

Bauen mit Holz in der GK 4 in Nordrhein-Westfalen

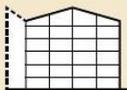
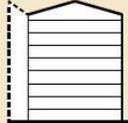
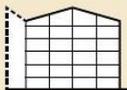
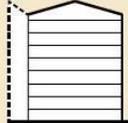
Burkhard Walter
B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH
Aachen, Deutschland



Bauen mit Holz in der GK 4 in Nordrhein-Westfalen

Nach etlichen Jahren sind seit Januar 2019 auch in NRW aufbauend auf der MBO Gebäudeklassen eingeführt worden. Hiernach werden 5 Gebäudeklassen unterschieden.

Tabelle 1: Gebäudeklassen nach MBO 2002 [holzbauhandbuch | Reihe 3 | Teil 5 | Folge 1 | S.11]

GK 1a	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m ² 	nicht freistehende Gebäude OKF ≤ 7 m ≤ 2 Nutzungseinh. Σ NE ≤ 400 m ² 	sonstige Gebäude mit einer OKF ≤ 7 m 	OKF ≤ 13 m Nutzungseinh. mit jeweils ≤ 400 m ² 	sonstige Gebäude 
GK 1b				
freistehende Gebäude land- und forstwirtschaftl. genutzt 				
Feuerwehreinsatz mit Steckleitern möglich			Feuerwehreinsatz mit Drehleitern nötig	

Mit Ausnahme der **Gebäudeklasse 1**, für die keine Anforderungen an den Brandschutz bestehen, d.h. **F0** oder **R0**, sind an alle weiteren Gebäudeklassen Anforderungen an den Brandschutz gestellt.

Vorsicht ist bei ausgedehnten landwirtschaftlichen Gebäuden und Industriehallen geboten. Je nach Brandschutzkonzept sind hier Brandschutzwände erforderlich. **Ein brandlastfreier Bereich von ≥ 6m entspricht einer Brandwand**. Dies ist bei vielen ausgedehnten landwirtschaftlichen und industriellen Gebäuden eine wirtschaftliche Alternative, die zudem die Nutzung kaum beeinträchtigt.

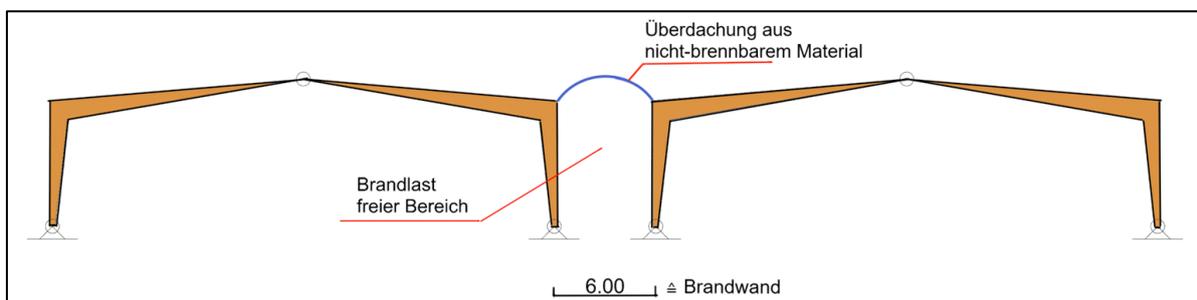


Abbildung 1: Zwei verbundene Lagerhallen, Querschnitt [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

Für die **Gebäudeklasse 2** bestehen Anforderungen an den Brandschutz von 30 Minuten. Hier ist zu beachten, dass die Nutzungseinheiten ≤ **400m²** und die maximale Höhe **OKF** ≤ **7m** beträgt.

Die **Gebäudeklasse 3** entspricht im Wesentlichen der alten Gebäudeklassifikation «niedriger Höhe». Bei diesen Gebäuden ist eine Begrenzung der oberen Geschosswohnungshöhe (**OKF**) von **maximal 7m** einzuhalten. Für diese Gebäude ist ebenfalls eine Brandschutzdauer von 30 Minuten einzuhalten.

Sind bei diesen Gebäuden der GK 3 **Brandwände erforderlich**, sind diese Wände **hochfeuerfest, ohne mechanische Beanspruchung** ausführbar. Die hochfeuerfesten Wände sind bis unter die Dachhaut zu führen!

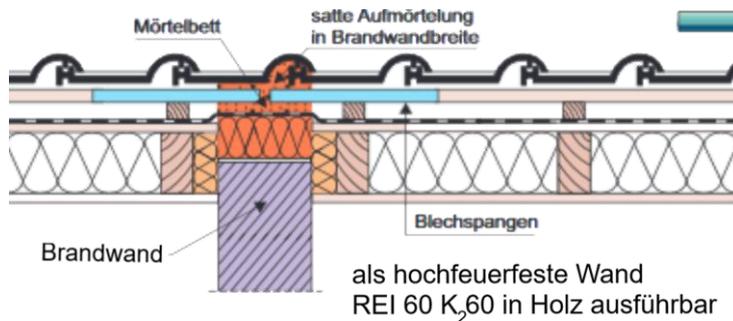


Abbildung 2: Dachanschluss einer ungedämmten Brandwand [FeuerTRUTZ GmbH | Brandschutzatlas]

Die wesentliche Änderung bezogen auf den Holzbau, ist die **Einführung der Gebäudeklasse 4**. Diese Gebäudeklasse beinhaltet Gebäude, die eine maximale Fussbodenhöhe von **13m** nicht überschreiten. Die jeweiligen Nutzungseinheiten dürfen nicht grösser als **400m²** sein.

In der LBO NRW ist erstmalig bezugnehmend auf die MBO die Feuerwiderstandsdauer hochfeuerhemmend aufgeführt. Gebäude der **GK 4 müssen hochfeuerhemmend** ausgeführt werden. Hochfeuerhemmend bedeutet, dass die Oberfläche nicht brennbar ist und der gesamte Feuerwiderstand nach der Einheitstemperaturkurve (ETK) mindestens 60 Minuten beträgt (REI 60).

Bei den Gebäuden der GK 5 handelt es sich um Gebäude bis zu einer Geschoss-wohnungshöhe von 22m. Diese Gebäude müssen im Allgemeinen feuerbeständig ausgeführt werden.

Nach der **LBO §26 Absatz 3 dürfen in Abweichung hierzu auch für die Gebäudeklasse 5 Baustoffe aus brennbaren Baustoffen zugelassen** werden, wenn die Feuerwiderstandsdauer nachgewiesen wird und die Bauteile so eingebaut werden, dass Feuer und Rauch nicht über die Grenzen von Brand- und Rauchabschnitten übertragen werden (RE).

Insbesondere wird der sichtbare Einsatz von frei liegenden Massivholzdecken nach diesem Paragraphen nicht ausgeschlossen.

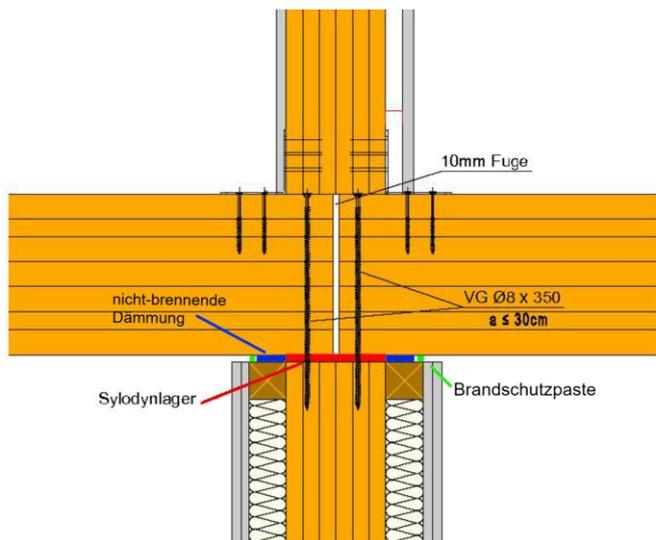


Abbildung 3: Sichtbare Massivholzdecke (Darstellung ohne Bodenaufbau) (Vertikalschnitt)
[B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

Die Klassifizierung der Feuerwiderstandsklassen erfolgt europäisch nach der DIN 13501-2.

Tabelle 2: Anforderungen an den Feuerwiderstand bei Bauteilen in der Gebäudeklasse 4
[Holzbauhandbuch | Reihe 3 | Teil 5 | Folge 1]

Bauteil	Feuerwiderstand nach DIN 4102-2	Bezeichnung nach DIN EN 13501-2
Tragende Wände ohne Raumabschluss im Regelgeschoss	F 60	R60
Tragende Wände mit Raumabschluss im Regelgeschoss	F 60	REI 60
Nichttragende Trennwände raumabschließend im Regelgeschoss	F 60	EI 60
Decken im Regelgeschoss	F 60	REI 60
Brandwandersatzwände	F 60 bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung	REI-M 60
Wände notwendiger Treppenträume	F 60 bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung	REI-M 60
Tragende Bauteile ohne Raumabschluss im Kellergeschoss	F 90-AB	R 90
Tragende Bauteile mit Raumabschluss im Kellergeschoss	F90-AB	REI 90

Die weitere Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen erfolgt nach der Europäischen Klasse **DIN EN 13501-1**

Tabelle 3: Zuordnung der bauaufsichtlichen Benennungen zu den europäischen und nationalen Klassen
[Holzbauhandbuch | Reihe 3 | Teil 5 | Folge 1]

Bauaufsichtliche Benennung	Zusatzanforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1	Klasse nach DIN 4102-1
	kein Rauch	kein brennb. Abfallen/Abtropfen		
Nicht brennbar	•	•	A1	A1
	•	•	A2 - s1 d0	A2
Schwer entflammbar	•	•	B, C - s1 d0	B1
	•	•	B, C - s3 d0	
	•	•	B, C - s1 d2 B, C - s3 d2	
Normal entflammbar		•	D - s3 d0	B2
		•	D - s3 d2	
		•	E - d2	
leicht entflammbar			F	B3

Tabelle 4: Definition der Klassen nach DIN EN 13501-1
[B. Walter Ingenieur. mbH]

Rauchentwicklung	Anforderung nach DIN EN 13501
s1	Keine/kaum Rauchentwicklung
s2	Begrenzte Rauchentwicklung
s3	Unbeschränkte Rauchentwicklung
Abtropfen	Anforderung nach DIN EN 13501
d0	Kein Abtropfen
d1	Begrenztes Abtropfen
d2	Starkes Abtropfen

1. Schottungssysteme

Grundsätzlich sind die Installationen horizontal oder auch vertikal brandschutzmässig zu schotten. Idealerweise werden hier zugelassene Systeme verwendet. Dies muss im Einzelfall mit dem Brandschutzsachverständigen abgeklärt werden.

