

Christoph Affentranger

**„Bei der Gestaltung räumlicher Konstruktionen dienen Flächen als Grenzen oder zur Begrenzung eines Raumes. Soweit Architektur eine visuelle Kunst der Ordnung von Form und Raum in drei Dimensionen ist, wird die Fläche zum Schlüsselement architektonischer Gestaltung.“**

aus: Francis D.K. Ching, Die Kunst der Architekturgestaltung

Neue Bauweise gleich neue Architektur. Es ist nicht einfach, den Nachweis der Gültigkeit einer solchen Formel zu erbringen, ja überhaupt zu zeigen, dass zwischen Form und Konstruktion ein echter Zusammenhang besteht. Am Beginn des 21. Jahrhunderts stellt sich die Frage für die Holzfachwelt aber auf: Neue, zeichnet sich doch mit der Herstellung immer größerer flächiger Elemente in Form von Platten und vorgefertigten Wandelementen eine neue Bauweise ab, die im hohen Maße die Vorteile der Fabrik als wettergeschützten Produktionsstandort nutzt. Führt diese neue Bauweise aber tatsächlich auch zu einer neuen Architektur? Der Holzbau ist aufgrund seiner langen und wechselvollen Geschichte dazu prädestiniert, die Formel „Neue Bauweise gleich neue Architektur“ auf den Prüfstand zu stellen, denn schon mehrmals veränderten neue Techniken das Bauen mit Holz grundlegend.

Im Holzbau haben sich Stabkonstruktionen bis heute gehalten: im Blockbau, im Fachwerkbau, im Ständerbau, im Skelettbau und im Rahmenbau bilden Balken und Latten die „Atome“ der Konstruktion. Das kommt nicht von ungefähr. Stäbe sind die einfachsten Elemente, die aus dem Baumstamm gewonnen werden können. Beinahe zwangsläufig findet sich der Charakter des Materials auch in der Logik des Fügens wieder, ganz im Gegensatz zur Logik des Schichtens im Bauen mit Steinen oder den organischen Formen, die Lehmbauten eigen sind. Folgerichtig ist die Geschichte des Bauens mit Holz bis heute die Geschichte von stabförmigen Konstruktionsprinzipien, vom Block- über den Fachwerk-, den Ständer- bis zum Rahmenbau.

Etwas um 1830 entwickelte in Chicago George Washington Snow den damals eben erst entdeckten Ständerbau zum sogenannten Balloon Frame weiter, einem Spotnamen, der sich auf die Filigranität des Rohbaus bezog.<sup>1</sup> Unterscheidet sich der Ständerbau vom Fachwerkbau primär in der Ausbildung der Knoten (grob gesagt: Holzapfen versus Eisennagel) und damit in der Art der Aussteifung des Skeletts, so beinhaltet der Rahmenbau eine kleine Revolution. Das Skelett musste nicht mehr Balken für Balken stehend zusammengefügt, sondern konnte als ganze Wandscheibe einschließlich der Öffnungen aus dünnen Latten am Boden, also in der Horizontalen, gefertigt und anschließend Wand für Wand aufgerichtet werden. Diese Bauweise hat sich in zahlrei-

chen Variationen weiterentwickelt und ist heute in den USA unter anderem auch als two by four (Inches) bekannt. Die Bezeichnung bezieht sich auf das Format der Balken, also rund 5 auf 10 Zentimeter, es sind aber heute auch noch ganz andere Formate im Gebrauch. Die Aussteifung der Konstruktion erfolgt durch (teilweise diagonal) aufgenagelte Bretter, etwas, das im Ständerbau nicht erforderlich ist beziehungsweise dank auf Biegung beanspruchten Knoten durch das gesamte Skelett geleistet wird, so dass die Felder von der Konstruktion unabhängig mit verschiedensten Materialien gefüllt werden können.

