

Building Systems by Stora Enso

Mehrgeschossige Wohnbauten



Inhalts- verzeichnis

1	Einführung und Haftungsausschluss	3	6.4.3	Schutz von nichttragenden Außenwandtafeln	78
1.1	Einführung	4	6.4.4	Schutz des Daches	78
1.2	Die Vorteile des Systems	5	6.4.5	Management der Bedingungen im Gebäudeinneren	78
1.3	Haftungsausschluss		6.4.6	Vor dem Anbringen von Beschichtungsmaterial durchzuführende Kontrollen	78
2	Die Anatomie des Konstruktionssystems von Stora Enso	6	7	Nachhaltigkeit	79
3	Leitlinien für die architektonische Planung	10	7.1	Stora Enso bietet Lösungen für nachhaltige Wohnbauten	80
4	Das Konstruktionssystem von Stora Enso	14	7.1.1	Ein Rohstoff aus nachhaltiger Holzwirtschaft für bauliche Lösungen mit einem kleinen CO ₂ -Fußabdruck	81
4.1	Möglichkeiten des Konstruktionssystems	16	7.1.2	Energieeffiziente und emissionsarme Wohnbauten	81
4.2	Grundlagen der Bauakustik	18	7.2	Gesundheit und Wohlbefinden für Bewohner – Raumklima und thermische Behaglichkeit	81
4.3	Grundlagen der brandtechnischen Bemessung	19	7.3	Bausteine einer lebenszyklusorientierten Produktentwicklung in Gebäuden aus CLT und LVL	82
4.4	Grundlagen zur Überwachung von Verformungen und Rissbildungen	21	7.4	Zertifizierung von nachhaltigen und CO ₂ -armen Wohnbauten	82
4.5	Grundlagen der Bemessung von Heizung, Lüftung und Klimatechnik	23	8	Stora Enso	83
4.6	Grundlagen der erdbebensicheren Bauweise	24			
4.7	Informationen zur Herstellung von Rahmenelementen	25			
4.8	Standard-Anschlussverbindungen	28			
5	Konstruktive Ausbildung	29			
5.1	Konstruktionsarten	30			
5.2	Tragwerksdetails	49			
6	Ausführung auf der Baustelle	73			
6.1	Grundlagen zur Errichtung	74			
6.1.1	Allgemeines	74			
6.1.2	Errichtung von vertikalen Wänden	74			
6.1.3	Errichtung von horizontalen Konstruktionen aus CLT- und Rippenplatten	75			
6.2	Transport	75			
6.2.1	Transport von CLT-Platten	75			
6.3	Schutzmaßnahmen auf der Baustelle	76			
6.3.1	Feuchteregulierung	76			
6.3.2	Für die Feuchteregulierung verantwortliche Personen	76			
6.3.3	Plan zur Feuchteregulierung und Einsatz von Mitarbeitern	76			
6.3.4	Gewährleistung der feuchtetechnischen Qualität im Fall von Feuchteschäden	76			
6.4	Schutz von Tragwerken und Baumaterial auf der Baustelle	76			
6.4.1	Schutz von tragenden Wandtafeln aus Holz	77			
6.4.2	Schutz der Platten für Geschossdecken	77			



1 Einführung und Haftungsausschluss

1.1 Einführung

Dieses Handbuch beschreibt ein System aus Massivholz- und Rippenplatten von Stora Enso für mehrgeschossige Wohnbauten aus Holz. Es richtet sich an Konstrukteure, Bauausführende, Entwickler sowie Architekten und Bauherren.

Die auf den folgenden Seiten vorgestellten konstruktiven Lösungen sind auf das hier gezeigte System ausgelegt, können jedoch auch außerhalb der in diesem Handbuch behandelten Bereiche zur Anwendung kommen. Das Herzstück des Systems bilden Stora Ensos Wandtafeln aus Konstruktionsvollholz und Rippenplatten mit aufgeleimten BSH-Trägern, die sowohl technische Leistungsfähigkeit als auch industrielle Qualität gewährleisten. Diese Bauteile ermöglichen eine industrielle Bauweise, die die Montagezeit vor Ort verkürzt und den Einsatz von Ortbeton reduziert.

Das System ist ein generisches Konstruktionssystem, das auf individuelle Markt- und Kundenanforderungen angepasst werden kann, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. Diese Anpassungen können folgende Aspekte beinhalten:

Architektonische Überlegungen

- Typologie und Maßstab des Gebäudes
- Anordnung von Gebäudetrakten und Räumen
- Kundenanforderungen oder lokale Marktfaktoren

Überlegungen zur technischen Planung

- örtliche Leistungsanforderungen (Schall-, Brand- und Wärmeschutz etc.)
- örtliche Bauvorschriften (von den zuständigen Baubehörden erlassen)

Das Handbuch bietet einen guten Überblick über europäische Bauweisen und Gebäudearten, sollte jedoch auch Inspiration für neue Ideen und Experimente sein.

Detaillierte Planungsanleitungen und Bauzeichnungen stehen auf der Website von Stora Enso zum Download bereit.



1.2 Die Vorteile des Systems

Das System bietet diverse Vorteile für alle am Baugeschehen beteiligten Akteure.

Für Architekten liefert es:

- Systeme und Materialien, die Architektur und Interieur für höchste Qualitätsansprüche ermöglichen
- Offene Systeme, die eine Kombination von Produkten, Strukturen und Formen zulassen
- Sichere Lösungen und geprüfte Technologien, die den baubehördlichen Vorschriften entsprechen
- Grundlegende Struktur für die Entwicklung der Gebäudebemessung

Für Ingenieure bietet es:

- Ein einfaches, sicheres und zuverlässiges Bemessungssystem
- Bestens bewährte konstruktive Details
- Klar definierte Leistungswerte für Tragwerke
- Ein klares System und Leitlinien zur Aussteifung des Gebäudes
- Hintergrundmaterial und Planungswerkzeuge von höchster Qualität
- Konstruktive Details zum Download
- Ein Handbuch und Software für baustatische Berechnungen
- Von externen Fachleuten geprüfte Konstruktionen und Bemessungsverfahren

Für Bauausführende und Zimmereien liefert es:

- Sichere Lösungen – geprüfte und erprobte Anweisungen für den gesamten Bauprozess
- Kurze Montagezeiten
- Ein zuverlässiges Tragwerksystem
- Industrielle Komponenten mit Fertigungsgenauigkeit
- Keine Trocknungs- oder Abbindezeiten
- Leichtbaukonstruktionen, die den Einsatz von schwerem Hebezeug reduzieren oder überflüssig machen

Für Bauherren und Bewohner bietet es:

- Kosteneffizienz
- Modernes Design mit sichtbaren Holzelementen in den Innenräumen
- Gesundes Wohnen und Bauen mit Holz
- Gesundes Wohnen mit natürlichen Materialien
- Energieeffizienz – niedrige Heizungs- und Kühlungskosten für das gesamte Gebäude
- Ökologische Vorteile – niedriger Energieverbrauch und ein verbesserter CO₂-Fußabdruck

Für Bauträger ermöglicht es:

- Eine kurze Bauzeit – schnellere Kapitalrendite
- Ein attraktives Produkt für moderne und umweltbewusste Kunden
- Ein System, das an unterschiedlichste Arten und Größen von Gebäuden individuell angepasst werden kann

1.3 Haftungsausschluss

Dieses Handbuch ist für den Vorentwurf von Gebäuden und Tragwerken bestimmt.

Die Verwendung der hier dargestellten Konstruktionslösungen (und Referenzwerte) ersetzt nicht die Erfordernis für Ausführungsunterlagen und Berechnungen der verantwortlichen Konstrukteure. Dazu zählen unter anderem der bauliche Entwurf und akustische, brandtechnische oder bauphysikalische Bemessungen. Deshalb sollten alle Lösungen und Details von den zuständigen Konstrukteuren überprüft und genehmigt werden. Die Übereinstimmung mit den örtlichen Bauvorschriften ist von den verantwortlichen Konstrukteuren zu bestätigen. Wir behalten uns Änderungen der Konstruktionsdetails vor.

Stora Enso übernimmt keine Garantien, Gewährleistungen oder Verpflichtungen über die Genauigkeit, Gültigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit jedweder Informationen oder Daten in diesem Handbuch und lehnt Garantien durchschnittlicher Qualität oder Eignung für einen bestimmten Zweck ausdrücklich ab. Stora Enso ist keinesfalls haftbar für jegliche durch die Verwendung des Handbuchs entstandene direkte, konkrete, indirekte, mittelbare, nebenher entstandene oder andere Schäden.

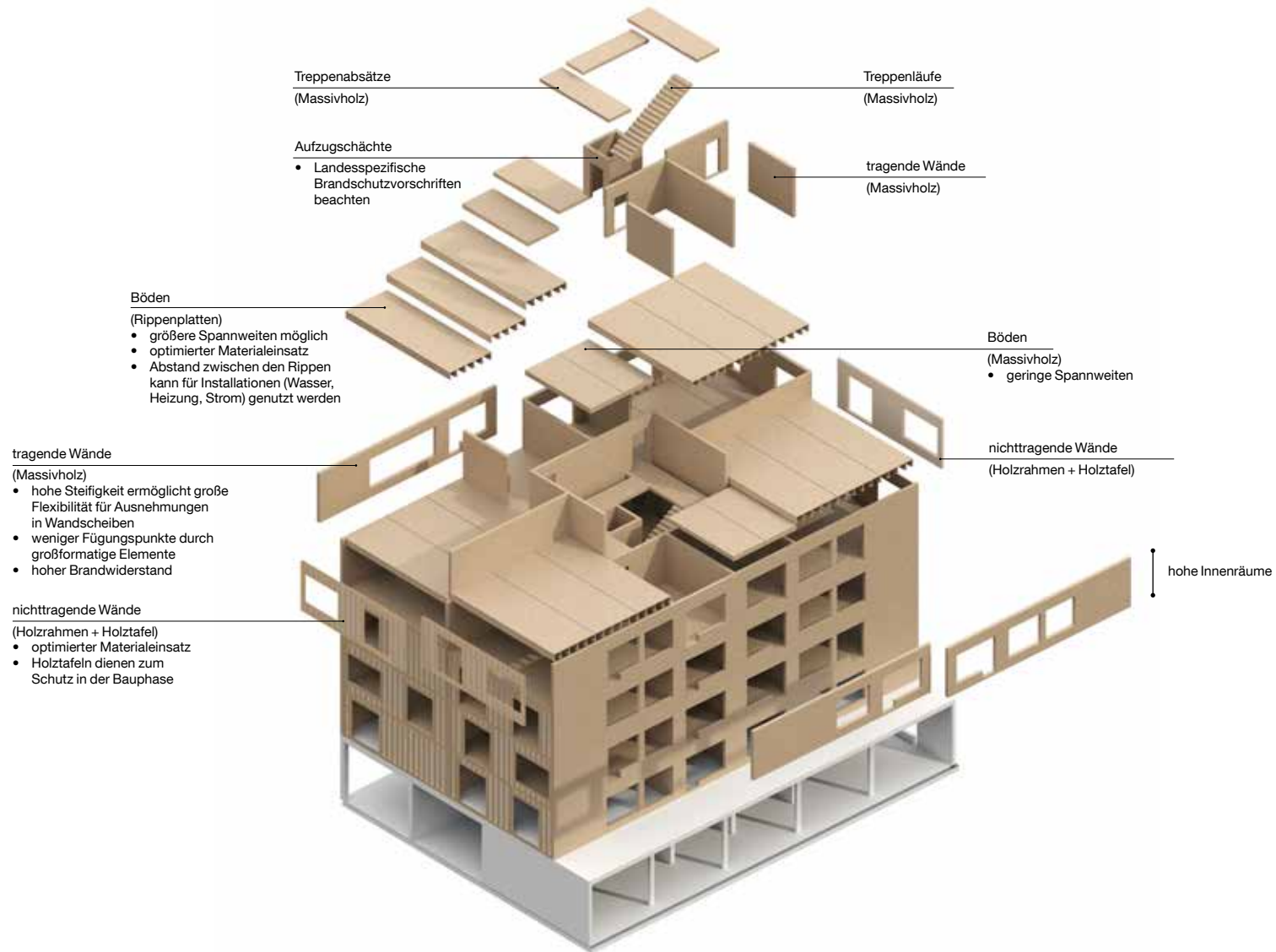
Copyright für das Handbuch:

© Stora Enso



2 Die Anatomie des Konstruktionssystems von Stora Enso

Grundlegende Bauteile: die Gebäudehülle



Variable Bauteile: Ergänzungen und Alternativen

Innenflächen

(Materialien und Oberflächengestaltung)

- durch Änderung der Deckschichten kann unterschiedlichen Schall- und Brandschutzbestimmungen entsprochen werden
- vom Tragrahmen getrennt

nichttragende Wände

(Positionen und Ausnehmungen)

- optimierter Materialeinsatz
- verstellbare Wandpositionen
- flexible Raumgestaltung

Böden und Decken

(Innenflächen)

- durch Änderung der Deckschichten kann unterschiedlichen Schall- und Brandschutzbestimmungen entsprochen werden
- vom Tragrahmen getrennt

Fenster und Türen

Fassaden und Dämmung

- Verwendung unterschiedlicher Materialien möglich
- kann elementiert sein

klare Trennung zwischen tragenden Elementen und Dämmung

Fassaden und Außenflächen

- Verwendung unterschiedlicher Materialien möglich
- kann elementiert sein

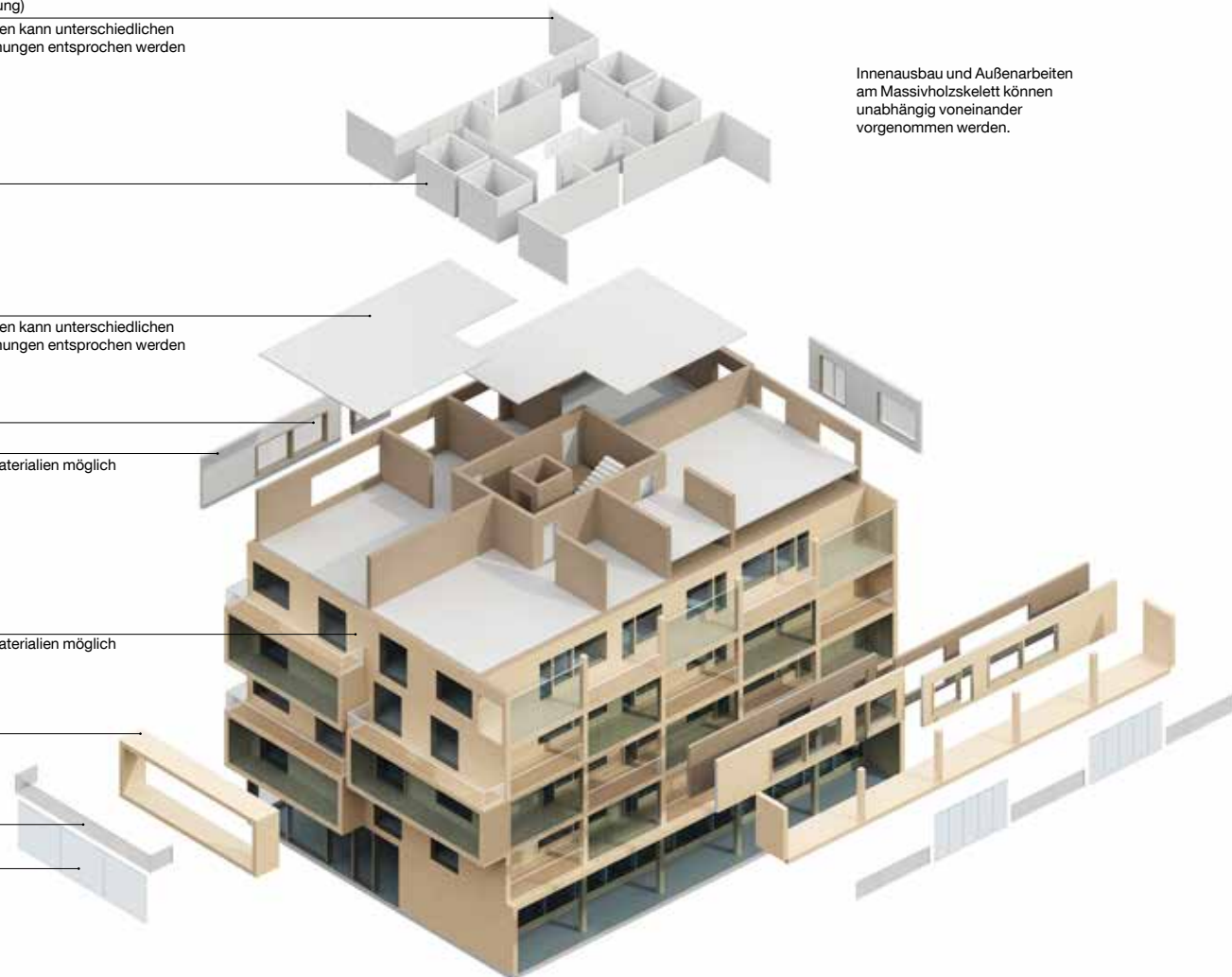
Balkone

- Verwendung unterschiedlicher Balkonarten technisch möglich

Geländer




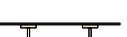

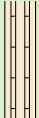
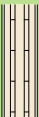

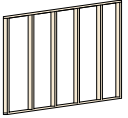



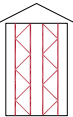
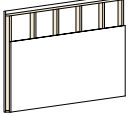
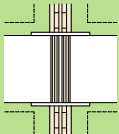
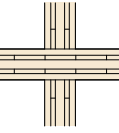
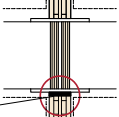

Verglasung

Innenausbau und Außenarbeiten am Massivholzskelett können unabhängig voneinander vorgenommen werden.



Bauelemente

Die untenstehende Tabelle zeigt die in Stora Enso Modellkonstruktion verwendeten Elemente zum Vergleich mit anderen mehrstöckigen Holzbauweisen. Die Elemente des Systems von Stora Enso wurden aufgrund ihrer ausgezeichneten Eigenschaften hinsichtlich Steifigkeit, Brand- und Schallschutz sowie Verformungsverhalten ausgewählt, um auch strengsten Bauvorschriften gerecht zu werden. Das System von Stora Enso ist ein offenes System – es kann um Elemente, die nicht Teil des Systems sind, erweitert werden.

Decken	Brandschutz	Wände	Aussteifung	Verbindungsarten
<p>Rippenplatte</p>  <p>Holz-Beton-Verbund</p>  <p>Geschossdecke mit Massivholzbalken</p>  <p>Geschossdecke aus Holz mit I-Balken</p>  <p>Massivholzplatte</p> 	<p>Massivholz</p>  <p>Massivholz mit nicht brennbaren Oberflächenschichten</p>  <p>Holzrahmen mit nicht brennbaren Oberflächenschichten</p> 	<p>Holzrahmen</p>  <p>Massivholzwand</p>  <p>Massivholzwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Brandwiderstand. • Effiziente Lastverteilung in einem System aus Wandscheiben (Reduzierung der Punktlast). • Leicht – kein schweres Hebezeug notwendig. • Maßhaltigkeit durch Kreuzlamellen – geringe Kriech- und Schrumpfeigung. • Hohe Steifigkeit ermöglicht große Flexibilität für Ausnehmungen in Wandscheiben. 	<p>Betonkern</p>  <p>Wandscheiben aus Massivholz</p>  <p>Fachwerkträger</p>  <p>Holzrahmen + Holztafeln</p>  <p>Aussteifung – Massivholzwände und Rippenplatten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplettes Aussteifungssystem mit Holzelementen – kein Stahl oder Beton erforderlich. • Hohe Steifigkeit ermöglicht große Flexibilität für Ausnehmungen in Wandscheiben. • Lineare Lastverteilung vom Boden zu den Wänden – reduzierte Punktlast. 	<p>Verbindungsarten</p> <p>Feste Verbindung + entkoppelte Installationslagen</p>  <p>Formschlüssige Verbindung</p>  <p>Weiche Verbindung</p>  <p>Weiche Lage</p>  <p>Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Verbindungen sind so ausgelegt, dass maximale Steifigkeit mit hinreichender Schallsolierung einhergehen. • Reduzierung der flankierenden Schallübertragung. • Der vertikale Belastungsverlauf wurde mit parallel zur Faserrichtung wirkender Kraft durch Holzteile geleitet – deshalb werden vertikale Verformungen aufgrund von elastischer Kontraktion, Kriechen und Schwinden auf ein Mindestmaß reduziert.
<p>Rippenplatte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Große Spannweiten sind durch hohe Steifigkeit und geringes Eigengewicht möglich. • Maximale Leistung mit minimiertem Materialaufwand durch optimierte Geometrie. • Leicht – kein schweres Hebezeug notwendig. • Kein Ortbeton nötig im Vergleich zu Lösungen mit Betonverbund oder vorgefertigten Betonelementen. 	<p>Brandschutz – Massivholzwände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gut bekanntes und berechenbares Verkohlungsverhalten – geringes Risiko eines plötzlichen Einsturzes. • Konstruktion ohne Hohlräume verhindert die Ausbreitung des Feuers innerhalb des Baukörpers. • Kann von oben her brennen und verkohlen – die Holzkohleschicht mit niedriger Dichte fungiert als Wärmedämmung für das darunter liegende Holz. • Unter der Holzkohleschicht und der Pyrolysezone bleibt nicht verkohltes Holz mit guten Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften für eine lange und berechenbare Zeit erhalten. • Die Verwendung von Schutzschichten wie Gipskarton reduziert die Dicke der erforderlichen tragenden Konstruktion. 			

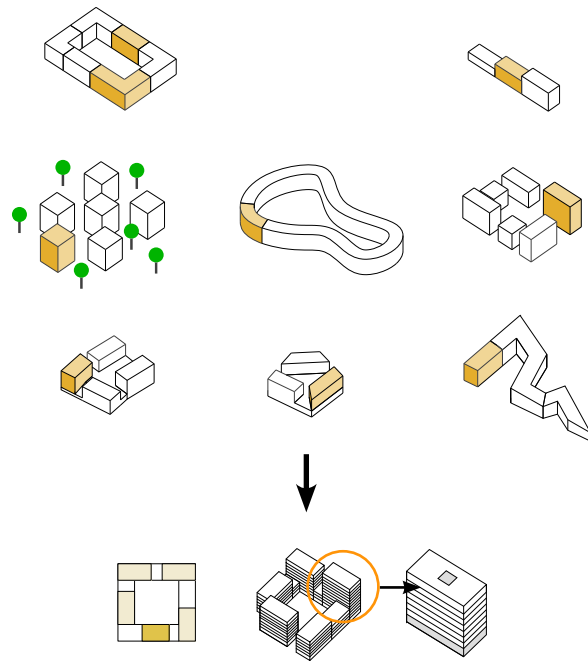
3 Leitlinien für die architektonische Planung

Die folgenden Leitlinien sollen Architekten dabei helfen, das System von Stora Enso an die individuellen Bedürfnisse unterschiedlicher mehrgeschossiger Wohnbauten anzupassen. Diese fünf Grundprinzipien können in beliebiger Reihenfolge angewandt und auf die speziellen Gegebenheiten eines Projekts umgelegt werden.

Definieren des städtebaulichen Maßstabs

Anordnung des Baukörpers und Baumasse

In den Vorentwurfsphasen werden der städtebauliche Maßstab und die Baumasse des Projektes ermittelt. Das Volumen kann von großen städtischen Häuserblocks bis hin zu kleineren Apartmenthäusern variieren. Unter Berücksichtigung des jeweiligen Baugeländes und der Umgebung kann der Architekt unterschiedliche Typologien für das gesamte Projekt oder bestimmte Gebäude in Betracht ziehen und vorschlagen.

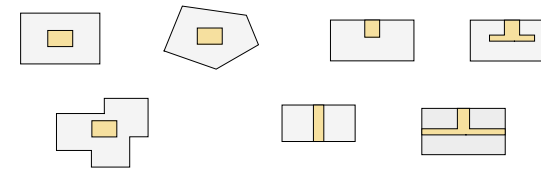


Beispiel eines Referenzgebäudes:
Achtstöckiges Punkthaus

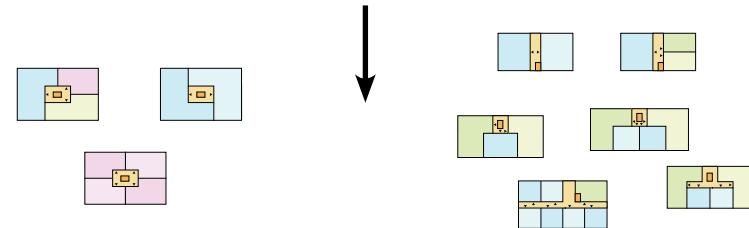
Definieren der Gebäudetypologie

Grundriss, Verteilung der Einheiten und vertikale Zirkulation

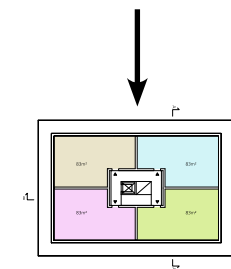
Der Grundriss des Gebäudes, die Verteilung der Wohneinheiten sowie die Form und Position des vertikalen Zugangskerns bilden die grundlegenden Parameter des Baukörpers. Eine symmetrische Anordnung mit einem zentralen Kern ermöglicht eine Optimierung der tragenden Konstruktionen und Wandscheiben und verbessert so die Wirtschaftlichkeit des Projektes.



Varianten des Gebäudefußabdrucks und der Positionierung des vertikalen Zugangskerns



Varianten von Wohneinheiten und Verteilung



Beispiel eines Referenzgebäudes:
Zentraler Kern mit vier Einheiten pro Stockwerk

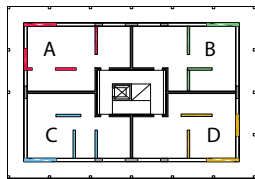


Konstruktive Grundsätze und tragende Elemente

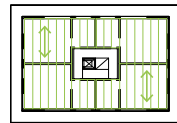
Wandscheiben und tragende Wände
 Rippenplatten und Tragrichtungen
 Anordnung des Baukörpers und Baumasse

Kernwände und Trennwände von Wohnungen sind üblicherweise am besten als Aussteifungs- und Tragkonstruktionen geeignet. Jedoch können sogar lange Wandscheiben, unter Berücksichtigung der baustatischen Berechnungen, ebenfalls mit Öffnungen oder Türen versehen werden.

Rippenplatten sind so konzipiert, dass große Spannweiten erreicht werden können – auf diese Weise ist es im Allgemeinen möglich, auf tragende Elemente innerhalb der Wohneinheiten zu verzichten. Die Spannrichtung der Rippenplatten gibt vor, welche Wände tragend sein werden. Bei jenen Wänden, die nicht die Last der Platten zu tragen haben, besteht mehr Spielraum bei der Anzahl und Größe möglicher Öffnungen.

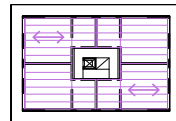


Tragende Wände und Wandscheiben, mögliche Varianten (a, b, c, d)



Variante 1

Rippenplattelemente, die die Tragrichtung vorgeben



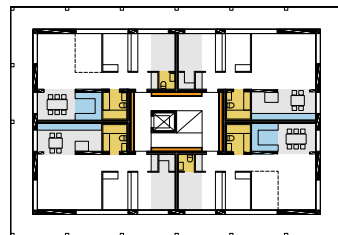
Variante 2

Nassbereiche und Installationsschächte

Bäder, Toiletten, Küchen und technische Installationen

In optimalen Layouts sind Installationsschächte zur leichteren Wartung und Handhabung um den vertikalen Kern angeordnet. Nassbereiche sollten ebenfalls in der Nähe von Installationsschächten angeordnet sein. Bäder, Toiletten und Küchen können innerhalb dieser Nassbereiche unterschiedlich positioniert werden. Bitte beachten Sie, dass lange horizontale Abflussleitungen die Richtung und Struktur von Plattenelementen beeinflussen können.

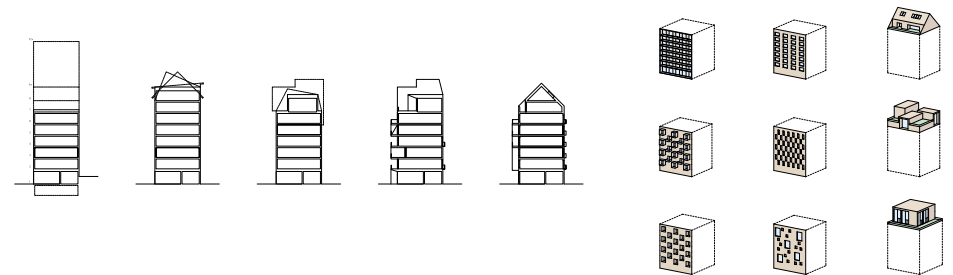
- Vertikale Schächte/Installationen
- Nassbereiche/Möglichkeiten
- Badezimmer/Toilette
- Küche



Zusätzliche Elemente

Zwischenwände
 Türen und Fenster
 Balkone
 Befestigtes Mobiliar

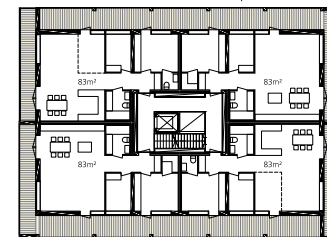
Nichttragende Trennwände können frei positioniert werden und so den planerischen Konzepten der Einheiten angepasst werden. Unter Berücksichtigung des Konstruktionskonzeptes sind andere Elemente durchwegs möglich, wie Balkone (Loggia, Anbaubalkon, abgehängter Balkon etc.), Fenster (gerahmt, Verglasungssysteme), Türen (Klapptür, Schiebetür) und befestigtes Mobiliar.



Variable Komponenten

Möglichkeiten der Oberflächengestaltung

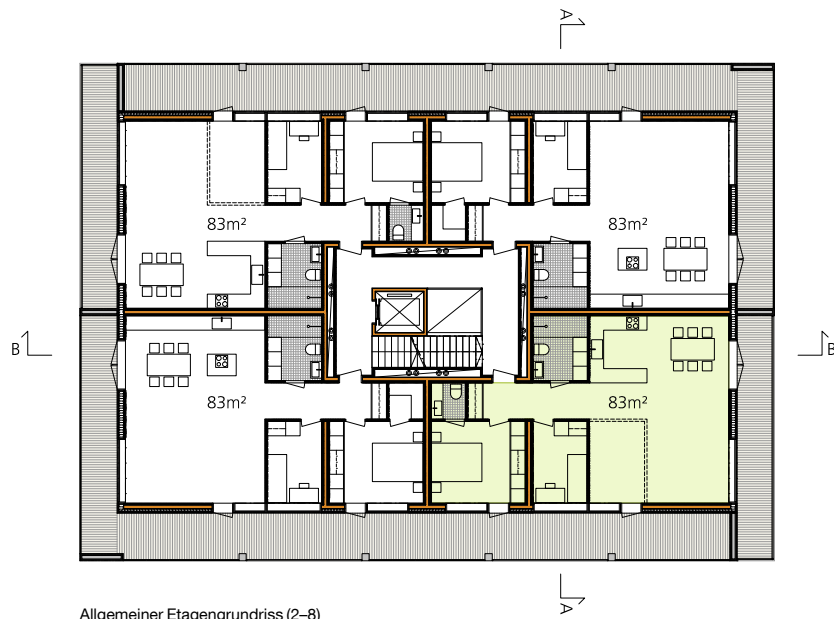
Oberflächen für Innen- und Außenkonstruktionen können individuell für jedes Projekt definiert werden, in Übereinstimmung mit dem Konstruktionskonzept, den technischen Anforderungen und den örtlichen Bauvorschriften. Weitere Informationen sind den konstruktiven Details zu entnehmen.



Voll ausgestatteter Etagegrundriss



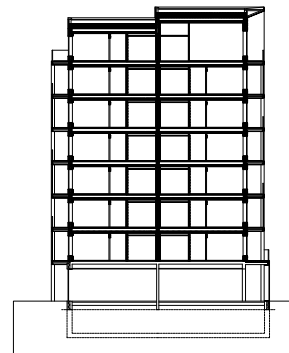
Beispiel eines Referenzgebäudes: Zentraler Kern mit vier Einheiten pro Stockwerk



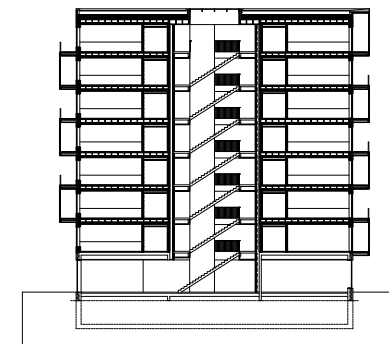
Allgemeiner Etagegrundriss (2-8)



Rendering



Querschnitt a-a



Querschnitt b-b



4 Das Konstruktionssystem von Stora Enso

Das Konstruktionssystem von Stora Enso

Der Bauprozess besteht aus drei Phasen: Fertigung, Ausführung und Einbau von zusätzlicher Ausstattung.

In der ersten Phase werden die Elemente im Werk gefertigt und gemäß den mit dem Kunden getroffenen Vereinbarungen ausgestattet.

In der zweiten Phase wird der Rohbau auf der Baustelle aus vorgefertigten Elementen zusammengebaut und vor Wettereinflüssen geschützt. Um einen ausreichenden Schutz zu gewährleisten, werden Kanten und Ausnehmungen mit Zeltplanen oder anderen wasserabweisenden Planen abgedeckt, wodurch zusätzliche Konstruktionen überflüssig werden. Auf diese Weise wird der Zeitraum, in dem der Rohbau äußeren Einflüssen ausgesetzt ist, so kurz als möglich gehalten und die Heizung der Innenräume des Gebäudes kann rasch beginnen, um den Übergang in Phase drei zu ermöglichen.

In Phase drei werden sekundäre Elemente wie Balkone und Fassadenteile montiert, sowie auch Innenausbauten und die Installation von Heizung, Lüftung und Klimatechnik realisiert.

Stufe 1 Fertigung der Holzbauteile

Konstruktive Kernelemente von Stora Enso:



Massivholzplatten



Andere Bauteile



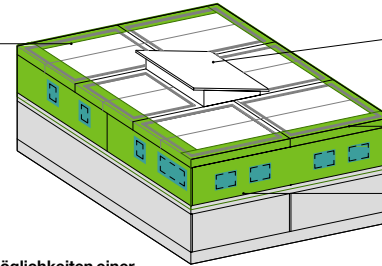
Zusatzkomponenten



Stufe 2 Bauphase „Wärme rein, Wasser raus“ Schutz vor äußeren Einflüssen durch tragende Holzbauteile

wasserabweisende Beschichtung oder Regenabdeckung auf der horizontalen Oberfläche

- Wetterschutz mit tragenden Bauteilen
- Kein zusätzliches Zelt notwendig



Die Austrocknung von Baufeuchte ist separat zu planen.

Leichte Abdeckung

- Schutz für Treppenhänge, Aufzüge und Badezimmer

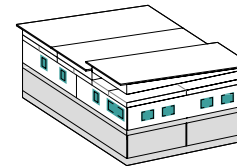
Schutz der Kanten und Seitenteile

- Geschützt durch eine Abdeckplane

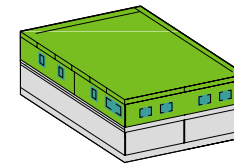
Schutz des gesamten Rahmens

- Kontrolliertes Trocknen des Holzes kann beginnen

Möglichkeiten einer Langzeitabdeckung:



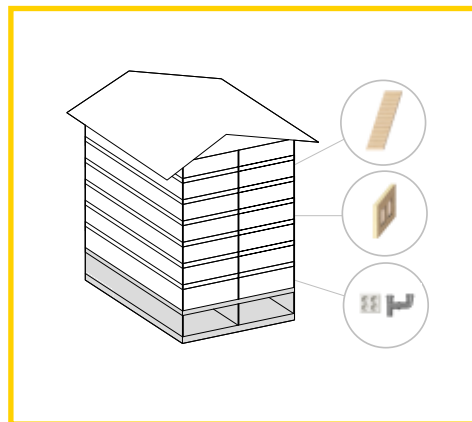
Leichte Dachelemente zur Abdeckung



Abdecken mit einer Plane



Stufe 3 Ausbauarbeiten am Holzrahmen



Gebäude nach Fertigstellung

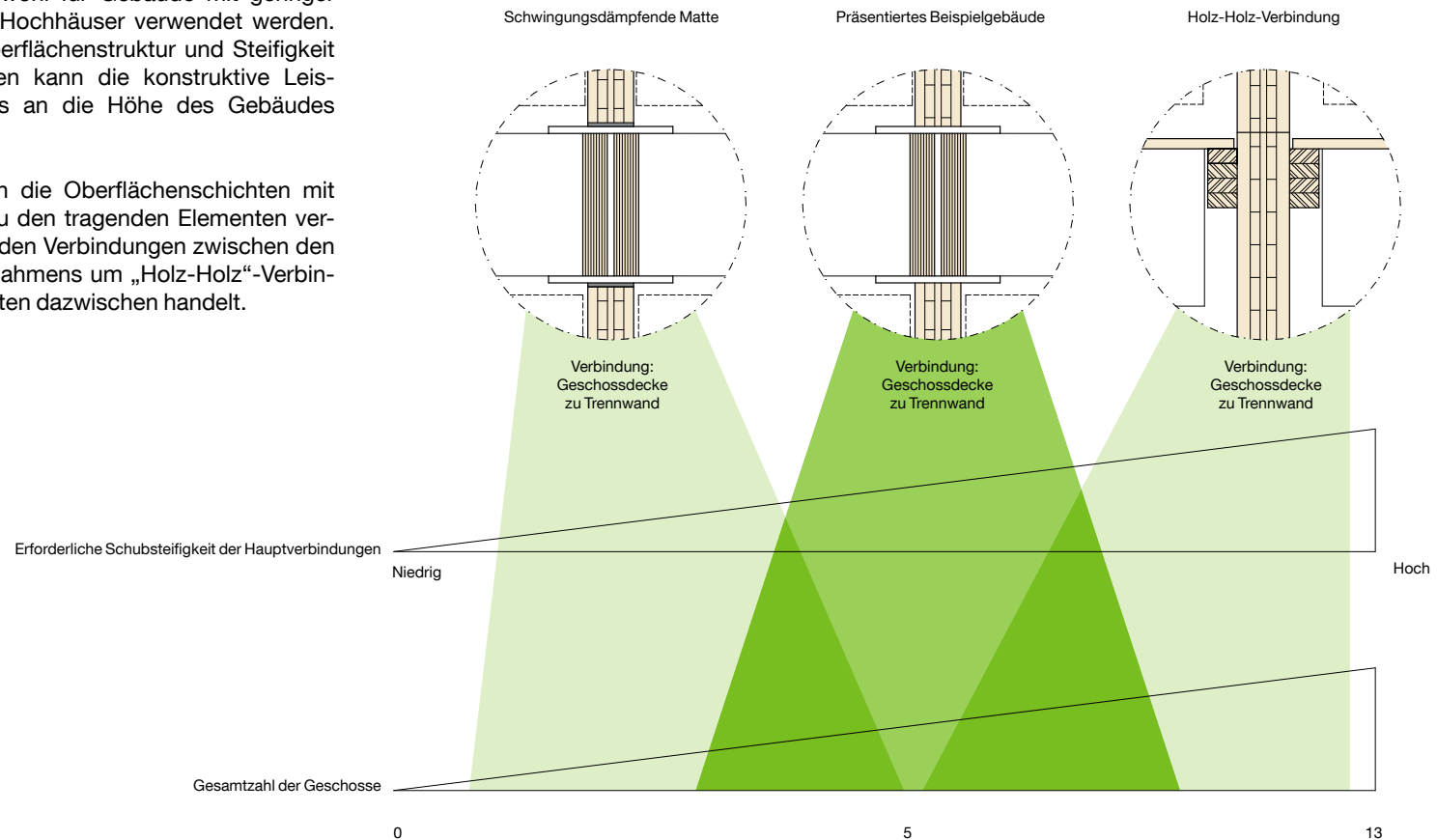


4.1 Möglichkeiten des Konstruktionssystems

Das Konstruktionssystem von Stora Enso stützt sich auf Rippenplatten aus Furnierschichtholz (LVL) mit großen Spannweiten und CLT-Wandtafeln. Diese Elemente können mit Oberflächenschichten versehen werden, um Leistungsanforderungen hinsichtlich Brandschutz oder Schallisolierung zu erfüllen.

