören i.d.R. nicht in das Leistungsbild eines TWPI;  
aber die Verankerung der Konstruktion (Angaben Dritter) beeinflusst die Tragwerksplanung  
→ frühzeitige Hinweise an den Bauherren

**Cradle to Cradle - Re-use / Wirtschaftlichkeit:** Frühzeitige Abstimmung

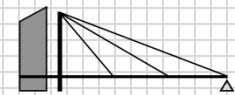


Es wird zudem empfohlen den **Baulichen Holzschutz** frühzeitig in der Planung zu berücksichtigen:

Frei bewitterte Holzbauteile sind entweder dreiseitig hinterlüftet zu bekleiden oder mit Hölzern, deren **Natürliche Dauerhaftigkeit nach DIN EN 350-2** maximal 3-4 beträgt (vgl. nachfolgende Tabelle), auszuführen.

Sämtliche Holzbauteile sind – je nach Witterung – vor, während und nach dem Einbau unverzüglich vor Niederschlägen zu schützen. Dies sollte insbesondere in der Ausschreibung bzw. dem Leistungsverzeichnis erwähnt werden.

**Sämtliche Holzbauteile sind mit der Ausgleichs(holz)feuchte einzubauen, die über die Nutzungsdauer gesehen, im Bauwerk zu erwarten ist.**



### Natürliche Dauerhaftigkeit verschiedener Hölzer nach EN 350-2

Handelsname	Natürliche Dauerhaftigkeit DK gegen holzerstörende Pilze	
Afzelia	1	sehr dauerhaft
Greenheart	1	
<b>Robinie</b>	1 bis 2	dauerhaft
Bangkirai	2	
<b>Edelkastanie</b>	2	
<b>Eibe</b>	2	
<b>Eiche</b>	2	
<b>American Mahagony</b>	2	
<b>Teak</b>	1 bis 3	
American „Cedar“, Yellow Cedar	2 bis 3	mäßig dauerhaft
<b>Bongossi / Azobé</b>	3	
Nußbaum	3	
African Mahagony	3	
Pitch Pine	3	
Western Red Cedar (UK)	3	
Contorta Kiefer, Schwarzkiefer,	3 bis 4	mäßig bis wenig dauerhaft
<b>Kiefer Föhre</b>		
<b>Douglasie (Europa)</b>		
<b>Lärche</b>		
<b>Weißtanne</b>	4	wenig dauerhaft
<b>Buche</b>	5	nicht dauerhaft



### Korrosionsschutz DIN SPEC 1052

prEN 1995-2 for bridges (outdoor) with a design service life of 100 years **[50years]**

Timber exposure categories  $T_E$   
Atmospheric exposure categories  $C_E$

with examples of minimum requirement for thicknesses for pure zinc coating, hot-dipped galvanized coating and types of stainless steels

Situation	Timber exposure category <sup>a)</sup> $T_E$	Service class SC	Atmospheric exposure category <sup>b)</sup> $C_E$	Typical atmospheric exposure <sup>c)</sup> (informative)	Examples of minimum	
					zinc thickness	stainless steel grade (type) <sup>d)</sup>
Protected outdoor with access of pollution	$T_{E3}$	SC3	$C_{E2}$	$L_{sea} > 10$ km $L_{street} > 100$ m and/or low polluted area ( $< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of $\text{SO}_2$ )	$C_2$ : 40 $\mu\text{m}$ <sup>e)</sup> (n.a.) <sup>f)</sup> if $T_{E4}$ [20 $\mu\text{m}$ <sup>e)</sup> (55 $\mu\text{m}$ <sup>e)</sup> if $T_{E4}$ ]	CRC II (e.g. 1.4301)
	$T_{E3}/T_{E4}$	SC3	$C_{E3}$	$10 \text{ km} > L_{sea} > 3$ km $100 \text{ m} > L_{street} > 10$ m and/or medium polluted area ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \leq \text{SO}_2 \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_3$ : 110 $\mu\text{m}$ [80 $\mu\text{m}$ ]	CRC III (e.g. 1.4401)
	$T_{E3}/T_{E4}$	SC3	$C_{E4}$	$3 \text{ km} > L_{sea} > 0,25$ km $L_{street} < 10$ m and/or high polluted area ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{SO}_2 \leq 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_4$ : n.a. <sup>g)</sup> [110 $\mu\text{m}$ ]	CRC III (e.g. 1.4401)
	$T_{E3}/T_{E4}$	SC3	$C_{E5}$	$L_{sea} < 0,25$ km and/or very high polluted area ( $90 \mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{SO}_2$ )	$C_5$ : n.a. <sup>g)</sup> [n.a. <sup>g)</sup> ]	CRC III (e.g. 1.4529)
Permanent in contact with ground or fresh-water <sup>c)</sup>	$T_{E5}$	SC4	n.a. <sup>g)</sup>		$C_5$ : n.a. <sup>g)</sup> [n.a. <sup>g)</sup> ]	CRC III to CRC V

<sup>a)</sup> Timber exposure categories  $T_{E3}$ ,  $T_{E4}$  and  $T_{E5}$  according EN 1995-1-1:202x, Table 6.1

<sup>b)</sup> Atmospheric exposure categories  $C_{E3}$ ,  $C_{E4}$  and  $C_{E5}$  according EN 1995-1-1:202x, Table 6.2 and 6.3

<sup>c)</sup> The specified values for  $\text{SO}_2$  are references values only and may vary.