Snows Bauweise wäre ohne die damals aufkommende Industrialisierung der Sägereien nicht denkbar gewesen. Erst am Ende des 18. Jahrhunderts konnten Halbfertigprodukte wie Balken, Latten und Bretter auf den neusten Sägemaschinen in großen Mengen hergestellt werden, etwas, was zuvor ohne die entsprechenden Fräsen und Sägebänder aus Stahl in diesen Mengen und zu diesen Preisen nicht machbar gewesen wäre. Neben den vergleichsweise dünnen Latten als preiswertes Halbfertigprodukt war eine zweite wichtige Voraussetzung für die Rahmenbauweise der sinkende Preis für das wichtigste Verbindungsmittel, die Nägel aus Eisen (und später Stahl), die ebenfalls erst ab etwa 1790 im industriellen Maßstab produziert werden konnten. Den Erfolg verdankt die Bauweise neben den damals neuen ökonomischen Faktoren aber schließlich der einfachen Technik, welche es auch ungelerten Arbeitern (also Nicht-Zimmermännern) erlaubte, ein Haus zu errichten.

Damit war der Übergang von einer stabförmigen zu einer als ganze Scheibe, als Flächenelement wirksamen Konstruktionsweise im Holzbau gelungen. Die nackte Scheibe als ein Ausdruckselement der Architektur tauchte aber erst rund 100 Jahre später in Europa auf. Da die Moderne in Europa auf das Engste mit Beton als neuem Baumaterial verknüpft war, entgingen den meisten Architekten die besonderen Qualitäten der Holzrahmenbauweise, mit Ausnahme vielleicht von Konrad Wachsmann.<sup>2</sup>

Die Rahmenbauweise fand ihren Weg zurück nach Europa relativ spät, in der Schweiz im Verlaufe der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts. Der Durchbruch erfolgte aber erst am Ende der 80er Jahre, dann jedoch sehr schnell, so dass innerhalb von 10 Jahren der Ständerbau praktisch vollständig aus dem Bereich Hausbau verdrängt wurde.

Die Rahmenbauweise als Baumethode brachte erstmals die Voraussetzung für die Vorfertigung ganzer Gebäudeteile und deren Transport am Stück auf die Baustelle mit. Die Bilder aus den USA mit den Häusern und Haushälften auf Lastwagen sind auf dieser Seite des großen Teiches bis vor kurzem eher als Kuriosum wahrgenommen worden.

<sup>1</sup> Giedion Sigfried: „Raum, Zeit, Architektur“, Studio-papierback, Verlag für Architektur Artemis, Zürich 1984, Seite 233 ff.

<sup>2</sup> Wachsmann, Konrad: „Holzhausbau – Technik und Gestaltung“, Ernst Wasmuth Verlag AG, Berlin 1930.

---

Dipl. Arch. ETHZ Christoph Affentranger  
Studium der Architektur an der ETH Zürich und an der Technischen Hochschule Helsinki.  
1996 Gastforscher an der Architekturhochschule Oslo.  
Affentranger arbeitet als Architekt und Publizist in Zug (Schweiz).  
Buchpublikationen u.a. „Neue Holzarchitektur in Skandinavien“.  
Beiträge in zahlreichen Fachzeitschriften und Zeitungen, darunter die Neue Zürcher Zeitung, mit Schwerpunkt Bauen mit Holz und Architektur in Skandinavien.



Hausanlieferung montags um 8.00 Uhr. Einfahrt bitte freihalten!

