



*Dr. Martin Teibinger  
Holzforschung Austria  
Österreich, Wien*

## **Die Holz-Mischbauweise: Prinzipien und Detaillösungen**

**Wood composite construction –  
principles and details**

**Costruzione mista in legno:  
Principi e soluzioni di dettaglio**

**Dokument in Deutsch**



# Die Holz-Mischbauweise: Prinzipien und Detaillösungen

Bis in die zweite Hälfte des 19. Jh. wurden die Baustoffe entsprechend ihrer regionalen Verfügbarkeit eingesetzt. Dadurch wurden die örtlichen Formen des Hausbaus stark geprägt. Die einzelnen Baustoffe wurden vorurteilsfrei entsprechend ihrer Eignungen verwendet und sinnvoll miteinander kombiniert. Industrialisierung und die Schrecken der beiden Weltkriege bewirkten in Mitteleuropa einen Rückgang des Holzbaus. Erst Ende des letzten Jahrhunderts, nicht zuletzt durch ein verstärktes ökologisches Bewusstsein und durch ein Umdenken bei den Verantwortlichen, Planern sowie den Bauherren, gewann der Holzbau wieder vermehrt an Bedeutung. Holzbaupreise zeigen eine Vielfalt herausragender architektonischer Beispiele und verdeutlichen dem Laien die Aufbruchstimmung der sogenannten „Hölzernen“. Warum sollte ausgerechnet zu diesem Zeitpunkt von einer Materialkombination gesprochen werden? Sollten wir nicht auf den eigenständigen Weg und die reine Baukultur beharren?

Bevor wir diese Frage voreilig beantworten, sollten wir uns noch einmal diverse historische Objekte, wie Pfahlbauten, Fachwerkbauten und die Gründerzeithäuser mit den Holzbalken- bzw. Doppelbaumdecken vor unser geistiges Auge führen. Diese Beispiele erinnern uns an die große Tradition der Kombination von Holz mit mineralischen Baustoffen. Bei genauerer Betrachtung ausgeführter sogenannter „Holz- bzw. Stahlbetonbauten“ können interessante Materialkombinationen - von der Holz-Betonverbunddecke bis zu diversen Mischungen im Bereich einzelner Bauabschnitte - vorgefunden werden. Im Folgenden werden anhand einzelner Beispiele grundsätzliche Varianten aufgezeigt, wobei auf die Verbundbauweise (z.B. Holz-Betonverbunddecke) nicht näher eingegangen wird.

## 1 Mineralische Brandwände

In den meisten Bundesländern Österreichs müssen Wände, die an den Grundstücksgrenzen errichtet werden, noch mineralisch ausgeführt werden. Bei vielen mehrgeschossigen Holzwohnbauten werden auch innerhalb der Gebäude mineralische Brandwände bzw. Stiegenhäuser in Betonbauweise eingesetzt, um voneinander unabhängige Brandabschnitte zu schaffen, siehe Abbildung 1. Neben der Funktion des Brandschutzes werden von mineralisch ausgeführten Bauteilen auch die Aufgaben der Schalltrennung übernommen. Holzkonstruktionen werden entweder unabhängig von den mineralischen Elementen errichtet, oder sie können auch in die Konstruktion miteinbezogen werden und beispielsweise zur Aussteifung dienen.



Abbildung 1: Baufortschritt Wohnanlage Harbacher Straße, Klagenfurt

## 2 Mineralische Tragstruktur mit nichttragenden Holzelementen in der Gebäudehülle



Abbildung 2: Mineralische Tragstruktur mit nichttragenden Holzelementen in der Gebäudehülle

Die Kombination einer mineralischen Tragstruktur mit nichttragenden Holzelementen in der Gebäudehülle bietet sich für den urbanen Geschossbau in Niedrigenergie- bzw. Passivhausbauweise an. Für den Einsatz von Holzelementen in der Gebäudehülle sprechen grundsätzlich die ausgezeichneten wärmeschutztechnischen Eigenschaften bei gleichzeitig geringen Wandstärken, der hohe Vorfertigungsgrad, das geringe Gewicht, die trockene Bauweise sowie generell die ökologischen Vorteile von nachwachsenden Baustoffen. Die schall- und brandschutztechnischen Anforderungen an die Gebäudehülle werden leicht erfüllt.