Dank seiner variablen Komponenten kann das aus Elementen bestehende System sowohl für Gebäude mit geringer Geschosshöhe als auch für Hochhäuser verwendet werden. Durch das Variieren von Oberflächenstruktur und Steifigkeit der tragenden Verbindungen kann die konstruktive Leistungsfähigkeit des Systems an die Höhe des Gebäudes angepasst werden.

Im Beispielgebäude wurden die Oberflächenschichten mit elastischen Verbindungen zu den tragenden Elementen versehen, während es sich bei den Verbindungen zwischen den tragenden Elementen des Rahmens um „Holz-Holz“-Verbindungen ohne weiche Schichten dazwischen handelt.



Aussteifung

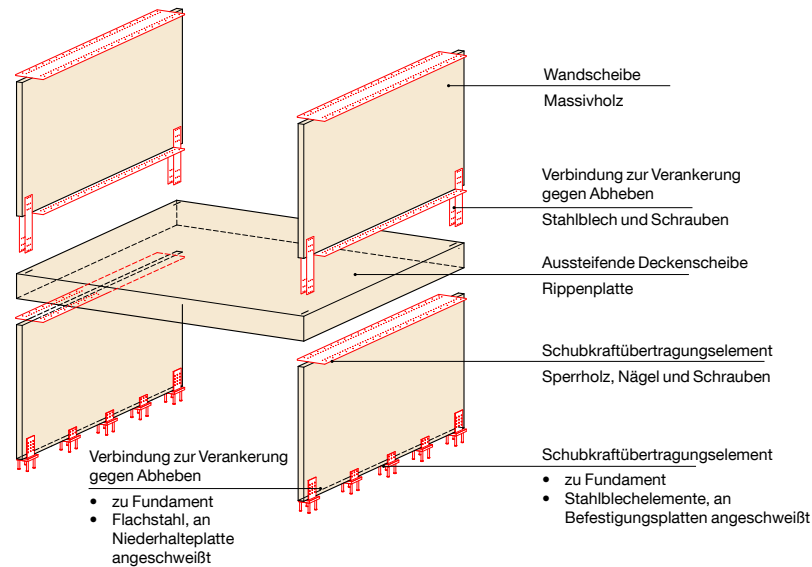
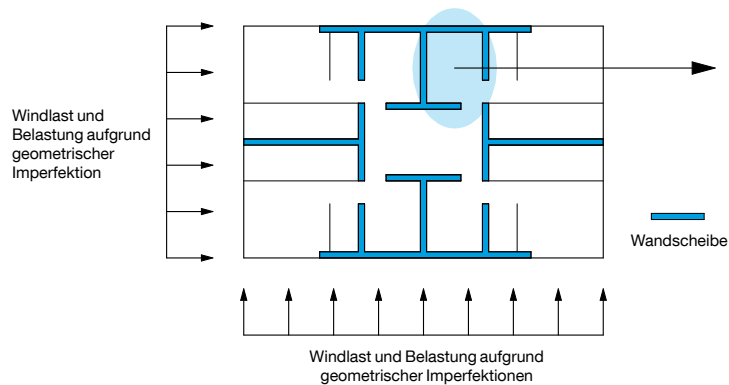
- 100 % Holz
- Gestützt auf Geschossdecken und Wänden + starren Verbindungen

Leitlinien für mehrgeschossige Bauten

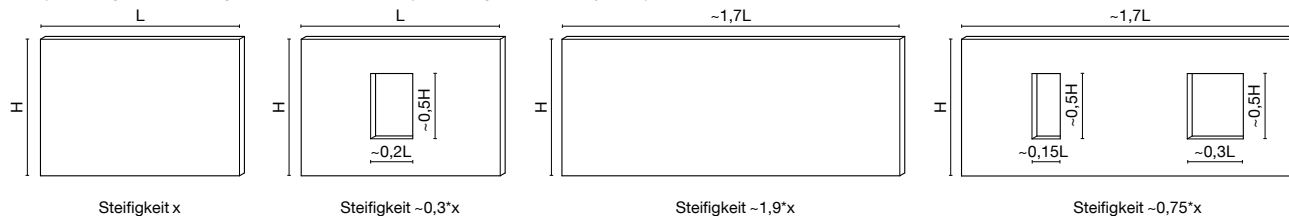
- Erkundigen Sie sich hinsichtlich der örtlichen Belastungsbedingungen und Bauvorschriften
- Berücksichtigen Sie die Anordnung und Auslegung der Wandscheiben:
 - Symmetrische Geschossanordnung reduziert Torsionsmomente
 - Ausreichende Anzahl an Wänden gewährleistet Gesamtsteifigkeit
 - Öffnungen in Wandelementen sind sorgfältig zu planen (Größe, Positionierung, Anzahl)

Bei Berechnungen sind folgende Punkte in Betracht zu ziehen:

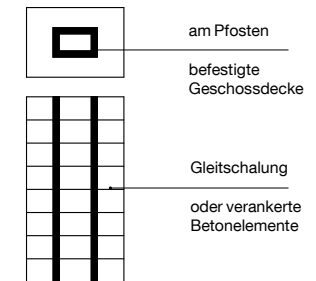
- Lastannahmen
 - Gemäß aktueller EN-Norm
 - Insbesondere außergewöhnliche Einwirkungen, die in Ausnahmesituationen entstehen (z.B. Erdbeben, Brand und daraus resultierende Einsturzgefährdung durch Schäden am Tragwerk)
- Grenzzustand der Tragfähigkeit
 - Insbesondere Verlust des Gleichgewichtes
 - Überlegungen zu Bruch
- Gebrauchstauglichkeit
 - Insbesondere Verformungen und Schwingungen des gesamten Tragwerks
 - Bauteile und Verbindungen
 - Tragfähigkeit und Steifigkeit



Beispiel: Steifigkeit einer CLT-Wandscheibe mit Öffnungen
(Hinweis: grobe Schätzung, Größe und Form sind für jeden Fall getrennt zu analysieren)



Zusätzliche Maßnahmen zur Aussteifung, wenn Vorgaben örtlicher Behörden oder versteifende Wandscheiben nicht ausreichend sind, um die Stabilität des Systems zu gewährleisten



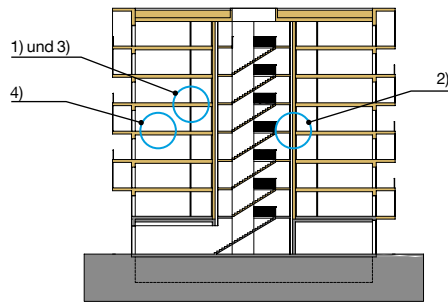
Aussteifung mit Betonkern



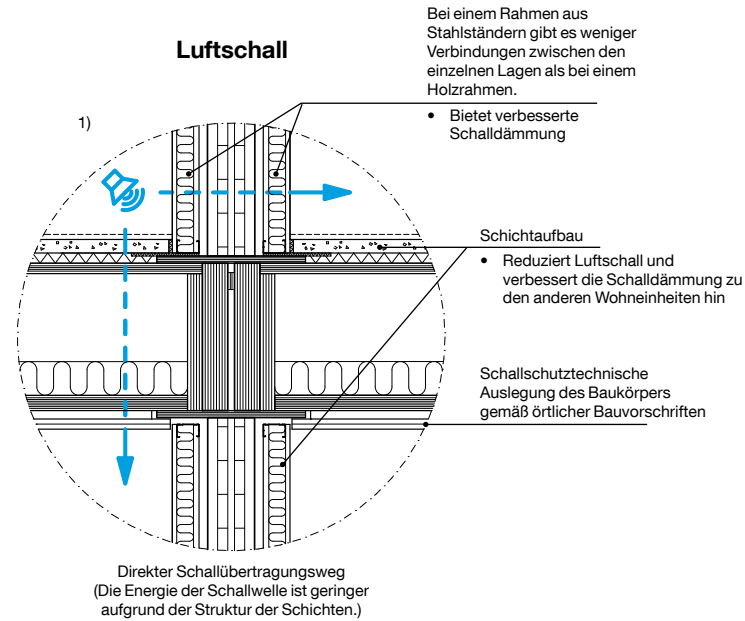
4.2 Grundlagen der Bauakustik

Zur Eindämmung von unerwünschten Lärmemissionen und Vibrationen deckt die Bauakustik eine breite Palette von Faktoren ab: von Schwingungen der Gebäudehülle bis hin zu Verbindungsdetails, die die flankierende Schallübertragung zwischen Räumen und Wohneinheiten beeinflussen.

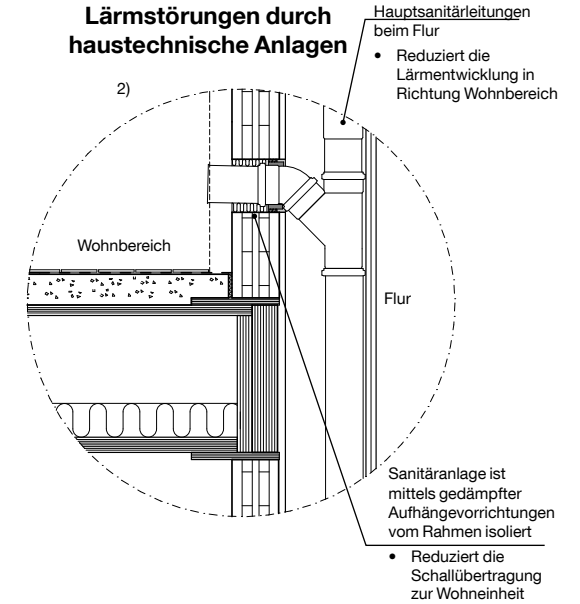
Das Beispielgebäude wurde so ausgelegt, dass den vier wichtigsten Herausforderungen im Bereich der Bauakustik Rechnung getragen wurde: Luftschall, Trittschall, flankierende Schallübertragung und Lärmstörungen durch haustechnische Anlagen. Für nähere Informationen sei auf die einschlägige weiterführende Literatur verwiesen. Nehmen Sie mit den örtlichen Behörden Kontakt auf, um die spezifischen Anforderungen für Ihr Projekt zu definieren. Die in diesem Handbuch verwendeten Schallwerte basieren auf Berechnungen und Annahmen.



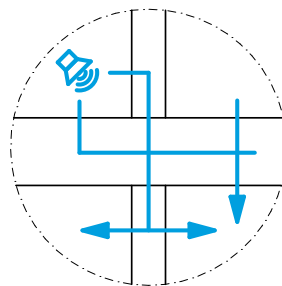
Luftschall



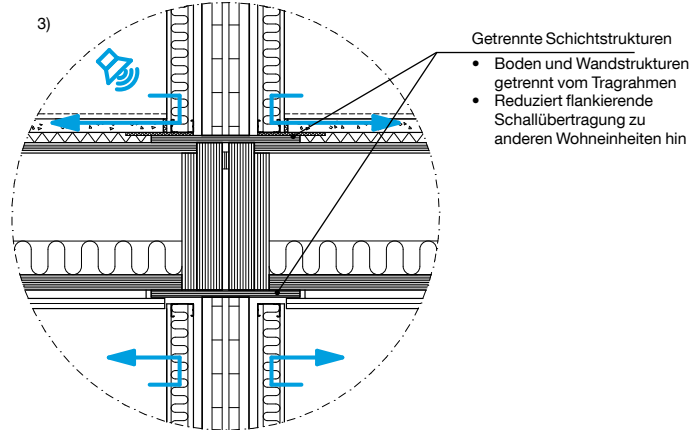
Lärmstörungen durch haustechnische Anlagen



Flankierende Schallübertragung

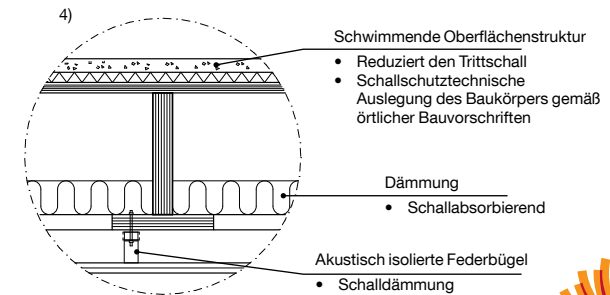


Schall-Flankenübertragungsweg
Bei direktem Kontakt zum Tragrahmen



Schall-Flankenübertragungsweg
Bei indirektem Kontakt zum Tragrahmen

Trittschalldämmung



4.3 Grundlagen der brandtechnischen Bemessung

Die Anforderungen an die Brandsicherheit variieren und hängen beispielsweise von der geographischen Lage sowie von der Art und Verwendung eines Gebäudes ab. Sämtliche örtlichen Bauvorschriften sind jedoch zu berücksichtigen. Brandschutztechnische Anforderungen basieren auf folgenden Grundprinzipien, die auf EU-Ebene geregelt sind:

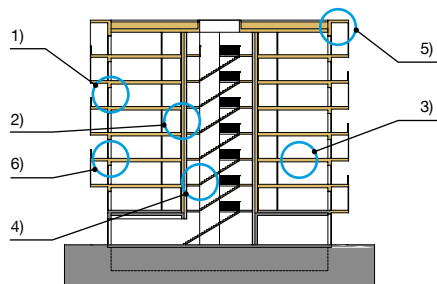
- Bewohner sollen die Möglichkeit haben, Gebäude verlassen zu können oder gerettet zu werden.
- Die Sicherheit der Rettungsteams ist zu berücksichtigen.
- Tragende Konstruktionen müssen dem Feuer für eine erforderliche Mindestzeit standhalten können.
- Die Verursachung und Ausbreitung von Feuer und Rauch ist einzuschränken.
- Die Ausbreitung von Feuer zu angrenzenden Gebäuden ist einzuschränken.

Außerhalb dieser Grundprinzipien bestehen folgende Anforderungen an Bauteile von Gebäuden:

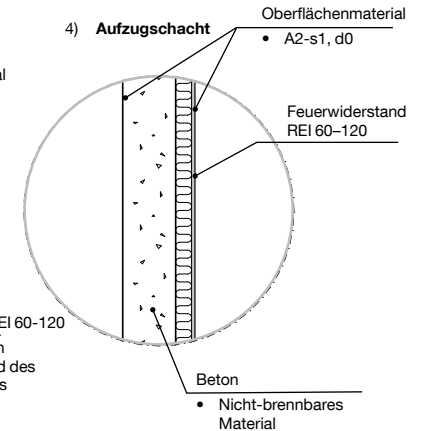
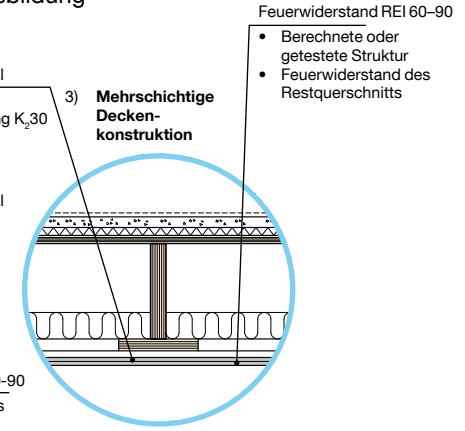
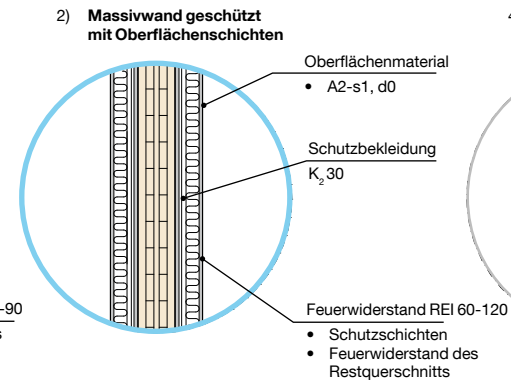
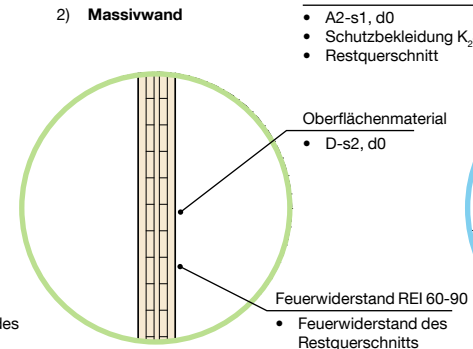
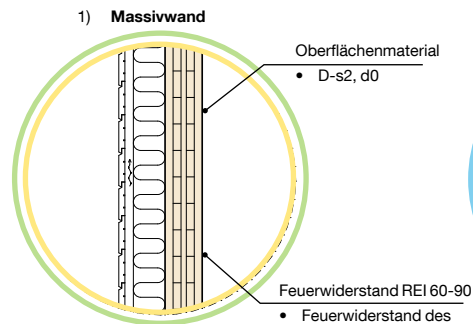
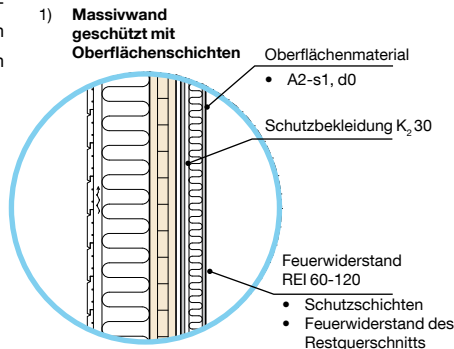
- Brandverhalten
 - Beschreibt den Beitrag von Baustoffen zur Feuerentwicklung
 - Überprüfung mittels Klassifizierung gemäß EN 13501-1
- Feuerwiderstand
 - Beschreibt die Feuerbeständigkeit von Gebäudebauteilen
 - Überprüfung mit Klassifizierung gemäß EN 13501-2 oder Berechnung gemäß EN 1995-1-2

Verfahren zum Erreichen von Feuerbeständigkeit mittels Laminierungen auf Basis von Massivholz:

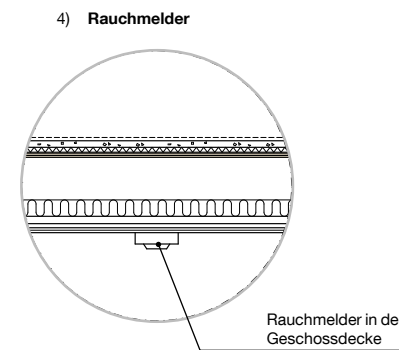
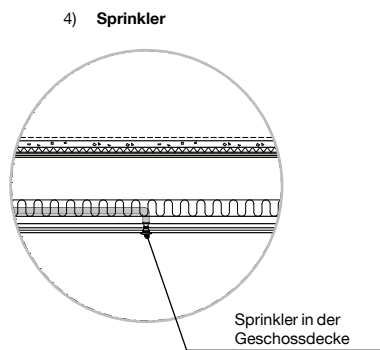
- **Verfahren 1: „Ungeschütztes Massivholz“**
 - Keine zusätzlichen Schutzschichten auf dem Massivholz; volle Feuerbeständigkeit durch Massivholz
- **Verfahren 2: „Eingeschränkte Kapselung“**
 - Massivholz mit Brandschutzschichten; Massivholz kann verkohlen
- **Verfahren 3: „Komplette Kapselung“**
 - Massivholz mit Brandschutzschichten; Massivholz kann nicht verkohlen
- Nähere Informationen finden Sie in weiterführender Literatur und bei örtlichen Behörden.
- www.clt.info



Brandsicherheit der tragenden Konstruktionen



Löschung und Rettung



Beispiel einer Brandschutz-Detailausbildung

Nationale Vorschriften sind zu beachten

Feuerwiderstand der tragenden Wände

In diesem Handbuch berechnete Referenzwände

- Vier oder sieben Geschosse aus Holz über den Betonkonstruktionen (Belastung von drei oder sechs Geschossen und Dach)
- Spannweite der Geschossdecke: 8 m

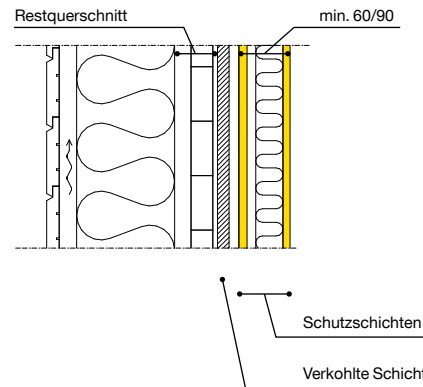
Hinweis: Diese Berechnung dient lediglich der Information und ist nicht als brandschutztechnische Auslegung zu verwenden.

1. Belastung in der brandschutztechnischen Auslegung definieren (gemäß EN 1990, EN 1991, EN 1995).

Wandnummer	4 Geschosse		7 Geschosse	
	1	2	3	4
Zulässige Gesamtlast (kN/m)	117	217	194	357

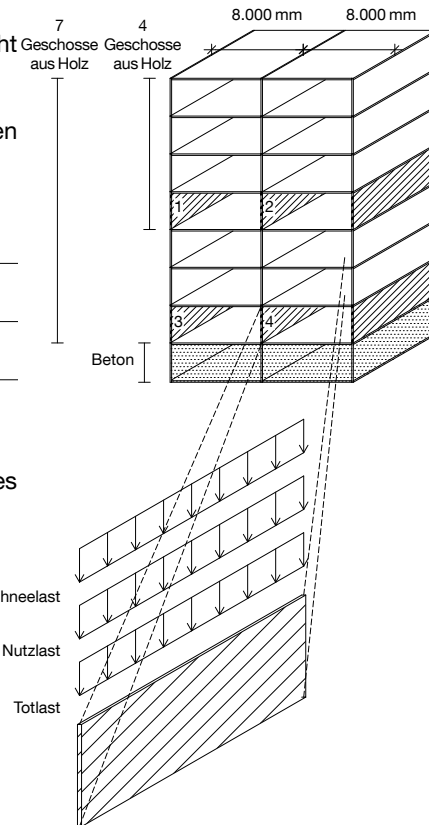
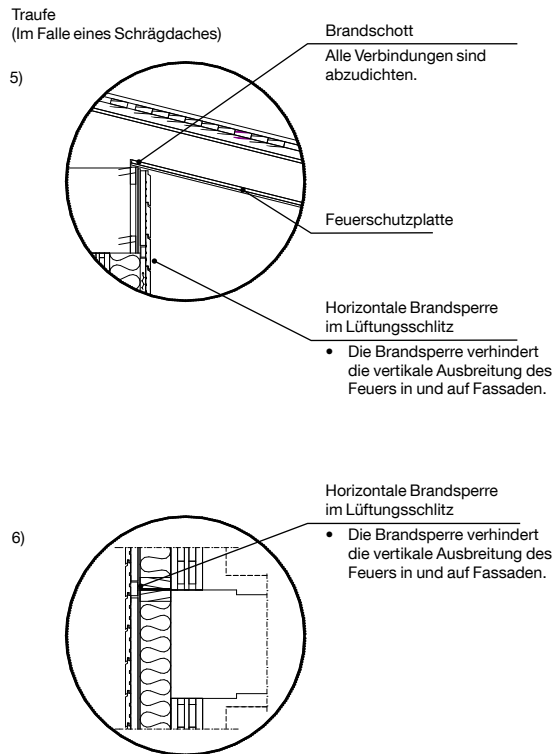
2. Den Feuerwiderstand von Schutzschichten definieren.

3. Die Verkohlungstiefe definieren: erforderliche Zeitspanne des



Feuerwiderstandes $-t_{ch} - t_f$ (Schutzschichten).

4. Tragfähigkeit des Restquerschnitts in Bezug auf die in (1) definierten Lasten prüfen.



4.4 Grundlagen zur Überwachung von Verformungen und Rissbildungen

Verformungen leiten sich von den Materialeigenschaften der Holzelemente und den Eigenschaften des Konstruktionssystems ab. Grundlagen für die HolzAuslegung sollten dieses Materialverhalten berücksichtigen, um übermäßige Verformungen aufgrund von Rissbildungen oder Kriechen zu verhindern.

Quellen und Schwinden von Holz

Maßänderungen werden durch feuchtigkeitsbedingte Verformung, Kriechen und Kompression verursacht.

CLT

- In Plattenebene: 0,02 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung
- Senkrecht zur Plattenebene: 0,24 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung

Furnierschichtholz (LVL) Typ X

- Breite: 0,03 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung
- Dicke: 0,24 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung
- Länge: 0,01 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung

Sperrholz

- Dicke: 0,3 % Längenänderung je 1 % Holzfeuchteänderung

Feuchtegehalt

- Die Produktionsfeuchte von CLT beträgt 10–14 %.
- Die Produktionsfeuchte von LVL beträgt 8–10 %.
- Die Luftfeuchtigkeit liegt zwischen ~RH 20–60 %.
- Der Feuchtegehalt des Holzes liegt zwischen 7–13 %.

Elastizitätsmodul

CLT

- Parallel zur Faserrichtung: 12.500 MPa
- Senkrecht zur Faserrichtung: 370 MPa

LVL

- Parallel zur Faserrichtung: 10.000–13.800 MPa
- Senkrecht zur Faserrichtung: 130–2.400 MPa

Kriechverformung

Das Kriechverhalten in hoch beanspruchten Holzkonstruktionen verursacht größere Verformungen. Der Feuchtegehalt des Holzes beeinflusst das Kriechverhalten. Die Kriechverformung ist größer, wenn das Holz feuchteren Bedingungen ausgesetzt ist.

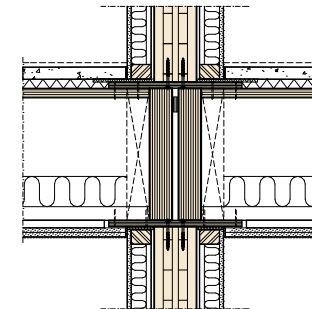
Eigenschaften des Konstruktionssystems

Der größte Teil der Verformung tritt in CLT-Wandtafeln auf. Sperrholzstreifen zwischen Wandtafeln verursachen ebenfalls größere Verformungen als LVL-Träger.

Beispiele zum Umgang mit Verformungen

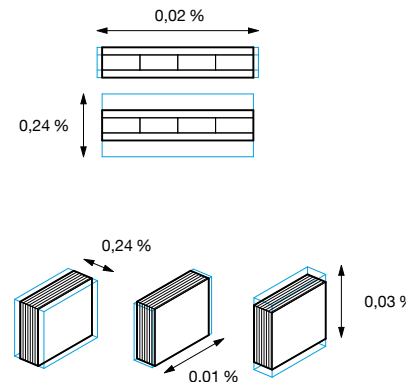
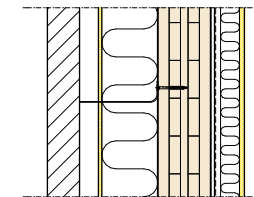
Verbindungen

Aufgrund der großen Anzahl an vertikalen Holzelementen in den Verbindungen weist dieses Konstruktionssystem geringe Formänderungen auf. Formänderungen wie Schwinden und Kompression verursachen Zwangsspannungen, die in der Auslegung der Verbindungen zu berücksichtigen sind.



Diese Verbindung unterliegt einer geringen Formänderung aufgrund der Anzahl von vertikalen Holzelementen.

Stirnseiten mit spröder Oberfläche



Zuganker sind so zu berechnen, dass sie ebenfalls Zwangsspannungen standhalten können.

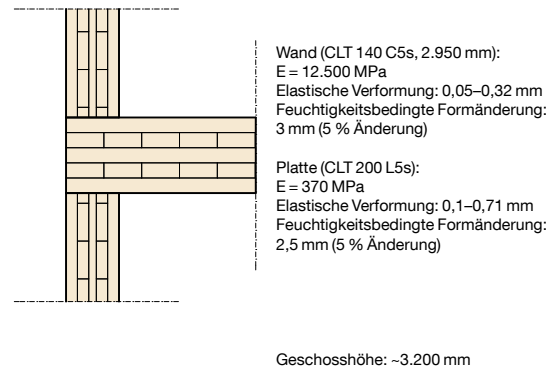
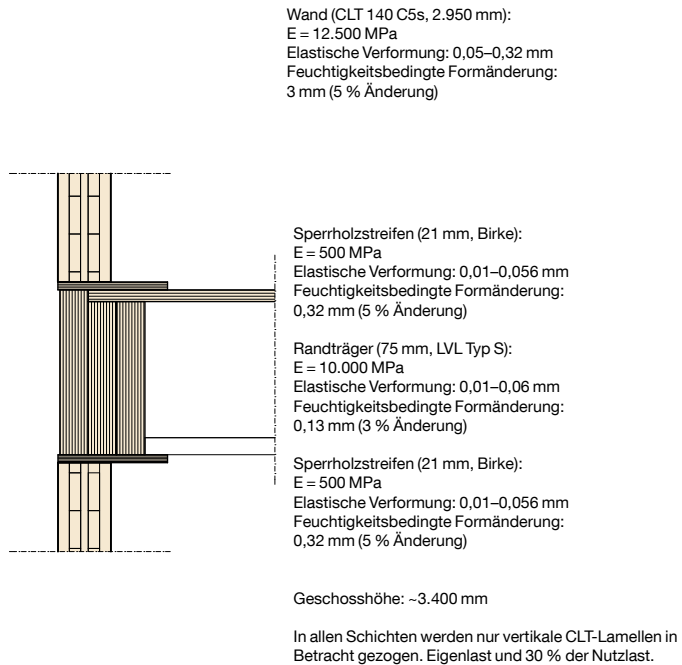
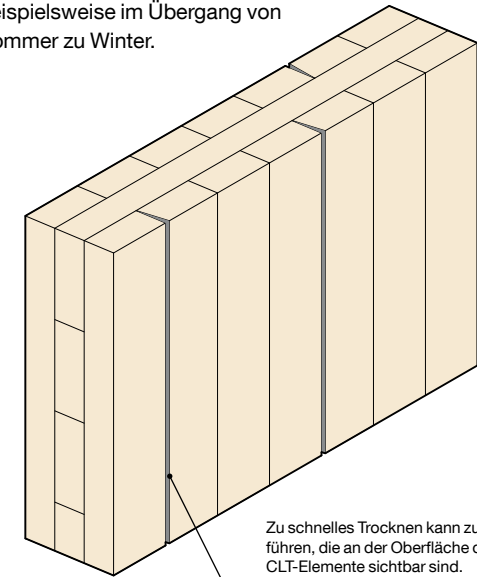
Beispiele von Formänderungen

Rissbildung

Holz bekommt Risse, wenn die Zugspannung senkrecht zur Faserrichtung zu groß ist. Normale Risse sind in den Bemessungsgrundsätzen enthalten.

Hauptgründe für die Ausbreitung von Rissen:

- Überschreitung der Zugfestigkeit aufgrund von unkontrolliertem Trocknen, beispielsweise auf der Baustelle.
- Formänderungen des Holzes durch jahreszeitbedingte Schwankungen der Holzfeuchte beispielsweise im Übergang von Sommer zu Winter.



Beispiele von Formänderungen

1) LVL-Rippenplatte und Sperrholzstreifen zwischen CLT-Wandtafeln

1 Geschoss	Elastische Verformung	Feuchtigkeitsbedingte Formänderung
$g_k = 10,5 \text{ kN/m}$	Einschließlich Kriechen	(5 % CLT, 3 % LVL)
$q_k = 7 \text{ kN/m}$	0,06–0,43 mm	3,5 mm

7 Geschosse ($g_k = 73,5 \text{ kN/m}$, $q_k = 49 \text{ kN/m}$)

Gesamtverformung: 25,3 mm

Die Verformung beträgt ungefähr 3,6 mm für jedes Geschoss.

2) CLT-Platte und Wand

1 Geschoss	Elastische Verformung	Feuchtigkeitsbedingte Formänderung
$g_k = 10,5 \text{ kN/m}$	Einschließlich Kriechen	(5 % CLT)
$q_k = 7 \text{ kN/m}$	0,15–1 mm	5,4 mm

7 Geschosse ($g_k = 73,5 \text{ kN/m}$, $q_k = 49 \text{ kN/m}$)

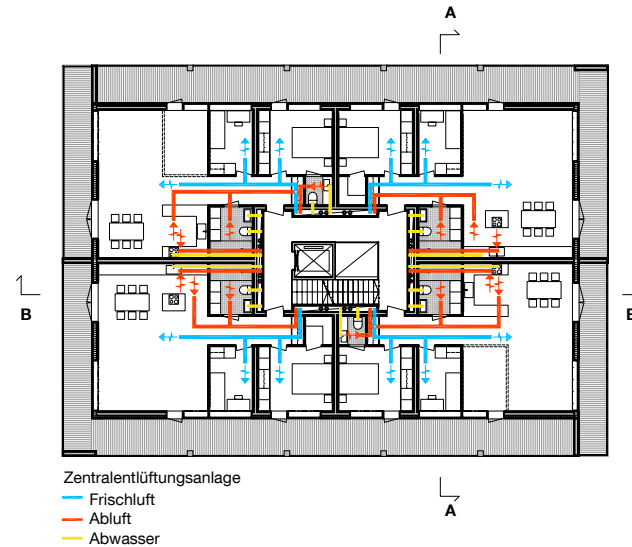
Gesamtverformung: 41,3 mm

Die Verformung beträgt ungefähr 5,9 mm für jedes Geschoss.



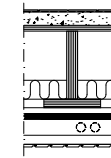
4.5 Grundlagen der Bemessung von Heizung, Lüftung und Klimatechnik

Das Ziel der Bemessung von Heizung, Lüftung und Klimatechnik ist es, thermische Behaglichkeit und eine optimale Qualität der Raumluft zu gewährleisten. Dieser Abschnitt beschreibt den Verlauf der Hauptleitungen für eine Zentrallüftungsanlage. Die Hauptleitungen der Lüftungsanlage verlaufen in horizontaler Richtung durch abgehängte Decken und in vertikaler Richtung durch die Installationsebene. Diese Hohlräume befinden sich in den Fluren, um Lärmstörungen durch haustechnische Anlagen zu reduzieren. Auf diese Weise soll eine einfache, kurze Leitungsführung erreicht werden, um das aufwändige Bohren von Löchern durch das Gebäudetragwerk zu umgehen.