Nicht zuletzt deshalb, weil auch in den USA ein Haus im Normalfall vor Ort gebaut wird. Aber auch, weil das Bauhandwerk in Europa im Gegensatz zu Amerika viel stärker ein lokales Gewerbe im dörflichen Gewebe ist. Industrielle Fertigungsprozesse im Bauwesen haben sich hier bis vor kurzem nur in der Herstellung von Halbfabrikaten bis zur Größe einer Türe, eines Fensters, eines Tores oder ausnahmsweise einer Wandplatte wirklich durchsetzen können. Die Tafel-, auch Plattenbauweise genannte Baumethode, wurde zwar als eine Holzbauweise schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelt, doch Bauen mit derart großen Modulen blieb die Ausnahme. Jenseits des inzwischen gefallenen eisernen Vorhanges wurde zwar voll auf die Karte (vorfabrizierte) Plattenbauweise aus Beton gesetzt, allerdings aus unterschiedlichen Gründen mit qualitativ schlechten Ergebnissen. Die Erfahrungen in Westeuropa beschränkten sich auf Skandinavien, wo die Plattenbauweise heute noch angewendet wird, vorab aber ebenfalls in Beton. Der große Nachteil der Tafel- oder Plattenbauweise ist die gestalterische Einschränkung, welche von den fixierten Abmessungen ausgeht. Diese Maße wiederum hängen eng vom verwendeten Baustoff ab. Beton oder Backstein haben ein derart hohes Raumgewicht, dass auf der Baustelle wegen der maximalen Baukräften bloß relativ kleine Elemente verwendet werden können. Die unterschiedlichen Bauordnungen, Bautraditionen und nicht zuletzt der Wunsch nach einem individuellen Ausdruck haben dem industriellen Bauen bislang enge Grenzen gesetzt. Die stille Revolution, welche die Entwicklung in der Vorfabrikation im Holzbauwesen vollbracht hat, liegt in der Überwindung dieser Einschränkungen.



Nicht die endlose Produktion irgendwelcher standardisierter Elemente steht im Vordergrund, sondern die Produktion kundenspezifischer, von Auftrag zu Auftrag unterschiedlicher Teile auf der Basis eines durchdachten Bausystems. Im Vordergrund steht dabei nach wie vor die Holzrahmenbauweise. Es zeichnet sich aber bereits ein Übergang zu einer eigentlichen Plattenbauweise ab, bei der als Trägerelemente konstruktiv wirksame Platten (Span- oder Massivholzplatten) zur Anwendung kommen. Möglich geworden ist das vor allem durch computergesteuerte Maschinen und eine mit diesen Maschinen verknüpfte Werkplanung. Zudem: Holz ist leicht, was große Elemente ermöglicht.

Vorfertigen bedeutet, die Häuser in Form von Elementen in der Werkstatt soweit vorzubereiten, dass der eigentliche Rohbau bis zu einem dichten Dach nur wenige Tage in Anspruch nimmt. Der Vorteil für den Handwerker ist offensichtlich: In der geschützten Umgebung der Halle kann unter kontrollierten Bedingungen und mit Unterstützung eines ausgeklügelten Maschinenparks unabhängig vom Wetter gearbeitet werden. Für den Architekten wie für den Bauherrn leitet sich aus dieser Produktionsmethode kein Nachteil ab.

Wird dem Bauherrn vom Unternehmer auch gleich noch der Innenausbau zu einem vereinbarten Preis mitgeliefert, dann spricht man in Österreich und in Deutschland bei dieser Baumethode von einem Fertighaus. Diese Bezeichnung suggeriert allerdings auch ein Bauen ab Katalog, was nicht ausschließlich der Fall sein muss. Die Planung eines so erstellten Hauses kann sehr wohl individuell sein. Bleibt noch der Preis. Ob und wie sich die Vorfabrikation durchsetzen kann, hängt entscheidend von

gewissen makroökonomischen Parametern ab, welche den Preis schließlich bestimmen. So muss zum Beispiel das (nicht immer leicht zu findende) Kapital für die Halle und die zusätzlichen Maschinen zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung führen im Sinne von mehr Umsatz pro Mitarbeiter. Das rechnet sich nur, wenn das Lohnniveau schon recht hoch ist, wie etwa in der Schweiz. Das hohe Lohnniveau hat noch eine weitere Konsequenz. Jeder Handgriff kostet, was bedeutet, dass jede zusätzliche Materiallage oder im Rahmenbau jeder Stab in einem Wand- oder Bodenaufbau den Preis entscheidend bestimmt. Aus dieser Warte betrachtet gehört die Zukunft der Halbfertigprodukte im Holzbau den kompakten tragfähigen Platten: möglichst dick, richtungslos strukturiert, möglichst leistungsfähig und möglichst preiswert, so dass ein bloßes Zuschneiden bereits reicht.

