

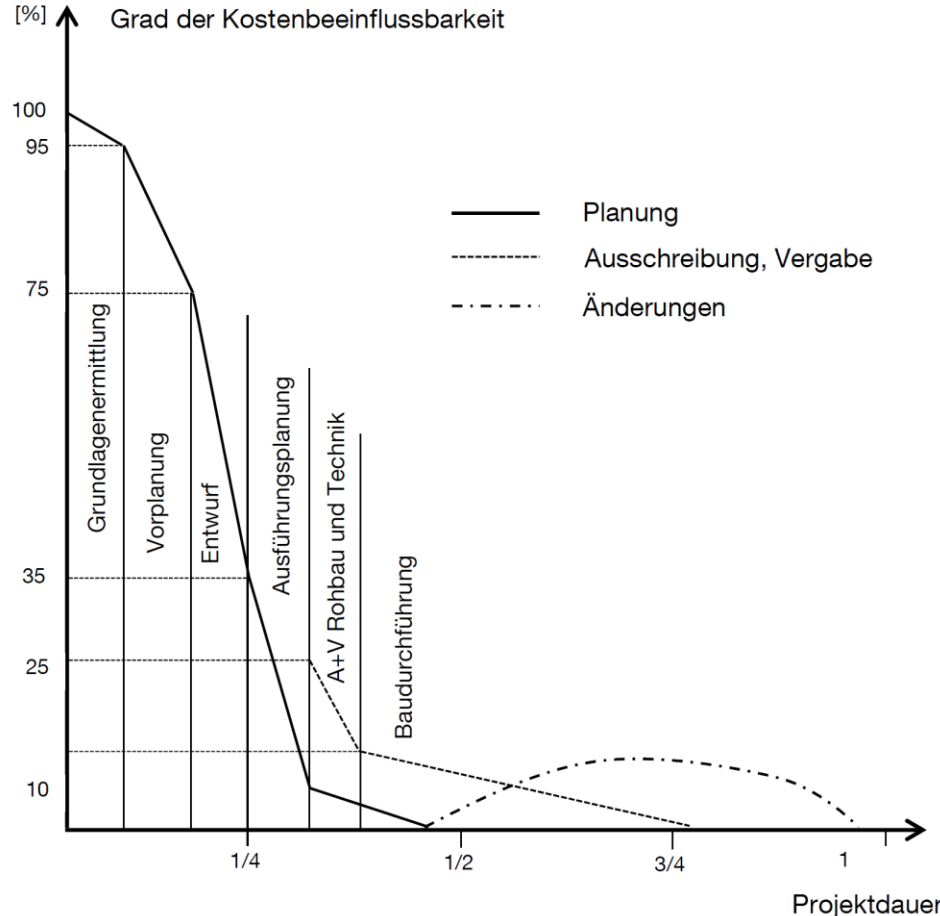


Dipl.-Ing. René Stein

Fachforum Brandschutz im mehrgeschossigen Holzbau Sicherstellung der Bauqualität

Technische Universität München
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter

Bauprozess



Quelle: Knaack, Chung-Klatte et.al.: Systembau – Prinzipien und Konstruktion, 2012

Entwurfsphase ist entscheidende Phase für Kosten, Zeit und Qualität


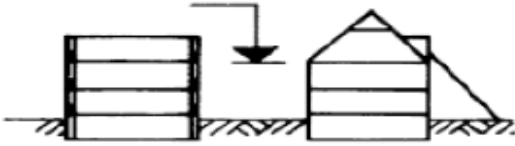
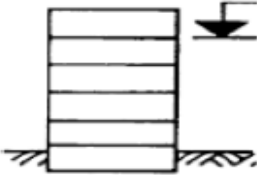
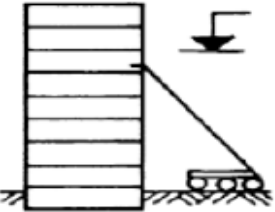
Berücksichtigung des Ablaufes von Fertigungs- und Montageprozessen in der Planung



Notwendigkeit integrativer Planung durch starke Vernetzung der Planungs- und Bauprozesse

Gebäudeklassen


BayBO Art. 2

Gebäudeklassen nach Musterbauordnung				
1	2	3	4	5
Freisteh. Gebäude OKF ≤ 7 m	- OKF ≤ 7 m	-	- 7 < OKF ≤ 13 m	- 13 < OKF ≤ 22 m
Σ NE ≤ 400 m ² oder landw. Gebäude	≤ 2 NE; Σ NE ≤ 400 m ²	- -	- NE < 400 m ²	- -
				