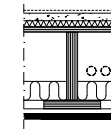


Möglichkeiten für die Positionierung von Rohrleitungen:

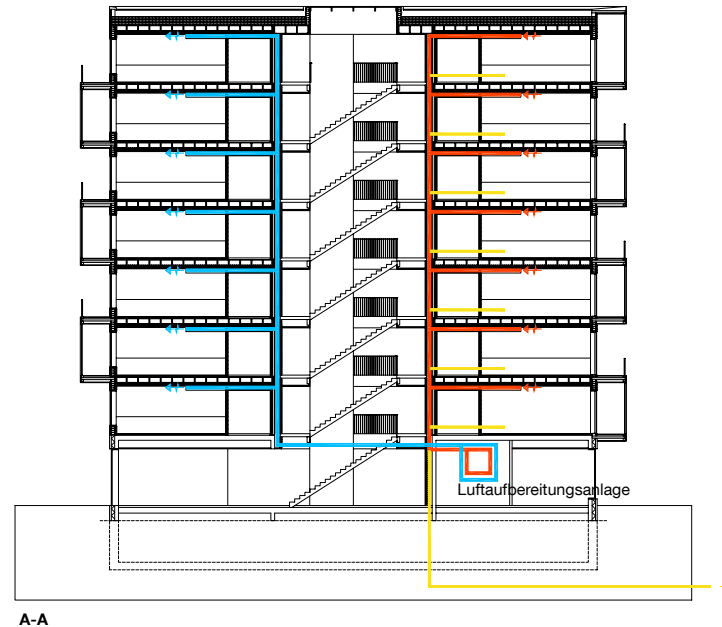
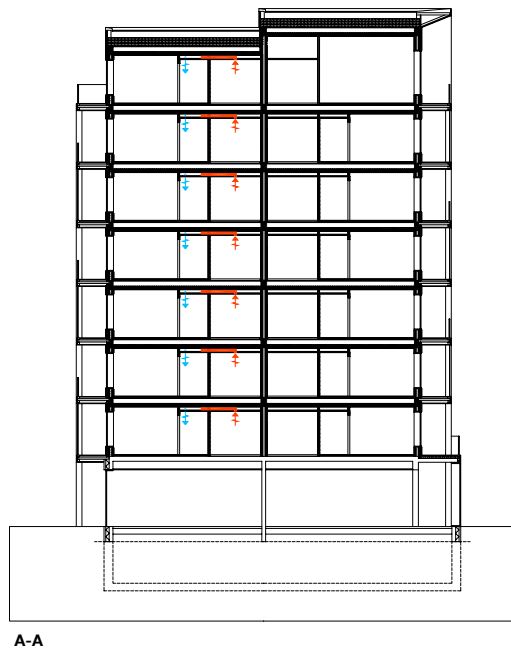
A) Rohrleitungen in abgehängter Decke



B) Rohrleitungen zwischen Rippen



Hinweis: Das Eindringen durch Rippen erfordert eine sorgfältige Bemessung.



4.6 Grundlagen der erdbebensicheren Bauweise

Auch wenn die Gegebenheiten unterschiedlich sind, müssen alle Gebäude in Erdbebengebieten so konstruiert sein, dass sie den seismischen Kräften standhalten können und sie müssen den Anforderungen entsprechen, die durch den Standort und die örtlichen Bauvorschriften vorgegeben sind. Die Auslegung des Beispielgebäudes kann gemäß Eurocode 8 für erdbebensicheres Bauen erfolgen.

In erdbebengefährdeten Regionen hat Holz mehrere Vorteile:

- Niedrige Dichte (geringere Eigenlasten für Baukörper)
- Günstiges Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht
- Bessere Dämpfung als in Betongebäuden aufgrund der Materialeigenschaften und der im Holzbau verwendeten Verbindungen
- Moderne Bemessungsrichtlinien (wie Eurocode 8) bieten klare Bemessungsgrundsätze

Was ist bei der erdbebensicheren Bemessung von Holzbauten zu berücksichtigen?

Erdbebensichere Bemessung

- Konstruktionsentwurf
- Seismische Einwirkung
- Details

Das System aus Massivholzwänden und Rippenplatten von Stora Enso kann gemäß den Anforderungen an eine erdbebensichere Bauweise für die Verwendung in Erdbebengebieten ausgelegt werden. Dieses System beinhaltet Lösungen für alle drei Säulen der erdbebensicheren Bauweise.

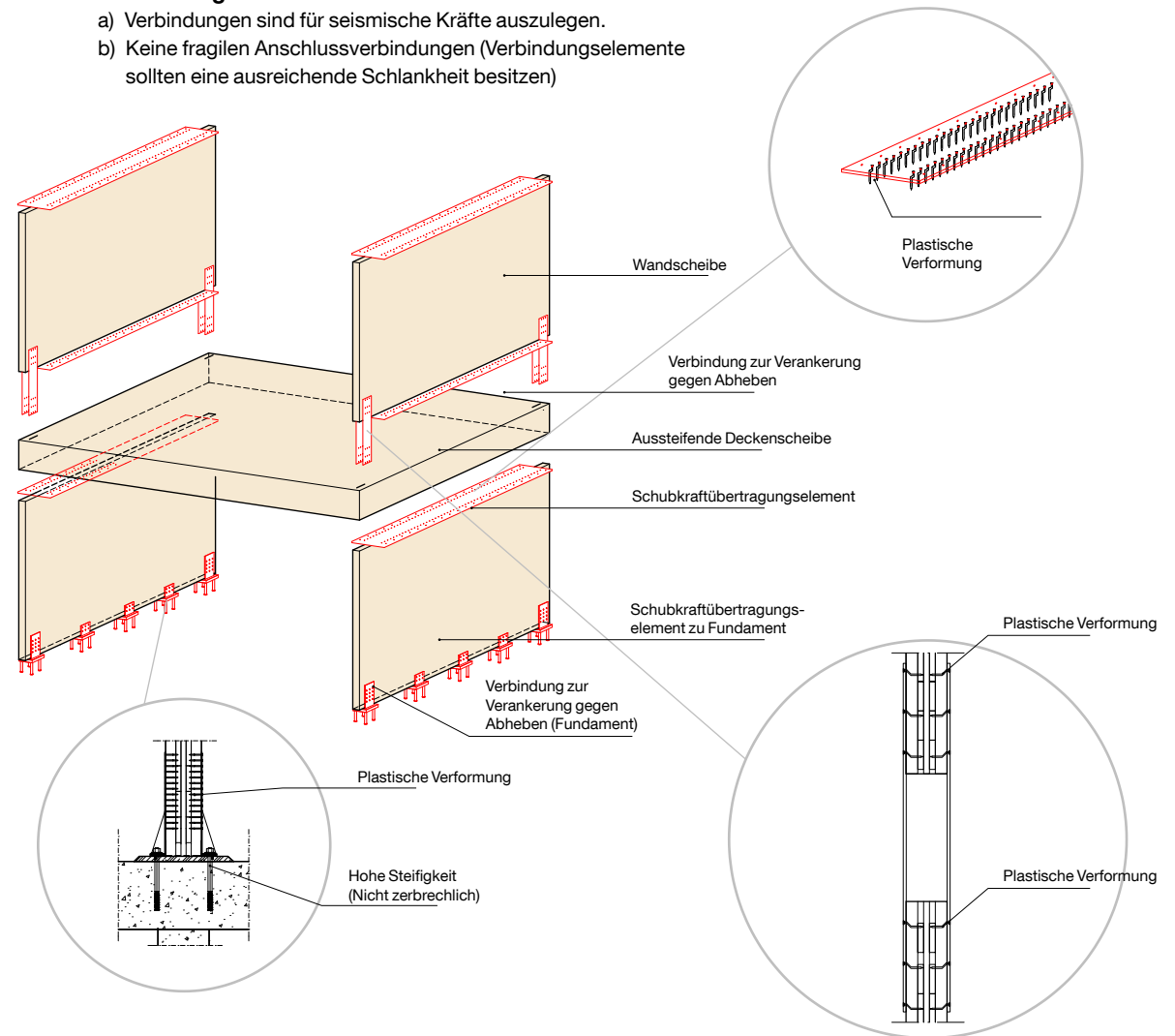
Seismische Einwirkung und erdbebensichere Bemessung

Seismische Einwirkungen sind abhängig

- Vom Bauplatz ► Erdbebengefährdungskarten, Nationaler Anhang EC 8
- Von der Bodenqualität
- Vom Umfang des Gebäudes (Wohnbau, Klasse II)
- Konstruktionssystem
- Das System von Stora Enso hat eine geringe Eigenlast und verfügt über Verbindungen mit plastischer Verformung.

Anmerkungen zu den Details

- Verbindungen sind für seismische Kräfte auszulegen.
- Keine fragilen Anschlussverbindungen (Verbindungselemente sollten eine ausreichende Schlankheit besitzen)



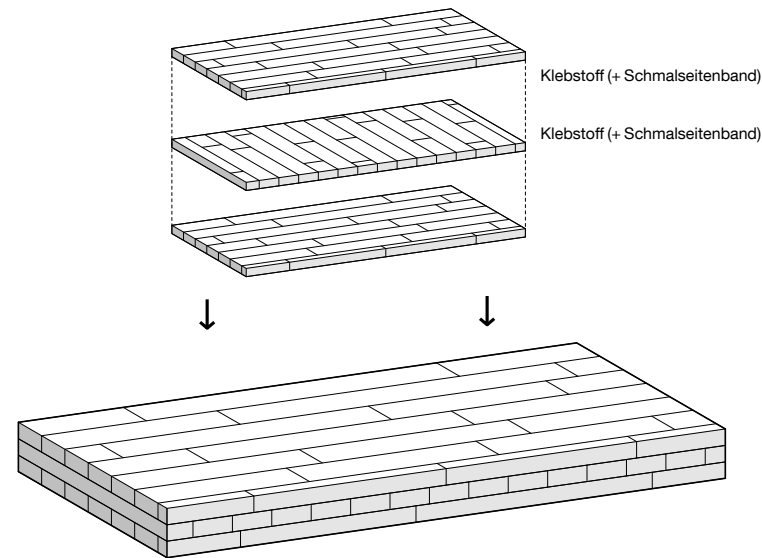
Die Duktilitätsklasse für einen mehrgeschossigen Holzbau wäre DCM und DCH (siehe EN1998-1, Tabelle 8.1).

- In diesen Klassen wäre der Verhaltensbeiwert q etwa 2–3.

4.7 Informationen zur Herstellung von Rahmenelementen

CLT-Plattenelemente

CLT ist ein Bauprodukt aus Massivholz, bei dem Einschichtplatten in mehreren Lagen kreuzweise verleimt werden. Endloslamellen werden durch Keilverzinkung erzeugt. Auf Anfrage kann die Kreuzlage schichtverleimt werden. Diese Einschichtplatten werden mittels Flächenverleimung zwischen den Platten zu einer CLT-Platte zusammengesetzt. Für gewöhnlich verläuft die Faserrichtung der Einschichtplatten senkrecht zu den angrenzenden Lagen. Die obersten und untersten Lagen zeigen üblicherweise in dieselbe Richtung.



Anwendung

- Platten für Wand, Boden und Dach

Eigenschaften von CLT

- Festigkeitsklasse der Lagen: C24*
- Anzahl der Lagen: 3, 5, 7, 8
- Gewicht: 5 kN/m³
- Feuchtegehalt: 7–15 %; nicht mehr als 5 % Abweichung innerhalb einer Platte

Oberflächenqualität

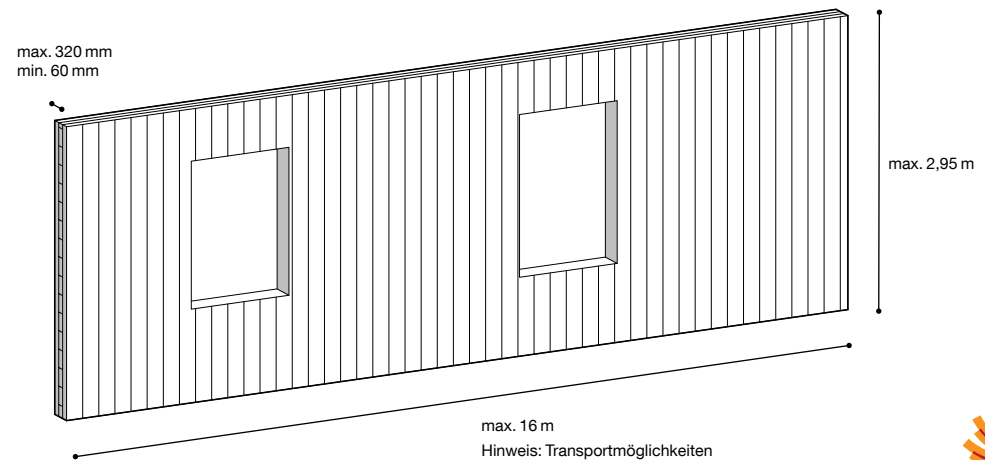
Drei Optionen:

- Wohnsichtqualität (VI)
- Industriesichtqualität (IVI)
- Nichtsichtqualität (NVI)

* In Übereinstimmung mit der technischen Zulassung sind 10 % zu Festigkeitsklasse C16 erlaubt; andere Klassen auf Anfrage.

Genehmigungen und Zertifikate:

- DIBt Z-9.1.559
- ETA-14/0349



storaenso

Unsere CLT Standardaufbauten

C-Platten

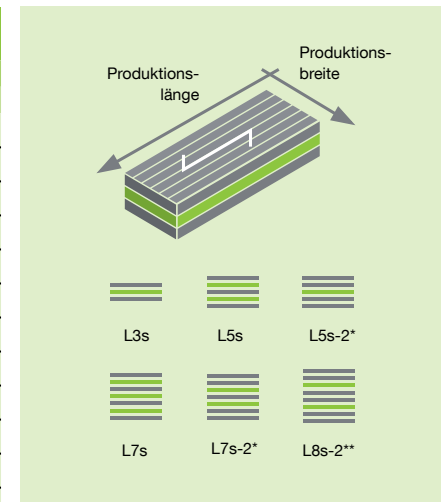
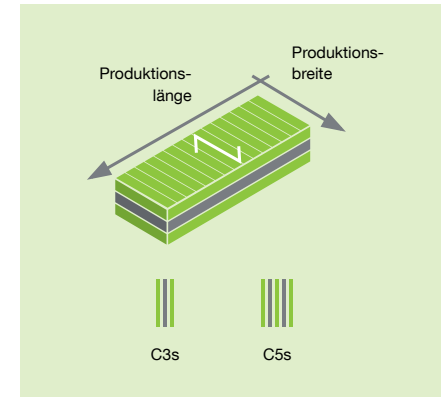
Die Faserrichtung der Decklagen verläuft immer parallel zu den Produktionsbreiten.

Stärke [mm]	Plattentyp [-]	Lagen [-]	Plattenaufbau [mm]						
			C***	L	C***	L	C***	L	C***
60	C3s	3	20	20	20				
80	C3s	3	20	40	20				
90	C3s	3	30	30	30				
100	C3s	3	30	40	30				
120	C3s	3	40	40	40				
100	C5s	5	20	20	20	20	20		
120	C5s	5	30	20	20	20	30		
140	C5s	5	40	20	20	20	40		
160	C5s	5	40	20	40	20	40		

L-Platten

Die Faserrichtung der Decklagen verläuft immer rechtwinkelig zu den Produktionsbreiten.

Stärke [mm]	Plattentyp [-]	Lagen [-]	Plattenaufbau [mm]						
			L	C	L	C	L	C	L
60	L3s	3	20	20	20				
80	L3s	3	20	40	20				
90	L3s	3	30	30	30				
100	L3s	3	30	40	30				
120	L3s	3	40	40	40				
100	L5s	5	20	20	20	20	20		
120	L5s	5	30	20	20	20	30		
140	L5s	5	40	20	20	20	40		
160	L5s	5	40	20	40	20	40		
180	L5s	5	40	30	40	30	40		
200	L5s	5	40	40	40	40	40		
160	L5s-2*	5	60	40	60				
180	L7s	7	30	20	30	20	30	20	30
200	L7s	7	20	40	20	40	20	40	20
240	L7s	7	30	40	30	40	30	40	30
220	L7s-2*	7	60	30	40	30	60		
240	L7s-2*	7	80	20	40	20	80		
260	L7s-2*	7	80	30	40	30	80		
280	L7s-2*	7	80	40	40	40	80		
300	L8s-2**	8	80	30	80	30	80		
320	L8s-2**	8	80	40	80	40	80		



* Decklagen bestehend aus zwei Längslagen

** Decklagen sowie die innere Lage bestehend aus zwei Längslagen

*** Bei C-Platten verläuft die Schleifrichtung quer zur Faser.

Produktionsbreiten: 245 cm, 275 cm, 295 cm

Produktionslängen: von Mindestproduktionslänge 8,00 m per Verrechnungsbreite bis max. 16,00 m (Abstufung in 10 cm-Schritten)



Rippenplatte aus Furnierschichtholz (LVL)

Die LVL-Rippenplatte ist ein vorgefertigtes Bauteil, das sich aus LVL-Platten (Laminated Veneer Lumber) und Trägern zusammensetzt.

Ein Produkt, das durch strukturelles Kleben erzeugt wird.

- Starre Verbindungen zwischen Platte, Rippe und Gurtelementen
- Die Verleimung erfolgt gemäß geprüften und zugelassenen Verleimungsmethoden.

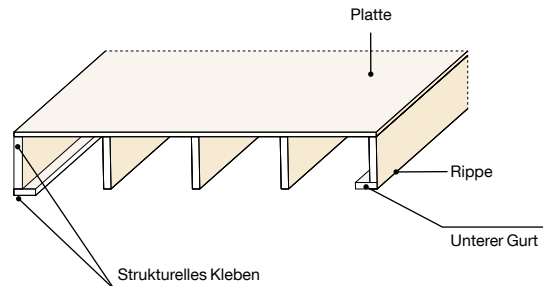
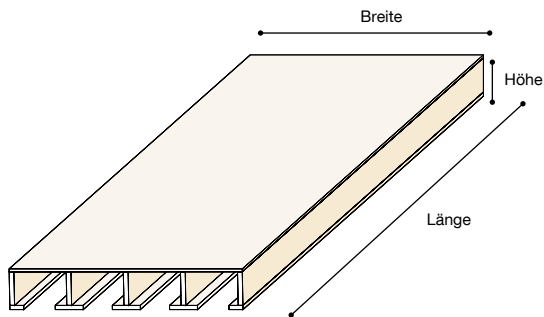
CE-Kennzeichnung auf Basis der „Europäischen Technischen Bewertung“ (ETA)

- Rippenplatten sind gemäß EC5 und produktspezifischen, in der ETA definierten Regelungen ausgelegt. Die Tragwerke können für die Klassen R60 und R90 ausgelegt werden.

Konstruktiv optimierter Querschnitt

- Die Kombination von Rippen und Platten optimiert die Materialverwendung.
- Die Elemente weisen eine höhere Materialeffizienz auf als eine massive CLT-Platte.

Das Produkt macht sich die hochwertigen Materialeigenschaften von LVL zunutze, indem die oberste Platte als aussteifende Scheibe für das Gebäude verwendet wird. Die hohe Steifigkeit und Stärke der Elemente gewährleistet eine gute Tragfähigkeit und große Spannweiten. Das Produkt ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die EC-Kriterien zum Schwingungsverhalten.

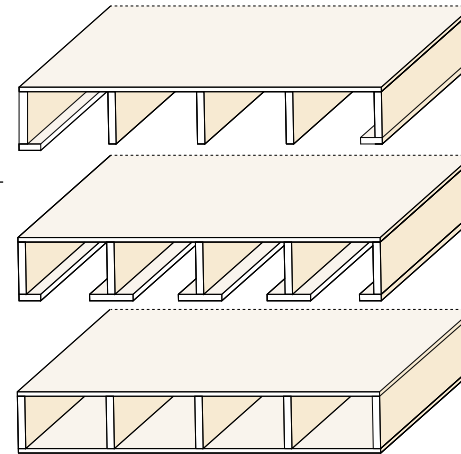


- Platte:
- Furnierschichtholz (LVL) Typ X
 - Empfohlen: 26–32 mm
 - Bandbreite: 23–68 mm
 - Die Haupt-Furnierrichtung verläuft gleich wie die Tragrichtung.

- Rippe:
- Furnierschichtholz (LVL) Typ S
 - Empfohlen: 45–57 mm
 - Bandbreite: 27–75 mm

- Unterer Gurt:
- Furnierschichtholz (LVL) Typ S
 - Empfohlen: 32–56 mm
 - Bandbreite: 26–74 mm

- Mögliche Dimensionen:
- Breite: 2.400–2.500 mm (kann projektspezifisch angepasst werden)
 - Länge: bis 10 m
 - Gemäß konstruktiver Ausbildung
 - Höhe: 200–700 mm
 - Gemäß konstruktiver Ausbildung
 - Anzahl von Rippen: 4–5



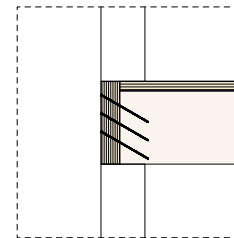
Optionale Elementtypen Drei unterschiedliche Typen

- Basisvariante
- Basislösung
 - Einfache Produktionstechnologie
 - Flexibel

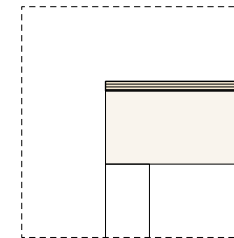
- Offene Kassettenkonstruktion
- Optimiertes Produkt für mehrgeschossige Gebäude
 - Hohe Steifigkeit
 - Einfache Errichtung der Schallsollierung
 - Offene Kassettenkonstruktion für die Installation von Heizung, Lüftung und Klimatechnik

- Geschlossene Kassettenkonstruktion
- Beste Steifigkeitseigenschaften mit niedriger Konstruktionshöhe
 - Bodenplatte kann auf Sicht verwendet werden

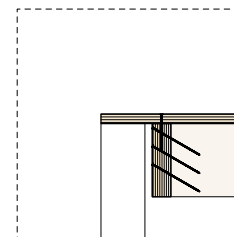
Plattenende



- Randträger
- LVL Type X
 - Die Vertikallast in der Wand verläuft durch den Randträger.
 - Minimale Formänderung



- Einfache Auflagerung
- Die Rippenplatte wird von einer tragenden Wand gestützt.



- Stützung von oberster Platte
- Minimierte Gesamtkonstruktionshöhe

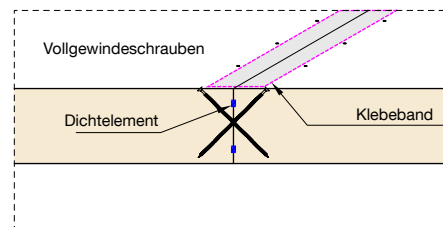
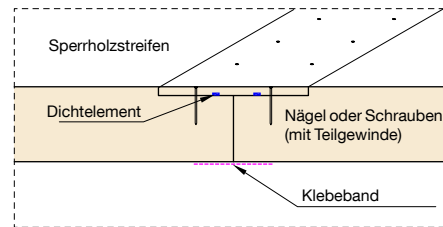
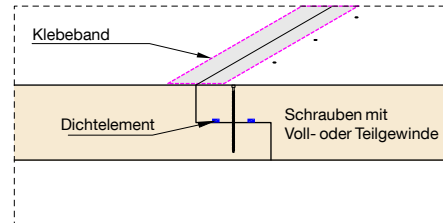


4.8 Standard-Anschlussverbindungen

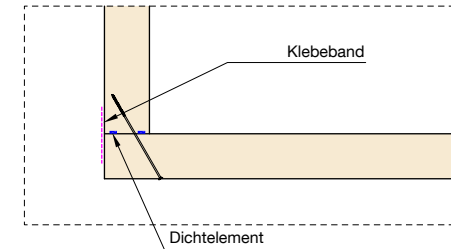
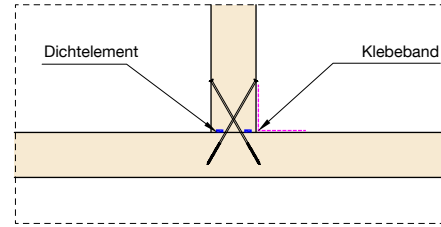
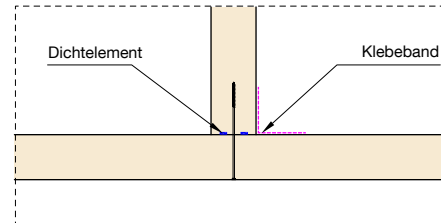
Standardverbindungen können üblicherweise durch die Verwendung von Schrauben und Nägeln umgesetzt werden. Diese Verbindungen eignen sich für viele Anwendungsgebiete, wenngleich Verbindungselemente und Beschläge gemäß den spezifischen Anforderungen für jede Verbindung maßstäblich anzupassen sind.

Anschlussverbindungen (CLT)

Längslaufende Plattenverbindungen



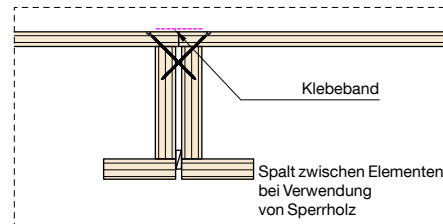
Verbindungen von Wand zu Wand mit Teilgewindeschrauben



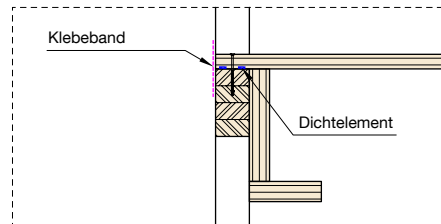
- Dichtelement
- oder
- Klebeband

Anschlussverbindungen (Rippenplatte)

Längsverbinding



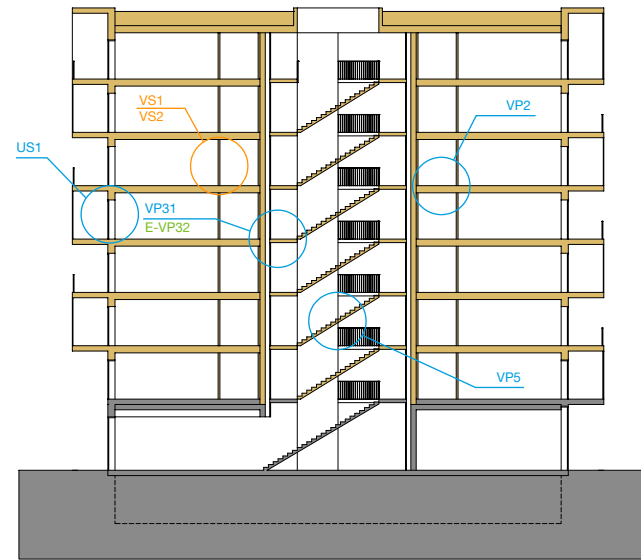
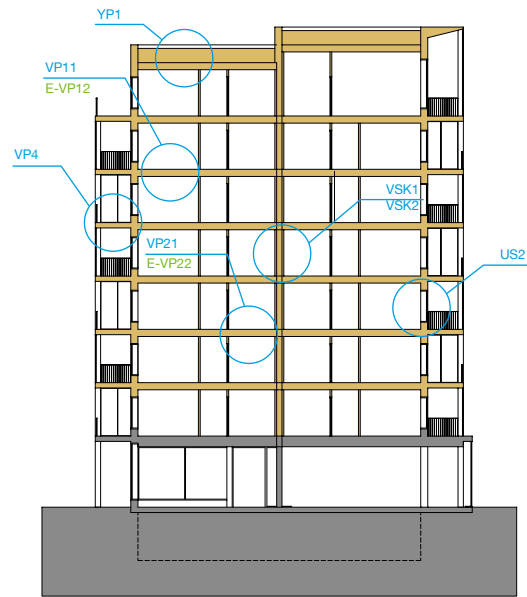
Verbindung von Platte zu Träger



5 Konstruktive Ausbildung

5.1 Konstruktionsarten

Schaubild



Liste der Zeichnungen

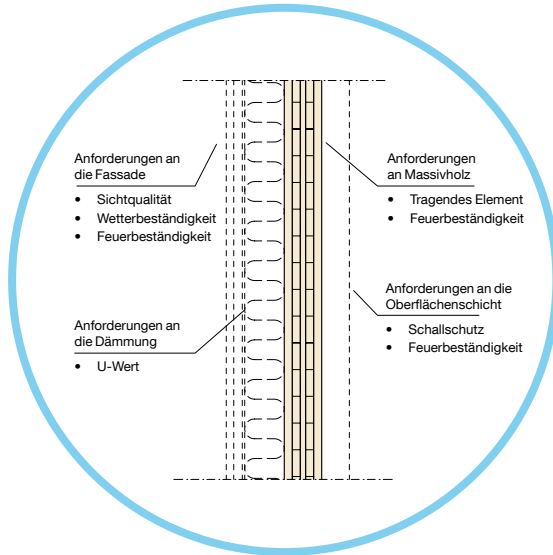
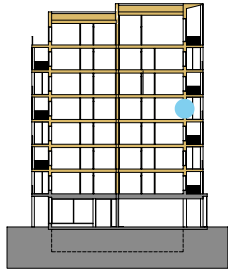
Tragwerksart	Nr.	Beschreibung		
US	1	TRAGENDE AUSSENWAND		
		A Putz, Glaswolle, sichtbares CLT		
		B Putz, Holzfaserdämmung, sichtbares CLT		
		C Holzverkleidung, Mineralwolle, sichtbares CLT		
		D Holzverkleidung, leichte Innentrennwand		
E Verkleidung mit Fliesen, leichte Innentrennwand				
US	2	NICHTTRAGENDE AUSSENWAND		
		A Putz, Steinwolle		
		B Holzverkleidung, leichte Innentrennwand		
VSK	1	TRAGENDE TRENNWAND		
		A Leichte Innentrennwand, beidseitig		
		B Leichte Innentrennwand, doppelt Gipskartonplatten		
VSK	2	TRAGENDE TRENNWAND, BADEZIMMER		
		A Leichte Innentrennwand, Sperrschicht		
		B Leichte Innentrennwand, Sperrschicht, doppelt Gipskartonplatten		
		C Leichte Innentrennwand, Sperrschicht, doppelt CLT + Bretter		
		VSK	3	TRAGENDE TRENNWAND, AUFZUGSCHACHT
		A CLT		
B CLT, Gipskartonplatten				
VP	11	RIPPENPLATTE GESCHOSSDECKE, WOHNBEREICH		
		A Schwimmende Bodenplatte, abgehängte Decke		
		B Gipskartonplatten, Holzverkleidung		
VP	21	RIPPENPLATTE GESCHOSSDECKE, BADEZIMMER		
		A Betonplatte, Rippenplatte, abgehängte Decke und Verkleidung		
		VP	31	CLT-PLATTE GESCHOSSDECKE, FLUR
A Oberflächenschicht, sichtbares CLT				
B Oberflächenschicht, CLT, abgehängte Decke				
VP	4	CLT-PLATTE GESCHOSSDECKE, BALKON		
		A Schwimmender Fußboden, CLT, abgehängte Decke, doppelt Gipskartonplatten		
		C Schwimmender Fußboden, CLT, abgehängte Decke, doppelt Gipskartonplatten		

VP	5	TREPPENLÄUFE
		A Oberflächenschicht, sichtbares CLT
		A CLT-Treppenläufe, tragende CLT-Geländer
		B CLT-Treppenläufe, CLT-Platte
		C CLT-Stufen, BSH-Träger, Dämmung
VP	1	D Sperrholz-Stufen, mittels Nagel-Knotenblech verbundene Träger, Dämmung
		E Treppenläufe aus Beton
YP	1	DACHKONSTRUKTION
		A Dach aus Holzbindern
		B Dach aus Holzbindern, unterer Gurt aus Furnierschichtholz (LVL)
		C Dach aus Holzbalken
		D Rippenplatte aus Furnierschichtholz (LVL)
VS	1	E Rippenplatte aus Furnierschichtholz (LVL)
		NICHTTRAGENDE TRENNWAND
VS	2	A Rahmen aus Holz oder Stahl
		B CLT
E-VP	12	NICHTTRAGENDE TRENNWAND, BADEZIMMER
		A Rahmen aus Holz oder Stahl, Badezimmer
E-VP	22	B CLT, Badezimmer
		CLT-PLATTE GESCHOSSDECKE, WOHNBEREICH
E-VP	32	RIPPENPLATTE GESCHOSSDECKE, FLUR
		A Schwimmende Bodenplatte, abgehängte Decke
		B Schwimmende Bodenplatte, sichtbares CLT
		C Schwimmende Bodenplatte, Beton-CLT-Verbund, sichtbares CLT
		D Schwimmende Bodenplatte, Beton-CLT-Verbund, abgehängte Decke
E-VP	22	E Schwimmende Bodenplatte, Kies, sichtbares CLT
		CLT-PLATTE GESCHOSSDECKE, BADEZIMMER
E-VP	32	A Betonplatte, CLT, abgehängte Decke und Verkleidung
		B Betonplatte, CLT, Gipskartonplatten, abgehängte Decke und Verkleidung
E-VP	32	RIPPENPLATTE GESCHOSSDECKE, FLUR
		A Schwimmender Fußboden, Rippenplatte, abgehängte Decke, doppelt Gipskartonplatten



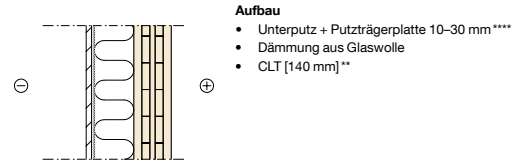
US 1

Tragende Außenwand

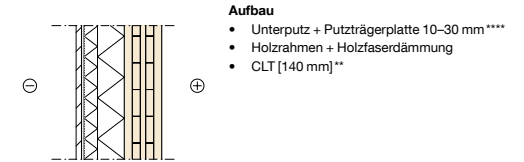


Variable Komponenten

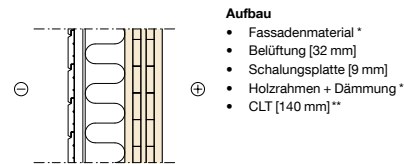
A. Putz, Glaswolle, sichtbares CLT



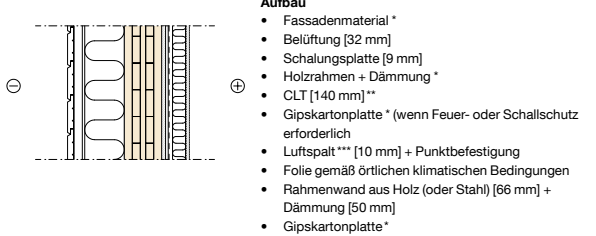
B. Putz, Holzfaserdämmung, sichtbares CLT



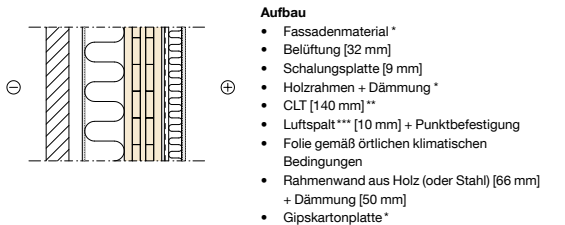
C. Holzverkleidung, Mineralwolle, sichtbares CLT



D. Holzverkleidung, leichte Innentrennwand



E. Verkleidung mit Fliesen, leichte Innentrennwand



Die für Berechnungen des CLT-Querschnitts verwendeten Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“).

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke (CLT 140)	Minimaler CLT-Querschnitt (siehe 4.3)				U [W/m²K]	Brandverhalten der Oberflächen		Rw (C; Ctr) [dB]
				R60		R90			Innere	Äußere	
				4 Geschosse	7 Geschosse	4 Geschosse	7 Geschosse				
A.0	150 mm	Sichtbares CLT	318 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,217	D-s2, d0	—	42 (-2; -6)
A.1	180 mm	Sichtbares CLT	348 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,189	D-s2, d0	—	42 (-2; -6)
B.0	150 mm	Sichtbares CLT	320 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,209	D-s2, d0	—	42 (-2; -6)
C.0	150 mm	Sichtbares CLT	352 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,203	D-s2, d0	D-s2, d0	40 (-2; -7)
D.0	150 mm	Gipskartonplatten [15 + 13 mm]	456 mm	100 C3s	100 C3s	120 C5s	120 C5s	0,158	A2-s1, d0	D-s2, d0	48 (-2; -5)
D.1	120 mm	Gipskartonplatte [13 mm]	411 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,179	A2-s1, d0	D-s2, d0	49 (-2; -5)
E.0	150 mm	Gipskartonplatten [15 + 13 mm]	521 mm	100 C3s	100 C3s	120 C5s	120 C5s	0,160	A2-s1, d0	—	56 (-1; -3)
E.1	120 mm	Sichtbares CLT	402 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	0,235	D-s2, d0	—	56 (-1; -3)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

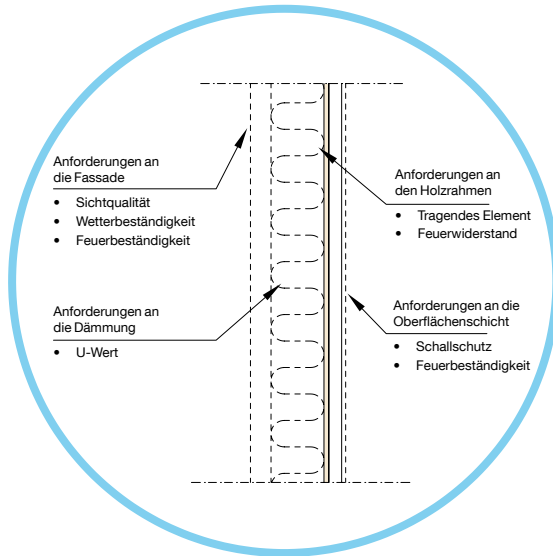
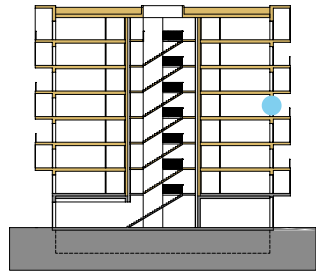
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen
- **** Unterputz und enthaltene Details, siehe Handbuch des Herstellers

Die angeführten Mindestdurchmesser für CLT-Platten wurden für jene Einsatzbereiche berechnet, in denen die Platten drei oder sechs Geschosse tragen. Die genaueren, zugrunde gelegten Lasten sind unter Punkt 4.3 ersichtlich (Wände 1 und 3, Außenwand).



