

zuschnitt 67

Raumstapel

So baut man heute: Komplett vorgefertigte Räume aus Holz werden zu Häusern aufgestapelt. Das geht schnell bei garantiert hoher Ausführungsqualität.





Zuschnitt 68.2017 Holztüren erscheint im Dezember 2017

Das Holz bestimmt mit seiner Farbe, Oberfläche und Dekoration das Aussehen der Tür und des Türrahmens, die Beschläge hingegen sind für das Öffnen und Schließen zuständig. Der Aufbau der Tür und ihre Passgenauigkeit entscheiden über ihre Fähigkeit, vor Lärm, Feuer, Kälte und Einbruch zu schützen. Für den kommenden Zuschnitt öffnen wir Türen des Wissens und der Imagination. So gewinnen wir Einblicke in das Metier der Holztüren, ihrer Planung, Ausführung und Gestaltung.

Titelbild

Montage des Hotels Jakarta in Amsterdam

Zuschnitt

ISSN 1608-9642

Zuschnitt 67

ISBN 978-3-902926-23-4

www.zuschnitt.at

Zuschnitt erscheint vierteljährlich, Auflage 12.200 Stk. Einzelheft EURO 8

Preis inkl. USt., exkl. Versand

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber

proHolz Austria

Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft zur Förderung der Anwendung von Holz
Obmann Christoph Kulterer
Geschäftsführer

Georg Binder
Projektleitung Zuschnitt
Kurt Zweifel

A-1030 Wien
Am Heumarkt 12
T +43 (0)1/712 04 74
info@proholz.at
www.proholz.at

Copyright 2017 bei proHolz Austria und den AutorInnen
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar.

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft nach Wirtschaftskammergesetz (WKG § 16)

Ordentliche Mitglieder
Fachverband der Holzindustrie Österreichs
Bundesgremium des Holz- und Baustoffhandels

Fördernde Mitglieder
Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs
Bundesinnung der Zimmermeister, der Tischler und andere Interessensverbände der Holzwirtschaft

Editorialboard
Ulrich Hübner, Wien
Johannes Kaufmann, Dornbirn
Konrad Merz, Dornbirn
Arno Ritter, Innsbruck

Redaktionsteam
Anne Isopp (Leitung)
Gudrun Hausegger (Assistenz)
Kurt Zweifel
redaktion@zuschnitt.at

Lektorat
Esther Pirchner, Innsbruck

Fachliche Beratung
Konrad Merz, Dornbirn

Gestaltung
Atelier Gassner, Schllins;
Reinhard Gassner,
Marcel Bachmann

Druck
Grasl FairPrint, Bad Vöslau
gesetzt in Foundry Journal
auf PhöniXmotion

Bestellung/Aboverwaltung
proHolz Austria
info@proholz.at
T +43 (0)1/ 712 04 74
shop.proholz.at

Fotografien und Pläne
Derix Group s. 1, 15 li.
Kurt Zweifel s. 2
Johannes Kaufmann
Architektur s. 4-5

Atlas Mehrgeschossiger Holzbau s. 6, 8, 9, 26, 27
Mikko Auerniitty s. 8-9
s. 10 – Bauart Architekten und Planer (1993, 1997), Ignacio Martinez, 1999 (1996, 1998 u.), Rasmus Norlander (1998 o.), Andreas Greber (2001), Damir Fabijanic (2004 o.), Walter Luttenberger (2004 u.)
S. 11 – Adolf Bereuter (2008, 2009), sitka.kaserer.architekten (2010), RADON photography (2012, 2017 o.), Dietmar Tollerian (2013), Daniel Hawelka (2015 o.), Grant Smith (2015 u.), Thomas Mayer (2), Zooyo Braun, Olaf Mahlstedt, Mikko Auerniitty (2016 v. o. n. u.), Götz Wrage (2017 u.), Derix Group (2018)
Götz Wrage s. 12-13, 19
Hannes Thalmann s. 15 re.
RADON photography s. 16 li.
Daniel Hawelka s. 16 re.
Bildrecht, Wien/Bauhaus-Archiv Berlin s. 17, Stadt Zürich s. 20
wip s. 21, Thomas Mayer s. 22-23
Roman Keller s. 24, Empa s. 25 o.
Renggli AG s. 25 u.
Bildrecht, Wien/Gianfranco Gorgoni s. 28



GEDRUCKT AUF PEFC ZERTIFIZIERTEM PAPIER.
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen. www.pefc.at

ARCHITEKT	HERSTELLER		BAUHERR	
SEITE 8–9 Wohnmodul + Badmodul = Zwei- bis Dreizimmerwohnung Wohnanlage in Finnland Text Tarja Nurmi	SEITE 14–16 Fragen an die Hersteller Welche Zukunft hat das Bauen mit Raummodulen? Text Anne Isopp	SEITE 17 Der Container Eine kurze Geschichte Text Axel Doßmann	SEITE 20–23 Bauen mit Raummodulen aus Sicht der öffentlichen Hand Stadt Zürich Text Marcel Bächtiger	SEITE 24–25 Holzforschung im Raummodul NEST – Forschungs- und Innovationsgebäude bei Zürich Text Manuel Joss
SEITE 10–11 Vom Einzelmodul zur Serie Die Entwicklung des Raummodulbaus Text Eva Guttmann	Giovanni Spatti WB Factory	SEITE 18 Ist das modulare Bauen ein Ausweg aus der Wohnungskrise?	Stadt Wien Text Anne Isopp	SEITE 26–27 Seitenware Atlas Mehrgeschossiger Holzbau
SEITE 12–13 Am laufenden Band Studentenwohnheim in Hamburg Text Kerstin Kuhnekath	Markus Derix Derix GmbH	In Großbritannien Text Oliver Lowenstein	Stadt Frankfurt am Main Text Anne Isopp	Seite 28 Holz(an)stoß Carl Andre Text Stefan Tasch
	Richard Jussel Blumer-Lehmann AG	In Deutschland In Österreich Texte Anne Isopp		
	Christian Kaufmann Kaufmann Bausysteme GmbH			
	Hans-Christian Obermayr Obermayr Holzkonstruktionen GmbH			

Editorial

Anne Isopp

Die Hallen des Holzbaubetriebs liegen gleich neben dem Brettspertholzwerk. Diese Woche ist hier wenig los, es wird nur ein kleiner Auftrag von 28 Raummodulen fertiggestellt. Erst nächste Woche läuft die Produktion wieder richtig an, dann werden auf den am Boden montierten Schienen bis zu vier Boxen pro Tag gefertigt, insgesamt 120 bis Ende September. Sobald die Zimmerer die Wände aus Brettspertholz zusammengebaut haben, kommt der Installateur für die Rohinstallationen, dann werden die Vorsatzschalen montiert sowie Fenster und Türen eingebaut. Haben die Boden- und Fliesenleger Split, Estrich, Abdichtung und die Bodenbeläge verlegt, kommt schon der Tischler für die Einbaumöbel. Ist ein Raum fertig und die Qualität kontrolliert, wird die Tür abgeschlossen und die Box verpackt. Kann mit der Montage begonnen werden, wird die Box auf einen Lkw gehoben und zur Baustelle transportiert. Bauen mit Raummodulen ist wie Bauen mit Lego. Es gibt ein bindendes Raster, aber innerhalb dieser engen und seriellen Vorgaben bietet sich eine große Bandbreite an Möglichkeiten. Für die Holzbaubranche ist das Vorfertigen von ganzen Räumen in der Halle ein Schritt zu einer noch höheren Vorfertigung. Oder wie Architekt Matthias Sauerbruch sagt: „Während die Industrie über ‚Industrie 4.0‘ nachdenkt, ist die Architektur allmählich bei der ‚Industrie 2.0‘ angekommen.“

Die zunehmende Nachfrage nach dieser Bauweise führt dazu, dass immer mehr Holzbaufirmen beginnen, Raummodule zu produzieren. Die einen bevorzugen Brettspertholz, die anderen Holzrahmenwände. Auch der Vorfertigungsgrad variiert. Die enorme Bauzeitverkürzung bei zugleich hoher Ausführungsqualität macht die Bauweise für Bauherren wirtschaftlich interessant. Wir zeigen in diesem Zuschnitt, wo es sinnvoll ist, in Raummodulen zu bauen, und wo die Grenzen dieser Bauweise liegen. Überall dort, wo politische Vertreter oder Behörden nach Auswegen aus der Wohnungskrise suchen, wird von modularen und seriellen Baulösungen gesprochen. Dies ist natürlich materialunabhängig – doch der Holzbau ist hier mit seinen Möglichkeiten der Vorfertigung, dem geringen Gewicht, der Haptik und den ökologischen Werten unschlagbar. Nicht vergessen werden darf dabei, dass nicht die Quantität über den Erfolg einer Bauweise entscheidet, sondern die Qualität.

„Die Geschwindigkeit ist der große Vorteil des Modulbaus. Dazu kommt die hohe Qualitätskontrolle, die bei der Vorfertigung im Werk möglich ist.“ *Oskar Leo Kaufmann*

„... kürzere Realisierungszeit, die geringeren Kosten sowie die Wiederverwendbarkeit an einem neuen Standort“ *Bauart Architekten und Planer*

„... eine auf das Minimum reduzierte Belästigung durch die Baustelle für die daneben lebenden Bewohner“
Johannes Kaufmann

„... die Möglichkeit, anhand eines Modulmoduls gemeinsam mit dem Bauherrn und den Handwerkern letzte Optimierungen vorzunehmen“ *sitka.kaserer.architekten*

Essay Offene oder geschlossene Systeme?

Renate Breuß

Zum Bild von der Urhütte gehört der Baum. Im Baum erkennt der Mensch ein Muster, aus seiner Verzweigung entwickelt er Genealogien und Stammbäume, konstruiert Bauweisen, baut Hütten und Boote. Körperliche und geistige Arbeit gehören in dieser frühhandwerklichen Zeit zusammen, ästhetische Funktionen sind von den nützlichen nicht getrennt. Vielmehr bilden Schönheit und Nutzen eine Einheit, eindrücklich belegt in pfeilschnellen Booten und kühnen Dachstühlen, in weit gespannten Brücken, repräsentativen Wohnhäusern, profanen Scheunen. Die Konstruktion ist Bestandteil der Gestaltung, die hohe Kunst des Fügens das Metier des Zimmerers, des obersten aller Handwerker. Wo etwas gefügt wird, da muss es auch passen, genaues Ausführen ist die Voraussetzung. In vormetrischer Zeit ist dieser Anspruch auffällig oft in handwerklichen Vorgängen, im Zusammenhang mit der Tätigkeit des Zimmerers oder Baumeisters beschrieben.¹ Nicht nur die Zimmerleute, auch die mittelalterlichen Köche folgen den Prämissen des ständigen Aufpassens, verbinden die einzelnen Teile zu einem neuen Ganzen mit kontrollierter und maßvoller Hand. Diese Aussagen sind bemerkenswerter, als sie scheinen mögen. Zum Wortschatz der Zimmerer gehören sie noch heute. In einem Gespräch mit dem Unternehmer und Zimmerer Michael Kaufmann aus Reuthe sagt er zur Vorfertigung von Raummodulen aus Holz: „Die Kunst an der ganzen Geschichte ist das genaue Zusammenfügen, dass es überall Schattenfugen gibt, dass die Details über und neben dem Fenster stimmen, dass überall eine schöne Fuge ist. Das muss passen.“ Zu bedenken ist, dass im Raummodulbau, wenn große Werkstoffplatten im Einsatz sind, nicht mehr das kunstvolle Fügen von Stäben die Tektonik bestimmt, diesen Part übernehmen heute die großformatigen Platten. Das wiederum öffnet neue Möglichkeiten in der Gestaltung der Räume und Fassaden, wie dies mit neuen Materialien und Produktionsweisen stets der Fall ist. Für das Berufsbild des Zimmerers, seine handwerkliche Haltung scheinen die alten Prämissen aber nach wie vor ein Gradmesser zu sein, auch in der Zusammenarbeit mit anderen Gewerken. Nicht zuletzt entscheidet die Qualität dieser Kooperation über die Frage, ob der Raummodulbau nun Handwerk oder schon Industrie sei, schreibt Robert Fabach zur Ausstellung „Holzmodulbau“.²

Diese handwerkliche Kooperation stärkt auch das soziale Verhalten. An der Herstellung von Raummodulen sind verschiedenste Gewerke beteiligt, es kommen viele Leute zusammen. Sie arbeiten in kleinen Teams, jedes an einer Station, vom Holzbauer bis zum Polsterer, bis das voll ausgestattete Raummodul am Ende der Fertigungsstraße dasteht, fertig für die Montage. Bestausgebildete Handwerker bilden den Kopf dieser Teams, sie halten den Trupp zusammen, sind die Schnittstellen zwischen den Gewerken und achten auf einen guten Umgang. Kommunikationsfähigkeit und Gespür für rechtzeitiges Einschreiten oder Rückzug zeichnen