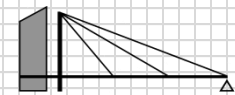
$L_{sea}$  indicates distance from the sea. The actual exposure depends on the prevailing wind direction and the topography of the coast to saltwater seas e.g. Atlantic Ocean, North Sea, Baltic Sea, Mediterranean Sea, Black Sea, Irish Sea

$L_{street}$  indicates distance from roads with heavy traffic with de-icing salt  
For  $T_{E5}/SC4$  in case of seawater each case should be evaluated individually.

<sup>d)</sup> Minimum corrosion resistance class for stainless steel grade shall be determined in accordance with EN 1993-1-4:2006/A1:2015

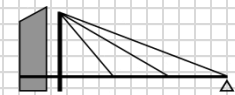
<sup>e)</sup> CRC III passivation may allow the reduction of zinc thickness by 25 % and CRC VI passivation by 50 %

<sup>g)</sup> not applicable



## 3.2 Genehmigungsplanung (statische Berechnungen)

- Alle zur Prüfung vorgelegten Unterlagen Dritter abzeichnen
- Schallschutznachweise unter Beachtung der Schallnebenwege, ggfs. ist ein Bauphysiker einzuschalten
- Besonderheiten bei den Einwirkungen (Beispiele):
  - Kranbahn (Ermüdung von Kranbahnträger, Konsole und Stütze)
  - PV-Anlage (insbesondere wenn aufgeständert)
  - Horizontallasten (u.a. aus Anprall von Gabelstaplern, LKW oder PKW)
  - u.U. Vorlage von plausiblen Möblierungsplänen



- Verbale Angaben zu Verbindungen genügen nicht.  
Es sind statische Nachweise und Anschlussdetails mit Angabe sämtlicher Verbindungsmittel, Stahleinbauteilen etc. erforderlich.  
Hierbei sind auch Exzentrizitäten bei Anschlüssen zu berücksichtigen.
- Grundsätzlich ist Querkraft soweit möglich zu vermeiden.  
Auf Querkraft beanspruchte Bauteile sind nach Norm nachzuweisen und häufig zu verstärken.  
BSH-Träger sind z.B. in Querkraft beanspruchten Bereichen, entsprechend den Regelungen der DIN EN 1995-1-1/NA, zu verstärken.
- Verlassen Sie sich nicht zu sehr auf Herstellerprogramme („black box“),  $\sum V \neq 0$  sowie z.B. einzelne Verbindungsmittelnachweise sind über eine einfache Handrechnung auf Plausibilität zu prüfen



- Mangelhafte Aussteifungsnachweise  
(siehe Vortrag Prof. J.Pravida; hier beispielhaft Hinweise zu Erdbebennachweisen)

Bei Anbauten wird grundsätzlich empfohlen, diese durch Fuge vom bestehenden Gebäude baulich zu trennen.

Beim Umbau im Bestand sind ggfs. bestehende Bauteile zu ertüchtigen. Wichtig hierbei ist von der Verformbarkeit her gleichwertige Systeme einzubauen.

Bei Gebäuden in Erdbebengebieten wird empfohlen, zusätzlich zur kreuzweisen Anordnung der Rispenbänder eine Nut- und Federschalung aufzubringen oder gleich die Dachhaut als Scheibe auszubilden.

In Erdbebengebieten sollten auch bei Hallen z.B. Zerrbalken bzw. eine Bodenplatte vorhanden sein

Wahl des „richtigen“ Aussteifungssystems



- Mangelhafte Aussteifungsnachweise

Für die Erdbebenberechnung sollte der Spektralwert  $S_{ap,R}$  sowie der Bodenparameter gemäß dem Nationalen Anhang DIN EN 1998-1/NA:2021-07 angesetzt werden, sofern sich dadurch gegenüber DIN 4149 eine höhere Erdbebeneinwirkung ergibt.