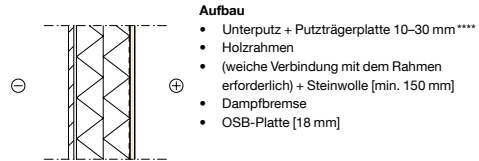
US 2

Nichttragende Außenwand

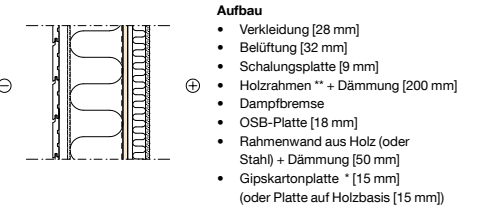


Variable Komponenten

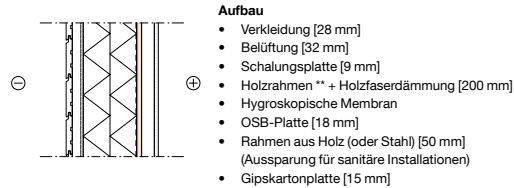
A. Unterputz, Steinwolle



B. Holzverkleidung, leichte Innentrennwand



C. Holzverkleidung, Holzfaserdämmung, Aussparung für sanitäre Installationen



Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke (CLT 140)	Feuerwiderstand	U [W/m²K]	Brandverhalten der Oberflächen		Rw (C; Ctr) [dB]
						Innere	Äußere	
A.0	200 mm	OSB-Platte [18 mm]	248 mm	—	0,204	D-s2, d0	—	47 (-3; -10)
B.0	200 mm	Gipskartonplatte [15 mm]	343 mm	—	0,166	A2-s1, d0	—	46 (-2; -5)
B.1	200 mm	Platte auf Holzbasis	343 mm	—	0,165	D-s2, d0	—	45 (-2; -5)
C.0	200 mm	Gipskartonplatte [15 mm]	343 mm	—	0,201	A2-s1, d0	D-s2, d0	45 (-2; -5)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

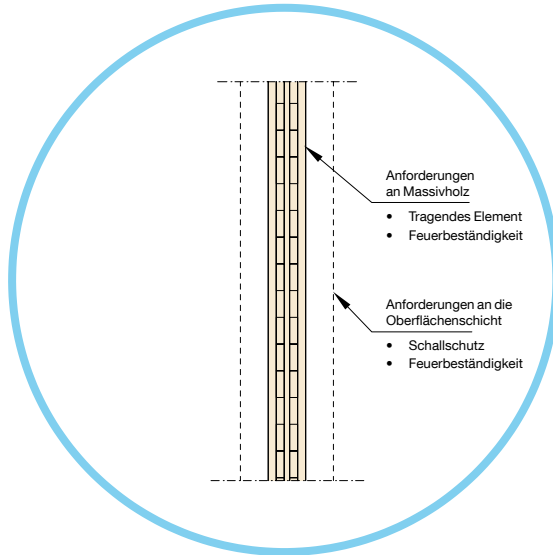
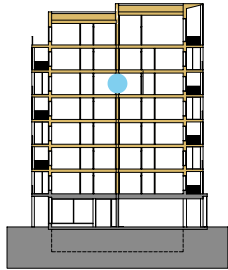
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen
- **** Unterputz und enthaltene Details, siehe Handbuch des Herstellers

Diese angeführten Mindestdurchmesser für CLT-Platten wurden für jene Einsatzbereiche berechnet, in denen die Platten drei oder sechs Geschosse tragen. Die genauen, zugrunde gelegten Lasten sind unter Punkt 4.3 ersichtlich (Wände 1 und 3, Außenwand).



VSK 1

Tragende Trennwand



Die für Berechnungen des CLT-Querschnitts verwendeten Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“).

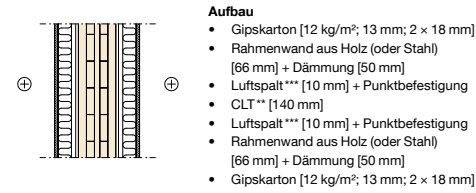
Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Baustoff	Stärke (CLT 140)	Minimaler CLT-Querschnitt (siehe 4.3)				Brandverhalten der Oberflächen	Rw (C; Ctr) [dB]
				R60		R90			
				4 Geschosse	7 Geschosse	4 Geschosse	7 Geschosse		
A.0	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 mm]	318 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	160 C5s	A2-s1,d0	57 (-3; -9)
A.1	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 mm] (Punktbefestigung nur auf Ebene von Boden und Decke)	318 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	160 C5s	A2-s1,d0	59 (-3; -6)
B.0	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [15 + 13 mm]	348 mm	100 C3s	120 C3s	120 C5s	140 C5s	A2-s1,d0	55 (-3; -5)
B.1	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [15 + 13 mm] (Punktbefestigung nur auf Ebene von Boden und Decke)	348 mm	100 C3s	120 C3s	120 C5s	140 C5s	A2-s1,d0	61 (-2; -5)
C.0	50 mm	Holzrahmen, Gipskartonplatte [13 mm]/CLT	229 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	A2-s1,d0/ D-s2, d0	43 (-2; -7)
C.1	50 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 mm] (Gewicht der Gipskartonplatten > 920 kg/m³)/CLT	229 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	A2-s1,d0/ D-s2, d0	52 (-2; -6)
D.0	50 mm	Sichtbares CLT	300 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	D-s2, d0	53 (-2; -7)
E.0	100 mm	Holzrahmen, Gipskartonplatten [13 + 15 mm] / 2 x 15 + 18 mm	511 mm	100 C3s	120 C3s	120 C5s	140 C5s	A2-s1,d0	56 (-3; -4)
E.1	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 + 15 mm] / 2 x 15 + 18 mm (Gewicht der Gipskartonplatte > 920 kg/m³)	511 mm	100 C3s	120 C3s	120 C5s	140 C5s	A2-s1,d0	59 (-3; -4)
F.0	20 mm	Gipskartonplatten [15 mm]	330 mm	120 C3s	140 C5s	140 C5s	140 C5s	A2-s1,d0	56 (-2; -7)

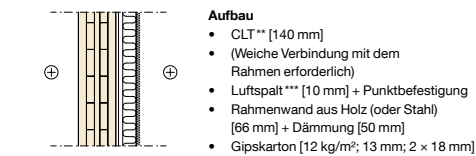
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

Variable Komponenten

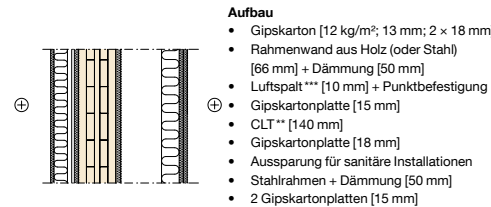
A. Leichte Innentrennwand, beidseitig



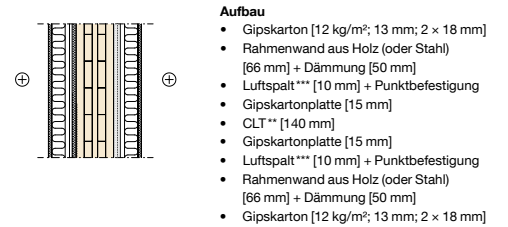
C. Leichte Innentrennwand, einseitig, doppelt Gipskartonplatten



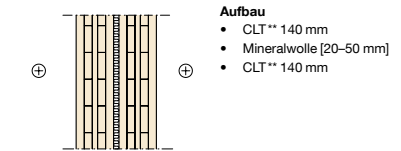
E. Leichte Innentrennwand, beidseitig, Serviceschacht



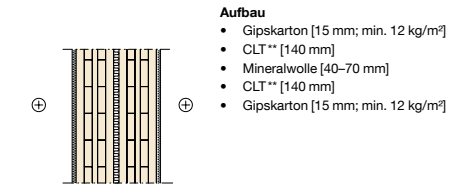
B. Leichte Innentrennwand, doppelt Gipskartonplatten



D. CLT-Platte doppelt



F. CLT-Platte doppelt, Gipskartonplatten



* Variabel

** Gemäß den baustatischen Berechnungen

*** Luftspalt aus akustischen Gründen

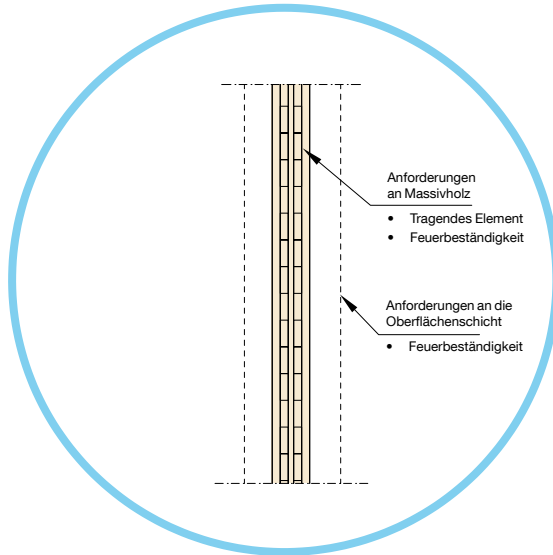
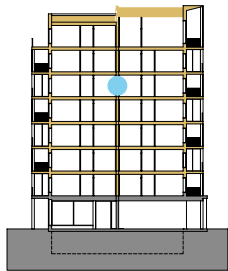
**** Unterputz und enthaltene Details, siehe Handbuch des Herstellers

Diese angeführten Minstdurchmesser für CLT-Platten wurden für jene Einsatzbereiche berechnet, in denen die Platten drei oder sechs Geschosse tragen. Die genauen, zugrunde gelegten Lasten sind unter Punkt 4.3 ersichtlich (Wände 2 und 4, Innenwand).



VSK 2

Tragende Trennwand, Badezimmer

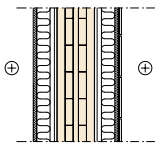


Die für Berechnungen des CLT-Querschnitts verwendeten Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“).

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Variable Komponenten

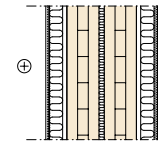
A. Leichte Innentrennwand, Sperrschicht



Aufbau

- Gipskarton [12 kg/m²; 12 mm; 2 x 18 mm]
- Rahmenwand aus Stahl [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- CLT** 140 mm
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- Rahmenwand aus Stahl [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Feuchtigkeitsbeständige Platte [13 mm]
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Fliesenkleber
- Fliesen

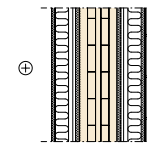
A. Leichte Innentrennwand, Sperrschicht, doppelt CLT + Bretter



Aufbau

- Gipskarton [12 kg/m²; 12 mm; 2 x 18 mm]
- Rahmenwand aus Stahl [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- CLT** [120 mm]
- Dämmung [40 mm]
- CLT** [120 mm]
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- Rahmenwand aus Stahl [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Feuchtigkeitsbeständige Platte [13 mm]
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Fliesenkleber
- Fliesen

B. Leichte Innentrennwand, Sperrschicht, doppelt Gipskartonplatten



Aufbau

- Gipskarton [12 kg/m²; 12 mm; 2 x 18 mm]
- Rahmenwand aus Holz (oder Stahl) [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- Gipskartonplatte [15 mm]
- CLT** 140 mm
- Gipskartonplatte [15 mm]
- Luftspalt*** [10 mm] + Punktbefestigung
- Rahmenwand aus Holz (oder Stahl) [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Feuchtigkeitsbeständige Platte [13 mm]
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Fliesenkleber
- Fliesen

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke (CLT 140/2 x CLT 120)	Minimaler CLT-Querschnitt (siehe 4.3)				Brandverhalten der Oberflächen	Rw (C, Ctr) [dB]
				R60		R90			
				4 Geschosse	7 Geschosse	4 Geschosse	7 Geschosse		
A.0	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 mm]/Fliesen (Punktbefestigung nur auf Ebene von Boden und Decke)	330 mm	140 C5s	140 C5s	140 C5s	160 C5s	A2-s1,d0/-	59 (-3, -9)
B.0	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [15 + 13 mm]/Fliesen (Punktbefestigung nur auf Ebene von Boden und Decke)	360 mm	100 C3s	120 C3s	120 C5s	140 C5s	A2-s1,d0/-	61 (-2, -7)
C.0	100 mm	Stahlständer, Gipskartonplatten [13 mm]/Fliesen (Punktbefestigung nur auf Ebene von Boden und Decke)	430 mm	140 C5s	140 C5s	160 C5s	160 C5s	A2-s1,d0/-	58 (-2, -6)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

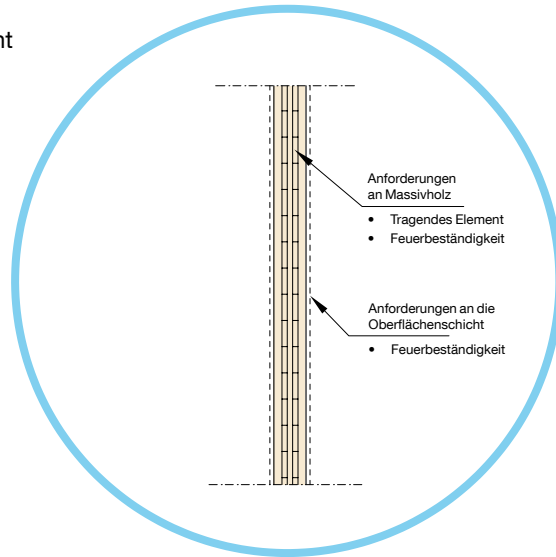
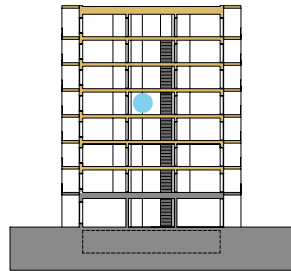
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen
- **** Unterputz und enthaltene Details, siehe Handbuch des Herstellers

Die angeführten Mindestdurchmesser für CLT-Platten wurden für jene Einsatzbereiche berechnet, in denen die Platten drei oder sechs Geschosse tragen. Die genauen, zugrunde gelegten Lasten sind unter Punkt 4.3 ersichtlich (Wände 2 und 4, Innenwand).



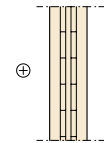
VSK 3

Tragende Trennwand, Aufzugschacht



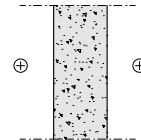
Variable Komponenten

A. CLT



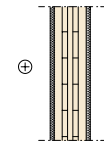
- Aufbau**
- CLT** [140 mm]

C. Beton



- Aufbau**
- Stahlbeton** [200 mm]

B. CLT, Gipskartonplatten



- Aufbau**
- Gipskartonplatte [15 mm]
 - CLT** [120 mm]
 - Gipskartonplatte [15 mm]

Die für Berechnungen des CLT-Querschnitts verwendeten Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“).

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke (CLT 140/120)	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen	Abbrand		R _w (C; C _{tr}) [dB]
						R60	R90	
A.0	—	Sichtbares CLT	140 mm	—	D-s2, d0	46 mm	65 mm	36 (-1; -3)
B.0	—	Gipskartonplatten [15 mm]	150 mm	—	A2-s1, d0	—	—	38 (-1; -3)
C.0	—	Beton	200 mm	—	A1	—	—	56 (-2; -6)

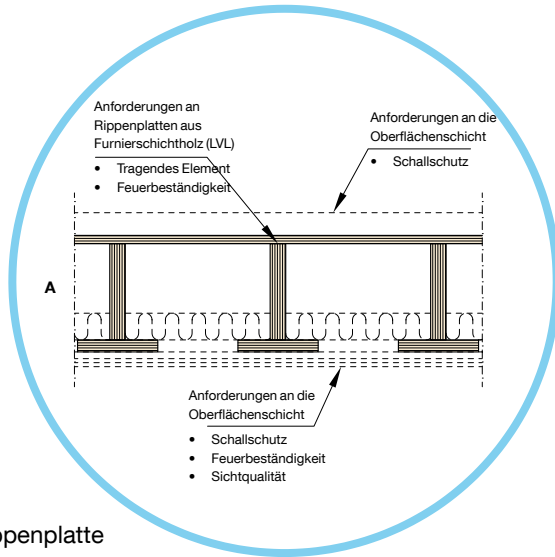
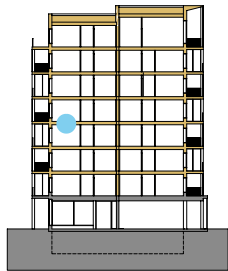
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

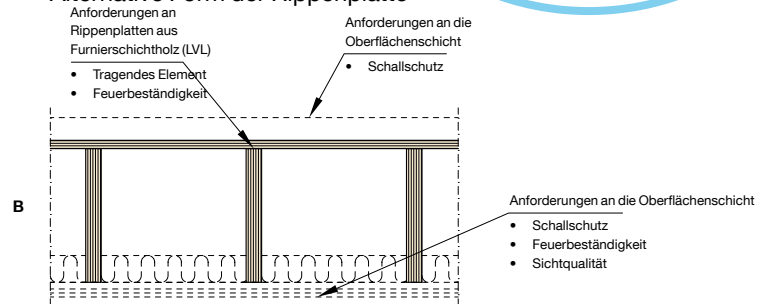


VP 11

Rippenplatte Geschossdecke,
Wohnbereich

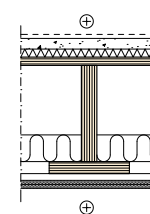


Alternative Form der Rippenplatte



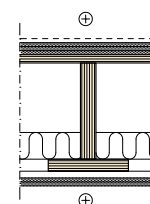
Variable Komponenten

A. Schwimmende Bodenplatte, abgehängte Decke



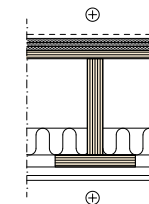
- Aufbau**
- Schwimmende Estrichplatte* [40 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - LVL-Rippenplatte** [435 mm]
 - + Dämmung [100 mm]
 - Gefederte Hohlchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte* [2 × 15 mm]

C. Gipskartonplatten, abgehängte Decke



- Aufbau**
- Gipskartonplatte für Boden [3 × 15 mm]
 - LVL-Rippenplatte** [435 mm]
 - + Dämmung [100 mm]
 - Gefederte Hohlchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte [2 × 15 mm]

B. Gipskartonplatten, Holzverkleidung



- Aufbau**
- Gipskartonplatte für Boden [3 × 15 mm]
 - LVL-Rippenplatte** [435 mm]
 - + Dämmung [100 mm]
 - (weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)
 - Holzverlattung [32 mm]
 - Dreischichtplatte [18 mm, Sichtqualität]

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		R _w (C; C _{tr}) [dB]	L _{n,w} (C _i) [dB]
					Geschoss	Decke		
A.0	130 mm	Bodenplatte [40 mm; ohne Teppich]/2 Gipskartonplatten [15 mm]	561 mm	REI 60	—	A2-s1,d0	63 (-1; -5)	50 (0)
A.1	130 mm	Bodenplatte [80 mm; ohne Teppich]/Gipskartonplatte [15 mm] + Dreischichtplatte [21 mm]	607 mm	—	—	A2-s1,d0	60 (-1; -6)	52 (0)
A.2	130 mm	Bodenplatte [40 mm; mit Teppich; ΔL _w > 25 dB]/2 Gipskartonplatten [15 mm]	561 mm	—	—	A2-s1,d0	63 (-1; -5)	42 (0)
A.3	130 mm	Bodenplatte [80 mm; mit Teppich; ΔL _w > 25 dB]/Gipskartonplatte [15 mm] + Dreischichtplatte [21 mm]	607 mm	—	—	A2-s1,d0	60 (-1; -6)	45 (0)
B.0	100 mm	Gipskartonplatte [3 × 15 mm; ohne Teppich]/Dreischichtplatte [18 mm]	531 mm	REI 60	A2-s1,d0	A2-s1,d0	46 (-8; -16)	65 (-6)
B.1	100 mm	Gipskartonplatte [3 × 15 mm; mit Teppich; ΔL _w > 25 dB]/Dreischichtplatte [18 mm]	531 mm	—	—	A2-s1,d0	46 (-8; -16)	56 (0)
C.0	100 mm	Gipskartonplatte [3 × 15 mm; ohne Teppich]/Gipskartonplatte [2 × 15 mm]	536 mm	—	A2-s1,d0	A2-s1,d0	58 (-2; -4)	55 (-5)
C.1	100 mm	Gipskartonplatte [3 × 15 mm; mit Teppich; ΔL _w > 25 dB]/Gipskartonplatte [2 × 15 mm]	536 mm	—	—	A2-s1,d0	58 (-2; -4)	50 (0)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Die Schalldämmung kann durch unterschiedliche Arten von gefederten Hohlchienen verbessert werden.

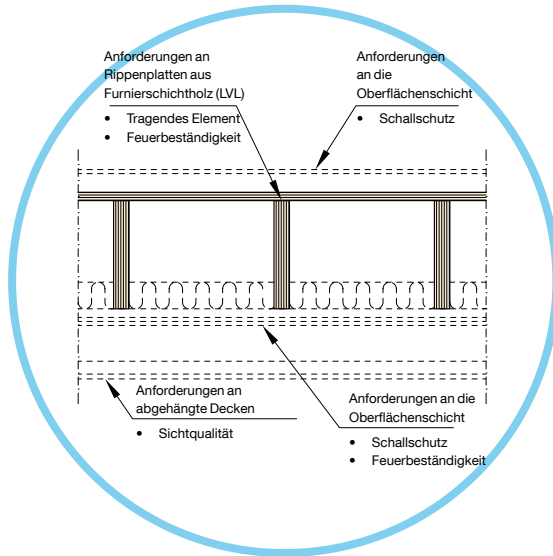
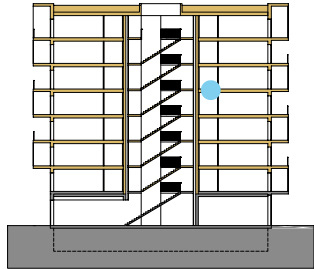
Die Einbauvorschriften des Herstellers für gefederte Hohlchienen sind zu beachten.



storaenso

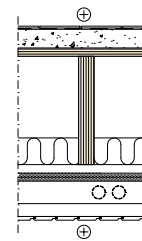
VP 21

Rippenplatte Geschossdecke, Badezimmer



Variable Komponenten

A. Betonplatte, Rippenplatte, abgehängte Decke und Verkleidung



Aufbau

- Fliesen
- Fliesenkleber
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Betonplatte [70 mm]
- PE-Folie
- LVL-Rippenplatte ** [435 mm] + Dämmung [100 mm]
- Holzverlattung [32 mm]
- Gipskartonplatte [2 x 15 mm] (Feuchtigkeitschutz bei ungeschützter Oberfläche)
- Abgehängte Decke und Verkleidung (Ausparung für sanitäre Installationen)

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

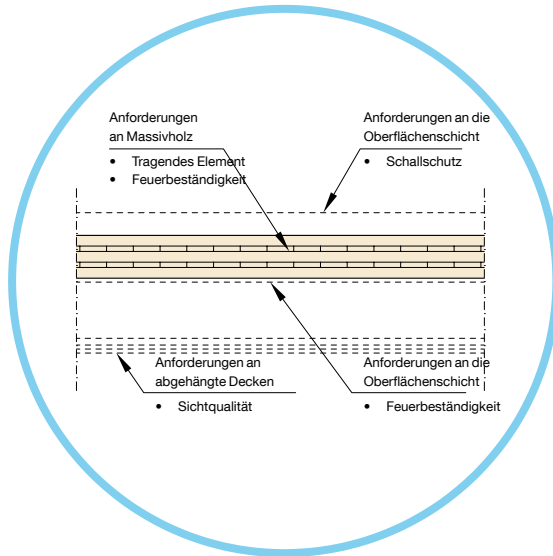
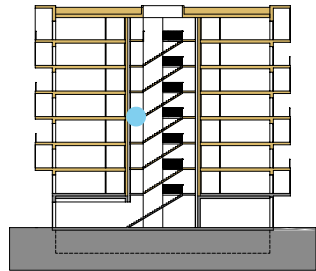
Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		R _w (C; C _{tr}) [dB]	L _{n,w} (C _i) [dB]
					Geschoss	Decke		
A.0	100 mm	Fliesen (ohne Trittschalldämmmatte)/Gipskartonplatten [2 x 15 mm]	726 mm	REI 60	–	A2-s1,d0	52 (0; -2)	65 (-4)
A.1	100 mm	Fliesen (mit Trittschalldämmmatte unter, ΔL _w > 17 dB)/Gipskartonplatten [2 x 15 mm]	726 mm	REI 60	–	A2-s1,d0	52 (0; -2)	56-58 (0)

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

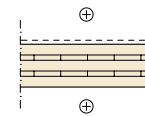
VP 31

CLT-Platte Geschossdecke, Flur



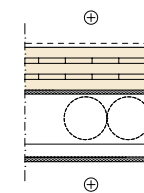
Variable Komponenten

A. Oberflächenschicht, sichtbares CLT



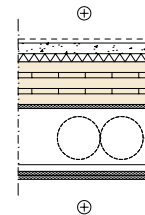
- Aufbau**
- Oberflächenschicht
 - CLT** [160 mm]
(weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)

B. Oberflächenschicht, CLT, abgehängte Decke



- Aufbau**
- Oberflächenschicht
 - CLT** [160 mm]
(weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)
 - Gipskartonplatte [15 mm]
 - Abgehängte Decke und Gipskartonplatte [18 mm]

C. Schwimmender Fußboden, CLT, abgehängte Decke, doppelt Gipskartonplatten



- Aufbau**
- Schwimmende Estrichplatte [40 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - CLT** [160 mm]
 - Gipskartonplatte [15 mm]
 - Abgehängte Decke
 - Gefederte Hohlslchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte [2 x 15 mm]

Hinweis! Insbesondere A.0 und B.0 haben sehr hohe Trittschallpegel bei niedrigen Frequenzen.

Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“). Der Abbrandverlauf wird für die Berechnung des erforderlichen CLT-Querschnitts verwendet.

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		Abbrand	
					Geschoss	Decke	R60	R90
A.0	—	CLT [ohne Teppich]	160 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm
A.1	—	CLT [mit Teppich; $\Delta L_w > 25$ dB]	160 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm
B.0	—	CLT [ohne Teppich]/Gipskartonplatte [18 mm]	428 mm	—	—	A2-s1, d0	—	—
B.1	—	CLT [mit Teppich; $\Delta L_w > 25$ dB]/Gipskartonplatte [18 mm]	428 mm	—	—	A2-s1, d0	—	—
C.0	30 mm	Bodenplatte [40 mm; ohne Teppich]/Gipskartonplatten [2 x 15 mm]	510 mm	REI 60	—	A2-s1, d0	—	—
C.1	30 mm	Bodenplatte [40 mm; mit Teppich; $\Delta L_w > 25$ dB]/Gipskartonplatten [2 x 15 mm]	510 mm	REI 60	—	A2-s1, d0	—	—

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

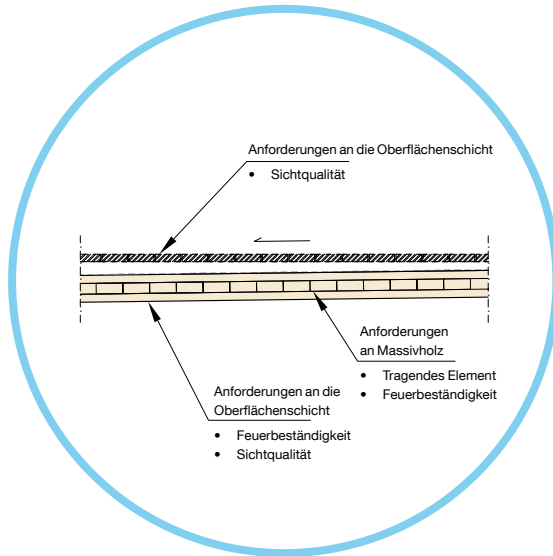
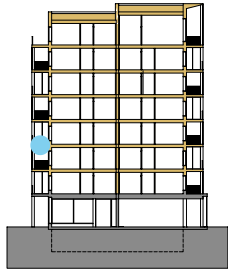
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Die Einbauvorschriften des Herstellers für gefederte Hohlslchiene sind zu beachten.



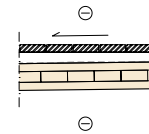
VP 4

CLT-Platte Geschossdecke, Balkon



Variable Komponenten

A. Oberflächenschicht, sichtbares CLT



- Aufbau**
- Sparschalung [28 mm]
 - Keil
 - Sperrschicht
 - CLT** [100 mm]
 - Feuerhemmende Beschichtung (optional)

Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“). Der Abbrandverlauf wird für die Berechnung des erforderlichen CLT-Querschnitts verwendet.

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		Abbrand		Rw (C; Ctr) [dB]
					Geschoss	Decke	R60	R90	
A.0	—	Verschalung/feuerhemmende Beschichtung	170 mm	REI 30	—	B-s2.d0	55 mm	94 mm	—

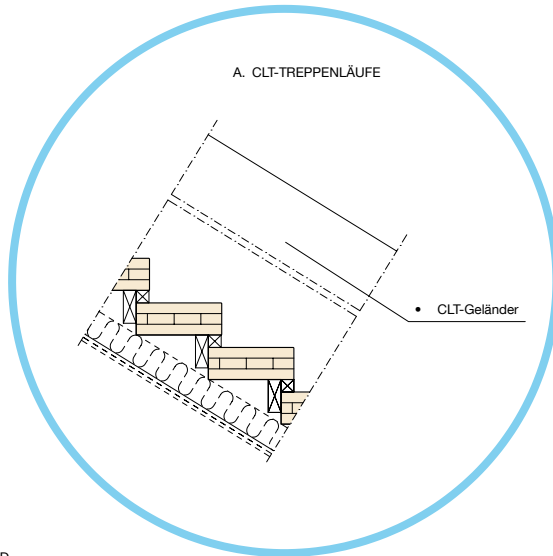
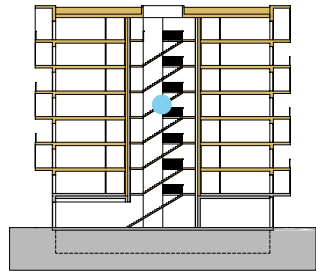
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

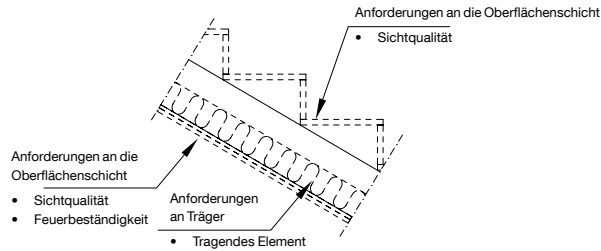


VP 5

Treppenläufe

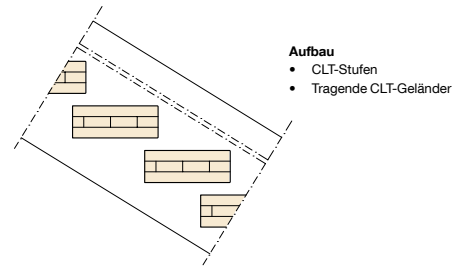


B. TREPPENLÄUFE DEREN HOLZVERBINDUNGEN MIT NAGEL-KNOTENBLECHEN AUSGEFÜHRT SIND

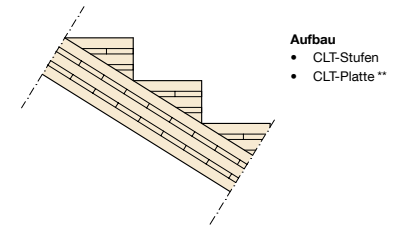


Variable Komponenten

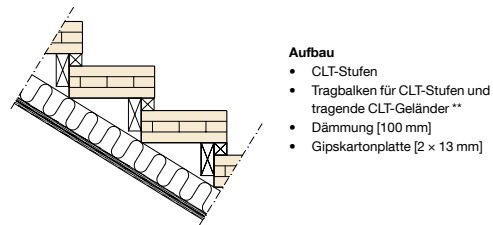
A. CLT-Treppenläufe, tragende CLT-Geländer



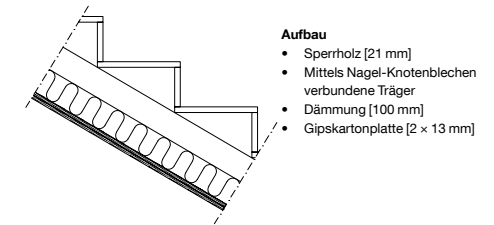
B. CLT-Treppenläufe, CLT-Platte



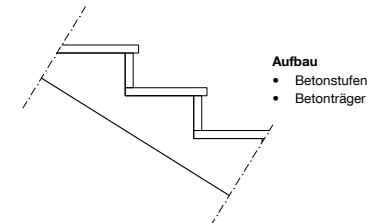
C. CLT-Stufen, BSH-Träger, Dämmung



D. Sperrholz-Stufen, mittels Nagel-Knotenblech verbundene Träger, Dämmung



E. Treppenläufe aus Beton



Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen	
					Geschoss	Decke
A.0	0 mm	CLT	—	—	—	D-s2, d0
B.0	0 mm	CLT	160 mm	—	—	D-s2, d0
C.0	100 mm	CLT/Gipskartonplatte [2 x 13 mm]	226 mm	REI 30	DFL-s1	A2-s1, d0
D.0	100 mm	Sperrholz/Gipskartonplatte [2 x 13 mm]	198 mm	REI 30	DFL-s1	A2-s1, d0
E.0	0 mm	Beton	110 mm	—	—	—

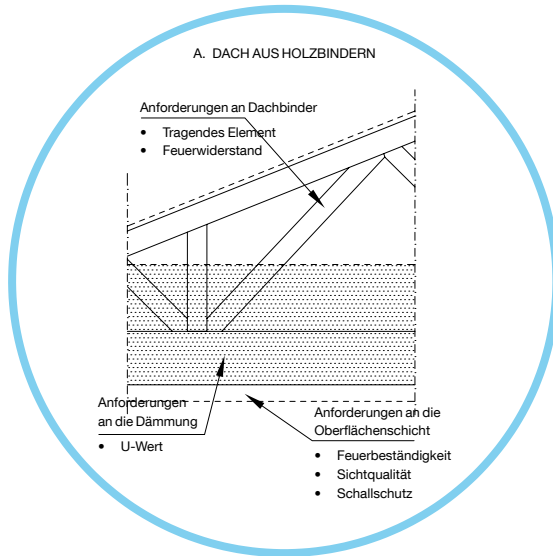
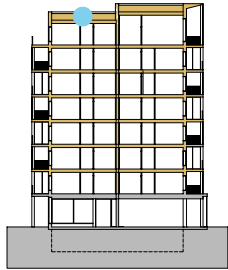
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

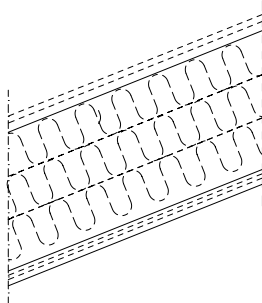


YP 1

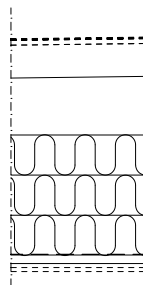
Dachkonstruktion



C. DACH AUS HOLZBALKEN



E. FLACHDACH



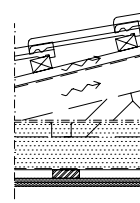
Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	U [W/m²K]	Brandverhalten der Oberflächen		Rw (C, Ctr) [dB]
						Dach	Decke	
A.0	450 mm	Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	—	REI 60	0,087	—	A2-s1,d0	57 (-1; -4)
B.0	450 mm	Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	—	REI 60	0,076	—	A2-s1,d0	58 (-1; -5)
C.0	450 mm	Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	—	REI 60	0,077	—	A2-s1,d0	58 (-1; -5)
D.0	450 mm	Gipskartonplatten [15 mm]	—	REI 60	0,076	—	A2-s1,d0	54 (-2; -3)
E.0	450 mm	Gipskartonplatten [15 mm]	—	REI 60	—	—	A2-s1,d0	56 (-1; -3)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

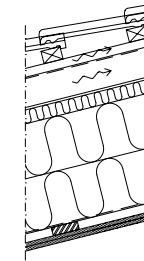
Variable Komponenten

A. Dach aus Holzbindern



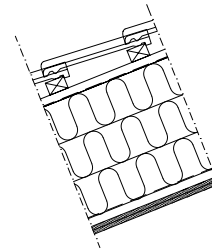
- Aufbau**
- Dachmaterial
 - Dachlatte + Lüftungslatte
 - Unterdach
 - Dachbinder mit LVL-Untergurt ** + Lüftung
 - Dämmung [450 mm; Steinwolle]
 - Dampfbremse
 - Holzverlattung [32 mm]
 - 2 Gipskartonplatten [15 mm]

B. Dach aus Holzbindern, unterer Gurt aus Furnierschichtholz (LVL)



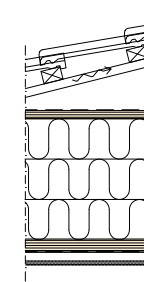
- Aufbau**
- Dachmaterial
 - Dachlatte + Lüftungslatte
 - Unterdach
 - Dachbinder ** + Lüftung [-100 mm]
 - Schalungslatte [9 mm]
 - Dämmung [450 mm; Steinwolle]
 - Dampfbremse
 - Holzverlattung [32 mm]
 - 2 Gipskartonplatten [15 mm]

C. Dach aus Holzbalken



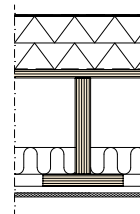
- Aufbau**
- Dachmaterial
 - Dachlatte
 - Verblechung
 - LVL-Träger ** 450 mm
 - Dämmung [450 mm; Steinwolle]
 - Hygrokopische Membran
 - Holzverlattung [32 mm]
 - 2 Gipskartonplatten [15 mm]

D. Rippenplatte aus Furnierschichtholz (LVL)



- Aufbau**
- Dachziegel (ausreichende Neigung)
 - Dachlatte + Lüftungslatte (Lüftungsschlitz ist an die örtlichen klimatischen Gegebenheiten anzupassen)
 - Dampfbremse
 - LVL-Rippenplatte + Dämmung [450 mm; Steinwolle]
 - Dampfbremse
 - Holzverlattung [32 mm]
 - Gipskartonplatte [15 mm]

E. Rippenplatte aus Furnierschichtholz (LVL)



- Aufbau**
- Dachmaterial
 - Hartplattendämmung [300 mm]
 - Dampfbremse
 - LVL-Rippenplatte + Dämmung [Steinwolle] (Der Wärmewiderstand von Lüftungsöffnung und Dämmung soll max. ein Drittel der Gesamtdämmung der Konstruktion ausmachen.)
 - Holzverlattung [32 mm]
 - Gipskartonplatte [15 mm]

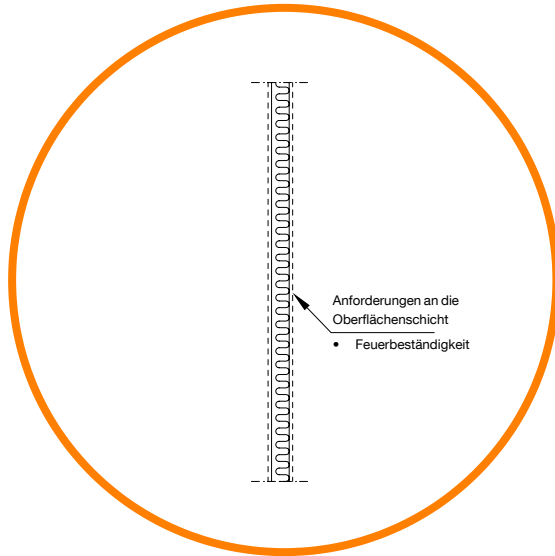
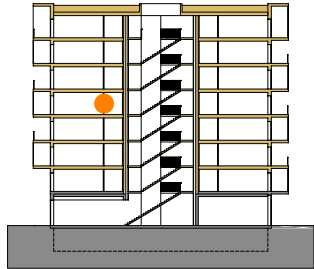
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Durchlässigkeit und Eigenschaften der Feuchtigkeitssperren sind den örtlichen klimatischen Gegebenheiten anzupassen.