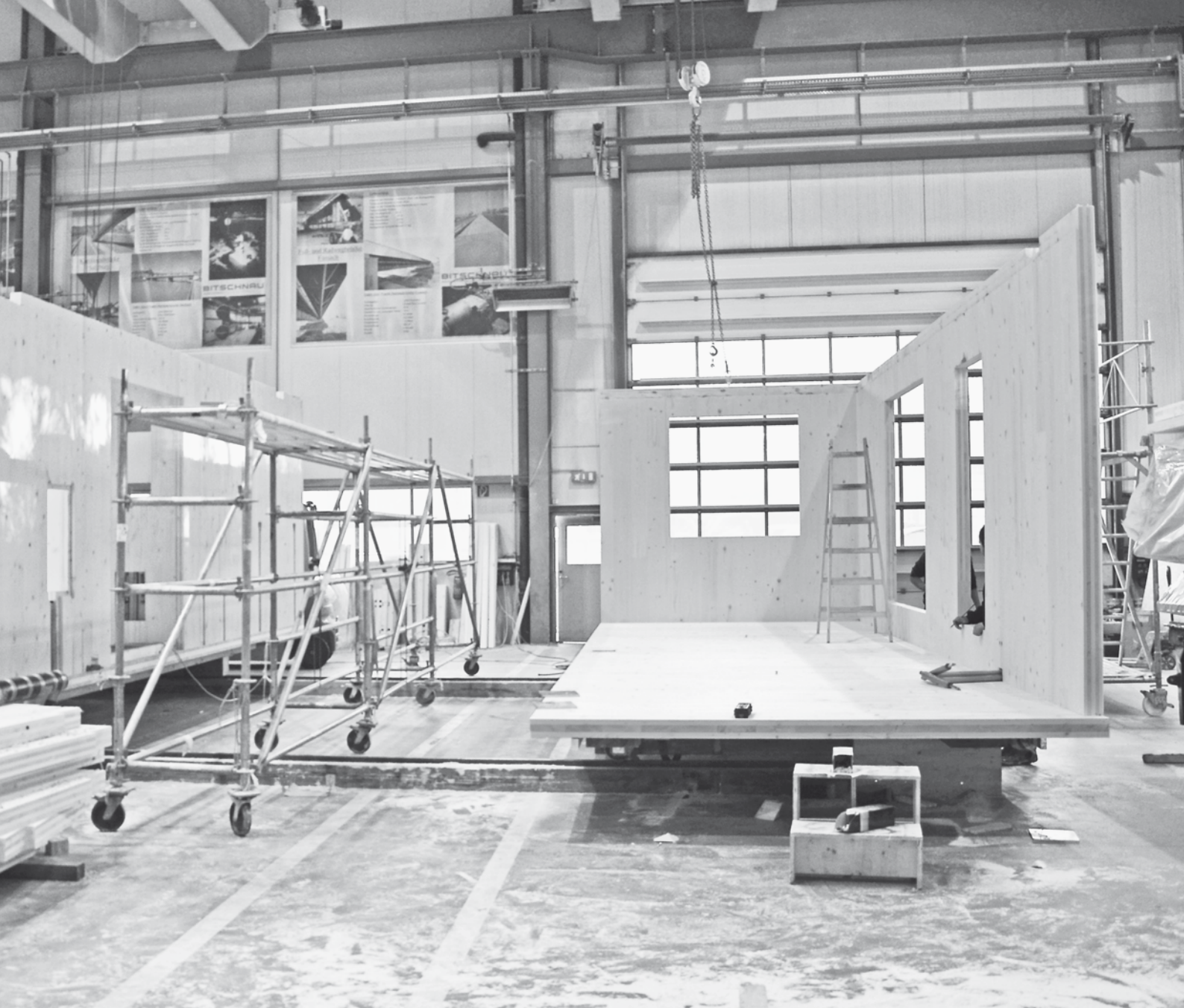
diese Leute neben ihrem handwerklichen, meist branchenübergreifenden Know-how aus. Hilfsarbeiter und Lehrlinge arbeiten ihnen zu, lernen von ihnen. Lehrlinge durchlaufen bei größeren Serien alle Stationen. Bleibt einer über den gesamten Verlauf immer am selben Platz, kann die Verrichtung immer wiederkehrender Handgriffe eintönig werden. Ältere Dienstnehmer, „die oft die Nerven und die Fitness nicht mehr haben“, sehen das eher positiv. Auch die regelmäßigen Arbeitszeiten im geschützten Bereich einer Halle, mehr Zeit für Familie und Freunde, Sport und Verein, das wird heute großgeschrieben. Dass er die Leute



¹ Vgl. Dietrich Kurz: Akpibeia. Das Ideal der Exaktheit bei den Griechen bis Aristoteles, Göppingen 1970, S. 131.

² Begleitheft zur Ausstellung Holzmodulbau im Werkraum Bregenzerwald, 2016, S. 5.

³ Vgl. Renate Breuß: Das Maß im Kochen. Messen und Proportionieren in Küche und Kunst, Innsbruck 1999, S. 82.

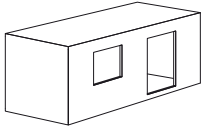


im Raummodulbau besser nach ihren Stärken und Schwächen einsetzen und auf die Potenziale der Mitbewerber zugreifen könne, sieht Kaufmann als Chance, als Generalunternehmer ist das möglich. Seit der Fertigstellung einer zweiten Halle ist zudem ein innerbetrieblicher Austausch zwischen Raummodulbau und klassischer Zimmerei möglich. Für die Handwerker ist diese Verbindung, der Systemwechsel, ein willkommener Ausgleich. Nicht nur ist in dieser Form der Unternehmensführung die Weitergabe von Wissen und Fertigkeiten von einer Generation zur nächsten gesichert, auch der Raummodulbau profitiert, denn ohne gut ausgebildete Handwerker kommt er nicht aus. Die Risiken für das Handwerk liegen im Grad der Spezialisierung, in der Entfremdung, im Verlust der Mittelbarkeit und Identifikation mit dem Objekt. Industriell hergestellte Produkte sind bis ins Detail fixiert. Die Geschlossenheit eines industriellen Systems lässt keine Änderungen, kein Anpassen und kein Reagieren auf Unerwartetes mehr zu. Handwerk ist, wie der Kultursoziologe Richard Sennett

betont, ein offenes System. Die Qualität baut sich auf im Team, in den produktiven Handlungen, im sich Einlassen auf Widerstände. So kann neues Wissen auf implizitem Wissen aufbauen, sind dem Lernenden keine Grenzen gesetzt. Handwerk ist in Sennetts Definition eine Haltung, unabhängig von Werkzeugen und Maschinen, übertragbar auf viele, auch digitale Bereiche. Die Griechen hatten für Meister des Improvisierens einen eigenen Namen, die „mageiroi“. So unterschieden sie die Künstlerköche von den gewöhnlichen Köchen.³ Im Auge zu behalten sind die „mageiroi“ mehr als die Perfektionisten und Spezialisten.

Renate Breuß
freiberufliche Kunsthistorikerin, Lehrbeauftragte für Kultur, Design und Wahrnehmung an der Fachhochschule Vorarlberg. Bücher und Beiträge zur Kultur des Bauens und zum Handwerk, zur Theorie des Kochens. Bis 2016 Geschäftsführerin Werkraum Bregenzerwald.

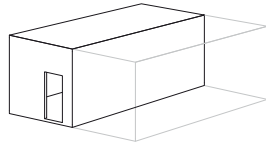
Bauen mit Raummodulen Ein Überblick



Einzelmodul

1 Raummodul = 1 Haus

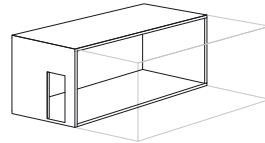
Kleinwohnung, Büro,
Anbau, Ausstellungsraum



geschlossenes Modul

1 Raummodul = 1 Raum

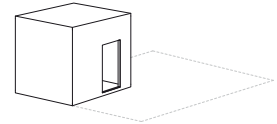
Hotel, Pflegeheim,
Studentenheim



offenes Modul

x Raummodule = 1 Raum

Wohnbau, Schule,
Kindergarten, Büro



Badmodul, Küchenmodul

Was ist ein Raummodul?

Ein Raummodul ist ein vorgefertigter Raum, der als Einheit in der Werkhalle produziert, zur Baustelle transportiert und dort gestapelt wird. Diese Raumeinheit ist selbsttragend, stabil und kann in Holzrahmen- oder Holzmassivbauweise hergestellt werden.

Was ist die maximale Größe?

Die Maximalmaße eines Raummoduls sind von den Transportmöglichkeiten abhängig und müssen von Beginn an mitbedacht werden.

Raummodul oder Modul?

Das Bauen mit vorgefertigten Holzboxen wird oft als Modulbauweise bezeichnet. Dies ist unpräzise, weil im Holzbau auch vorgefertigte Decken- oder Wandelemente oft als Module bezeichnet werden. Laut Definition ist ein Modul eine immer wiederkehrende Grundeinheit. Das gilt für ein Wandelement ebenso wie für einen Raum. Wir bezeichnen deshalb diese vorgefertigte Raumeinheit als Raummodul. Weitere Begriffe, die neben Raummodul für diese Bauweise in Gebrauch sind: Raumzelle, Holzbox.



B 2,55 m
H 2,90 m
L 13,60 m



B 3,00 m
H 2,90 m
L 30,00 m



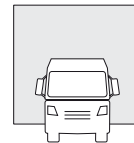
B 3,50 m
H 2,90 m
L 12,50 m



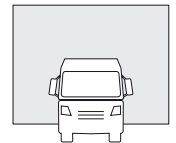
B 4,00 m
H 3,10 m
L 12,50 m



B 4,20 m
H 4,20 m
L 12,50 m



B 4,50 m
H 4,20 m
L 12,50 m



B 5,50 m
H 4,20 m
L 12,50 m

Genehmigung

keine

Ausnahmegenehmigungen erforderlich

Meistens sind
Dauergenehmigungen
vorhanden.

Für die jeweiligen Transporte müssen separate Genehmigungen beschafft werden.

Begleitfahrzeug

Begleitfahrzeug auf Bundesstraßen erforderlich

Auf Auto-
bahnen: in A
immer, in D, CH
teilweise

Begleitfahrzeug auf Autobahnen erforderlich, in A doppelte Begleitung

Polizeibegleitung

Polizeibegleitung
in D, CH

immer mit Polizeibegleitung

Sonstiges

Tiefladerkombination

Streckenprüfung
im Vorhinein

Woraus besteht ein Raummodul?

Ein Raummodul besteht aus Wand, Boden und Decke. Einzelne Wandflächen können auch durch Stützen ersetzt werden. Man spricht dann von einem offenen Modul. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Einzelmodulen, offenen und geschlossenen Modulen und Bad- bzw. Küchenmodulen.

Für welche Bauaufgaben ist diese Bauweise geeignet?

- _ Bauaufgaben mit vielen kleinen Einheiten, wie Hotels, Wohnheime, Kleinwohnungen, Schulen usw.
- _ hoher Grad an Installationen in den einzelnen Zellen
- _ Wiederholungsfaktor/Regelmäßigkeit
- _ kurze Bauzeit
- _ temporärer Bau

Je mehr Punkte dieser Checkliste erfüllt werden, desto eher ist die Raummodulbauweise sinnvoll.

Was sind die Vorteile der Raummodulbauweise?

- _ Alle Oberflächen und Anschlüsse können raumweise komplett und in hoher Präzision und Qualität vorgefertigt werden.
- _ Mitlieferung der Inneneinrichtung inkl. fester Möblierung ist möglich.
- _ Die Haustechnikinstallation lässt sich weitgehend vormontieren.
- _ Vor Ort müssen die Leitungen nach dem Versetzen der Raummodule nur mehr miteinander verbunden werden.
- _ Handwerker verschiedener Gewerke können Hand in Hand zusammenarbeiten.
- _ wetterunabhängiges Arbeiten, mehr Qualität des Arbeitsplatzes
- _ Zeitersparnis durch serielle Fertigung
- _ Die Montagezeit vor Ort reduziert sich auf ein Minimum.
- _ weniger Baustellenverkehr, geringere Störungen durch den Baubetrieb vor Ort
- _ Einheiten können versetzt werden.
- _ Der Bau eines Prototyps ist möglich (Mock-up).

Worauf ist beim Bau mit Raummodulen zu achten?

- _ genügend Planungsvorlauf
- _ Die Entscheidung, ob mit Raumzellen gebaut werden soll, muss zu Beginn der Entwurfsphase getroffen werden, weil sie den Entwurf maßgeblich prägt.
- _ Diese Bauweise hat großen Einfluss auf Grundrissstruktur und Raumabmessungen: Das maximale Raummaß hängt von den Transportmöglichkeiten ab.
- _ Die Konstruktion ist vor allem dann effizient, wenn die Teilung in Nutzungseinheiten mit der Teilung in Raumzellen übereinstimmt.

In welcher Holzbauweise können Raummodule errichtet werden?

- _ **Massivholzbau** (Brettspertholz oder Brettstapel) sinnvoll bei sichtbaren Holzoberflächen und Mehrgeschossigkeit (ab ca. vier Geschosse, ...) aufgrund der hohen Tragfähigkeit
- _ **Holzrahmenbau**
- _ **Mischbauweise** (Kombination aus Holzmassiv- und Holzrahmenbau)
- _ **hybride Bauweise**
 - _ Holz-Beton-Verbunddecken, Betondecken (Gewicht evtl. problematisch)
 - _ Stahlskelett mit ausfachenden Holzelementen

Welche Bauweise besser geeignet ist, hängt von vielen Faktoren ab und nicht zuletzt von den Produktionsmöglichkeiten und Vorlieben der ausführenden Firma.

Wie werden die Raummodule miteinander verbunden?

Der Stoß zwischen den Zellen bietet eine Entkopplungsebene, weil alle Bauteile doppelt ausgeführt sind. Die Zellen werden elastisch gelagert, um Schallweiterleitungen zu unterbinden. Meistens dient ein massives Treppenhaus als aussteifendes Element.

Wie gut sind Brandschutz und Schallschutz?

Die Raummodulbauweise erreicht gute bauphysikalische Werte durch doppelte Wände und Decken und dadurch, dass jedes Raummodul horizontal und vertikal entkoppelt ist.

Sind vorgefertigte Raummodule aus Holz ökologischer, obwohl die Module oft weit entfernt von der eigentlichen Baustelle gefertigt und dann per Lkw dorthin transportiert werden?

Die Aufwendungen für Logistik und Baustellenprozesse haben einen geringen Einfluss auf das Ergebnis der Gebäudebilanzierung. Im Zuge des Forschungsprojekts wurden für ein Einfamilienhaus in Holzbauweise und eines in mineralischer Bauweise die Transportaufwendungen berechnet. Bei einem Massivholz-Einfamilienhaus macht der Transport ca. 0,8 Prozent der Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus aus, bei einem Porenbeton-Einfamilienhaus ca. 1 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen. Die Gegebenheiten für den Bezug der Materialien können je nach Baustoff sehr unterschiedlich sein. So sind die Transportwege vom Werk zur Baustelle von mineralischen Baustoffen in der Regel kürzer als die von Holz und Holzwerkstoffen. Dies kann wiederum durch das durchschnittlich leichtere Gewicht von Holz kompensiert werden, wodurch mehr Holz auf einmal transportiert werden kann.¹

Rahmenbedingungen für den Transport von Raummodulen

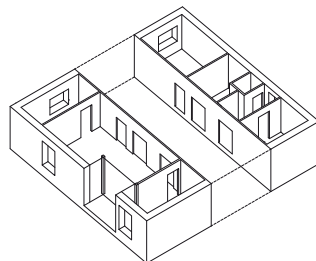
Diese Angaben gelten für Deutschland, Schweiz und Österreich, wenn nicht anders angegeben.

Quellen: Atlas Mehrgeschossiger Holzbau, Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG (Hg.), München 2017, S. 145; Hämmerle Spezialtransporte, Hard am Bodensee/A

¹ Quelle: Ascona Gesellschaft für ökologische Aspekte; Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren, Abschlussbericht zum Forschungsprojekt THG-Holzbau, Ruhr-Universität Bochum, Bochum 2017.