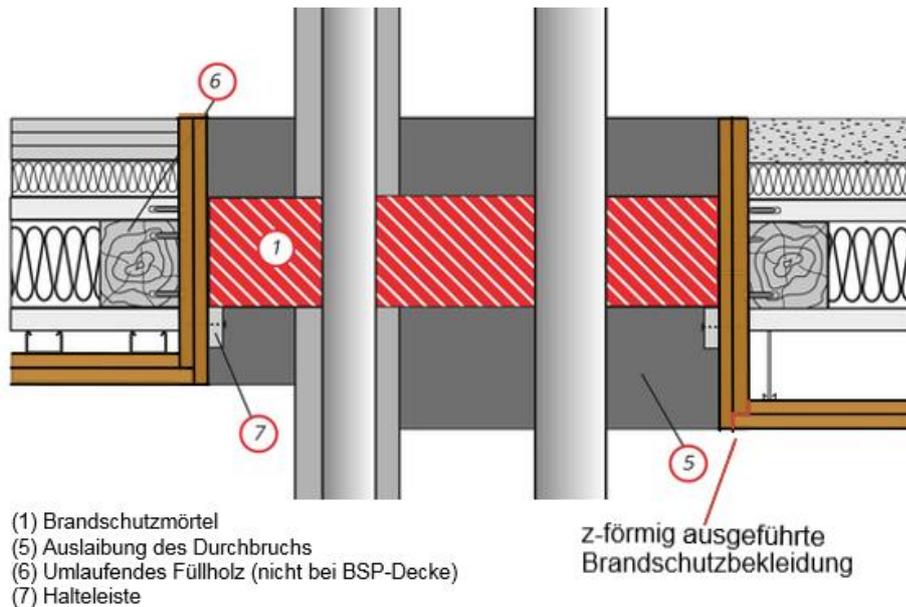


Abbildung 4: Horizontales Brandschott in Holzbalkendecke [HBT GmbH]

Nach dem neuen Entwurf der «**Muster Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile in Holzbauweise für Gebäudeklassen 4 und 5**» (M-HolzBauRL), dürfen einzelne elektrische Leitungen oder einzelne Hüllrohre aus nicht-brennbaren Leitungen mit maximal 3 Leitungen durch Wände innerhalb der gleiche Nutzungseinheit geführt werden. Die verbleibenden Hohlräume sind mit nichtbrennbaren Baustoffen zu verspachteln.

1.1. Raumabschliessende Wände

Sind raumabschliessende Wände erforderlich, können die Wandaufbauten dieser Wände nach dem **EC 5 Teil 2 individuell berechnet werden**.

Nach dieser Norm werden die Zeiten der einzelnen Schichten aufaddiert. Die anteilmässig grösste Zeit nach dieser Berechnung ergibt der Ansatz einer nichtbrennbaren Dämmung. Unter Ansatz einer doppelten Beplankung auf beiden Seiten können problemlos **raumabschliessende Wände bis REI 60** hergestellt werden.

$$t_{ins} = \sum t_{ins,0,i} \cdot k_{pos} \cdot k_j$$

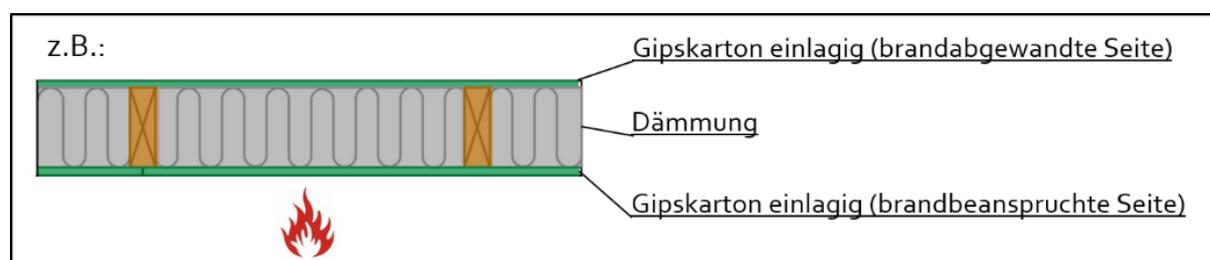


Abbildung 5: Beispiel zur Berechnung (Raumabschliessende Wand) [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

$$\sum t_{ins} = t_{ins,GK,1} + t_{ins,Dämmung,2} + t_{ins,GK,3}$$

Hierbei ist sowohl vertikal als auch horizontal in den anschliessenden Fugen ein Brand- und Rauchdurchtritt zu verhindern. Die Musterrichtlinie Holzbau empfiehlt an diesen Stellen eine komprimierte ca. 2cm dicke Dämmung vorzusehen.

Falls an die tragenden Wände Anforderungen an die Tragfähigkeit von R30 und an die raumabschliessenden Wände die Forderung einer REI 60 Wand bestehen, sind auch hier besonders die Flankenübergänge zu detaillieren und auszuführen.

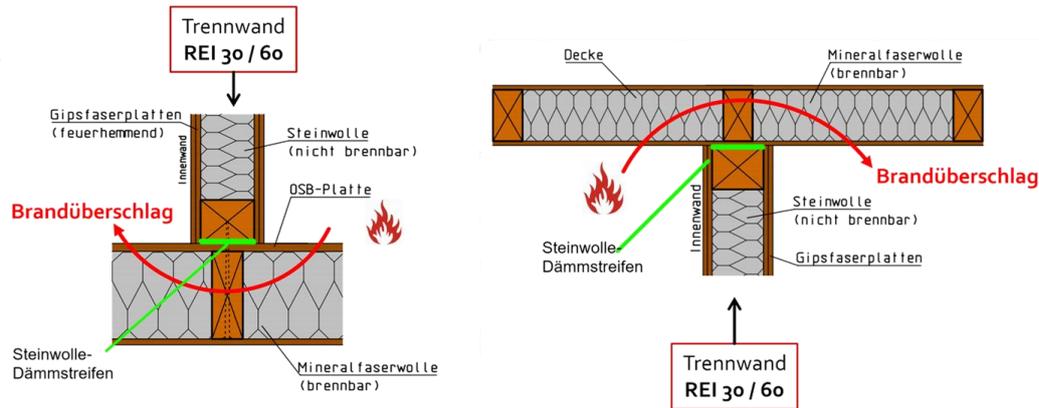


Abbildung 6: Beispiele für Anschluss einer raumabschliessenden Wand: links: Wand an Wand; rechts: Wand an Decke [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

2. Gebäudeabschlusswände

Wie beschrieben, dürfen **Gebäudeabschlusswände der Gebäudeklasse 3** in der **Holztafelbauweise** hergestellt werden. Diese Wände müssen **hochfeuerhemmend in der Klassifikation REI 60 K₂60** ausgeführt werden.

Die Klassifikation K₂60 ist durch eine zweilagige, jeweils 18mm dicke Gipsfaserplatte herzustellen. Hiermit wird erreicht, dass nach einem 60-minütigen Normbrand nach der ETK die Temperatur **unterhalb der Gipsfaserplatten weniger als 270°C** beträgt. D.h., dass bei einem Brandereignis von 60 Minuten die tragenden Hölzer noch nicht entzündet sind.

Gebäudeabschlusswände der Gebäudeklasse 4 dürfen ebenfalls in der Holztafelbauweise hergestellt werden. Für diese Wände besteht die Anforderung **REI 60-M K₂60**. Die Forderung M bedeutet, dass nach der Zeitdauer von 60 Minuten die Wandkonstruktion einer mechanischen Beanspruchung (Pendelschlag) standhalten muss und weiterhin tragfähig bleibt.

Bei diesen Wänden wird zwischen den Gipsfaserplatten ein **0.38mm dickes Stahlblech** angeordnet. Alternativ kann zwischen dem Stiel und den Platten eine **18mm dicke OSB-Platte** angebracht werden.

Infolge der zusätzlich erforderlichen mechanischen Beanspruchung müssen die **Abstände** der Stiele von dem Normmass von 62.5cm auf **31.5cm** reduziert werden.

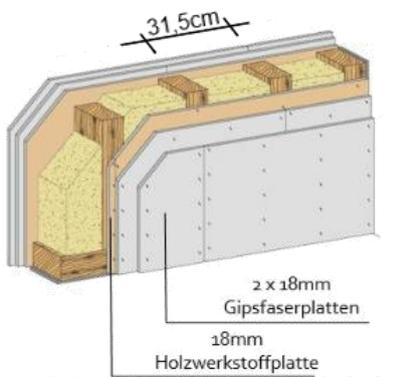


Abbildung 7: Wandaufbau für mechanisch-beanspruchte Wand mit Holzwerkstoffplatte 18mm [Fermacell]

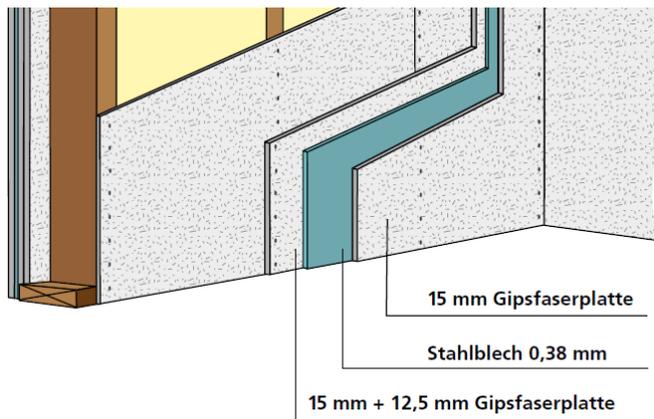


Abbildung 8: Wandaufbau für mechanisch-beanspruchte Wand mit Stahlblech [Fermacell]

Bei einer Ausführung der Wände aus Massivholz (Brettsperholz) sind neben den Beplanungen mit Gipsfaserplatten keine weiteren Platten erforderlich.