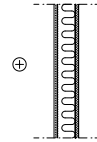
VS 1

Nichttragende Trennwand



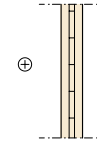
Variable Komponenten

A. Rahmen aus Holz oder Stahl



- Aufbau**
- Gipskartonplatten [13 mm]
 - Rahmenwand aus Holz (oder Stahl) [66 mm] + Dämmung [50 mm]
 - Gipskartonplatten [13 mm]

B. CLT



- Aufbau**
- CLT [80 mm]

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

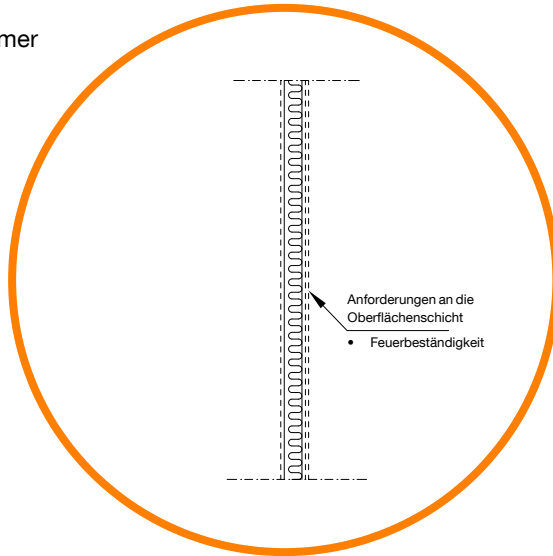
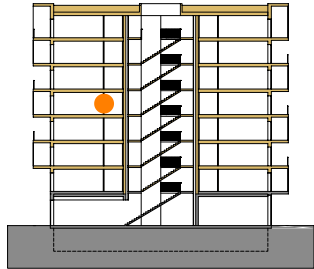
Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen	R _w (C; C _{tr}) [dB]
A.0	50 mm	Gipskartonplatten [13 mm]	92 mm	EI 30	A2-s1, d0	40 (-2; -8)
A.1	50 mm	Holztafel	96 mm	—	D-s2, d0	40 (-2; -8)
B.0	—	Sichtbares CLT	80 mm	EI 60	D-s2, d0	32 (-1; -3)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

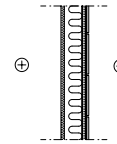
VS 2

Nichttragende Trennwand, Badezimmer



Variable Komponenten

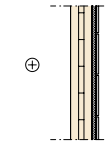
A. Rahmen aus Holz oder Stahl, Badezimmer



Aufbau

- Gipskartonplatten [13 mm]
- Rahmenwand aus Holz (oder Stahl) [66 mm] + Dämmung [50 mm]
- Feuchtigkeitsbeständige Platte [13 mm]
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Fliesenkleber
- Fliesen

B. CLT, Badezimmer



Aufbau

- CLT [80 mm]
- Feuchtigkeitsbeständige Platte [13 mm]
- Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
- Fliesenkleber
- Fliesen

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

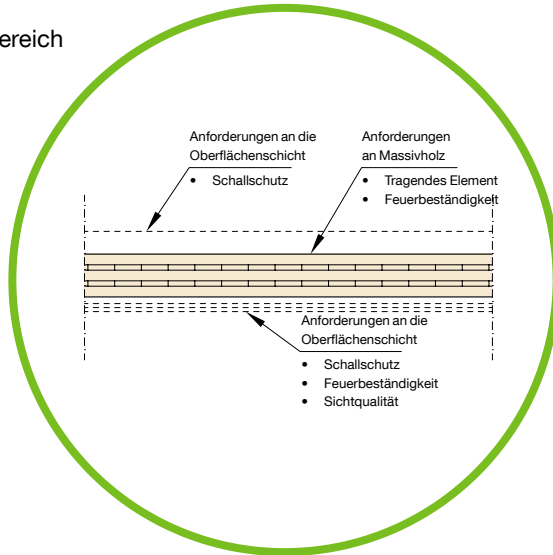
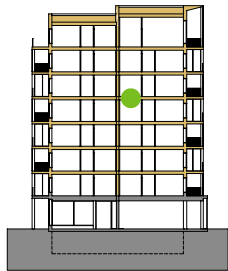
Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen	Rw (C; Ctr) [dB]
A.0	50 mm	Gipskartonplatten [13 mm]/Fliesen	104 mm	EI30	A2-s1,d0/—	46 (-1; -5)
A.1	50 mm	Platte auf Holzbasis/Fliesen	106 mm	—	D-s2, d2/—	46 (-1; -5)
B.0	—	Sichtbares CLT/Fliesen	105 mm	EI60	D-s2, d0/—	37 (-1; -3)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

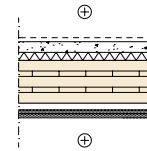
E-VP 12

CLT-Platte, Geschossdecke, Wohnbereich



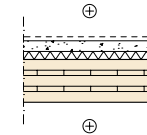
Variable Komponenten

A. Schwimmende Bodenplatte, abgehängte Decke



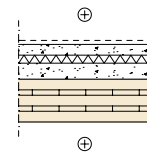
- Aufbau**
- Schwimmende Bodenplatte [40 mm]
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - CLT** [160 mm]
 - Gefederte Hohlchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte [2 × 15 mm]

B. Schwimmende Bodenplatte, sichtbares CLT



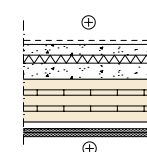
- Aufbau**
- Schwimmende Bodenplatte [40 * mm]
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - CLT** [160 mm]
 - (weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)
 - Oberfläche mit sichtbarem CLT

C. Schwimmende Bodenplatte, Beton-CLT-Verbund, sichtbares CLT



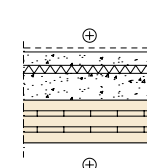
- Aufbau**
- Schwimmende Bodenplatte [40 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - Betonplatte [60 mm]
 - PE-Folie
 - CLT** [160 mm]
 - (weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)
 - Oberfläche mit sichtbarem CLT

D. Schwimmende Bodenplatte, Beton-CLT-Verbund, abgehängte Decke



- Aufbau**
- Schwimmende Bodenplatte [40 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - Betonplatte [60 mm]
 - PE-Folie
 - CLT** [160 mm]
 - Gefederte Hohlchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte [2 × 15 mm]

E. Schwimmende Bodenplatte, Kies, sichtbares CLT



- Aufbau**
- Schwimmende Bodenplatte [50 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - Kies [100 mm]; $\rho > 1,400 \text{ kg/m}^3$
 - PE-Folie
 - CLT** [140 mm]
 - (weiche Verbindung mit dem Rahmen erforderlich)
 - Oberfläche mit sichtbarem CLT

Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“). Der Abbrandverlauf wird für die Berechnung des erforderlichen CLT-Querschnitts verwendet.

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		Abbrand		R _w (C; C _{tr}) [dB]	L _{n,w} (Ci) [dB]
					Geschoss	Decke	R60	R90		
A.0	30 mm	Bodenplatte [40 mm]/Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	285 mm	REI 60	—	A2-s1,d0	—	—	55 (-3; -6)	50 (9)
B.0	30 mm	Bodenplatte [40 mm]/CLT	230 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm	43 (0; -4)	72 (-10)
B.1	30 mm	Bodenplatte [80 mm]/CLT	270 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm	48 (0; -2)	70 (-10)
C.0	30 mm	Bodenplatte [40 mm]/CLT	290 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm	52 (-1; -4)	58 (0)
D.0	30 mm	Bodenplatte [40 mm]/Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	345 mm	—	—	A2-s1,d0	—	—	58 (-1; -6)	48 (-7)
E.0	30 mm	Bodenplatte [50 mm]/CLT	340 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm	65 (-2; -5)	53 (-1)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

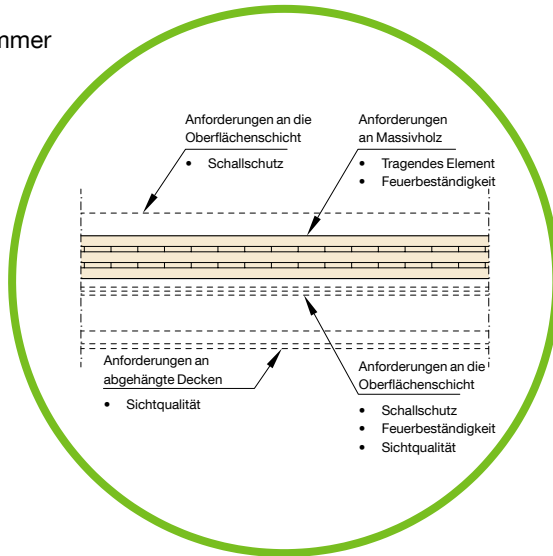
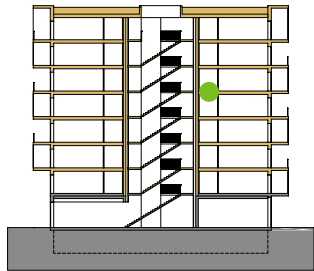
- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Die Einbauvorschriften des Herstellers für gefederte Hohlchienen sind zu beachten.



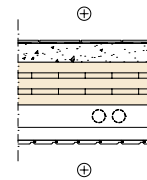
E-VP 22

CLT-Platte Geschossdecke, Badezimmer



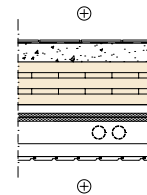
Variable Komponenten

A. Betonplatte, CLT, abgehängte Decke und Verkleidung



- Aufbau**
- Fliesen
 - Fliesenkleber
 - Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
 - Betonplatte [70 mm]
 - PE-Folie
 - CLT** [160 mm]
 - Abgehängte Decke und Verkleidung (Aussparung für sanitäre Installationen)

B. Betonplatte, CLT, Gipskartonplatten, abgehängte Decke und Verkleidung



- Aufbau**
- Fliesen
 - Fliesenkleber
 - Zertifiziertes Wasserabdichtungssystem
 - Betonplatte [70 mm]
 - PE-Folie
 - CLT** [160 mm]
 - Holzverlattung [32 mm]
 - Gipskartonplatte [2 × 15 mm] (Feuchtigkeitsschutz bei ungeschützter Oberfläche)
 - Abgehängte Decke und Verkleidung (Aussparung für sanitäre Installationen)

Abbrandwerte werden anhand einer in EN 1995-1-2 dargelegten Methode ermittelt, die die Schichtdicke zur Berücksichtigung des Steifigkeits- und Festigkeitsverlusts in den oberflächennahen Bereichen einbezieht („zero-strength layer“). Der Abbrandverlauf wird für die Berechnung des erforderlichen CLT-Querschnitts verwendet.

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen. Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

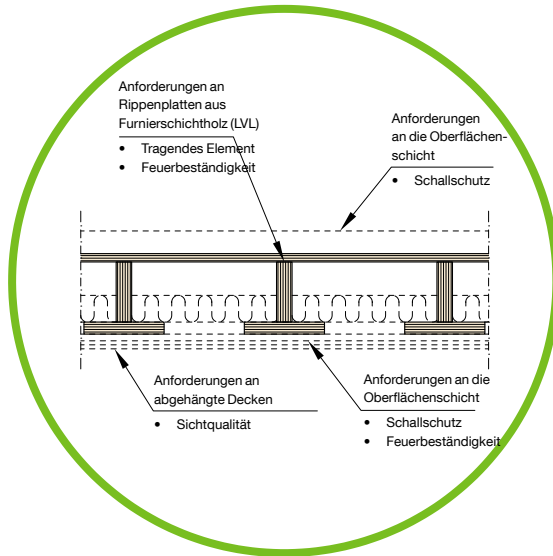
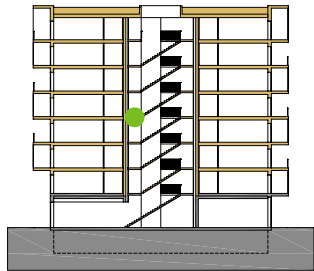
Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		Abbrand		R _w (C; C _{tr}) [dB]	L _{n,w} (C _i) [dB]
					Geschoss	Decke	R60	R90		
A.0	30 mm	Fliesen/CLT	388 mm	—	—	D-s2, d0	46 mm	84 mm	50 (-4; -11)	70 (-6)
B.0	30 mm	Fliesen/Gipskartonplatten [2 × 15 mm]	450 mm	REI 60	—	A2-s1, d0	—	—	52 (0; -2)	65 (-4)

- * Variabel
- ** Gemäß den baustatischen Berechnungen
- *** Luftspalt aus akustischen Gründen

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

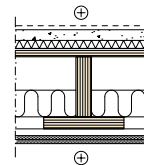
E-VP 32

Rippenplatte Geschossdecke, Flur



Variable Komponenten

A. Schwimmender Fußboden, Rippenplatte, abgehängte Decke, doppelt Gipskartonplatten



- Aufbau**
- Schwimmende Estrichplatte [40 mm]
 - Filtergewebe
 - Trittschalldämmung [30 mm]
 - LVL-Rippenplatte** [300 mm]
 - + Dämmung [100 mm]
 - Gefederte Hohlchiene [25 mm]
 - Gipskartonplatte [2 x 15 mm]

Variable Komponenten der Baumaterialien, aufgelistet von außen nach innen.
Die gelbe Markierung weist auf eine geänderte variable Komponente hin.

Typ	Dämmung	Oberflächenmaterial	Stärke	Feuerwiderstand	Brandverhalten der Oberflächen		R _w (C; C _{tr}) [dB]	L _{n,w} (C _i) [dB]
					Geschoss	Decke		
A.0	130 mm	Bodenplatte [40 mm]/Gipskartonplatten [2 x 15 mm]	426 mm	REI 60	—	A2-s1,d0	58 (-1; -6)	51 (0)

Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

* Variabel

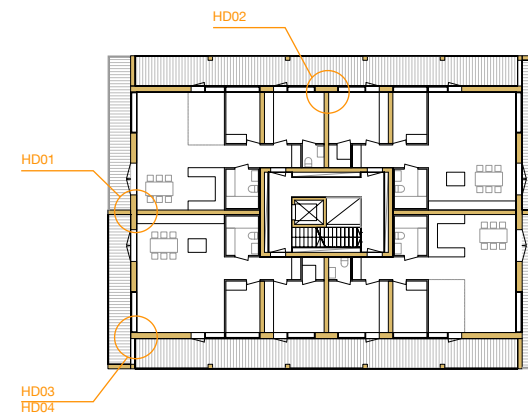
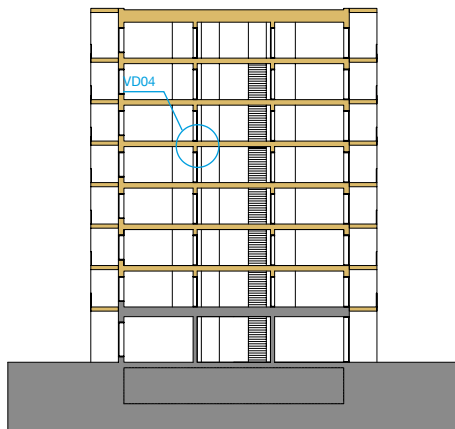
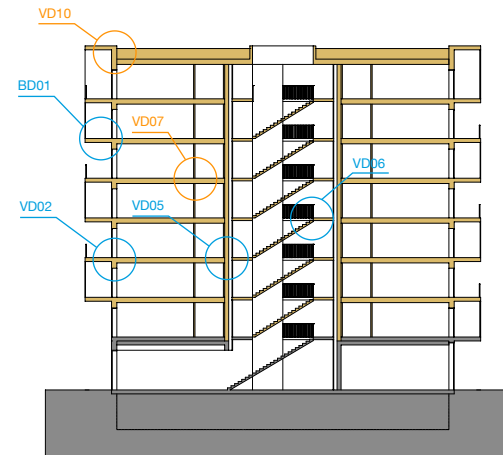
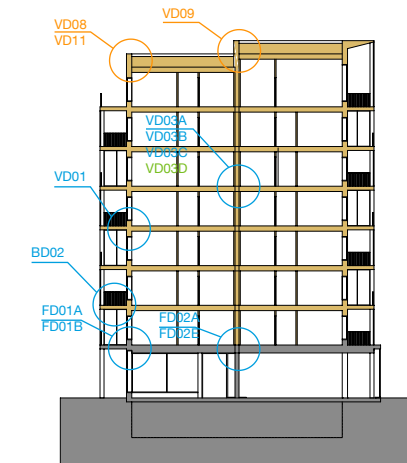
** Gemäß den baustatischen Berechnungen

*** Luftspalt aus akustischen Gründen

Die Einbauvorschriften des Herstellers für gefederte Hohlchienen sind zu beachten.

5.2 Tragwerksdetails

Schaubild

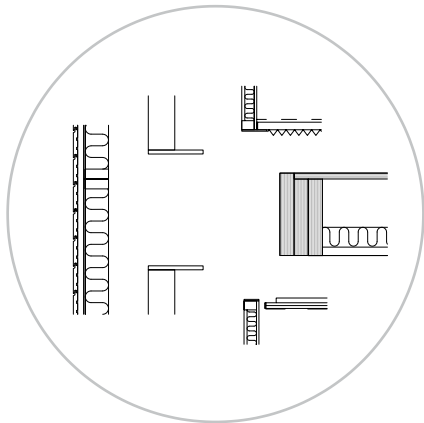
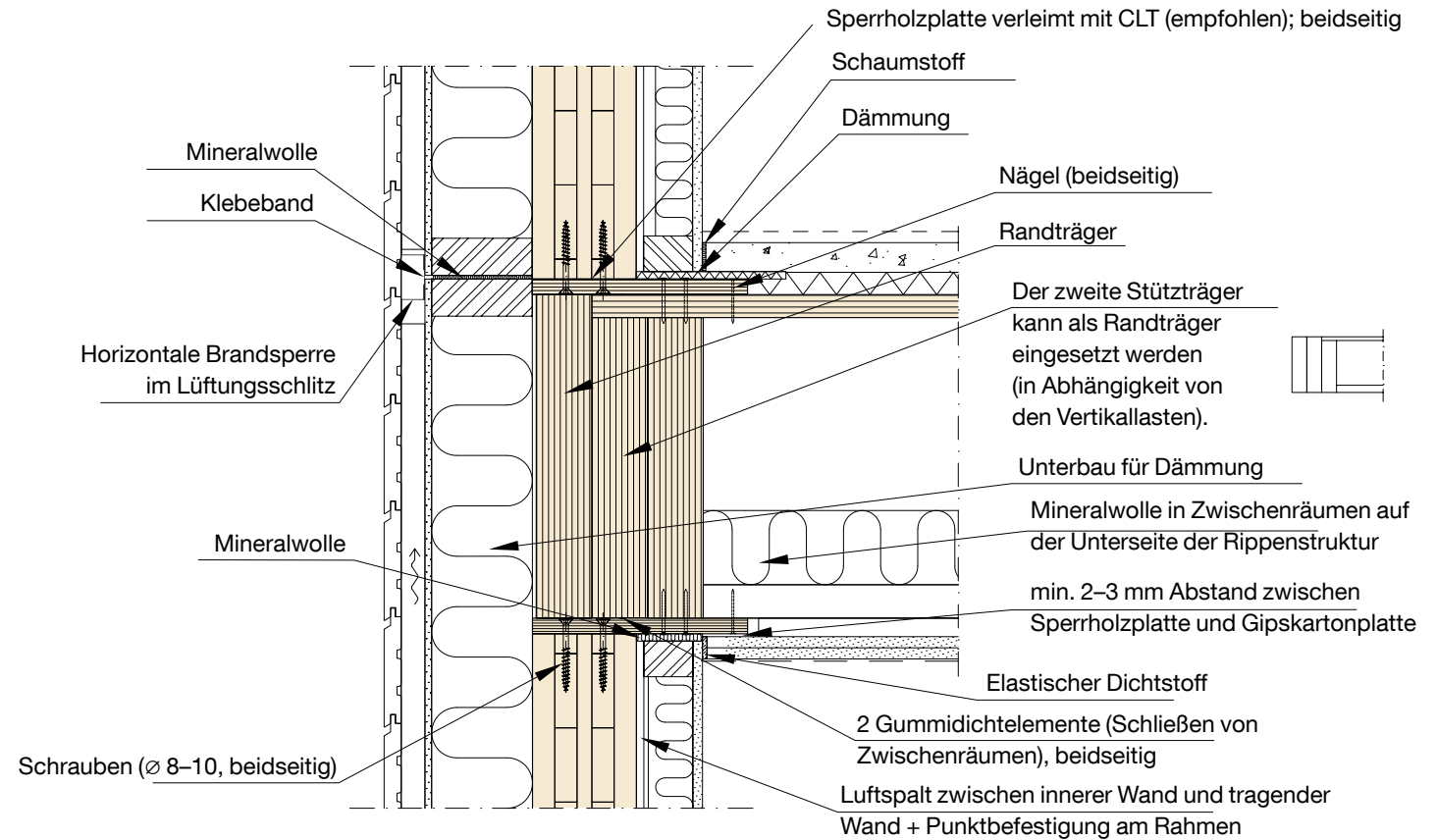
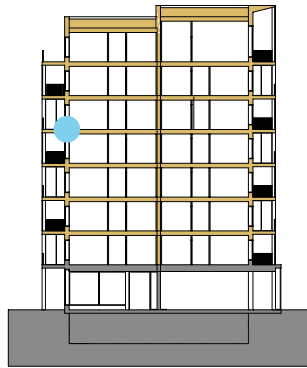


Liste der Zeichnungen

Bezeichnung des Details	Nr.	Beschreibung	Hinweis
VD	1	Verbindung von Geschossdecke zu tragender Außenwand, Wohnbereich	
VD	2	Verbindung von Geschossdecke zu Außenwand, Wohnbereich Einbau einer nichttragenden Außenwand	
VD	3	A Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich B Sicherung gegen Abheben, Schubkraftübertragung C Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Badezimmer D Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich	Erweiterung
VD	4	Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Flur	
VD	5	Verbindung von Geschossdecke zu nichttragender Trennwand, Flur, Schächte	
VD	6	Verbindung von Treppenläufen zu Geschossdecke, Flur	
VD	7	Verbindung von Geschossdecke zu nichttragender Trennwand, Wohnbereich	
VD	8	Verbindung von Dach zu tragender Außenwand	
VD	9	Verbindung von Dach zu nichttragender Trennwand	
VD	10	Verbindung von Dach zu nichttragender Außenwand	
VD	11	Verbindung von Dach zu tragender Außenwand	Erweiterung
VD	12	Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich (Gebäude mit geringer Geschosshöhe)	Erweiterung
VD	13	Verbindung von Zwischenwand zu tragender Trennwand, Wohnbereich (12 Geschosse)	Erweiterung
VD	14	Verbindung von Geschossdecke zu Betonwand, Wohnbereich	
FD	1	A Detail von äußerer Gründung, Befestigung B Detail von äußerer Gründung, Übertragung der Querkraft	
FD	2	A Tragende Trennwand, Detail der Gründung, Sicherung gegen Abheben B Tragende Trennwand, Detail der Gründung, Übertragung der Querkraft und Sicherung gegen Abheben	
HD	1	T-Verbindung bei Außenwand, nichttragende und tragende Wände	
HD	2	T-Verbindung bei Außenwand, tragende Wände	
HD	3	Außeneck, tragende und nichttragende Wände	
HD	4	Außeneck, tragende Wände	
HD	5	Einspringende Ecke	
BD	1	Detail des Balkons, nichttragende Wand	
BD	2	Detail des Balkons, tragende Wand	

VD 1

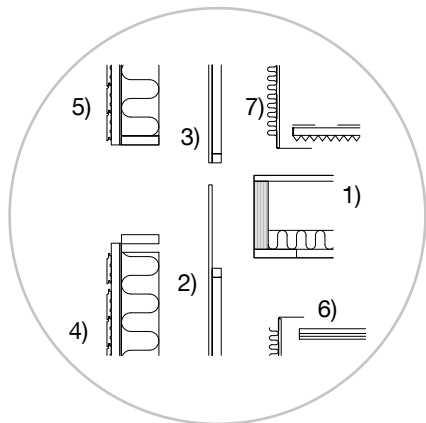
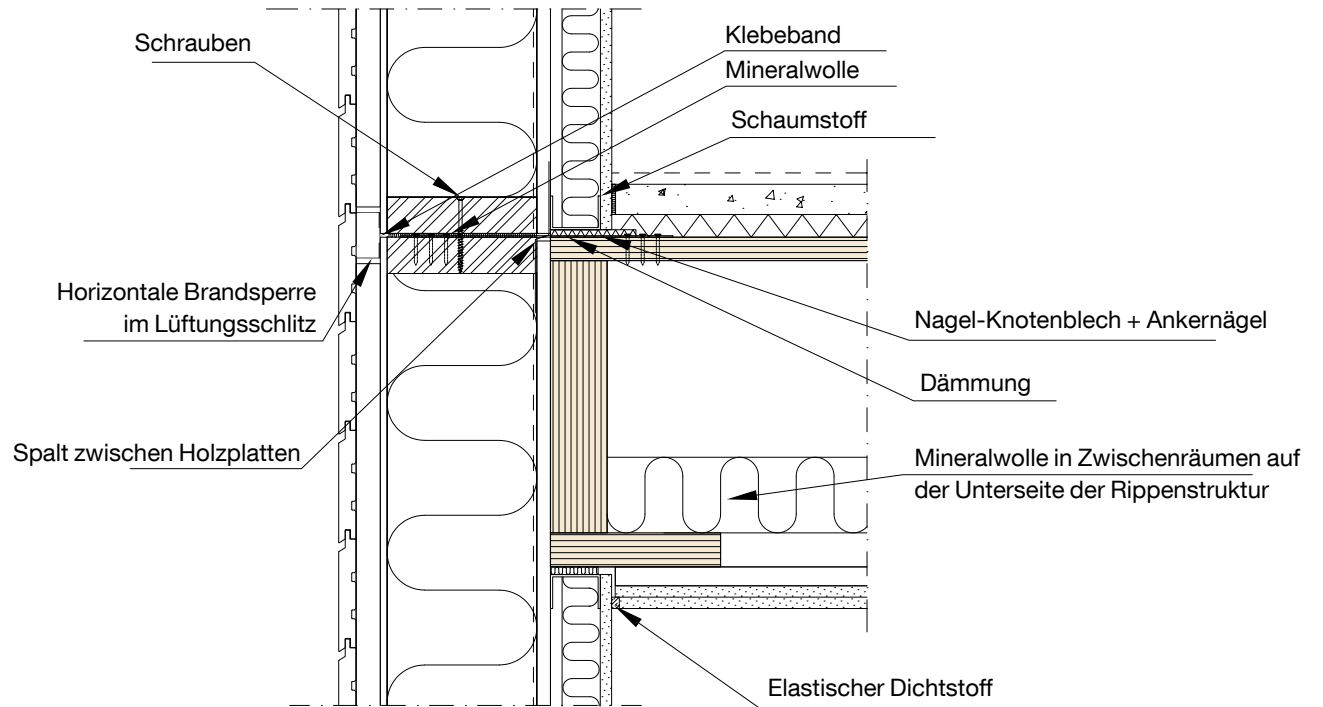
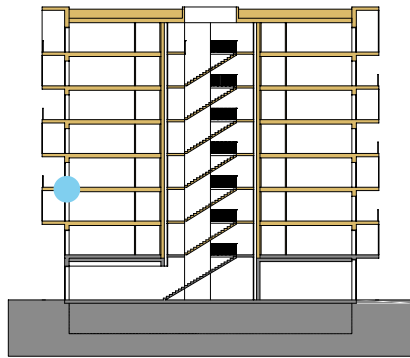
Verbindung von Geschossdecke zu tragender Außenwand, Wohnbereich



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 2

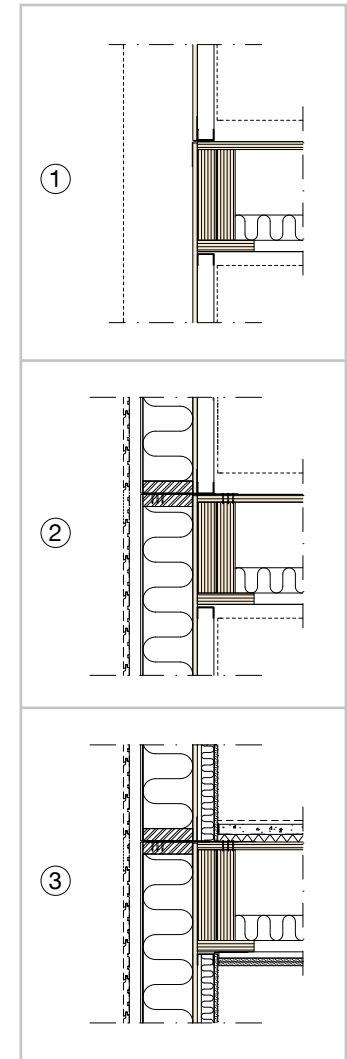
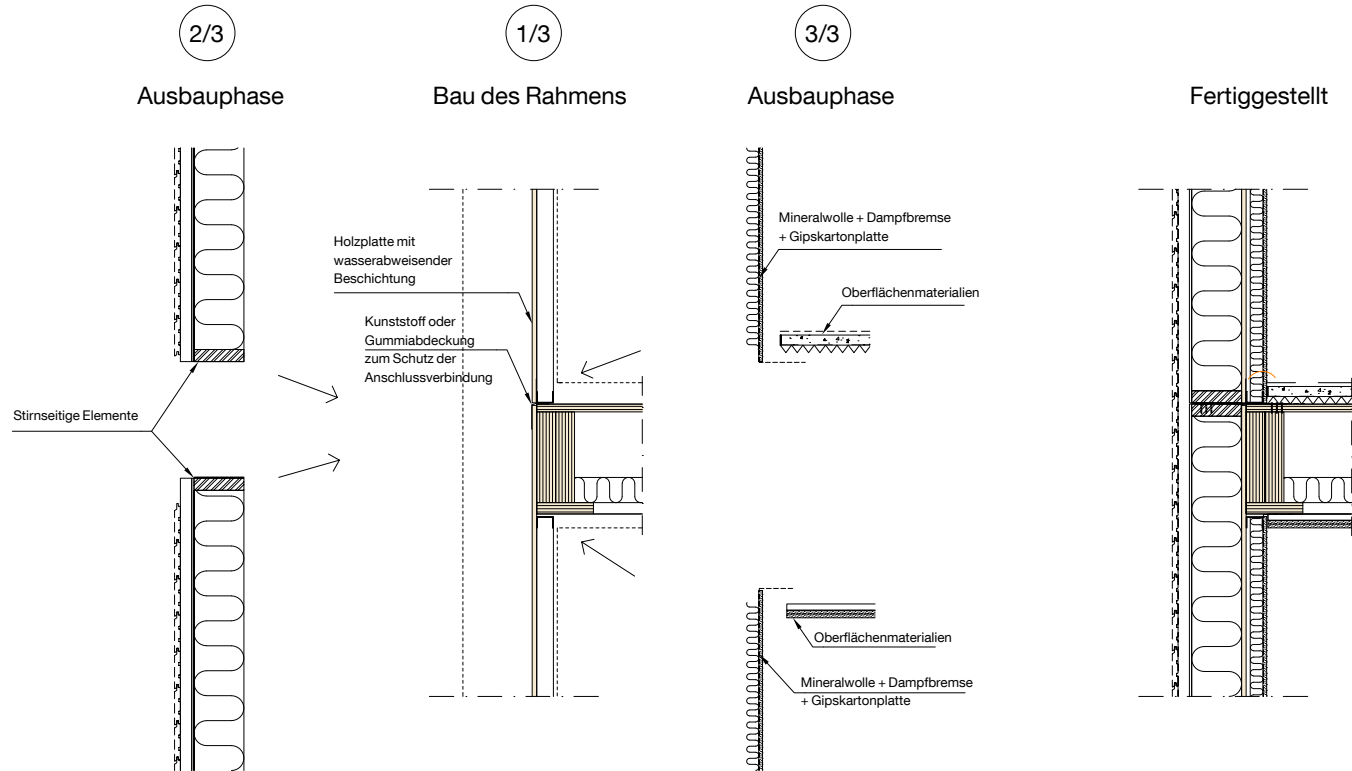
Verbindung von Geschossdecke zu Außenwand, Wohnbereich



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 2

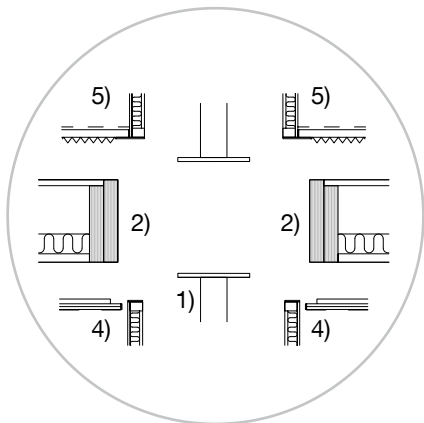
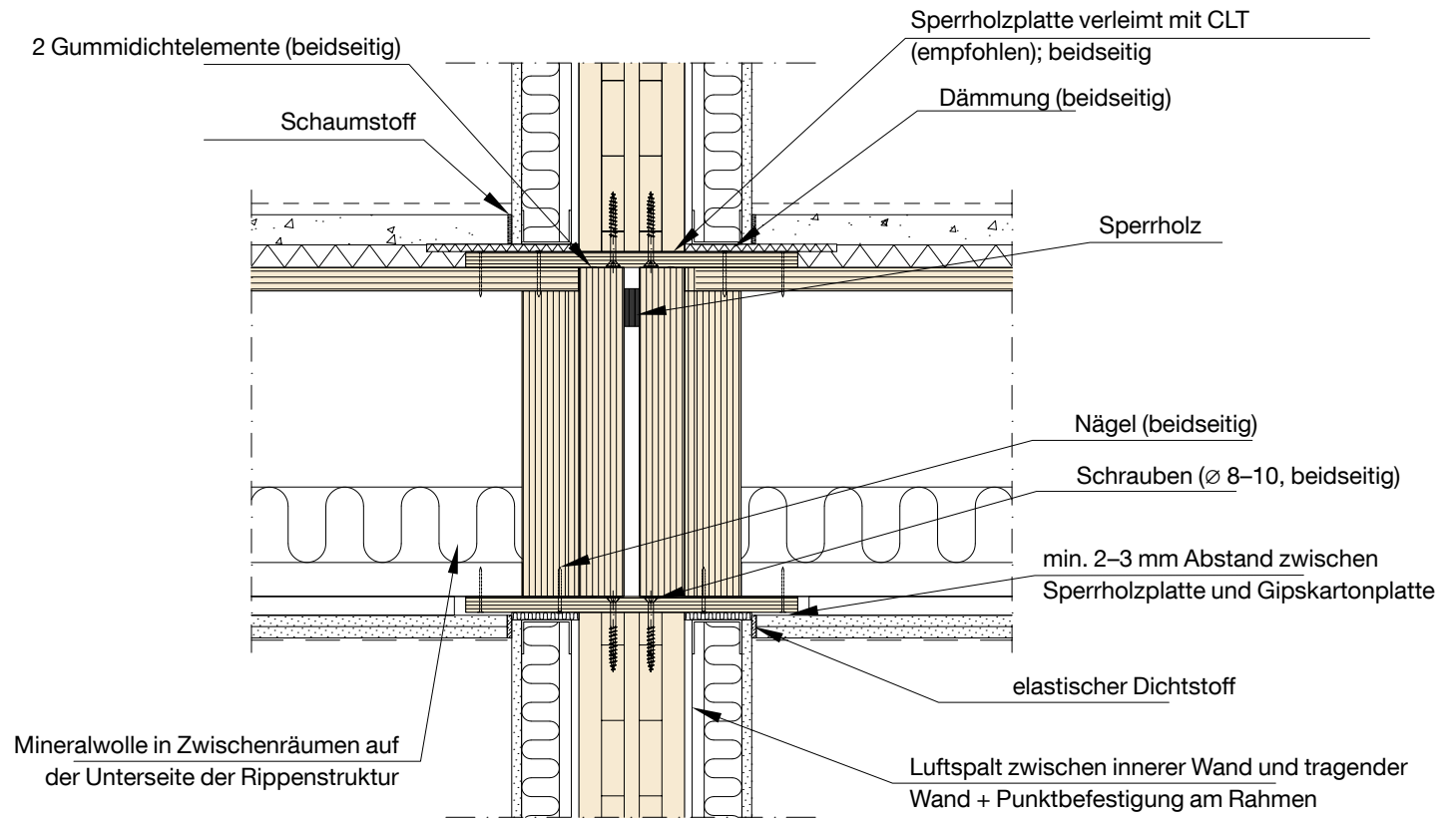
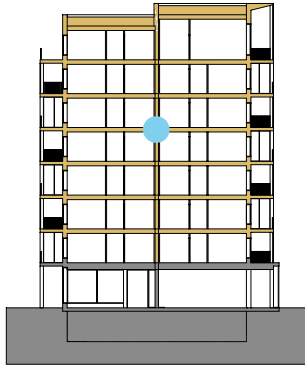
Einbau einer nichttragenden Außenwand