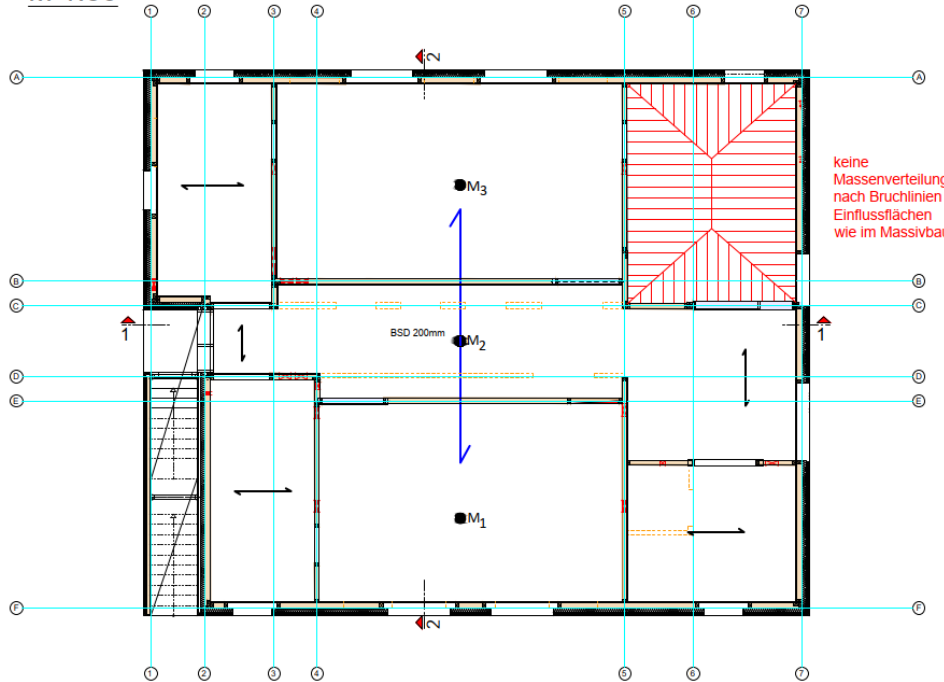
Bedeutungskategorie	III	$\gamma_I =$	1,2	<b>Vergleich am Standort Karlsruhe</b> Erdbebenzone 1 Geologische Untergrundklasse S Bedeutungskategorie III		
Baugrund	C-S					
Duktilitätsfaktor		$q =$	1,5			
nach DIN 4149:2005		nach DIN EN 1998-1/NA:2021-07				
Erdbebenzone	1	$a_g =$	0,4 m/s <sup>2</sup>	$S_{ap,R} =$	1,3892 m/s <sup>2</sup>	
Bodenparameter		$S =$	0,75	Bodenparameter	$S =$	1,15
$S_d(T) =$		$=$	0,600 m/s <sup>2</sup>	$S_d(T) =$	$=$	1,278 m/s <sup>2</sup>
		$\frac{\text{DIN EN 1998-1-1}}{\text{DIN 4149}} = \frac{1,278}{0,600} = 213\%$				
Der $S_d$ -Wert nach EC 8 ist um 113% höher als nach DIN 4149.						



- Mangelhafte Aussteifungsnachweise

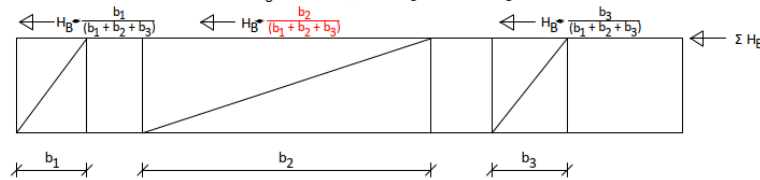
### Grundriss (Beispiel)

M 1:50



Schnitt 1-1

Ansicht Mittelwand - Horizontallastverteilung Holzbau → anteilig der Wandlängen

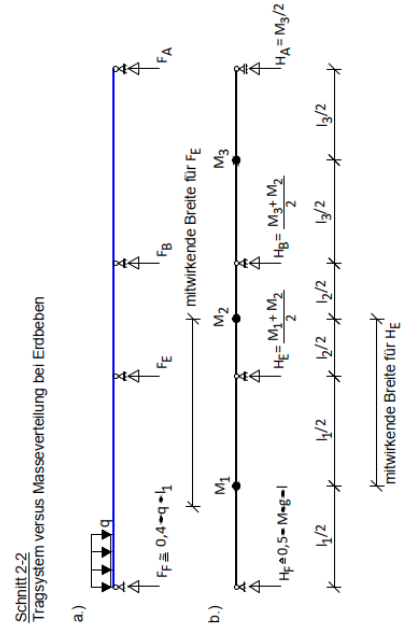


Horizontallastverteilung Massivbau:  $d_2 \cdot b_2^3 / 12$  → anteilig der Wandsteifigkeit

