

The logo consists of the letters 'KLH' in a bold, white, sans-serif font, positioned inside a solid red square.

KLH[®]

MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

BAUSYSTEM
MEHRGESCHOSSIGER WOHNBAU



IMPRESSUM

Version: Bausystem für den mehrgeschossigen Wohnbau, 04/2022

Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich: © KLH Massivholz GmbH

Der Inhalt dieser Broschüre ist geistiges Eigentum des Unternehmens und urheberrechtlich geschützt. Die Angaben sind lediglich als Empfehlungen und Vorschläge zu verstehen, eine Haftung seitens des Herausgebers wird nicht übernommen. Jede Art der Vervielfältigung ist strengstens untersagt und nur mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers möglich.

KLH® sowie das KLH® - Logo sind international registrierte Schutzrechte der KLH Massivholz GmbH. Die Tatsache, dass ein Zeichen in dieser Liste nicht enthalten ist und/oder in einem Text nicht als Marke (Warenzeichen) gekennzeichnet ist, kann nicht so ausgelegt werden, dass dieses Zeichen keine eingetragene Marke (Warenzeichen) ist und/oder dass dieses Zeichen ohne vorherige schriftliche Zustimmung der KLH Massivholz GmbH verwendet werden könnte.

Aus rein redaktionellen Gründen (im Sinne des einfachen Verständnisses und der besseren Lesbarkeit) wird bei Personenbezeichnungen sowie personenbezogenen Hauptwörtern die männliche Form verwendet. Die Begriffe gelten für beide Geschlechter gleichermaßen.



INHALT

01	EINLEITUNG	02
02	SYSTEM	04
03	STATISCHES KONZEPT	10
04	BRANDSCHUTZKONZEPT.....	12
05	HAUSTECHNIKKONZEPT	14
06	SCHALLSCHUTZKONZEPT	16
07	DETAILPLANUNG	19

BAU- SYSTEM

FÜR DEN MEHRGESCHOSSIGEN WOHNBAU

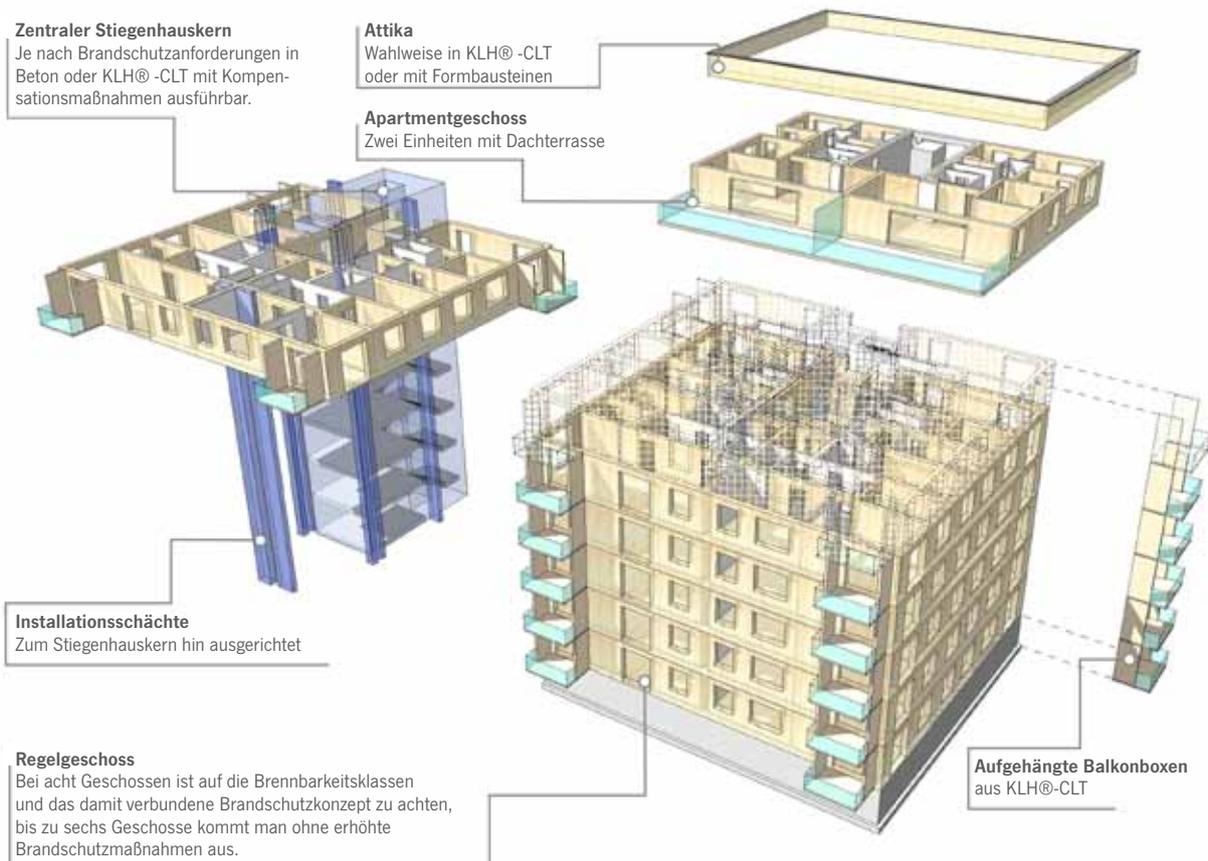
Bauen mit System stellt speziell im Holzbau einen wichtigen Erfolgsfaktor dar. Die vielfältigen und natürlichen Vorteile bringen auch ein notwendiges Maß an Sorgfalt mit sich, den der langfristige Einsatz von Holzwerkstoffen verlangt. Mittlerweile haben sich Holzbauten in fast allen Bereichen des Hochbaus angesiedelt und müssen sich gegen andere Baustrukturen behaupten.

Der Massivholzbau mit KLH®-CLT bietet eine sehr große Bandbreite an Möglichkeiten, auf welche Weise Projekte verwirklicht werden können.

Die Broschüre Bausystem soll Bauherren und Planern ein Werkzeug für wirtschaftliche, funktionale und gestalterisch flexible Lösungsansätze bieten. Aufbauend auf diesen Systemgrundlagen können Projekte mit planerischer Sicherheit und den Vorteilen des Massivholzbaus umgesetzt werden.



02 SYSTEM



ENTSTEHUNG

Orientierend am Brandschutz wird zwischen Gebäuden bis 6 Geschosse und bis zu 8 Geschosse (Hochhausgrenze) unterschieden.

Das Basiskonzept befasst sich mit einer Nichtsichtvariante und typischer KLH®-Tragstruktur, die auf eine möglichst wirtschaftliche und einfache Lösung setzt. Ansätze zu alternativen Varianten werden aber auch angeschnitten. Prinzipiell wird dabei an ein Stiegenhaus aus Beton angebaut, jedoch ist die Möglichkeit einer Massivholzvariante bereits im Brandschutzkonzept angedacht.

Da es sich hier um den primären Fluchtweg handelt wird das Kriterium A2 „nicht brennbar“ schlagend.

Darüber hinaus kann die aussteifende Funktion für die Vereinfachung des statischen Konzepts genutzt werden. Neben den hier aufgeführten Ansatzvorschlägen stehen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Ein statisches Konzept für die Basisvariante
- Ein auf die OIB Richtlinien abgestimmtes Brandschutzkonzept zur optimalen Holznutzung
- Eine beispielhafte Planung der Haustechnikführung
- Die geprüften Schallschutzlösungen der Fa. KLH® (Knoten und Aufbauten)
- Ein Detailkatalog der wichtigsten Schnittstellen

SYSTEM

GRUNDLAGEN

Als Grundlagen für die Projektplanung und die Abstimmung der Detailpunkte stehen die aktuellen technischen Unterlagen der KLH® online zur Verfügung. Als Basis für Statik und Brandschutz ist die ETA 06/0138 das technisch relevanteste Dokument. Um die in den folgenden Kapiteln angeführten Bauteile besser nachzuvollziehen oder auf ein neues Projekt zu optimieren, können die eigens dafür entwickelten Bemessungstools (Bemessung KLH® und der KLHdesigner) herangezogen werden. Die weiterführende Bauphysik wird über zahlreiche Untersuchungen im Gebiet Schallschutz und über die Detailausarbeitung abgedeckt.