Einsatzbereiche Holz

Überwachung und Zertifizierung „Hochfeuerhemmende Holzbauteile“ entsprechend BRL A-2 lfd. Nr. 2.44

Bauteil	MBO	Gebäudeklasse				
		1	2	3	4	5
	§2					
Tragende Wände, Stützen	§27	-	fh	fh	hf	fb
Tragende Wände, Stützen im Kellergeschoss		fh	fh	fb	fb	fb
Tragende Wände, Stützen im Dachgeschoss, wenn Aufenthaltsräume darüber sind		-	fh	fh	hf	fb
Nichttragende Außenwände	§28	-			nb oder fh	nb oder fh
Trennwände	§29	-	fh ¹⁾	fh	hf	fb
Decken	§31	-	fh	fh	hf	fb
Decken im Dachgeschoss, wenn darüber Aufenthaltsräume sind		-	fh	fh	hf	fb
Decken im Kellergeschoss		fh	fh	fb	fb	fb
Brandwände	§30	hf ²⁾	hf ²⁾	hf ²⁾	hf + M	fb + M

¹⁾ gilt nicht für Wohngebäude, ²⁾ Gebäudeabschlusswände in F30/F90-Bauweise
 fh – feuerhemmend, hf – hochfeuerhemmend, fb – feuerbeständig, M – Mechanischer Stoß
 nb – nichtbrennbar
 Holzanwendung möglich

Bauregelliste

Aktuelle Fassung 2014/2

Übersetzung bauaufsichtliche Anforderungen in
Feuerwiderstandsklassen Teil A-1, Anlage 0.1.2 (Auszug)

Tabelle 1: Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN EN 13501-2 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen

Bauaufsichtliche Anforderung	Tragende Bauteile		Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände	Doppelböden	Selbständige Unterdecken
	ohne Raumabschluss ¹	mit Raumabschluss ¹				
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i→o) und EI 30-ef (i←o)	REI 30	EI 30(a↔b)
hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i→o) und EI 60-ef (i←o)		EI 60(a↔b)
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i→o) und EI 90-ef (i←o)		EI 90(a↔b)
Feuerwiderstands- fähigkeit 120 Min.	R 120	REI 120	--	--		--
Brandwand	--	REI 90-M	EI 90-M	--		--

Bauregelliste

Angaben zum Brandverhalten der Baustoffe und Brandschutzvermögen der brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung

Die jeweiligen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen ergeben sich aus den Regelungen der Landesbauordnungen zu Wänden, Decken und Dächern.

Zusätzlich werden Bauteile nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in

1. Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen,
2. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und die bei raumabschließenden Bauteilen zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen haben,
3. Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffen haben,
4. Bauteile aus brennbaren Baustoffen.

Die europäische Klassifizierung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen berücksichtigt das Brandverhalten der Baustoffe nicht. Das Brandverhalten der Baustoffe wird deshalb nach DIN EN 13501-1 (Anlage 0.2.2) zusätzlich bestimmt.

Bei hochfeuerhemmenden Bauteilen nach Nr. 3 ist das Brandschutzvermögen der brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) zusätzlich zur Feuerwiderstandsfähigkeit nachzuweisen und nach DIN EN 13501-2 mit K_2 60 zu klassifizieren.

Prüfung und Überwachung

Standicherheit

Art des Vorhabens	GKL 1 bis 3	GKL 4 und 5
<p>Prüfung</p>	<p><u>Bei Sonderbauten:</u> Bauaufsichtsbehörde, Prüfsachverständiger oder Prüfer</p>	
	<p><u>Bei Nicht-Sonderbauten:</u> Bescheinigung durch Prüfsachverständigen</p>	
	<p>in GKL 1 bis 3, wenn nach Kriterienkatalog (Anlage 2 BauVorIV) erforderlich</p> <p>z.B. Nr. 4b: rechnerischer Nachweis der Gebäudeaussteifung erforderlich</p>	
	<p><u>Ausnahmen</u>, u.a. bei Wohngebäuden der GKL 1 und 2</p>	