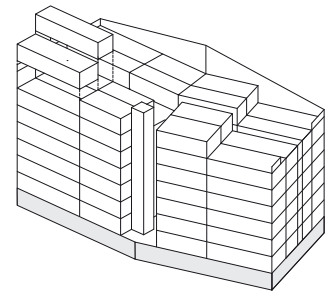
Standort Väinönkatu/Yliopistonkatu, Jyväskylä/FI
Bauherr Lakea Oy, Seinäjoki/FI, www.lakea.fi
Planung OoPEAA, Helsinki/FI, www.oopeaa.com
Statik Sweco, Helsinki/FI, www.sweco.fi
Holzbau Stora Enso Wood Productions GmbH, Helsinki/FI, www.clt.info
Fertigstellung 2015





Wohnmodul + Badmodul = Zwei- bis Dreizimmerwohnung

Wohnanlage in Finnland



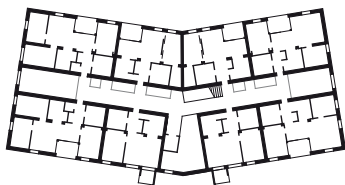
Tarja Nurmi

Der Knick in der Mitte der Fassade irritiert. Ist dieser Wohnbau wirklich aus immer gleichen, rechteckigen Raummodulen aufgebaut? Von außen ist dies nicht zu erkennen. 2015 wurde das in Jyväskylä stehende Mehrfamilienhaus fertiggestellt. Es nennt sich Puukuokka, hat acht Stockwerke und ist aus Raummodulen in Brettsperrholzbauweise errichtet. Die hofseitige Fassade mit den in unregelmäßiger Folge vorgehängten Balkonen ist mit unbehandeltem Lärchenholz verkleidet, während die straßenseitige Fassade mit den Loggien schwarz gestrichen wurde.

Die insgesamt 58 Wohnungen, die sich über einem Sockelgeschoss aus Beton befinden, sind 57 bis 76 m² groß. Sie bestehen immer aus zwei Raummodulen: einem für Wohn- und Schlafzimmer mit Balkon bzw. Loggia und einem für Küche, Bad und Vorzimmer. Die Flurdecken lagern zwischen den Raummodulen der Wohnungen auf. Die Installationen sind im Hausflur untergebracht und ermöglichen so eine Wartung, ohne die Bewohner stören zu müssen.

Die Innenwände sind aus brandschutztechnischen Gründen mit Gipskarton verkleidet. Die Raummodule wurden in einer nahe gelegenen Produktionshalle gefertigt, sodass die Bauzeit auf ein Minimum beschränkt werden konnte. Was das Projekt auszeichnet, ist, dass es ein ökologischer Bau mit hochwertigen und zugleich bezahlbaren Wohnungen ist. Die Bewohner müssen vor dem Einzug nur eine geringe Anzahlung leisten, der restliche Kaufbetrag wird mit monatlichen Mietzahlungen über einen Zeitraum von ca. zwanzig Jahren abgetragen. Deshalb spielte auch die Wirtschaftlichkeit der Bauweise eine große Rolle. Die Energieeffizienz des Gebäudes, die Vorfertigung, die die Bauzeit vor Ort um die Hälfte reduzierte, die hohe Ausführungsqualität, die sich auf lange Sicht bezahlbar machen wird, und die Tatsache, dass die einzelnen Elemente die tragende Struktur bilden, haben laut Architekt Anssi Lassila vom Architekturbüro OOPEAA zur ökonomischen Effizienz der Bauweise beigetragen. Die fertiggestellte Anlage wird aus insgesamt drei Häusern bestehen, die der Kontur eines auf dem Grundstück befindlichen Naturfelsens folgen. Der zweite Baukörper wird Ende des Jahres fertiggestellt werden, der dritte im Sommer 2018. Das Konstruktionsprinzip der vorgefertigten Raummodule bleibt auch bei den beiden folgenden Baukörpern das gleiche, es werden jedoch mehr kleinere Wohneinheiten angeboten.

Anssi Lassila hält das Bauen mit Massivholz-Raumelementen für sinnvoll und empfehlenswert: „Wenn man es schafft, die technischen Möglichkeiten auszunutzen und sich nicht nur mit Nachahmung zufriedenzugeben, wird auch die Raummodulbauweise eine durchaus realistische Option für viele (Holzbau-) Projekte.“



Regelgeschoss  10 m

Tarja Nurmi

ist eine finnische Architektin, Architekturkritikerin und -journalistin. Sie schreibt für die Tageszeitung Kauppalähti und andere Printmedien, für finnische und internationale Architekturmagazine und produziert tv-Dokumentationen.

Vom Einzelmodul zur Serie

Die Entwicklung des Raummodulbaus



Züri-Modular Pavillons, Zürich/CH
Bauart Architekten und Planer, CH



Bürobau, Neuenburg/CH
Bauart Architekten und Planer, CH



SU-SI/A
Johannes Kaufmann
Architektur, Dornbirn/A
Oskar Leo Kaufmann,
Dornbirn/A



Hotel Post, Bezau/A
Johannes Kaufmann
Architektur, Dornbirn/A
Oskar Leo Kaufmann,
Dornbirn/A



Smallhouse, CH
Bauart Architekten und Planer, CH



Impulszentrum, Graz/A
Architekturbüro
Hubert Rieß, Graz/A



Modular – Thun,
Thun/CH
Bauart Architekten und Planer, CH



Jugendcamps,
Steiermark/A
Holzbox, Innsbruck/A

Eva Guttman

Seit der Erfindung von Brettsperrholz in den 1990er Jahren hat die Raummodul- bzw. Raumzellenbauweise kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Doch wie bei allen Konstruktionsarten gibt es auch hier Grenzen der Sinnhaftigkeit, die es auszuloten gilt. Hubert Rieß, einer der Pioniere im Holzbau in Österreich, beschreibt, wie er gemeinsam mit der Firma Kulmer und dem Bauphysiker Heinz Ferk die ersten Raummodule entwickelte, um Holzbau im preislich gedeckelten sozialen Wohnbau konkurrenzfähig anbieten zu können. Das wurde durch die weitgehende Fertigung im Werk erreicht, bei zusätzlich höherer Präzision, besseren Arbeitsbedingungen, weniger Verkehr und kürzeren Bauzeiten. Das erste Bauwerk, das er in Raummodulbauweise errichtete, war jedoch schließlich ein dreigeschossiger Bürobau – das Impulszentrum in Graz-Reininghaus (2004), das bis heute ein gelungenes Beispiel für diese Bauweise ist. Schwierig gestaltete sich für ihn immer wieder die Zusammenarbeit mit den Produzenten, zugleich unterstreicht er jedoch die große Bedeutung von visionären und professionell arbeitenden Anbietern. Ebenfalls von Anfang an mit dabei war neben Kaufmann 96 (Johannes Kaufmann und Oskar Leo Kaufmann) das Tiroler Architekturbüro Holzbox von Armin Kathan und Erich Strolz. Zwischen 2004 und 2008 entstanden unter anderem vier Ferien- und Jugendcamps, die aus drei beliebig kombinierbaren Einheiten bestehen. Auch heute noch arbeitet Armin Kathan mit Raumzellen. Er betont, dass sich die Raummodulbauweise aus seiner Sicht nur dann gut entwickeln wird, wenn sie sinnvoll und mit Augenmaß zur Anwendung kommt. Dazu gehören aus seiner Sicht der Verzicht auf Klebstoff, auf Verbundstoffe und auf chemischen Holzschutz sowie die Einhaltung von sinnvollen Höhen im vier- bis fünfgeschossigen Bereich.

Seit vielen Jahren arbeitet Konrad Merz als Statiker mit Raummodulen, und auch er plädiert für eine differenzierte Sichtweise: Sinnvoll sei ihr Einsatz dort, wo es einzellige, kleinteilige Nutzungen gibt, die man bis hin zu den Installationen unter optimalen Bedingungen im Werk vorfertigen und im Stück transportieren kann, wie etwa bei Hotels, Studenten- und Seniorenheimen. Durch eine stetige Verlagerung von den Material- zu den Lohnkosten würde der damit verbundene Aspekt des effizienten Einsatzes von Arbeitskräften im Bau immer wichtiger. Bei Nutzungen, die aus Transportgründen nicht in einer Zelle abgebildet werden können, z. B. bei Klassenzimmern, sei es schon schwieriger, für die Raumzellenbauweise zu argumentieren, weil hier jeweils zwei oder drei Einheiten transportiert werden und – im Fall von drei Einheiten – eine davon zwei offene Seiten hat, also viel „Luft“ zu befördern ist. Könnte man aber mehrgeschossig und mit vielen Raumzellen bauen, in die Leitungen, Nasszelle, Küche etc. schon integriert sind, dann sei es günstiger, präziser, vielleicht etwas planungsintensiver, was jedoch durch eine deutlich kürzere Bauzeit kompensiert werden könne. Generell, so Merz, müsse man bedenken, dass die Raumzellenbauweise durch die Doppelung von Wänden und Decken materialintensiver als die Elementbauweise und die Konstruktion nur dann sinnvoll ist, wenn es sich um eine geradlinige Architektur handelt. Doch gerade bei den oben genannten Nutzungen sowie bei temporären Bauten oder vorübergehenden Ausweichquartieren sei diese Voraussetzung oft gegeben – und bei letzteren auch eine Wiederverwertung möglich.

Den Geschosswohnbau am ehemaligen Areal der Grazer Hummelkaserne plante Simon Speigner (sps=architekten) ebenfalls in Raumzellenbauweise. Die rechtlichen Rahmenbedingungen, die



Seniorenwohnhaus Hallein, Hallein/A
sps+architekten, Thalgau/A



Europäische Schule Frankfurt am Main/D
NKBAK, Frankfurt a. M./D



Hotel Jakarta, Amsterdam/NL
SEARCH architects, Amsterdam/NL



System3, Ausstellung Home Delivery, MoMA, New York/US
Oskar Leo Kaufmann, Albert Rüf, Dornbirn/A



Sozialzentrum Pillersee, Fieberbrunn/A
sitka.kaserei.architekten, Saalfelden/A



Antoniushaus, Feldkirch/A
Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn/A



ICS Kalbach-Riedberg, Frankfurt am Main/D
NKBAK, Frankfurt am Main/D



Hotel Ammerwald, Reutte/A
Oskar Leo Kaufmann, Albert Rüf, Dornbirn/A



PopUp dorms, Wien/A
F2 Architekten, Schwanenstadt/A



Wohnen 500, Mäder/A
Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn/A



Pop-up-Häuser, London/UK
Rogers Stirk Harbour + Partners, London/UK



Studentenwohnheim Woodie, Hamburg/D
Sauerbruch Hutton, Berlin/D

das steirische Wohnbauförderungsgesetz bezüglich der Wohnungs- und Zimmergrößen vorgibt, führten jedoch dazu, dass das Bauwerk schließlich in herkömmlicher Massivholzbauweise ausgeführt wurde, weil die große Anzahl unterschiedlicher Raummodule zu kostenintensiv gewesen wäre. Auch Speigner schätzt die produktionstechnischen und logistischen Vorteile der Raumzellenbauweise und arbeitet derzeit an mehreren derartigen Projekten. Die Grenzen des Systems sieht er dort, wo die Architektur Einschränkungen erfährt, wo Sonderwünsche der künftigen Nutzer zu berücksichtigen sind und Transportwege zu lang werden. Damit in Zusammenhang wünscht er sich mehr regionale Firmen, die den Markt versorgen, damit auch in Randlagen in Raummodulbauweise gebaut werden kann, wenn es sich anbietet. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Raumzellenbauweise sich zu einem etablierten System entwickelt hat und – wie jede andere Bauweise auch – dann zum Einsatz kommen sollte, wenn ihre Vorteile bestmöglich mit den Anforderungen der Bauaufgabe in Einklang stehen.



Aktivhaus-Siedlung, Winnenden/D
Werner Sobek Group, Stuttgart/D



Flüchtlingsunterkunft, Hannover/D
MOSAİK Architekten, Hannover/D



Wohnanlage Puukuokka, Jyväskylä/FI
OOPEAA, Helsinki/FI

Eva Guttmann
2004–09 Chefredakteurin der Zeitschrift Zuschnitt, 2010–13 Geschäftsführerin des HDA, Haus der Architektur in Graz. Freischaffende Autorin, Herausgeberin, Redakteurin und Verlagsrepräsentantin für Park Books Zürich; lebt und arbeitet in Graz und Wien.

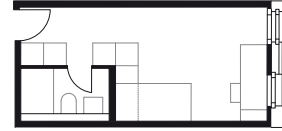
Am laufenden Band Studentenwohnheim in Hamburg

Kerstin Kuhnekath

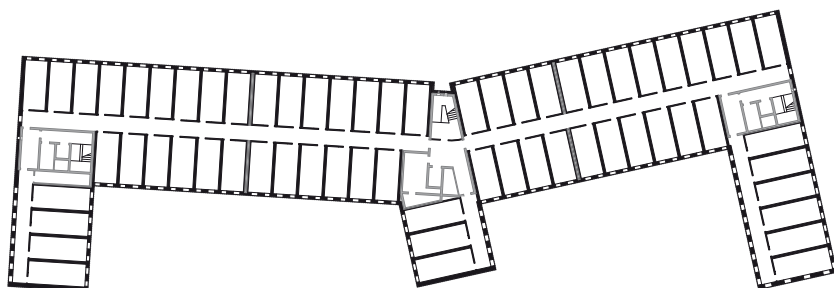
Das neue Studentenwohnheim im Hamburger Stadtteil Wilhelmsburg nennt sich Woodie. Auf einer Sockelkonstruktion aus Stahlbeton sind 371 Mini-Apartments aus Vollholz zu einem sechsgeschossigen Wohnhaus übereinandergestapelt. Die Treppenhäuser steifen die Konstruktion als Stahlbeton-Kerne aus. Zusätzlich ist jedes einzelne Raummodul mit der Tragstruktur verankert, um auch dem stärksten Wind standzuhalten. Ganze 100 Meter lang ist das Wohnheim. Entworfen wurde es vom Berliner Architekturbüro Sauerbruch Hutton, ebenso wie das benachbarte Behördengebäude. Die Architekten entwickelten den Grundriss und die Möbel der Studentenzimmer bis ins kleinste Detail, optimierten gemeinsam mit dem Hersteller Kaufmann Bausysteme die Ausführungspläne innerhalb von knapp zwei Monaten und überprüften sie dann in einem Mustermodul. Die Außenmaße betragen 6,8 mal 3,3 Meter. Die Bauherren wollten mit Holz arbeiten, weil es sich sehr gut für den seriellen Raummodulbau eignet und weil sie die ökologischen und bautechnischen Eigenschaften in Kombination mit dem angenehmen Raumgefühl, das Holz vermittelt, überzeugen. Das Besondere an Woodie ist die industrielle Vorfertigung: Auf einer komplett automatischen Förderanlage werden täglich rund vier Raummodule gefertigt. Die Gewerke arbeiten sauber nacheinander an einer Fertigungsstraße, wie man sie vom Autobau kennt. Vom ersten Zusammenbau der Rohkonstruktion bis zur fertigen Wohnung sind es 17 Stationen. Möglichst viel im Werk bauen und möglichst wenig auf der Baustelle – das ist der Kerngedanke. Und so werden 80 Prozent des Gebäudes in Österreich gefertigt und per Tieflader angeliefert. Nur rund 20 Prozent werden vor Ort auf der Baustelle hergestellt. Das Stapeln der fertigen Raummodule geht äußerst schnell. Daher reduziert sich die Bauzeit um die Hälfte. Begonnen wurde der Bau im Dezember 2016, fertig wird er im September 2017. Die reinen Baukosten sind allerdings um rund 15 Prozent höher als bei der konventionellen Bauweise. Ab Oktober können die ersten Bewohner einziehen. Städtebaulich fügt sich das Gebäude sehr gut ein, die Ausführung der Raummodule hat ein hohes Niveau. Befremdlich aber sind die auf ein Minimum reduzierten und identischen Apartments. Die effektive Herstellung führt zum effektiven Wohnen. Hier findet das Leben moderner Studenten statt: Sie studieren in Modulen und leben in Modulen.