3. Details nach M-HolzBauRL

3.1. Holztafelbaueise

Falls das Brandschutzkonzept keine Alternativen vorgibt, sind alle Holztafelelemente sowohl Wände als auch Decken je Seite mit zweimal 18mm dicken Gipsfaserplatten zu bekleiden. Hier sind insbesondere die Anschlüsse Decke – Wand (Vertikal) und Wand – Wand (Horizontal) zu beachten. Die Ausführung erfolgt in **gekapselter Bauweise, R 60 K₂60**, wenn nicht mit dem Brandschutzgutachter andere Klassifikationen besprochen wurden.

Eine Kapselung K₂60 bedeutet eine Ausführung mit einer zweilagigen Gipsfaserbeplankung zweimal 18mm. Die Stiele hinter der Bekleidung müssen auch nach einem Brand von 60 Minuten eine Temperatur $\leq 270^{\circ}\text{C}$ betragen.

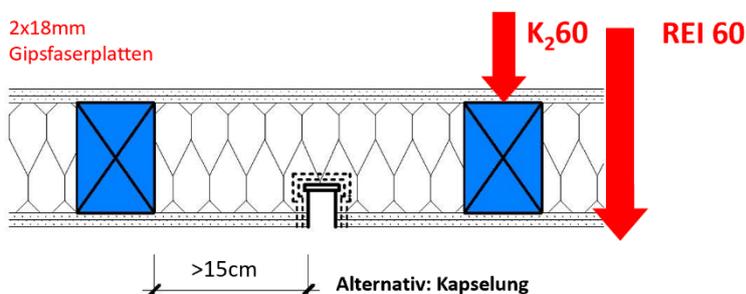
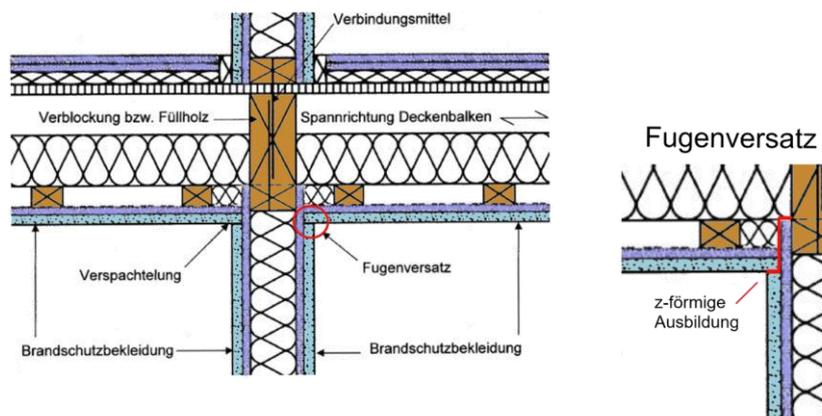
Abbildung 9: Kapselung R 60 K₂60 [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

Abbildung 10: Anschluss tragende und raumabschließende Wand an Decke, Spannrichtung der Deckenbalken senkrecht zur Wand (Vertikalschnitt) und Detail Fugenversatz [Muster-Richtlinie 23.05.19]

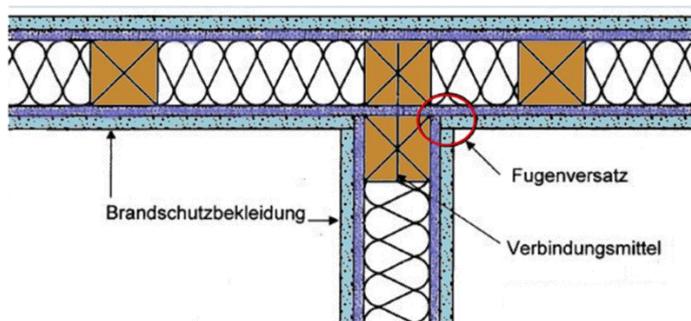


Abbildung 11: Anschluss tragende, raumabschliessende Wand an durchlaufende Wand mit zusätzlichem Stiel, stumpf gestossener Bauteilanschluss (Horizontalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

Bei der zweilagigen Ausführung sind insbesondere die **Fugenversätze** sorgfältig zu planen und auszuführen.

Bei evtl. erforderlichen Bauteilöffnungen sind die Laibungsbeplankungen ebenfalls mit Fugenversätzen zu versehen.

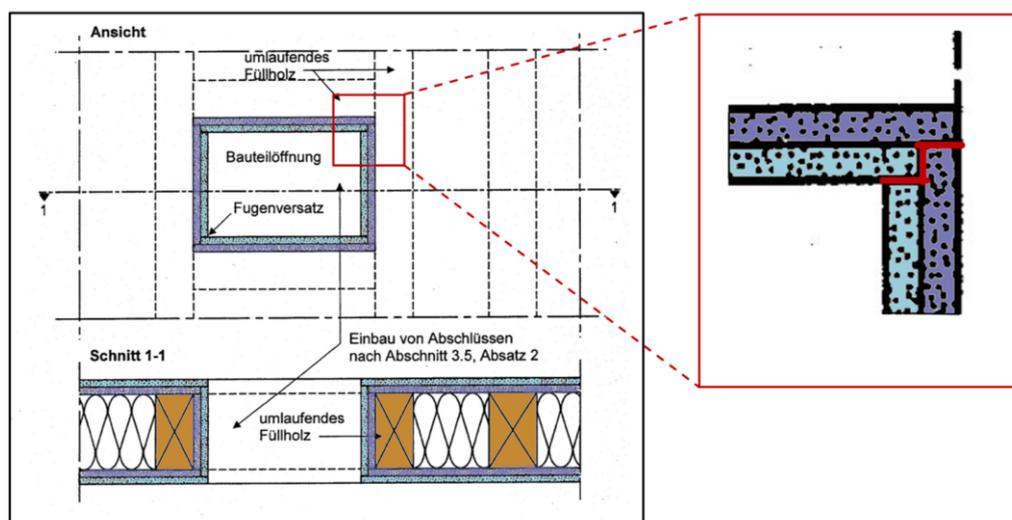


Abbildung 12: Ausbildung einer Bauteilöffnung [Muster-Richtlinie 23.05.19]

3.2. Dickholzbauweise

Nach der mehrfach erwähnten **M-HolzBauRL** sind Gebäude in Massivholzbauweise mit sichtbar verbleibenden Decken und Wänden bis zu einer OKF Höhe von 22m möglich. Wegen der **immobilen höheren Brandlast** wird die Grösse der jeweiligen Nutzungseinheit auf maximal **200m²** begrenzt. Die Ausführung der sichtbaren Holzbereiche ist prozentual nach Angabe des Brandschutzkonzeptes begrenzt.

In den meisten Fällen werden die Decken z.T. sichtbar verbleiben. Die Wände erhalten sowohl aus Gründen des Brandschutzes als auch aus Gründen des Schallschutzes weitere nichtbrennbare Bekleidungen.

Brandwände und Treppenraumwände in der GK 5 müssen in Massivbauweise (Stahlbeton oder Mauerwerk) ausgeführt werden.

Die Feuerwiderstandsdauer kann gemäss EC 5 T.2 über Abbrand nachgewiesen werden.

Bei der Ausführung von sichtbar verbleibenden Wänden und Decken, muss vor allem die Rauchdichtigkeit sorgfältig geplant und ausgeführt werden.

Nachfolgend sind nach der Richtlinie einige Detailpunkte einer möglichen Rauchdichtigkeit angegeben.

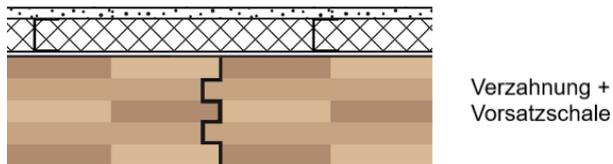


Abbildung 13: Wand mit Vorsatzschale (Horizontalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

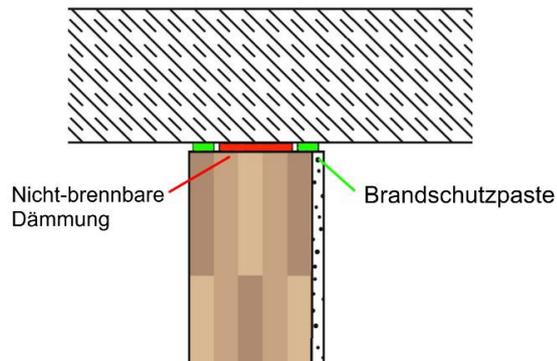


Abbildung 14: Anschluss Wand-Treppenraumwand, mit Steinwolle ausgestopfte Stossfuge und Brandschutzdichtmasse (Horizontalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

Bei den Decken ist eine **ausreichende Rauchdichtigkeit** vorhanden, wenn nach Abb. 15 ein **mehrschichtiger Fussbodenaufbau** vorhanden ist, wie es in den meisten Fällen aus Schallschutzgründen ohnehin der Fall ist.

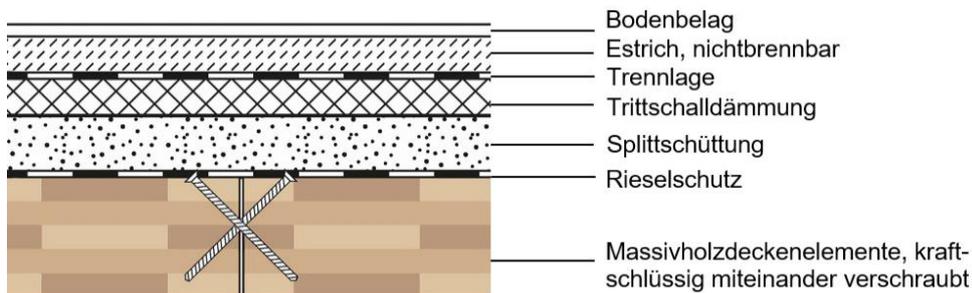


Abbildung 15: unbekleidete Massivholzdecke mit verschraubter Elementfuge und mehrschichtigem Fussbodenaufbau (Vertikalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

In den weiteren aufgeführten Details sind der Anschluss Decke-Wand in Massivholzbauweise und der Anschluss einer Holzdecke an eine durchgehende Stahlbetonwand dargestellt.