ANFORDERUNGEN AN GEBÄUDE

STATIK

Die statischen Anforderungen gemäß den in Österreich gültigen Bemessungsgrundlagen werden im Kapitel über das statische Konzept betrachtet.

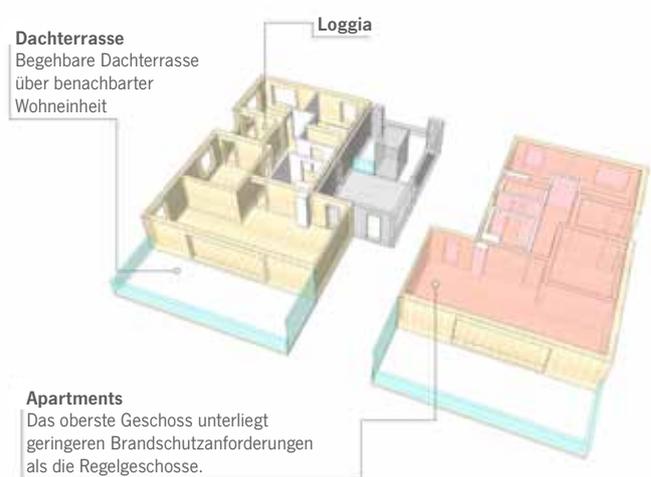
BRANDSCHUTZ

Die Anforderungen bezüglich Brandschutz orientieren sich an den österreichischen OIB Richtlinien. Diese teilen Gebäude, wie das im System untersuchte, in die Gebäudeklasse 5 ein. Genauere Angaben zu den Anforderungen der GK 5, sowie zu den angepassten Konzeptlösungen, können in der OIB Richtlinie 2 und im Kapitel über das Brandschutzkonzept nachgeschlagen werden.

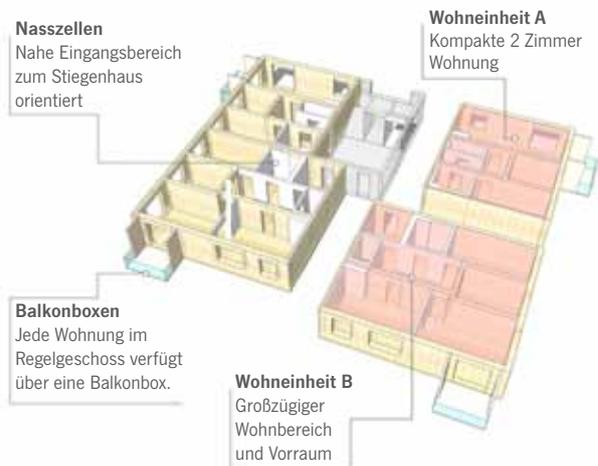
WÄRMESCHUTZ

Die einzelnen Systemkomponenten, die prinzipiell auf einen typischen Neubau abzielen, orientieren sich an der Ausführung eines Niedrigenergiegebäudes. Zur Sicherstellung des damit verbundenen Heizenergiebedarfs muss eine Gesamtbewertung der Dämmstärken, der hier nicht näher betrachteten Bauteile (Türen und Fenster) sowie der anfallenden Haustechnikanlagen durchgeführt werden. Der Schutz vor sommerlicher Überwärmung ist, was die nicht opaken Bauteile betrifft, ein sehr individueller, planerischer Aspekt und wird hier nicht näher erläutert.

APARTMENTGESCHOSS



VIERSPÄNNER / REGELGESCHOSS



<p>GK 5</p> <p>Fußbodenoberkante über 11 m bis max. 22 m</p> <p>Fällt nicht unter GK 1 bis 4, kein Sondergebäude</p>	
---	--

SYSTEM

FEUCHTESCHUTZ

Der Feuchteschutz ist über die passende Detailwahl sowie durch die Regeln der Technik sicherzustellen. Für Dach, Sockel und diverse Anschlüsse sind die notwendigen Hochzüge und Abdichtungsebenen, wie sie im Detailkatalog und in einschlägiger Fachliteratur, sowie teilweise in den Konstruktionsbroschüren der KLH® festgehalten sind, anzuwenden.

SYSTEMVARIATION

Neben der ausgearbeiteten Basisvariante, sind auch Adaptierungen möglich. Je nach Gebäudetypologie erfordert dies mehr oder weniger Anpassung der Details und des Gesamtkonzeptes.

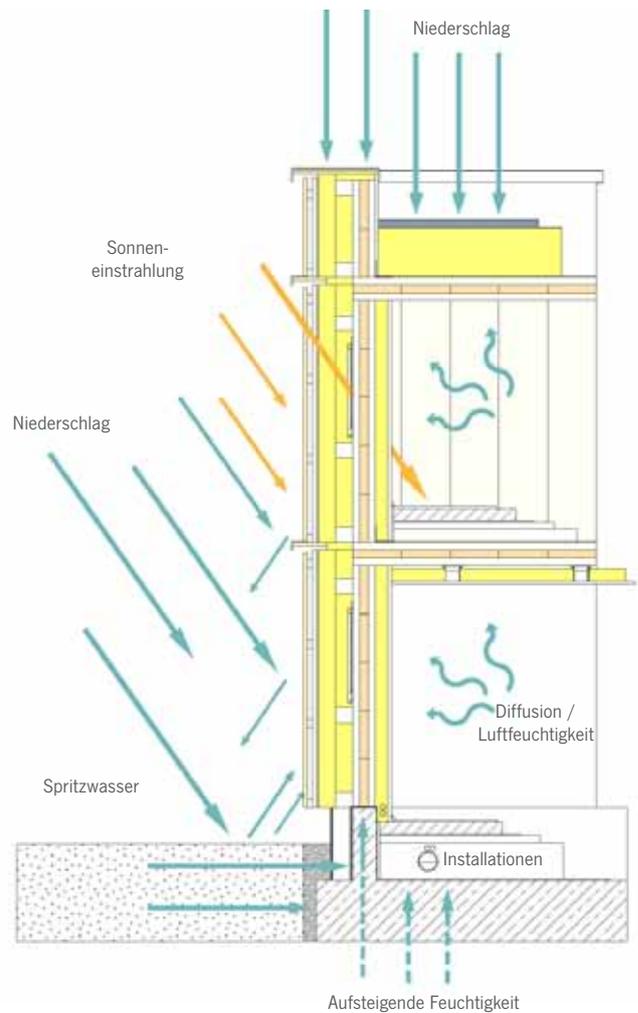
BASISVERSION

Die Basisversion baut auf eine reine Nichtsicht-Variante auf, die alle tragenden Wände mit Vorsatzschalen und alle Decken mit abgehängten Decken vorsieht. Diese Variante bietet klare technische Vorteile und ist einfach umsetzbar. Durch die völlige Abschirmung der Knoten vor ungewollter Schallübertragung über die Flanken, sind durchlaufende Decken sowie Knoten ohne Entkopplung möglich. Die Feuerschutzbeplankung verringert die notwendigen Querschnitte der tragenden Wände auf das statisch Notwendige. Installationen können den einfachsten Weg über den vorgesetzten Trockenbau gehen und sind in Folge dessen leicht zugänglich und erfordern keinen zusätzlichen Abbund.

VORTEILE

- Keine Knotenentkopplung für den Schallschutz erforderlich
- Einfachste Ausgangslage für die Haustechnikplanung
- Brandschutz der Wände kann über die Vorsatzschale erhöht werden

BEANSPRUCHUNGEN FASSADE



BEISPIEL BASISVERSION



SYSTEM

NACHTEILE

- Keine sichtbaren, tragenden Holzbauteile
- Möglicher Flächenverlust durch Vorsatzschalen

SICHTBARE DECKENELEMENTE

Noch relativ einfach zu bewerkstelligen sind sichtbare oder direkt beplankte Deckenoberflächen. Dazu sollte, falls vorhanden, auf durchlaufende Decken über getrennten Einheiten verzichtet werden, was zu höheren Deckenquerschnitten führt. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig (von den Anforderungen abhängig) und kann gegebenenfalls über die Konditionierung des Deckenaufbaus ausgeglichen werden.