Kerstin Kuhnekath

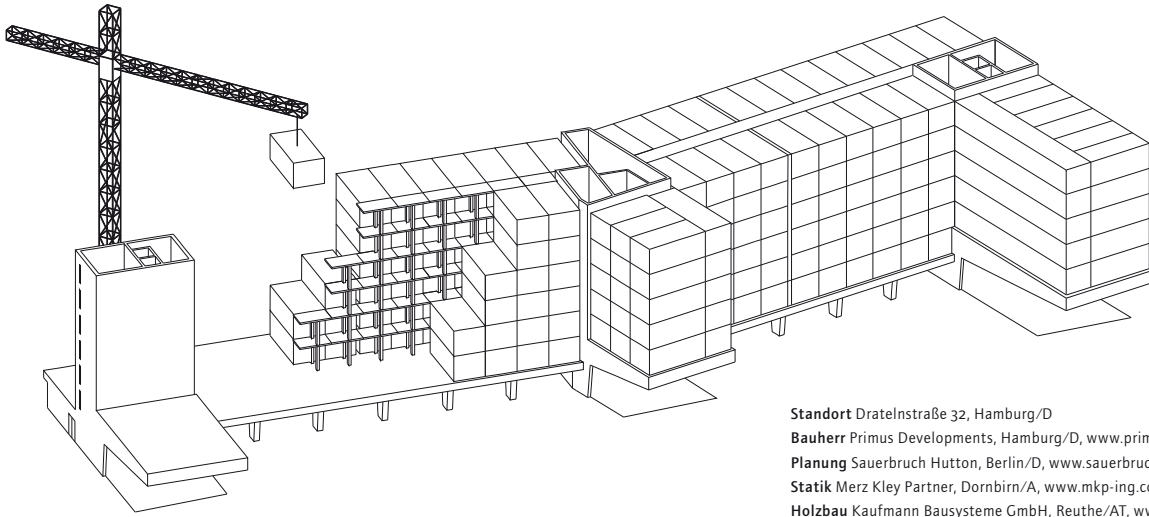
geboren 1977, Tischlerlehre in Düsseldorf, danach ein Jahr auf Baustellen in Tansania, hauptsächlich für eine Schreinerei in Daressalam beschäftigt. Architekturstudium in Köln und Valencia, ein Jahr freie Autorin in Berlin, u. a. für Bauwelt und Baunetz, mehrere Jahre im PR- und Marketingbereich für Architekturbüros. Arbeitet als freie Autorin und Beraterin in Berlin.



Grundriss Modul 1 m —



Regelgeschoss 10 m —



Standort Dratelnstraße 32, Hamburg/D
Bauherr Primus Developments, Hamburg/D, www.primus-developments.de
Planung Sauerbruch Hutton, Berlin/D, www.sauerbruchhutton.de
Statik Merz Kley Partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com
Holzbau Kaufmann Bausysteme GmbH, Reuthe/AT, www.kaufmannbausysteme.at
Fertigstellung 2017



Matthias Sauerbruch von Sauerbruch Hutton über das Bauen mit Raummodulen aus Holz und das Studentenwohnheim Woodie

Woher stammt die Idee, Raummodule aus Holz zu bauen?
 Holz versuchen wir immer wieder einzusetzen. Es ist unschlagbar gut als Baumaterial, weil es mehr CO₂ bindet, als es freigibt. Ich war einmal mit meinen Studierenden bei Kaufmann Bausysteme vor Ort im Werk, und da haben wir ein ähnliches Projekt gesehen. Aufgrund des zellulären Grundrisses beim Woodie, das ganz und gar aus Ein-Zimmer-Apartments aufgebaut ist, drängte es sich dann mehr oder weniger auf, mit solchen Modulen zu bauen.

Worin liegt der besondere Reiz beim modularen Bauen?
 Dieser Modulbau ist fabrikationstechnisch noch fortschrittlicher, effizienter, schneller als System-Holzbau. Die Fertigungsstraße als Methode der Herstellung ist ein interessanter Gedanke. Sagen wir so: Während die Industrie über „Industrie 4.0“ nachdenkt, ist die Architektur allmählich bei der „Industrie 2.0“ angekommen.

Wie gestaltet sich der Planungsprozess?
 Kaufmann Bausysteme hat einen Prototypen für uns gebaut, an dem wir alles entschieden haben. Da beim Modulbau alles bis ins letzte Detail durchdacht werden muss, bevor mit der Produktion begonnen wird, hat sich die Planungszeit gegenüber anderen Bauweisen verlängert. Der Aufwand, im Nachhinein noch Änderungen vorzunehmen, wäre gigantisch.

Können Sie sich vorstellen, diese Bauweise in Zukunft weiterzuverfolgen?
 Ja. Das Modulare passt aber nur für bestimmte Aufgaben. Deswegen sollte man es sich offenhalten, auch über Systembau nachzudenken, der nicht auf die strenge Wiederholung ausgelegt ist.

Fragen an die Hersteller

Welche Zukunft hat das Bauen mit Raummodulen?

Anne Isopp

Wir haben mit den Geschäftsführern von fünf Holzbauunternehmen, die Raummodule aus Holz herstellen, gesprochen und sie nach den Gründen für die steigende Nachfrage nach Raummodulen aus Holz gefragt, nach den wirtschaftlichen und architektonischen Parametern und den Zukunftschancen dieser Bauweise.

Die Hersteller kommen aus Italien, Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bei jedem Interviewpartner verweisen wir exemplarisch auf ein von seiner Firma errichtetes Holzgebäude aus Raummodulen.

Moxy Hotels

Die wb Factory bei Brescia produziert für die Budgetlinie der Marriott Hotels, die Moxy Hotels, alle Decken und Wände in Elementbauweise sowie die Bäder. Diese Badmodule werden als vorgefertigte Raumeinheiten aus Brettspertholz errichtet, komplett vorgefertigt und dann zur Baustelle transportiert. www.woodbeton.it

Seit wann und in welchem Ausmaß produziert Ihre Firma Raummodule?

Giovanni Spatti – wb Factory

Wir haben die wb Factory 2014 gegründet, nachdem ein multinationaler Konzern auf der Suche nach jemandem war, der seine Ideen ingenieurstechnisch umsetzen konnte. In der neuen Produktionsstätte arbeiten heute 200 Menschen.

Nach welchen Kriterien haben Sie den Standort für Ihre Modulfabrik gewählt?

Der Konzern, mit dem wir die wb Factory gegründet haben, wollte zu Beginn keine Produktionsstätten in Italien haben, wegen der hohen Arbeitskosten im Vergleich zu anderen europäischen Ländern. Unsere ingenieurstechnischen Fähigkeiten haben ihn überzeugt, doch in Italien zu investieren.

Was genau produziert die wb Factory?

Die wb Factory produziert alle konstruktiven Elemente für die Moxy Hotels in Europa. Wir garantieren Qualität bei reduzierten Produktionszeiten. Nachdem sich die Standorte der Hotels über verschiedene europäische Länder verteilen, werden die Raummodule an die jeweiligen normativen Vorgaben angepasst, architektonisch, strukturell sowie bei der Haustechnik. Die serielle Produktionsphase ist also an eine integrierte Planung gekoppelt.

Woraus setzt sich das Raummodul, das bei Ihnen produziert wird, zusammen?

Jedes einzelne dreidimensionale Modul, das wir im Werk herstellen, ist aus Brettspertholz. Ein Modul, die sogenannte Wet Box, beinhaltet zwei Bäder, zwei Eingangszonen sowie einen Versorgungsstrang für immer zwei Zimmer. Die Innenausstattung der Box ist vollständig im Werk fertiggestellt, von den Oberflächen und Sanitäreinrichtungen bis zur Beleuchtung.

Wie viele dreidimensionale Module werden in der Fabrik produziert?

Die Jahresproduktion beträgt ca. 3.000 Zimmerausstattungen. Alle acht Stunden werden acht Zimmer bestückt.

Warum erlebt der Raummodulbau derzeit eine so große Nachfrage?

Das industrialisierte Bauen kann heutzutage mit Erfolg jede Vorgabe der Architektur, auch solche auf höchstem Niveau erfüllen. Die Frage, ob der fertige Bau Monotonie und Serialität ausstrahlt oder die Vielfalt und Freiheit in der Anwendung von vorfabrizierten Modulen aufweist, hängt allein von der Fähigkeit des Planers ab.

Literatur

proHolz Publikationen

zum Thema:

Zuschnitt 65 – Kreislauf Holz

Zuschnitt 62 – Schneller wohnen

Zuschnitt 50 – Konfektionen in Holz

Zu bestellen unter: shop.proholz.at

Bauen mit System

Themenheft von Hochparterre

Mai 2017

Modular bauen

Bauwelt 28–29.16

29. Juli 2016



Standort Javakade 766, Amsterdam/NL
Bauherr WestCord Hotels,
Amsterdam/NL, www.westcordhotels.com
Planung SeARCH, Amsterdam/NL,
www.search.nl
Statik Pieters Bouwtechniek,
Amsterdam/NL,
www.pietersbouwtechniek.nl
Holzbau Derix GmbH & Co.,
Niederkrüchten/D, www.derix.de
Fertigstellung 2018

Hotel Jakarta in Amsterdam

Für das 4-Sterne-Hotel mit 200 Zimmern konnte durch die Vorfertigung in der Fabrik das geforderte hohe Qualitätsniveau eingehalten werden bei zugleich kurzer Bauzeit. Die Raummodule aus Holz wurden inklusive Nasszellen und Balkon geliefert, der Rohbau stand in nur drei Wochen.



Standort Wiesenbachstraße 5,
Abtwil/CH
Bauherr Genossenschaft Migros,
Gossau/CH, www.migros.ch
Planung Carlos Martinez Architekten,
Berneck/CH, www.carlosmartinez.ch
Statik sJB Kempter Fitze AG,
Herisau/CH, www.sjb.ch
Holzbau Blumer-Lehmann AG,
Gossau/CH, www.blumer-lehmann.ch
Fertigstellung 2014

Hotel Sântispark in der Ostschweiz

Die Erweiterung des Hotel Sântispark ist ein Holzbau in Elementbauweise mit vorgefertigten Badmodulen. Diese wurden in der Halle schon mit allen Installationen inklusive Spülkasten versehen. Die Bauzeit betrug dadurch nur acht Monate.

Warum erlebt die Raummodulbauweise derzeit eine so große Nachfrage?

Markus Derix – Derix GmbH

Eine Vorfertigung im Werk gewährleistet neben linearen Produktionsprozessen und optimalen Qualitätskontrollen vor allem kürzere Bauzeiten.

Richard Jussel – Blumer-Lehmann AG

Der moderne Modulbau ist eine effiziente und schnelle Bauweise, dauerhaft, komfortabel, wirtschaftlich und mobil. Dies bedeutet ein Höchstmaß an Flexibilität. Dies alles sind Gründe für die große Nachfrage. Natürlich wird der Markt auch durch äußere Einflüsse bestimmt, wie schnelles Bevölkerungswachstum oder die Flüchtlingswelle.

Was muss der Architekt bei der Planung beachten?

Die architektonische Individualität darf unter der seriellen Fertigung nicht leiden, deshalb ist der Modulbau eine interdisziplinäre Aufgabe. Dabei sollten Architekt und Modulbauer frühzeitig gemeinsam im Team agieren.

Meist dient ein gewisses Raster – eine Wiederholung und Standardmaße in Raumhöhe und Zellenbreite – als Planungsgrundlage. Zu beachten ist ebenfalls, dass in mehrgeschossigen Modulbauten jeweils zweischichtig ausgeführte Boden-Decken-Konstruktionen entstehen.

Vor welche Herausforderung stellt die Modulbauweise Sie als Unternehmer?

Die oftmals in der Praxis angewendete baubegleitende Planung bei bereits begonnenen Baustellen ist beim Modulbau nicht möglich. Hier muss der Planungsprozess abgeschlossen sein, um den Gesamtprozess nicht zu gefährden. Das steht im Übrigen mit dem BIM-Gedanken im Einklang.

Eine Herausforderung ist der Platzbedarf für die Produktion. Denn die komplette Vorfertigung der Raumzellen heißt, dass auch alle Subunternehmer ihre Arbeiten unter unserem Dach erbringen. Eine weitere Herausforderung sind innovative Finanzierungsangebote wie Mietlösungen der Modulbauten für unsere Kunden. Dies bedeutet einen hohen Kapitalbedarf für uns.

Welche Parameter bestimmen die Kosten eines Raummoduls? Ab welcher Stückzahl ist so eine Produktion wirtschaftlich?

Die kundenspezifischen Anforderungen entscheiden über die Wirtschaftlichkeit des Moduls, wir produzieren ab Losgröße eins. Bei einer hohen Wiederholung ist zudem der geringere Planungsaufwand entscheidend. Eine losgelöste vorkonfektionierte Nasszelle oder dergleichen ist nur der nächste Schritt der Industrialisierung, die in der Baubranche Einzug hält.