Durchlaufwirkung

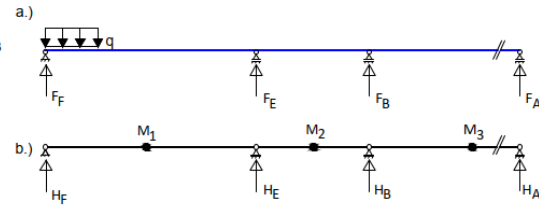
Ja

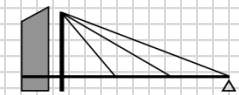
Nein



Schnitt 2-2

Tragsystem versus Masseverteilung bei Erdbeben

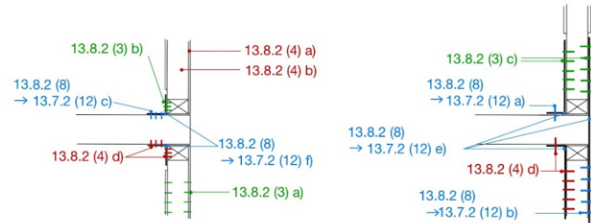




- Mangelhafte Aussteifungsnachweise

### Übersicht der Verbindungen **DC2**

- 13.8.2 (3) dissipative Anschlüsse  
13.8.2 (5) → Verweis auf 13.7.2 (5)
- 13.8.2 (4) nicht dissipative Anschlüsse, Kapazitätsbemessung nach Formel 13.7 (Ω)
- 13.8.2 (7) nicht dissipative Anschlüsse, Kapazitätsbemessung nach Formel 13.4



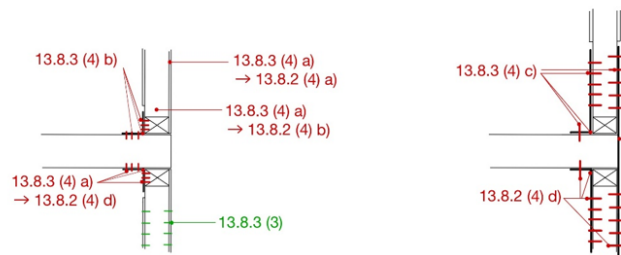
Schubverbindung

Zugverankerung

Die einzelnen Nachweispunkte nach prEN 1998-1-2	
①	Verbindung der Beplankung
②	Schubverbindung
③	Zugverankerung
④	Beplankungsmaterial
⑤	Holzkonstruktion (Knicken, Schwellenpressung)
⑥	Verbindung der Beplankung an den Deckenbalken
⑦.1	Verschraubung zw. Decke und Wand Schrägverschraubung
⑦.2	Zugverankerung am Wandkopf
⑧	Lastaktivierung über senkrechte Wandverschraubung
⑨	Zugverankerung am Boden
⑩	Zugverankerung an Wand darunter
⑪	Schubverbindung am Boden mit Schubwinkel
⑫	Schubverbindung am Boden ohne Schubwinkel
⑬	Zuganker / Zuglasche selbst
⑭	Schubwinkel selbst

### Übersicht der Verbindungen **DC3**

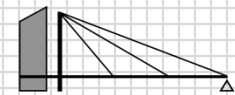
- 13.8.3 (3) dissipative Anschlüsse  
13.8.3 (7) → Verweis auf 13.7.3 (10)
- 13.8.3 (4) nicht dissipative Anschlüsse, Kapazitätsbemessung nach Formel 13.7 (Ω)



Schubverbindung

Zugverankerung

Die einzelnen Nachweispunkte nach prEN 1998-1-2	
①	Verbindung der Beplankung
②	Schubverbindung
③	Zugverankerung
④	Beplankungsmaterial
⑤	Holzkonstruktion (Knicken, Schwellenpressung)
⑥	Verbindung der Beplankung an den Deckenbalken
⑦.1	Verschraubung zw. Decke und Wand Schrägverschraubung
⑦.2	Zugverankerung am Wandkopf
⑧	Lastaktivierung über senkrechte Wandverschraubung
⑨	Zugverankerung am Boden
⑩	Zugverankerung an Wand darunter
⑪	Schubverbindung am Boden mit Schubwinkel
⑫	Schubverbindung am Boden ohne Schubwinkel
⑬	Zuganker / Zuglasche selbst
⑭	Schubwinkel selbst

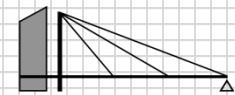


- Heißbemessung:

Normative Regelwerke:

- Nachweise nach EN 1995-1-2
- Holzbaurichtlinie (HolzBauRL) zzgl. Anlagen nach VwV TB
- Restnorm DIN 4102-4 bzw. Entwurf DIN 4102-4/A1

Hierzu müssen Decken- und Wandaufbauten bekannt sein. Die Nachweise sind zu führen, ggfs. ist das Kapselkriterium (R60 K<sub>2</sub>60) zu beachten – dann ist ein Aufbau gemäß allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) oder in Anlehnung an DIN 4102-4 erforderlich.