Prüfung und Überwachung

Standicherheit

Art des Vorhabens	GKL 1 bis 3	GKL 4 und 5
Überwachung der Bauausführung	<p><u>Bei Sonderbauten:</u> Bauaufsichtsbehörde, Prüfsachverständiger oder Prüfamt, je nachdem wer Standicherheitsnachweis geprüft hat</p>	
	<p><u>Bei Nicht-Sonderbauten:</u> Überwachung durch Prüfsachverständigen, der den Standicherheitsnachweis bescheinigt hat</p>	

Bescheinigung

Bescheinigung Standsicherheit I -

Vollständigkeit und Richtigkeit des Standsicherheitsnachweises nach Art. 62 Abs. 3 und 4 BayBO i. V. m. § 13 Abs. 4 PrüfVBau

Bescheinigung Standsicherheit II -

Ordnungsgemäße Bauausführung nach Art. 77 Abs. 2 BayBO i. V. m. § 13 Abs. 5 PrüfVBau

Prüfung und Überwachung

Brandschutznachweis

Art des Vorhabens	GKL 1 bis 4	GKL 5	Sonderbauten	Mittel- und Großgaragen
Prüfpflicht	Keine Prüfung, wenn kein Sonderbau	Bauaufsichtliche Prüfung oder Bescheinigung durch Prüfsachverständigen nach Wahl des Bauherrn		



Gebäude der GKL 4 bedürfen Bestätigung der übereinstimmenden Bauausführung durch Nachweisersteller oder einen anderen Nachweisberechtigten

Bescheinigung

Bescheinigung Brandschutz I -

Vollständigkeit und Richtigkeit des Brandschutznachweises nach Art. 62 Abs. 3 und 4 BayBO i. V. m. § 19 PrüfVBau

Bescheinigung Brandschutz II -

Ordnungsgemäße Bauausführung nach Art. 77 Abs. 2 BayBO i. V. m. § 19 PrüfVBau

Bescheinigung Brandschutz III -

Vorliegen der Voraussetzung für eine Abweichung nach Art. 63 Abs. 1 BayBO

Bauprodukte und Bauarten bzw. Bausätze

Landesbauordnungen unterscheiden zwischen geregelten, nicht geregelten und sonstigen Bauprodukte / Bauarten bzw. Bausätzen

Bauregelliste (akt. Fassung 2014/2)

BRL	A-1	→	geregelte Bauprodukte
	A-2	→	nicht geregelte Bauprodukte
	A-3	→	nicht geregelte Bauarten
	B-1	→	Bauprodukte nach harmonisierten technischen Spezifikationen (harmonisierte Normen) oder Europäische Bewertungsdokumente auf Grundlage der BauPVO
	B-2	→	Bauprodukte, die Grundanforderungen nach Art. 3 Abs. 1 BauPVO nicht berücksichtigen

Bauregelliste A-2

- 2 Bauprodukte, für die es Technische Baubestimmungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik nicht oder nicht für alle Anforderungen gibt und die hinsichtlich dieser Anforderungen nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können**

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Verwendbarkeitsnachweis	anerkanntes Prüfverfahren nach	Übereinstimmungsnachweis
1	2	3	4	5
2.44	Hochfeuerhemmende Bauteile, deren tragende, aussteifende und raumabschließende Teile aus Holz oder Holzwerkstoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben	P	<i>für die Anforderungen des Brandschutzes:</i> Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise - HFHHolzR (2004-07) in Verbindung mit Anlage 0.1.2 der Bauregelliste A Teil 1 <i>für den Schallschutz:</i> DIN EN ISO 10140-1:2012-05, DIN EN ISO 10140-2, -3, -4 und -5:2010-12, DIN EN ISO 717-1, -2:2008-11 <i>für die Absturzsicherung:</i> ETB-Richtlinie "Bauteile, die gegen Absturz sichern" (1985-08)	ÜZ

Bauregelliste A-1

Lfd. Nr.	Bauprodukt	Technische Regeln	Übereinstimmungsnachweis	Verwendbarkeitsnachweis bei wesentl. Abweichung von den techn. Regeln
1	2	3	4	5
3.3.2.2	Beidseitig bekleidete oder beplankte nicht geklebte Wand-, Decken- und Dachelemente, z. B. Tafелеlemente für Holzhäuser in Tafelbauart	DIN 1052:2008-12 und DIN 1052/Berichtigung 1:2010-05 Zusätzlich gilt sinngemäß: Richtlinie für die Überwachung von Wand-, Decken- und Dachtafeln für Holzhäuser in Tafelbauart nach DIN 1052 Teil 1 bis Teil 3 (1992-08) Je nach Bauprodukt gilt: DIN 4102-4:1994-03, DIN 4102-4/A1:2004-11 und DIN 4102-22:2004-11 In Verbindung mit Anlage D.1.1	ÜZ, gilt auch für Nichtserienfertigung	Z