Die Gründe für den Einsatz mineralischer Tragstrukturen (Trennwände, Geschossdecken) liegen in Vorgaben der Baugesetze sowie in der Tatsache, dass sich nach den Weltkriegen im städtischen Geschosswohnungsbau die massiven Baustoffe durchgesetzt haben. Die schallschutztechnischen Anforderungen an Trenndecken können gegebenenfalls einfacher und preiswerter erfüllt werden.



Abbildung 3: Anschluss der Holzelemente an die mineralische Struktur

Neben dem Geschossneubau bietet die Sanierung von Plattenbauten ebenfalls einen interessanten Zukunftsmarkt für vorgefertigte Holzelemente. Diese stellen gerade bei einer Totalsanierung eine Alternative zu herkömmlichen Varianten dar. Zusätzlich zur thermischen Optimierung können dem Bewohner weitere gestalterische und technische Optionen bei den Elementen angeboten werden, siehe Abbildung 4.



Abbildung 4: Sanierung eines Bürogebäudes in Linz mit hochvorgefertigten Holzelementen

### 3 Detailkatalog

Die Holzforschung Austria beschäftigte sich im Rahmen des Impulsprojektes „Modulare intelligente Bauelemente“ des Industriellen Kompetenzzentrums „Holztechnologie“ intensiv mit den Kombinationsmöglichkeiten von Holzelementen mit mineralischen Elementen. Dabei wurden die Anschlussbereiche bauphysikalisch und bautechnisch untersucht. Als Grundlage diente eine Toleranzanalyse, wobei hinsichtlich der Lage und Montage der Holzelemente die Varianten „vorgehängt“, „aufeinandergestellt“ und „hineingestellt“ betrachtet wurden. Es zeigte sich, dass durch die genauen Fertigungsmöglichkeiten der Holzelemente in der Vorfertigung die Mess- und Lageabweichungen des Massivbaus ausgeglichen werden können. Zur Korrektur der Unebenheiten, der Grenzabmaße und der Fluchtlinien der Fassade, also der gesamten Geometrie, ist die Wahl entsprechender Befestigungsmittel entscheidend. Die ermittelten Fugensollmaße wurden bei den bauphysikalischen Untersuchungen des Raumabschlusses und der Schall-Längsleitung berücksichtigt. Dabei stellen die Varianten mit den vorgestellten Elementen, wobei Tiefertoleranzen der Stirnfugen zwischen den Holzelementen und den mineralischen Elementen von maximal 40 mm auftreten, die größere Herausforderung dar.

Neben Berechnungen und Untersuchungen möglicher Wärmebrücken erfolgten Untersuchungen des Raumabschlusses, sowie der Schall-Längsleitung bei vor einer mineralischen Tragstruktur montierten Holzelementen und der Auswirkungen der Baureistfeuchte auf die Holzelemente. Mit Hilfe von Kleinbrandversuchen, die am Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung (IBS) durchgeführt wurden, konnte mit einfachen konstruktiven Maßnahmen, wie Ausstopfen der Fugen mit Steinwolle (Schmelzpunkt  $> 1000^{\circ}\text{C}$ ), eine Brandwiderstandsdauer des Anschlussbereiches von 90 Minuten erreicht werden. An der Versuchsanstalt für Akustik und Bauphysik am Technologischen Gewerbemuseum (TGM) wurden die Schall-Längsleitung bei Außenelementen in Holzleichtbauweise in Kombination mit mineralischen Trenndecken und die Auswirkungen unterschiedlicher konstruktiver Ausführungen (wie z.B. durchgehende Gefache, Abschottungen, mit bzw. ohne Installationsebene) untersucht. Als Voraussetzung für eine geringe Schall-Längsleitung kann zusammenfassend die Dichtheit des Anschlusses und die Ausbildung einer Installationsebene angesehen werden. Die Gesamtergebnisse wurden in einem umfangreichen Leitdetailkatalog der Holzforschung Austria publiziert.