Die Wirtschaftlichkeit ist dann gegeben, wenn sich der Kunde für eine gewisse Standardlösung in Breite und Höhe entscheidet. Damit kann Planungs- und Fertigungsaufwand optimiert werden. Die Stückzahl ist aufgrund unserer modernen Produktionsanlagen und Prozesse nicht entscheidend. Vielmehr bestimmen Ausbaustandard und allenfalls die Geschossigkeit den Preis.

Welche weitere Entwicklung erwarten Sie im Bereich des Raummodulbaus für Ihre Firma bzw. generell?

Der Modulbau trifft den aktuellen Zeitgeist und wird deshalb einen hohen Marktanteil erreichen. Die Optimierung der Zeit, Qualität, Flexibilität und Produktionskosten sind Erfolgsfaktoren, die beim Modulbau zum Tragen kommen. Die Industrialisierung hält in der gesamten Baubranche Einzug und es wird sich zeigen, wie wandelbar die einzelnen Bauweisen sind.

Im Moment ist der Modulbau sehr gefragt und die Tendenz geht ganz klar in Richtung intelligente Vorfertigung im Werk. Übergeordnete Themen sind Rationalisierung, Automatisierung und Effizienzsteigerung im Bauwesen. In Kombination mit der kurzen Bauzeit auf der Baustelle sind Modulbauten eine gute Lösung, es wird jedoch auch weitere Entwicklungen geben.



Standort Neue Landstraße, Mäder/A
Bauherr Vorarlberger gemeinnützige Wohnungsbau- und Siedlungsgesellschaft m. b. H., www.vogewosi.at
Planung Johannes Kaufmann
Architektur, Dornbirn/A, www.jkarch.at
Statik Merz Kley Partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com
Holzbau Kaufmann Bausysteme GmbH, Reuthe/A, www.kaufmannbausysteme.at
Fertigstellung 2016

Wohnen 500 in Mäder/Vorarlberg

Insgesamt zwanzig Wohnungen zu 65 m² befinden sich in den zwei Wohnbauten. Jede Wohnung setzt sich aus drei Raummodulen zusammen. Die Anlage ist ein gelungener Beweis, dass mit dieser Bauweise schnell und kostengünstig Wohnbau mit hohem Qualitätsstandard errichtet werden kann.



Standort Sonnenallee 28 – 30, Wien/A
Bauherr wbv-gpa, Wien/A, www.wbv-gpa.at; OeAD, Wien/A, www.housing.oead.at; home4students, Wien/A, www.home4students.at
Planung F2 Architekten, Schwanenstadt/A, www.f2-architekten.at
Holzbau und Statik Obermayr Holzkonstruktionen GmbH, Schwanenstadt/A, www.obermayr.at
Fertigstellung 2015, 2017

Studentenwohnheim in der Seestadt Aspern in Wien

Zwei Wohnhäuser für Studenten dürfen für fünf Jahre dieses Grundstück in der Seestadt Aspern in Wien zwischennutzen, dann werden sie versetzt. Sie bestehen aus zehn beziehungsweise zwölf Raummodulen in Holzrahmenbauweise.

Warum erlebt der Raummodulbau derzeit eine so große Nachfrage?

Christian Kaufmann – Kaufmann Bausysteme GmbH

Aufgrund der hervorragenden Bauqualität sowie der sehr kurzen Bauzeit steigt die Nachfrage. Ebenso großen Einfluss haben die verschiedenen Anwendungsbereiche sowie die gelungenen Referenzen – auch im mehrgeschossigen Bau.

Hans-Christian Obermayr – Obermayr Holzkonstruktionen GmbH

Die mit dem Thema Flüchtlingsunterkünfte verbundene Ansicht, mit Raummodulen kostengünstiger bauen zu können, hat einen Schub bewirkt. Zum anderen stellen wir in unserem Haus fest, dass Gebäude, die den Standort wechseln können, vermehrt nachgefragt werden.

Was muss der Architekt bei der Planung beachten?

Planung und Logistik entscheiden über Erfolg oder Misserfolg bei Modulbauten. Bei der Architektur muss darauf geachtet werden, dass das Raster einheitlich gehalten und auch der serielle Gedanke des Bauens von Anfang an berücksichtigt wird. Nur dann ist eine wirtschaftliche Fertigung möglich. Ein Paradebeispiel hierfür ist das Studentenwohnheim Woodie, geplant von Sauerbruch Hutton.

Es gibt verschiedene Hersteller, deren „Boxen“ für jeweils unterschiedliche Einsatzzwecke optimal geeignet sind. Aus unserer Sicht ist es daher sinnvoll, jenes Konzept zu wählen, welches den Anforderungen am besten entspricht, und dieses dann gemeinsam zu optimieren, um wirtschaftliche Lösungen zu erhalten und die Vorteile der Standardisierung nutzen zu können.

Vor welche Herausforderung stellt die Raummodulbauweise Sie als Unternehmer?

Ich gehe davon aus, dass die Nachfrage bei der Modulbauweise kurz- und mittelfristig stark steigt. Die Herausforderungen liegen primär in der Schaffung der Kapazitäten in der Fertigung und vor allem im Bereich Projektmanagement. Die Abwicklung solcher Projekte als Generalunternehmer wird vom Kunden künftig gefordert.

Im Vergleich zu konventionell vorgefertigten Holzbauten sind die wesentlichen Herausforderungen: der große Platzbedarf in Produktion und Lagerung, die Logistik und der Schallschutz.

Welche Parameter bestimmen die Kosten eines Raummoduls? Ab welcher Stückzahl ist so eine Produktion wirtschaftlich?

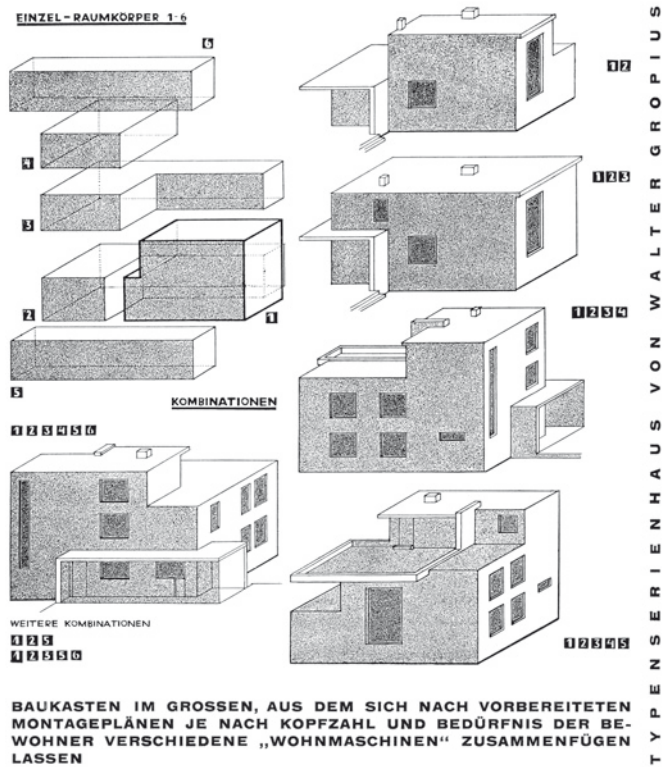
Grundsätzlich ist die Konstruktion immer ident. Im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung sowie der Ausstattung definieren sich die Unterschiede. Transportkosten haben auch einen Anteil – daher ist es wichtig, am Beginn der Planung die richtigen Parameter zu fixieren. Eine wirtschaftliche Fertigung ist aus meiner Sicht ab circa vierzig Modulen gegeben.

Eine größere Anzahl gleicher Boxen mit einer vorgefertigten Ausstattung dient der Wirtschaftlichkeit. Die Wirtschaftlichkeit eines Raummoduls kann jedoch auch ganz anderen Kriterien folgen: Wenn ganze Gebäude oder Teile übersiedelt werden, hat die Stadt minimierte stranded investments und eine maximale Wirtschaftlichkeit. Diese Idee ist jedoch noch nicht in vielen Köpfen präsent.

Welche weitere Entwicklung erwarten Sie im Bereich des Raummodulbaus für Ihre Firma bzw. generell?

Hotels, Seniorenwohnheime, Schulen, Studentenheime, Kitas et cetera haben wir bereits erfolgreich mit Modulen gebaut. Nun gilt es, sinnvolle Konzepte für den Wohnungsbau zu entwickeln. Mit dem Projekt Wohnen 500 haben wir erste Ansätze und Projekte realisiert. Der Wohnungsbau eröffnet neue Möglichkeiten und birgt eine große Chance.

Derzeit sind die klassischen Einsatzbereiche vor allem Hotels, mobile und temporäre Bauten. Wenn es gelingt, die Boxenbauweise auch in Bezug auf die Kosten im mehrgeschossigen Wohnbau zu etablieren, dann könnte sie aus der derzeitigen Nische heraustreten und in die Breite wachsen.



Axel Doßmann

Was machte den Warenbehälter Container zum Wohn- und Büro- bau? Parallel zur Entwicklung des Frachtcontainers in den 1930er Jahren kam in den USA die Idee der Raumzelle auf. Die Vorstellung von einer individuellen, unabhängigen Erholung mit den aerodynamischen „trailer coaches“ fand in den USA in den späten 1920er und den 1930er Jahren unter den aufbruchbereiten Amerikanern viel Zuspruch. Doch schon die Große Depression machte die Hälfte aller gekauften Wohnwagen zur permanenten Behausung für Arbeitslose.

Auch das Weimarer Bauhaus setzte mit seiner „Wohnmaschinen“-Idee entwurfsgeschichtlich eine wichtige Wegmarke für die Entwicklung der Raumzellenbauweise. Walter Gropius zielte mit der Typisierung von Einzelraumkörpern bereits 1923 auf eine größtmögliche Variabilität der Grundrisse. Doch da Wabenbau versuchsweise in Beton realisiert wurde, blieb das unrentabel, bevorzugt wurden bald Paneele aus Holz oder Metall.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war man in Industriestaaten wie der Sowjetunion, Schweden oder Japan ebenfalls bemüht, Raumzellen industriell in Serie zu produzieren. Seit den frühen 1950er Jahren experimentierten Ingenieure in der Sowjetunion und anderen sozialistischen Ländern mit der Raumzellenbauweise für den Massenwohnungsbau. Als Alternative zum Großplattenbau konnten sich Raumzellen jedoch nicht durchsetzen, weil die Module für den Transport zu schwer waren und ihre Einrichtung auf dem Weg zur Baustelle oft beschädigt oder gestohlen wurde. Erst die seit den 1970er Jahren greifende Praxis, nach dem Modell der genormten Seefrachtcontainer auch stahlgerahmte transportable Wohn- und Bürozellen herzustellen, beflügelte die Entwicklung von Raumzellegebäuden erneut.

Seit den 1970er Jahren verdrängten Container viele andere temporäre und provisorische Gebäudeformen. Auch Baracken werden inzwischen kaum noch produziert. Dabei sind viele wichtige mittelständische Unternehmen, die heute in Deutschland Wohn-, Büro- und Lagercontainer produzieren und zur Miete anbieten, aus Holzbaufirmen hervorgegangen. Die Säbu Holzbau GmbH zum Beispiel, eine Unternehmensgruppe für Raumsysteme, hat ihre Ursprünge im 1924 gegründeten Sägewerk Buchen im

Bergischen Land. Die Produktpalette wurde um Baracken für die seit 1955 angeworbenen „Gastarbeiter“ und Ende der 1950er Jahre um Bauwagen mit Holzaufbau ergänzt. Ganz ähnlich verlief die Entwicklung der Firma Kleusberg. Die 1948 gegründete Bau- und Möbelschreinerei hatte zunächst Baracken hergestellt und sich in den 1950er Jahren auf Wohnwagen spezialisiert. Hauptabnehmer waren Bauunternehmen und Schausteller. Es war die Zeit, in der der standardisierte Seefrachtcontainer das Transportwesen grundsätzlich veränderte. Auch Kleusberg und Säbu stellten seit Anfang der 1970er Jahre ISO-Container als Raumzellen her, anfangs vor allem für Baustellen: zunächst als Materialcontainer zur Lagerung von Werkzeugen und Maschinen, bald aber auch als Unterkunft und Büro modul.

Der gegenwärtige Systembau ist bemüht, jede Assoziation zum „billigen Container“ durch camouflierende Verblendung, Putzanstriche und raffiniertere Innenausstattung zu vermeiden. Der „Systembau“ verbesserte nicht nur die Oberflächenwirkung, sondern optimierte auch das Innenleben. Flexibel, mobil und langlebig lautet das Versprechen wie einst bei der Baracke. In Zeiten von Krisen, Krieg und Eventkultur erlaubt solche „Architektur ohne Eigenschaft“ je nach Ausrüstung multifunktionale Nutzung: als Asyl für Flüchtlinge oder Krankenhaus, Kaserne oder Kindergarten, Schule, Studentenwohnheim oder Bürogebäude.

Seit einigen Jahren setzt die Modulbau-Branche wieder verstärkt auf Holz. Schneller Aufbau, passgenaue Lösungen und gutes Preis-Leistungs-Verhältnis sind relativ bekannte Argumente für industrielle Vorfertigung, dazu kommt ökologische Nachhaltigkeit. Der Naturbaustoff macht das Versprechen von Gemütlichkeit und Heimatgefühlen auch plausibler als bei der Bewerbung von Blechkisten. Politisch bleibt dennoch die Frage zu stellen, ob Bewohner beim Einzug eine Alternative hatten und welche Erfahrungen Menschen mit dem Leben und Arbeiten in Raumzellen machen.

Axel Doßmann
geboren 1968, Historiker, Akademischer Rat am Lehrstuhl für Geschichte in Medien und Öffentlichkeit an der Universität Jena

Ist das modulare Bauen ein Ausweg aus der Wohnungskrise?

Oliver Lowenstein

In Großbritannien

Der Trend, Wohnbauten in vorgefertigter modularer Bauweise zu errichten, ist vor dem Hintergrund der aktuellen Wohnungskrise zu sehen. Laut einer Wohnbauprogno­se von 2016 werden bis 2039 210.000 neue Wohnungen pro Jahr in Großbritannien benötigt. Dieses Ziel wurde in den letzten dreißig Jahren nie erreicht. Deshalb beläuft sich der Bedarf an neuen Wohnungen in Großbritannien aktuell auf 2,3 Millionen, wie Paul Cheshire von der London School of Economics betont.¹ Es ist daher wenig überraschend, dass die Thematik zu einem zunehmend heiß diskutierten politischen Thema geworden ist. Das Grundsatzprogramm der Konservativen Partei aus dem Jahr 2015 hat sich den Bau von 1 Million neuer Wohnungen zwischen 2015 und 2020 und weiterer 500.000 bis 2022 zum Ziel gesetzt.