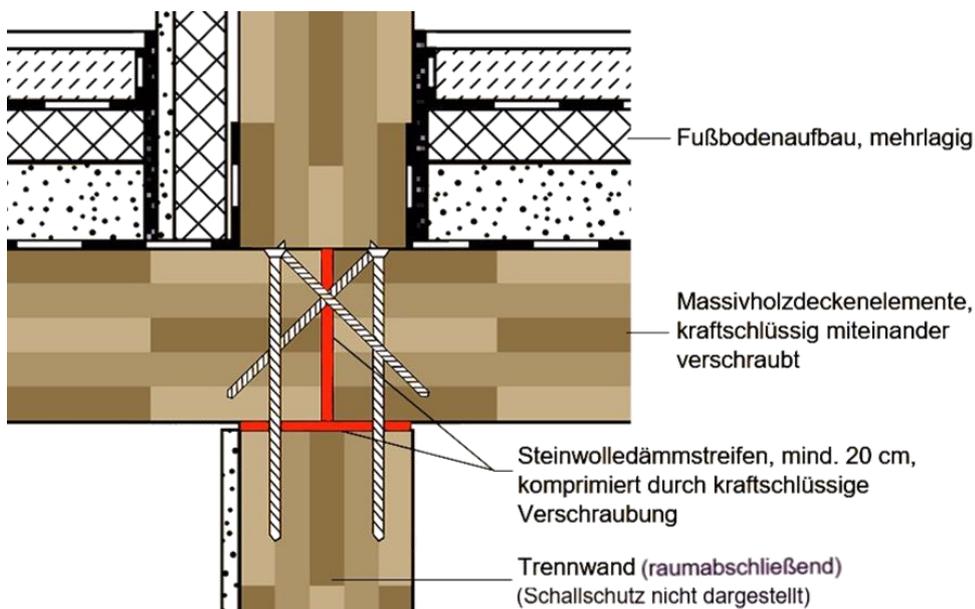


Abbildung 16: Bauteilanschluss raumabschliessende Wand / Decke (Vertikalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

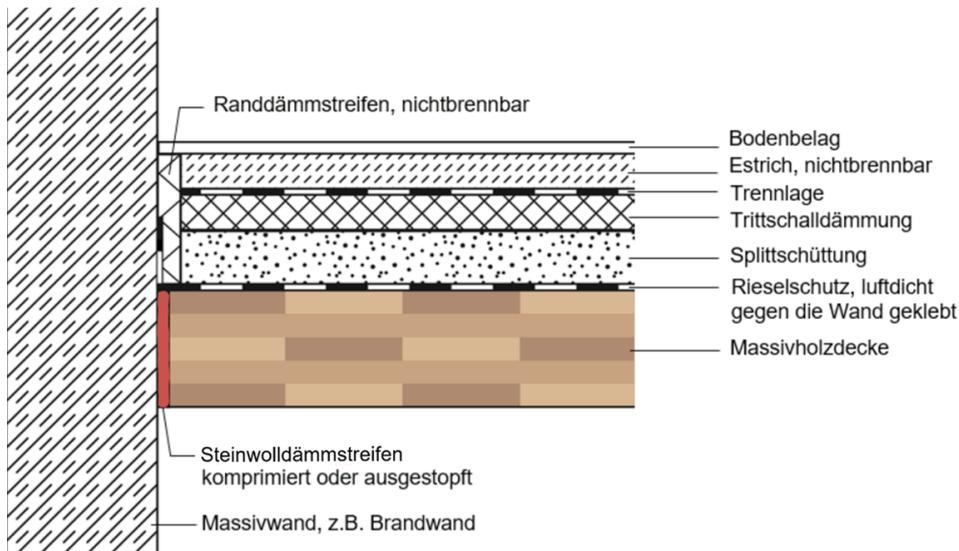


Abbildung 17: Bauteilanschluss unbekleidete Massivholzdecke an Massivwand (Vertikalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

Neben dem nach der LBO und den Brandschutzkonzepten einzuhaltenden Brandschutz ist bei unterschiedlichen Nutzungseinheiten der **Schallschutz** von grosser Bedeutung. Hier sind insbesondere die **Mindestanforderungen der DIN 4109** einzuhalten.

Der Schallschutz muss mit den Auftraggebern diskutiert und vereinbart werden.

4. Aussenwandbekleidung und Brandsperrn

4.1. Horizontale Brandsperrn

Nach der M-HolzBauRL ist auf der Aussenwand für die Gebäudeklassen 4 und 5, sofern keine durchgehende, nichtbrennbare Bekleidung vorhanden ist, eine mindestens 15mm dicke nichtbrennbare Trägerplatte anzubringen. Die Tiefe der **Hinterlüftung darf nicht grösser als 50mm** sein.

Bei den hinterlüfteten Aussenwandbekleidungen sind **geschossweise horizontale Brandsperrn** vorzusehen. Dies kann beispielsweise durch angeschraubte Stahlbleche oder nichtbrennbare Faserplatten ausgeführt werden.

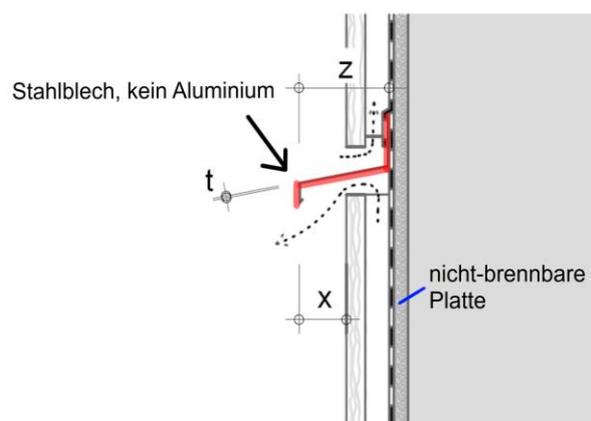


Abbildung 18a: Ausführung von horizontalen Brandsperrn mit Stahlblech (Vertikalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

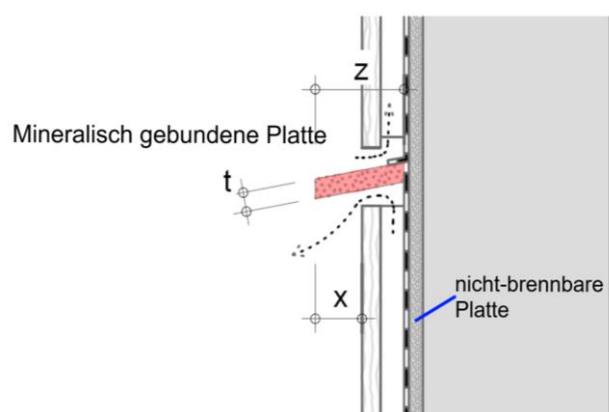


Abbildung 18b: Ausführung von horizontalen Brandsperrn mit mineralisch gebundener Platte (Vertikalschnitt) [Muster-Richtlinie 23.05.19]

4.2. Vertikale Brandsperrn

Im **Bereich von Brandwänden** bzw. Wänden nach §30 MBO muss über eine Breite von **≥ 1m** eine vertikale Brandsperrn ausgebildet werden. Dies kann z.B. über eine nichtbrennbare Fassadenplatte erfolgen. Die Unterkonstruktion dieser Platte muss als Metallkonstruktion hergestellt werden.

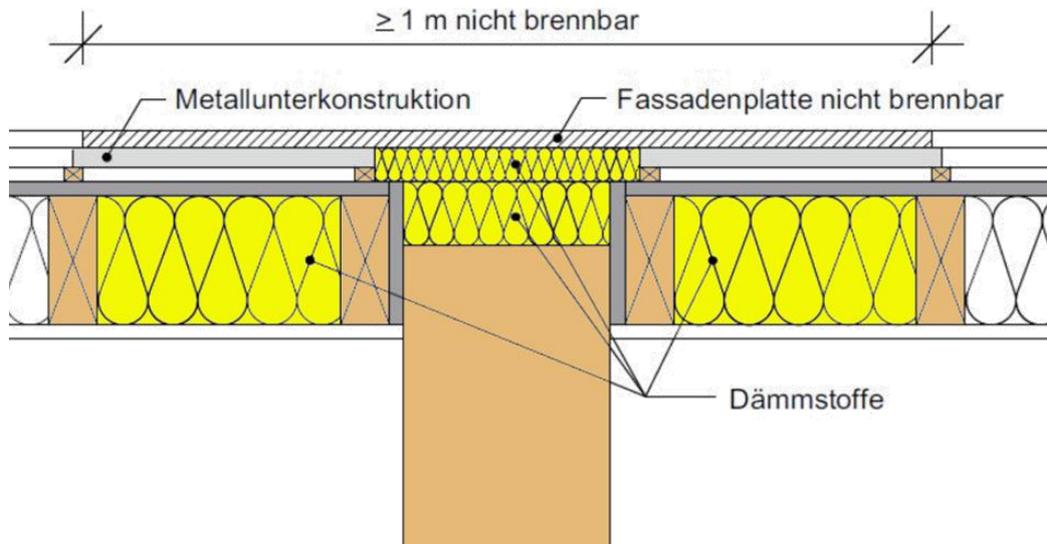


Abbildung 19: Ausbildung Aussenwandverkleidung im Bereich von Brandwänden (Horizontalschnitt)
[Muster-Richtlinie 23.05.19]

5. Beispiele Gebäudeklasse 3

5.1. Jowat - Haus der Technik

Bei dem Projekt handelt es sich um ein Gebäude mit Forschungslaboren, Büroräumen, einer Ausstellungshalle und einem kleinen Hörsaal der Fa. Jowat in Detmold. Geplant wurde das Gebäude von «IfuH Architekten Koch Roedig Rozynski Partnerschaft mbH» und errichtet durch den Generalunternehmer Züblin.