Bauregelliste B-1

Lfd. Nr.	Bauprodukt		In Abhängigkeit vom Verwendungszweck erforderliche Stufen und Klassen
	Bezeichnung	Norm	
1	2	3	4
1.3.1.2	Bauholz mit rechteckigem Querschnitt	EN 14081-1:2005+A1:2011 in Deutschland umgesetzt durch DIN EN 14081-1:2011-05	Anlage 01 Zusätzlich gilt: Anlage 1/3.8
1.3.2.1	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen	EN 13986:2004 in Deutschland umgesetzt durch DIN EN 13986:2005-03	Anlage 01 Zusätzlich gilt: Anlagen 04, 05 und 1/3.1

Beispielkennzeichnung auf OSB:



Übereinstimmungs- nachweis

(Kap. 5.2 M-HFHolzR)

Übereinstimmungs-Nachweisverfahren in Form eines Übereinstimmungs-Zertifikates (ÜZ)

- Eigenüberwachung
Kontinuierliche werkseigene Produktionskontrolle
des Herstellwerkes
- Fremdüberwachung
Erstüberwachung
regelmäßige Überwachung (2 x jährlich)
- Zertifizierung
bei Übereinstimmung mit den bekannt gemachten
technischen Regeln



BRL A-2, lfd. Nr. 2.44 sowie als Grundlage
BRL A-1, lfd. Nr. 3.3.2.2

- Kennzeichnung der Bauprodukte mit Ü-Zeichen

Verwendbarkeits- nachweise

(Kap. 5.1 M-HFH HolzR)

Brandschutz



Schallschutz



Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP's)
(u.a. Fermacell, Knauf, Rigips)

Enthalten nur brandschutzrelevante Angaben!

Aufnahme von Schalldämmwerten in abP's bzw. Bezug
zu Prüfberichten oder Modifizierung BRL notwendig.

ETB-Richtlinie

Nichttragende Bauteile werden i.d.R. hinsichtlich
Stoßbelastung aus der Erfahrung heraus beurteilt