Tabelle 1: Tiefentoleranzen bei der Variante „vorgehängt“

Aufstellung der Tiefentoleranzen		
Vertikalschnitt	Grundriss	Winkelabmaß-Schema
<p>&gt; 30m max 30mm Tiefentoleranz</p>	<p>max 30mm Maßabweichung</p>	<p>&gt; 30m 30mm 30mm lotrechte Fassadenfläche</p>
<p>Maße in mm (5dn = 40mm)</p>	<p>Maße in mm (5dn = 40mm)</p>	
Bezeichnung	Messpunkt Abstand	Toleranzmaß
SF	Stirnfuge (gewählt)	10mm

<b>Kleinstmögliche Stirnfuge</b>	--> SF -->	10mm
an der äußersten Gebäudeecken (bzw. äußerster Punkt aller Geschosdecken)		
<b>Größtmögliche Stirnfuge</b>	--> SF+30mm -->	40mm
an der innersten Gebäudecke (bzw. innerster Punkt aller Geschosdecken), wenn alle Winkelabmaße die größtmögliche Abweichung aufweisen (Anmerkung: Es wird immer eine lotrechte Fassadenfläche angestrebt)		
<b>Soll-Stirnfuge</b>	--> Sollmaß SF -->	10mm
wenn die Geschosdeckenstirnseiten lotrecht übereinander liegen		