## 3.3 Ausführungsplanung (Planunterlagen)

Unzureichende Darstellung / Qualität der Pläne:

- Holzbaupläne müssen Angaben zu Wandschlitzern, Decken- und Wanddurchbrüchen, Einblasöffnungen, Verteiler Fußbodenheizung, zur Lage von Lüftungsleitungen und -kanälen in Decken enthalten
- Bei Leimholzbindern aus kombiniertem BSH, mit angeschnittenen Rändern und/oder hochgesetzter Trockenfuge, ist ein Lamellenplan erforderlich

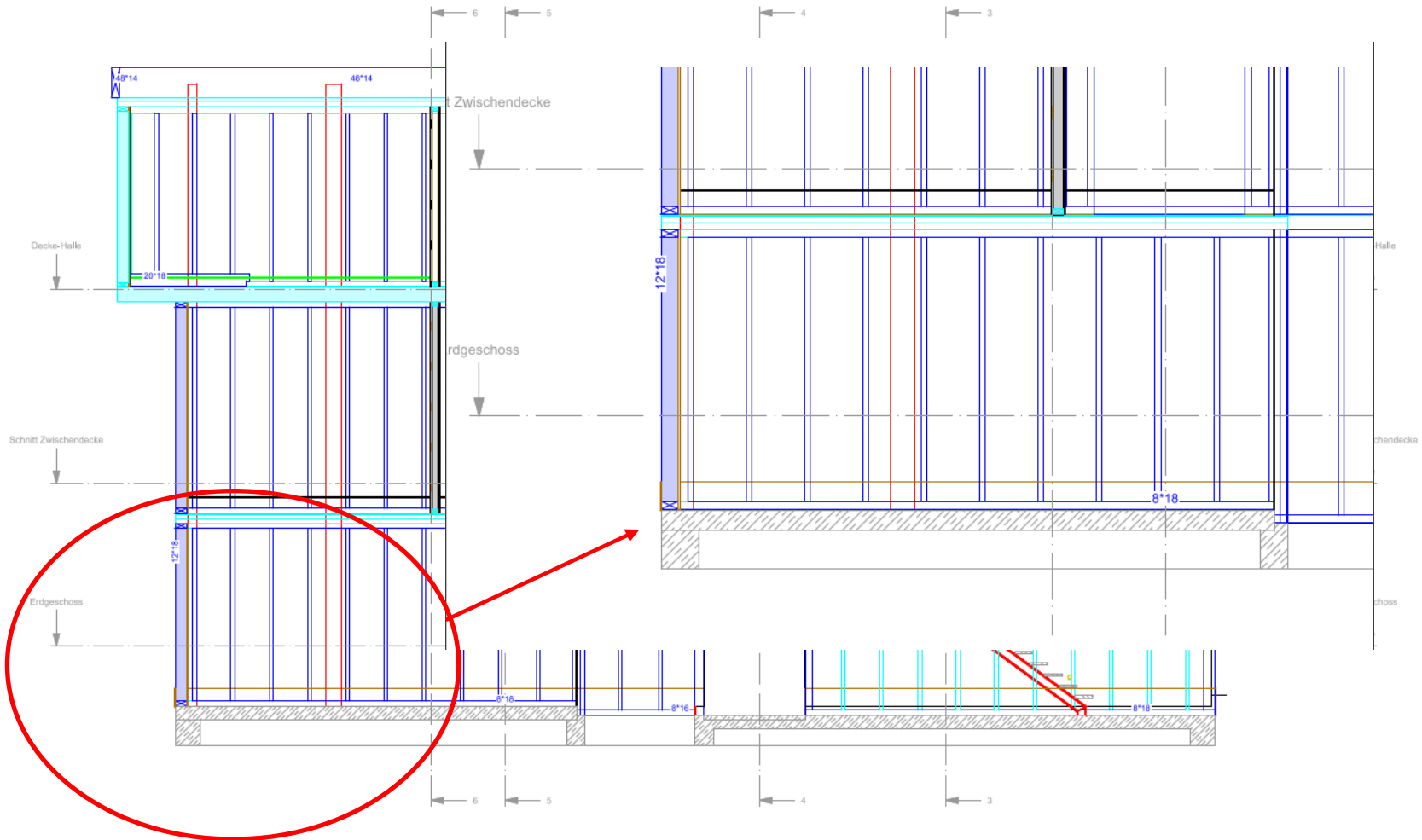
Sowohl Konstruktionspläne (Übersichtszeichnungen mit Regeldetails) vom aufstellenden Ingenieurbüro; als auch Werkpläne / Werkstattpläne (i.d.R. von der ausführenden Holzbaufirma) mit Detailangaben zu Rand-/Achsabständen, Schweißnahtdicken etc., sind zur Prüfung erforderlich und vorzulegen;