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 3 A

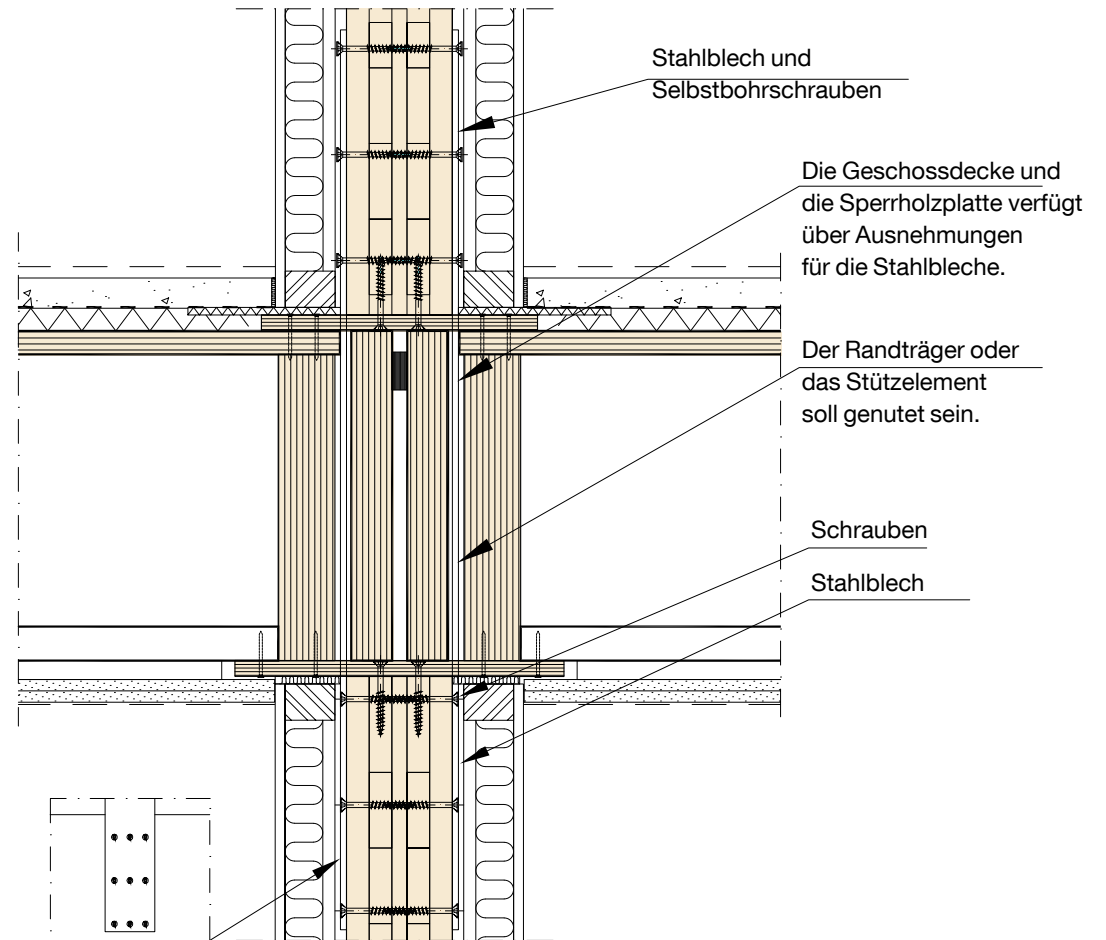
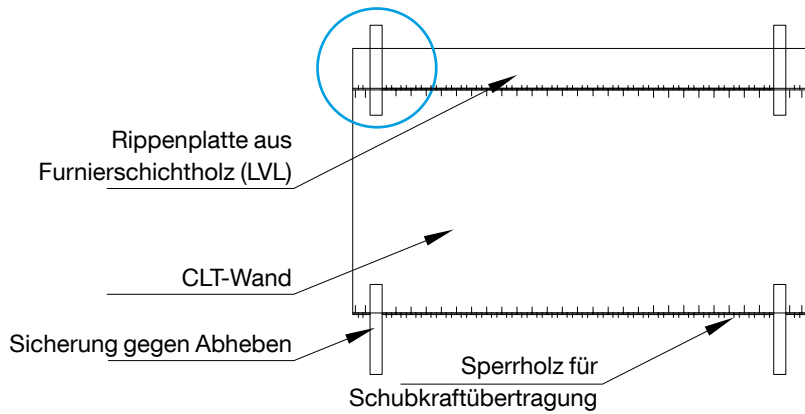
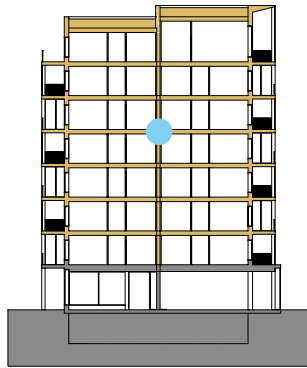
Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 3 B

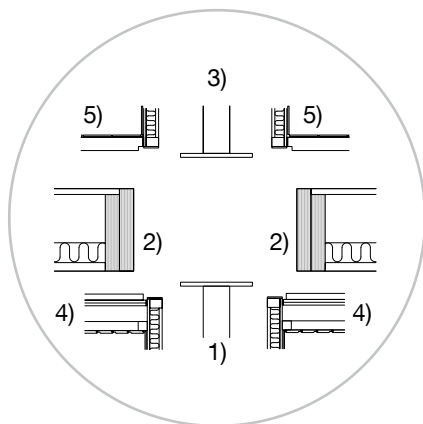
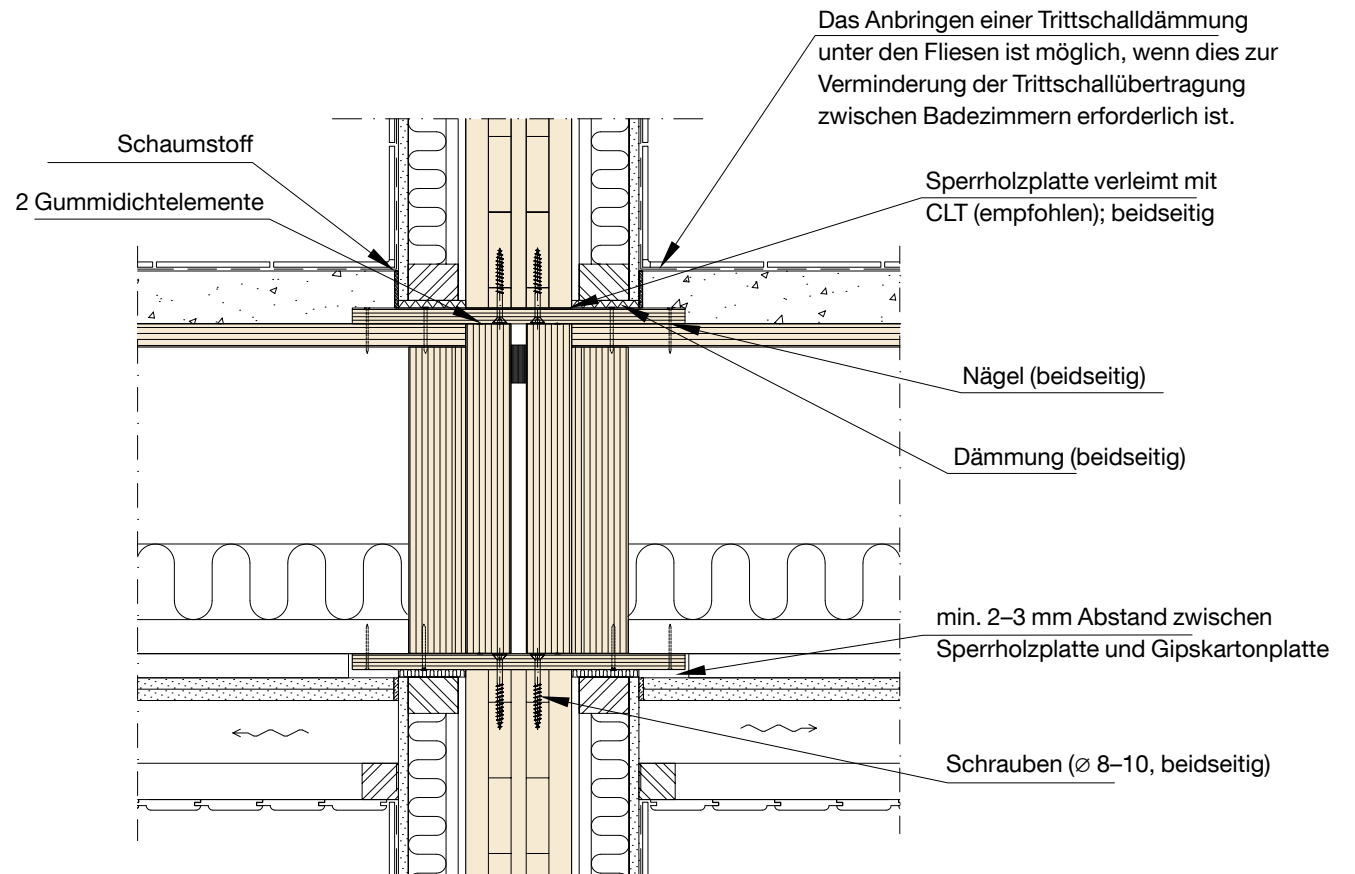
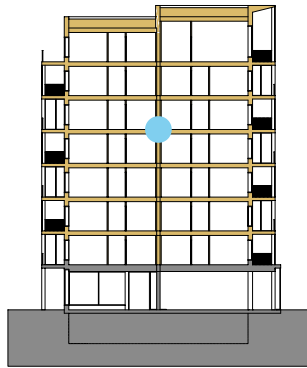
Sicherung gegen Abheben, Schubkraftübertragung



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 3 C

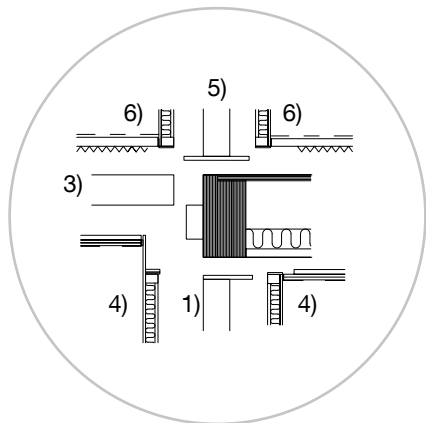
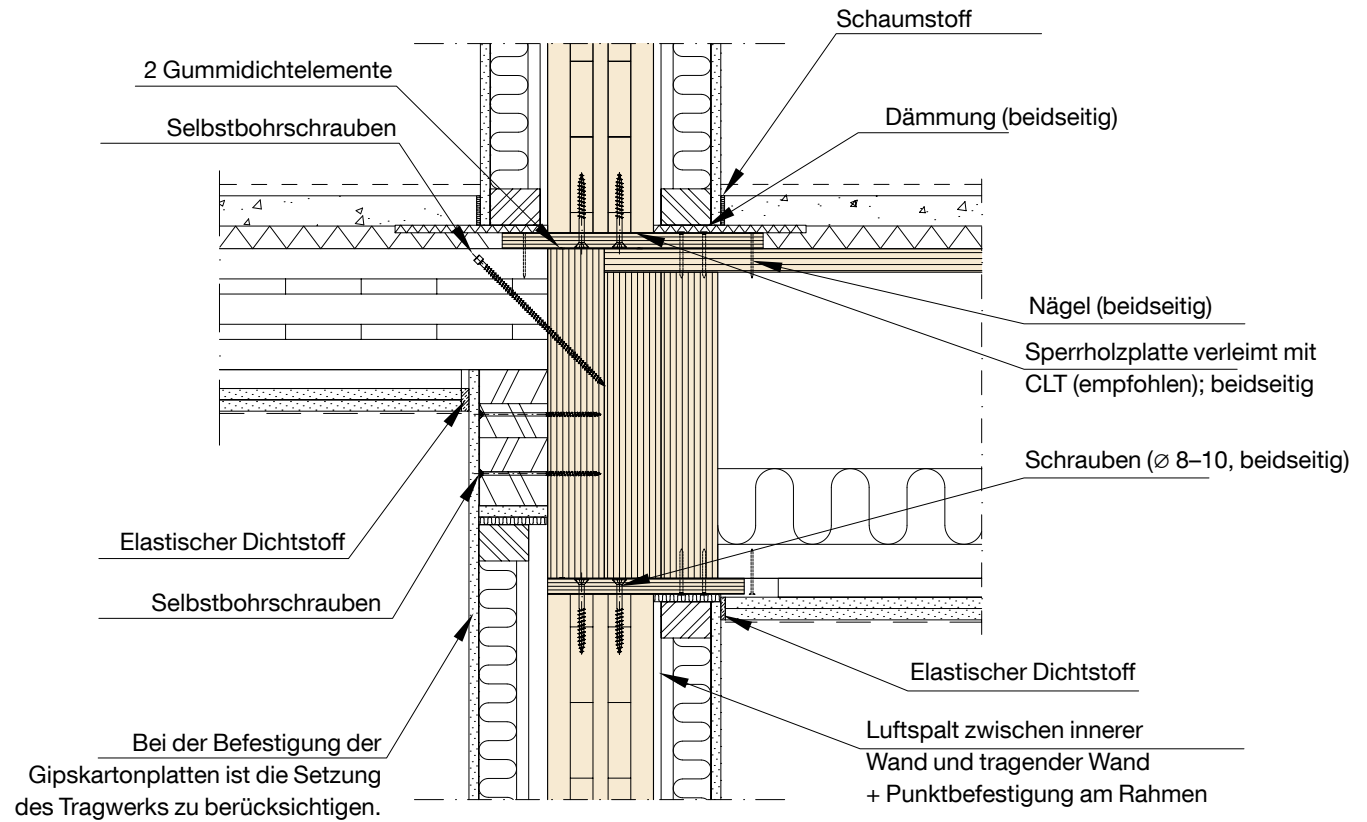
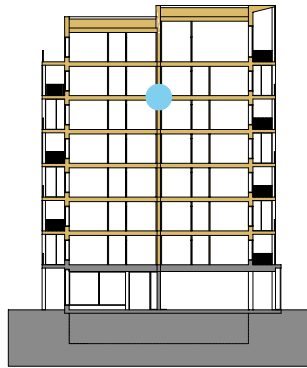
Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Badezimmer



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 3 D

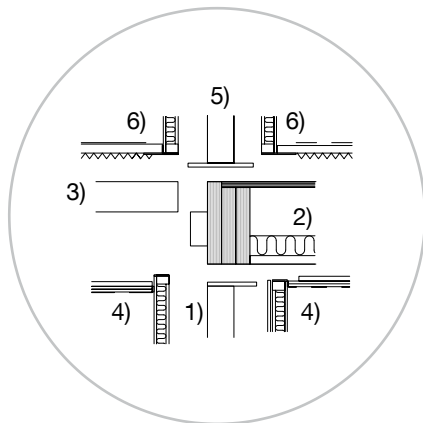
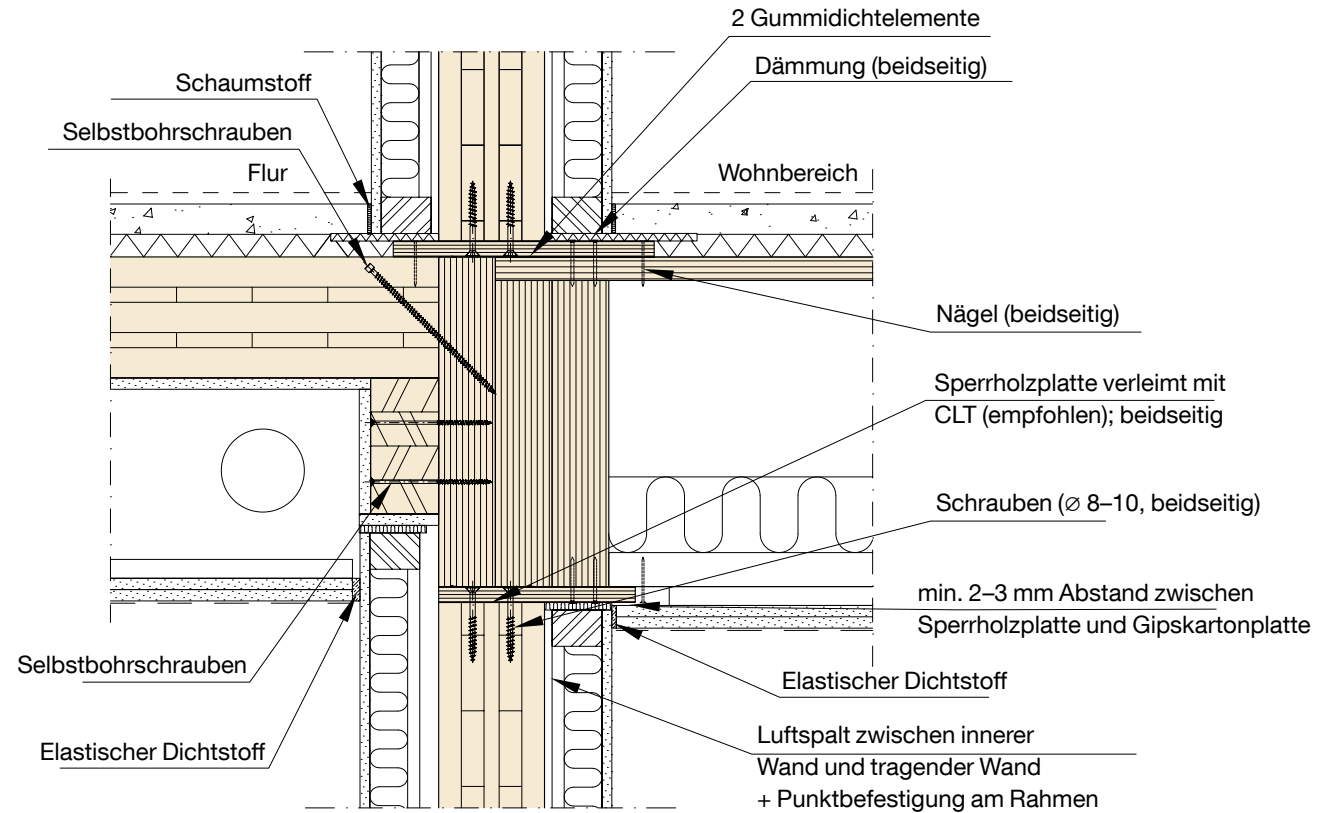
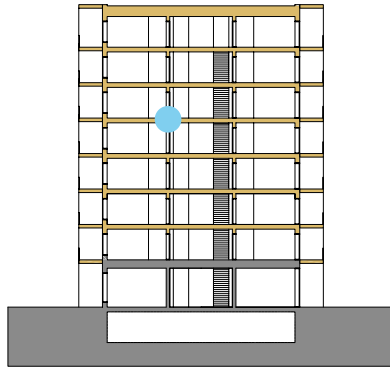
Verbindung von Geschosdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 4

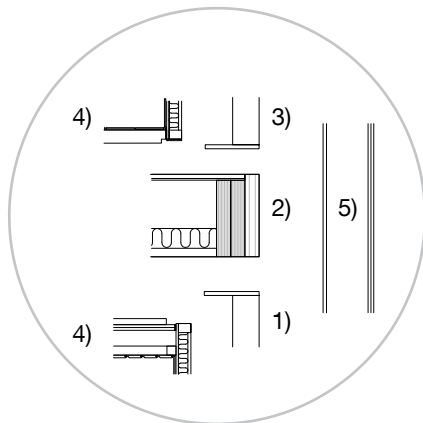
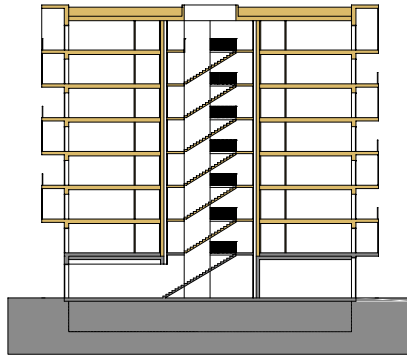
Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Flur



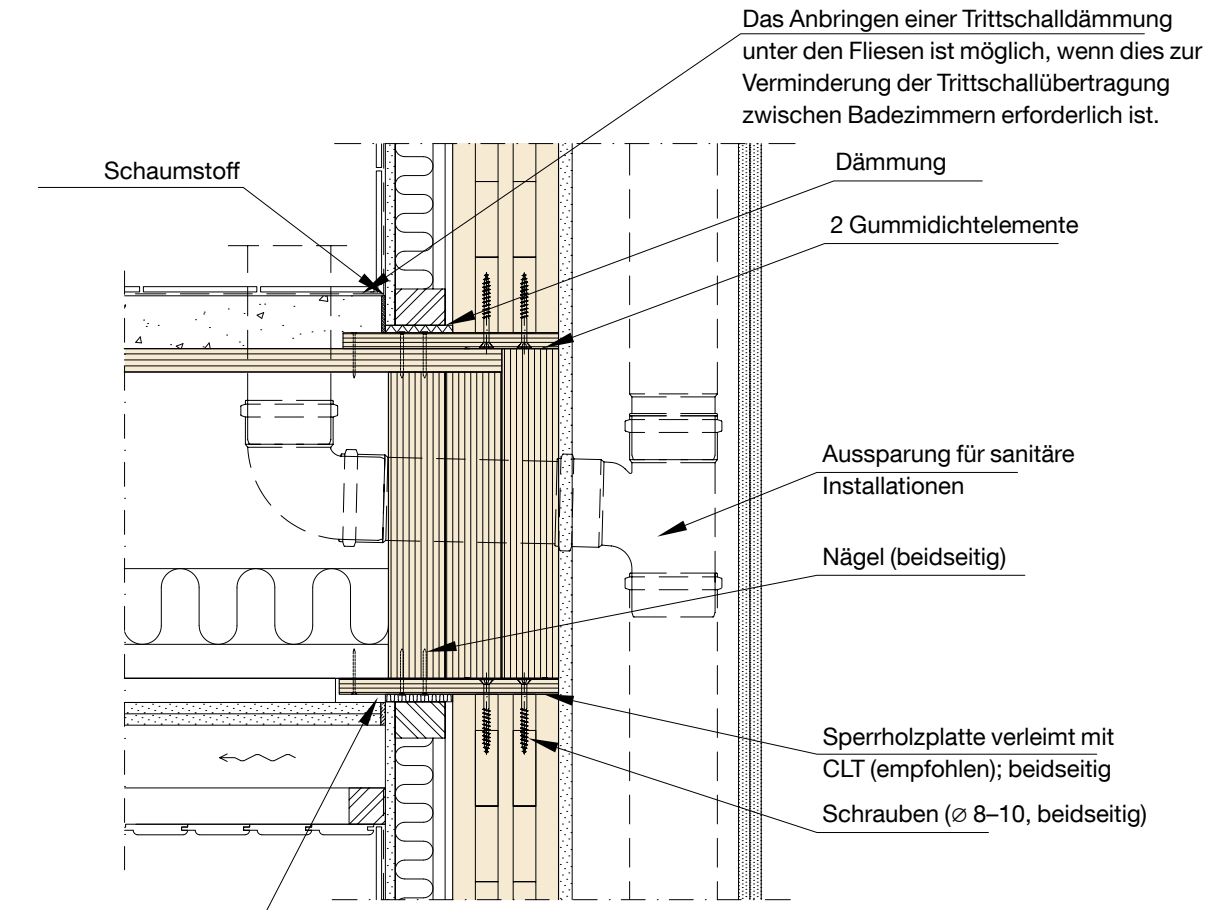
Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 5

Verbindung von Geschossdecke zu tragender Trennwand, Flur, Schächte



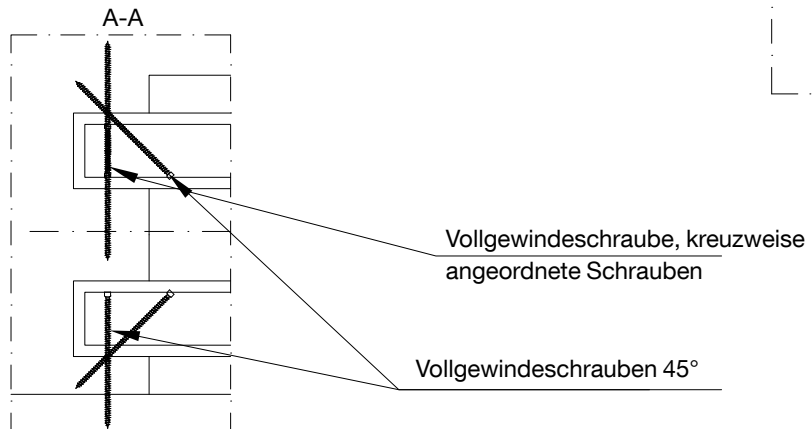
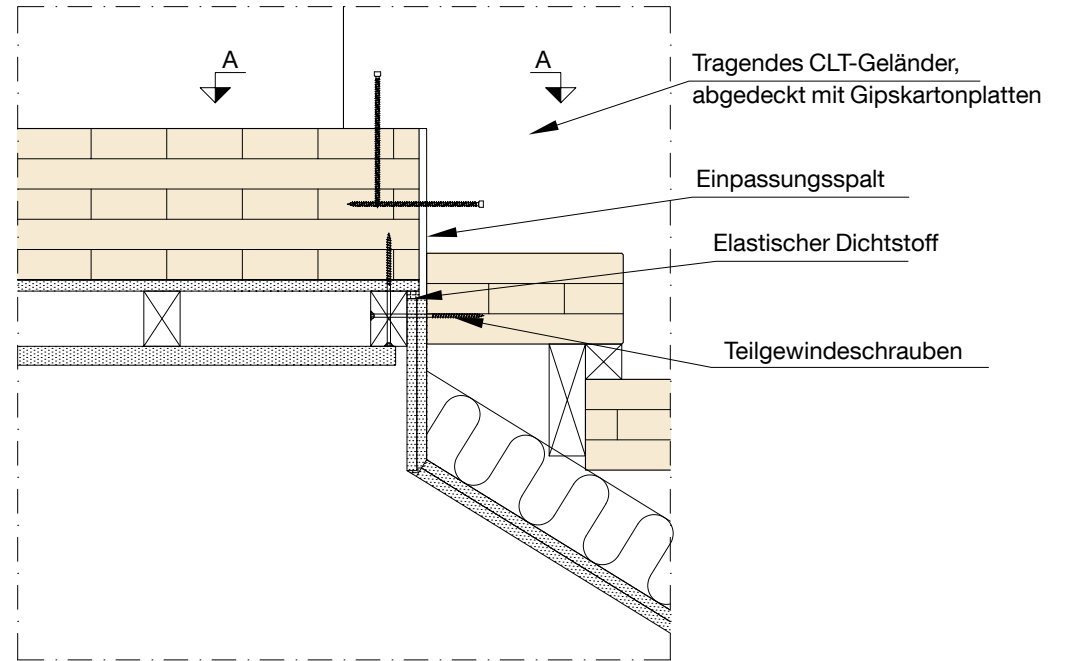
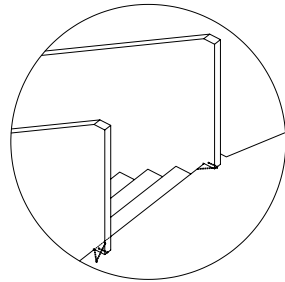
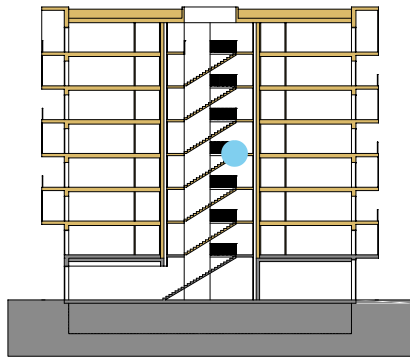
min. 2–3 mm Abstand zwischen Sperrholzplatte und Gipskartonplatte



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 6

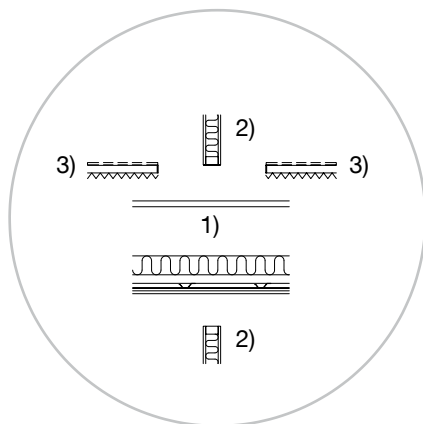
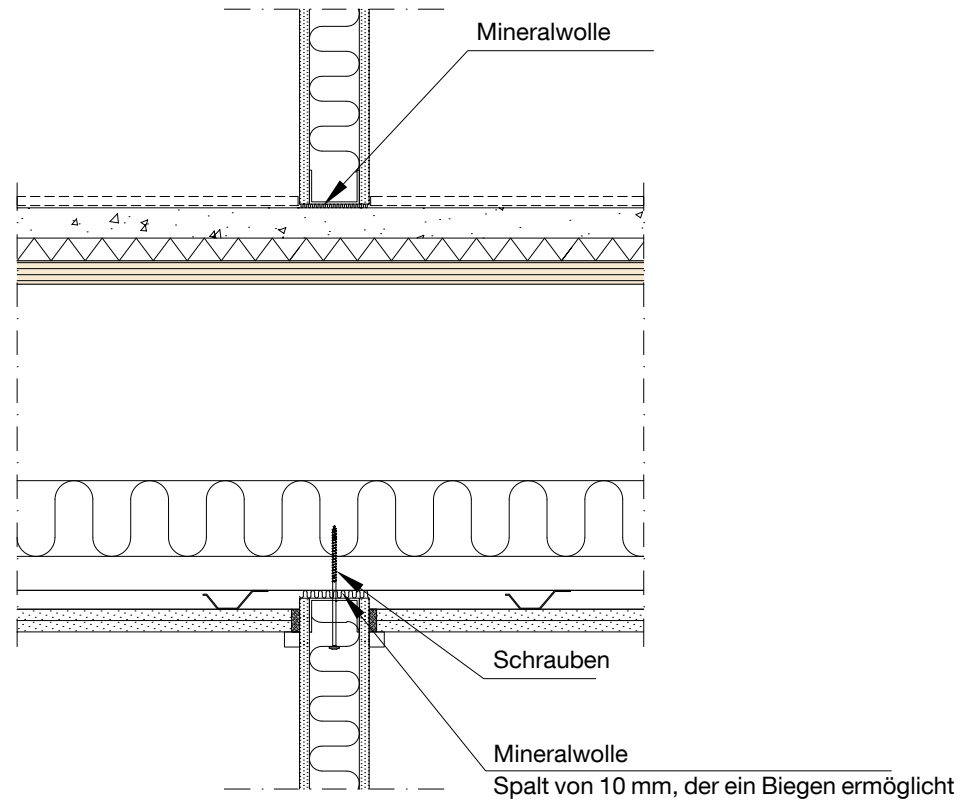
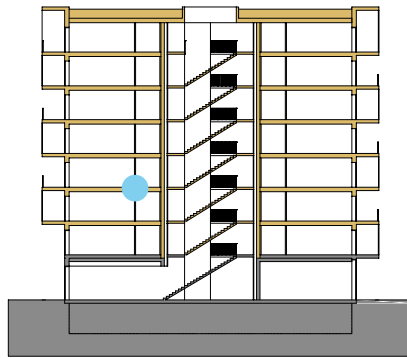
Verbindung von Treppenläufen zu Geschossdecke, Flur



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 7

Verbindung von Geschosdecke zu nichttragender Trennwand, Wohnbereich

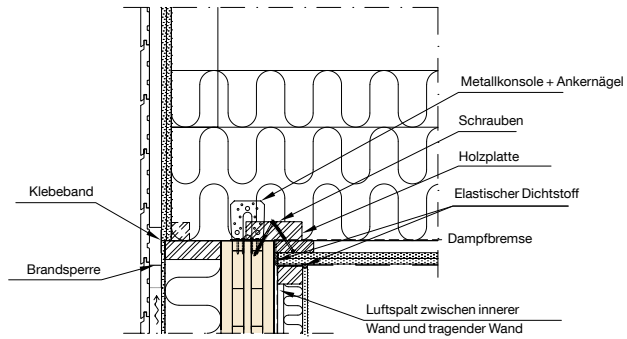
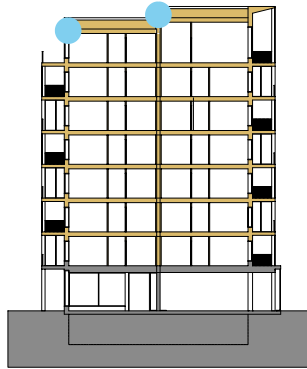


Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

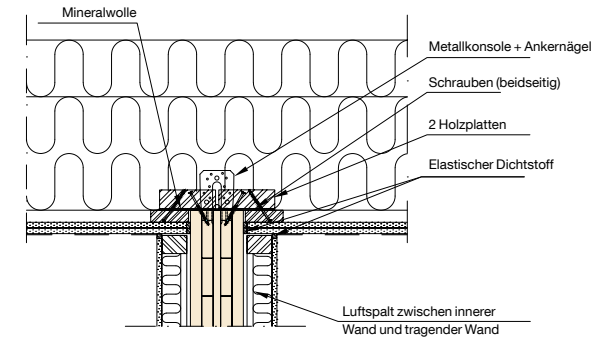
VD 08-11

Dachdetails

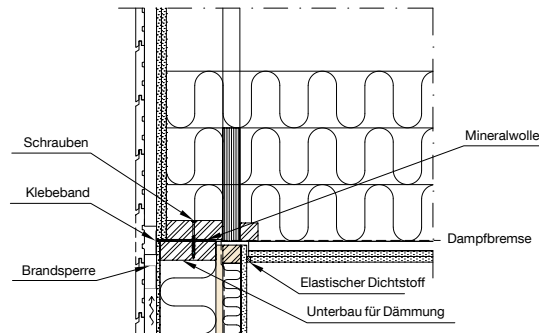
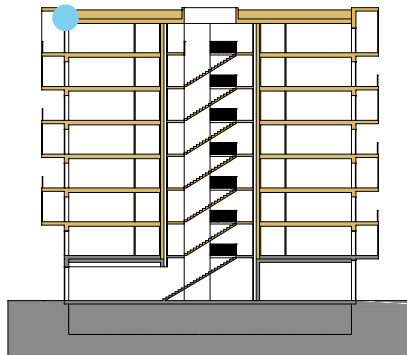
VD08 Verbindung von Dach zu tragender Außenwand



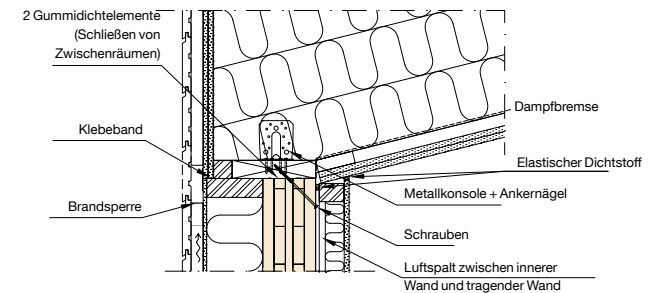
VD09 Verbindung von Dach zu tragender Trennwand