Bis auf eine aus Brandschutzgründen erforderliche Stahlbetonwand, sind die wesentlichen Tragelemente aus Holz hergestellt. Im zweigeschossigen Bereich auf der rechten Seite wurden ca. 15m weit gespannte Holzbetonverbundträger als Tragelemente der Zwischendecke eingesetzt. Bemessungsrelevant für diese Träger war die Dynamik, die Träger wurden für eine 1. Eigenfrequenz von 5.3Hz bemessen.

Die Dachkonstruktion wurde mit freitragenden BSH Trägern ausgebildet.

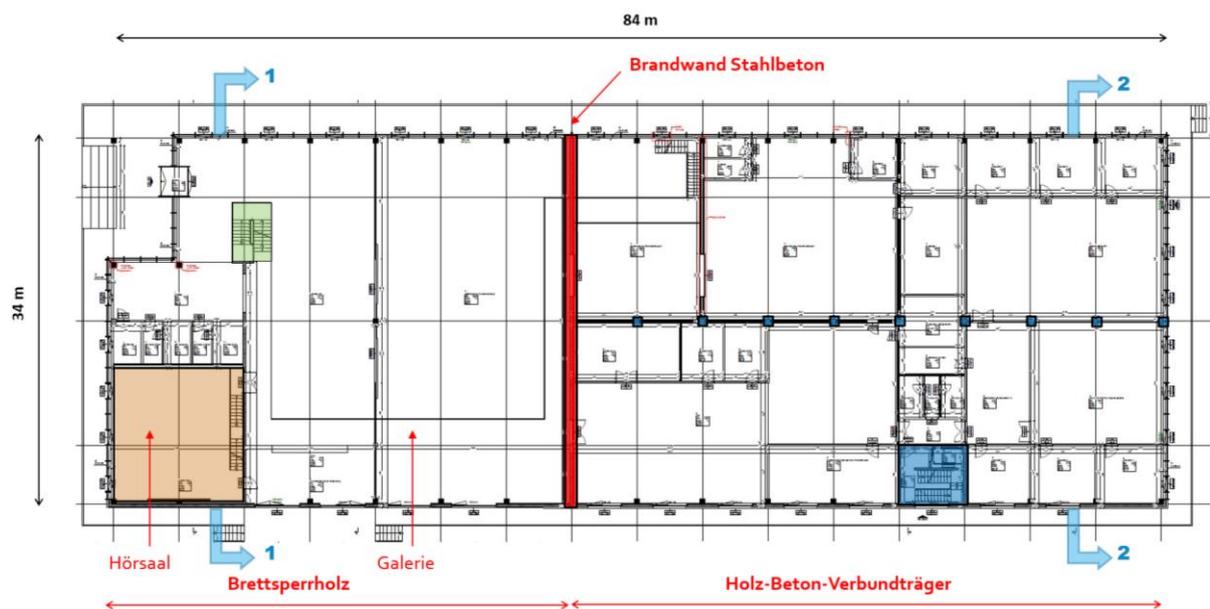


Abbildung 20: Grundriss Jowat [IfuH Architekten]

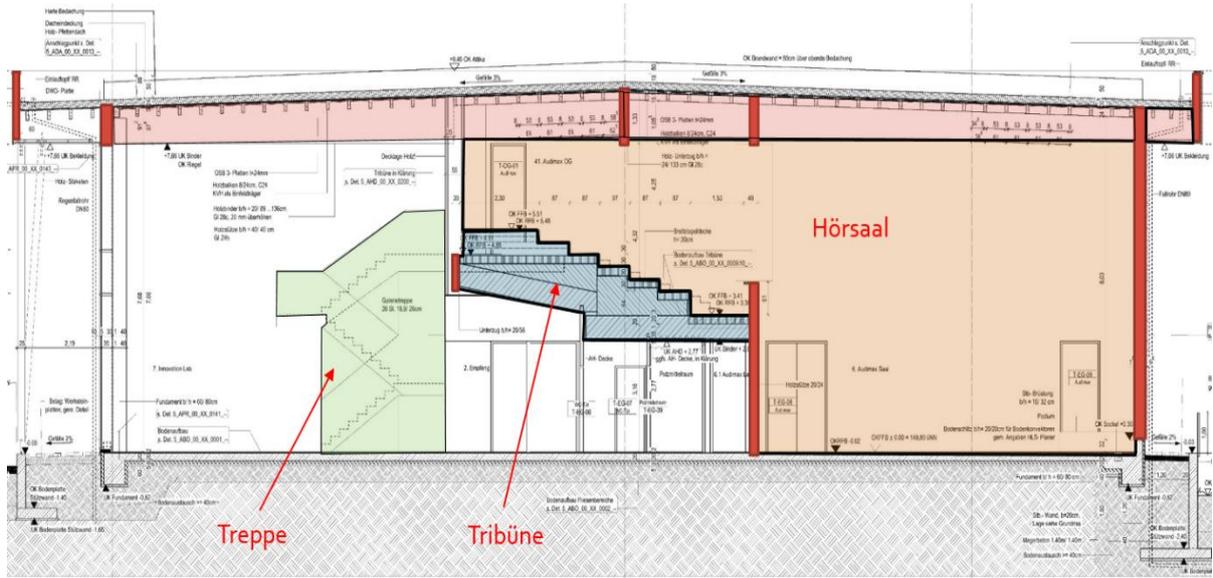


Abbildung 21: Schnitt 1 (Hörsaal) [IfuH Architekten]



Abbildung 22a: Treppe Jowat ©Stefan Müller



Abbildung 22b: Hörsaal Jowat ©Stefan Müller

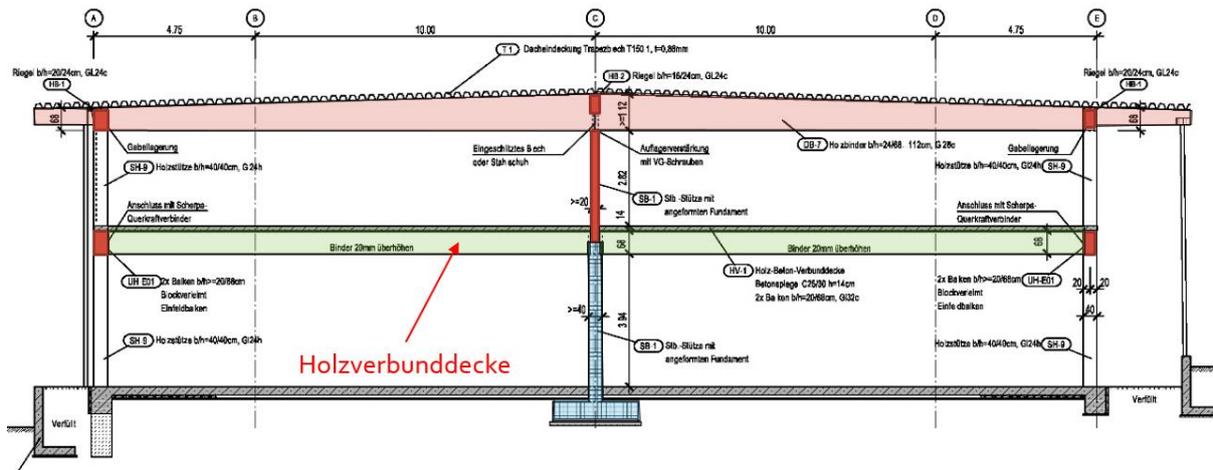


Abbildung 23: Schnitt 2 (Produktion und Labor) [IfuH Architekten]

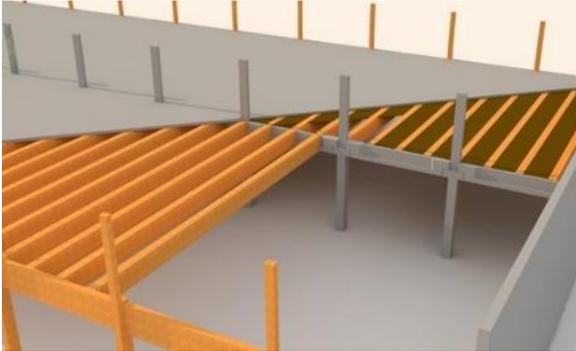


Abbildung 24a: Prinzip Holzverbunddecke [Züblin]



Abbildung 24b: Aufnahme Holzverbunddecke [B. Walter Ingenieurgesell. mbH]



Abbildung 25a: Labor mit Verbunddecke Jowat ©Stefan Müller



Abbildung 25b: Eingang Jowat ©Stefan Müller

5.2. Alfter Studentenwohnheim

Bei diesem Bauvorhaben handelt es sich um ein dreigeschossiges Studentenwohnheim, welches von «Knevels & Röttgen» geplant wurde. Bauherr dieses Projektes ist «Ville Projektentwicklung».

Die Treppenhäuser bei diesem Gebäude werden in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Aufgrund der **ausgehdehnten Länge** des Gebäudes musste ein **weiterer Brandabschnitt** durch eine Brandwand geplant werden, welche ebenfalls in Stahlbeton erstellt wird. Der Flur musste entsprechend dem Brandschutzkonzept als erforderlicher Flur vorgesehen werden. Mit Ausnahme der beschriebenen Stahlbetonteile, werden die Wände in der Holztafelbauweise erstellt. Die Decken sind als vorelementierte, sichtbare Brettstapeldecken geplant. An die tragenden und aussteifenden Decken besteht nach LBO die Forderung einer **R30** Konstruktion.

Zwischen den Wohneinheiten sowie zwischen dem Flur und den Wohneinheiten, ist nach der DIN 4109 mindestens ein Schallschutz von $R' = 53\text{dB}$ einzuhalten. Die Decken werden infolge der Schallschutzanforderungen als einfache Einfeldträger mit Fuge über den Auflagern ausgebildet. Die Wände sind einschalig mit entsprechender schallschutz-mässiger Aufdoppelung oder zweischalig ausgeführt. Auf den tragenden Wänden werden Schallschutzlager angegeben, auf welche die Decken aufliegen und dadurch schallschutztechnisch entkoppelt sind.