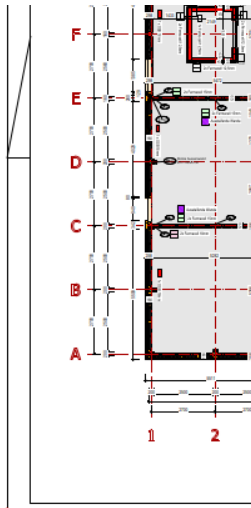
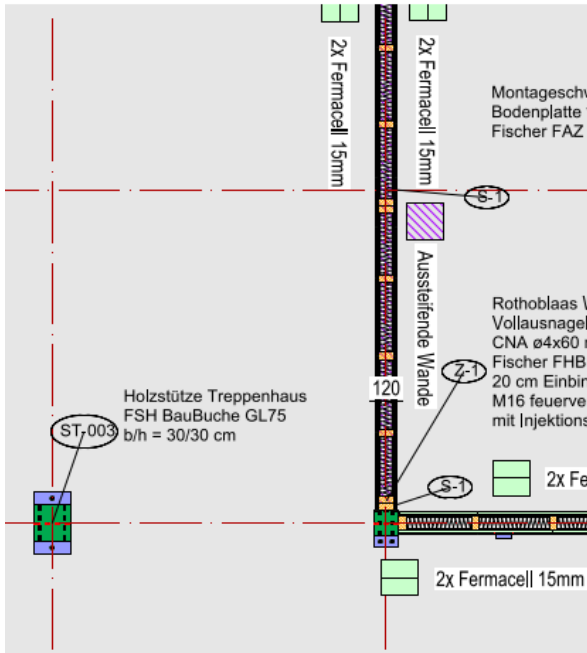
**Abbundpläne sind keine Werkstattpläne !**












Beispiel: **Abbundpläne sind keine Werkstattpläne !**

Hier: **Abbundplan ohne technische Inhalte**

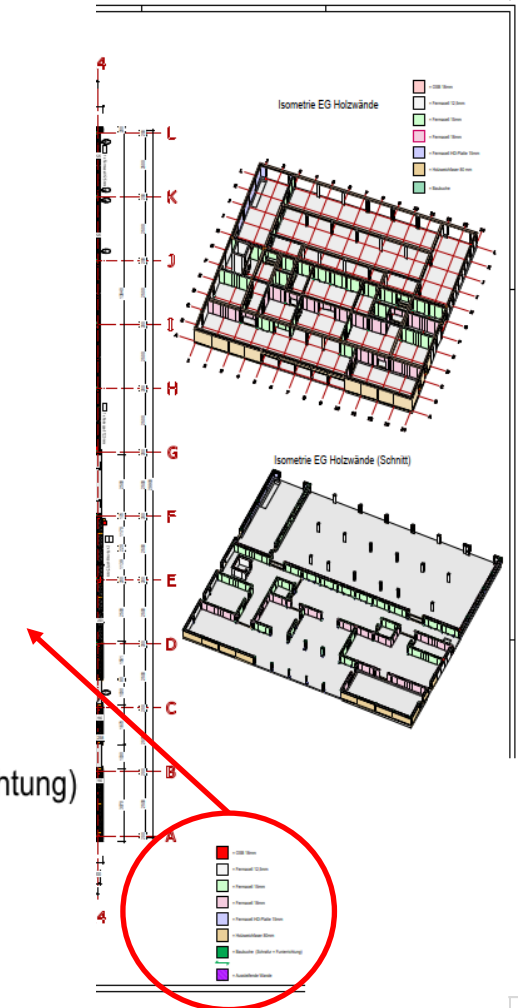




-  = OSB 18mm
-  = Fermacell 12,5mm
-  = Fermacell 15mm
-  = Fermacell 18mm
-  = Fermacell HD-Platte 15mm
-  = Holzweichfaser 80mm
-  = Baubuche (Schrafur = Funierichtung)
- 
-  = Aussteifende Wände

### Werkstattpläne !

#### Inhalten









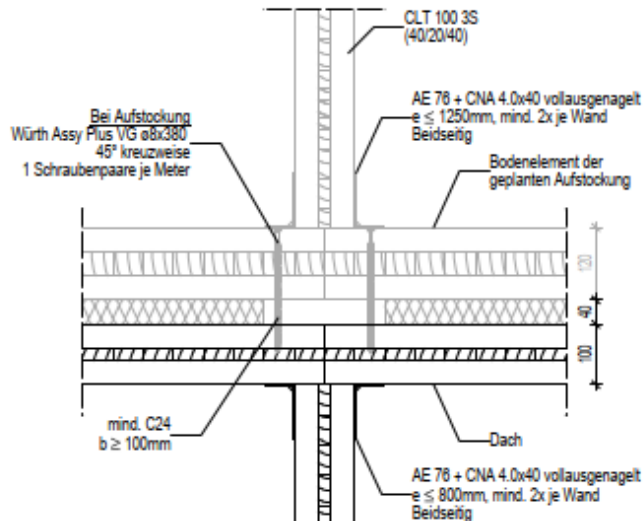
Unzureichende Darstellung / Qualität der Pläne:

- Verbale Angaben zu Verbindungen genügen nicht, es sind Anschlussdetails in Plänen mit Angabe sämtlicher Verbindungsmittel, Stahleinbauteilen etc. erforderlich

