

# Vom Holz zum Haus : neuere Holzbausysteme in der Schweiz

Autor(en): **Affentranger, Christoph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **88 (2001)**

Heft 1/2: **Kunststoff Holz = Bois, matière artificielle = Wood, an artificial matter**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-65721>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Vom Holz zum Haus

Neuere Holzbausysteme in der Schweiz

Die eigentliche Kunst des Bauens mit Holz lag und liegt in den Verbindungen der Hölzer. Einst wurden die Verbindungen in recht aufwendiger Weise vom Zimmermann in Handarbeit hergestellt. Der Vorteil der mit der Industrialisierung zu Beginn des 19. Jahrhunderts aufkommenden neuen Halbfertigprodukte aus Holz lag in den definierten Abmessungen und damit in ihrer Berechenbarkeit. Zudem begünstigten Nägel aus Eisen zu immer tieferen Preisen einfachere Verbindungsformen. Heute sind für den Bau von Wohnhäusern in der Schweiz eine bunte Vielzahl von Holzbauweisen auf dem Markt, die im Wesentlichen auf unverleimten Holzprodukten oder Kompositbaustoffen beruhen. Die folgende Systematik verschafft einen Überblick über die diversen Bau- und Konstruktionsprinzipien.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Holzbauweisen sind gelegentlich sehr gering und die Grenzen von einer Bauweise zur anderen fließend. Häufig werden an einem Gebäude mehrere Bauweisen gleichzeitig verwendet. Auch die Anbietersituation ist unterschiedlich. Gewisse Holzbauweisen gehören zum Allgemeinwissen, einige sind patentiert und werden in Lizenz von verschiedenen Herstellern produziert, wieder andere sind nur exklusiv bei einem Hersteller (meist zugleich eine Zimmerei) zu haben. Zu jedem Holzbausystem werden Planungsleistungen für die korrekte Bemessung und das Erstellen von Werkplänen angeboten, meist von den Zimmereien, zum Teil von unabhängigen Holzbauingenieuren. Einige wenige Anbieter sind sogar in der Lage, mit ihrem System als General- oder gar Totalunternehmer

auf dem Markt aufzutreten und nebst der technischen Planung auch den Entwurf und die gesamte Bauausführung zu einem verbindlichen Preis anzubieten. Normalfall ist aber nach wie vor, dass ein Architekt den Entwurf bearbeitet und anschliessend die Werkplanung von Spezialisten übernommen wird.

## Bunte Konkurrenz der Systeme

Im Gegensatz zu anderen Ländern und Regionen kann in der Schweiz derzeit keine eindeutige Vorliebe für eine bestimmte Bauweise mit Holz festgestellt werden. Der Markt ist geprägt von zahlreichen sich gegenseitig konkurrierenden Systemen. Das Fehlen einer Standardbauweise, wie sie etwa in Skandinavien oder im Raum USA/Kanada gegeben ist, erschwert



den Bauherren und Planern die Übersicht und den Preis-Leistungs-Vergleich. Letzteres ist gerade für das Vergabewesen im Bereich von grösseren öffentlichen Bauten nicht ohne Bedeutung. Andererseits lässt sich für beinahe jede Bauaufgabe ein optimales Bausystem finden. Die Ausgangssituation für eine Übersicht über den Markt ist deshalb nicht einfach.

Zurzeit lassen sich vier Hauptgruppen erkennen: Die traditionelle stabförmige Bauweise, die Modulbauweise, die Element- oder Tafelbauweise und die Raumzellenbauweise. Allen gemeinsam ist, dass sie in Abhängigkeit von technischen Entwicklungen stehen, die ausserhalb der Holzbranche liegen, insbesondere im Bereich der Werkzeugtechnologie.

### Aus der Krise in den Boom

Vor rund zwanzig Jahren stand die gesamte Branche mit dem Rücken zur Wand. Holz war im Bauwesen nurmehr eine Randerscheinung. Einzig für den Bau von Dächern und Hallen gab es noch einen Markt. Einfamilienhäuser aus Holz waren ein Nischenprodukt. An den Bau von Wohnsiedlungen war nicht einmal zu denken. An der Schnittstelle zwischen Gesellschaft und Technik vermochte die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz Lignum gemeinsam mit dem Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA einen entscheidenden Impuls zu setzen. Die Einsprache von Lignum und weiteren Verbänden der Holzwirtschaft zur Vernehmlassung der «VKF-Brandschutznormen und Richtlinien 1991» mündete in die 1997 neu herausgegebene und komplett überarbeitete Dokumentation 83.

Neu bildet nun nicht mehr die Brennbarkeit eines Bauwerkstoffes an sich das ausschlaggebende Kriterium, sondern die Geschwindigkeit, mit der sich ein Feuer in das Material hinein bewegt und dieses statisch bis zum Bruch schwächt, die so genannte Abbrandgeschwindigkeit. Damit wird dem Holzbau der bedeutende Markt der mehrgeschossigen Wohnungsbauten, aber auch von Geschäftshäusern und von öffentlichen Bauten wie Schulen von der Gesetzgebung her zugänglich.

### Holz im Hallen- und Schalenbau

Waren Ständer- und Skelettbau vor fünfzehn Jahren noch die dominierenden Bauweisen für Wohnhäuser, so sind sie heute wegen der

Ortsbauweise praktisch vom Markt verschwunden. Ende des 19. Jahrhunderts gelang es zum ersten Mal, aus miteinander verleimten Brettern, später auch aus Spänen und anderen Holzderivaten quasi künstliche Balken herzustellen. Voraussetzung dazu waren Leime, die in grossen Mengen hergestellt werden konnten und mehr oder weniger wasserfest waren. Diese Leimholzträger können vom Prinzip her in beliebigen Längen hergestellt werden, d. h. dass damit die von der Natur bis dahin gegebenen Längen- und Querschnittlängen aufgehoben waren. Heute werden Leimholzträger vor allem im Hallenbau verwendet, wo sie sowohl preislich wie auch ästhetisch mit Konstruktionen aus Stahl zu konkurrenzieren vermögen. Fügt man Balken oder gar relativ kleinformatige Latten netzförmig zu einem Flächentragwerk zusammen, lassen sich damit überraschend grosse Spannweiten überbrücken. Ingenieure wie Otto Frei und dessen Schüler Julius Natterer haben ab Mitte der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts Pionierarbeit in der Entwicklung solcher Schalenbauten geleistet. Da sie aber nur von Experten zu berechnen sind und relativ wenig breit abgestützte Praxiserfahrung vorliegt, bilden solchermassen gebaute Tragwerke in der Schweiz die Ausnahme.

### Modul- oder Tafelbauweise

Die Entwicklung von neuen Bausystemen mit Holz ist in der jüngeren Vergangenheit von verschiedenen auf einem Modul aufbauenden Systemen geprägt. Ihnen gemeinsam ist die Vorfabrikation von Bauteilen, die aus mehreren Elementen zu einer Art Bauklotz zusammengefügt werden. Diese Bauklötze werden in grosser Stückzahl hergestellt. Das Gebäude muss, damit keine unwirtschaftlichen Abfälle entstehen, weitgehend auf dem Modul, also dem Raster, welches von diesem Bauklotz vorgegeben wird, aufgebaut sein. Auf dem Markt sind zahlreiche verschiedene Produkte erhältlich, vom Hohlkasten als Wand- und Deckenelement bis zum Backstein aus Holz.

Das wichtigste Merkmal eines Modulbausystems ist die Handhabbarkeit des einzelnen Bauklotzes. Im Idealfall sollte dieser von einem einzigen Handwerker versetzt werden können. Diese Elemente erreichen aber meist – als Tafel bezeichnet – Wandhöhe. Die Vorfertigung beschränkt sich bei einem solchen System im Normalfall auf die Herstellung der Module oder

Tafeln. Das Zusammenfügen auf der Baustelle erfolgt zwar schneller als bei der Verwendung von Backsteinen, doch dauert es unter Umständen immer noch mehrere Wochen, bis das Haus unter Dach ist. Notfalls muss deshalb der Bau mit zusätzlichen Massnahmen vor Wasser geschützt werden, weil Holz während der Bauzeit relativ empfindlich auf Wasser reagiert.

### Elementbauweise

Als Elementbauweise bezeichnet man die Herstellung von ganzen Wand- und Deckenelementen in einer Werkstatt, die dann auf die Baustelle transportiert, innert zwei bis drei Tagen zum fertigen Haus zusammengefügt werden. Es handelt sich um eine Vorgehensweise im Bauablauf und nicht primär um ein Konzept des Fügens von Holz. Trotzdem eignet sich nicht jede Bauweise zu dieser speziellen Form der Vorfabrikation. Da die Elemente raumhoch sind und je nach Transportmöglichkeiten die Längensmasse des Hauses erreichen, bilden die Fugen die planerisch-konstruktive Herausforderung. Der Gestaltung allerdings sind keine besonderen Grenzen gesetzt, da diese Baumethode an kein Raster gebunden ist. Dem Entwurf entsprechend werden die einzelnen Elemente für jedes Haus individuell festgelegt.

Die zurzeit für den Elementbau am meisten verwendeten Konstruktionsprinzipien sind die Rahmenbauweise und die Plattenbauweise. Da die Rahmenbauweise in der Schweiz nur noch in diesem Bereich Anwendung findet und – als eine von den stabförmigen, direkt auf der Baustelle montierten Bauweisen – nicht mehr in Gebrauch ist, wird sie in diesem Überblick der Elementbauweise zugeordnet.

### Rahmenbauweise

Das zunehmende Angebot von Balken mit kleinen Querschnitten in grossen Mengen führte schon Mitte des 19. Jahrhunderts in den USA zu einer wichtigen Weiterentwicklung der Skelettbauweise, zur so genannten Rahmenbauweise. Dünne Latten oder Bretter (häufig im Format von 2 auf 4 Zoll, deshalb der Ausdruck «two by four» für diese Bauweise) werden auf der Baustelle in engem Abstand zu einem Gitter zusammengenagelt, entweder auf dem Boden (die Gitter werden anschliessend aufgestellt) oder stehend direkt auf ein so genanntes Setz-



holz. Die so entstandenen Roste werden anschliessend mit Brettern ausgesteift. Erst der Verbund zwischen den Latten und den aussteifenden Brettern bewirkt die volle Tragfähigkeit der Wände und Böden. Diese Bauweise fand in modifizierter Form in den Sechzigerjahren ihren Weg in die Schweiz und wird hier meist für nicht tragende Trennwände, aber auch für tragende Aussenwände benutzt.

Heute erfolgt die Aussteifung nicht mehr mit Brettern, sondern mit weniger arbeitsintensiven und durch weniger Fugen unterbrochenen Platten (Gips-Holzfasern, Spanplatten etc.). Zudem werden in der Schweiz die Latten nur ausnahmsweise direkt auf der Baustelle zusammengefügt, sondern meist in der Werkstatt, von wo die Rahmen als Wände oder Böden je nachdem mit oder ohne aussteifende Platten, Isolation und Wetterschicht, eventuell sogar Fenster, auf die Baustelle geliefert werden. Der Vorteil der Rahmenbauweise gegenüber der Skelettbauweise besteht im geringeren Bedarf an hochwertigem Holz und in der wesentlich einfacheren Ausbildung der Knoten. Bei der Rahmenbauweise sind diese zudem derart zahlreich, dass das Versagen eines einzelnen Knotens zu keinem Schaden führt.

### Plattenbauweise

Die grossindustrielle Herstellung von Sperrholzplatten gelang erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den USA. Seither sind zahllose weitere Varianten entwickelt worden, um Platten aus Holz herzustellen: aus Balken, Furnieren, Brettern oder Spänen. Alle Herstellungsmethoden haben ein gemeinsames Ziel: Sie homogenisieren die natürlichen Eigenschaften von Holz. Das Schwinden und können Quellen, Merkmale von naturbelassenem Holz, das durch richtiges Verleimen beinahe eliminiert werden. Obwohl die eingesetzten Leime heute unbedenklich und in den meisten Plattenprodukten nur mit sehr geringem Gewichtsanteil vorhanden sind, gibt es heute doch auch Platten, die ohne Leim und Stahlteile aus Massivholz hergestellt werden. Allerdings zeigen diese Platten auch wieder die entsprechenden Eigenschaften von naturbelassenem Holz, also Schwinden und Quellen.

In Umkehrung zur Rahmenbauweise übernimmt nun die innenliegende Platte die vertikalen Drucklasten. Je nach Stärke dieser Platte muss sie noch mit Rippen gegen

das Ausknicken verstärkt werden. Die Plattenbauweise findet dank ihrer Unabhängigkeit von Rastern und der einfachen Bearbeitungsweise in der Schweiz zunehmend Verbreitung. Da die Platten nicht in beliebiger Grösse produziert werden können, besteht die Herausforderung dieser Konstruktionsweise in der Verbindung der einzelnen Platten untereinander, zum Beispiel mit Leimen. Dies hat den Vorteil, dass die gesamte Konstruktion winddicht wird und das Anbringen einer entsprechenden Dichtung entfällt. Je nach Produkt und Wandaufbau kann auch auf die Dampfsperre verzichtet werden. All dies senkt tendenziell die Baukosten.

### Raumzellenbauweise

Wie die Elementbauweise ist auch die Raumzellenbauweise ein von einem bestimmten Material unabhängiges Vorgehen und nicht primär ein Konzept des Fügens von Holz. Bei der Raumzellenbauweise werden, wie der Name sagt, einzelne Raumzellen zu einem Haus zusammengefügt. Die Raumzellen können von immer gleicher oder unterschiedlicher Grösse sein. Mit Raumzellen baut, wer nicht bloss zusammensetzen, sondern in absehbarer Zeit auch wieder demontieren und an einem anderen Ort neu zusammenfügen will. Die Raumzellen sind meist containerartig aufgebaut. Die Schwierigkeit besteht auch hier im Fügen, in den Auflagepunkten der Kräfteableitung und ganz besonders im Schallschutz. Zudem führt diese Bauweise häufig zu einer zweischaligen Lösung, die sich verteuern auswirkt. Als effizient hat sich die Raumzellenbauweise in Kombination mit der Elementbauweise erwiesen. Dabei werden die auf der Baustelle schwieriger herzustellenden Teile, wie das Treppenhaus oder eine Sanitärzelle, in der Werkstatt als Raumzelle vorfabriziert.

### Ein Blick vorwärts

Die Entwicklung neuer Bauweisen mit Holz ist bestimmt nicht abgeschlossen. Die nächsten Jahre dürften aber von einer Konsolidierungsphase geprägt sein. Wahrscheinlich werden sich drei bis fünf Bauweisen durchsetzen können, zwei davon marktbestimmend. Daneben finden sich wohl immer wieder spezielle, auf ein bestimmtes Objekt bezogene Lösungen. Für eine solche mittelfristige Perspektive spricht nicht zuletzt die Erfahrung aus dem Bereich der

zweischaligen Sichtmauerwerke der Siebziger- und Achtzigerjahre. Heute gibt es für diese Bauweise so etwas wie einen offenen, allen bekannten Standard zur Vermeidung von Bauschäden. Im Holzbau werden sich diejenigen Systeme in der Masse durchsetzen, die für die konstruktiven Herausforderungen wie Schall- und Brandschutz marktaugliche Lösungen anzubieten haben. **Ch.A.**

**Christoph Affentranger**, \*1965  
Dipl. Arch. ETH. Studium in Zürich und Helsinki. 1996 Gastforscher an der Hochschule für Architektur in Oslo. Architekt und Publizist, eigenes Architekturbüro in Zug. Zahlreiche Vorträge und Artikel in in- und ausländischen Publikationen zum Thema Holz als Bauwerkstoff.