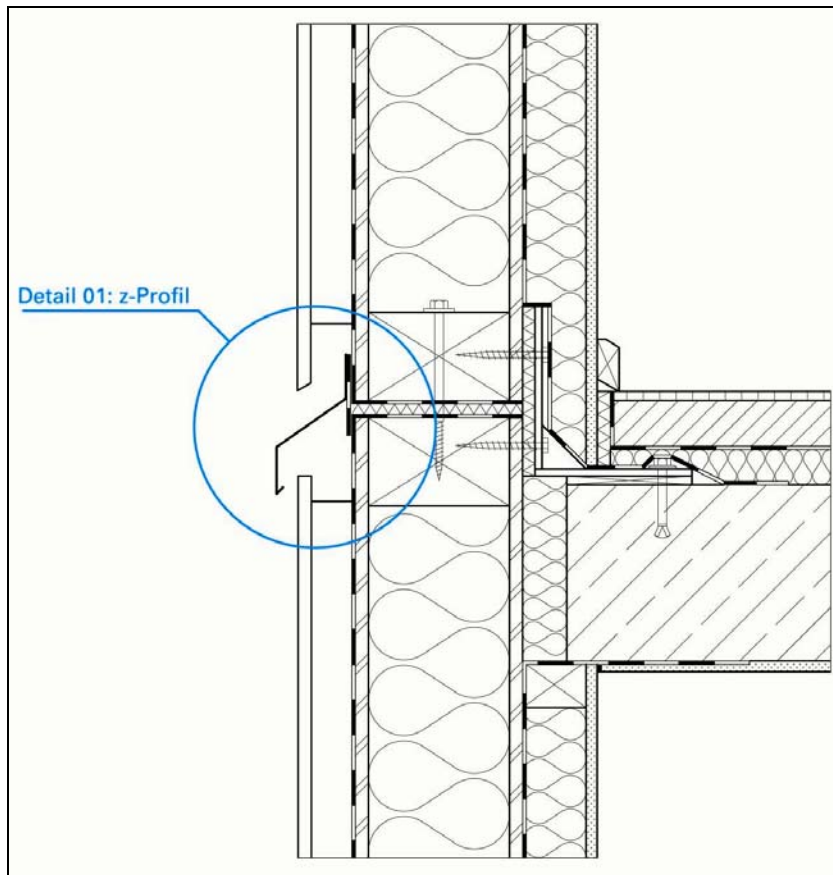


Abbildung 5: Deckendetail „vorgehängt“

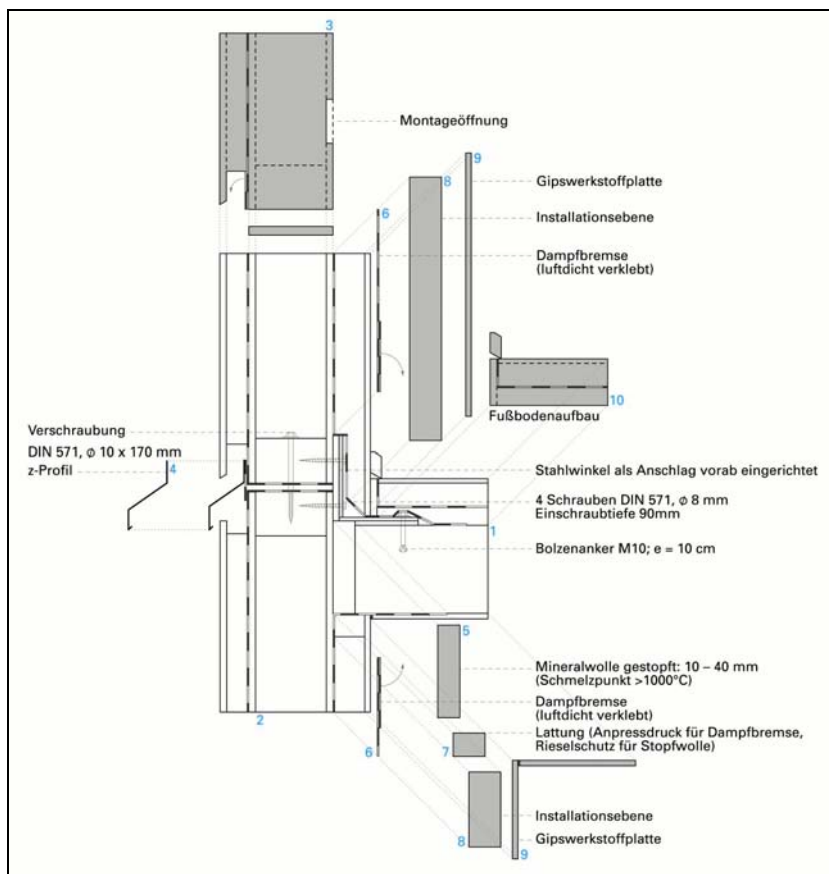


Abbildung 6: Montageablauf Deckendetail Variante „vorgehängt“

## 4 Geschossweise Mischung

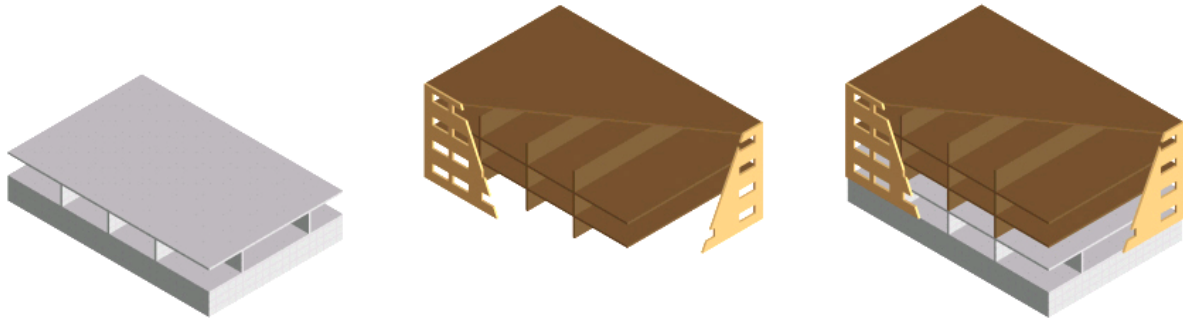


Abbildung 7: Geschossweise Mischung

Die geschossweise Mischung wird aufgrund des geringen Gewichtes des Holzbaus häufig bei Erweiterungen bestehender Gebäude eingesetzt. Dies gilt auch, wenn das Fundament in der ursprünglichen Planung nicht für eine Aufstockung ausgelegt wurde.

Mit der 37. Techniknovelle vom 26.04.2001 legte die Stadt Wien einen Grundstein für den Einsatz des Holzes im urbanen Umfeld. Diese Änderung ermöglichte Holzbauten mit vier Vollgeschossen und einem ausgebauten Dachgeschoss, sofern die Tragstruktur des Erdgeschosses mineralisch ausgeführt wird bzw. reine Holzbauten mit drei Vollgeschossen und einem Dachgeschoss. Es wurde somit hinsichtlich der zulässigen Geschossanzahlen in Holzbauweise die modernste österreichische Bauordnung geschaffen. Durch die Montage der Holzelemente ab dem ersten Obergeschoss kann eine allfällige Gefährdung der Holzkonstruktion durch eine fehlerhafte Ausführung im sensiblen Sockelbereich ausgeschlossen werden. Mit der Wohnanlage Spöttelgasse von Architekt Rieß wird diese Novellierung erstmalig bei einem Großprojekt in die Realität umgesetzt.



Abbildung 8: BV Spöttelgasse Wien



## 5 Mineralischer Kern

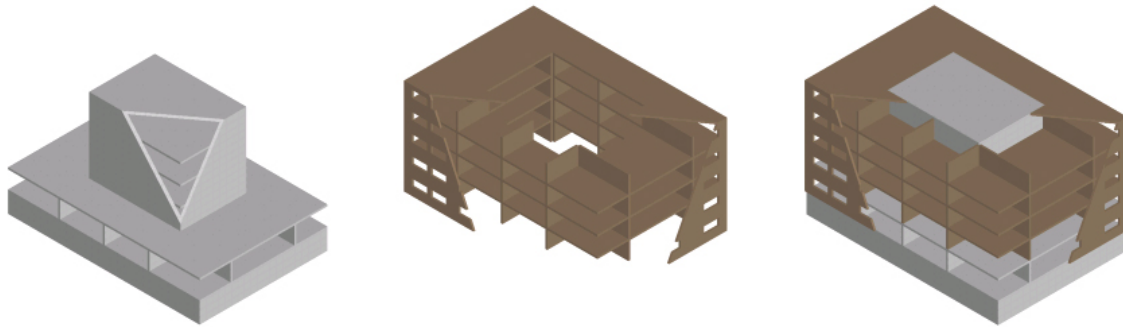


Abbildung 9: Mineralischer Kern

Im Bereich der sogenannten Solararchitektur werden häufig hochwärmegedämmte Außenhüllen und großzügige Fensterflächen mit einem mineralischen Kern kombiniert. Die mineralischen Innenflächen werden aufgrund ihres höheren Speicherverhaltens als Puffer eingesetzt. Bei Wohnungsbauten mit innenliegender Erschließung kann diese ebenfalls mineralisch ausgeführt werden.

## 6 Aktuelle Projekte in Wien

In Wien werden infolge des vom Wohnfonds Ende 2003 ausgeschriebenen Bauträgerwettbewerbes „Holz- und Holz-mischbauweise drei interessante Objekte realisiert. Als Gewinner gingen die drei Architekturteams Hermann Kaufmann & Johannes Kaufmann, Rieß sowie Dietrich/Untertrifaller hervor. Die unzähligen Interessensbekundungen potentieller Bewohner unterstreichen, dass das Interesse für den Holz-Mischbau im urbanen Umfeld nicht nur bei den Bauträgern und den Planern, sondern vor allem auch bei der Bevölkerung außerordentlich hoch ist.



Abbildung 10: Gewinnerobjekte des Bauträgerwettbewerbes „Mühlweg“

Die Kombination von Holz und Beton bietet, wie die angeführten Beispiele beweisen, vor allem für den urbanen Geschossbau viele Vorteile. Das ideale Verhältnis und die beste Art der „Mischung“ der beiden Bauweisen können nicht verallgemeinert werden. Die Rahmenbedingungen und Vorgaben prägen die Wahl.