### Schubanschluss

M 1:10

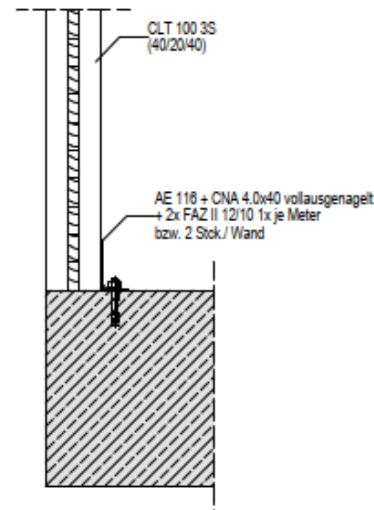
SCHNITT



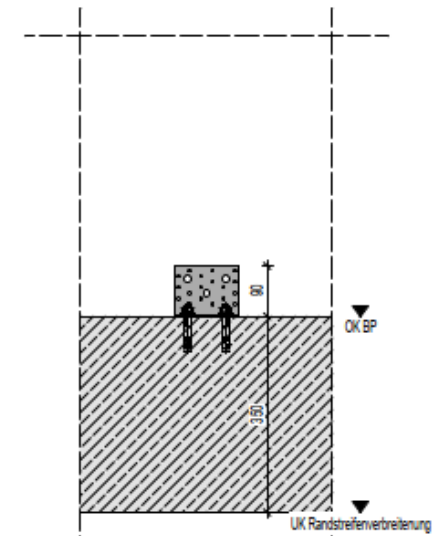
### Schubanschluss Holz/Beton Aussenwand

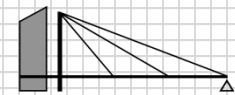
M 1:10

SCHNITT



ANSICHT

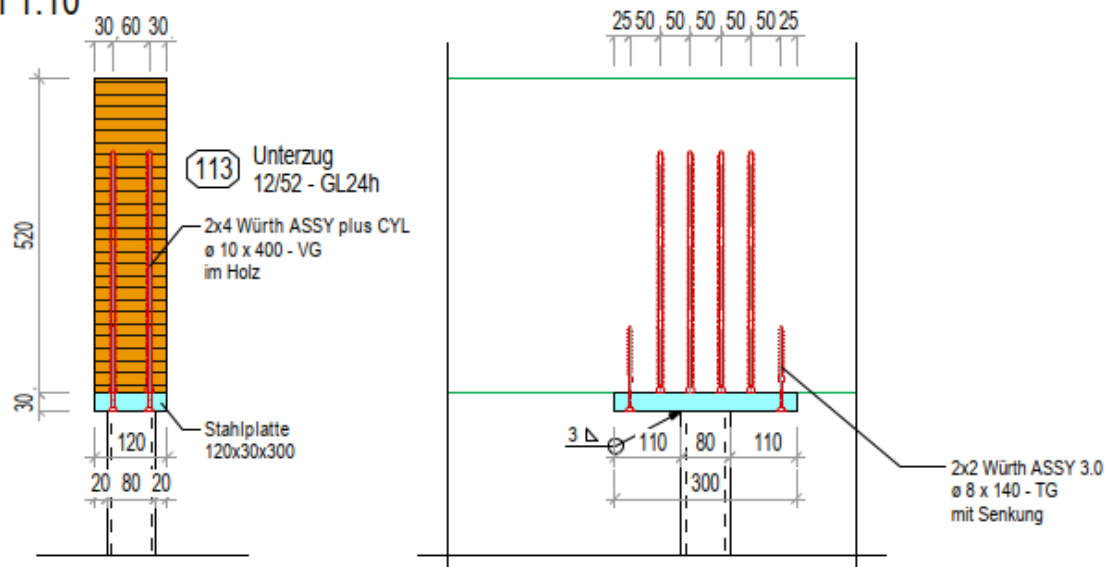


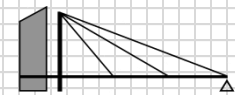


Unzureichende Darstellung / Qualität der Pläne:

- Verbale Angaben zu Verbindungen genügen nicht, es sind Anschlussdetails in Plänen mit Angabe sämtlicher Verbindungsmittel, Stahleinbauteilen etc. erforderlich

Detail "D14": Auflager Pos. 220.2 auf Stütze  
M 1:10

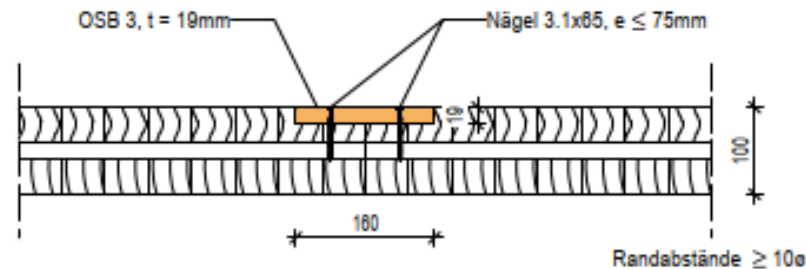




- Angaben zur Aussteifung auf Plänen notwendig;  
z.B. zur Ausbildung der Deckenscheibe.