Auch von Architekten, Bauträgern und anderen Akteuren der Bau­szene wird das Bauen mit vorgefertigten Elementen als ein Ausweg aus der Wohnungskrise gesehen. Während der letzten fünf Jahre wurde eine ganze Reihe von Fertigbau-, „Off-site“- und Vorferti­gungsinitiativen gestartet. Ein weiterer Grund für das zunehmende Interesse an der modularen Vorfertigung ist das geringe Quali­fikationsniveau innerhalb des Bausektors, das weit unter dem euro­päischen Durchschnitt liegt. Derzeit gibt es drei Initiativen, die in großem Maßstab mit Brettsper­rholz Fertighäuser herstellen werden. L&G Homes will 3.000 Häuser pro Jahr produzieren. Dazu haben sie in ein 550.000 m² großes, mit neuester Technologie aus­gestattetes Werk investiert, das in Sherburn-in-Elmet, North Yorkshire, 15 Meilen östlich von Leeds liegt. Dabei werden erprobte Vorfer­tigungsansätze und -erfahrungen aus der Schweiz, Deutschland, Österreich und den skandinavischen Ländern übernommen und angewendet. L&G Homes zufolge will man sich zunehmend von aus Österreich importierten, fertig zugeschnittenen Brettsper­rholz-Produkten wegbewegen und diese am Werkstandort selbst zuschneiden, bis hin zur möglichen Herstellung von Brettsper­rholz im eigenen Werk.

Für die Swan Housing Association, eine in Essex, East London und der Region östlich davon tätige regionale Wohnbaugesellschaft, richtet L&G Homes zur Zeit ein eigenes Werk in Basildon ein, um die Baustelle Beechwood Village mit 600 Häusern in Fertigbau­weise zu beliefern. Das Werk wird voraussichtlich im Dezember vollkommen in Betrieb genommen.

B & K Structures war bis 2006 in der Stahlindustrie tätig, bevor sie ein Brettschichtholz entwickelte und anschließend einen Brettsper­rholz-Zweig gründete. Sie arbeitet mit einigen österrei­chischen Firmen zusammen und ist auch für die Lieferung von Brettsper­rholz bei hochkarätigen Londoner Projekten zuständig. Es überrascht daher wenig, dass auch B & K Structures eine modulare Werkniederlassung plant.

Oliver Lowenstein ist Chefredakteur von Fourth Door Review, einem britischen Kultur- und Ökologiemagazin. www.fourthdoor.co.uk

Anne Isopp

In Deutschland

Auch in Deutschland ist der Druck auf dem Wohnungsmarkt groß. Man erhofft sich nun mithilfe einer seriellen Bauweise, schneller und kostengünstiger Wohnungen errichten zu können. Das Bun­desbauministerium und die Deutsche Wohnungswirtschaft haben deshalb gemeinsam ein europaweites Ausschreibungsverfahren gestartet mit dem Ziel, eine Rahmenvereinbarung über den Neubau von mehrgeschossigen Wohngebäuden in serieller und modularer Bauweise mit mehreren Bietergemeinschaften aus Planung und Ausführung abzuschließen. Dies bietet insbesondere öffentlichen Wohnungsunternehmen die Möglichkeit, ohne weitere Verfahren Angebote aus der Rahmenvereinbarung lokal angepasst direkt zu realisieren und damit die Vorlaufzeiten für Bauvorhaben wesentlich zu verkürzen. Laut Axel Gedaschko, Präsident des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immo­bilienunternehmen, werden pro Jahr insgesamt 80.000 zusätzliche Mietwohnungen im geförderten Bereich und rund 60.000 Miet­wohnungen im bezahlbaren Segment benötigt. Durch die Aus­schreibung hofft er, innovative Baukonzepte zu finden, die vier Dinge vereinen sollen: Zeitersparnis beim Bau, reduzierte Bau­kosten, eine hohe architektonische und städtebauliche Qualität sowie die Berücksichtigung baukultureller Belange. www.bmub.bund.de/buendnis-wohnen

Entwicklung eines Systembaukastens

An der Technischen Universität München läuft bis Ende des Jahres ein Forschungsprojekt mit dem Ziel, einen Baukasten zu entwickeln, mit dessen Hilfe Wohnbau in serieller Bauweise schnell und günstig errichtet werden kann. www.bauen-mit-weitblick.tum.de

In Österreich

Das Land Vorarlberg bat die gemeinnützigen Bauträger um Lösun­gen für kostengünstigen und schnell zu errichtenden Wohnbau. Die Vogewosi baute daraufhin gemeinsam mit Architekt Johannes Kaufmann in Mäder zwei dreigeschossige Wohnbauten mit jeweils zehn Wohnungen in Raummodulbauweise, die diese Kriterien erfüllen: Nur sechs Monate dauerte es von Planung bis Fertig­stellung, und die 65 m² großen Wohnungen werden für Euro 500,- inkl. Betriebskosten vermietet. Die Errichtungskosten konnten so gering gehalten werden, weil die Wohnbauten quadratisch und damit sehr kompakt sind, die Wohnungen alle identisch konzipiert sind (Minimierung des Planungsaufwandes) und auf eine Unterkellerung, eine Tiefgarage und einen Lift verzichtet wurde. Jede Wohnung besteht aus drei Raummodulen. Das Treppenhaus aus Betonfertigteilen wurde zwischen die Raummodule eingehängt. Die Ausführungsqualität ist hoch, die Wohnungen sind gut geschnitten, die Erschließungszonen einfach und zu­gleich freundlich gestaltet. Das System hat sich bewährt, sodass das Architekturbüro bereits an zwei direkten Folgeaufträgen und an weiteren Projekten arbeitet.

¹ Liam Halligan: Radical reform is the only solution to Britain's housing crisis, The Spectator, 5.11.2016.



Die Stadt Zürich begann bereits 1998 damit, mobile Holzpavillons zur temporären Deckung des steigenden Schulraumbedarfs einzusetzen. Diese vorgefertigten Raummodule haben sich bewährt. Immer einmal wieder werden neue Pavillons errichtet, andere werden versetzt und alle sind nach wie vor in der Bevölkerung akzeptiert. Derzeit sind 57 Schulpavillons im Zürcher Stadtgebiet im Einsatz. Inzwischen haben auch andere Städte die Vorteile und Qualitäten vorgefertigter Raummodule aus Holz für den Bau von temporären Schulbauten erkannt. Wir sprachen mit den Verantwortlichen der Städte Zürich, Wien und Frankfurt am Main darüber, warum sie Schulen aus Holz-Raummodulen errichten, wie sich diese bewähren und was die Schüler und Lehrer dazu sagen.

„Der Pavillon ist wie ein gut gestyltes Auto: ein in sich schlüssiges Stück Architektur.“



Ein Gespräch mit Peter Ess, dem ehemaligen Zürcher Stadtbaumeister

Peter Ess, die Entwicklung eines Schulpavillons für die Stadt Zürich fand zu Beginn Ihrer Amtszeit als Direktor Amt für Hochbauten statt. Was war der Auslöser? Als ich 1997 mein Amt antrat, wurde neben dem Schulhaus Aemtler gerade einer der damals üblichen Baustellencontainer aufgestellt. Das ärgerte mich schrecklich. Bei einem Stadtbaumeistertreffen in Thun sahen wir im Sommer 1997 einen frisch erstellten Kindergartenpavillon im Modulbau. Diese Idee wollte ich weiterverfolgen, und so begannen wir, mit Bauart an einem neuen Schulpavillon für Zürich herumzudenken. Ende des Jahres kam prompt eine Bestellung einer Schule für Provisorien. Das Modulsystem von Thun wurde in Rekordzeit überarbeitet und weiterentwickelt. Pünktlich zu Schulbeginn waren die ersten Züri-Modular-Pavillons bezugsbereit.

Was zeichnete den Schulpavillon aus? Der Pavillon ist wie ein gut gestyltes Auto: ein in sich schlüssiges, attraktives Stück Architektur. Wichtig war uns, dass die Pavillons energetisch à jour waren, also gut isoliert und mit angenehmem Raumklima. Bauökologie und Nachhaltigkeit waren Themen, bei denen wir eine Pionierrolle einnahmen.

Ein Bauart-Pavillon war aber auch teurer als ein Baucontainer. Die Kosten gaben im Vorfeld natürlich zu reden. Die geplanten Pavillons waren etwa 25 Prozent teurer als ein Baustellencontainer. Es gab Widerstand, vor allem von bürgerlicher Seite. In der vorbereiten-

den Gemeinderatskommission fragte ich in die Runde, wer wo in die Schule gegangen sei. Da gerieten die Kommissionsmitglieder ins Erzählen, lauter nostalgische Erinnerungen an die Schulräume der Kindheit kamen hoch. Als sie fertig waren, sagte ich: Seht ihr, genau darum geht es. Die räumlichen Erfahrungen in euren Schulen gehen euch nicht mehr aus dem Kopf. Es könne darum nicht sein, dass man ein Kind für seine gesamte Schulzeit in einen trostlosen Container stecke. Die Kommission hieß das Geschäft gut.

Und wie fielen schließlich die Reaktionen auf die ersten fertiggestellten Züri-Modular-Pavillons aus? Bei der Lehrerschaft kamen sie unglaublich gut an, vom ersten Tag an. Vorher hatte die Frage immer gelaftet: Wer muss ins Provisorium? Das änderte sich mit dem Züri-Modular. Lehrerinnen und Schulkinder fanden die Pavillons lässig, wie ein schönes Zelt. Das Image war gut. Sie haben tatsächlich etwas Zeitloses, sie gefallen mir immer noch.

Es sind auch noch alle in Betrieb. Natürlich. Wir haben keinen einzigen entsorgen müssen. Die Pavillons sind auf zwanzig bis 25 Jahre ausgelegt, aber wir waren schon damals überzeugt, dass sie länger bestehen. Finanziell hat sich Züri-Modular also schon längst ausbezahlt. Die Erfolgsgeschichte hatte aber auch eine Kehrseite: Gewisse Politiker fanden plötzlich, dass man statt richtiger Schulhäuser einfach Pavillons bauen sollte, weil sie günstiger seien. Das stimmt so aber nicht. Die Lebensdauer ist im Vergleich doch beschränkt und der Landbedarf ist wegen der tiefen Geschossigkeit viel größer. Auf längere Dauer sind Provisorien nie besonders günstig, sie sind nur schnell verfügbar. Auch auf der gesellschaftlichen Ebene kann der Pavillon das Schulhaus nicht ersetzen.

Zuerst erschienen im Themenheft von Hochparterre, Bauen mit System, Mai 2017 und auf modulart.ch.

Bauherr Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Zürich/CH
Planung System Bauart Architekten und Planer, Bern, Neuchâtel, Zürich/CH, www.bauart.ch
Holzbau Wey Modulbau AG, Wohlen/CH, www.weyag.ch (bis 2011); Blumer-Lehmann AG, Gossau/CH, www.blumer-lehmann.ch (seit 2012)

Interview: Marcel Bächtiger, Redakteur bei Hochparterre.wettbewerb.ch



Ein Gespräch mit Rainer Loos von der wip, der Wiener Infrastruktur Projekt GmbH, die für die Stadt Wien Infrastrukturprojekte wie Schulen und Kindergärten realisiert

Während der Sanierung der Neuen Mittelschule Kinkplatz von Helmut Richter, auch als Glasschule bekannt, wird in diesem temporären Holzgebäude unterrichtet.

Standort Torricelligasse 50, Wien/A
Bauherr Magistrat der Stadt Wien MA 56, Wien/A, www.wien.gv.at, vertreten durch wip, Wien/A, www.wienprojekt.at
Planung Raumkunst, Wien/A, www.raumkunst.at;
 Maurer & Partner, Hollabrunn/A, www.maurer-partner.at
Holzbau Stugeba Mobile Raumsysteme GmbH, Bad St. Leonhard im Lavanttal/A, www.stugeba.at
Fertigstellung 2017

2014 haben Sie erstmals Schulen mit vorgefertigten Raummodulen aus Holz erweitert. Warum haben Sie damals die Raumzellenbauweise gewählt?

Die wip wurde 2013 gegründet mit der Vorgabe, bis Sommer 2014 bereits fünf Schulstandorte zu erweitern. Die einzige Möglichkeit, das zu schaffen, war mit einer modularen Bauweise in Holz. Mit keiner anderen Bauweise hätten wir es geschafft, nach Bundesvergabegesetz auszuschreiben, alle Fristen einzuhalten und trotzdem bis Sommer 2014 die Bauten fertig zu haben.

Was zeichnet diese Schulerweiterungen aus? Von dem Holz, das ja die Tragstruktur dieser Raummodule bildet, sieht man nichts mehr.

Es ist einem konventionell gebauten Gebäude sehr ähnlich. Es gab am Anfang viele Bedenken gegen Holz. Im Laufe der Zeit hat die Stadt Erfahrungen gesammelt und festgestellt, dass man Holz auch sichtbar lassen kann. Wir gehen immer mehr dazu über, Holz sichtbar zu lassen. Holz schafft eine angenehme Atmosphäre, das erleichtert das Lernen und Arbeiten in so einem Gebäude.

Der Schulbau in der Torricelligasse ist ein temporärer Schulbau und geht diesen Herbst in Betrieb. Nach ein paar Jahren sollen die Raummodule an anderer Stelle aufgestellt werden. Welche Planungsunterschiede bestanden gegenüber den dauerhaften Schulerweiterungen von 2014?

Da das Bauwerk an diesem Standort fünf bis sechs Jahre stehen und insgesamt 25 Jahre in Gebrauch bleiben soll, haben wir doch die ganze OIB erfüllen müssen. Das hat in der Planung sehr viele Fragestellungen aufgeworfen. Wie löst man es richtig, dass es trotzdem zerlegbar ist und zugleich alle Anforderungen eines „normalen“ Gebäudes erfüllt? Wir haben dann über eine funktionale Ausschreibung einen Generalunternehmer gesucht, der die Ausführungsplanung mitmacht und mit seinem System zur Lösung beiträgt.

Sie haben sich dann für eine Raummodulbauweise mit einem Metallrahmen und Ausfachungen in Holzbauweise entschieden. Warum hat gerade dieses System all Ihre Anforderungen erfüllt?

Es gab auch reine Holzlösungen. Die meisten Anbieter aber haben Elemente angeboten und keinen Raummodulbau. Wir fanden aber diese Einfachheit und die in sich sehr stabile Variante bestechend.