Dazu ist aber eine umfassende Betrachtung aller flankierender Bauteile sowie ein darauf ausgelegter Fußbodenaufbau notwendig. Einen Vorteil bieten hier beispielsweise Holz-Beton-Verbund Decken, die durch ihre höhere Masse bereits eine geringere Flankenübertragung sicherstellen. Vorsatzschalen auf den Außenwänden sind hier nicht zwingenderweise erforderlich, eine Knotenkopplung auf der Deckenplatte kompensiert die vertikale Flankenübertragung. Auf den Detailpunkt der Außenwand beim Anschluss an Trennwände ist zu achten.

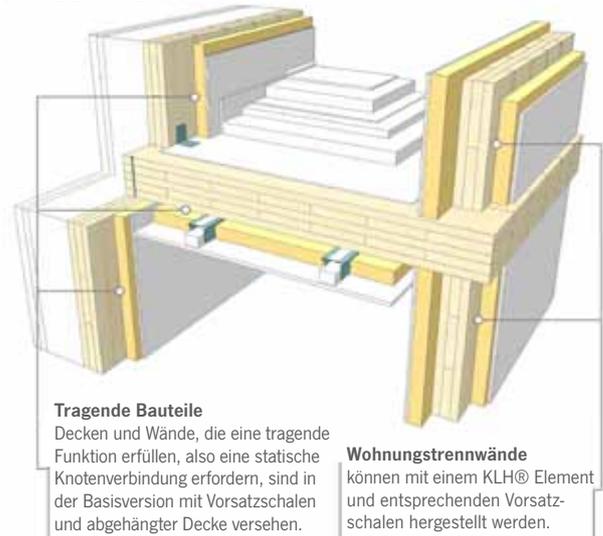
VORTEILE

- Sichtbare Deckenbauteile möglich
- Keine abgehängten Decken notwendig
- Vorsatzschalen auf den tragenden Bauteilen können größtenteils entfallen

NACHTEILE

- Durchlaufende Decken sind nur bedingt möglich
- Kompensation der entfallenden Vorsatzschalen mit Trennung durch elastische Lager
- Mehr Detailplanung der Knotenpunkte erforderlich
- Leicht erhöhter Montageaufwand durch die höhere Elementanzahl

BAUTEILE BASISVERSION

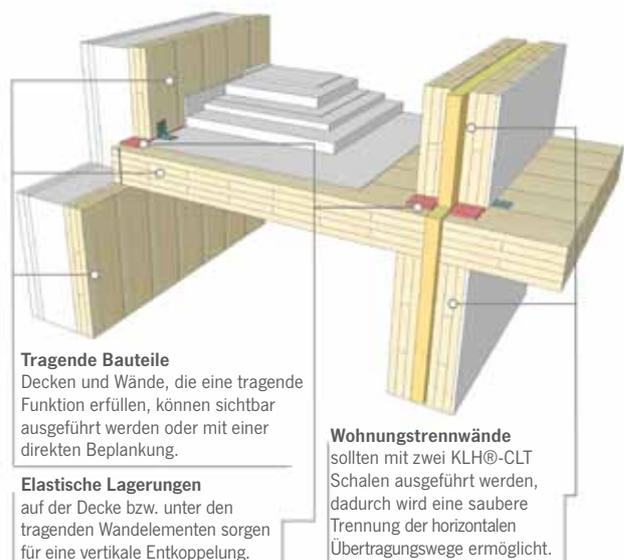


BEISPIEL SICHTDECKE



© Christian Lohfink – Planpark Architekten

BAUTEILE SICHTDECKE



SYSTEM

RIEGELWÄNDE

Die Mischung von KLH® Bauteilen mit Riegelwänden kann mit der richtigen Planung und den notwendigen Ressourcen eine sehr wirtschaftliche Lösung für einen hohen Vorfertigungsgrad und optimierte Knotendetails darstellen. Die geringere Anfälligkeit für Flankenübertragung bei Riegelwänden kann bei entsprechender Detailausbildung einen wesentlichen Mehrwert bei den Außenwänden mit sich bringen.

Bei den Decken und den tragenden Innenwänden sprechen die geringere Montagezeit sowie die statischen und bauphysikalischen Eigenschaften für die Anwendung von Massivholzelementen. Bei dieser Variante muss mit einem erhöhten Planungsaufwand und Einsatz von Know-how gerechnet werden. Bei richtiger Anwendung kann sich dies aber bei den Material- und Montagekosten bezahlt machen.

VORTEILE

- Höherer Vorfertigungsgrad der Außenwände
- Entkopplung der Außenwände kann auf ein Minimum reduziert werden, unabhängig vom Deckenaufbau

NACHTEILE

- Aussteifung sowie Statik sind komplexer
- Höherer Detailplanungsaufwand
- Höhere Sorgfalt und besseres Zeitmanagement bei der Montage notwendig

ERHÖHTE SPANNWEITEN

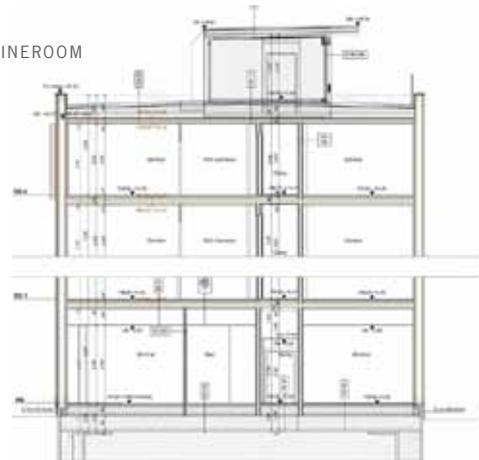
Höhere Spannweiten können anstelle von dickeren KLH® - CLT Elementen auch mit anderen Elementkombinationen abgedeckt werden.

MINEROOM LEOBEN



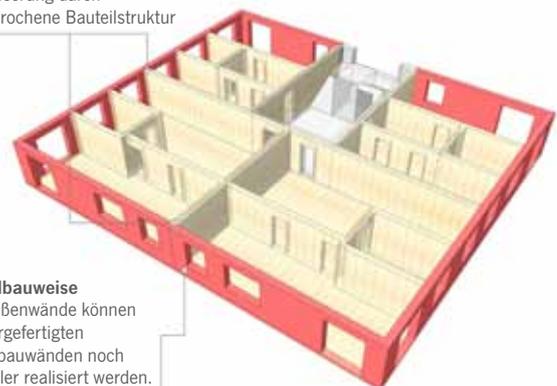
© J. Konstantinov

SCHNITT MINEROOM



BEISPIEL AUSSENWAND RIEGELBAUWEISE

Knotenpunkte
Verbesserung durch unterbrochene Bauteilstruktur



Riegelbauweise
Die Außenwände können mit vorgefertigten Riegelbauwänden noch schneller realisiert werden.

SYSTEM

RIPPENELEMENT



Eine Materialersparnis und direkt über KLH® beziehbare Lösung wären Rippelemente. Die Querschnittshöhe wird zwangsweise etwas höher ausfallen, der Zwischenraum kann jedoch, je nach Rippensituation, bereits für den Schallschutz oder als Installationsraum genutzt werden.

HBV-ELEMENT

(HOLZ-BETON-VERBUND)

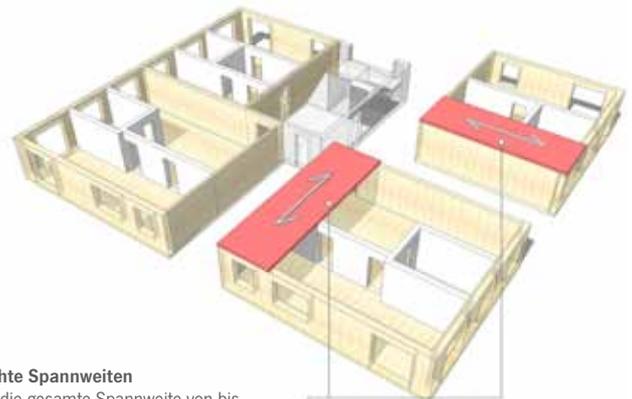


Auch HBV-Elemente können einen Mehrwert für die optimale Projektrealisierung darstellen. Die Vorteile sowie die Ausführungsmöglichkeiten können der KLH® HBV-Broschüre entnommen werden. Die höhere Masse bietet einen höheren Basisschallschutz und kann als Brandschutzkompensation genutzt werden.