VD10 Verbindung von Dach zu nichttragender Außenwand



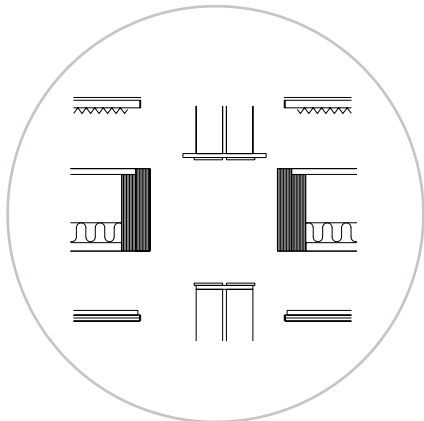
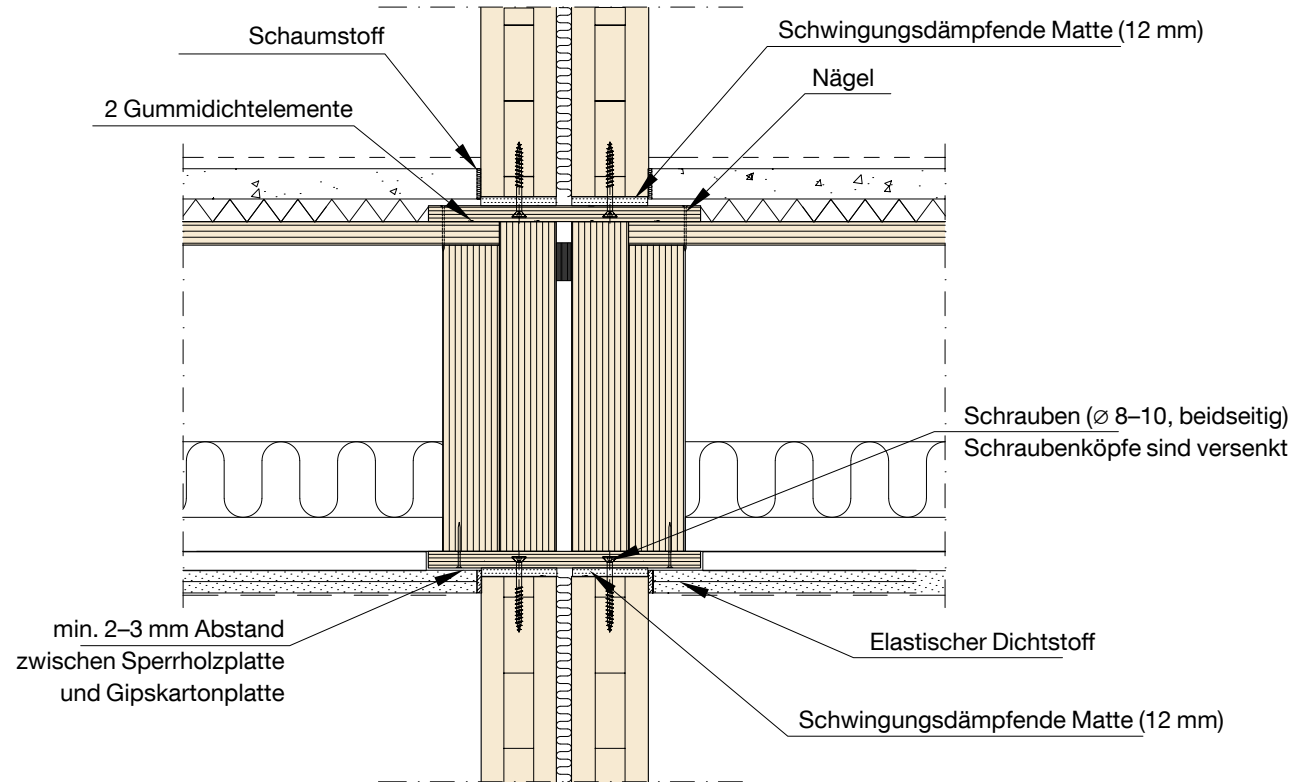
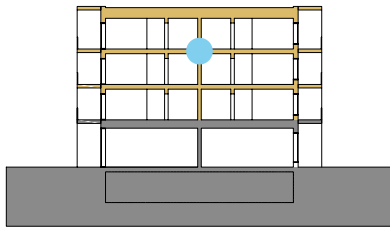
VD11 Verbindung von Dach zu tragender Außenwand



Eine gefederte Metallhohlschiene kann verwendet werden, um eine ausreichende Schalldämmung zu gewährleisten.
 Genaue Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
 Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 12

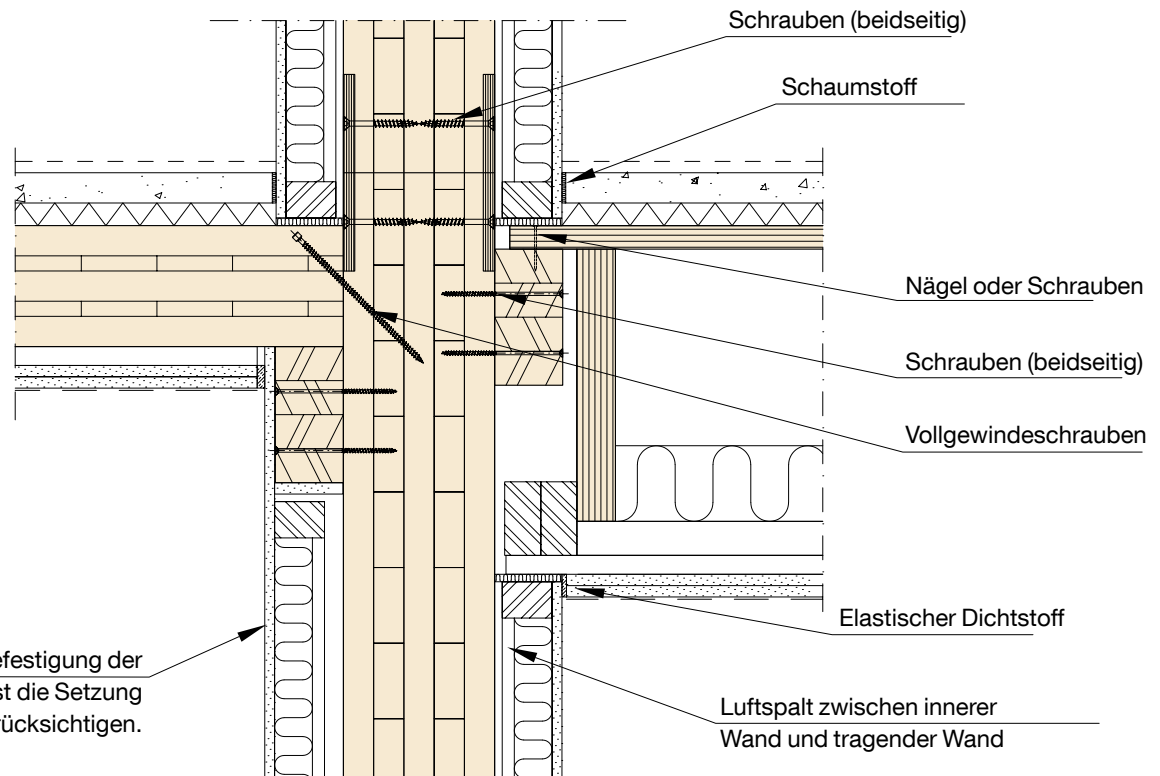
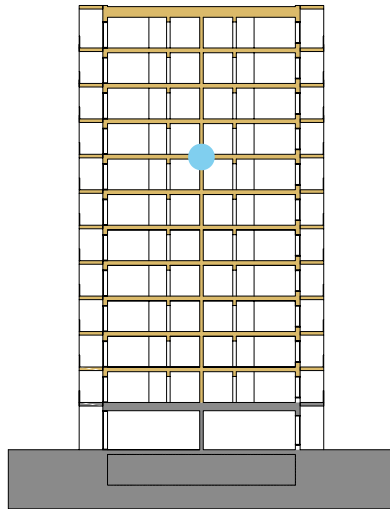
Verbindung von Geschosdecke zu tragender Trennwand, Wohnbereich
(Gebäude mit geringer Geschosshöhe)



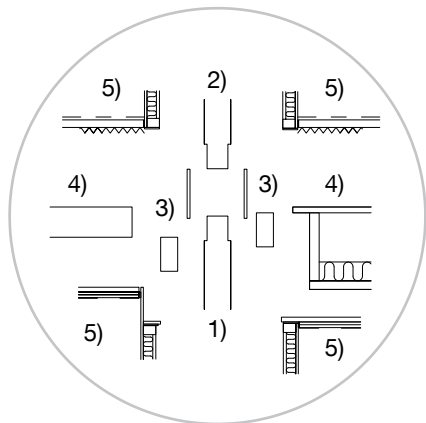
Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 13

Verbindung von Zwischenwand zu tragender Trennwand, Wohnbereich (12 Geschosse)



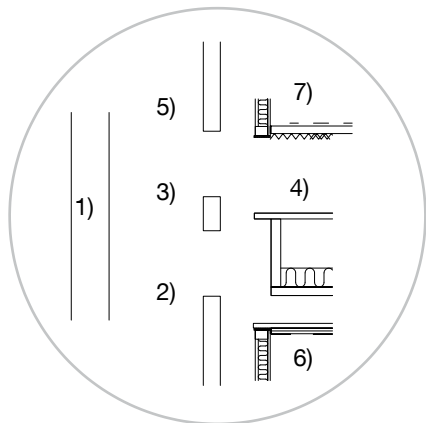
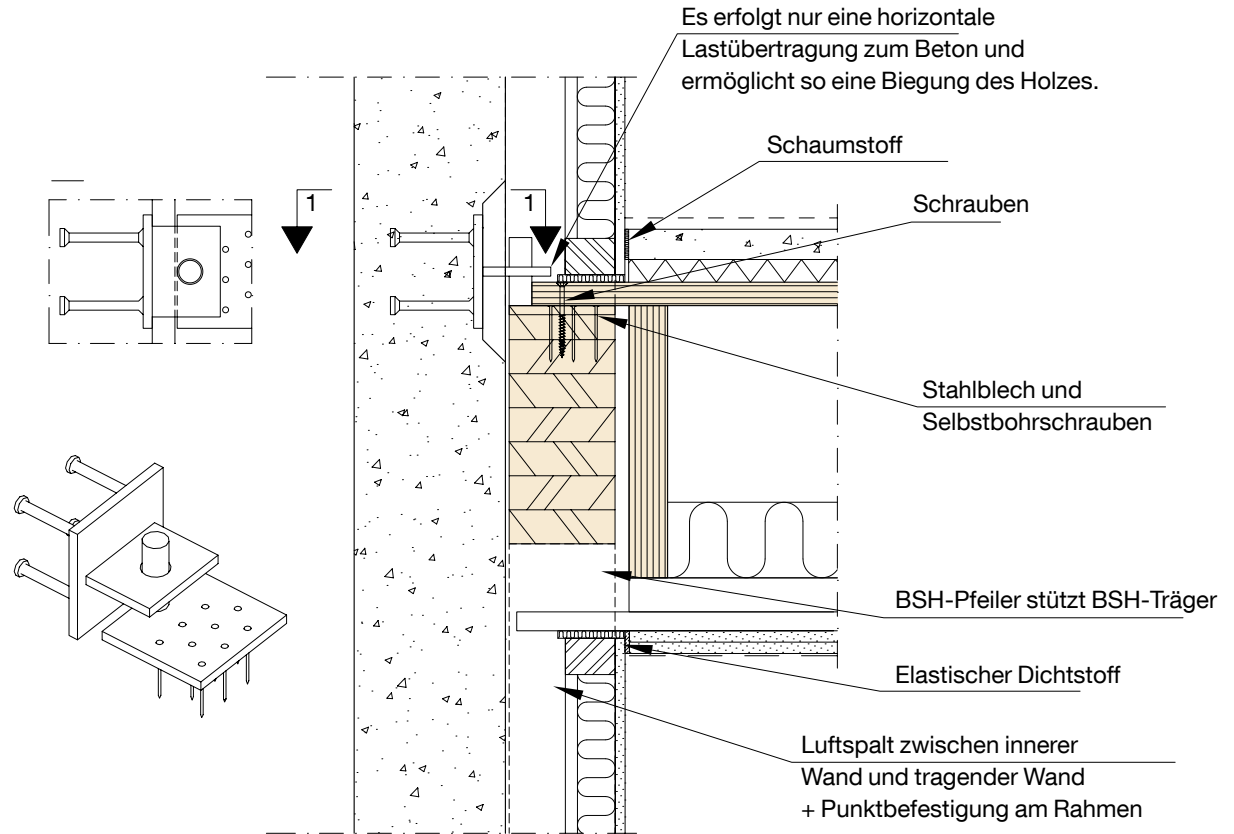
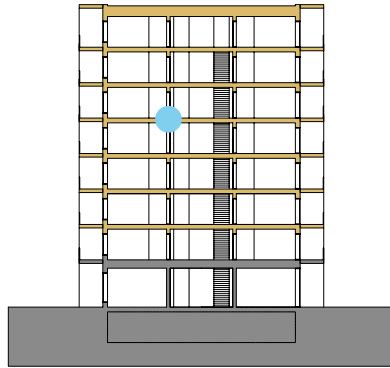
Bei der Befestigung der Gipskartonplatten ist die Setzung des Tragwerks zu berücksichtigen.



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

VD 14

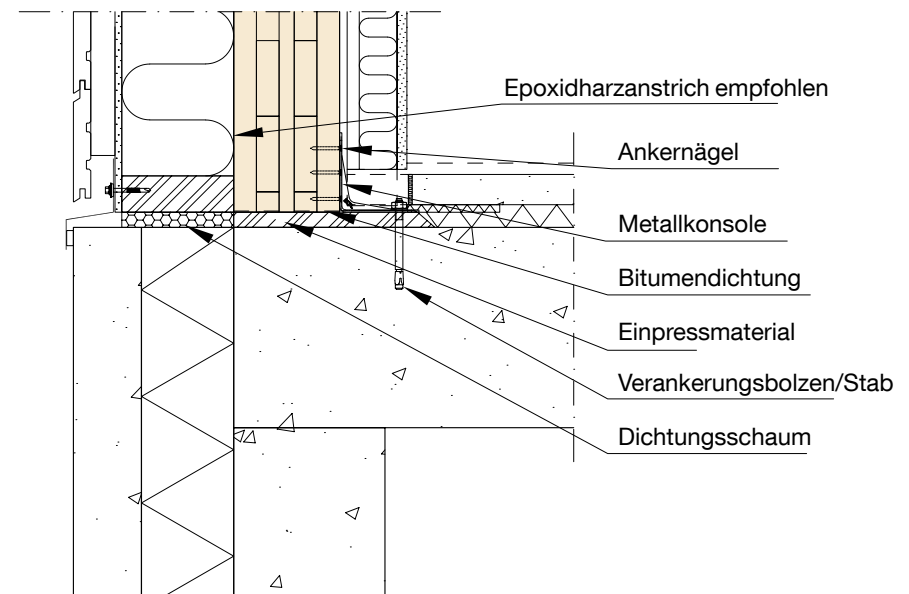
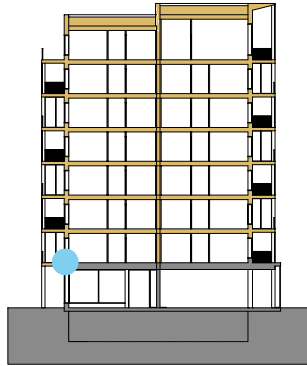
Verbindung von Geschosdecke zu Betonwand, Wohnbereich



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

FD 1 A

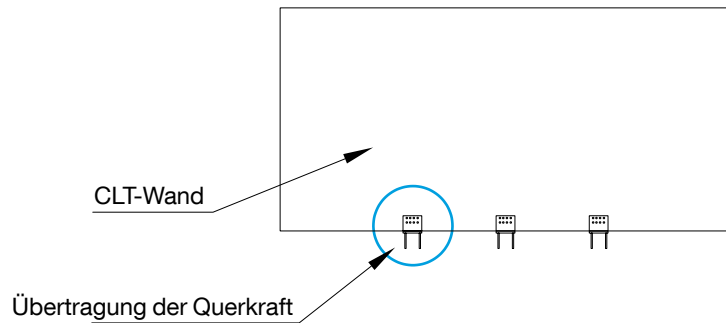
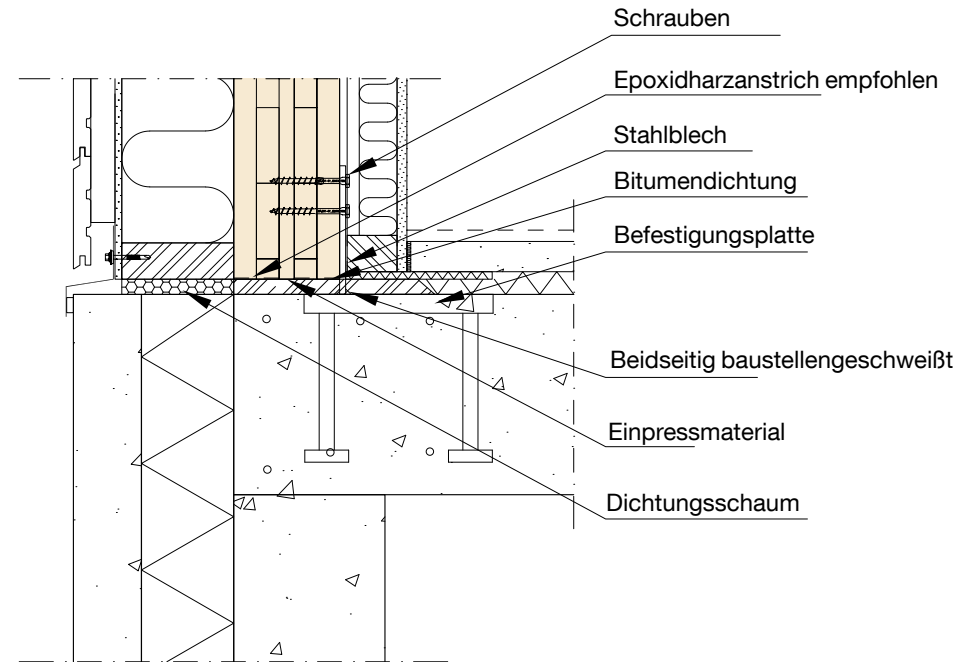
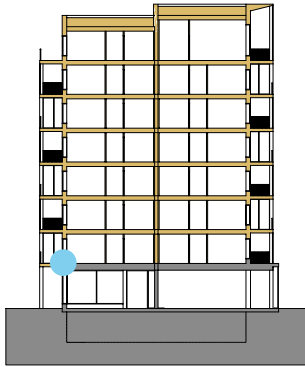
Detail von äußerer Gründung, Befestigung



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur
zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

FD 1 B

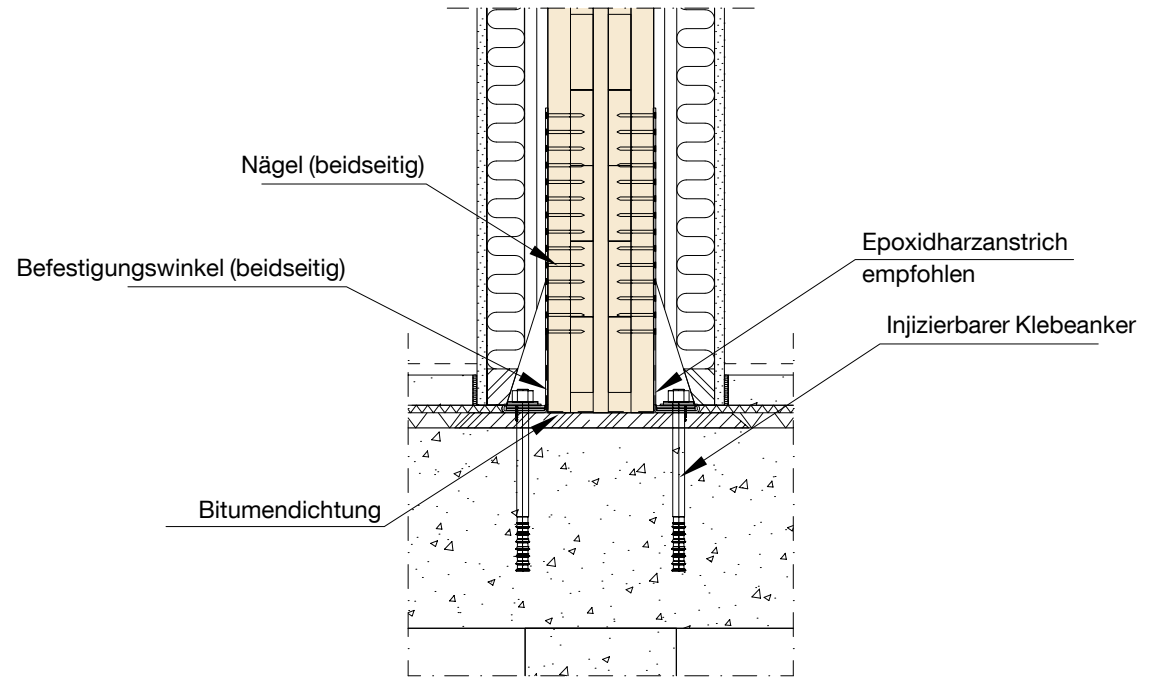
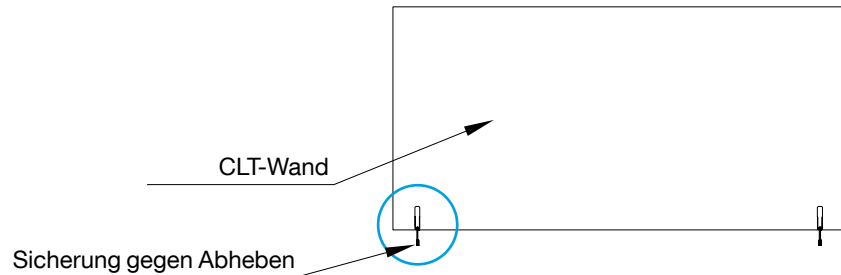
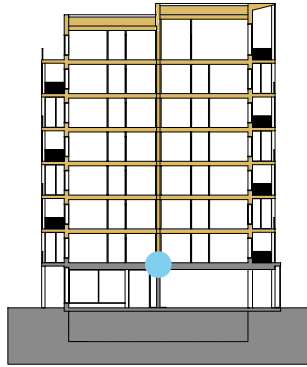
Detail von äußerer Gründung, Übertragung der Querkraft



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

FD 2 A

Tragende Trennwand, Detail der Gründung, Sicherung gegen Abheben

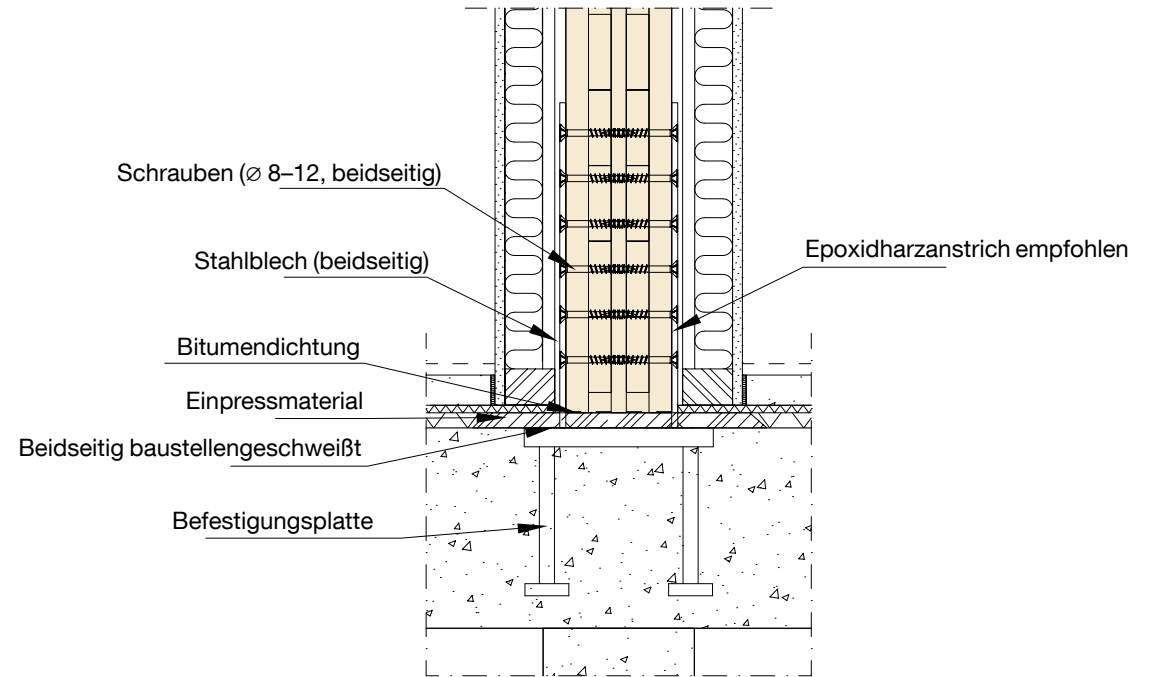
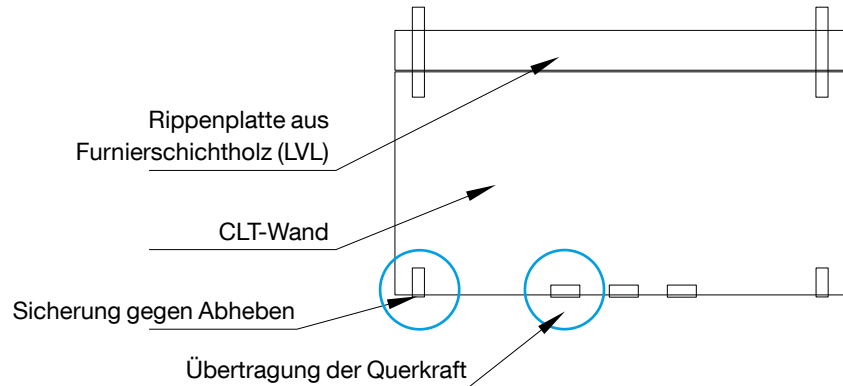
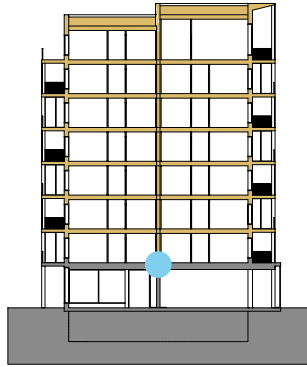


Abweichungen je nach Baustelle
aufgrund von Einpressmaterial und
Schweißarbeiten auf der Baustelle

Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur
zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

FD 2 B

Tragende Trennwand, Detail der Gründung, Übertragung der Querkraft und Sicherung gegen abhebende Kräfte

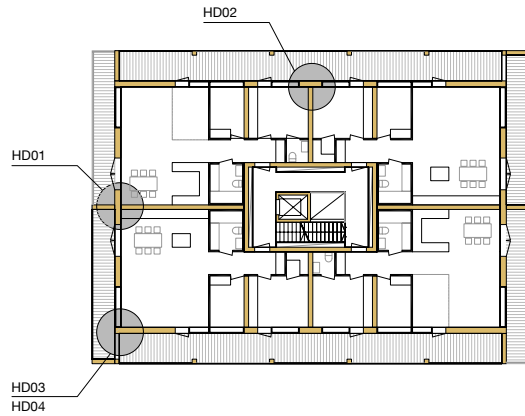


Abweichungen je nach Baustelle aufgrund von Einpressmaterial und Schweißarbeiten auf der Baustelle

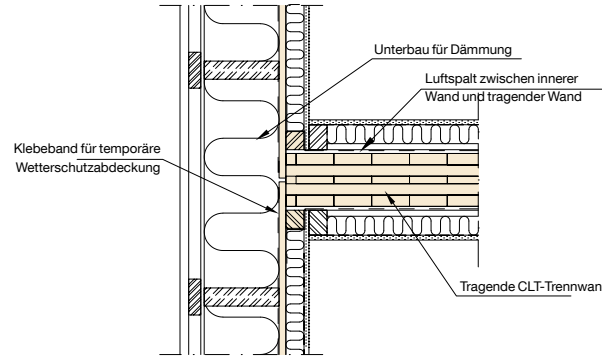
Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

HD 1-5

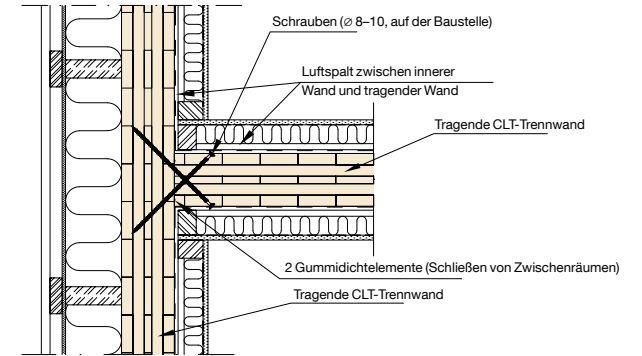
Horizontale Details



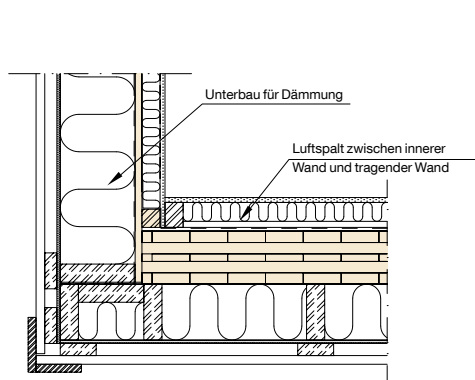
HD01 T-Verbindung bei Außenwand, nichttragende und tragende Wände



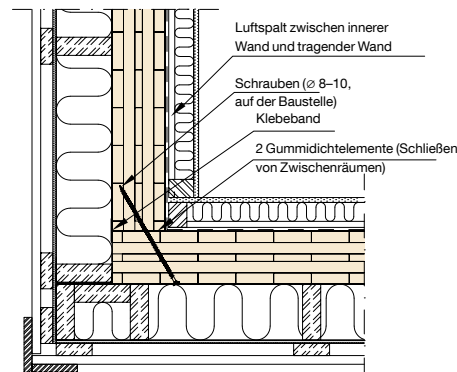
HD02 T-Verbindung bei Außenwand, tragende Wände



HD03 Außeneck, tragende und nichttragende Wände

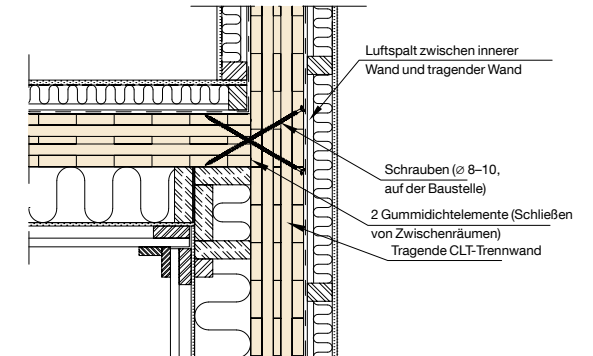


HD04 Außeneck, tragende Wände



HD05 Einspringende Ecke

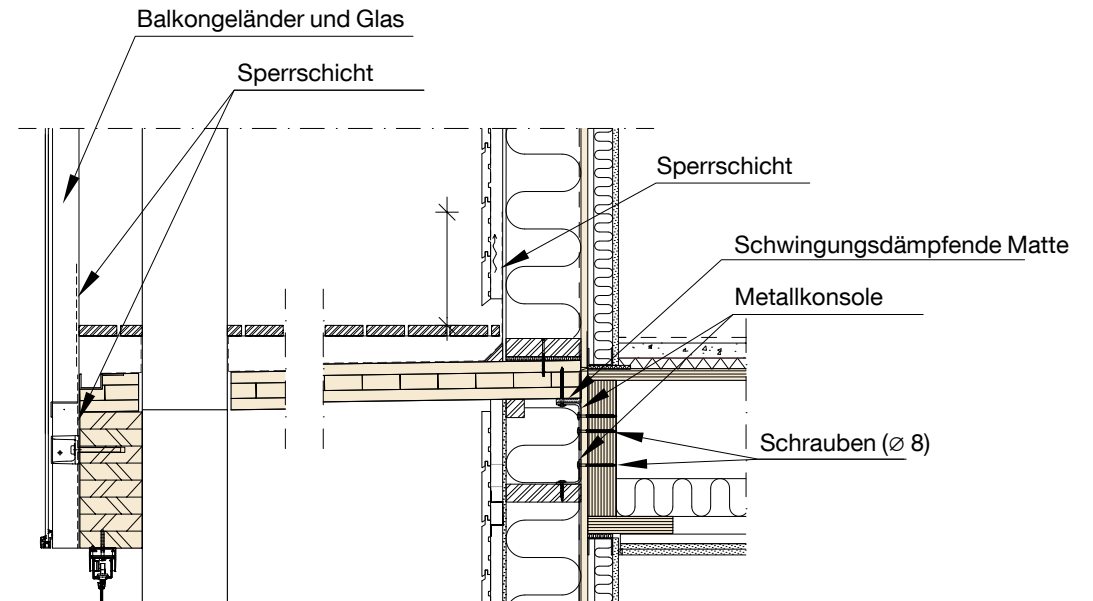
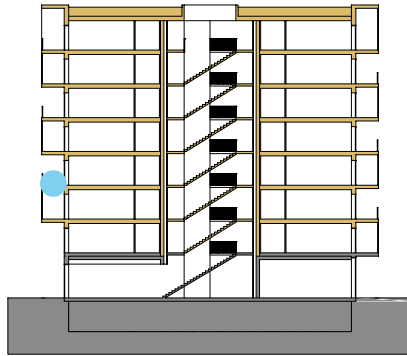
Hinweis! Nicht im präsentierten Beispielgebäude dargestellt.



Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

BD 1

Detail des Balkons, nichttragende Wand

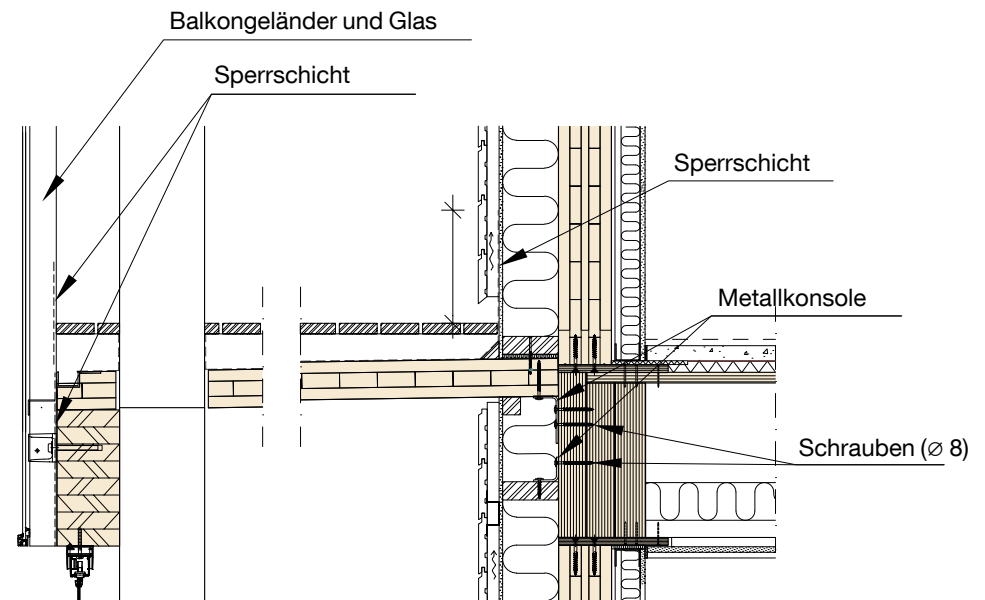
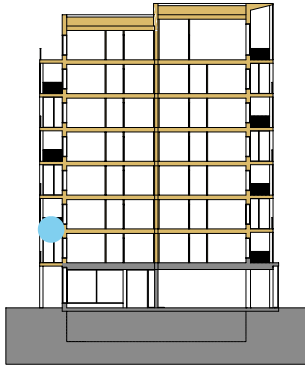


Siehe Detail VD02 für Verbindung
von Rippenplatte zu Wandbefestigung

Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur
zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

BD 2

Detail des Balkons, tragende Wand



Siehe Detail VD02 für Verbindung
von Rippenplatte zu Wandbefestigung

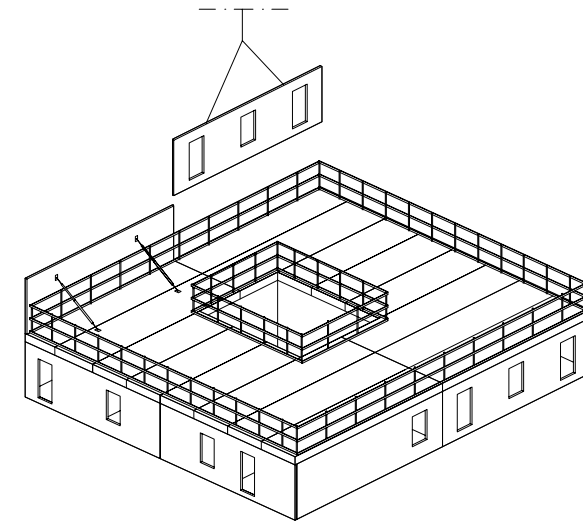
Genauere Anzahl, Größe und Abstände von Verbindungselementen laut Statiker.
Hinweis: Alle finalen Lösungskonzepte sind vom verantwortlichen Konstrukteur
zu prüfen und zu genehmigen. Siehe 1.3 (Haftungsausschluss, Seite 5).

6 Ausführung auf der Baustelle

6.1 Grundlagen zur Errichtung

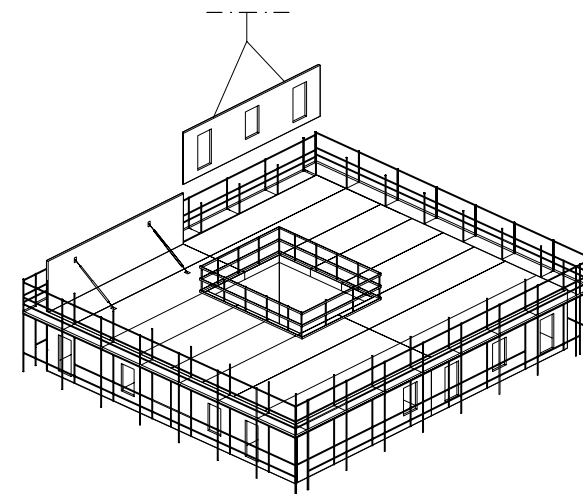
6.1.1 Allgemeines

- Vor Beginn der Arbeiten auf der Baustelle ist ein Montageplan zu erstellen, der genehmigt werden muss.
- Im Vorfeld ist sicherzustellen, dass für die Bauarbeiten genügend Platz und das nötige Hebezeug vor Ort vorhanden ist und dass die Wetterbedingungen während der Errichtung stimmen.
- Aus dem Montageplan sollte hervorgehen, welches Hebezeug vor Ort benötigt wird. Abhängig vom Projekt wird das beispielsweise einen Autokran oder Turmdrehkran beinhalten, Hebeschlängen oder Ketten, Augenschrauben etc.
- Zum Heben der Platten sind zwei oder vier Anschlagpunkte vorzusehen, je nach Platte.
- Hebebolzen sind so auszulegen, dass sie das Gewicht der Platten tragen können.
- Anschlagpunkte sind so zu planen, dass die Platte während des Hebevorgangs in Balance gehalten wird.
- Platten mit großen Öffnungen sind vor dem Hebevorgang zu verstärken, um ein Verformen zu vermeiden.
- Für den Hebevorgang und das Arbeiten in der Höhe sind geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Während der Bauphase darf die Arbeitsbühne nicht mit Baumaterial überladen werden (zulässige Nutzlast beachten).