Überwachung Werk

Personelle und betriebliche Ausstattung

Wareneingangs- und Produktionskontrolle

Bautechnische Nachweise und Unterlagen

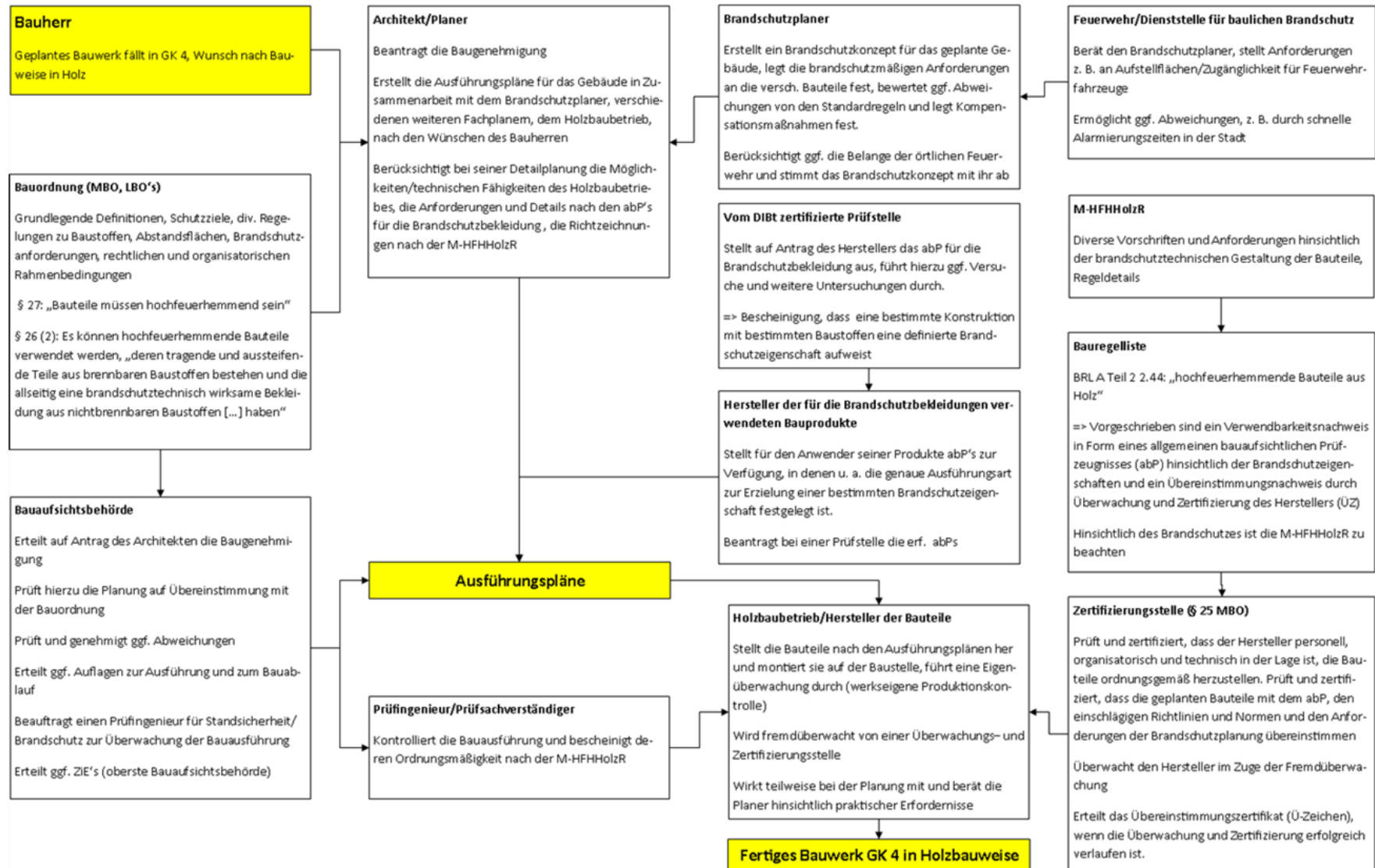
- Ausführungs-/Werk-/Abbundpläne
- Tragfähigkeitsnachweis
- Brandschutznachweis
- Schallschutznachweis
- Verwendete abP's
- ...

Bauausführung (Kap. 6 M-HFHolzR)

Ausführung durch geeignete Unternehmen (§ 55 MBO)

Überwachung auf Baustelle durch Bauaufsichtsbehörde /
Prüfsachverständige / -ingenieure für Standsicherheit im
Rahmen § 81 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 MBO

Ablauf und Zuständigkeiten für die Brandschutzplanung eines Bauwerkes in GK 4 in Holzbauweise nach der M-HFHolzR



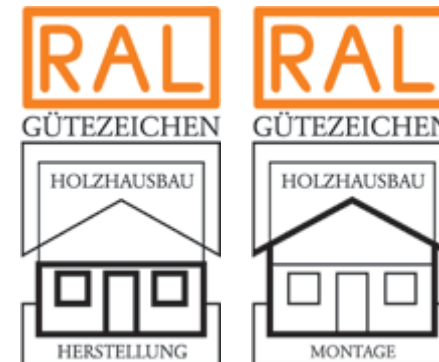
RAL-Gütezeichen

Güte- und Prüfbestimmungen

- Teil I: Herstellung vorgefertigter Bauprodukte – RAL-GZ 422/1
- Teil II: Errichtung von Gebäuden (Montage) – RAL-GZ 422/2

Geltungsbereich

- Holztafelbauart / Holzrahmenbauart
- Holzskelettbauart
- Massivholzbauart
- Modulbauart