KASTENELEMENT



KLH® - Kasten-elemente sind oft eine Kombination aus Rippen, auf oder unter dem Element, und einer dünneren Lage zum Abschluss der Hohlräume. Diese Hohlräume stehen ähnlich wie bei nicht geschlossenen Rippelementen für diverse Installationen und Schallschutzmaßnahmen zur Verfügung. Kasten-elemente eignen sich besonders gut, um Beschwerden (z.B. Schüttung) und Dämpfer in die Elemente zu integrieren. Stützenraster oder Unterzüge können auch eine Möglichkeit darstellen, um die Spannweiten zu reduzieren und trotzdem einen möglichst hohen Raumgewinn mit typischen Deckenquerschnitten zu erzielen. Der zusätzliche Montageaufwand und die Entkopplung der Übergänge zu benachbarten Einheiten ist dabei zu berücksichtigen.



Erhöhte Spannweiten

Über die gesamte Spannweite von bis zu 10 m kann auf wirtschaftlichere Sonderelemente zurückgegriffen werden.

Übergänge

Auf die Übergänge an den Trennbauteilen ist zu achten, die Enden der Stützen sind zu entkoppeln.

Stützenraster

Eine nach Möglichkeit in den Trockenbau integrierte Stützenkonstruktion halbiert die Spannweite auf 5 bis etwa 5,5 m.



03 STATISCHES KONZEPT

AUSGANGSLAGE

Der zentrale Stiegenhauskern wird als aussteifendes Element herangezogen, bei der Standardvariante ist dieser in Stahlbeton angedacht. Auch adaptierte Varianten können daran angeschlossen werden. Der weitestgehend flexible Basisgrundriss orientiert sich an einer Spannweite von etwa 5 Metern, mit einfachen KLH® Einfeldträgern. Die Bauteile sind auf den Grenzzustand der Tragfähigkeit und auf ihre Gebrauchstauglichkeit hin vordimensioniert. Als grundlegende Dokumente wurde die ETA-06/0138 sowie die gültigen Fassungen der ÖNORM EN 1995-1-1 und ÖNORM B 1995-1-1 sowie ÖNORM EN 1995-1-2 und ÖNORM B 1995-1-2 herangezogen.

Außerdem stehen die KLH® Bemessungssoftware und der KLHdesigner, über die Website www.klh.at oder www.klhdesigner.at zur Verfügung.

LASTANNAHMEN

Gemäß ÖNORM B 1991-1 bzw. ÖNORM EN 1991-1

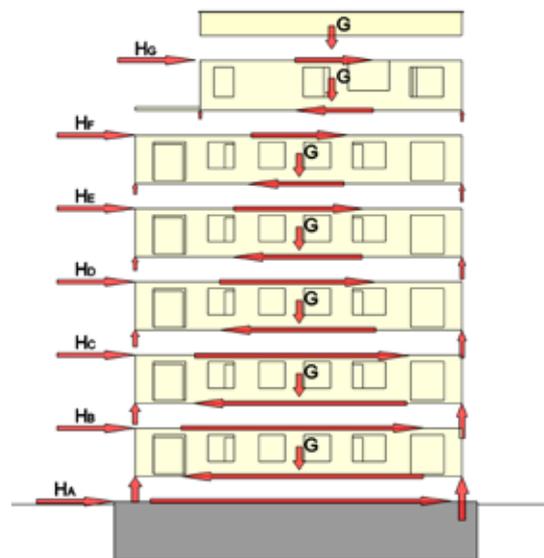
Gebäuelänge: 22,5 m

Gebäudebreite: 19,6 m

Gebäudehöhe: 24,9 m

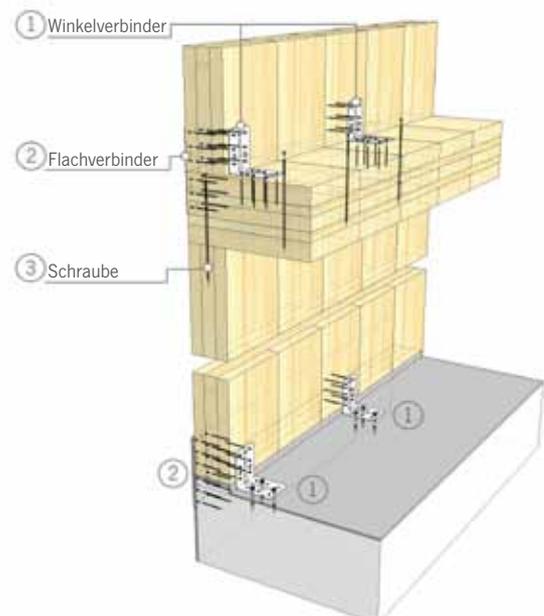


AUSSTEIFUNG / VERBINDUNGSMITTEL



Beispiele für erhöhte Anforderungen (Erdbebengebiet)

ÜBERGANG KNOTEN / ANSCHLUSS BETONPLATTE



STATIK

AUSNUTZUNGSRADE

DACH

KLH® 5s 140 DL
 REI 60
 Max. 82% Ausnutzung

WÄNDE 7.OG

KLH® 3s 80 / 100 DQ
 REI 60 inkl. Beplankung
 Max. 25% Ausnutzung

DECKE REGELGESCHOSS

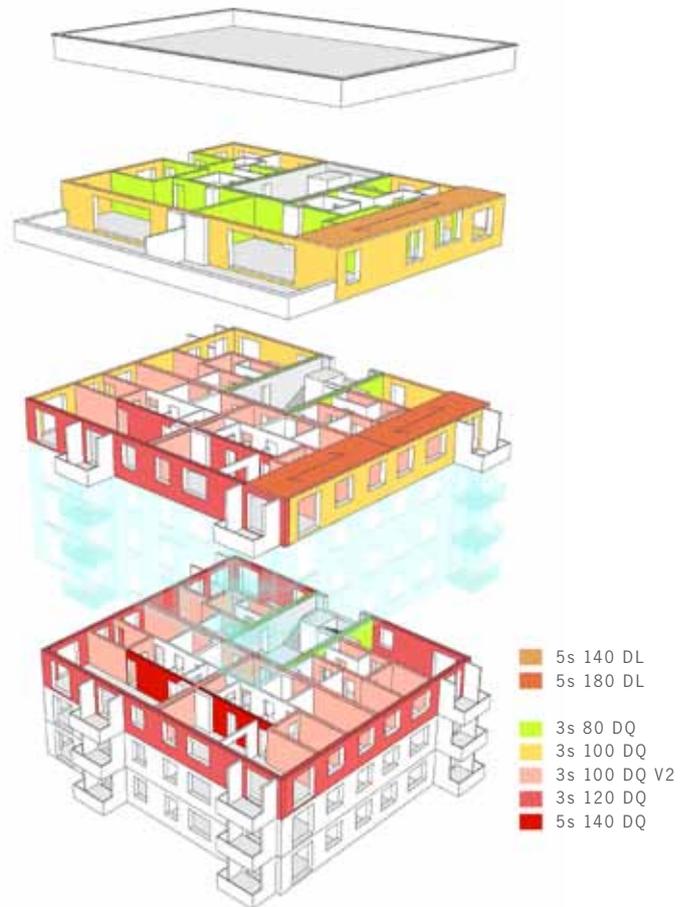
KLH® 5s 180 DL
 REI 90 inkl. Beplankung
 Max. 79% Ausnutzung

WÄNDE 3.OG - 6.OG

KLH® 3s 100 / 120 DQ
 REI 90 inkl. Beplankung
 Max. 68% Ausnutzung

WÄNDE EG - 2.OG

KLH® 3s 100 / 3s 120 DQ
 KLH® 5s 140 DQ
 REI 90 inkl. Beplankung
 Max. 87% Ausnutzung