### Verbindungsdetail Deckenscheibe

M 1:10



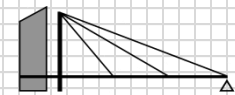
Die übrigen Boden- und Deckenscheiben sind analog auszuführen.

Es ist darauf zu achten, dass die einzelnen Deckenscheiben einen ungestoßenen Randgurt haben. Dieser muss in der Lage sein, die Zug- und Druckkräfte aus dem Biegemoment aufzunehmen.

Die Deckenscheibe ist umlaufend mit den Wänden / Abfangträger zu verschrauben (45°):  
2 Schraubenpaare  $\varnothing 8 \times 280$  je meter Wand!

Verbindung der Wände untereinander: Würth Assy Plus VG  $\varnothing 8 \times 220$   $e \leq 330$ mm.

Alle nicht weiter Bezeichneten Anschlüsse sind Zug- und Druckfest auszuführen!



- Arbeitsabläufe sind auf dem Ausführungsplan textlich als Legende anzugeben. Dabei sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:
  - Grad der Vorfertigung
  - Ausschulfristen beim Massivbau wg. Auswirkungen auf Verformungsverhalten
  - Baubehelfe / Abstützungsmaßnahmen bei Umbauten
  - HBV Arbeitsanweisung





## 3.4 Sonderthemen im Holzbau

- Biogasanlagen (aggressive Atmosphäre)

siehe Ausführungen im Tagungsband;

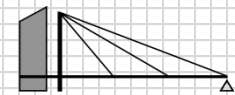
Art und Umfang regelmäßig wiederkehrender Prüfungen siehe „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch die Eigentümer/ Verfügungsberechtigten“

([www.bauministerkonferenz.de/Hinweise](http://www.bauministerkonferenz.de/Hinweise))

- Baumfall (Nachweis des Schutzes der Nutzer baulicher Anlagen vor umstürzenden Bäumen)

siehe Ausführungen im Tagungsband;

alternativ sind dafür nachgewiesene Abfangvorrichtungen oder landschaftsgärtnerische Maßnahmen denkbar.



## 3.5 Bauüberwachung / Ingenieurtechnische Kontrolle

- Tragwerksplaner sollten im Eigeninteresse Kontrollen durchführen und sich diese bezahlen lassen
- Abstimmung bei Bauüberwachungs-Terminen mit Prüfenieur ist selbstverständlich möglich
- Feststellung von Abweichungen zwischen Ausführungsplanung und Bauausführung
- Vorlage von Lieferscheinen seitens der Baufirma (AN)
- Holzkonstruktionen sind bei Transport und Montage vor Witterung zu schützen



### Mangelhafte Ausführungen – Scheibenausbildung / Verankerung



abgeschnittenes  
Randholz der  
Wandtafel –  
Scheiben-  
wirkung ??



Anordnung Zuganker  
mit Abstand –  
Anker verbogen



Falsche Anordnung  
Zuganker in Wand-  
mitte auf Beplankung,  
nicht am Wandende  
auf Holzpfosten



Befestigung ,  
Schenkel  
anstatt mit  
Kammnägeln  
mit  
3 Schrauben



### Mangelhafte Ausführungen – Anschlüsse / Auflagerpunkte



Lage Unterlegscheiben  
innen statt außen



Unzureichende  
Detailplanung  
Lage  
Balkenschuhe:  
Befestigung geht  
ins Leere



Auflagerung  
Stahlträger  
sach- und  
fachgerecht?

### Mangelhafte Ausführung – Holzschutz





## 4 Ausblick neue Eurocode-Generation 2027

siehe Handout (u.a. 5 Norm-Teile, Neuerungen, Zeitschiene)

prEN 1995-1-1, *Table 5.1 – Materials*

prEN 1995-1-1, *Table 5.2 – Fasteners and connectors* (Auszug)

Einfluss Holzfeuchte:

prEN 1995-2, *Annex E – Dimensional changes due to environmental effects*

BSH-Zuglamelle –  $k_{\text{sys}}$

Querdruckverstärkung mittels Schrauben – D (BSH) / NL / GB (PMPF)

PI-Platten nach DIN 1052-10

## 5 Literatur

siehe Handout

Harrer  
Ingenieure



Gesellschaft Beratender  
Ingenieure VBI mbH

QUALIFIKATION, ERFAHRUNG UND WISSEN

Kompetenz, auf die Sie bauen können.



Kompetenz aus erster Hand.



Haben Sie Fragen?

[m.gerold@harrer-ing.net](mailto:m.gerold@harrer-ing.net)

[www.harrer-ing.net](http://www.harrer-ing.net)



# 3 Wo sind die größten Hürden ?

## 3.3 Ausführungsplanung (Planunterlagen)