Die Vorfabrikation zwingt zu neuen Detaillösungen. Neben dem Zusammenfügen der großflächigen Teile fordert auch die Integration der Haustechnik in Wand und Decke die unternehmerische Kreativität heraus, zum Beispiel in Form von Zusammenarbeit mit Elektrikern und Sanitärinstallateuren in einer gemeinsamen Werkstatt. Das kann mitunter dazu führen, dass für komplexere Bereiche eines Hauses, etwa der Küche und dem Bad, aber auch der Treppe, in der Werkstatt gleich ganze Raumzellen hergestellt werden.

Einen wichtigen Kostenfaktor machen auch die Transportkosten und die Transportmöglichkeiten aus. Mit der Bauweise vor Ort ist der Unternehmer recht limitiert, da die tägliche Fahrt seiner Angestellten zur Baustelle und zurück mit steigender Distanz immer teurer wird. Mit Hilfe der Vorfabrikation lässt sich der Aktionsradius eines Unternehmens auf mehr als 100 Kilometer ausdehnen. Die Montage vor Ort erfordert zwar eine gute Logistik und einen erst seit relativ kurzem preiswert zu habenden Pneukran, dauert aber bloß wenige Tage. Dieser einen Woche stehen aber, unternehmerisch betrachtet, mehrere Arbeitsmonate in der Werkstatt gegenüber. Dafür kann man dem Kunden maximale Bauqualität bieten, lässt sich doch nun die Herstellung bis zur Schraubung besser kontrollieren. Dass mit der Vorfabrikation auch neue Marktstrukturen entstehen, bei der immer weniger Betriebe immer größere Umsätze erzielen werden (und müssen), ist naheliegend.

Die Kunst in der Vorfabrikation besteht im Zusammensetzen der einzelnen Teile auf der Baustelle. Architektonisch gesprochen verdrängt die lineare Fuge den Knoten, die Scheibe die Stütze. Das lässt sich nutzen zur freien Gestaltung des Grund- und Aufrisses, da die Kräfte mit Hilfe von Scheiben sowohl horizontal wie vertikal auch asymmetrisch abgegeben werden können. Das ist an sich nichts



Zubau an das Hotel Post in Bezaun, KaufmannKaufmann Architekten, Dornbirn

Neues. Bereits Loos, Rietveld, Le Corbusier oder Schindler haben die Scheibe genutzt, Baukörper zum Schweben gebracht oder komplizierte Gefüge mit Räumen unterschiedlicher Höhen geschaffen. Da aber jeder Absatz in einem zu betonierenden Boden oder einer Decke eine eigene Bauetappe erfordert, entsteht ein Mehraufwand an Zeit und Geld, der jedem rationalen Bauablauf spottet. So haben die räumlichen Vielfältigkeiten der Altmeister, in Beton gegossen, nie eine breite Akzeptanz gefunden. Flächige Elemente, welche die auf Vorfabrikation spezialisierten Holzbaubetriebe anbieten, sei dies als "traditioneller" Rahmenbau oder als Massivholzbauweise mit Spanholzplatten oder mehrschichtigen Platten, können, wenn sie von Gestaltern klug genutzt werden, in den kommenden Jahren auch der Architektur neue Impulse besonders im Bereich des Raumgefüges verleihen - zu bezahlbaren Bedingungen. Die Verdrängung des Stabes durch die Scheibe, der Skelettbauweise durch eine scheibenförmige Bauweise, verändert aber auch das traditionelle Bild der Wand- und Deckenoberflächen im Holzbau. Balkenlagen und Stützen werden ersetzt durch flächige Werkstoffe wie Sperrholz, Gipskarton oder Massivholzplatten. Der Architekt definiert nur noch die Oberflächen, die Position von Öffnungen und Schaltern, die Textur und die Tektonik also. Der Rest ist Sache des Unternehmers und des Ingenieurs. Bauen mit Holz steht mit neuartigen plattenförmigen Baumaterialien und den Möglichkeiten der Vorfabrikation eine großartige Renaissance bevor. Darin liegt eine (weitere) Chance für den innovativen Holzbauer.