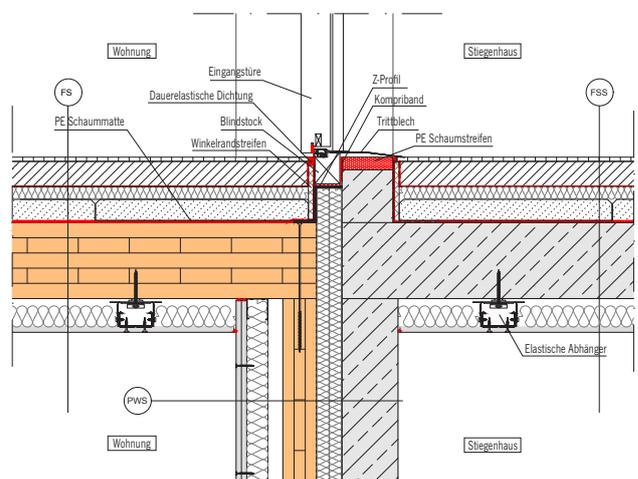


SETZUNGEN

Da standardmäßig ein Übergang zwischen Beton (Stiegenhaus) und Brettsperrholz als tragendes Element stattfindet, ist je nach Geschossanzahl mit einem Setzungsunterschied zu rechnen. Der Gesamtunterschied, resultierend aus einer möglichen Holzfeuchteänderung von ca. 4%, beläuft sich auf etwa 20 mm im obersten Geschoss (je nach tatsächlichem Ausgangsmaterial).

Diese Höhenänderung ist über geeignete Maßnahmen, wie zum Beispiel flexible Übergänge abzufangen.

ÜBERGANG STIEGENHAUS



04 BRANDSCHUTZKONZEPT

GRUNDLAGEN BRANDSCHUTZ HOLZBAU

Mit steigender Popularität des Holzbaus haben sich neben den Holzbauern selbst auch die zuständigen Behörden und die auf Detaillösungen spezialisierte Industrie näher mit dem Thema Brandschutz im Holzbau befasst.

In den letzten Jahren wurden Regelwerke und nationale Vorgaben weitgehend an Lösungen in Holzbauweise angepasst und überarbeitet. Brandschutztechnik, die bauweisenabhängig ist (Brandschutzklappen, Brandschutztüren, Brandschutzschürzen) ist nun auch mit den entsprechenden Detailbeschreibungen verfügbar.

Einschlägige Literatur bietet nun Lösungen für Durchdringungen, Hohlräume und Schutz vor Brandüberschlag.

Drei maßgebende Kriterien beeinflussen den Widerstand der Baustoffe und Bauteile im Brandfall, R (Résistance), E (Etanchéité), I (Isolation). Massivholzplatten können bei den Kriterien E und I schnell überzeugen.

Da Holz eine relativ hohe Wärmedämmwirkung besitzt (erhöht sich im Brandfall durch die Pyrolyseschicht noch weiter) und zudem auch über einen langen Zeitraum dicht bleibt, ist von einem Versagen der Tragfähigkeit R vor den anderen beiden Kriterien auszugehen.

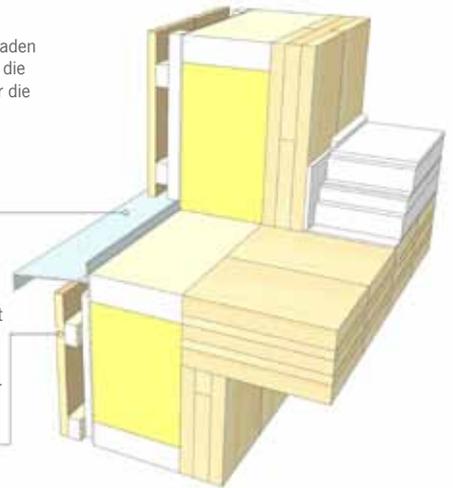
Auch beim Kriterium der Tragfähigkeit im Brandfall ist Holz erprobt. Es ermöglicht eine vergleichsweise präzise Vorraussage eines möglichen Versagenseintritts durch ausgiebig geprüfte Abbrandraten und Resttragfähigkeit des verbleibenden Querschnitts.

BRANDSCHUTZSCHÜRZE

Brandschutzschürze
Bei hinterlüfteten Fassaden sind Schürzen, welche die Brandausbreitung über die Fassade beschränken, unbedingt notwendig.

Brandüberschlag

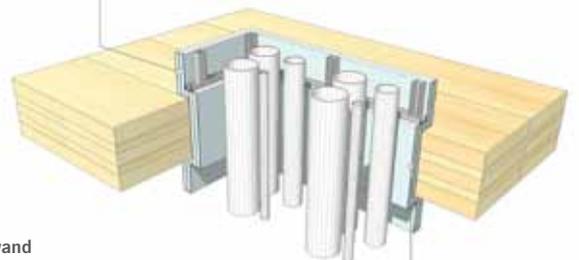
Dieser muss mit geeigneten Maßnahmen verzögert werden. Voraussetzung dafür ist ein ausreichender Abstand zwischen Öffnungen in der Fassade, Brandschutzschürzen, und das Unterbinden von Hohlraumbränden.



SCHACHTVERKLEIDUNG

Vertikaler Schacht

Es werden zwei Typen unterschieden:
1. Voller Brandschutz über die Schachtwand
2. Unterteilung der Geschosse mit Brandschotts



Schachtwand

Beim dargestellten Fall hat die Schachtwand die vollen Brandschutzanforderungen zu tragen und ist entsprechend über Dach zu entlüften. Öffnungen bzw. Durchführungen sind entsprechend zu schützen.

BRANDSCHUTZMANSCHETTE

Brandschutzmanschetten

Zur Unterbindung der Brandausbreitung über Leitungen oder Kabelkanäle können Brandschutzmanschetten eingesetzt werden. Im Brandfall wird der Durchgang entsprechend versiegelt.



BRANDSCHUTZ

SYSTEM KLH®-CLT

Zwei Möglichkeiten für den rechnerischen Brandschutz stehen dem modernen Ingenieur laut Eurocode hier zur Verfügung. Die einfachere und dadurch gängigere Möglichkeit ist die Methode des reduzierten Restquerschnitts. Die zweite Methode, welche die KLH® durch intensive Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet auch „System KLH®“ nennt, bezieht sich auf reduzierte Eigenschaften. Grundlage für die speziell auf KLH®-CLT Platten ausgelegte Anwendung dieser Methode ist die ETA 06/0138, welche die Vorgehensweise und die dafür aufbereiteten Testergebnisse beinhaltet. Für das Verständnis und die einfachere Handhabung stehen diverse Informationsmaterialien der KLH® und der KLHdesigner, ein interaktives Softwaretool zur Evaluierung der brandbeanspruchten Bauteile, zur Verfügung.

KONZEPT

Der rechnerische Brandschutz stellt zwar nur einen Teil, aber einen wesentlichen, der gesamten Brandschutzanforderungen an Gebäude dar. Die ausgearbeiteten Brandschutzkonzepte, angepasst an die aktuellen OIB Richtlinien, wurden von einem externen Büro erstellt.

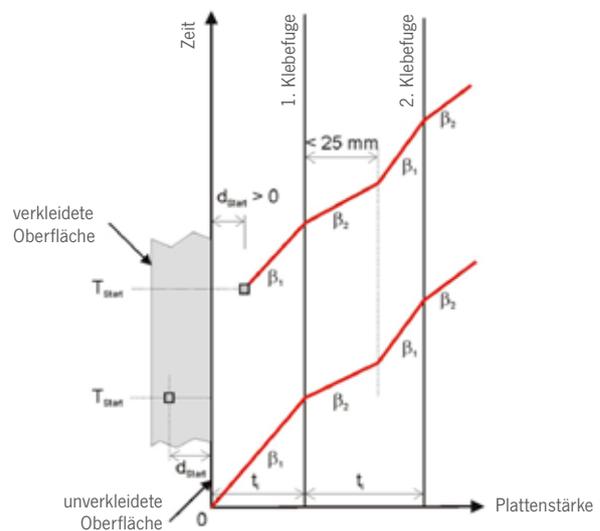
KONZEPT 6 . G .

- Brandschutz Limit für standardisierten Holzbau (kaum A Kriterium für die Tragstruktur)
- Sichtbare Holzoberflächen möglich
- Kompensation für Treppenhaus aus Holz angedacht

KONZEPT 8 . G .