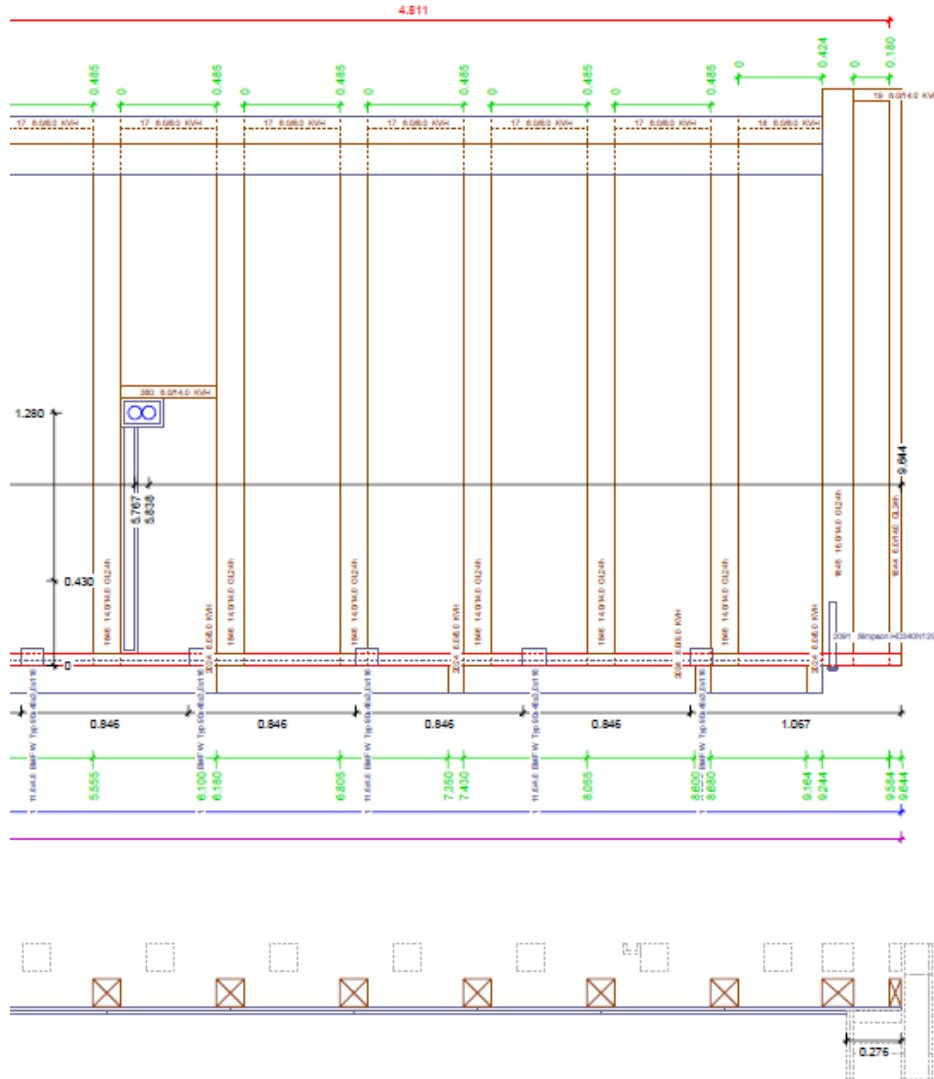


RAL-Gütezeichen

Gütegesicherte Leistungen

- Tragkonstruktion
- Bauphysikalischer Ausbau
(Wärme, Feuchte, Brand, Schall, Holzschutz)
- Dachdeckung
- Fenster, Außentüren
- Außenwandbekleidung, Fassade

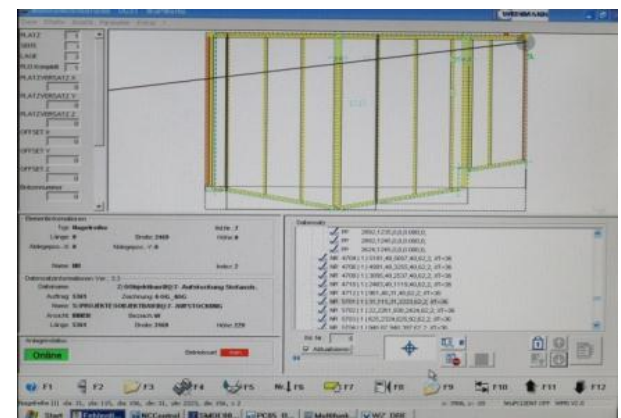
Werden Leistungen nicht vom Gütezeicheninhaber ausgeführt, ist die Durchführung der Leistungen zu überwachen und abzunehmen.