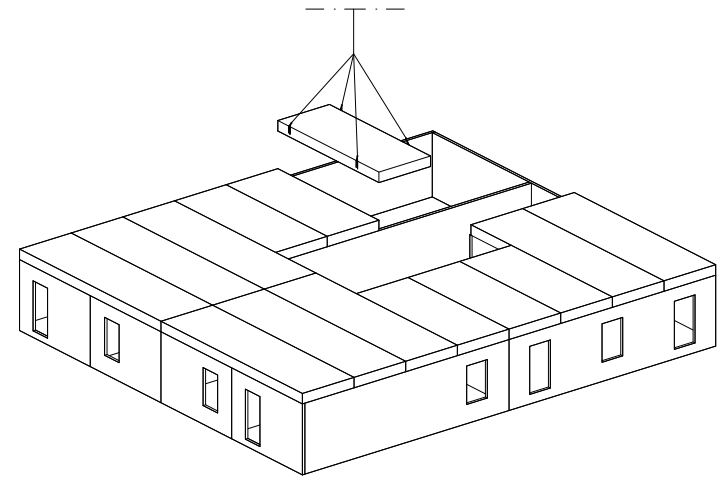
6.1.2 Errichtung von vertikalen Wänden

- Vor Beginn der Montagearbeiten sind Sichtprüfungen durchzuführen, um die Qualität der Platten zu kontrollieren.
- Bevor mit der Errichtung begonnen werden kann, ist die Fläche zu prüfen, auf der das Gebäude errichtet wird.
- Tragende CLT-Platten und nichttragende Wandtafeln sollten in der Reihenfolge der Montage abgeladen oder direkt vom LKW aus verbaut werden.
- Während die Platten für den Hebevorgang vorbereitet werden, können Zusatzkomponenten wie Gummi-Dichtungselemente und Sperrholzplatten eingebaut werden.
- Die Platten werden angehoben und in Position gebracht, bevor sie mit mindestens zwei Montagstützen fixiert werden. Erst nachdem die Platte stabilisiert ist, kann sie vom Kran gehoben werden.
- Vor oder nach dem Einbau von angrenzenden Wandtafeln sind die Dichtungen anzubringen (abhängig vom verwendeten Dichtungstyp).
- Sobald die Wandtafeln in Position gebracht wurden, sind sie auf Maßabweichungen zu prüfen, bevor sie dauerhaft befestigt werden.
- Sobald das komplette Geschoss errichtet ist, können zusätzliche konstruktive Elemente wie Balken und Stützen montiert werden.
- Es wird angeraten, vor Fortsetzung der Montagearbeiten eine Sichtprüfung des gesamten Geschosses durchzuführen.
- Vor der Montage ist das Tragwerk zu stabilisieren.



6.1.3 Errichtung von horizontalen Konstruktionen aus CLT- und Rippenplatten

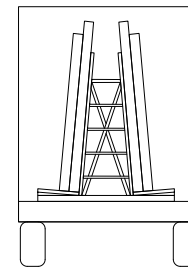
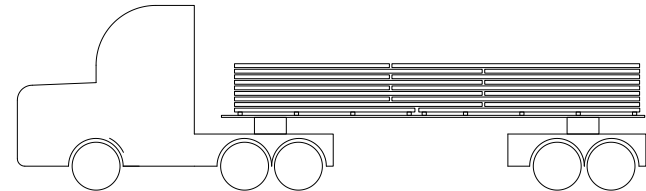
- Vor Beginn der Montagearbeiten sind Sichtprüfungen durchzuführen, um die Qualität der Platten zu kontrollieren.
- Bevor mit der Errichtung begonnen werden kann, ist die Fläche zu prüfen, auf der das Gebäude errichtet wird.
- Die Platten sollten in der Reihenfolge der Montage abgeladen oder direkt vom LKW aus verbaut werden.
- Sobald eine Platte auf den tragenden Wänden positioniert wurde, ist sie vorübergehend an den vertikalen Wänden zu befestigen, bevor sie vom Kran gehoben werden kann.
- Rippenplatten werden vorübergehend an anderen horizontalen Platten fixiert, die schon in Position gebracht wurden.
- Sobald alle Platten in Position gebracht sind, sollten sie auf Maßabweichungen geprüft und danach dauerhaft befestigt werden.



6.2 Transport

6.2.1 Transport von CLT-Platten

- Standardanhänger können maximal 25 Tonnen an horizontal aufgelegten CLT-Platten transportieren. Die maximalen Abmessungen für Frachtgut betragen 13,60 Meter in der Länge und 2,95 Meter in der Breite. Wenn die CLT-Platte eine ausreichende Dicke aufweist, können sogar Platten mit einer Länge von 16 Metern in horizontaler Position mit einem Standardanhänger transportiert werden.
- CLT-Platten können auch in vertikaler Position unter Verwendung von A-Böcken transportiert werden.
- Die Elemente sollten in der Reihenfolge auf den LKW geladen werden, in der sie dann auf der Baustelle entladen werden.
- CLT-Platten sind am LKW zu fixieren, um jegliche Bewegung während des Transports zu vermeiden. Die Kanten der Platten sind mit Karton oder anderen Materialien zu schützen, um Druckstellen am Transportgut vorzubeugen.
- Die gesamte Fracht ist während des Transports mit Planen oder anderen Abdeckungen vor Wettereinflüssen zu schützen.
- Beim Transport von CLT-Elementen mit Sichtoberflächen kann bei Bedarf Luftpolsterfolie zwischen die Platten gelegt werden. Um sicherzustellen, dass die Qualität der CLT-Platten nicht beeinträchtigt wird, können diese zusätzlich mit UV-beständiger Folie eingehüllt werden.



6.3 Schutzmaßnahmen auf der Baustelle

6.3.1 Feuchteregulierung

- In jeder Phase des Projektes – vom Start bis zu dessen Abschluss – spielt die Feuchteregulierung eine wichtige Rolle, damit ein gesundes und sicheres Gebäude entstehen kann.

6.3.2 Für die Feuchteregulierung verantwortliche Personen

- Ein Experte und andere für den Feuchteschutz verantwortliche Personen werden dem Projekt zugewiesen. Sie sind für Feuchtemonitoring und -regulierung in jeder einzelnen Phase des Projektes verantwortlich.

6.3.3 Plan zur Feuchteregulierung und Einsatz von Mitarbeitern

- Ein Plan zur Feuchteregulierung sollte eine Einschätzung möglicher, feuchteinduzierter Risiken beinhalten sowie Pläne zur Messung und Überwachung des Feuchtigkeitsniveaus und bei Bedarf einen Plan für die Feuchteregulierung auf der Baustelle.
- Alle Mitarbeiter auf der Baustelle sollten geschult werden, damit sie in der Lage sind, die grundlegenden Anforderungen im Bereich Feuchteregulierung in ihre Arbeit einzubinden. Des Weiteren haben sie sich zur Einhaltung der Vorgaben hinsichtlich Feuchteregulierung zu verpflichten – vom Start bis zum Abschluss des Projektes.
- In Anfragen für Kostenvoranschläge, bei Verträgen sowie im Rahmen von Baubesprechungen ist den Vorgaben des Feuchteregulierungsplans Rechnung zu tragen.

6.3.4 Gewährleistung der feuchtetechnischen Qualität im Fall von Feuchteschäden

- Jeder Feuchteschaden ist zu dokumentieren und die notwendigen Schritte zur Trocknung der betroffenen Stellen sind zu definieren.
- Die Trocknung geschädigter Bereiche ist mittels Feuchtemessungen zu überwachen und die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

6.4 Schutz von Tragwerken und Baumaterial auf der Baustelle

- Alle Elemente sollten während des Transports vollständig geschützt und ohne direkten Bodenkontakt gelagert werden (Abbildung 1).
- Alle Elemente sollten während der Lagerung vor Sonneneinstrahlung geschützt werden, um Verformungen oder Farbschäden an den Oberflächen einzudämmen.
- Alle Elemente sind vor der Errichtung zu kontrollieren. Jeder Schaden, der auf den Transport oder die Lagerung zurückzuführen ist, wird dokumentiert und unverzüglich repariert.

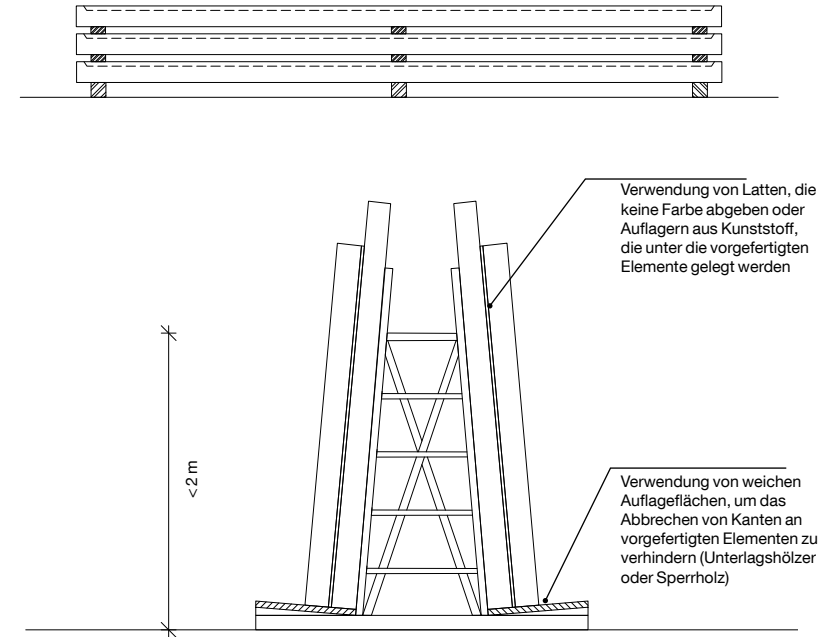


Abbildung 1:
Schutz der Holzelemente auf der Baustelle

6.4.1 Schutz von tragenden Wandtafeln aus Holz

- Während der Errichtung der Grundkonstruktion wird kein Zelt benötigt; der Zusammenbau der Rahmenstrukturen sollte jedoch so geplant werden, dass die Zeitspanne, in der die Teile Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, so kurz als möglich gehalten wird.
- Im Werk werden tragende Holzelemente mit einer wasserabweisenden Beschichtung versehen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.
- Verbindungen zwischen Elementen sollten mit Außenabdeckungen geschützt werden.
- Öffnungen für Fenster und Türen sollten mit einer doppelten Lage Kunststoffolie abgedeckt werden, um schon an diesem Punkt die Grundlage für die Überwachung und Regulierung des Raumklimas zu schaffen.
- Feuchtigkeitsempfindliche Materialien sind erst dann einzubauen, wenn die Gebäudehülle vollständig geschlossen ist.

6.4.2 Schutz der Platten für Geschossdecken

- Oberliegende Flächen, Kanten von horizontalen Strukturen und Außenseiten von Randträgern werden vom Hersteller mit einer wasserabweisenden Beschichtung versehen.
- Nischen für vorgefertigte Badezimmer, Treppenhäuser und Aufzugschächte werden auf der Baustelle mit leichten Abdeckplatten geschützt.
- Mit Fortschreiten der Arbeiten an den Rahmenstrukturen werden die leichten Abdeckplatten von Stockwerk zu Stockwerk weitergegeben.
- Es werden Holzbohlen eingebaut, die als Ablaufrinnen dienen. Diese werden entlang des Mauerverlaufs der Wohneinheiten geführt und abgedichtet, damit das Wasser nicht in die Verbindungen zwischen den Strukturen eindringen kann. Auf diese Weise werden alle Anschlussverbindungen der Geschossdeckeneinheiten wasserdicht gemacht.
- Jede Rinne ist mit einem Abflussrohr verbunden, wodurch das Wasser mithilfe des Gefälles von den horizontalen Oberflächen abgeleitet und dem öffentlichen Abwassernetz zugeführt werden kann.
- Übergänge zwischen Wand- und Bodenelementen werden mithilfe eines Streifens aus Synthetikgummi (EPDM) geschützt, der vom Hersteller entlang der Unterseite der Wandeinheit befestigt wird. Auf der Baustelle werden Streifen aus EPDM-Kautschuk mechanisch an den umliegenden Holzbohlen befestigt (Abbildung 2).
- Werden Baumaterialien auf Geschossdecken gelagert, so sind diese auf Unterlagshölzern abzulegen, um sicherzustellen, dass sich kein Wasser unter den gelagerten Materialien sammeln kann.

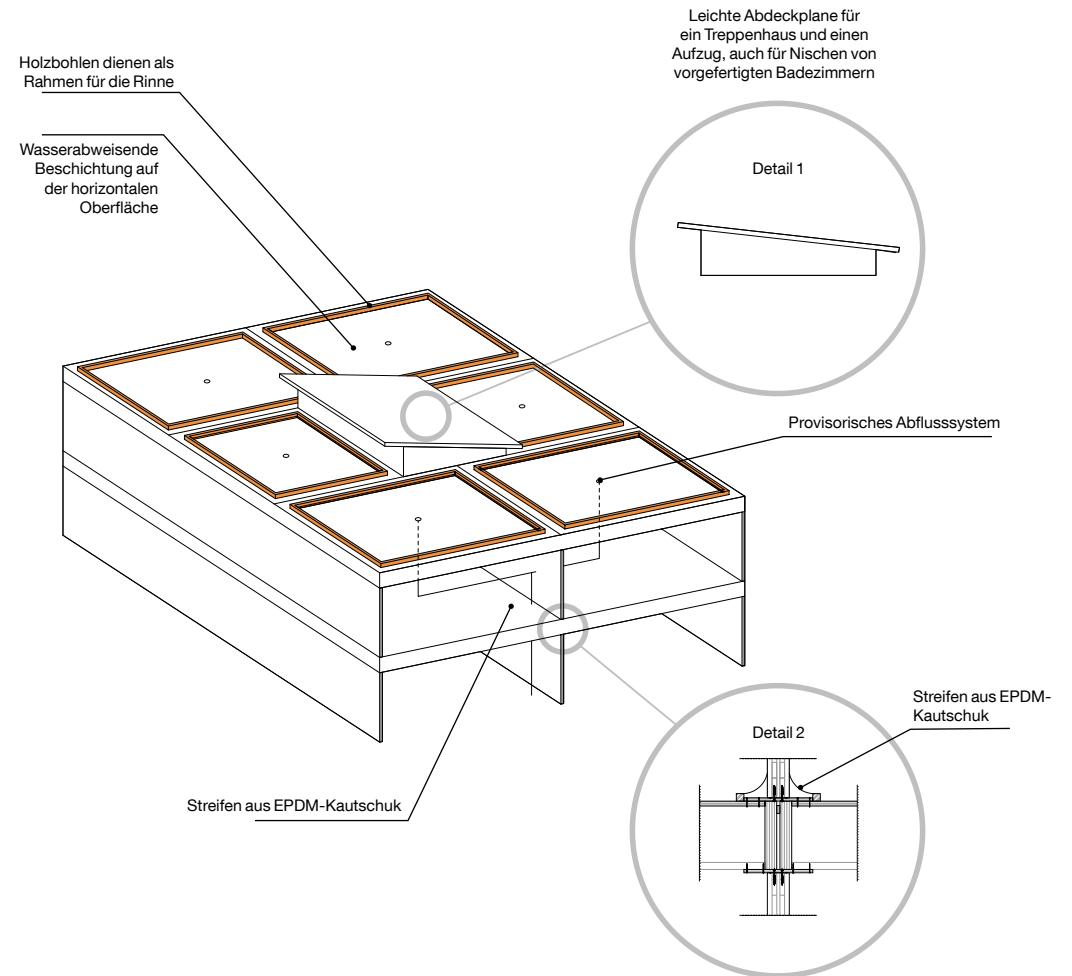


Abbildung 2:
Schutz der Einheiten für Geschossdecken

6.4.3 Schutz von nichttragenden Außenwandtafeln

- Öffnungen in Außenwänden sollten durch Sperrholzplatten oder eine doppelte Lage Kunststoffolie geschützt werden, die zwischen der Geschossdecke und der obere Rippenplatte einzuhängen sind.
- Alternativ können nichttragende Wände, die nicht isoliert sind, im obersten Teil der Wand mit einem Wetterschutz bedeckt werden. Dieser Wetterschutz dient zum Schutz der Wandtafel vor austretendem Wasser. Öffnungen für Fenster und Türen sollten mit einer doppelten Lage Kunststoffolie abgedeckt werden, um schon an diesem Punkt die Grundlage für die Überwachung und Regulierung des Raumklimas zu schaffen.
- Wasserfeste Materialien an außenliegenden Oberflächen von Außenwänden können als Wetterschutz verwendet werden.

6.4.4 Schutz des Daches

- Nach Errichtung der Rahmenkonstruktion erfolgt der Zusammenbau des Daches sowie der Traufen, Abdeckungen und des provisorischen Abflusssystems.

6.4.5 Management der Bedingungen im Gebäudeinneren

- Das Management der Bedingungen im Gebäudeinneren beginnt, wenn alle tragenden Wände und Geschossdecken errichtet und sämtliche Öffnungen in der Gebäudehülle abgedichtet worden sind.
- Zur Trocknung der Konstruktionen wird ein Heizungssystem an jenen Stellen eingebaut, die von tragenden Wänden umschlossen sind.
- Während der Bauphase ist darauf zu achten, dass die relative Feuchtigkeit der Raumluft nicht über 75 % beträgt. Nach dem Anbringen der Wärmedämmschicht muss die relative Feuchtigkeit der Raumluft zwischen 45 % und 55 % liegen, bei einer Temperatur über +10 °C, um ein effizientes Trocknen aller Strukturen zu gewährleisten.
- Zwei Überwachungsstationen zur Erfassung des Raumklimas werden aufgestellt (Messung der relativen Feuchtigkeit und Lufttemperatur), um das Trocknen der Strukturen in allen Bereichen des Gebäudes zu ermöglichen. Die von diesen Überwachungsstationen gesammelten Daten werden wöchentlich analysiert; nach Maßgabe dieser Daten erfolgt dann die Regulierung des Raumklimas.

6.4.6 Vor dem Anbringen von Beschichtungsmaterial durchzuführende Kontrollen

- Vor dem Anbringen von Beschichtungen und Bekleidungen werden alle Innen- und Außenstrukturen geprüft, um sicherzustellen, dass sie in feuchtetechnischer Hinsicht den Anforderungen entsprechen.
- Sensoren kontrollieren den Zustand der außen und innen liegenden Holzoberflächen.
- Der Feuchtegehalt aller außen und innen liegenden Holzoberflächen wird gemessen und aufgezeichnet.
- Bei der Erstellung von Kostenvoranschlägen für Beschichtungsmaterial kann nun anhand der gesammelten Daten die für die spezifischen Bedingungen erforderliche Qualität berücksichtigt werden.
- Aus der Art der Struktur und dem Plan zur Feuchtereulierung lassen sich so die Kriterien für das Beschichtungsmaterial ableiten.
- Beschädigte Materialien sind auszutauschen, bevor der Einbau von innen liegenden Materialien und Elementen beginnen kann.
- Gegebenenfalls kann eine Gegenprüfung und Rückbestätigung der Feuchtemessungen erfolgen, durch Messungen des Trocknungsgrades und des Gewichtes sowie der relativen Feuchtigkeit der Porenluft.



7 Nachhaltigkeit

7.1 Stora Enso bietet Lösungen für nachhaltige Wohnbauten

Nachhaltiges Bauen zielt darauf ab, den Balanceakt zwischen den Bedürfnissen der heutigen Zeit und jenen zukünftiger Generationen zu schaffen. Nachhaltiges Bauen kommt ohne die Ausbeutung natürlicher Ressourcen aus und zieht keine negativen Auswirkungen in ökologischer, sozialer und gesellschaftlicher Hinsicht nach sich. Nachhaltiges Bauen ist darauf ausgerichtet, eine Senkung der CO₂-Emissionen zu erreichen und gesunde und angenehme Lebensbedingungen für die Bewohner zu schaffen, indem der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes, bis hin zur Produktion der Baumaterialien, mit einbezogen wird. Diese Aspekte der Nachhaltigkeit gewinnen zusehends an Bedeutung – das zeigt sich einerseits durch die Verschärfung gesetzlicher Vorgaben und andererseits durch die Bereitschaft, sich freiwilligen Kontrollen durch Dritte zu unterziehen. In Bezug auf den letztgenannten Punkt sei erwähnt, dass es unzählige Systeme zur Bewertung von Gebäuden gibt, die über gut umsetzbare Werkzeuge verfügen. Diese ermöglichen es, zuverlässige Referenzwerte zur Qualität eines Gebäudes im Hinblick auf Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu gewinnen.

Die baulichen Lösungen von Stora Enso unterstützen Konstrukteure, Bauausführende, Gebäudebesitzer und Mieter dabei, die unterschiedlichen gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen und ihre Ambitionen in Richtung Umweltschutz und Nachhaltigkeit umzusetzen.



7.1.1 Ein Rohstoff aus nachhaltiger Holzwirtschaft für bauliche Lösungen mit einem kleinen CO₂-Fußabdruck

Stora Enso setzt auf einen respektvollen Umgang mit der Natur – durch umweltfreundliche Baustoffe, innovative Lösungen und die Verwendung von Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. Das Holz für Stora Ensos Holzprodukte und Konstruktionen stammt aus naturnahen, nachhaltig bewirtschafteten Wäldern innerhalb Europas, deren Fläche und Volumen stetig zunimmt. Die europäischen Wälder leisten einen wichtigen Beitrag zum sozialen Wohlergehen von Gemeinschaften und Regionen und sichern die Existenz von 16 Millionen Waldbesitzern. Diese Wälder spielen jedoch auch eine wichtige Rolle für den Naturschutz und als Naherholungsgebiete und sind somit integrierender Bestandteil einer nachhaltigen Forstwirtschaft.

Stora Enso unterstützt Zertifizierungen durch Drittinstitutionen im Bereich der Waldbewirtschaftung, die weit über gesetzliche Vorgaben hinausgehen. Im Jahr 2015 stammte bereits 80 % des gesamten, in Stora Ensos Werken verarbeiteten Holzes aus Wäldern, die nach PEFC™ oder FSC® (C125195) zertifiziert sind. Zur Überprüfung, ob das Holz aus verantwortungsvoller und legaler Bewirtschaftung stammt, wendet Stora Enso Systeme zur Kontrolle der Lieferkette an, die nach den Kriterien von PEFC™ und FSC® zertifiziert sind.

Bei der Produktion von baulichen Lösungen mit Holzkonstruktionen kommen in Stora Ensos Werken Managementsysteme auf Basis von ISO und OHSAS zur Anwendung – dies schafft ein verantwortungsbewusstes, wirtschaftliches, sauberes und sicheres Arbeitsumfeld. Energie wird weitgehend aus Biomasse bezogen, die aus Holzabfällen der Sägewerke hergestellt wird, wodurch CO₂-intensive fossile Brennstoffe vermieden werden können. Eine hohe Materialausbeute und Produktivität in der Verarbeitung stellen sicher, dass es zu keiner Verschwendung des wertvollen Rohstoffs Holz kommt.

Der Einsatz von Holz trägt wesentlich dazu bei, CO₂-Emissionen fossilen Ursprungs zu verringern. So spielt das Bauen mit Holz eine immer wichtigere Rolle in den Bemühungen, der globalen Erwärmung entgegenzuwirken und Anpassungsstrategien zu finden. Nachhaltig bewirtschaftete, nachwachsende Wälder speichern Kohlendioxid aus der Atmosphäre. Baumaterialien aus Holz speichern eine Menge an CO₂, die ungefähr der Hälfte ihres Trockengewichts entspricht. In Holzbauten bleibt der Kohlestoffspeicher über die gesamte Verwendungsdauer bestehen. Am Ende ihrer Nutzungsdauer können Holzprodukte erneut verwendet, recycelt oder als nichtfossile Brennstoffe für die Energieerzeugung eingesetzt werden.



7.1.2 Energieeffiziente und emissionsarme Wohnbauten

Ungefähr 40 % des Gesamtenergieverbrauchs der EU entfallen auf Gebäude¹. Die Herabsetzung des Energiebedarfs in Gebäuden ist eine der wirtschaftlichsten Methoden zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Die EU-Richtlinie über die Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD)² ist das wichtigste politische Instrument der Europäischen Union, um eine Verringerung des Energiebedarfs in Gebäuden innerhalb der EU-Mitgliedstaaten zu erreichen.

Darüber hinaus zielt die Richtlinie Erneuerbare Energien (RES)³ darauf ab, die vermehrte Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen bei der Energieversorgung von Gebäuden zu fördern und so den CO₂-Ausstoß von Gebäuden zu senken.

Die EPBD wirkt als treibende Kraft für die konstante Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden, Gebäudeteilen und technischen Systemen. Die Energieeffizienz wird in nationalen Bauvorschriften dargelegt und aktualisiert. Gemäß der EU-Richtlinie über die Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD) müssen ab Anfang 2021 in den Mitgliedsstaaten der EU alle neu errichteten Gebäude Niedrigstenergiegebäude (nZEB) sein. nZEBs sind Gebäude, die eine sehr hohe Gesamtenergieeffizienz aufweisen; ihr Energiebedarf wird zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Gesamtenergieeffizienz-niveau und nZEBs werden in jedem EU-Mitgliedsstaat unterschiedlich definiert, und zwar anhand einer Methode, die die damit verbundenen Lebenszykluskosten berücksichtigt. Stora Enso architektonisch ansprechende bauliche Lösungen aus Holz bieten eine breite Palette an Eigenschaften, die sich mit der Definition eines Niedrigstenergiegebäudes in den Ländern Zentral- und Nordeuropas in hohem Maße decken. In nordischen Klimaverhältnissen eingesetzte CLT-Strukturen wurden hinsichtlich ihrer bauphysikalischen Eigenschaften und Energieeffizienzwerte analysiert. Gedämmtes CLT und andere Holzstrukturen können U-Werte von 0,1 W/m²K und sogar darunter erreichen, ohne das Risiko einer Feuchtebelastung und die damit verbundenen Nachteile für das Raumklima.

Der Energieverbrauch von Gebäuden wird immer stärker reguliert und die Entwicklung geht in großen Schritten in Richtung Niedrigstenergiegebäude. Angesichts dieser Tatsachen zielen Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit von Gebäuden immer stärker darauf ab, den Energieverbrauch zu senken und CO₂-Emissionen in Verbindung mit der Produktion von Baumaterialien und der Errichtung von Gebäuden zu drosseln. Stora Enso CO₂-arme Gebäudelösungen leisten einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von Umweltauswirkungen, die durch bestehende Gebäude und gängige Baupraktiken^{4,5} verursacht werden.

1 http://ec.europa.eu/research/press/2013/pdf/ppp/eeb_factsheet.pdf

2 Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

3 Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

4 Environmental Improvement Potentials of Residential Buildings („IMPRO-Building“) 2008 [Forschungsprojekt über ökologische Potenziale im Wohnungsbau in der EU]

5 Wood in Carbon Efficient Construction [CO₂-effizientes Bauen mit Holz] – ECO2. <http://www.eco2wood.com/>

7.2 Gesundheit und Wohlbefinden für Bewohner – Raumklima und thermische Behaglichkeit

Das „thermische Empfinden“ ist ein Parameter, der die thermische Behaglichkeit in einem Gebäude widerspiegelt. Kalte Oberflächen können das Gefühl von Zugluft vermitteln, auch wenn die Gebäudehülle luftdicht ist, da der menschliche Körper Wärme an kältere Oberflächen eines Raumes abgibt. Eine optimierte Wärmedämmung gewährleistet angenehme Oberflächentemperaturen an Wänden und Dach eines Gebäudes und mildert dadurch ungünstige raumklimatische Bedingungen.

Feuchteschäden an Gebäudestrukturen zählen zu den wesentlichen Gründen für eine schlechte Raumluftqualität und den damit verbundenen gesundheitlichen Problemen wie Asthma und Atembeschwerden⁶.

Verschiedene Klassifizierungen helfen bei der Bestimmung einer guten Raumluftqualität, so zum Beispiel die finnische Klassifizierung der raumklimatischen Bedingungen (Classification of Indoor Environment) aus dem Jahr 2008. Es handelt sich dabei um ein freiwilliges System, das Zielwerte für klimatische Bedingungen von Innenräumen in neuen Gebäuden festlegt. Sehr gut gedämmte CLT-Konstruktionen tragen in mehrfacher Hinsicht zu einem verbesserten Raumklima bei:

- Eine gute Wärmedämmung ermöglicht gleichmäßige Raumtemperaturen⁷.
- Natürliche Materialien aus Holz sind während der Nutzung eines Gebäudes emissionsarm.
- Die Verwendung von Holz als innenarchitektonisches Gestaltungselement kann zu einem angenehmen Lebens- und Arbeitsumfeld beitragen⁸.

Behaglichkeit und Raumluftqualität gewinnen als Entscheidungskriterien bei Miete oder Kauf einer Wohnung oder eines Eigenheims zusehends an Bedeutung. Bauliche Lösungen von Stora Enso fördern ein gutes und gesundes Raumklima.

6 European Respiratory Journal, März 2007, 29(3):509-15

7 Holopainen, R. A human thermal model for improved thermal comfort. Dissertation. Espoo 2012. VTT Science 23. 141 p.

8 Nyruud A, Bringslimark T, Bysheim K, Health benefits from wood interiors in Hospitals. Norwegian Institute of Wood Technology.



7.3 Bausteine einer lebenszyklusorientierten Produktentwicklung in Gebäuden aus CLT und LVL¹

Die lebenszyklusorientierte Produktentwicklung stützt sich auf die strukturierte Zusammenarbeit von Konstrukteuren, Bauausführenden, Baustofflieferanten und möglichen anderen Akteuren des Projektes. Lebenszyklusorientierte Produktentwicklung setzt auf das Erarbeiten von baulichen Lösungen unter Einbindung der Lebenszykluskosten und trägt so zu einer verbesserten baulichen Qualität bei. Daraus ergeben sich längere Nutzungszeiten, günstige raumklimatische Bedingungen sowie ein niedriger Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß. Kurz gesagt ist eine lebenszyklusorientierte Produktentwicklung der Schlüssel zur Schaffung von nachhaltigen Gebäuden.

Neue Gebäude sind üblicherweise für eine Lebensdauer von 50 bis 100 Jahren ausgelegt. Im Laufe der Geschichte hat sich gezeigt, dass bei Holzbauten eine längere Lebensdauer möglich ist. Komponenten wie Lüfter, Pumpen, Rohre, Oberflächenbeschichtungen, Dichtungen, Fassaden und Fensterrahmen haben jedoch naturgemäß eine kürzere Lebensdauer von etwa 25 bis 50 Jahren. Deshalb erfordert eine längere Lebensdauer neue Ansätze für das Lebenszyklusmanagement:

- Bauteile mit kürzeren Lebenszeiten sind so zu gestalten, dass sie ausgetauscht werden können.
- Langfristige Wartung und Instandhaltung
- Instandhaltungsmaßnahmen, regelmäßige Bestandserhebungen und rechtzeitige Durchführung von Reparaturen
- Tragende CLT-Konstruktionen befinden sich hinter den Wärmedämmschichten und sind so vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt.
- Qualitativ hochwertige Bauweise des Gebäudes, der Gebäudeelemente und Bauteile.

Bauliche Lösungen von Stora Enso bestehen aus vorgefertigten Bauteilen, die unter streng kontrollierten Bedingungen hergestellt werden und so zu einer Verbesserung der Qualität und einer leichteren Umsetzung des Bauvorhabens beitragen.

Hohe Ansprüche an die bauliche Qualität und eine lange Lebensdauer eines Gebäudes ermöglichen einen geringeren Renovierungs- und Erneuerungsbedarf, was wiederum eine Senkung von Materialaufwand, Abfallaufkommen und Energieverbrauch bei Materialherstellung, Transport und Bauausführung nach sich zieht – all dies sind Aspekte, die ganz maßgeblich zur Nachhaltigkeit von Gebäuden beitragen.

7.4 Zertifizierung von nachhaltigen und CO₂-armen Wohnbauten

Abhängig von Marktbedingungen und Kundenbewusstsein können Zertifizierungssysteme gute Marketing- und Kommunikationsinstrumente gegenüber Kunden, Behörden und/oder Investoren darstellen und in manchen Märkten zur Steigerung des Marktwerts beitragen. Es gibt eine Reihe von unterschiedlichen Zertifizierungssystemen zur Bewertung der Energiebilanz nachhaltiger Wohngebäude durch Dritte, wie unter anderem BREEAM, LEED, DGNB, HQE, Miljöbyggnad und Minergie. Bei der Einstufung im Rahmen der Zertifizierung richten diese Systeme den Fokus auf Kriterien wie Energieeffizienz und niedrige CO₂-Emissionen, raumklimatische Bedingungen und thermische Behaglichkeit, niedrige Materialemissionen, lebenszyklusorientierte Produktentwicklung und Lebenszyklusanalyse sowie Abläufe innerhalb des Bauprozesses etc.

Informationen zu Nachhaltigkeit (Überprüfung und Zertifizierung)

- Zertifikate zur Kontrolle der Lieferkette (PEFC™ und FSC®) für Holz aus verantwortungsvoller und legaler Forstwirtschaft finden Sie unter:
<http://www.storaenso.com> > Sustainability > Certificates
- Holz aus nachhaltig bewirtschafteten und zertifizierten Wäldern:
- Erkundigen Sie sich nach unseren Produkten, die gemäß PEFC™ oder FSC® (C125195) zertifiziert sind.
- Zertifikate für einen verantwortungsbewussten, wirtschaftlichen und sicheren Herstellungsprozess finden Sie unter:
<http://www.storaenso.com> > Sustainability > Certificates
 - Qualitätszertifikat ISO 9001
 - Umweltzertifikat ISO 14001
 - Energieeffizienz-Zertifikat ISO 50001
 - OSHAS-Sicherheitszertifikat
- CO₂-Fußabdruck und Lebenszyklusanalyse
 - Fallspezifische Berechnungen des CO₂-Fußabdrucks sind auf Anfrage erhältlich.
- Umweltinformationen für Produkte und Lebenszyklusanalyse
 - Produktspezifische Umweltproduktdeklarationen (EPD) sind in Kürze erhältlich unter <http://buildingandliving.storaenso.com> > Sustainability.
 - Produktspezifische Deklarationen zu Raumluftemissionen sind auf Anfrage erhältlich.
 - Produktspezifische Deklarationen zu chemischen Substanzen etc. sind auf Anfrage erhältlich.

¹ Die kommerzielle Erzeugung von Furnierschichtholz (LVL) wird Ende des zweiten Quartals 2016 starten.



8 Stora Enso

8.1 Stora Enso

Stora Enso ist als führender Anbieter erneuerbarer Lösungen in den Bereichen Papier, Verpackungen, Biomaterialien, Holzzeugnisse und Holzkonstruktionen auf internationalen Märkten erfolgreich. Zu unseren Kunden zählen Verlagshäuser, Handelsbetriebe, Markeneigentümer, Unternehmen der Papier und Pappe verarbeitenden Industrie, Druckereien, Sägewerke, die weiterverarbeitende Holzindustrie, Tischlereien und Bauunternehmen.

Unser Ziel ist es, fossile Materialien durch die Entwicklung innovativer neuer Produkte und Dienstleistungen auf der Grundlage von Holz und anderen erneuerbaren Materialien zu ersetzen. Wir glauben, dass alle Produkte, die heute mit fossilen Brennstoffen erzeugt werden, schon morgen aus einem Baum entstehen können. Unser Schwerpunkt liegt in folgenden Bereichen: Verpackungen auf Basis von Holzfasern, Zellstoff aus Plantagenwirtschaft, Innovationen bei Biomaterialien und nachhaltiges Bauen.

Stora Enso erwirtschaftete im Jahr 2015 10 Milliarden Euro (mit einem Gewinn vor Zinsen und Steuern von 915 Millionen Euro) und beschäftigt rund 26.000 Mitarbeiter in mehr als 35 Ländern der Welt. Aktien von Stora Enso werden an den Wertpapierbörsen von Helsinki und Stockholm gehandelt.

Wir setzen ganz gezielt auf erneuerbare Materialien – dafür nutzen wir unser Know-how und entwickeln uns stetig weiter, um die Bedürfnisse unserer Kunden erfüllen und uns den globalen Herausforderungen der Rohstoffversorgung stellen zu können. Unsere Produkte bieten klimafreundliche Alternativen zu vielen Produkten aus nicht-erneuerbaren Materialien und haben einen kleineren CO₂-Fußabdruck.

Verantwortungsbewusst handeln, Gutes tun für die Menschen und diesen Planeten – das ist die Essenz dessen, was uns ausmacht und unser Denken und unsere Herangehensweise in jeder Facette des Geschäftslebens bestimmt.



Stora Enso
Division Wood Products

Building Solutions

E-Mail: buildingsolutions@storaenso.com
www.storaenso.com
www.clt.info

Veröffentlicht am 20.06.2016
Version 1.1
Satz- und Druckfehler vorbehalten.