- Maximales Fluchtniveau vor Hochhausgrenze
- Verbindliche Zusatzmaßnahmen erforderlich
- Kaum brennbare Oberflächen erlaubt
- Kompensationsmaßnahmen für Holz als brennbarer, tragender Baustoff notwendig

Diese Konzepte und die hochwertige Erfassung des rechnerischen Brandschutzes bieten das optimale Rüstzeug, um die notwendigen Sicherheitsstandard im Brandfall eines Wohngebäudes bereitzustellen.



BRANDSCHUTZKONZEPT



05 HAUSTECHNIKKONZEPT

GRUNDLAGEN HAUSTECHNIKPLANUNG

Die Haustechnikplanung umfasst neben ihrer funktionalen Tätigkeit im späteren Gebäudebetrieb auch den Aspekt der benutzerfreundlichen und wirtschaftlichen Applikation. Je umfangreicher sich das Anlagennetz gestaltet, desto wichtiger ist eine nachvollziehbare, zugängliche Planung und Ausführung. Der Holzbau bietet hier einen sehr angenehmen Vorteil über die flexible Vorfertigung und Montage. Jedoch müssen durch das Material Holz bestimmte Detailpunkte mehr Beachtung finden.

LEITUNGSFÜHRUNG

Leitungsführung

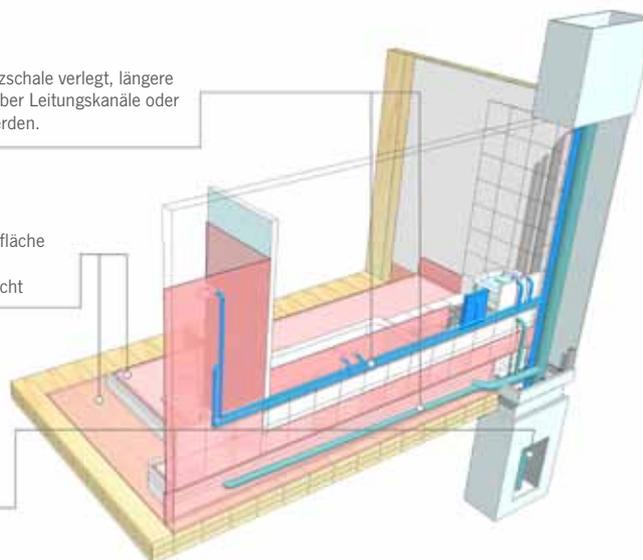
Weitestgehend in der Vorsatzschale verlegt, längere Heizungsleitungen können über Leitungskanäle oder an der Decke angebracht werden.

Zwei Dichtebenen

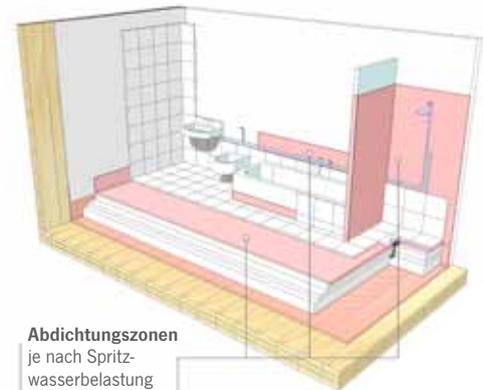
1. Standard, hinter der Oberfläche
2. Auf der KLH® Decke, Notentwässerung über Schacht

Kontrollmöglichkeit

Unabhängig von der Kontrolle durch den Nutzer kann eine externe Kontrolle über den Schachtzugang im Stiegenhaus erfolgen.



ABDICHTUNGSZONEN



Abdichtungszone je nach Spritzwasserbelastung

ABWEICHUNGEN IM HOLZBAU

Holz kann die kurzfristige Einwirkung von Feuchtigkeit sehr gut verarbeiten. Die Eindringtiefe hält sich dabei in Grenzen und hohe Holzfeuchtigkeit wird erst über einen längeren Zeitraum und bei entsprechenden Temperaturen zu einem negativen Einfluss. Da aber nicht nur mit akuten Belastungen, z.B. Rohrbruch, sondern auch mit schleichenden Fehlstellen (kleine Leckagen der Dichtebene) zu rechnen ist, sollten im Holzbau zwei maßgebende Regeln beachtet werden:

1. KONTROLLMÖGLICHKEITEN

- Revisionsöffnungen an den kritischen und tiefsten Punkten der Dichtebene
- Geringer zusätzlicher Planungs- und Ausführungsaufwand, maßgeblich erhöhte Wertschöpfung für die Gebäudenutzung
- Überwachungssysteme mit Feuchtesensoren werden immer gebräuchlicher, Kontrolle über typisches Endgerät (Computer, Smartphone)

2. ZWEI DICHTEBENEN

- Folie unter der Dachhaut bei Sparrendächern ist bekannt als Notdach, bei Flachdächern im Holzmassivbau hat sich die Dampfbremse oder Sperre als solche zweite wasserführende Ebene etabliert
- Durch den umseitigen Hochzug und einen kontrollierbaren Entwässerungspunkt kann eine zweite Dichtebene ungewollt eingedrungene Feuchtigkeit sichtbar abführen und schützt so die Holzkonstruktion

HAUSTECHNIK

Im Bereich von Feuchträumen, speziell Räume die wasserführende Leitungen im Fußboden führen, ist eine zusätzliche Dichtebene mit kontrollierbarem Ablauf empfehlenswert. Im Bereich von Nasszellen bedeutet dies eine zweite Ebene unter der Leitungsführung zusätzlich zur oberflächlichen Abdichtung gegen Spritzwasser.

Da sich durch den Massivholzbau der Holzbau und die gebräuchlichen Bauweisen des mineralischen Massivbaus vermischen, wird dieses Thema vermehrt publiziert und ins Bewusstsein gerufen.

KONZEPT

Neben den Dichtebenen können gut geplante Konzepte für mehr Wirtschaftlichkeit und Sicherheit sorgen.

- Zentrale Orientierung von Schächten zum Stiegenhaus
- Ausreichend Kontroll- und Wartungsmöglichkeiten
- Kurze Leitungswege
- Wenn möglich Vorsatzschalen zur Leitungsführung nutzen
- Heizungsleitungen in abgehängter Decke, Vorsatzschalen oder Sockelleisten platzieren
- An der Oberfläche geführte Systeme für den Brandschutz beachten



06 SCHALLSCHUTZKONZEPT

GRUNDLAGEN SCHALLSCHUTZ IM MASSIVHOLZBAU

Der Massivholzbau bietet viele Ansätze, um das gewünschte Schallschutzdämmmaß zu erreichen. Dabei gilt, je komplexer, desto schwieriger ist das Ergebnis abzuschätzen. Im Gegensatz zu älteren Bauweisen können hierzu keine nachweisfreien Bauteilkombinationen aus einschlägiger Fachliteratur oder den Normen entnommen werden. Oft wird projektbezogen auf Messungen zur Kontrolle zurückgegriffen.

Mittlerweile ist eine Vielzahl verschiedener Aufbauvarianten mit Bauteilmessungen verfügbar. Aufgrund der Vielfalt fehlen aber oft die notwendigen Grundlagen, um eine möglichst genaue Aussage über den Einbauzustand abzugeben. Die Knotensituationen spielen hier eine entscheidende Rolle.

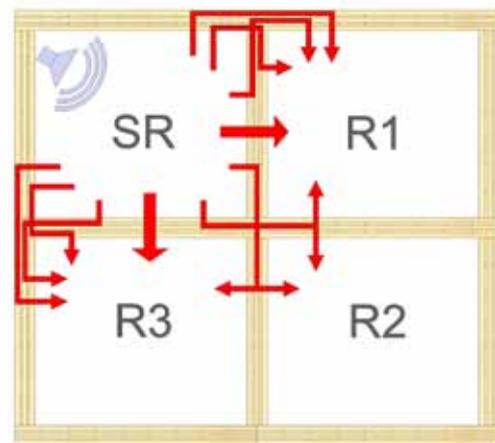
Die relevanten Knotenpunkte befinden sich oft an den Auflagern von Trenndecken, den umliegenden Bauteilen von Wohnungstrennwänden und den Übergängen zu allgemeinen Bereichen wie Verkehrsflächen oder Gemeinschaftsräumen.