Beschlag
L1:
L 2091:



<p>Wohnungstrennwand von innen nach außen: =====</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18mm GF - Platten [Klammer Senco N17, e=150mm, a=400mm] - 18mm OSB-3 Platten [Klammer Bea 180/63, e=50mm, zweireihig] - 140mm Konstruktion aus KVH und BSH mit Dämmung aus 140mm Steinwolle - 40mm Dämmung aus Steinwolle - 140mm Konstruktion aus KVH und BSH mit Dämmung aus 140mm Steinwolle - 18mm OSB-3 Platten [Klammer Bea 180/63, e=50mm, zweireihig] - 18mm GF - Platten [Klammer Senco N17, e=150mm, a=400mm] 	
<p>WERKSEIGENE PRODUKTIONSKONTROLLE (gemäß BRL A, Teil 1, 3.3.2.2 & Gütebestimmungen GHAD)</p>	
Bearbeitungsschritt	Prüfer
Konstruktion / Rahmenhölzer	
Innenbeplankung / Leerdosen	
Montagestiele / Zugankerfräsung	
Außenbeplankung / Leerrohre	
Tür - / Fenstereinbau	
Dämmung kg
Ü - / RAL - Kennzeichnung kann erfolgen	Fertigungskontrolle





Abbund der Holzquerschnitte über
Abbundanlage

M-HFHolzR Abs. 3.3.1

- Festigkeitsklasse \geq C24
- Holzfeuchte 15 ± 3 %
- Maßhaltigkeit ± 1 mm
(Bezugsfeuchte 15 % nach
DIN EN 336)

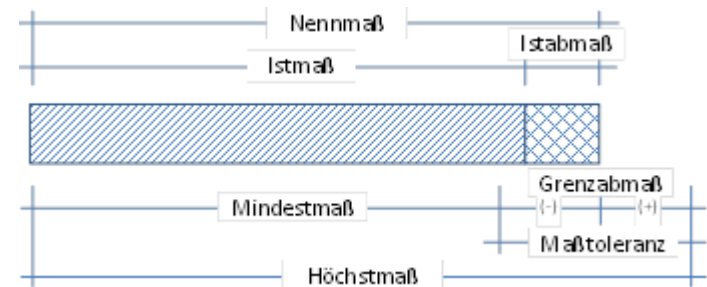


Herstellung der Elemente auf Fertigungstisch

Grenzabweichungen
DIN 18203-3, Tab. 2

Breite und Höhe bei Nennmaßen
> 1,0 m:

$\pm 2 \%$ des Nennmaßes bzw.
 $\leq 5 \text{ mm}$





Einbringen der Dämmung

M-HFHolzR Abs. 3.3.2

- Schmelzpunkt $\geq 1000^{\circ}\text{C}$
nach DIN 4102-17
- Einbau im Übermaß
(ca. 1 – 1,5 cm)



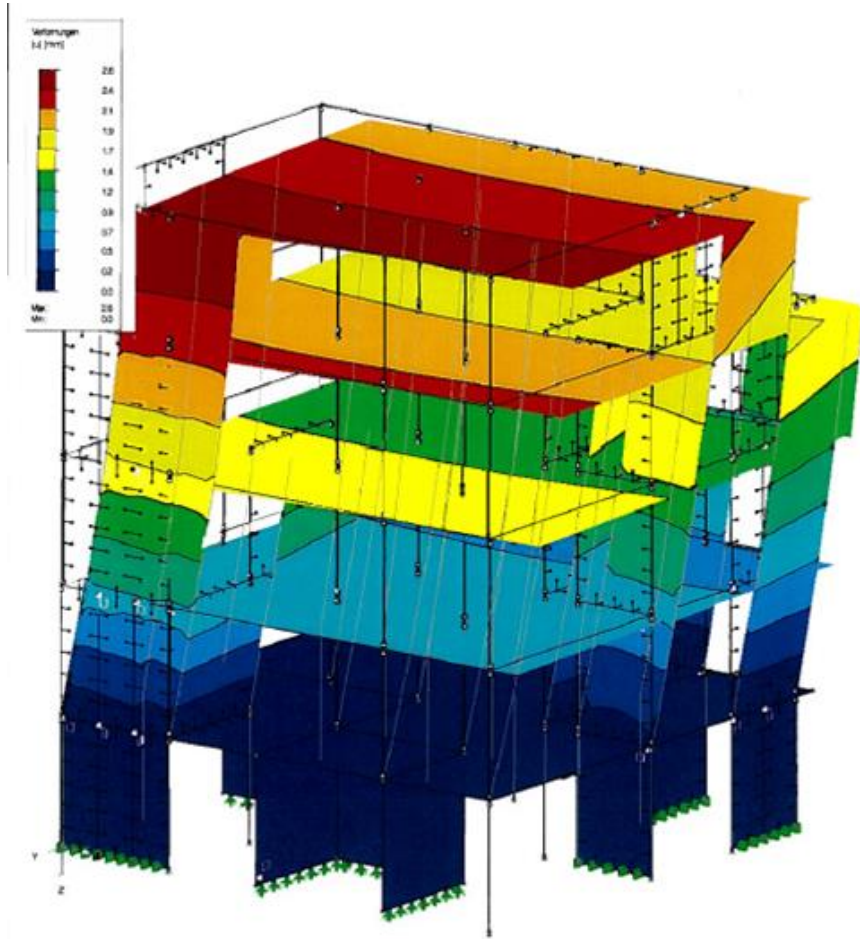
Innenbeplankung (OSB):

- Bestandteil einer Wandscheibe
- Luftdichtheitsebene
- Dampfbremse

Abdichtung auf Schwelle:

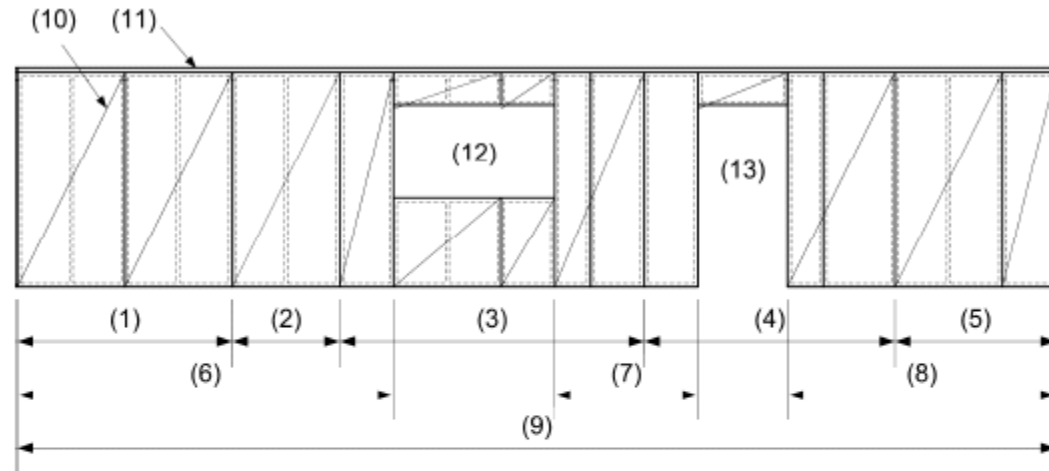
- gegen aufsteigende Feuchte





Max u: 2.6, Min u: 0.0 [mm]

DIN EN 1995-1-1:2010-12



Legende

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (1) Wandtafel 1 | (8) Wand 3 |
| (2) Wandtafel 2 | (9) Wandscheibe |
| (3) Wandtafel 3 | (10) Beplankung |
| (4) Wandtafel 4 | (11) Kopfrippe |
| (5) Wandtafel 5 | (12) Fenster |
| (6) Wand 1 | (13) Tür |
| (7) Wand 2 | |

Bild 9.7 — Beispiel für eine Wandscheibe bestehend aus mehreren Wandtafeln







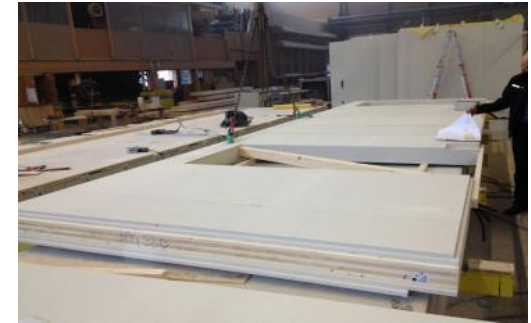
Holzbau: Holzbau Regnauer / Seebruck



Holzbau: Huber & Sohn / Bachmehring



Holzbau: Holzbau Rupprecht / Neumarkt-Stauf



Holzbau: Gump & Maier / Binswangen

Dipl.-Ing. René Stein



Holzbau: Vorholz Hawran / Geretsried







Holzbau: Bretschneider / Mühlau





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!