Der temporäre Schulbau hat eine Holzfasade bekommen und auch im Inneren ist mehr Holz sichtbar. Wie kam es dazu?

Erst war aus Gründen der sommerlichen Erwärmung und der Kosten gar keine Fassade vorgesehen, sondern nur ein Netz. Dann wurde von Seiten der Stadt der Wunsch an uns herangetragen: Es wäre doch schön, wenn man das Holz auch sieht. Und jetzt haben wir eine wunderschöne Fassade. Innen ist vieles mit Gipskartonplatten verkleidet, die Modulstöße sind mit Holz verkleidet.

Könnten weitere Projekte in dieser Bauweise folgen?

Es ist ein Prototyp. Aber im Hinblick auf den Zeitfaktor ist Holz immer eine sehr interessante Alternative. Man bekommt durch die Vorfertigung in der Produktionshalle eine hohe Qualität. Das ist für uns, bei der Abnahme, sehr positiv. Wir wissen einfach: Da stimmt die Qualität.

Jetzt bleibt abzuwarten, wie die Lehrer und Schüler im Herbst das Gebäude annehmen.

Wir haben die Lehrer schon durchgeführt, das Echo ist sehr positiv. Ein Teil der Lehrer war sehr kritisch und wollte natürlich nicht raus aus der bestehenden Schule, die aber dringend saniert werden muss. Ich bin mir aber sicher, dass sie mit dem Ersatzquartier sehr schnell sehr zufrieden sein werden.

„Durch die Vorfertigung in der Halle wissen wir: Da stimmt die Qualität.“

Interview: Anne Isopp

Standorte der permanenten Schulerweiterungen in Raummodulbauweise in Holz:

Braunhubergasse 3, 1110 Wien (51 Raummodule), Karl-Toldt-Weg 12, 1140 Wien (68 Raummodule), Herchenhahngasse 6, 1210 Wien (66 Raummodule), Lavantgasse 35, 1210 Wien (44 Raummodule), Münnichplatz 6, 1110 Wien (11 Raummodule), Adolf-Loos-Gasse 2, 1210 Wien (52 Raummodule)



Ein Gespräch mit Harald Heußer vom Frankfurter Hochbauamt, verantwortlich für den Schulbau der Stadt

In Frankfurt gibt es bereits zwei Schulen, die aus vorgefertigten Holzboxen errichtet wurden: die Europäische Schule und die Schule in Kalbach-Riedberg. Wer ist auf die Idee gekommen?

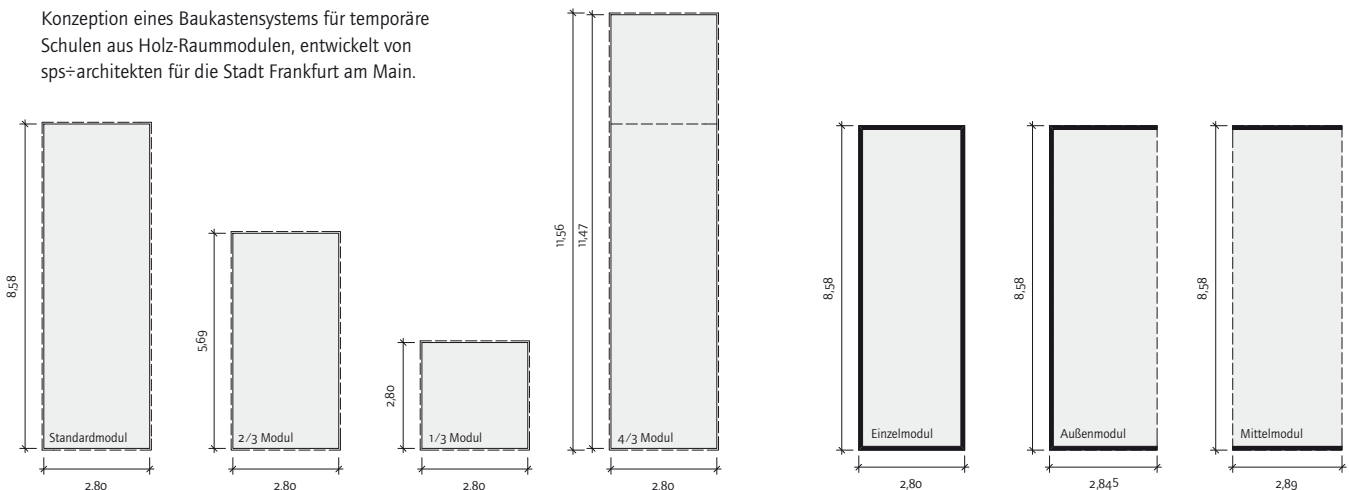
Das war meine Idee. Ich habe mich an das Hotel Post in Bezaun, dessen Zubau in einer Rekord-Bauzeit mithilfe von Boxen realisiert worden ist, erinnert, als die Frage aufkam, wie wir in kurzer Zeit für die Europäische Schule einen Interimsbau errichten können. Die Eltern wollten ihre Kinder ungern in Stahlcontainer schicken. Die Europäische Schule wurde sehr schnell errichtet, mit hoher Präzision und überzeugender Architektur.

Kurz nach der Europäischen Schule wurde gleich ein zweites temporäres Schulgebäude in der gleichen Bauweise errichtet. Die Europäische Schule wird sehr gut angenommen, sowohl von Schülern – das ist ja das Entscheidende – als auch von den Eltern und den Lehrern. Auch die Lehrer der IGS Kalbach-Riedberg, die vorher in Stahlcontainern unterrichtet haben, sind sehr angetan. Sie haben gesagt, das ist jetzt ein richtiges Gebäude. Auch sie fühlen sich wohl.

Was ist zu den Kosten zu sagen? Wurden diese mit denen einer Containerbauweise verglichen?

Bei den Holzraumzellen zählen der Zeitaspekt und die Kostensicherheit. Im Vergleich zum konventionellen Bauen haben wir kaum Nachträge. Wir wissen, was wir bekommen, und können auch dem Kämmerer sagen, mit den Kosten, mit denen wir ins Rennen gehen, kommen wir aus. Da gibt es keine Preissteigerungen, da gibt es keine Firmen, die ausfallen, da gibt es Qualität.

Konzeption eines Baukastensystems für temporäre Schulen aus Holz-Raummodulen, entwickelt von sps=architekten für die Stadt Frankfurt am Main.





Die Europäische Schule hat in Presse und Fachpresse viel Aufmerksamkeit bekommen. Wie erklären Sie sich das? Anscheinend haben wir da einen Nerv getroffen. Die Schule sieht gut aus und wirkt nicht wie ein Containergebäude. Es ist wichtig, dass sich die Architektur fundamental von dieser Stangenware unterscheidet. Die Stadt muss sich allerdings einen guten Architekten suchen, einen richtig guten, um ein so überzeugendes Ergebnis zu erhalten.

Sie haben gerade gemeinsam mit dem österreichischen Architekten Simon Speigner von sps=architekten ein Baukastensystem für Schulen entwickelt, das auch auf Raummodulen basiert. Was ist das?

Es gibt einen Katalog von Raumzellen, die frei kombinierbar sind: Unterrichtsraum, Lehrerzimmer, Flur, Toilettenraum, Fachraum. Daraus können Sie verschieden große Schultypen zusammenbauen. Wir wollen mit ein bis zwei Fachbetrieben, die wir über eine europaweite Ausschreibung finden werden, einen fünfjährigen Rahmenvertrag machen. Der Vorteil ist, dass wir dann vereinbarte Preise pro Raumtyp haben und uns viel Zeit sparen, weil wir nicht jedes Mal neu ausschreiben müssen. Wir beauftragen dann Architekten, die das für den Ort auf Basis dieses Baukastens planen.

Ist das für temporäre oder auch für Schulneubauten gedacht?

Da geht es um temporäre und schnell zu errichtende Schulbauten für einen Einsatz von vier bis zehn Jahren. Wir wollen damit aber nicht den Bau von konventionell, gut gebauten Schulen in anderer Bauweise aushebeln. Es ist für eine Nische oder sagen wir Auftragsituation gedacht, für die wir eine Alternative zu Stahlraumzellen anbieten wollen. Holz ist besser. Wir wollen einen Beitrag dazu leisten, dass die Städte nicht weiter verschandelt werden.

Interview: Anne Isopp



Europäische Schule

Standort Praunheimer Weg 126, Frankfurt am Main/D

Bauherr Stadt Frankfurt am Main, Hochbauamt, Frankfurt/D, www.hochbauamt.stadt-frankfurt.de

Planung NKBK, Frankfurt am Main/D, www.nkbk.de

Statik Merz Kley Partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com

Holzbau Kaufmann Bausysteme GmbH, Reuthe/AT, www.kaufmannbausysteme.at

Fertigstellung 2015

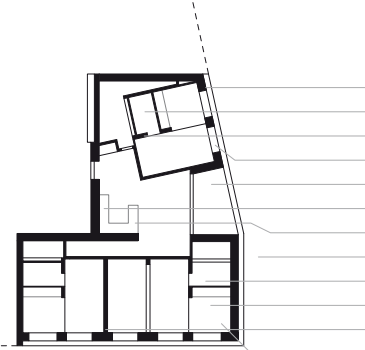
Holzforschung im Raummodul

NEST – Forschungs- und Innovationsgebäude bei Zürich

Manuel Joss



Grundriss 5 m



Info

Die Empa bietet für alle interessierten Privatpersonen jeden Monat eine öffentliche Führung durch das gesamte NEST-Gebäude an. Diese dauert etwa eine Stunde, eine vorherige Anmeldung auf der Homepage ist erforderlich. www.nest.empa.ch

Bis innovative Bau- und Energietechnologien vom Labor auf die Baustelle, also auf den Markt kommen, braucht es heute im Schnitt zehn Jahre. Dies ist eine zu lange Zeit, wenn man bedenkt, dass der gesamte Energieverbrauch des Schweizer Gebäudeparks bis 2050 um den Faktor 5 gesenkt werden soll. Das Forschungs- und Innovationsgebäude NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) in der Nähe von Zürich soll diesen Prozess nun beschleunigen, es ist ein Gemeinschaftsprojekt der Empa (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt), Eawag (Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz) und Partnern aus Forschung, Wirtschaft und öffentlicher Hand.

Die neuen Technologien, Systeme und Baumaterialien werden hier von Bewohnern im Alltag getestet und erforscht. Es ist also kein Ausstellungsgebäude, sondern ein bewohntes Musterhaus in Entwicklung. Das Gebäude besteht aus Gemeinschaftsräumen im Erdgeschoss und einem Edelrohbau aus Beton darüber. Auf die umlaufenden stützenfreien Geschossplatten können völlig unabhängig voneinander verschiedene Forschungs- und Innovationseinheiten, sogenannte Units, gestellt werden, die jeweils eine einzelne Wohn- und Gebäudeeinheit darstellen. Der Aufbau geschieht vor Ort oder mit vorgefertigten Raummodulen. Diese werden etwa fünf bis sieben Jahre getestet und danach durch neuere ausgetauscht.

Der Forschungsbereich rund ums Holz heißt Vision Wood und wird von zwei Doktoranden ständig bewohnt. An der Holzfassade werden Behandlungen für den uv-Schutz und gegen Schwärzepilze getestet, ebenfalls der Witterung ausgesetzt sind die Gartenmöbel und das Terrassendeck aus dem neuen Bambusfasern-Harz-Komposit, das die Zugfestigkeit von Stahl hat. Im Inneren gibt es eine ganze Reihe von Testanwendungen: bindemittel-reduzierte Dämmplatten, Zimmertüren mit höherem Flammwiderstand und antimikrobielle Holztürgriffe, magnetisierbares Holz, Zellulose in Silikonfugen und Waschbecken aus Holz mit einer dünnen und transparenten Schutzschicht, zudem werden verschiedene Raumautomations- und Lüftungssysteme erforscht.

Vision Wood wurde im 3D-Verfahren sehr weit vorausgeplant und dann in der Werkhalle modular vorgefertigt und aufgebaut. Gebäudetechnik, Sanitäreanlagen, Mobiliar und insbesondere die Forschungsprojekte konnten so unter optimalen Bedingungen eingebaut werden.

Die Grundkonstruktion der drei Raummodule besteht aus Buchensperrholzplatten, die in der Schweiz in einem neuen Werk für Laubholzverarbeitung hergestellt wurden. Die hohe Festigkeit der Buche erlaubt einen schlankeren Aufbau der Raummodulwände, der einen Platzgewinn mit sich bringt. Die Buchensperrholzplatten haben im Vergleich zu Buchenurnierschichtholz einen geringeren Klebstoffanteil und bieten eine gleichmäßige und edle Optik. Für den Transport auf Tiefladern wurden die Raummodule in Folie eingeschweißt. Stahlprofile auf der Unterseite sorgten dafür, dass sich die 4,5 Tonnen schweren Raummodule beim Anheben mit dem Kran nicht verziehen, die Raummodule wurden dann wie Schubladen auf zwei vormontierten Schienen langsam ins Gebäude hineingezogen, und zwar mithilfe von zwei handbetriebenen Seilwinden. Fett auf den Schienen erhöhte die Gleitfähigkeit und reduziert ein späteres Zusammenrosten. Diese seitliche Montage bedeutet einen gewissen Mehraufwand gegenüber der gängigen Raummodule-Stapelung, bietet aber einen für dieses Projekt unverzichtbaren Vorteil: Die einzelnen Raummodule, deren Forschungszyklus unterschiedlich lang sein kann, können völlig unabhängig voneinander ausgetauscht werden.

Manuel Joss

geboren 1973, studierte Architektur in Lausanne und Zürich, ist freiberuflich als Architekt und Autor für Tageszeitungen, Fachpresse und Fernsehen tätig.

- Bindemittelarme Holzfaserdämmung
- Hydrophobes Holz
- Mineralisiertes Holz, Brandschutz
- Dezentrale Raumlüftung mit Fensterlüfter
- Verbundwerkstoffe auf Basis von Bambus
- Kombinierte Wohnungs-/Küchenlüftung
- Magnetisches Holz
- Antimikrobielle Holzoberflächen
- Funktionalisierte Zellulose in Silikon
- Oberflächenbeschichtung „fibrils“
- Bauen mit Buche
- Nachhaltige und flammhemmende PU-Schäume



NEST

Standort Campus Empa Forschungsanstalt, Dübendorf/CH
Bauherr Empa Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Dübendorf/CH, www.empa.ch; Eawag Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf/CH, www.eawag.ch
Planung Gramazio Kohler Architects, Zürich/CH, www.gramaziokohler.ch
Fertigstellung 2016

Vision Wood

Planung ruum architekten, Solothurn/CH, www.ruumarchitekten.ch
Holzbau und Statik Renggli AG, Schötz/CH, www.renggli-haus.ch
Fertigstellung 2016



Das neue Standardwerk für den modernen, mehrgeschossigen Holzbau ist vor kurzem im Detailverlag erschienen.