Prinzipiell gelten hier drei Stufen für die Abschätzung der Flankensituation:

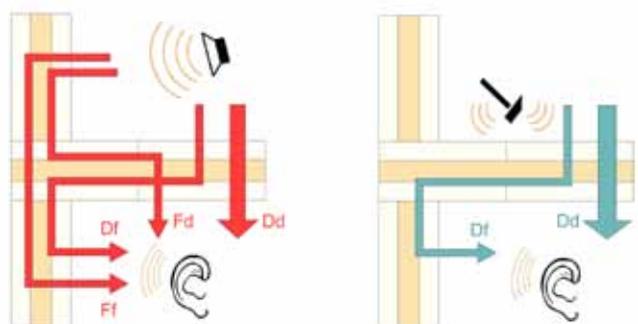
S1 DURCHGEHENDES ELEMENT

- Ungünstigste Variante eines flankierenden Bauteiles
- Je nach Schallschutz des Elements und der Geometrie der Flanke nur ein relativ geringer Flankenschallschutz
- Erhöhung der Masse z.B. mit direkter Deckenbeschwerung oder Beplankung kann maßgeblichen Einfluss haben

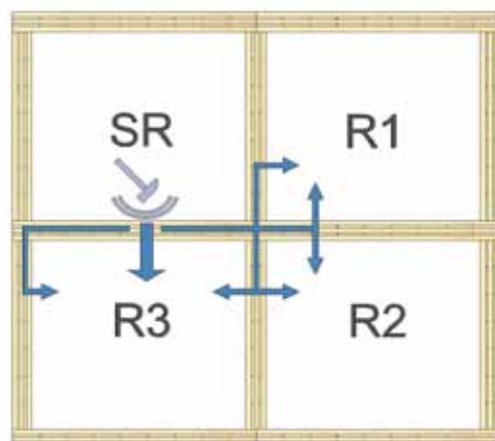
ÜBERTRAGUNGSWEGE LUFTSCHALL



ÜBERTRAGUNGSWEGE ÜBER FLANKEN EINES KNOTENS



ÜBERTRAGUNGSWEGE KÖRPERSCHALL



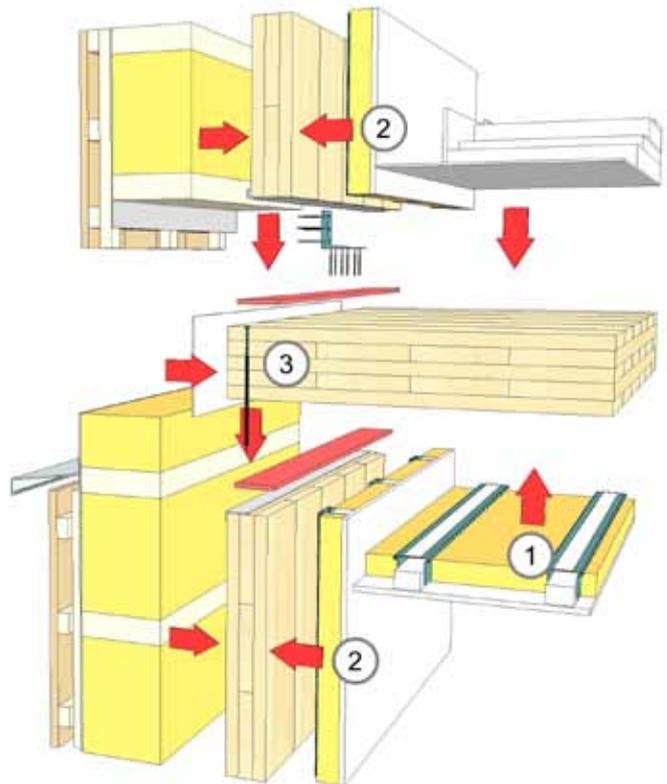
SCHALLSCHUTZ

S2 EINFACHE TRENNUNG

- Eine einfache Trennung bringt bereits eine beträchtliche Verbesserung der Flankensituation mit sich
- Liegt genau im kritischen Bereich, um die Standards für Trennbauteile laut OIB 5 RL zu erfüllen
- Verbesserung durch eine höhere Masse kann hier entscheidend sein
- Elastische Zwischenschicht kann für notwendige Entkopplung sorgen
- Kopplung durch Verbindungsmittel beachten

S3 DOPPELTE TRENNUNG

- Die Flanke wird über zwei Trennschichten unterbrochen
- Elastische, auf die Lasten abgestimmte, Materialien empfohlen
- Flankendämmmaß weit über dem erforderlichen Wert
- Kopplung durch Verbindungsmittel beachten



Sowohl bei **Variante 2** als auch bei **Variante 3** bringen Verbindungsmittel im Trennbereich eine Verschlechterung der Situation mit sich. Hier spielt der Abstand und die resultierende Steifigkeit der Verbindung eine entscheidende Rolle. Reine Verschraubung verhält sich wesentlich besser als massive Winkelverbinder. Sonderlösungen mit entkoppelten Verbindungsmitteln können hier (falls erforderlich) Abhilfe schaffen.

- 1 ABGEHÄNGTE DECKE**
Abhängig vom Grundwert des Fußbodenaufbaus kann eine Abhängung die notwendige Ertüchtigung des Schallschutzes bewirken
- 2 VORSATZSCHALEN**
Entweder für die direkte Ertüchtigung des Bauteils oder für die Flankenübertragung notwendig
- 3 TRENNUNG MIT ELASTISCHEN LAGERN**
Wenn auf Vorsatzschalen verzichtet werden soll, kann die Flankenübertragung durch elastische Lager und spezielle Schallschutzwinkelverbinder reduziert werden

SCHALLSCHUTZ

SYSTEMLÖSUNG

Abhängig von der Systemwahl können verschiedene Ansätze für das Schallschutzkonzept getroffen werden. Bei den folgenden Erläuterungen wird von einer reinen Massivholzlösung ausgegangen.

NSI + SCHALEN

- Einfachste Lösung, Nichtsichtvariante mit Vorsatzschalen sowie abgehängter Decke
- Keine besondere Rücksichtnahme auf Schallschutzmaßnahmen (bei der Konstruktion)
- Durchlaufende Bauteile und erhöhte Verbindungsmittelzahlen können ohne Maßnahmen umgesetzt werden
- Die vorgehängten Schalen schirmen die Knoten ausreichend ab, günstige Flankensituation stellt sich auch bei durchlaufenden Bauteilen ein

WSI / DIREKTBEPLANKUNG

- Maßgebendes Bauteil ist der Deckenaufbau
- Die Wände oder die Decke können in Sicht bleiben oder direkt beplankt werden
- Detailplanung durch fachkundige Beratung empfohlen
- Nachbessern des Schallschutzes bedeutet erhebliche Mehrkosten, kann durch ein sicheres Planungskonzept vermieden werden

VARIANTEN / ABWEICHUNGEN

Die Kombination mit anderen Bauteilen kann wesentliche Vorteile mit sich bringen. Dabei ist es wichtig, die Relation zwischen Kosten und Nutzen im Auge zu behalten. Riegelwände können richtig eingesetzt, bessere Knotentrennungen bieten und somit die Flankenübertragung reduzieren. Fertige Deckensysteme, Rippenelemente und HBV-Systeme bieten durch zusätzliche Masse und Zwischenräume direkt beim Einbau schalltechnische Verbesserungen. Je nach regionaler und objektbezogener Anforderung sollte fachtechnische Beratung herangezogen werden, um robuste und wirtschaftliche Konstruktionslösungen zu nutzen.

DOPPELTE TRENNUNG BEI ABGEHÄNGTER DECKE



 © KLH®

BEISPIEL SICHTBARE WAND



 © Emma Cross Photographer

BEISPIEL SICHTBARE DECKE



 © Emma Cross Photographer

DETAILPLANUNG

07 DETAILPLANUNG

Die Detailplanung zeigt die feinen Unterschiede der verschiedenen Bauweisen auf. Nachdem diese festgelegt wurde, entscheidet sich hier, wieviel Potential durch die günstige Wahl von Details genutzt werden kann.