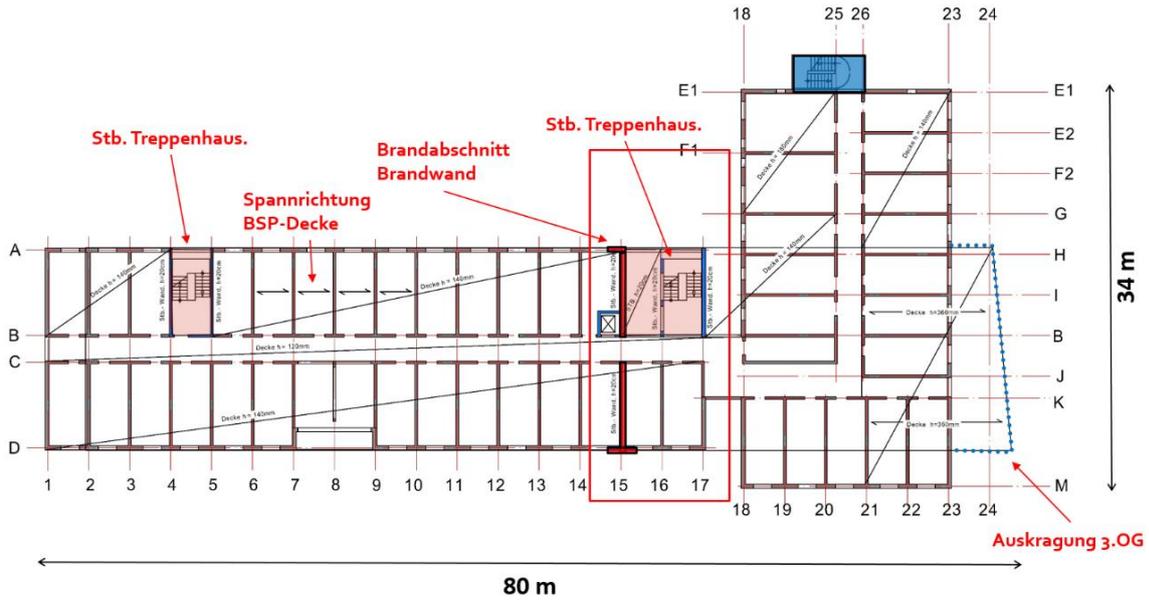


Abbildung 26: Grundriss Alfter [Knevels & Röttgen]

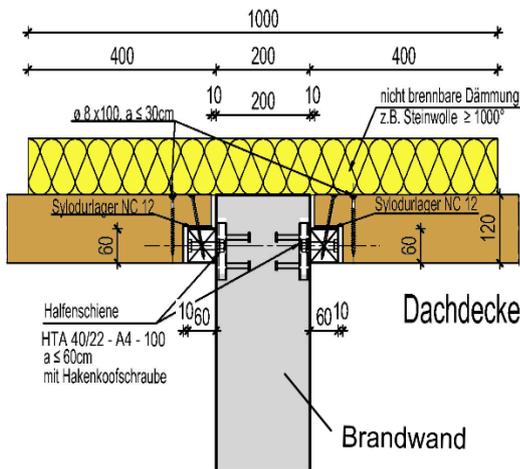


Abbildung 27a: Systemschnitt Anschluss Stb.-Brandschutzwand [B. Walter Ingenieurges. mbH]

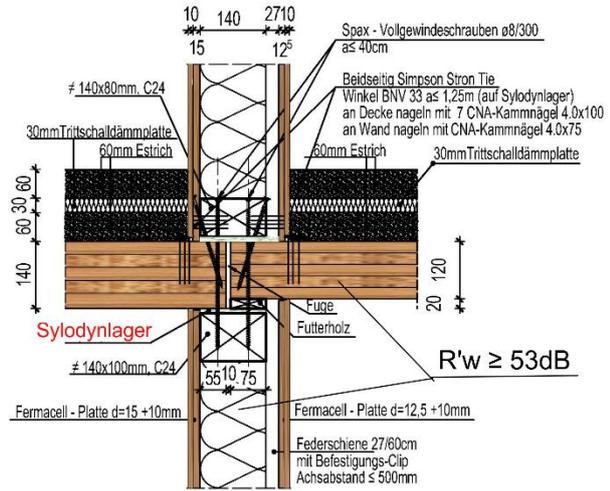


Abbildung 27b: Systemschnitt Deckenanschluss Flur [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

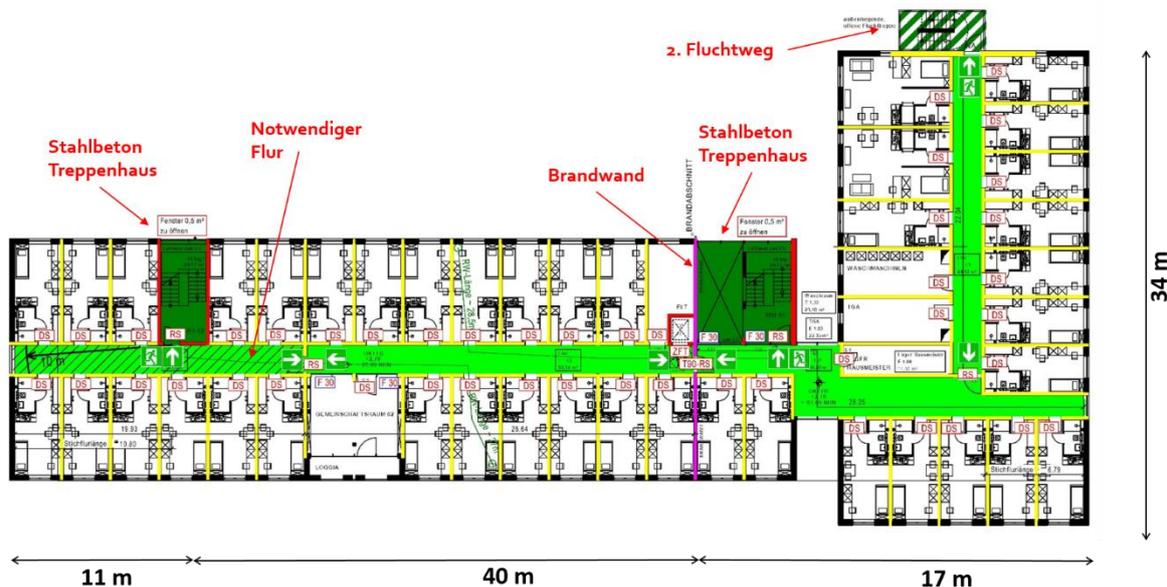


Abbildung 28: Brandschutzkonzept [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]



Abbildung 29: Rendering Alfter [Ville Projektentwicklung]

6. Beispiele Gebäudeklasse 4

6.1. Mehrfamilienhaus Weyertal

Bei diesem Gebäude handelt es sich um ein **fünfgeschossiges**, unterkellertes Wohngebäude, welches mit Ausnahme des Kellers komplett in der Holzbauweise errichtet worden ist. Auch der Aufzug über fünf Geschosse wurde mit Brettsperrholzwänden hergestellt. Das Gebäude wurde vor Einführung der Gebäudeklassen in NRW errichtet. Daher mussten sämtliche tragenden und aussteifenden Decken und Wände durch zweilagige Gipsfaserplatten **K260** beplankt werden. Die Gebäudeabschlusswand musste als **REI 60-M** hergestellt werden. Dies erfolgte in der Holzrahmenbauweise, durch Einlegen einer zusätzlichen 15mm starken OSB-Platte. Die vertikalen Stiele dieser Wand mussten in einem Abstand von 31,5cm montiert werden.

Die Flurwände bei diesem Bauvorhaben wurden in zweischaliger Brettsperrholzbauweise mit entsprechender schallschuttmässiger Beplankung hergestellt. Auch die Wohnungstrennwände wurden aus Schallschutzgründen zweischalig erstellt. Durch die Zweischaligkeit konnte der erforderliche Schallschutz von $R' \geq 53\text{dB}$ gewährleistet werden.

Geplant wurde dieses Bauvorhaben von «Seibel Architektur Consult» für Herrn M. Opitz.

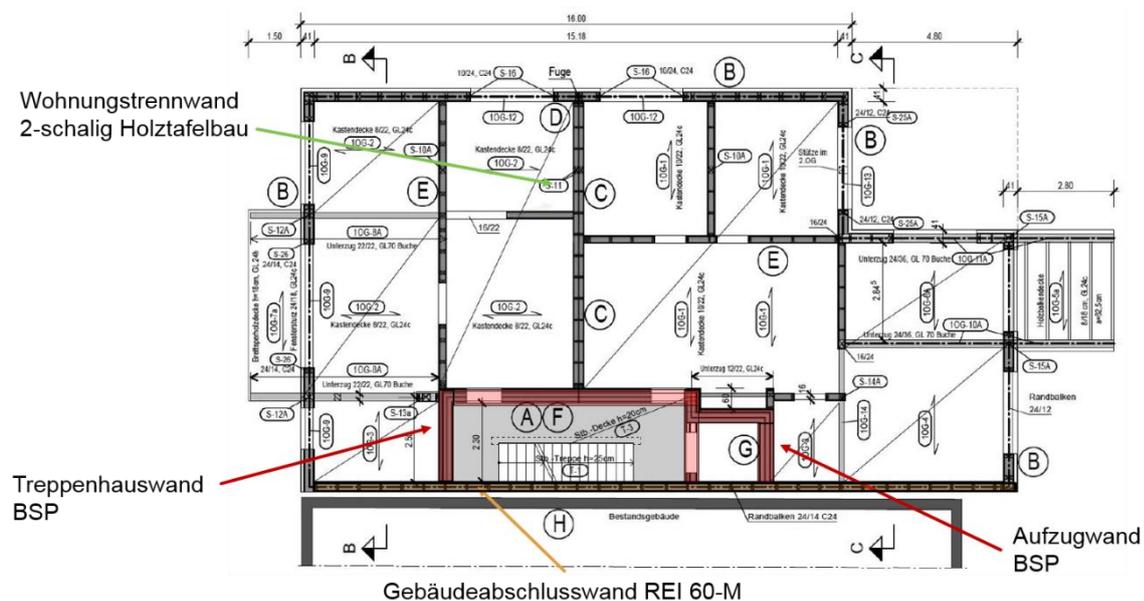


Abbildung 30: Grundriss Weyertal [Seibel Architektur Consult]

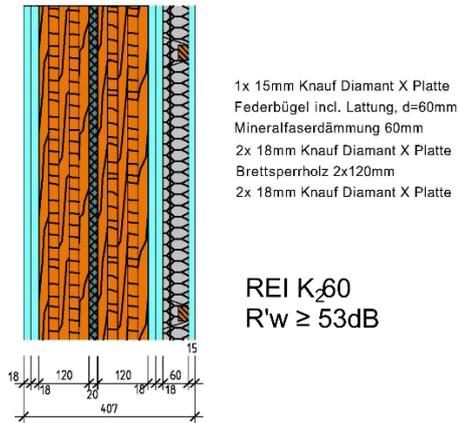


Abbildung 31a: Prinzipdetail Treppenhauswand
 [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

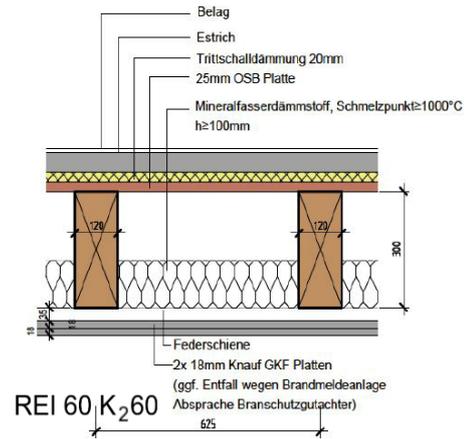


Abbildung 31b: System Balkendecke
 (Decke über 3. OG)
 [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

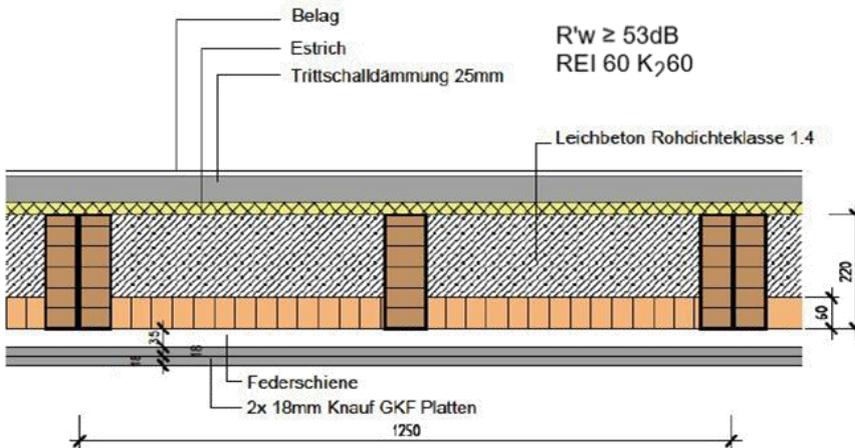


Abbildung 32: System Kastendecke (Decke über EG – 2. OG) (Opitz)
 [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]



Abbildung 33a: Schnitt Weyertal
 [Seibel Architektur Consult]



Abbildung 33b: Aufzugschacht in BSP-Holz
 [Seibel Architektur Consult]



Abbildung 34: Visualisierung Weyertal [Seibel Architektur Consult]

6.2. Solarhaus – Kamen

Bei diesem Bauvorhaben handelt es sich um ein viergeschossiges Wohnhaus mit einem Erdgeschoss aus Stahlbeton. In dem Erdgeschoss werden die Kellerräume und ein Teil der erforderlichen Parkplätze untergebracht.

Nach der LBO NRW wird dieses Projekt in die **GK 4** eingestuft.

In Absprache mit dem Brandschutzgutachter wird das gesamte Treppenhaus in Stahlbeton errichtet. Nach Fertigstellung des Stahlbetonteils wird die Holzkonstruktion errichtet. Die Decken werden als sichtbare Brettsper Holzdecken ausgeführt. Der erforderliche Brandschutz erfolgt über eine **Abbrandberechnung nach dem EC 5 T. 2.**

In Anlehnung an die neue M-HolzBauRL werden die Nutzungseinheiten auf **maximal 200m²** beschränkt. D.h. die Wohnungstrennwände werden raumabschliessend in **REI 60** hergestellt. Bei diesem Bauvorhaben ist wegen der sichtbar verbleibenden Decken insbesondere auf die Rauchdichtigkeit sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung zu achten. Nachfolgend werden einige Detailvorschläge hierzu unterbreitet.

Bei den Decken wird aus Schallschutzgründen eine zusätzliche Schüttung in einer Stärke von ca. 60mm eingebracht. Bei dem geplanten Aufbau der Decken mit Schüttung, Trittschall und Estrich sind nach dem Entwurf der M-HolzBauRL keine weiteren Massnahmen bezüglich der Rauchdichtigkeit in der Fläche erforderlich.

Geplant wurde dieses Bauvorhaben von «**Hellmeister Architekten**» für die **UKBS Unnaer Kreis-Bau- und Siedlungsgesellschaft mbH**.

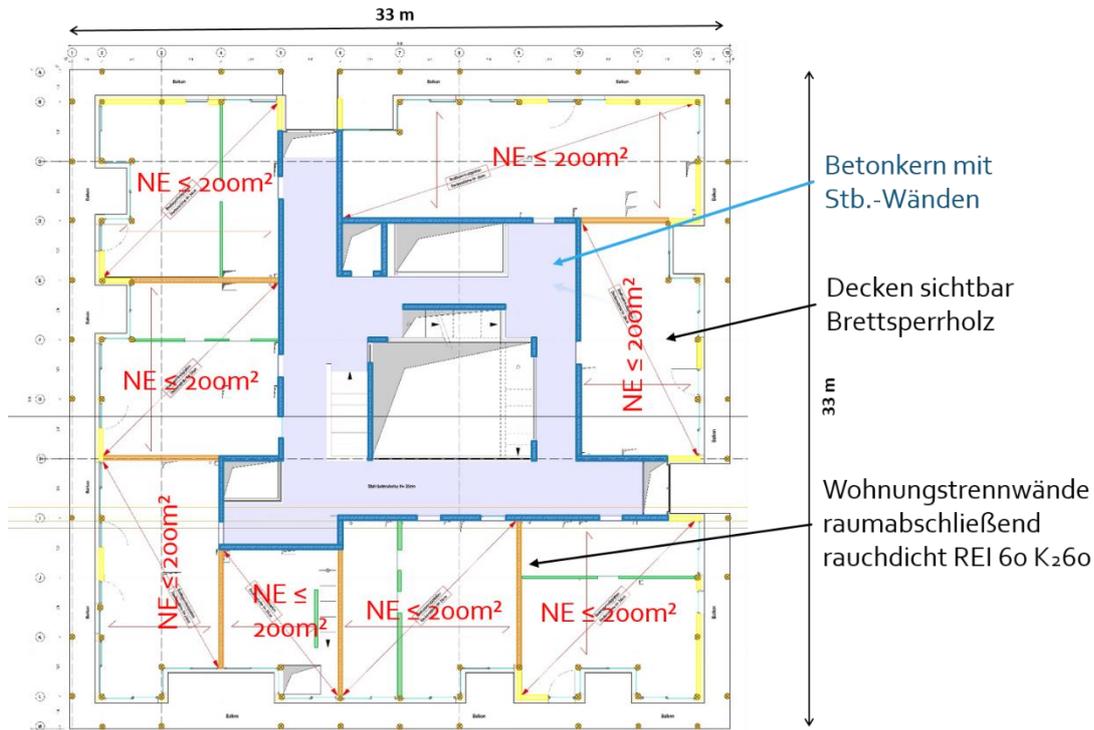


Abbildung 35: Positionsplan Solarhaus [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

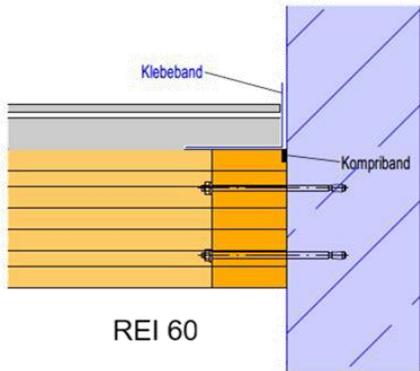


Abbildung 36a: Anschluss BSP-Decke an Betonwand [B. Walter Ingenieurgesell. mbH]

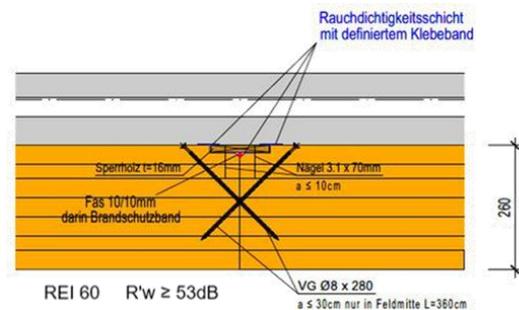


Abbildung 36b: Prinzipdetail Längsstoss Zwischendecke [B. Walter Ingenieurgesell. mbH]

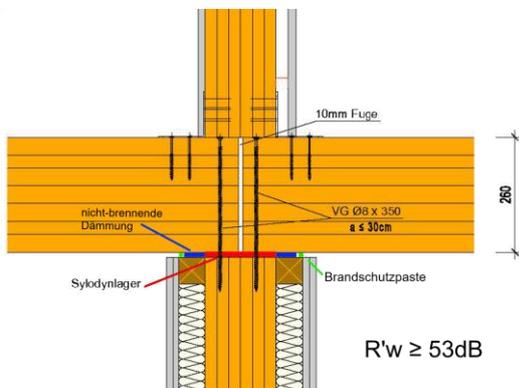


Abbildung 36c: Deckenanschluss Wohnungstrennwand [B. Walter Ingenieurgesell. mbH]

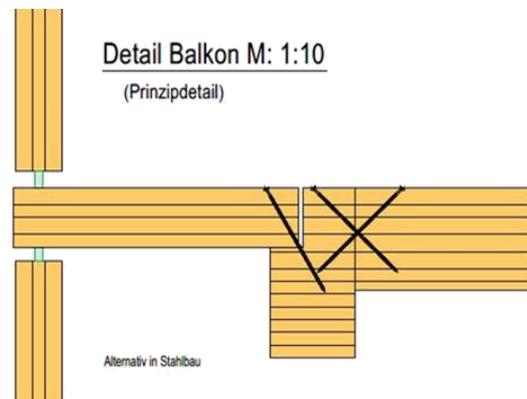


Abbildung 36d: Anschluss Balkonkonstruktion [B. Walter Ingenieurgesell. mbH]



Abbildung 37: Ansicht West Solarhaus [Hellmeister Architekten]

6.3. Stadtbad Duisburg

Bei diesem Gebäude handelt es sich um ein ehemaliges Schwimmbad der Stadt Duisburg, aus der Vorkriegszeit. Das Gebäude steht in Teilbereichen unter Denkmalschutz. Es wird vollständig entkernt und umgebaut. Die Dachfläche wird grösstenteils geöffnet und freigelegt. Innerhalb des bestehenden Gebäudes werden u.a. viergeschossige Bürobauten eingebaut. Diese Einbauten werden komplett in Holzbauweise erstellt. Die Einstufung nach der **LBO NRW** für diese eingebauten Bürokomplexe ist die **GK 4**.

In Absprache mit dem Brandschutzgutachter werden die Decken aus Massivholz erstellt. Die erforderliche Branddauer von 60 Minuten erfolgt über eine Abbrandberechnung nach dem **EC 5 T. 2**.

Als Kompensation für die fehlende Brandschutzkapselung ist u.a. eine Brandmeldeanlage vorgesehen.

Geplant wurde dieses Bauvorhaben von «Triade Architekten» für Greyfield Management GmbH.

Abbildung 38a: Bestand Draufsicht
[B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]Abbildung 38b: Bestand Ansicht
[B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

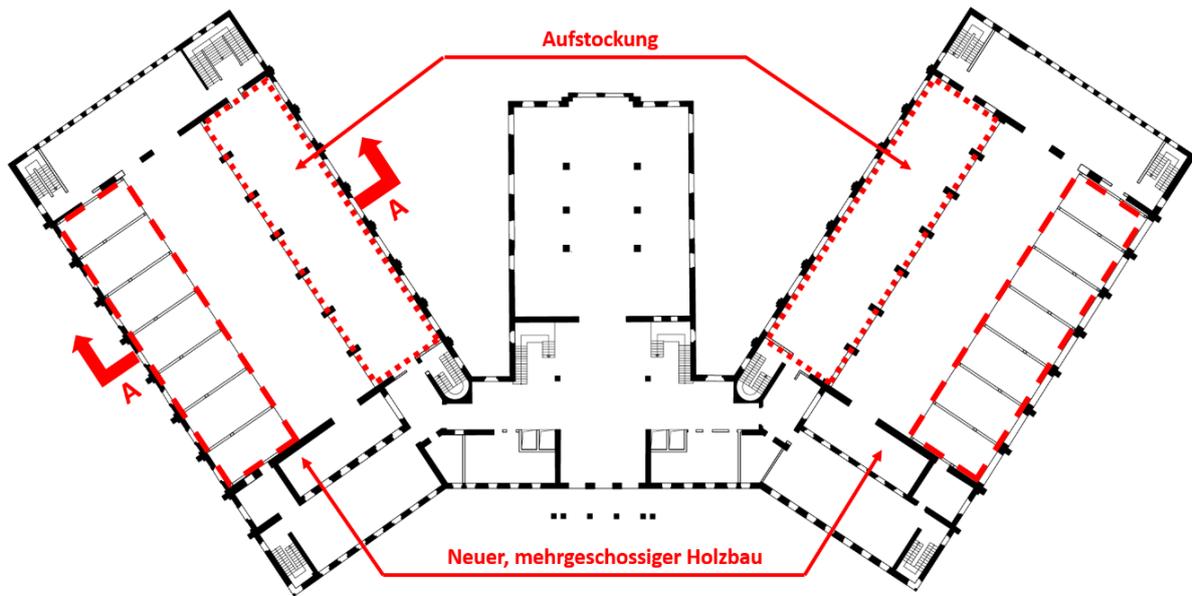


Abbildung 39: Grundriss Umbau [Triade Architekten]

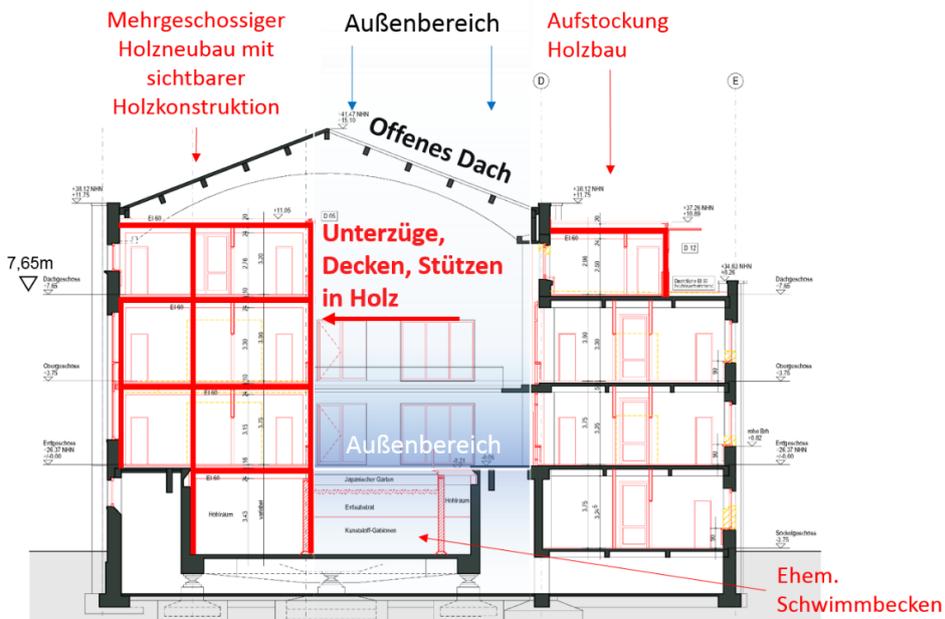


Abbildung 40: Schnitt Umbau [Triade Architekten]

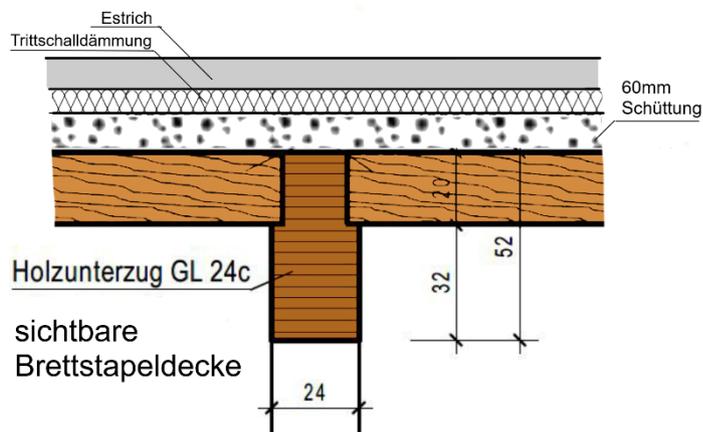


Abbildung 41: Prinzipdetail Zwischendecken [B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH]

7. Beispiele Gebäudeklasse 5

7.1. Dreigeschossige Aufstockung

Bei dem nächsten Bauvorhaben handelt es sich um eine zweigeschossige Aufstockung eines bestehenden zweigeschossigen Gebäudes. Die Bestandsimmobilie ist eine ehemalige Industriehalle, bei der mit hohen Verkehrslasten gearbeitet wurde. Daher sind, bedingt durch die leichte Holzbauweise, keine Verstärkungen an der Tragkonstruktion erforderlich. Das Gebäude wird nach der **LBO** in die **GK 5** eingestuft. Die Wände sind in der Holzrahmenbauweise geplant. Hier ist aus Brandschutzgründen eine R90 Konstruktion erforderlich. Die Decken werden als Dickholzelemente vorgesehen. Für das Gebäude ist eine Brandmeldeanlage vorgesehen.

Durch die vorgesehene elementierte Bauweise kann die Bauzeit auf ein Minimum reduziert werden.

Die Aufstockung wird als Wohnraum für Studenten dienen. Da die Studenten mehrere Monate in den Apartments wohnen, ist der **Schallschutz nach der DIN 4109 für Wohnhäuser** auch für diese Gebäude einzuhalten.

Der Bauherr ist Wessel Immobilien und entworfen wurde dieses Bauvorhaben von hks Architekten.

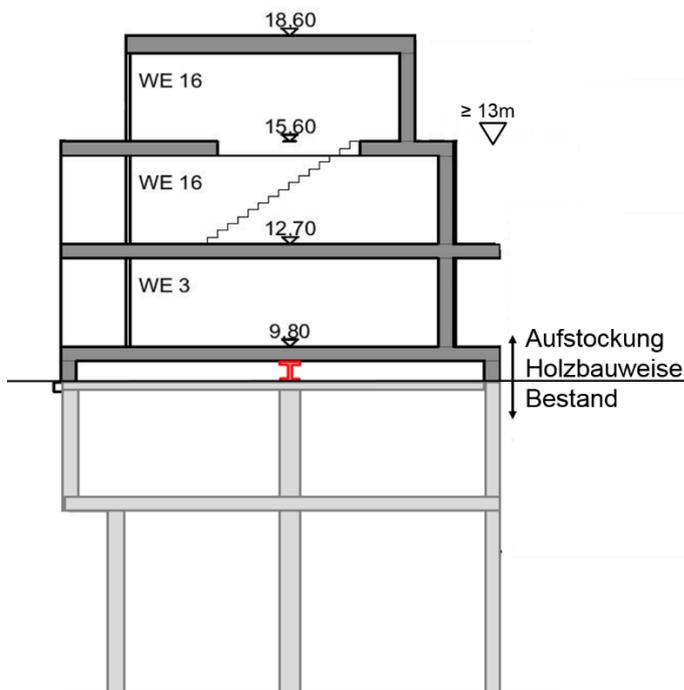


Abbildung 42: Schnitt Aufstockung [hks Architekten]



Abbildung 43: Ansicht Aufstockung [hks Architekten]