Wir veröffentlichen hier zwei Auszüge aus den Kapiteln Tragwerk und Konstruktion.

Das Tragwerk

„Gerade die modernen Möglichkeiten im Bereich der Konstruktion haben uns dazu veranlasst, die herkömmliche und sehr eng gefasste Einteilung in Holzrahmen-, Holzskelett-, und Holzmassivbau zu hinterfragen und zu erweitern. Die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von horizontalen und vertikalen Elementen machen das Konstruieren mit Holz zu einem spannenden sowie kreativen Prozess und lassen zusammen mit modernen Hüllkonstruktionen die Anwendungsmöglichkeiten des nachwachsenden Rohstoffs geradezu explodieren.“¹

¹ Aus dem Vorwort von Hermann Kaufmann, Stefan Krötsch und Stefan Winter, Atlas Mehrgeschossiger Holzbau, München 2017, S. 7.

Atlas Mehrgeschossiger Holzbau

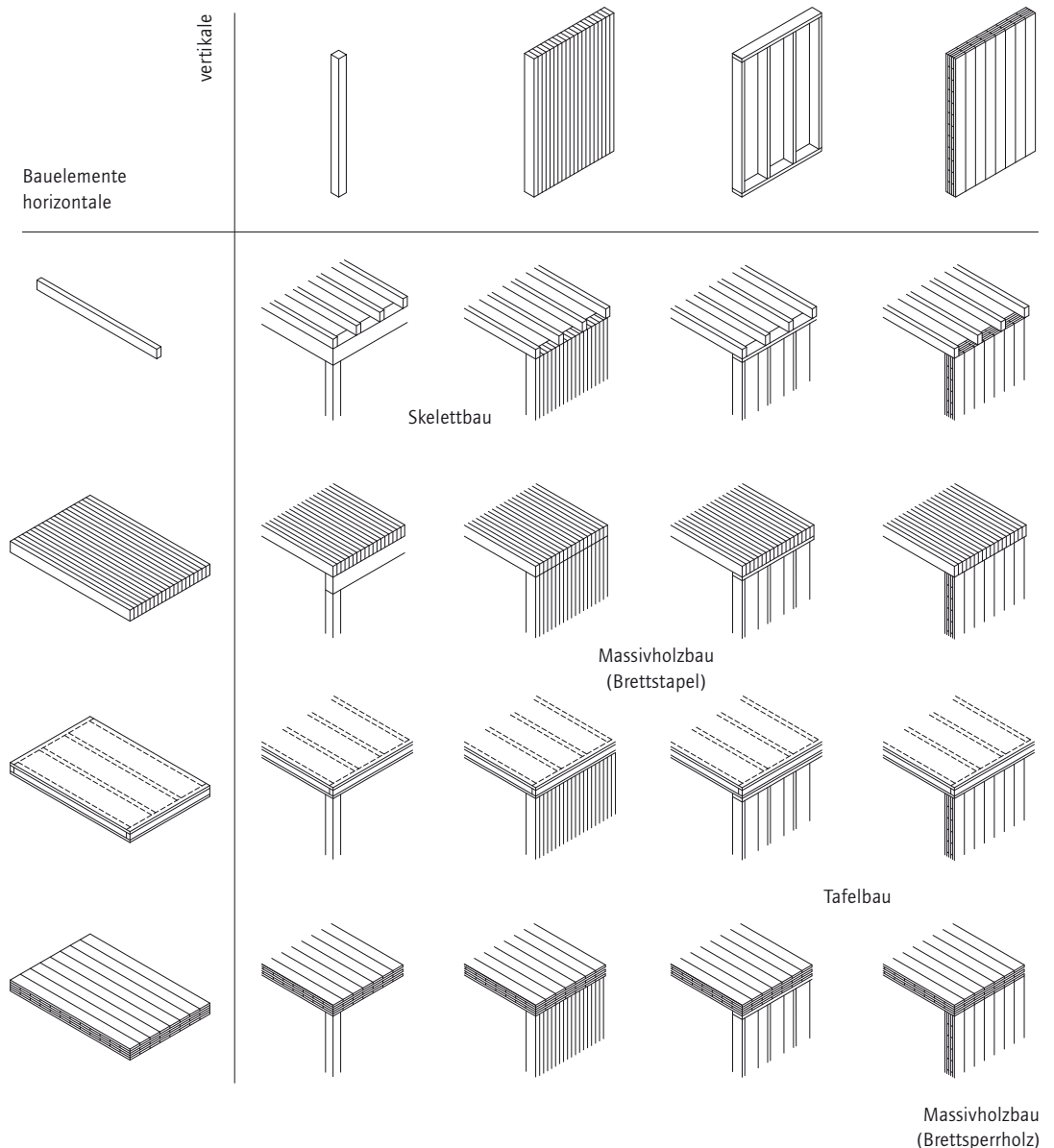
Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, München 2017
Euro 130,-
Zu bestellen unter: shop.proholz.at

Autoren
Hermann Kaufmann (TU München),
Stefan Krötsch (TU Kaiserslautern),
Stefan Winter (TU München)

Co-Autoren
Anne Niemann
Maren Kohaus
Lutz Müller
Christian Schühle
Manfred Stieglmeier

Mit Fachbeiträgen von:
Heinz Ferk
Sonja Geier
Annette Hafner
Wolfgang Huß
Holger König
Frank Lattke
Daniel Rüdissler
Martin Teibinger
Gerd Wegener

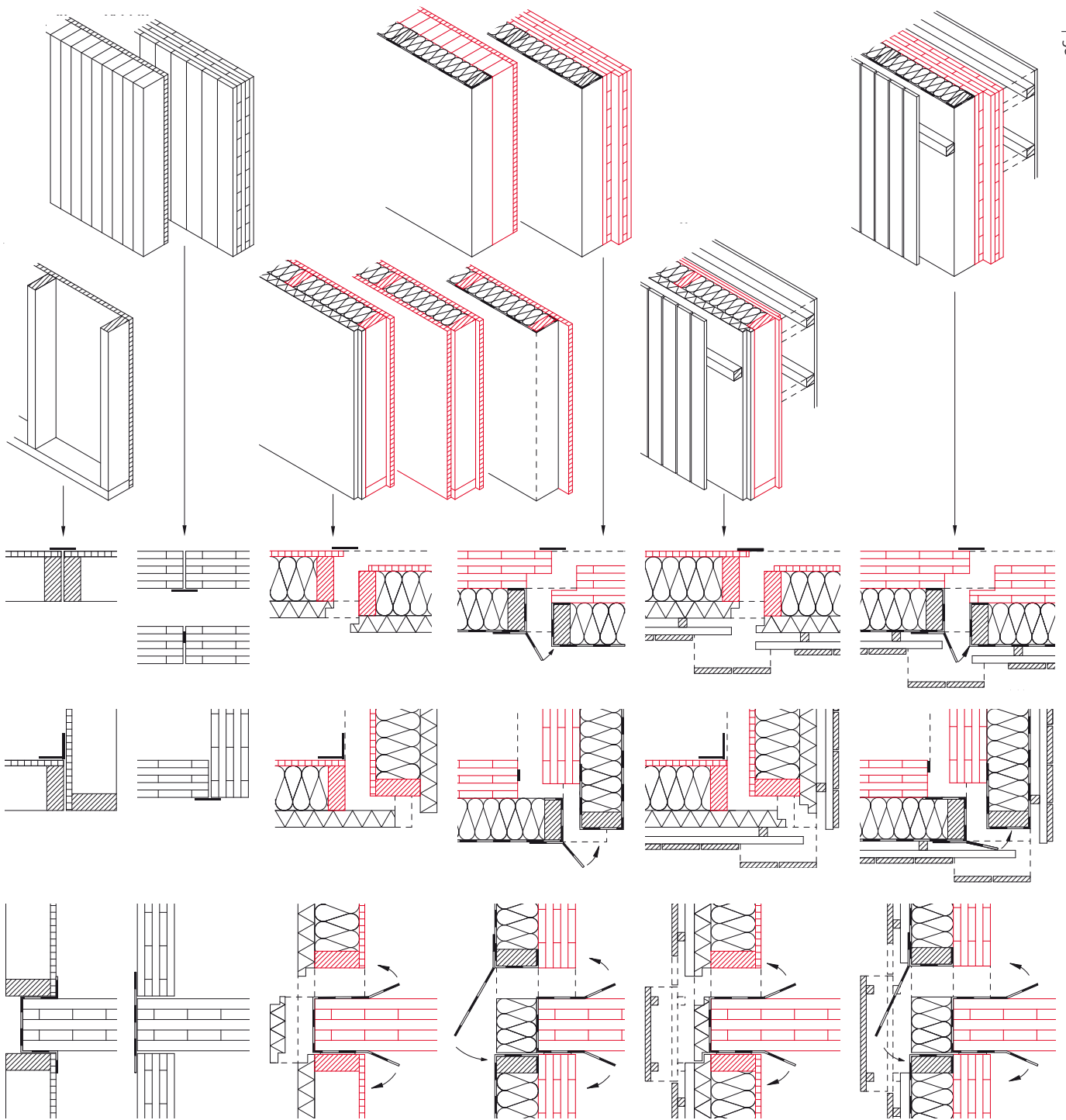
Kombination verschiedener Bauelemente, sodass ihre unterschiedlichen Eigenschaften den jeweiligen Anforderungen an das Bauteil am besten entsprechen.



niedrig

Komplexität der Fuge

hoch



niedrig

Grad der Vorfertigung

hoch

Die Konstruktion – vom System zum Detail

Nach der Wahl der Konstruktionssysteme erfordert die Fügung der Elemente unter Berücksichtigung aller bauphysikalischen Parameter die Aufmerksamkeit der Planung. Je höher der Vorfertigungsgrad der Außenwandelemente ist, desto komplexer ist auch die Fügung der Bauteile.

Gebaute Beispiele im Detail

Im letzten Kapitel zeigt der Atlas beispielhafte Projektdokumentationen inklusive Bild- und Planmaterial.



Skulpturen von Carl Andre im Guggenheim Museum in New York, 1970, fotografiert von Gianfranco Gorgoni

Carl Andre
geboren 1935 in Quincy/US
lebt und arbeitet
in New York

Holz(an)stoß Carl Andre

Einzelausstellungen (Auswahl)

- 2017 Small Sculptures and Short Words, Paula Cooper Gallery, New York
- 2016 Sculpture as Place, 1958–2010, Hamburger Bahnhof – Museum für Gegenwart, Berlin
- 2015 In His Time, Mnuchin Gallery, New York
- 2014/15 A Friendship: Carl Andre's Works on Paper from the LeWitt Collection, The Dan Flavin Art Institute, Bridgehampton, New York
- 2014 Poems 1958–1969, Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen/CH

Gruppenausstellungen (Auswahl)

- 2017 Primary Structures: Meisterwerke der Minimal Art, MMK 2, Frankfurt
- 2016 Can I step on it?, Galleria Franco Noero, Turin
- 2015 America Is Hard to See, Whitney Museum of American Art, New York
- 2014 Texte in der Kunst, Georg Kargl Fine Arts, Wien
- 2013 Il Palazzo Enciclopedico, 55. Biennale von Venedig, Venedig

Stefan Tasch

Carl Andre zählt zu den wichtigsten Vertretern der Minimal-Art, die sich Anfang der 1960er Jahren in den USA als Gegenbewegung zur gestischen Malerei des Abstrakten Expressionismus formierte. Er erhielt Kunstunterricht an der renommierten Phillips Academy in Andover, Massachusetts, die auch Frank Stella besuchte. Ab 1957 war er in Stellas Atelier in New York tätig. Aus Geldmangel begann er 1960 bei der Pennsylvania Railroad in New Jersey zu arbeiten. Als Verschieber auf einem Güterbahnhof entdeckte er sein Interesse an der Ästhetik von Industriematerialien wie Metall oder gestapelten Holzbalken.

Anfang der 1960er Jahre entstanden die ersten „Pyramids“, Skulpturen aus Kanthölzern, die das Motiv der Pyramide in gegenläufiger Doppelung thematisieren. Alle aus Tannenholz gefertigten Originale wurden allerdings zerstört und – so wie andere Werke – erst später für Ausstellungen rekonstruiert. Beispiele dafür zeigt die Ausstellungsansicht einer großen Retrospektive im Solomon R. Guggenheim Museum in New York 1970: Zwischen den „Pyramids“ ist die vertikale Skulptur „Well“ zu sehen und davor „Lever“, eine auf dem Boden liegende Arbeit aus Ziegelsteinen. „Well“ besteht aus 28 Holzbalken identischer Abmessungen, wobei die Stirn- und Längsseiten wie in einem Mauerverband von Lage zu Lage wechseln. Die Höhe der

Skulptur von über 2 Metern macht es dabei unmöglich, das leere Innere der Konstruktion zu sehen. Die einzelnen Holzelemente sind weder verleimt noch durch Holzverbindungen zusammengehalten, sondern stabilisieren sich einzig durch die Schwerkraft und die Form der Module. Beinahe exemplarisch verhandeln diese Arbeiten die Entwicklung der Bildhauerei insgesamt bzw. die Metapher, die Andre dafür seit den 1960er Jahren verwendete: Anhand der Freiheitsstatue verdeutlichte er, dass sich Künstler anfangs für plastische Qualitäten interessierten, bis die Konstruktion bzw. deren Offenlegung in den Fokus rückten. Dafür nannte Andre den Eiffelturm als Beispiel. Die nächste und vorerst letzte Entwicklungsstufe der Bildhauerei sei das Interesse für den Ort. Alle Arbeiten Carl Andres wurden immer für einen bestimmten Ort konzipiert. Dabei spielte auch die Ökonomie der Mittel eine bedeutende Rolle. Nicht die bearbeitete Oberfläche sollte in den Fokus treten, sondern die Unmittelbarkeit des Materials. „Ich wünsche nicht, Kunst zu machen, die dich zerdrückt oder dir ins Auge schießt. Ich habe Arbeiten gerne, mit denen man in einem Raum ist und die man jederzeit ignorieren kann.“ (Carl Andre, 1981)

Stefan Tasch
Studium der Kunstgeschichte in Wien und Edinburgh,
Arbeit in verschiedenen Museen und Galerien