DETAILPUNKTE HOLZBAU

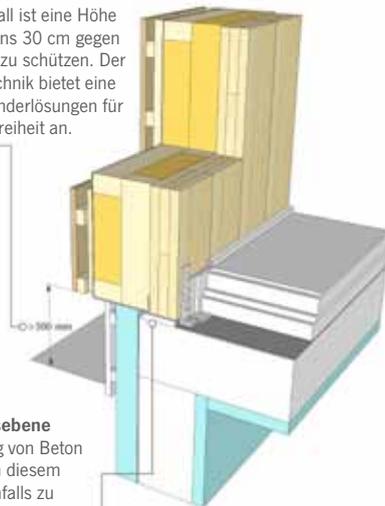
Zwei wesentliche Details beschäftigen den modernen Holzbau immer wieder, der Sockel und das Flachdach.

Der Sockel wird zwar bereits sehr gut durch Normen und Literatur abgedeckt, dies wird aber immer wieder nicht oder nur teilweise in die Praxis umgesetzt. Neben der dargestellten Standardvariante eines Holzbausockels, kann bereits auf eine sehr umfangreiche Detailsammlung zurückgegriffen werden. Die einschlägigen Normen und Literatur bieten Lösungen für verschiedene Niveauunterschiede und die damit verbundenen Maßnahmen.

Das Flachdach stellt zwar im Massivholzbau eine prinzipiell robustere Bauweise als im Riegelbau dar, dennoch gilt es gewisse Grundsätze zu befolgen. Wie auch in der Haustechnik ist es sinnvoll eine zweite Ebene als Notabdichtung vorzusehen. Einige Regeln haben sich in der modernen Bauphysik etabliert und können der einschlägigen Literatur über Flachdächer entnommen werden. Die Auswahl an nachweisfreien Konstruktionen ist aber begrenzt und sollte im Zweifelsfall durch eine geeignete Simulation / Berechnung abgesichert werden.

STANDARD SOCKEL

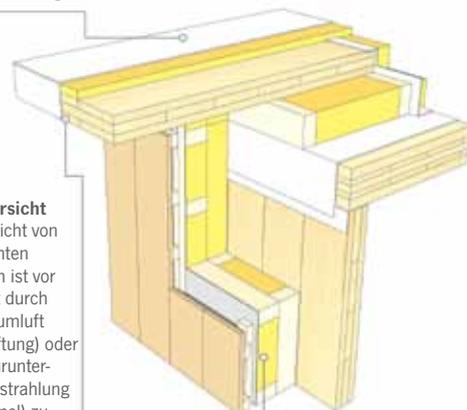
Spritzwasserbereich
Im Standardfall ist eine Höhe von mindestens 30 cm gegen Spritzwasser zu schützen. Der Stand der Technik bietet eine Reihe von Sonderlösungen für z.B. Barrierefreiheit an.



Abdichtungsebene
Der Übergang von Beton auf Holz ist in diesem Bereich jedenfalls zu trennen und abzusetzen.

FLACHDACH AUSKRAGEND

Dachüberstand
Ein Dachüberstand sollte auf Grund eventueller Fugenbildung separat von der restlichen Konstruktion ausgeführt werden.



Dachuntersicht
Die Untersicht von ungedämmten Vordächern ist vor Kondensat durch warme Raumluft (Fensterlüftung) oder Temperaturunterschied (Abstrahlung Nachthimmel) zu schützen.

Fassadensystem
Die Hinterlüftungsebene kann auch durch eine Putzträgerplatte ersetzt werden, bei WDVS ist auf den Schallschutz des Bauteils zu achten.

DETAILPLANUNG

DETAILS SYSTEM KLH®-CLT

1 BALKONDETAILS

Die Lösungen für Balkone orientieren sich oft am gewünschten Erscheinungsbild. Das angedachte Beispiel verfolgt eine aufgehängte Balkonboxvariante.

2 TERRASSENÜBERGÄNGE

Terrassen müssen neben den Flachdachanforderungen auch die Schallschutzanforderungen für darunterliegende Einheiten erfüllen.

3 ATTIKAVARIANTEN

Die Attikakonstruktion kann einfach mit KLH®-CLT erfolgen. Falls keine statische Funktion erforderlich, bieten aber auch Formteile oder Holzsteher eine sinnvolle Lösung.

4 FENSTERANSCHLUSS

Da sommerlicher Wärmeschutz ein immer dominanteres Thema wird, ist hier eine Variante mit außenliegender Beschattung angeführt. Eine passende Einbindung in die Gebäudehülle ist vorzusehen.

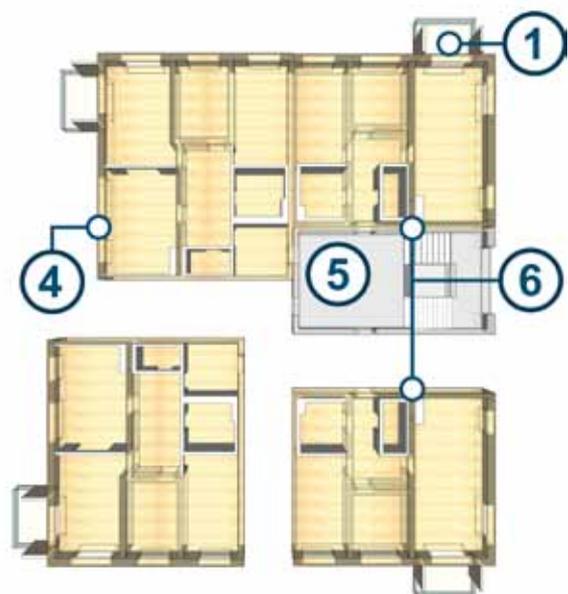
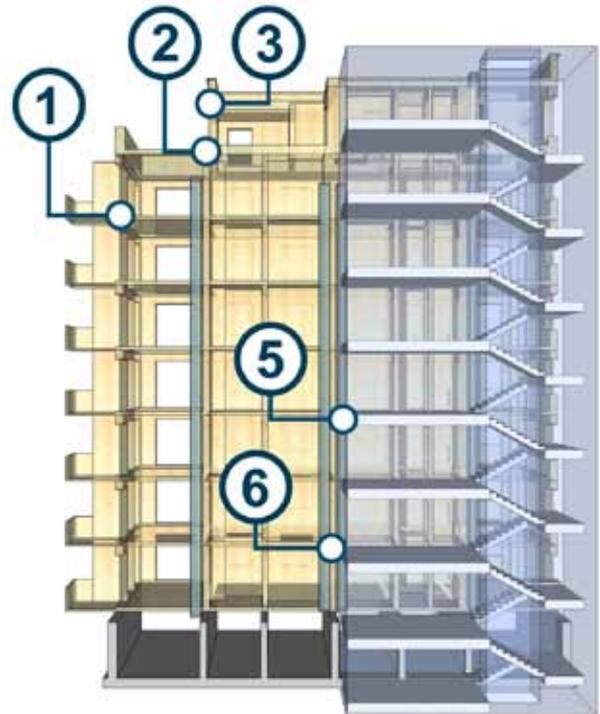
5 TÜRÜBERGANG STIEGENHAUS

Hier treffen zwei getrennte Bauteile aufeinander. Da es sich um einen maßgebenden Bauteil handelt, sollte auf die Funktionalität der Trennung geachtet werden.

6 SCHACHTANBINDUNG

Der Schacht stellt neben seiner Funktion als Leitungsführung und Zugangspunkt, auch eine Verbindung zwischen den einzelnen Stockwerken dar. Aus diesem Grund muss hier sowohl der Schallschutz als auch, im Besonderen, der Brandschutz berücksichtigt werden.

Verschiedene Hersteller bieten bereits Systemlösungen an, um den Einbau zu optimieren.



zu den Details

<https://www.klh.at/wp-content/uploads/2020/07/cad-detailkatalog-2020-09-08-de.pdf>



KLH MASSIVHOLZ GMBH

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 | Fax +43 (0)3588 8835 415

office@klh.at | www.klh.at



Aus Liebe zur Natur



Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier