

Bürogebäude WDF 53 SAP
SCOPE Architekten

Gymnasium Nord, Frankfurt a.M.
raumwerk Architektur und Stadtplanung / SPREEN
Architekten

Nachgefragt bei:
heri&salli, Wien und andOffice, Stuttgart

Planung mit Raummodulen
Fliegende Klassenzimmer

DBZ SONDERHEFT

Modulbau

Modular. Seriell. Vorkonfektioniert.

Kurze Bauzeiten und preiswert durch werkseitig vorgefertigte Bauelemente und Standards – ob veredelter Rohbau oder schlüsselfertig.





Foto: David Franck



Foto: Zoësy Braun



Foto: Birgida Gonzales

Serielles Bauen – individuell und variabel

Mit diesem Heft halten Sie nun schon das zweite DBZ Sonderheft zum Thema Modulbau in Ihren Händen. Auch in diesem Jahr haben wir uns wieder spannende Projekte ausgesucht und bei allen Beiträgen den Fokus auf den Blick der Architekten auf das Bauen mit Raummodulen gerichtet, diesmal mit einem Schwerpunkt auf Holzmodulbauten. Sie finden dieses Heft, wie alle unsere DBZ Sonderhefte, übrigens auch als PDF zum Download unter www.dbz.de/supplements.html

Industrialisiertes Bauen mit Typenentwürfen, die in hoher Zahl gebaut werden können, war schon im Bauhaus Thema und sollte auch damals schon die Probleme im Wohnungsbau lösen. Zwischen damals und heute liegen 100 Jahre mit teilweise technisch gelungenen, aber architektonisch fragwürdigen Plattenbauprojekten in der ehemaligen DDR bzw. nicht seriell gebauten, aber ebenso eintönigen Wohnungsbauten in Westdeutschland. Mangelnde Gestaltungsqualität hat, so kann man sehen, nicht zwingend etwas mit der Bauweise zu tun; ebenso wenig wie die aktuelle Problemlage im Wohnungsbau. Heute ist das Thema modulares Bauen wieder hoch aktuell. Der Modulbau hat sich durch technische Weiterentwicklungen und moderne Logistik als eine attraktive Alternative zu konventionellen Bauweisen entwickelt. Fixe Kosten, Zeitersparnis (zumindest auf der Baustelle) und Planungssicherheit machen die Bauweise für Investoren und Bauherren interessant. Es liegt an uns Architekten, auch hier die Möglichkeiten der Kreativität auszuloten und daraus anspruchsvolle Gestaltungskonzepte zu entwickeln. Sonst geht die Entwicklung an uns Architekten vorbei.

Für dieses DBZ Sonderheft haben wir ein breites Potpourri an Projekten, Meinungen und Fachlichem zusammengestellt. Prof. Achammer führt

uns in seinem Beitrag in die Planungsprozesse für das Planen und Bauen im industriellen Zeitalter ein – die derzeitigen Planungs- und Denkweisen zu hinterfragen, ist für ihn essentiell, nicht nur für modulares Bauen. Migga Hug stellt uns moderne Schulbauten als Fliegende Klassenzimmer vor und Ronny Bellmann erklärt uns, worauf es beim Brandschutz im Modulbau ankommt. heri&salli lassen uns an ihrem experimentellen Wohnungsbauprojekt in Wien teilhaben und die Planer von andOffice aus Stuttgart stellen uns ihr Baukastensystem für die Hoffnungshäuser vor. Und nicht zuletzt begleiten wir FAT Architects bei ihrem Büroreubau aus recycelten Holzraummodulen.

In unseren Projektbeiträgen berichten wir über modulare Strukturen, die erst auf der Baustelle zu Raummodulen montiert wurden (AIZ, Bonn, von Waechter + Waechter) und von vorgefertigten Raumzellen für ein modulares Hotelprojekt (2nd Home Hotel, Nördlingen, von Johannes Kaufmann). Wir geben einen Einblick in die Experimente von Scope Architekten mit der seriellen Gestaltung für das Bürohaus WDF 53 (SAP, Walldorf) und lassen uns von Jan Prengel von der ARGE raumwerk & Spreen Architekten in ein modulares Schulbauprojekt (Gymnasium Nord, Frankfurt a.M.) einführen – temporär geplant und modular gebaut.

Ihnen eine inspirierende Lektüre und viel Spaß beim Lesen wünscht

»...wenn wir industriell und seriell – sprich modular – bauen wollen, dann ist da ein dramatischer Kulturwechsel nötig. Eine modulare Architektur, die leicht zu verändern und schnell anzuwenden ist, braucht eine ganzheitliche Transformation der Prozesse«

Christoph M. Achammer, ATP



Visualisierung: heri&salli



Foto: FAT

DBZ Modulbau 2019

Editorial	1
Inhalt	2

Betrifft: Modulbau

Die Revolution steht vor der Türe – Planen und Bauen im industriellen Zeitalter	4
Univ.-Prof. Christoph A. Achammer, ATP architekten ingenieure	

Deutsche Akademie für Internationale Zusammenarbeit (AIZ), Bonn



Foto: Thilo Ross

Modulare Architektur

Deutsche Akademie für Internationale Zusammenarbeit (AIZ), Bonn	10
Architekten: Waechter + Waechter Architekten BDA, Darmstadt Modulbau: GROSSMANN Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim	
2nd Home Hotel, Nördlingen	16
Architekten: Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn/AT Modulbau: kaufmann Zimmerei und Tischlerei, Reuthe/AT	
Bürogebäude WDF53 SAP, Walldorf	22
Architekten: SCOPE GmbH, Stuttgart Modulbau: ADK Modulraum GmbH, Neresheim	
Gymnasium Nord, Frankfurt a. M.	28
Architekten: ARGE Raumwerk & SPREEN Architekten – Raumwerk Gesellschaft für Architektur und Stadtplanung, Frankfurt a. M. Modulbau: Erne AG, Laufen/CH	



Foto: Norman Radon



Bürogebäude WDF 53
SAP, Walldorf

2nd Home Hotel,
Nördlingen



Foto: Brigida Gonzales

Gymnasium Nord,
Frankfurt a. M.



Foto: Klaus Engelmayr



Das Spannende ist die Variabilität in der Serie ... unserer Arbeitsweise kommt diese Systematisierung sehr entgegen. **Josef Saller heri&salli**

Planung mit Raummodulen

Die Serialität brechen – experimenteller Wohnungsbau in Modulbauweise	36
<i>Im Gespräch</i> mit Heribert Wolfmayr und Josef Saller, alias heri&salli, Wien/AT	
Hoffnungshäuser – ein Baukasten für alle Eventualitäten	40
<i>Im Gespräch</i> mit Thorsten Blatter, Michael Ertel und Heiner Probst von andOffice, Stuttgart	
Brandschutz in der Stahlrahmen-Modulbauweise	46
Ronny Bellmann, Wissen	
Fliegende Klassenzimmer – Modulare Schulen	50
Migga Hug, Gossau/CH	
Frankfurter Schulbaukasten	54
Nina Greve, Lübeck	
Modul-Recycling: Vom Bergcafé zum Büro	56
Nina Greve, Lübeck	



Foto: Philip Kottlitz



Durch die Modulbauweise spart man auch viel Planungszeit, die Zyklen sind, wenn ein Bausystem einmal steht, deutlich kürzer. **Thorsten Blatter, andOffice**

Architektur im Detail

Seminar- und Verwaltungsgebäude Campus Haarentor, Oldenburg	59
Architekten: Architekten SEK, Oldenburg	
Bürogebäude Flughafen München	60
Architekten: ZTR Planungsbüro Zobel Tilmann Rosenbruch, München	
Internatsschule Institut Lucius, Echzell	61
Architekten: m2r.eu Architecture, Berlin	
Kurpfalz Internat, Bammental	62
Architekten: Kuhlmann & Partner, Heidelberg	
DRV Rehaklinik, Norderney	63
Planer: ERNE AG Holzbau	
Impressum	64

Titelbild **WDF 53 SAP,**
Foto: Zooney Braun

Schon seit den 1920er-Jahren ist der Modulbau – die industrielle Fertigung von Häusern – ein Thema, das die Gemüter spaltet. Nahezu täglich bescheren uns die sogenannten „Raumfabriken“ hitzige Diskussionen. Wir Architekten sollen Häuser wie Autos bauen? Industriell und seriell? Was für viele so zynisch klingt, entpuppt sich mehr und mehr als clever. So clever sogar, dass in der dadurch angestoßenen kulturellen Veränderung eine Chance liegt. Und zwar wohl die letz-



Die Revolution vor der Türe – Planen und Bauen im industriellen Zeitalter

te Chance, die Steinzeitindustrie des Planens und Bauens aus den eigenen Reihen heraus zu disruptieren, bevor es andere tun. Diese Anderen stehen schon in den Startlöchern, während der kreative Architekt noch darüber grübelt, ob er durch die Erstellung modularer Räume, die abseits der Baustelle standardisiert zusammgebaut und dann schlüsselfertig zum Ort ihrer Bestimmung gebracht werden, nicht zum reinen Industriedesigner mutiert. Wo die einen die Beschränkung in ihrer architektonischen Freiheit fürchten, sehen die anderen die Möglichkeiten der Kreativität ungebrochen und fragen nach dem „Warum erst jetzt?“.

Seit jeher denken wir ArchitektInnen in Projekten, statt in Prozessen. Doch das modulare Bauen zwingt uns mehr denn je, diese Denkweise radikal zu hinterfragen. Und das ist gut so. Denn wenn wir industriell und seriell – sprich modular – bauen wollen, dann ist da ein dramatischer Kulturwechsel nötig. Eine modulare Architektur, die leicht zu verändern und schnell anzuwenden ist, braucht eine ganzheitliche Transformation der Prozesse. Es liegt mir daher daran, die Aufmerksamkeit in Zusammenhang mit der technologischen Gestaltung und Planung modularer Gebäude auf jene intellektuellen Hausaufgaben zu lenken, die es zunächst zu erledigen gilt. Denn das Produktivitätsproblem der Bauindustrie ist kein technologisches. Wenn es uns gelingt, eine gemeinsame Definitionsebene zu finden, haben wir Riesenchancen, durch Standardisierung die vollkommen unproduktiven Vorgänge zu verringern und mit hoher Produktivität individuelle Häuser zu bauen.

Wenn viele Bedenkensträger nun von einer Renaissance des Plattenbaus sprechen, so ist diesen entgegenzuhalten, dass sie noch immer einen Industriebegriff des frühen 20. Jahrhunderts im Kopf haben und damit industrielle Produktion mit Fertigung hoher Stückzahlen gleichartiger Endprodukte gleichsetzen. Doch die Welt, und insbesondere die industrielle Welt, hat sich dramatisch verändert.

Eine Annäherung

Wie kommt es, dass die kapitalintensivste Investitionsgüterindustrie in den letzten 50 Jahren nicht annähernd mit den Produktivitätssteigerungen aller anderen produzierenden Bereiche Schritt halten konnte? Alle verfügbaren Statistiken sprechen da eine eindeutige Sprache. Je nach Betrachtungszeitraum wurde das Bauen um den Faktor 2 bis 3 überflügelt, was heute dazu führt, dass ein einfaches Badezimmer etwa so viel kostet wie ein gut ausgestatteter Mittelklassewagen. Alle Vergleiche mit der Automobilindustrie wurden in der Vergangenheit mit dem handfesten Argument abgetan, dass das Bauen ja immer nur Prototypen hervorbringt und deshalb keine industriellen Maßstäbe angewandt werden können und dürfen. Seit gut zehn Jahren kennen wir aber nun den Begriff von Industrie 4.0. Dieser bedeutet nichts anderes als die Möglichkeit, durch die Zusammenführung von Informations- und Kommunikationstechnologie mit der physischen Produktion industriell mit Losgröße Eins zu produzieren, also industriell „Prototypen“ zu bauen. Diese Chance wird in absehbarer Zeit auch für das Bauen genutzt werden. Es stellt sich nur die Frage: wann und von wem? Unser Window of Opportunity ist schmal. Wenn große Unternehmensberater in weltweiten Studien dem Planen und Bauen zwischen 30 und 50% „Verschwendungspotential“ attestieren, so ist es nur eine Frage der Zeit, dass sich in einer Welt mit fast unbeschränkten Kapital-



Visualisierung: ATP

ressourcen für unternehmerische Innovationen irgendjemand dieser Chancen annehmen wird. Wir ArchitektInnen und IngenieurInnen tun gut daran, uns an diesem Veränderungsprozess aktiv zu beteiligen.

Was heißt das? Wir sprechen nicht über die x-te Auflage von vorgefertigten Bauten in möglichst großer Stückzahl, denn Plattenbau 4.0 hat damit gar nichts zu tun, obwohl – der Fossilhaftigkeit unserer Branche entsprechend – fast jede Diskussion zu diesem Thema über kurz oder lang zu solchen Vorschlägen führt. Ich denke, es gilt zu analysieren, in welcher Kultur wir in welcher Organisationsform welche Prozesse betreiben können, um zu guten Häusern zu kommen. Das gute Haus, das schon Vitruv mit hellseherischer Voraussicht als eines beschreibt, das utilitas, firmitas und venustas befriedigt, verlangt allerdings heute ganz andere Prozesse und Organisationen als vor 2 000 Jahren; auch andere als vor 100 Jahren. Doch diese haben sich bislang nicht wesentlich verändert, weder beim Planen noch beim Bauen.

Die Anforderung

Das sehen wir schon ganz zu Beginn, bei der Definition der Bauaufgabe. Es ist schon erstaunlich, dass die Beschreibung der „Bestellqualität“ eines relativ einfachen Produkts, wie etwa eines Automobils, in einem vielseitigen Anforderungskatalog definiert wird, während komplexe Unikate, wie Bauwerke mit einer 20-fachen Lebensdauer, hinsichtlich ihrer Qualität in wenigen Stehsätzen beschrieben werden. Ganz zu schweigen von den Aufgaben, die nötig wären, um den Kernprozess, dem das zukünftige Haus einmal dienen soll, in einer Weise zu analysieren, dass es möglich ist, eine tragfähige Aussage zu treffen. Zum Beispiel, ob ein Neubau überhaupt nötig ist. Die nachhaltigste Lösung eines Hauses ist nämlich immer noch die, gar kein Haus zu bauen.

Der Kernprozess

In unserer Praxis beschäftigen wir uns intensiv mit diesen Aufgaben, bevor wir überhaupt über Entwurfsideen nachdenken. Und ich meine, dass ArchitektInnen und IngenieurInnen die besten Voraussetzungen haben, dies zu tun. Wie kann ein Haus helfen, den zukünftigen Kernprozess bestmöglich zu unterstützen? Wie will der Auftraggeber das Haus unabhängig davon in seinem geplanten Lebenszyklus betreiben? Welche Rolle soll das Haus in seiner unmittelbaren und erweiterten Umwelt spielen? Diese Fragen sind unseres Erachtens die entscheidenden ersten Schritte, die intensiv mit dem Auftraggeber vor dem Hintergrund seiner Wertvorstellungen und ökonomischen Möglichkeiten geklärt werden müssen, bevor – wenn überhaupt – der eigentliche Planungsprozess beginnt. Diese dokumentierte „Bestellqualität“ ist Grundvoraussetzung für jede erfolgreiche, industrielle Produktion.

Die Integrale Planung

Darauf aufbauend können die integralen kreativen Prozesse beginnen. Gerade wenn wir von modularer Architektur im wörtlichen Sinne sprechen, ist ein Ineinandergreifen der Gewerke Hand in Hand, ein detailliertes Arbeiten und gewissenhaftes Abgleichen ein absolutes Muss, um Fehler nicht hundertfach zu duplizieren. Integral? Das macht doch jeder, heißt es, und außerdem kennen wir Generalplaner seit vielen Jahrzehnten ... Keineswegs. Das Vertragsleistungsbild des Generalplaners hat in der Regel nämlich nichts mit einem integralen Planungsprozess zu tun. Solange in den diversen Honorarordnungen gefordert wird, dass der/die ArchitektIn „die Ergebnisse der Fachplanungen in das Konzept einarbeiten muss“, ist und bleibt das ein semantisches Bekenntnis, nicht integral arbeiten zu wollen.

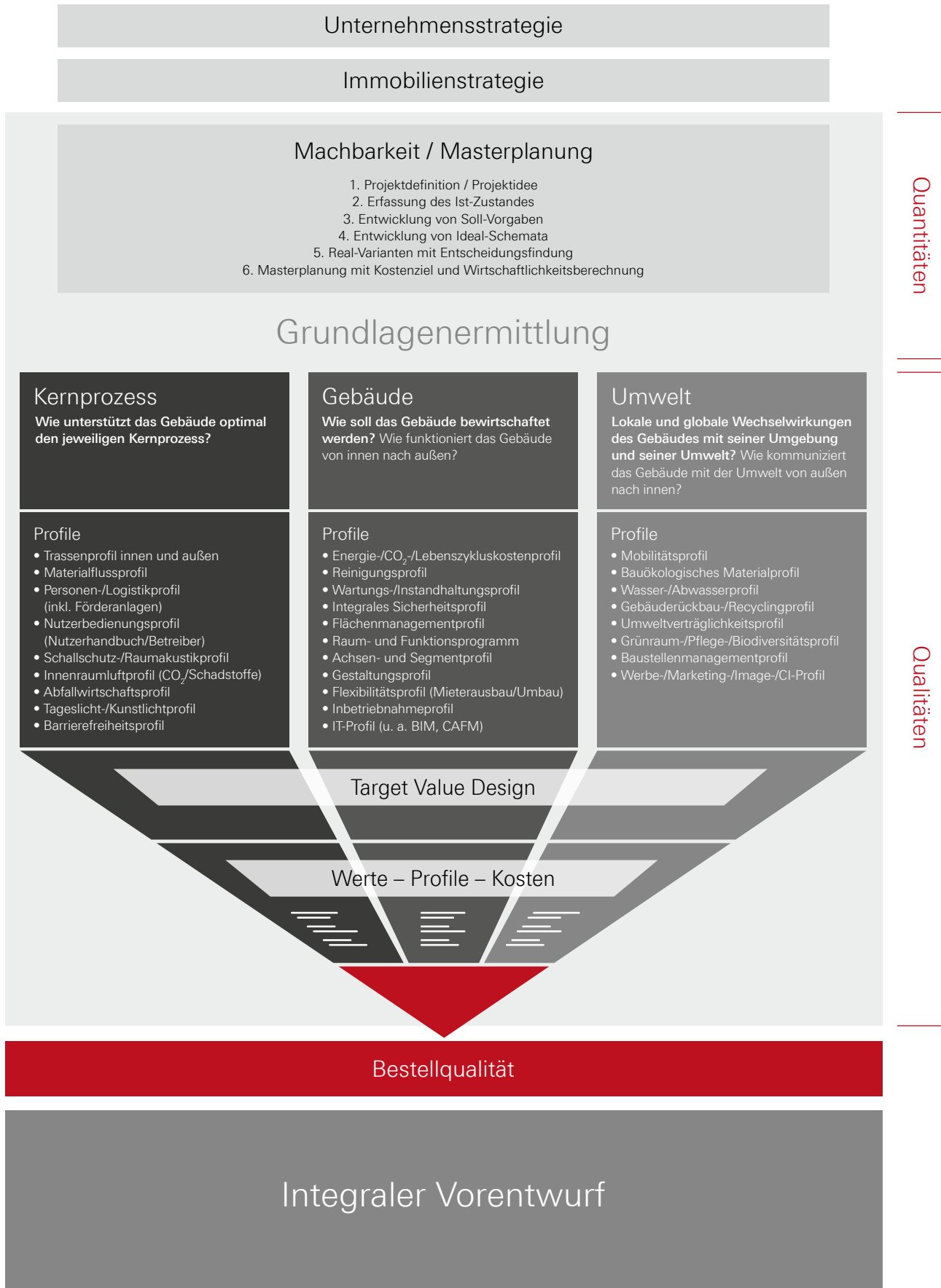
Diese Haltung zu ändern bedeutet jedoch, die Planungskultur grundlegend zu verändern. Dies lässt sich sehr gut an der Verantwortung für die Baukosten verdeutlichen: Die FachingenieurInnen für Gebäudetechnik, die wiederum in etliche Fachsparten aufgeteilt sind, verantworten in vielen Gebäudetypologien einen großen Teil der Baukosten und ganz sicher den größten Teil der Lebenszykluskosten eines Hauses. Im Planungsprozess spielen sie hingegen immer noch die Rolle des „ungeliebten“ dritten Rads am Wagen. Nachdem schon in der Ausbildung die Gräben zwischen ArchitektInnen und BauingenieurInnen mit Fortdauer des Studiums immer tiefer werden, so tritt der „gemeinsame Feind“ – die Haustechnik – überhaupt erst in der Praxis auf den Plan. Um nun aber in der industriellen Fertigung voranzukommen, ist da ein Umdenkprozess nötig.

Vor bald 50 Jahren gab es bei den großen Autofirmen noch den konsekutiven Ablauf von Design, Fahrwerk, Karosserie, Motor, Arbeitsvorbereitung etc. Das führte unter anderem zu einer Laufzeit von 60 Monaten vom first sketch of design bis zum ersten vom Band laufenden Produkt. Heute hat sich diese Zeit auf weniger als 18 Monate verkürzt bei gleichzeitiger dramatischer Steigerung von Qualität, Komplexität und Produktivität. Ein bauliches Symbol für diesen Kulturwandel ist beispielsweise das Produkthaus von BMW des Kollegen HENN, welches das zukünftige Produkt ins Zentrum aller beteiligten „Entwurfsdisziplinen“ stellt, die integral an dieser schöpferischen Aufgabe arbeiten.

Die gesamtverantwortliche Prozessführung

Diesen Wandel für unsere Berufe zu vollziehen, wird in der Ausbildung beginnen und in der Organisation der Praxis und ihrer Berufsvertretungen ihre Fortsetzung finden müssen. Wenn dabei ArchitektInnen wieder in ihre angestammte Rolle der Prozessführung Planung zurückfinden wollen, wird sich neben der Ausbildung vor allem eine Kultur des gemeinsamen Schaffens entwickeln müssen. Das, was speziell in Kontinentaleuropa hier ein Stück weit verloren gegangen ist, hat man versucht, durch neue Berufsbilder zu ersetzen. Wenn heute Projektsteuerer selbstbewusst sagen, „mir ist eigentlich egal, welche ArchitektInnen unter mir arbeiten“, sollte uns das zu denken geben. Die Übernahme von gesamtplanerischer Verantwortung kann und darf sich nicht auf die vertragliche Komponente beschränken. Wir müssen die Ideen unserer IngenieurkollegInnen gleichzeitig und gleichberechtigt einfordern und akzeptieren, um der Rolle der Prozessführung Planung gerecht werden zu können.

integrales vorprojekt



Das Honorar

In welchen Organisationsformen wir das zukünftig machen werden, wird sich zeigen. Natürlich ist das auch in allen Formen der Netzwerkzusammenarbeit möglich, aber wahrscheinlich sind größere interdisziplinäre Firmenzusammenschlüsse eher geeignet, diesen Kulturwandel schneller umzusetzen. Aufgeben müssen wir jedenfalls meines Erachtens die fachlichen Kompetenzgärtchen samt ihren zugehörigen Honorarzäunen. Neue Vertragsmuster werden entstehen, die vielleicht dazu geeignet sind, der Bedeutung der Planung für den Lebenszyklus eines Gebäudes jenen Stellenwert zu geben, den sie verdient. Es ist schon erstaunlich, dass die Planung als jener Prozessteil, der über Erfolg oder Misserfolg des „Produktes Haus“ entscheidet, mit weniger als 2% der Lebenszykluskosten – im besten Fall – gewürdigt wird. Dass dies zu verrechenbaren Planer-Stundensätzen von weniger als einem Drittel derer von JuristInnen führt, ist die logische Konsequenz. Wir sollten sehen, dass ein neues Selbstbewusstsein gefallene Mindestsatzdiskussionen vergessen macht.

Planung und Montage

Die integrale Planung ist sodann die Grundlage für eine perfekte Umsetzung auf der Montagestelle, zu der sich die Baustelle entwickeln muss. Wenige wissen, dass mehr als 50% aller Baukosten unter „sonstige Kosten“ fallen – also nicht Arbeit, sondern eingebaute Materialien und Ausrüstungen. Diese kommen zum überwiegenden Teil über eine mehrstufige Beschaffungstafette zur Montagestelle, ein Vorgang, den sich der Rest der Industrie seit Jahren nicht mehr leisten kann. Die dabei entstehende Verschwendung bildet sich in zweistelligen Prozentsätzen ab.

Dabei wäre die heute zur Verfügung stehende Technologie schon in der Lage, den industriellen Imperativ „procurement design to production“ auch für das Bauwesen in weiten Teilen zu unterstützen. Was ist damit gemeint? Ein Beispiel: Für eine individuell geplante Tür kann man nach Abschluss der Planung – mit einem Termin versehen – über eine Einkaufsplattform eine nahezu unbegrenzte Zahl von Anbietern evaluieren und gleich feststellen, ob die jeweilige Produktionsplanung mit den qualitativen und formalen Anforderungen und den terminlichen Wünschen übereinstimmt, und sich die Tür mit einem Vorlauf von mehreren Monaten anbieten lassen. Verglichen mit aktuellen Beschaffungsprozessen ist das wie Tag und Nacht. Natürlich ändern sich damit Prozesse und vertragliche Rahmenbedingungen. Baufirmen werden zu Montageunternehmen. Zwischenhandelsstrukturen bekommen möglicherweise neue Aufgaben. Dies führt dazu, dass – wie in der übrigen Industrie – die Planung, entgegen der vorherrschenden Meinung der Berufsvertretungen, enger mit den Montageunternehmen wird zusammenarbeiten müssen, um Doppelbearbeitungen zu verhindern.

Auch in diesem „change process“ sind wir Planer dazu aufgefordert, die Initiative zu ergreifen, wollen wir nicht – als Resultat der sicher stattfindenden Vertikalisierung des Planungs- und Bauprozesses – auf die Lieferung von Designideen reduziert werden. An und für sich ist die Redefinition einer abgeschlossenen Entwurfsleistung in einer alphanumerisch ausgedrückten Massen- und Qualitätsbeschreibung – genannt Leistungsverzeichnis – eine ohnehin reichlich überflüssige Aufgabe zur Auswahl des geeigneten Montagepartners. Wenn ein Großteil der modular verwendeten Elemente – und davon gibt es am Bau eine ganze Menge – eindeutig durch die Planung definiert sind und der Beschaffungsprozess dieser Materialien und Elemente verkürzt wird, ist die Furcht vor der Aufhebung der Trennung von Planung und Ausführung meines Erachtens weitgehend unbegründet. Warum soll ich als Planer nicht mit den Monteuren intensiv kommunizieren, wie die von mir gewählten Materialien verbaut werden können? Kein anderes Produkt wird ohne Einbindung der Produktionsvorbereitung entwickelt.

Reduktion von Komplexität

Diese Verzahnung kann dazu beitragen, dass die entscheidende Qualität im Planungs- und Bauprozess entsteht, die einzig geeignet ist, Komplexität zu reduzieren – nämlich Vertrauen.

Vertrauen baut auf Transparenz auf, einer Eigenschaft, die in den wenigsten unserer aktuellen Prozesse vorhanden ist. Weder in der Planung, noch in der Errichtung und schon gar nicht im Betrieb von Gebäuden verfügen wir über vergleichbare Datenbestände, die die Basis für jede wissenschaftliche Entwicklung sind – wahrscheinlich einer der Gründe für die weitgehende Forschungsfreiheit unserer Disziplin. Transparenz und das sich daraus entwickelnde Vertrauen sind jedenfalls die Grundvoraussetzung für die gemeinsame Erarbeitung von komplexen Aufgaben. Und ein gutes Haus ist eine solche.

Univ.-Prof. Christoph M. Achammer ist CEO von ATP architekten ingenieure und lehrt Integrale Bauplanung und Industriebau an der TU Wien am Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement.
www.atp.ag



Visualisierung ATP

Technologie

Neben den bisher beleuchteten Faktoren – von zu verändernder Kultur, Organisation und Prozesse – stehen wir großartigen neuen technologischen Möglichkeiten gegenüber. Das BIM-Wort ist noch nicht gefallen und es ist auch überflüssig, sich damit auseinanderzusetzen, wenn die vorgenannten, ziemlich radikalen Veränderungen nicht stattfinden. Derzeit beobachte ich, dass an vielen Stellen große Anstrengungen unternommen werden, neue Technologien zu installieren, um mit höherem Aufwand schlechtere und nicht DIN-gerechte Pläne zu produzieren. Denn die „Information“ im Wort BIM (Building Information Modeling) beinhaltet mehr als die dritte geometrische Dimension der Darstellung. 3D können wir seit über 1000 Jahren. BIM liefert jedoch das komplette virtuelle Abbild eines Gebäudes in der jeweils notwendigen Detailtiefe. Wenn wir mit diesen Daten nicht mehr anfangen können, als sie mehr oder weniger automatisch in eine Ausschreibung überzuführen, dann ist der Aufwand sicher nicht gerechtfertigt.

Sämtliche Verantwortungsbereiche des Bauens betreffen die Zukunft unserer Kinder – Energiekonsum, Ressourcenverbrauch, Deponiebedarf etc. –, und harren der drastischen Verbesserung. Die verpflichtende Recyclingquote der Automobilindustrie liegt bei über 90%, wir schaffen weniger als 15% und beanspruchen damit mehr als die Hälfte aller Deponievolumen. Wenn unsere Häuser Energieproduktionselemente werden sollen, kann uns ein virtuelles Modell, das im Netzwerk simuliert wird, die Basis dafür liefern. Und wenn wir wissen, was wann wo verbaut wird, ist das die Voraussetzung für zukünftiges „urban mining“. Das sind einige der Anwendungen der neuen Technologien, von denen BIM nur eine ist. Industriell oder modular zu planen und zu bauen heißt nicht, qualitätsreduzierte Serienfertigung wie in der Welt von Charly Chaplins „Modern Times“. Es bedeutet einen Wandel, um in Zukunft noch bessere Häuser zu bauen und dabei Material- und Humanressourcen zu schonen und Verschwendung zu minimieren.



Foto: ATP/Becker

Seit über 50 Jahren produziert ALHO modulare Gebäude. Als familiengeführtes Unternehmen mit Stammsitz in Morsbach gehören wir mit europaweit über 1.100 Mitarbeitern zu den Marktführern der Branche. Der Name ALHO steht für Albert Holschbach – den Gründer des Unternehmens, der auch heute gemeinsam mit seinen Kindern die Geschicke der Unternehmensgruppe lenkt. „Verlässlichkeit, Partnerschaft und nicht zuletzt konsequente Kundenorientierung zeichnen ALHO aus. Damals wie heute“, so das Credo des Unternehmensgründers.

ALHO

Die Raumfabrik

Werte, die uns leiten.

Unsere Werte sind von gestern. Und das ist auch gut so. Denn als modernes Familienunternehmen stehen wir für Fairness, Ehrlichkeit und Zuverlässigkeit im Umgang mit Kunden, Mitarbeitern und Dienstleistern – auch heute noch, in immer schneller werdenden Zeiten. Seit den Anfängen als Modulbau-Pionier leiten uns diese Grundwerte erfolgreich jeden Tag.

Im Systembau zuhause.

Vom Hersteller von Bauwagen zum Spezialisten für Modulbau: Wir sind einer der Pioniere des seriellen Bauens. Alles begann 1967 in einer kleinen Stellmacherwerkstatt. Hier wurden Wohn-, Büro-, Schlaf- und Toilettenwagen sowie Holzbaracken für die Bauindustrie produziert. 1971 begannen wir mit der Produktion von standardisierten Raumcontainern und bewiesen, dass sich standardisierte mobile Raumeinheiten und der Wunsch nach Komfort nicht ausschließen. Mit der Zeit erweiterten stationäre und somit dauerhafte Lösungen auf Basis von Systemeinheiten – den heutigen Raummodulen – zunehmend das Produktionsprogramm. Heute ist unser Modulbau hinsichtlich Qualität und Dauerhaftigkeit konventionellen Bauweisen mindestens ebenbürtig. Beständig wie „Stein auf Stein“, ist „Modul auf Modul“ viel schneller und flexibler – Modulgebäude sind eine nachhaltigere und clevere Alternative zu konventionell errichteten Bauten.

Leistungsfähigkeit dimensioniert.

Mit unseren fünf Produktionsstandorten in Deutschland, Frankreich und der Schweiz, zehn Niederlassungen in Deutschland sowie Vertriebsbüros in Belgien, Frankreich, Luxemburg und der Schweiz gehören wir zu den Großen der Branche. Seit Bestehen unseres Unternehmens haben über 320.000 Systemeinheiten die ALHO Raumfabrik verlassen. Umgerechnet bedeutet das pro Jahr die Produktion von 12.000 Modulen oder bebauter Flächen von über 200.000 qm.

Auf uns ist Verlass.

Für unsere Mitarbeiter. Für unser Unternehmen. Für die Gesellschaft. Als verantwortungsbewusster Arbeitgeber engagieren wir uns stark für die Menschen und die Umwelt in unserer Heimatregion und an unseren Standorten. Jeden einzelnen Mitarbeiter beraten, fördern und entwickeln wir auf seinem persönlichen und beruflichen Weg. Nur so können wir die individuellen Potenziale erkennen und zusammen weiterwachsen.

Nachhaltige Gebäude – für die Welt von morgen.

Wir unterstützen die Werte und Grundsätze der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) und möchten mit der Mitgliedschaft einen Beitrag zum Thema Nachhaltigkeit im Bau leisten. Unser Bausystem erhielt das DGNB-Mehrfach-Zertifikat in Gold als Nachweis für die nachhaltige Bauweise. Unsere Modulbauweise basiert auf den konkurrenzlosen Qualitäten des nachhaltigen Materials Stahl. Stahl als Basis unserer Modulgebäudekonstruktion ist ein regenerativer Baustoff mit einem geschlossenen Werkstoffkreislauf und ist zu 100% recycelbar, was die Nachhaltigkeit der Ressourcenverwaltung garantiert.

Die Zukunft des Bauens ist bei uns Realität.

Was Politik, Interessensverbände in der Bauwirtschaft, Architekten und Bauherren als die Zukunft des Bauens propagieren, ist bei uns seit über 50 Jahren Realität. Mit standardisierten Abläufen sowie systematisierten und katalogisierten Lösungen ermöglichen wir unseren Kunden reproduzierbare Qualität und hoch wirtschaftliche Gebäudekonzepte. Durch modernste IFC-Technik werden Gebäudestrukturen und Attribute digital abgebildet und von Anfang an optimal geplant. Im Rahmen des Lean-Managements streben wir eine kontinuierliche Standardisierung und Optimierung aller Prozesse an. Unsere Gebäude werden in modernen Fertigungshallen witterungsunabhängig als montagefertige Raummodule produziert und auf der Baustelle sauber und leise zum Modulbau zusammengefügt. Vom energieeffizienten Bürogebäude über nachhaltige Gebäude für die Bildung bis hin zu anspruchsvollen Gesundheitsimmobilien und attraktiven Wohngebäuden – wir produzieren und bauen modulare Systemgebäude ganz nach dem Bedarf des jeweiligen Bauherrn.





Foto: Katharina Hein, Waldbröl



Foto: Katharina Hein, Waldbröl

Integrale Planung: ALHO plant Gebäude BIM-unterstützt unter Einbeziehung aller relevanten Fachdisziplinen.

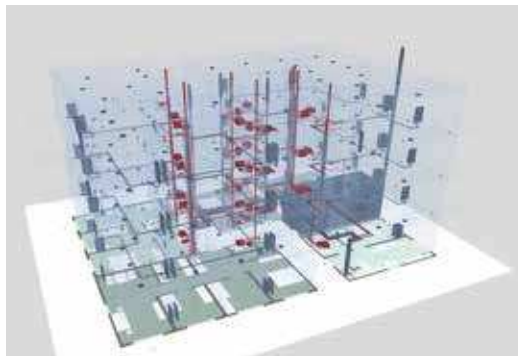


Foto: ALHO

Industrielle Fertigung: Die Raummodule werden im Werk in Lean-Fertigung witterungsunabhängig bis zu 70 Prozent vorgefertigt. Kontinuierliche Kontrollen garantieren höchste Qualität.



Foto: Martin Lässig, Köln



Foto: Katharina Hein, Waldbröl



Foto: Katharina Hein, Waldbröl

Saubere und leise Baustelle: Die Bauzeit vor Ort beträgt nur rund 10 Wochen. Lärm- und Schmutzbelastung sind auf ein Minimum reduziert.



Foto: Martin Lässig, Köln



Foto: Thilo Rees



Deutsche Akademie für
Internationale Zusammen-
arbeit (AIZ), Bonn

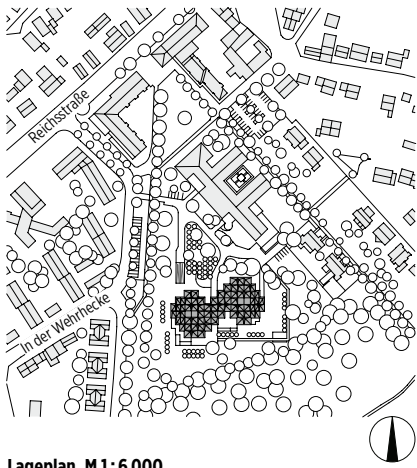
Modulare Lernlandschaft

» Der Ausgangspunkt für das Projekt war die räumliche Idee. Inspiriert durch das aktive, offene pädagogische Konzept der GIZ wollten wir weg vom klassischen Seminarraum. Wir entwarfen eine großflächige Lernlandschaft, in der man Räume abtrennen und Flächen gliedern kann. Im Modul sahen wir die Chance, durch die Wiederholung und Systematisierung eine wohltuende Ordnung zu erzeugen.«

Felix Waechter, Architekt

» Das Schöne am Modulbau ist, dass man, wenn man einen Knoten gelöst hat, alle gelöst hat. Die Wiederholung von immer gleichen Bauteilen schafft Skaleneffekte sowohl in der Planung, der Materialbeschaffung als auch bei der Fertigung und der Montage und wirkt sich damit positiv auf die Kosten, aber auch auf die Qualität der Arbeiten aus.«

Konrad Merz, Tragwerksplaner



Lageplan, M 1:6 000

Als die in Bonn und Bad Honnef ansässige GIZ Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2014 einen Wettbewerb für den Neubau eines „Lernhauses“ auslobte, lud sie die teilnehmenden Büros zu einem Ortstermin in eine Lagerhalle ein. Darin hatten sie Platz gefunden, das von ihnen entwickelte Lernkonzept in Form einer Lernlandschaft mit Lernstationen, einer offenen Mediathek und flexiblen Studienbereichen aufzubauen und damit zu experimentieren. Starre, lineare Strukturen aus Fluren und Seminarräumen hatten sich in der Vergangenheit als wenig geeignet erwiesen, die Methoden des Lernens und Lehrens, mit denen die GIZ ihre Mitarbeiter, aber auch deren mitreisende Partner auf ihren Auslandseinsatz vorbereitet, anzuwenden. Gesucht wurde für den Neubau des Lernhauses nun also eine dauerhafte und zukunftsweisende Architektur, die das im Modell erprobte, offene Lernkonzept als räumliche Idee in jedem Maßstab abbildet.

So erinnert sich Felix Waechter heute, dass der Ausgangspunkt für ihren im Wettbewerb überzeugenden und nun realisierten Entwurf nicht die Idee des außergewöhnlichen Tragwerks war, sondern der ungewöhnliche Typus und seine räumliche Umsetzung. Ziel der Architekten war die Verzahnung der Räume, um ein Umfeld zu schaffen, in dem nicht nur zielgerichtet, sondern mehrdimensional und vernetzt gelernt werden kann. Aber auch eine Verzahnung des Gebäudes mit der Landschaft – der Neubau sollte auf einem parkartigen Grundstück am Saum des Naturparks Kottenforst errichtet werden – war gewünscht. Holz als Baustoff war in der Auslobung nicht vorgegeben, aber Felix Waechter, immer wieder fasziniert von der Sinnlichkeit des Materials und den konstruktiven Möglichkeiten, erkannte, dass sich damit auch die hohen Ansprüche der GIZ an die Nachhaltigkeit des Gebäudes gut erfüllen lassen.

Im strengen Raster eines Holzskelettbaus in Modulbauweise fanden Waechter + Waechter die gestalterische Freiheit, ein anpassungsfähiges offenes System zu entwerfen



Schnitt, M 1:600





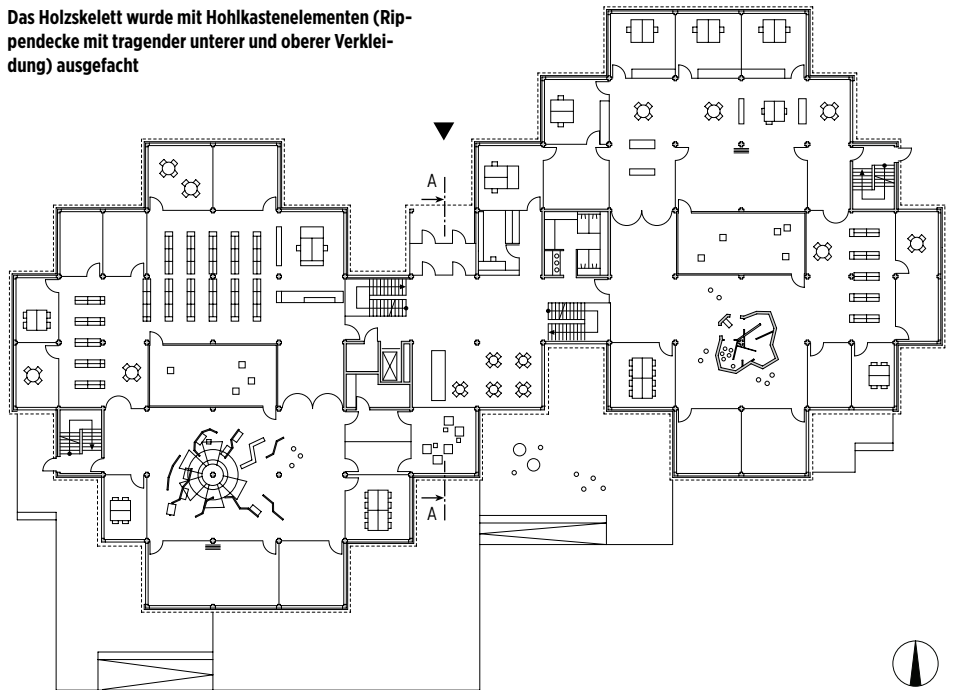
Foto: Thilo Ross

Freiheit im Raster

Im strengen Raster eines Holzskelettbbaus in Modulbauweise fanden Waechter + Waechter die gestalterische Freiheit, ein anpassungsfähiges offenes System zu entwerfen. Dabei entwickelten sie aus dem orthogonalen Raster kein rationales, streng orthogonales Haus, sondern ein Cluster, eine scheinbar bewegte Struktur. Deren Ordnung wirkt zufällig, das System der Vor- und Rücksprünge erzeugt eine an Pavillons erinnernde Kleinteiligkeit, die das zweigeschossige Gebäude in den Ansichten schwer zu entschlüsseln macht. Die Klärung der Symmetrie findet sich im Plan: Es sind 78 Felder, davon 56 quadratisch, 22 bei gleicher Länge schmaler. Die Grundrissfigur ist zweiteilig mit einer Mittelachse, an der sich das Cluster der einen Seite horizontal und vertikal gespiegelt mit einem Versatz um zwei Felder wiederholt. Im Zentrum der beiden Flügel sind jeweils zwei Felder als Hof offengelassen, erschlossen wird das Gebäude an der zentralen Schnittstelle. „Die Modulbauweise macht das Bauen einfacher, das Planen wird dagegen schwieriger. Denn es erfordert eine unglaubliche Planungsdisziplin und viel Koordination bei allen Beteiligten. Auch von der Bauherrnseite ist Disziplin gefordert, weil alle Festlegungen früh, das heißt vor Beginn der Vorfertigung, getroffen werden müssen, alle zu späten Entscheidungen würden sichtbar bleiben,“ beschreibt Felix Waechter den Planungsprozess aus Architektensicht.

Die Tragwerksplaner merz kley partner kamen erst nach dem Wettbewerb hinzu. Bestimmte entwurfsimmanente Entscheidungen, der Modulbau, das Raster, die Verwendung von Holz, der Grundriss, die Dachform, waren da längst getroffen. Doch nun waren die Ingenieure gefragt, das räumliche Raster in eine hölzerne Tragkonstruktion umzusetzen, die bestmöglich auf den Entwurf reagiert. Der Grundriss war so angelegt, dass zwei Rasterfeldgrößen ausreichen, um den Anforderungen des Raumprogramms nachzukommen und die wirtschaftlichen Vorzüge der modularen Bauweise optimal auszunutzen. Außerdem hatten die Architekten die Idee, „möglichst viel in die Decke zu integrieren“, dabei aber eine ungewöhnliche Dachform entwickelt.

Das Holzskelett wurde mit Hohlkastenelementen (Rippendecke mit tragender unterer und oberer Verkleidung) ausgefacht

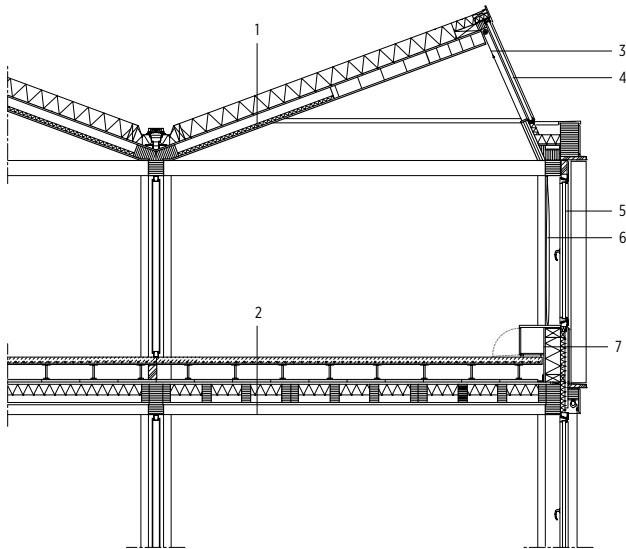


Grundriss Erdgeschoss, M 1 : 600

Im Zentrum der beiden Flügel sind jeweils zwei Felder als Hof offengelassen, erschlossen wird das Gebäude an der zentralen Schnittstelle



Foto: Thilo Ross



Fassadendetail, M 1: 100

- 1 Dachaufbau:
 Dachabdichtung Kunststoffbahn 1,8 mm
 Steinwolldämmplatte 220 mm
 Elastomerbitumen-Dampfsperreweilbahn 4 mm
 Holzkastenkonstruktion 220 mm bestehend aus 3-Schichtplatte Fichte 20 mm
 GL24h-Träger 160 mm
 Mineralfaserdämmung im Gefach 40 mm
 3-Schichtplatte Fichte gelocht 20 mm
- 2 Deckenaufbau:
 Betonversatz Terraplan 25 mm
 Unterbetonestrich als Schnellzementestrich 55 mm
 PE-Folie, 2 lagig
 Hohlbodenträgerplatte 18 mm
 Hohlraumboden 197 mm
 Betonplatten in Bitumenkleber 30 mm
 Holz-Hohlkastenkonstruktion 300 mm bestehend aus 3-Schicht Fichte 30mm
 GL24h-Träger 240 mm
 Mineralwolle im Gefach 140 mm
 3-Schicht Fichte gelocht 30 mm
- 3 Sonnenschutzscreen, innenliegend
- 4 Oberlicht:
 Holz-Alu-Pfostenriegel-Schrägverglasung
 Dreischeibenisolierung mit Sonnenschutzfunktion
 Absturzsichernde Verglasung
- 5 Holz-Alu-Elementfenster
 Dreischeibenisolierung mit Sonnenschutzfunktion
- 6 Sonnen- und Blendschutzvorhang, innenliegend
- 7 Außenwand Brüstung:
 Beplankung OSB/4-Platte 15 mm, luftdicht abgeklebt
 Holzständer 80/200 C24 200 mm
 Mineralfaserdämmung im Gefach
 DWD-Platte Holzfasernerdeckplatte 60 mm, winddicht
 Hinterlüftungsquerschnitt, KVH 40/100
 Holzverschalung 16 mm, Lärche
 3 Schicht-Platten unbehandelt



Foto: GROSSMANN



Foto: GROSSMANN



Foto: Waechter + Waechter Architekten

Fünf Monate dauerte die Montage des konstruktiven Holzbaus, weitere neun Monate später konnte der fertige Bau an die Nutzer übergeben werden. Damit die fertigen Oberflächen keinen Schaden durch ungünstige Witterungsverhältnisse nehmen, wurde das am Mock-up entwickelte Prinzip des temporären Wetterschutzes mit Notdächern und Notfassaden, wo erforderlich, abschnittsweise auf- und wieder abgebaut.



Foto: Waechter + Waechter Architekten

Modell im Maßstab 1: 1

In Zusammenarbeit mit Konrad Merz legten Waechter + Waechter die Maße für das Raster fest (5,25 x 5,25 m und 3,50 x 5,25 m) und entwickelten eine modulare Tragstruktur, deren einzelne Elemente bereits mit fertigen weiß lasierten Oberflächen auf die Baustelle geliefert werden sollten. Um die Umsetzbarkeit in der Praxis zu testen, Oberflächenqualitäten, Verbindungen und Details, wie zum Beispiel die Integration des Fallrohrs in die Stützen, und die Montage bis hin zum Aufklappen der Notabdichtung daran zu erproben, wurde im Hof der Zimmerei in Rosenheim ein hölzernes Geviert im Maßstab 1:1 aufgebaut. Neuerungen im konstruktiven Bereich sehen Architekt und Ingenieur beim AIZ weniger, große Aufmerksamkeit widmeten sie dagegen der Entwässerung des gefalteten Dachs und entwickelten einen nun im Verborgenen liegenden Kreuzknoten aus Stahl, in dessen Mitte eine Röhre verläuft, durch die das durch die Kreuzstützen laufende Fallrohr geführt wird. Dieser Knoten konnte bei allen Stützen verwendet werden, unabhängig davon, ob sie der Entwässerung dienen oder nicht.

Konrad Merz: „Wenn man eine Struktur entwickelt, die fertige Oberflächen hat, läuft die Planung von Details, wie zum Beispiel die in die Deckenelemente integrierten Sonnenschutzrollos, zwischen Tragwerksplaner und Architekt immer Hand in Hand. Jede Nische, jede Vertiefung, in die etwas eingebaut werden soll, muss gemeinsam überlegt werden.“

Stück für Stück

Auf der Baustelle in Bonn wurden zunächst das Untergeschoss sowie der Boden, die Brüstungen und die aussteifenden Kerne in Stahlbeton errichtet, darauf abschnittsweise die Kreuzstützen aus Fichte Brettschichtholz (wo Entwässerung verläuft, sind die Stützteile revisionierbar). Jede Stütze besitzt den speziell für das AIZ entwickelten Knotenpunkt aus Stahl, an den im nächsten Schritt die Unterzüge mit Zugkopplungsblechen angeschlossen wurden. Dieses Holzskelett wurde mit Hohlkastenelementen (Rippendecke mit tragender unterer und oberer Verkleidung) ausgefacht. Die dazu benötigten Stahlwinkel waren bereits werkseitig in die Rahmen der Kastenträger eingesetzt worden. Alle hölzernen Elemente kommen bereits mit weiß lasierten fertigen Oberflächen auf die Baustelle. Die Platte der Deckenuntersicht wurde zur Schallabsorption zusätzlich werkseitig mit einer Akustiklochung versehen. Auf den fertigen Abschnitt des EGs wurden dann die Stützen für das OG aufgesetzt, die Unterzüge für das Dach angeschlossen und diese dort, wo schon vier von ihnen zusammentreffen, mit kreuzförmigen Kopplungsblechen verbunden. Versuche am Mock-up hatten gezeigt, dass es am günstigsten ist, die beiden dreieckigen Elemente, aus denen die rechteckigen bzw. quadratischen Dachfelder bestehen, bereits am Boden zusammensetzen und am Stück aufzusetzen, bevor mit der Montage des nächsten Abschnitts begonnen wird. Damit die fertigen Oberflächen keinen Schaden durch ungünstige Witterungsverhältnisse nehmen, wurde das am Mock-up entwickelte Prinzip des temporären Wetterschutzes mit Notdächern und Notfassaden, wo erforderlich, abschnittsweise auf- und wieder abgebaut.

Eins greift ins andere

Fünf Monate dauerte die Montage des konstruktiven Holzbaus, neun Monate später konnte der fertige Bau an die Nutzer übergeben werden. Während Wände und Decken mit dem Modulbau bereits fertig waren, wurden auf die Böden Gehwegplatten ausgelegt, um die thermisch erforderliche Masse zu erzeugen. Leitungen werden hier im Doppelboden geführt, der mit einem hellen Terrazzo abschließt. Der Wunsch der Architekten eine offene Lernlandschaft zu schaffen, lässt sich in diesem großflächigen modularen Gebäude gut umsetzen. Die Wandscheiben aus Glas oder Holz werden in der Achse der Unterzüge auf den Fertigfußboden aufgesetzt und sind prinzipiell austauschbar. Um die zentralen Innenhöfe entsteht in jedem Flügel eine als Rundweg gedachte offene Kommunikationszone zum Lernen allein oder in Gruppen. Untergliedert wird dieser Bereich durch die Regale der Mediathek und spezielle Lernstationen. Ringförmig entlang der Außenfassade sind die 44 zum Teil schaltbaren Seminarräume platziert. Über Glaswände erreichen die Architekten die Verzahnung der Räume mit der Mitte.

Dass der Modulbau mit seinem strengen Raster und der Verpflichtung, früh verbindliche Entscheidungen zu treffen, keine Einschränkung in der Gestaltungsfreiheit bedeutet, haben Architekten und Planer mit dem AIZ anschaulich dargelegt. Zeit gewonnen haben sie dadurch, dass die Tragstruktur bereits die fertigen Oberflächen mitgebracht hat. Nur wirtschaftliche Vorteile lassen sich mit On-Off-Bauten wie dem AIZ noch nicht erreichen, wobei die Serie hier ja schon systemimmanent ist.

Uta Winterhager, Bonn



Foto: Thilo Ross

Jede Stütze besitzt den speziell für das AIZ entwickelten Knotenpunkt aus Stahl, an den im nächsten Schritt die Unterzüge mit Zugkopplungsblechen angeschlossen wurden

Projektdaten

Objekt: AIZ – Akademie der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) am Campus Kottenforst
Standort: In der Wehrhecke 1, 53125 Bonn-Röttgen
Typologie: Öffentliche Bauten
Bauherr/Nutzer: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Architekt: Waechter + Waechter Architekten BDA, Darmstadt, www.waechter-architekten.de; Team: Esther Ferreira Lopes, Nils Meyer, Ella Beinhofer, Kathrin Schnur
Bauleitung: Waechter + Waechter Architekten BDA, Darmstadt, mit ap88 Architekten Partnerschaft mbB, Heidelberg
Bauzeit: 2014 – Dezember 2017

Fachplaner

Tragwerksplaner: merz kley partner ZT GmbH, Dornbirn/AT, www.mkp-ing.com
TGA-Planer: HL-Technik Engineering GmbH, München, www.hl-technik.de
Licht-/Akustikplaner/Energieplaner: Müller-BBM GmbH, Planegg/München, www.muellerbbm.de
Landschaftsarchitektur/Ökologie: Dipl. Ing. Angela Bezenberger, Darmstadt, www.loek.de
Brandschutzplaner: BPK Fire Safety Consultants GmbH & Co. KG, Düsseldorf, www.bpk-fsc.de

Baudaten

BGF: 6 244 m²; **BRI:** 22 224 m³
Nutzfläche gesamt: 5 612 m²
Baukosten (nach DIN 276)
KG 300 + 400 (brutto): 9,96 Mio. €
Gesamt brutto (KG 200 – 700): 11,25 Mio. €

Energiebedarf

Primärenergiebedarf: 103,8 kWh/m²a
Endenergiebedarf: 1,55 kWh/m²a
Jahresheizwärmebedarf: 26,2 kWh/m²a

Haustechnik

Das Energiekonzept kombiniert bauliche (passive) Maßnahmen mit einer effizienten Anlagentechnik, bestehend aus Block-Heiz-Kraft-Werkanlage und Wärmepumpe mit Erdwärmesondenfeld (Jahreszeitenpendelspeicher) und Absorptionskältemaschine; DGNB-Standard Gold (NBI-15)

Raummodule

Konstruktion: modulare Konstruktion
Hersteller: GROSSMANN Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim, www.grossmann-bau.de
Anzahl der Module: 78
Abmessungen: 5,25 x 5,25 m | 3,50 x 5,25 m
Vorfertigungsgrad: Montage vor Ort



Foto: Norman Radon



2nd home Hotel,
Nördlingen

Ein Hotel aus Raumzellen

» Der Holzbau hat sich von der 2-dimensionalen Vorfertigung in die 3-dimensionale Ebene bewegt. Raumzellen spielen dort die größten Vorteile aus, wo es hohe Wiederholungsfaktoren gibt. Wie beim Holzbau ist beim Modulbau höchste Disziplin gefordert. Saubere Raster, hohe Wiederholungsfaktoren, unkomplizierte Lastabtragungen sind Grundvoraussetzung.«

Johannes Kaufmann, Architekt

» Die entwurfsbedingten Anordnung der Module im Grund- und Aufriss und standortspezifischen Einwirkungen, Windlasten und möglicherweise Erdbebengefährdung, spielen im Aussteifungssystem des Gesamttragwerks eine wesentliche Rolle.«

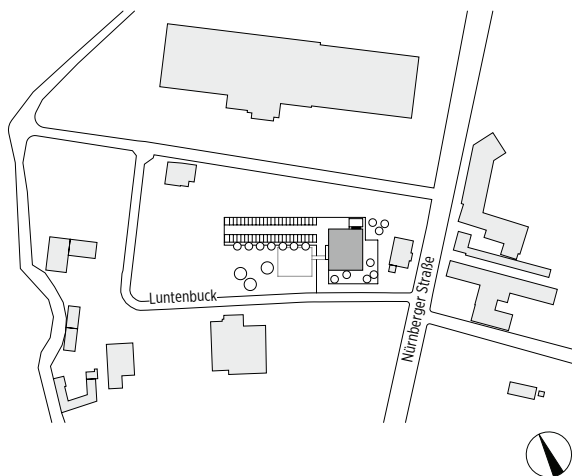
Konrad Merz, Tragwerk Holzbau



Die Fassade besteht beim 2nd Home Hotel aus einem vertikalen, geschlossenen Lattenrost aus Fichtenholz, in dem eine feine, horizontale Gliederung aus schwarz beschichteten Abtropfblechen die einzelnen Geschosse ablesbar macht

Das Hotel „2nd Home“ in Nördlingen spricht eine reduzierte Architektursprache, die sich für die Architekten von Johannes Kaufmann Architektur aus dem Konstruktionssystem heraus entwickelt. Ist das Gebäude im Unter- und Erdgeschoss noch in Massivbauweise errichtet, so entsteht eine Art Sockel für die Module der Gästezimmer, die im Werk vorgefertigt und vor Ort nur noch eingebaut werden mussten.

Das Bauen mit vorgefertigten Elementen bringt bekanntlich viele Vorteile, vor allem bei der Präzision, der Baustellenorganisation und nicht zuletzt der Bauzeit. Noch effizienter lässt es sich in kompletten Modulen bauen, wie die Planer von Johannes Kaufmann Architektur zeigen, die seit vielen Jahren auf den Holz-Modulbau spezialisiert sind. Ihr System ermöglichte, ein ganzes Hotel mit 46 Zimmern in drei Obergeschossen in einem knappen halben Jahr zu errichten. Im Nördlinger Gewerbegebiet Luntенbuck, nordwestlich außerhalb der Stadtmauer, entstand das neue Hotel 2nd Home, mit dem die Betreiber ein Haus „voller Lifestyle und Wärme, Zeitgeist und Herzlichkeit, Modernität und Gefühl“ schaffen wollen. Die Familie des Architekten Johannes Kaufmann blickt auf eine fast 90 Jahre währende Geschichte in der Zimmerei und Tischlerei zurück. Seit den 1980er-Jahren wird dort im Verbund von Planungsbüro und Zimmerei mit vorgefertigten Bauelementen aus Holz experimentiert und so versucht, das Bauen effizienter zu gestalten.



Lageplan, M 1 : 5 000

Massiv-Modul-Verbund

Nun also das Hotel 2nd Home, ebenfalls in Holzmodulbauweise. Wobei man ehrlicherweise einschränken muss: Das Unter- und das Erdgeschoss sind zunächst als Massivbau realisiert, auch das Treppenhaus und der Liftkern bestehen aus Stahlbeton, ebenso die Decken dieser beiden Geschosse. Zusammen ergeben sie einen stabilen Sockel, der für die Standfestigkeit des gesamten Bauwerks sorgt und im Prinzip eine Art konstruktives Podest für die Geschosse darüber schafft. Ab dem 1. Obergeschoss besteht das Bauwerk dann hauptsächlich aus Fichtenholz-Modulen, die im Werk der Kaufmann Zimmerei und Tischlerei im österreichischen Reuthe (nahe Dornbirn) vorgefertigt wurden. „Alle Raummodule wurden im Werk vorgefertigt und nach Fertigstellung des Rohbaus als ‚Box‘ fix und fertig, inklusive Möblierung und Ausstattung, montiert, wodurch die Ausführungsqualität auf einem hohen Standard garantiert und die Bauzeit um ca. 50 % verkürzt werden konnte,“ erläutert Architekt Johannes Kaufmann das Prinzip.

Konstruktiv muss man sich das System der Obergeschosse wie übereinandergestapelte Schiffscontainer vorstellen, die ihre Lasten auch direkt an das Modul darunter, statt zunächst auf Geschossdecken weitergeben. Die Füre, die schlussendlich die Geschosse definieren, sind dann nur noch dazwischen eingezogen. Von Decken im klassischen Sinn kann man hier also nicht mehr reden. Die Modulbauweise ist dabei bis ins Detail gedacht: Jedes Modul wurde im Werk inklusive der Möblierung, Strom- und Wasserleitungen, Fenster sowie aller Ausstattungen und kleinem Balkon vormontiert und musste vor Ort nur noch an wenigen Punkten angeschlossen werden. Damit konnten die Planer nicht nur die Ausführungsqualität auf einen hohen Standard bringen, sondern auch die Bauzeit enorm verkürzen: „Wir haben im April mit dem Bau begonnen, Anfang September war das Gebäude fertiggestellt. Die 46 Raummodule wurden in zwei Wochen aufgestellt“, erklärt der Bauleiter Wolfgang Ritter von Johannes Kaufmann Architektur. „Den Wunsch des Bauherrn nach einem schnell und kostengünstig errichteten Bauwerk konnten wir durch den hohen, quasi schlüsselfertigen Vorfertigungsgrad der einzelnen Module sehr gut erfüllen.“

Foto: Norman Ration



Jedes Hotelzimmer besteht im Prinzip aus einem Modul, das im Werk vorgefertigt und vor Ort nur noch eingebaut werden musste

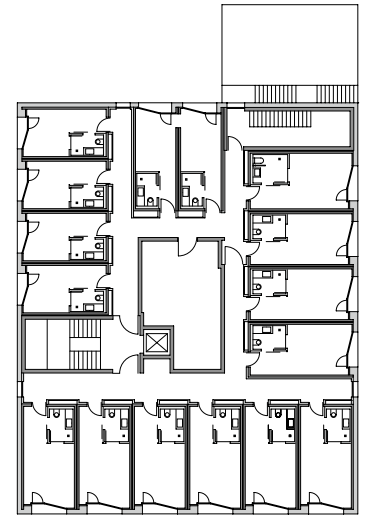


Foto: Norman Reibon

Grundriss Regelgeschoss, M1:500



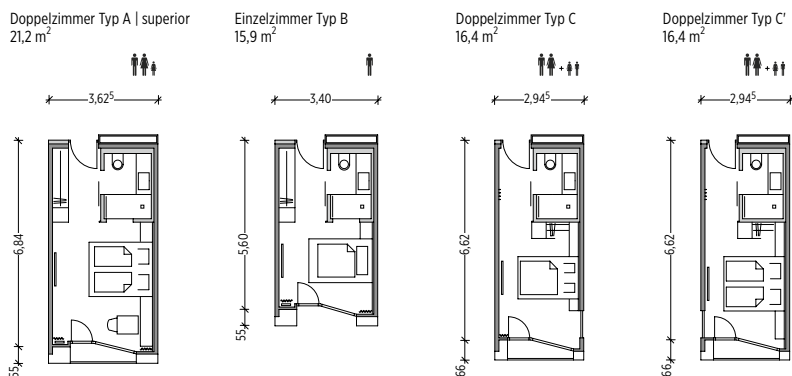
Foto: Norman Reibon

Statisch-konstruktiv gesehen, tragen die Module ihr Gewicht immer direkt nach unten ins nächste Modul ab, die geschossbildenden Flure sind lediglich dazwischen eingebaut

Holz als prägendes Material

Die Fassade besteht beim 2nd Home Hotel aus einem vertikalen, geschlossenen Lattenrost aus Fichtenholz, in dem eine feine, horizontale Gliederung aus schwarz beschichteten Abtropfblechen die einzelnen Geschosse ablesbar macht. Man hätte sich allerdings gewünscht, dass die beiden unterschiedlichen Konstruktionen der massiven Sockel- und der modularen Obergeschosse auch in der Fassade ablesbar gewesen wären. Das hätte den Fokus noch einmal auf die effiziente und raffinierte Holzmodulbauweise gelegt und (zumindest dem geschulten Auge) eine zusätzliche Wahrnehmungsebene beschert.

Vorherrschend und prägend am und im Gebäude ist das Material Holz, was durchaus auch mit dem Gestaltungswillen der Betreiber zu tun hat. Das Holz solle, so ist auf der Website des Hotels zu lesen, „mit allen Sinnen erfahren werden. Man fühlt es, riecht und spürt es. Es entsteht die Illusion von würzigem Waldgeruch, Erinnerungen an einen Ausflug ins Freie werden geweckt.“



Konzept Zimmermodule/Raumzellen, o. M.



Klar und reduziert

Die Architekten gehen sogar noch einen Schritt weiter. Ihr Materialkonzept: Holz soll Holz bleiben (lediglich ein Schutzanstrich), Beton soll Beton bleiben (Sichtbeton), im Treppenhaus ergänzt durch Brüstungen aus Stahl, Eichenholzparkett überall, in den Gängen Teppich, Holz-Alu-Fenster. Der ökologische Aspekt, also der Einsatz von natürlichen Materialien, die am Ende auch wieder zurückgeführt werden können, war allen am Projekt Beteiligten wichtig. Auch dies konnte durch die Vorfertigung in Modulen besser gemeistert werden. „Hohe Vorfertigungen, wie auch bei Modulen, haben aber noch einen wesentlichen Vorteil: Mit dieser Baumethode können wir den Mitarbeitern der Handwerksbetriebe gute Arbeitsbedingungen ermöglichen. Jeder arbeitet lieber in einer beheizten Abbundhalle mit ordentlichen Sozialräumen. Im Gegensatz dazu stehen Baustellen mit oft weiten Anfahrtswegen, Nässe, Kälte und alles andere, was wir von Baustellen kennen. Nur so werden wir es schaffen, dass wir auch noch in 100 Jahren Handwerker haben,“ erklärt Johannes Kaufmann.

Die Haustechnik wurde auf ein für die Planer sinnvolles Minimum reduziert. Deshalb gibt es in den Zimmern (also den Holzmodulen) keine klassische Klimatisierung, sondern nur einen Abzug im Bad (mit Abluftkanal nach oben) und je eine Zuluft pro Zimmer an der Außenwand. An den allermeisten Tagen im Jahr funktioniert dieses Konzept, so die Berechnungen. Die Bereiche der Küche und des Restaurants im Erdgeschoss sind natürlich mit einer Lüftungsanlage ausgestattet, die direkt darüber im 1. Obergeschoss untergebracht ist – nicht zuletzt, weil eine Vorgabe der Stadt Nördlingen es nicht erlaubte, die Haustechnik auf dem Dach anzuordnen. Ein außenliegender, automatisiert licht- und windgesteuerter Sonnenschutz verhindert schließlich einen zu großen Wärmeeintrag im Innenraum durch die Sonneneinstrahlung.

Mit ihrem langjährig erprobten System aus vorgefertigten Holzmodulen konnten die Planer von Johannes Kaufmann Architektur den Wunsch des Bauherrn nach einem kostengünstigen und in kurzer Bauzeit errichteten Hotelgebäude problemlos erfüllen. Zeit ist Geld – das trifft auch und vor allem auf den Bau von Hotelimmobilien zu. So konnte die Bauzeit gegenüber einem herkömmlichen Bau vergleichbarer Größe um rund 50 % verkürzt werden, betonen die Architekten. Geholfen hat dabei die enge Verbindung von Planern und Holzmodul-Produzenten: Johannes Kaufmann und Michael Kaufmann sind Brüder.

Thomas Geuder, Stuttgart

Treppenhaus und Flure sind zweckmäßig und dem Materialkonzept entsprechend mit viel Holz gestaltet. Die Lichtlinien helfen bei der Orientierung



Foto: Johannes Kaufmann Architektur



Foto: Johannes Kaufmann Architektur



Foto: Johannes Kaufmann Architektur



Foto: Johannes Kaufmann Architektur

Jedes Modul wurde im Werk inklusive der Möblierung, Strom- und Wasserleitungen, Fenster sowie aller Ausstattungen und kleinem Balkon vormontiert und musste vor Ort nur noch an wenigen Punkten angeschlossen werden. Damit konnten die Planer nicht nur die Ausführungsqualität auf einen hohen Standard bringen, sondern auch die Bauzeit enorm verkürzen

Projektdaten

Objekt: 2nd home Hotel
Standort: 86720 Nördlingen
Typologie: Hotel
Bauherr/Nutzer: Lunt buck Hotel Besitz KG
Architekt: Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn/AT, www.jkarch.at
Team: Johannes Kaufmann, Wolfgang Ritter (Bauleitung)
Bauzeit: 2017 – 2018

Fachplaner

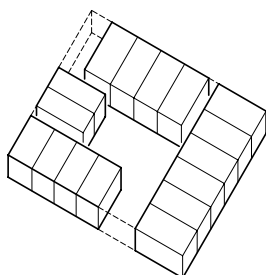
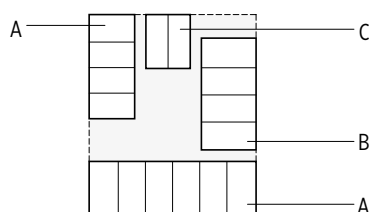
Tragwerksplaner (Holzbau): merz kley Partner ZT GmbH, Dornbirn/AT, www.mkp-ing.com
Brandschutzplaner: merk fire & timber Ing. München, www.ft-ing.de
Bauphysik (Module): Lothar Künz, Hard/AT, www.bauphysik-kuenz.at

Projektdaten

Nutzfläche insgesamt: 2166,20 m²

Raummodule

Konstruktion:
Außenwand Boxen: 25 mm vertikale Schalung (N+K), 30 mm horizontale Konterlattung, 35 mm vertikale Lattung, Windpapier, 18 mm Fermacellplatte, 120 WD + Lattung, 80 mm WD + Konterlattung, Dampfbremse, 120 mm BSP-Träger
Trennwände Boxen: 120 mm BSP-Träger, 40 mm Wärmedämmung, 100 mm BSP-Träger, 2 x 15 mm GKF
Dachaufbau Boxen: 50 mm Kies 16/32, 1,8 mm Dachabdichtung FPO-Dichtungsbahn, 80 mm Gefälledämmung 2% 20 – 160 (EPS 20), 200 mm Dämmung EPS 25, 2-lagig, 3 mm Dampfsperre, 110 mm BSP
Hersteller: kaufmann Zimmerei und Tischlerei, 6870 Reuthe/AT, www.kaufmannzimmerei.at
Anzahl der Module: 46
Abmessungen: 3,40 x 5,60 m, 2,945 x 6,62 m, 2,945 x 6,62 m, 3,625 x 6,84 m
Vorfertigungsgrad: Vorfertigung im Werk, Transport und Montage und Montage der Boxen, Komplettierung



Anordnung der Zimmermodule/Raumzellen, o. M.



Fotos: Cadolto



Cadolto

UNSERE MOBILSTE IDEE: DER MODULBAU.

Es gibt viele Gründe, nicht zu bauen – wir haben jeden einzelnen entkräftet. Lärm und Staub gibt es vor Ort nicht. Schlechtes Wetter ist uns egal – wir bauen in unseren eigenen vier Wänden. Verzögerungen durch Handwerkerchaos? Kennen wir nicht. Mit unseren Modulen haben wir Bauen von Grund auf neu definiert.

Unsere Planungsspezialisten setzen Ihren individuellen Architekturentwurf in eine modulare Werkplanung um – inklusive technischen Equipments und der gewünschten Ausstattung einschließlich Mobiliar. Bei Cadolto arbeiten alle Gewerke Hand in Hand. Und das Ganze parallel zu den Tiefbauarbeiten.

Effizienter, schneller und zukunftsweisender geht es kaum. So fertigen wir bis zu 90% Ihres Gebäudes im Werk vor – unter ständiger Qualitätskontrolle, termingerecht und wirtschaftlich. Wir liefern Ihr Gebäude per Lkw. Unsere Fachleute montieren die Module dann zu bezugsfertigen Gebäuden. Schlüsselfertig zum fixen Termin.

Was waren noch mal die Argumente, die gegen Bauen sprechen? Richtig. Die haben wir schon lange hinter uns gelassen.

Cadolto Modulbau GmbH
Wachendorfer Straße 34 | 90556 Cadolzburg
Tel. +49 9103 502-0 | Fax +49 9103 502-120
info@cadolto.com | www.cadolto.com



DIE ZUKUNFT DES BAUENS.

UNSERE GRÖSSTE TRADITION: DER ZEIT IMMER VORAUSS ZU SEIN.

Niemand möchte heute noch bauen wie gestern. Lärm, Schlechtwetter, Verzögerungen, Handwerkerchaos – das ist heute nicht mehr tragbar. Sich bei Planung und Standort für immer festlegen? Alles von gestern. Deshalb gehen wir das anders an. Bauen von heute darf nicht statisch sein, sondern muss Flexibilität bieten. Nicht kompliziert, sondern einfach sein. Darf nicht von starrem Denken geleitet sein, sondern einzig von Ihren Anforderungen.

UNSERE SCHÖNSTE ZUKUNFTSGESCHICHTE: DIE CHRONOLOGIE UNSERER INNOVATION.

Wir arbeiten seit 129 Jahren daran, die Zukunft zu bauen. Angefangen mit dem wohl mobilsten Modul der Welt: dem Bauwagen. Und wir wurden zu Pionieren des Modulbaus. Seit 2018 als Teil der Zech Group Bremen - mit großartigen Möglichkeiten. Der Glaube daran, dass man mit guten Ideen die Welt verändern kann, bahnt sich immer neue Wege in die Zukunft: Wir fertigen High-End-Gebäude in der wohl fortschrittlichsten Bauweise der Welt.

UNSER HÖCHSTER ANSPRUCH: DIE ZUKUNFT DES BAUENS.

Wir glauben nicht an unmögliche Aufgaben. Wir suchen lieber nach der Lösung. Vom Bauwagen zum Modul? Für uns eine logische Konsequenz. Ein modularer Bau mehr als eine Übergangslösung? Unsere Innovation. Wir waren der Zukunft schon immer einen Schritt voraus. Haben aus kleinen Zeitfenstern das perfekte Timing gemacht. Wir denken über die schlüsselfertige Übergabe hinaus: Umbau, Erweiterung, Wiederverwendung, Rückbau – alles ist möglich.

UNSERE AMBITIONIERTESTEN PLÄNE: GLOBALISIEREND HEIMATVERBUNDEN.

Wir fertigen in Deutschland – und liefern fertige Module in die gesamte Welt. Mit über 750 realisierten Projekten sind wir führend darin. Mit einem weit reichenden und kompetenten Vertriebs- und Beratungsnetz. Unser Team, das Experten aller Disziplinen umfasst, ob im Planungsbereich oder in der Produktion, realisiert alle Fachgewerke unter einem Dach. Auf sich schnell wandelnde oder spezifische internationale Anforderungen reagieren wir sofort.

UNSERE INNERSTEN WERTE: QUALITÄT ALS KERNKOMPETENZ.

Hightech-Gebäude fordern Architekten und Bauherren. Technische Neuerungen kommen schneller, funktionelle Anforderungen wachsen rasant. Es gibt eine Lösung, die umfassende Beratung, Planungstiefe, enge Arbeitskoordination, industrielle Fertigungsqualität und reibungslose Logistik wie nie zuvor verdichtet: die Cadolto Modulbau-Technologie. Hochwertig, schnell, wirtschaftlich und flexibel.

UNSER GRÜNSTER VORTEIL: DIE NACHHALTIGKEIT.

Unsere Module halten lange, was wir Ihnen versprochen haben. Das muss nicht am ersten Standort sein. Während 70% heute noch genauso genutzt werden wie zu Beginn, sind 30% Teil neuer Projekte geworden. Und falls der Lebenszyklus eines Moduls doch einmal enden sollte? Dann lassen sich sämtliche Baustoffe zu 100% wiederverwenden. Wir reduzieren auf der Baustelle Emissionen und Verpackungen und verursachen 80% weniger Verkehr als konventioneller Bau.

UNSER INDIVIDUELLESTES HEILMITTEL: MEDIZINISCHE GEBÄUDE UND PFLEGE.

Nichts ist dynamischer als Krankenhäuser. Die Zukunft des Krankenhausbaus ist modular. Statt unflexibler Betonlösungen bekommen Sie mit Cadolto vollkommene Planungs- und Gestaltungsfreiheit. Mit allen Komponenten wie Bettenstationen, Hybrid-OPs, MRT etc. Die passende Lösung, niedrige Kosten, drastisch reduzierte Bauzeiten und einen reibungslosen Bauablauf. Und der Klinikbetrieb bleibt weitestgehend störungsfrei.

UNSERE GRÖSSTEN WACHSTUMSEXPERTEN: INTELLIGENTE RECHENZENTREN.

Das weltweit erste modulare Rechenzentrum, das im Betrieb mitwächst. Einzigartig! Wir bauen Ihr Rechenzentrum faszinierend schnell und individuell. Mit den besten Komponenten und der innovativsten, energiesparendsten Kühltechnik am Markt. Falls sich Ihr Bedarf ändert, können Sie jederzeit im laufenden Betrieb erweitern. Und wir liefern vorkonfektionierte Lösungen, die ganz neue Standards setzen. In Rekordzeit.

UNSERE ADMINISTRATIVE MEISTERLEISTUNG: DAS BÜRO DER ZUKUNFT.

Unternehmen wachsen heute rasanter denn je – und damit der Bedarf an Büroflächen. Mit unseren Büro- und Gewerbegebäuden und Raumkonzepten, die sich nach Ihren Wünschen gestalten und verändern lassen, liefern wir schnell neuen Raum zur freien Entfaltung. Wir schaffen Flexibilität, die unterschiedlichsten Bedürfnissen und individuellen Anforderungen an Arbeitsplätze gerecht wird. Exakt nach Ihren Vorstellungen - in jeder Hinsicht.

UNSER GELUNGENSTES EXPERIMENT: REINRAUM- UND LABORGEBÄUDE.

Wer die Zukunft entwickeln will, muss schnell und flexibel sein. Immer wieder umdenken. Eigentlich denken Forscher da genau wie wir. Deshalb bieten wir ihnen ein entsprechendes Umfeld: mit Reinraum- und Laborgebäuden in Cadolto Modulbauweise. Die individuell gefertigten Module erfüllen nicht nur höchste Standards, Normen und Klassifizierungen, sondern sind immer veränderbar, neu kombinierbar, für morgen gedacht.

UNSER WEITESTREICHENDES RESSORT: TELEKOMMUNIKATION: FUNK-, SENDE- UND CARRIERSTATIONEN

Für Mobilfunkbetreiber bieten wir Hightech-Funk- und Sendestationen in jeder Größe und für jeden Ort an. Immerhin sind 80% der Sendestationen Deutschlands Funk-Shelter von Cadolto. Dank kompletter Vorinstallation ist Ihre Station schnellstmöglich betriebsbereit. Ebenso beim Breitbandausbau. Unsere vorgefertigten Festnetzgebäude geben Glasfaser-Netzknoten ein perfektes Zuhause. In 12 Wochen ab Bestellung.

UNSER GRÖSSTER FREIRAUM: DIE FINANZIELLEN MÖGLICHKEITEN.

Egal ob Interims- oder Dauerlösung, Kauf, Leasing, Mietkauf oder Miete: Von Cadolto erhalten Sie Ihr Wunschgebäude inklusive eines maßgeschneiderten Finanzierungskonzepts. Statt unnötig Kapital zu binden, bleiben so Ressourcen für Investitionen und Liquidität erhalten. Bei der Frage „Kaufen, mieten oder leasen?“ haben wir schnell eine Lösung für Sie. Nicht irgendeine, sondern wie immer bei Cadolto: die passende.



Foto: Zsney Braun



Bürogebäude WDF 53 SAP,
Walldorf

Das Prinzip der seriellen Individualität

» Das Bauen in vorgefertigten Modulen ist eine spannende Abwechslung zum herkömmlichen Bauen. Man muss mit der speziellen Systematik umgehen, sie für sich erschließen und daraus dann einen Entwurf entwickeln. Für uns als Architekten ergibt sich daraus eine „individuelle Serialität.«

Mike Herud, Architekt

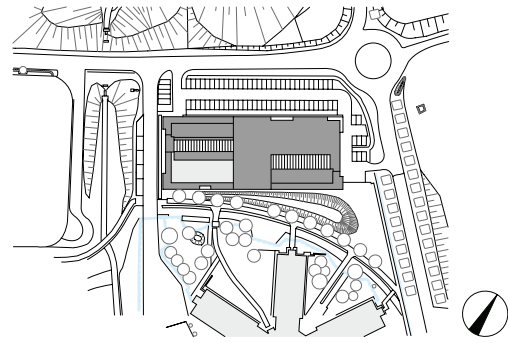
» Der Individualisierungsgrad ist beim Modulbau eingeschränkt. Er bringt Zwänge mit sich, die man aber in der Architektur wieder nutzen kann.«

Andreas Witte, Projektleiter

Die einzelnen Module des WDF 53 sind zwar nur 3 m breit, dafür bis zu 18 m lang



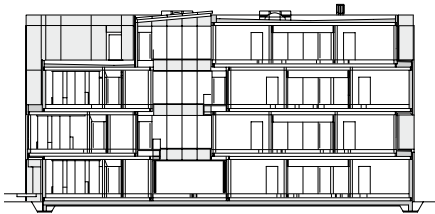
Foto: Zooey Braun



Lageplan, M 1: 4 000

Die serielle Vorfertigung in Modulbauweise kann auch für den Neubau von Bürogebäuden interessant sein, selbst wenn es um größere Bauten geht. So haben Scope Architekten beim Softwarehersteller SAP in Walldorf bei Heidelberg ein Gebäude errichtet, das für die Mitarbeiter eine Fläche von gut 10 000 m² bereitstellt. Dank der Modulbauweise konnte der Rohbau des viergeschossigen Baukörpers aus einem vorgefertigten, teilausgebauten Stahlskelett in lediglich acht Wochen errichtet werden.

Den Softwarehersteller SAP kann auf eine Unternehmenshistorie zurückblicken, die bis ins Jahr 1972 reicht, eine Zeit also, in der man bei der Verarbeitung von Daten noch mit Lochkarten hantierte. SAP wagte damals den durchaus revolutionären Sprung in eine rein digitale Datenverarbeitung, was sich schließlich zu einem durchschlagenden Erfolg entwickelte. Gegründet in Weinheim (nördlich von Heidelberg), zog das Unternehmen bald ins 35 km entfernte Walldorf (südlich von Heidelberg), wo sich auch heute noch das Hauptquartier befindet. SAP ist einer der größten Player weltweit, mit knapp 100 000 Mitarbeitern. Die Unternehmenszentrale im kurpfälzischen Walldorf bildet mit den drei markant sternförmigen Bauten sowie einigen kleineren und größeren Ergänzungen mittlerweile einen eigenständigen Campus.



Schnitt, M 1: 750

Dreidimensionaler Auftakt

Jüngste Entwicklungen machten es Anfang 2017 notwendig, einen Büro-Neubau in direkter Nachbarschaft zu den Sternbauten zu errichten. Allerdings – so der Wunsch des Bauherrn – sollte der Neubau bereits nach zwei Jahren bezogen werden können. Scope Architekten aus Stuttgart, die bereits zuvor verschiedene Projekte für SAP umgesetzt hatten, entwickelten für diesen Anspruch ein Konzept, mit dem sie bewusst bisherige Standards im Bauwesen zu hinterfragen und auf die Unternehmenskultur des international agierenden Unternehmens zu reagieren suchten, in der architektonischen Gestaltung wie auch in der Konstruktion. Der Neubau ist als Solitär konzipiert und nimmt städtebaulich gesehen eine Art Auftakt-Funktion ein, denn er ist (momentan noch) dem Campus vorgelagert, wenn man sich von der Autobahn her nähert.

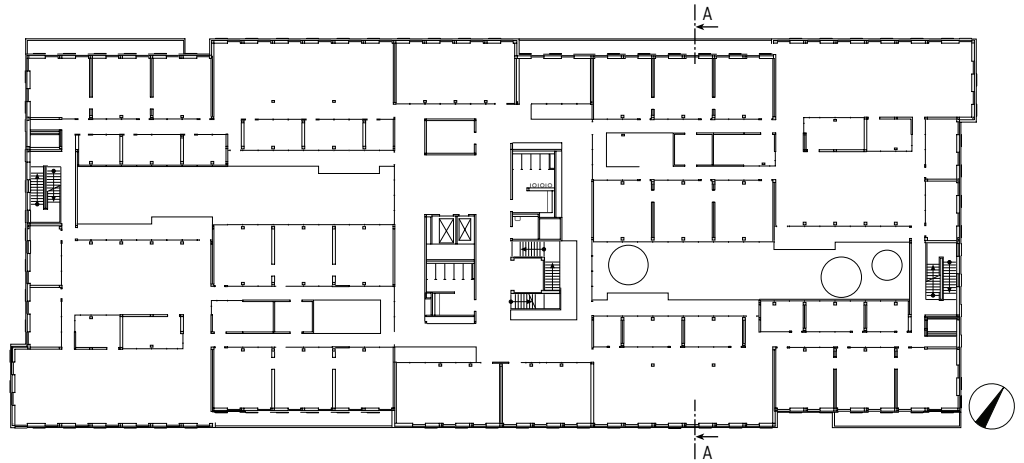
Die Fassade des WDF 53 (so der offizielle Name im SAP-Jargon) gibt sich zunächst dreidimensional, geschosshoch verschachtelt, mit hellen und dunklen Flächen, durch die die Tiefe in der Kubatur noch einmal betont wird. Nähert man sich dem Gebäude weiter, erkennt man, dass die Außenhaut aus einer Lochblechfassade besteht, deren Lochung pro Stockwerk von oben nach unten fließend variiert, wodurch sich die Durchsichtigkeit nach oben hin vergrößert. Dieser Verlauf von 20 – 40 % der zusammen mit dem Klimatechnik-Büro Transsolar aus Stuttgart anhand des Sonnenverlaufs entwickelt wurde, bietet einen optimalen Sonnenschutz für die Fenster dahinter. Außerdem sind die Lochbleche teilweise horizontal individuell verschiebbar, wodurch auf Raffstoren verzichtet werden konnte.



Foto: Zooey Braun

Die einzelnen Module hatten einen Vorfertigungsgrad von 60 %, womit genügend Spielraum für eine individuelle Gestaltung blieb

Prägende Flächen in dem Bürogebäude sind die kollaborativen und die kommunikativen Zonen, wodurch das Haus auch als non-territoriales Büro-Konzept funktionieren würde



Grundriss Erdgeschoss, M 1:750



Foto: Zoëe Braun



Foto: Zoëe Braun

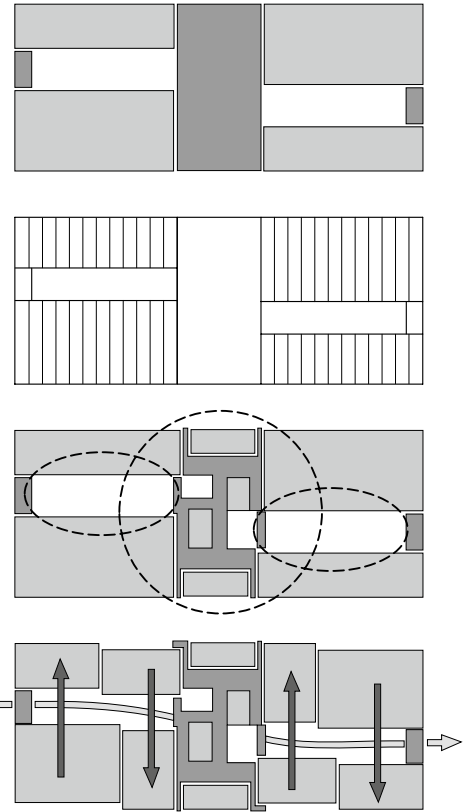
Vorteil Rohbauphase

Man sieht es dem Gebäude nicht unbedingt an, aber es ist in Modulbauweise konstruiert. Die Architekten haben diesen Weg vor allem wegen der vom Bauherrn gewünschten kurzen Planungs- und Bauzeit gewählt. In der ersten Planungsphase waren verschiedene Bauweisen auf dem Tisch, etwa Holzmodulbauweise oder Betonfertigteile. Am Ende aber entschieden sie sich für eine Modulbauweise in Stahlbau, weil sich hier derzeit die besten und schnellsten Möglichkeiten bieten. „Im Stahlbau haben wir das ausgereifteste System gefunden“, erläutert Andreas Witte, Projektverantwortlicher bei Scope. Im konkreten Fall bedeutet das: Die gesamte Rohbau-Konstruktion besteht aus vorgefertigten Stahlrahmen-Modulen, deren Abmessungen von 18 bzw. 11 x 3 x 4,50 m sich vor allem an der Transportierbarkeit auf der Straße orientierte. Die Module besaßen ab Werk einen Vorfertigungsgrad von rund 60 %, waren bereits an Decken und Böden beplankt und mit den Fassadenfenstern ausgestattet. So war es möglich, den Rohbau für das Gebäude mit einer Bürofläche von gut 10 000 m² in lediglich acht Wochen zu errichten.

Gestaltungsfreiheit im Modulbau

Bei der architektonischen Gliederung des Gebäudes sind die Architekten im Grunde der Idee des Modulbaus so weit wie möglich gefolgt. Die einzelnen Module gruppieren sich zu vier Gebäudespangen in zwei unterschiedlichen Tiefen. In deren Drehpunkt befindet sich die verbindende Mittelzone mit Erschließung und gemeinschaftlichen Bereichen als Social Hub, wo spontane Begegnungen möglich sind. Zwischen jeweils zwei Spangen entstehen mit Glas überdachte, 17 m hohe Lichthöfe, die als vertikale Lufträume dienen und eine hohe Aufenthaltsqualität liefern. Die Flure und Wege in den Spangen verlaufen innerhalb der Module, wodurch dafür keine zusätzliche Konstruktion notwendig war. Durch das teilweise Verschieben der Module zueinander entstehen Rücksprünge, die als Balkone genutzt werden können.

Dass beim fertiggestellten WDF 53 die Module nicht mehr sichtbar sind, hängt vor allem mit baugesetzlichen Vorgaben zusammen: „Wir hätten den Stahlbau am liebsten erlebbar gemacht“, erläutert Mike Herud, Geschäftsführer bei Scope, „was aber aus Brandschutzgründen natürlich nicht möglich war. Deswegen haben wir den Stahlrahmen-Bau immer wieder als Zitat eingepplant.“ So etwa im Treppenhaus, bei der Inneneinrichtung der Kantine oder auch bei der großzügigen Dachterrasse, die die Struktur der Module sichtbar weiterführt. Den Architekten war dieses Zitieren wichtig, auch um die architektonische Individualität zu bewahren. Bei der Verbindung der seriellen Vorfertigung in Modubauweise mit der gestalterischen Individualität spielt der Architekt und Planer eine zentrale Rolle.



Modulbaukonzept, o. M.



Foto: Scope



Foto: Scope

Die Modulgröße richtete sich nach der Transportierbarkeit. Die Raumzellen besaßen ab Werk einen Vorfertigungsgrad von rund 60 %. So war es möglich, den Rohbau für das Gebäude mit einer Bürofläche von gut 10 000 m² in nur acht Wochen zu errichten



Foto: Scope



Foto: Scope



Foto: Zsney Braun

Durch die Gliederung in vier Spangen entstehen im Mittelpunkt ein Social Hub sowie zwei gebäudehohe Lichthöfe

Raum zur Kommunikation

Den Innenraum haben die Architekten von Scope (vor dem Entwurf nutzerorientiert analysiert) als agiles und digital vernetztes Umfeld geplant, sodass die rund 550 Mitarbeiter möglichst selbst entscheiden können, wie sie arbeiten möchten. So sollen konzentrierte Schreibtischarbeit am Einzelplatz, fokussierte Besprechung, kreativer Austausch oder auch Homeoffice möglich sein. Die beiden überdachten Lichthöfe sind ebenfalls multifunktional ausgerichtet und sollen die Mitarbeiter als „Marketplace“ und „Urban Jungle“ (mit echten Feigenbäumen, die in Aussparungen in der Bodenplatte des kellerlosen Gebäudes gepflanzt sind) zum gemeinsamen Lunchen, Ad-hoc-Meeting oder einfach zum Verweilen und Entspannen einladen. Hängegärten holen die Natur in den Innenraum. Warmen Materialien und dezenten Farben sind gezielte Kontraste mit kühlen, industriellen Elementen entgegengesetzt, um mit der Kombination aus Werk- und Maßanfertigung zu spielen. Glastrennwände und Ganzglasfassaden ermöglichen eine visuelle Kommunikation und transportieren eine offene und transparente Unternehmenskultur.

Modulare Individualität?

Mit dem Neubau des WDF 53 haben Scope Architekten nicht die Grenzen des Machbaren beim Modulbau ausgelotet, sondern die Grenzen des Sinnvollen. Gerade im Bereich der Corporate Architecture wünschen eben nur wenige Bauherren ein Gebäude aus dem Katalog. Dennoch kann die serielle Vorfertigung dazu dienen, Abläufe zu verkürzen, sodass bis zu einem gewissen Punkt in der Rohbauphase nach guten Standards schnell gebaut werden kann. Für die Planer bei Scope war dieser Punkt bei ungefähr 60 % erreicht, sodass die restlichen 40 % der individuellen Gestaltung dienen konnten. Dazu bedurfte es freilich einer anderen gestalterischen Herangehensweise im Entwurf. Wer sich jedoch die Rahmenbedingungen durch Modulbauweise zunutze machen kann, erhält ein Bauwerk, das trotz eines hohen Vorfertigungsgrads auf die Wünsche des Bauherrn einzugehen vermag. Die Planer von Scope nennen dieses Konzept die „serielle Individualität“. Ein Stück weit schwingt dabei die Vision Le Corbusiers mit, der zusammen mit dem Ingenieur Max du Bois im Jahr 1914/15 das Bausystem „Dom-ino“ entwickelte, bei dem Häuser in Stahlbeton-Skelettbauweise aus vorgefertigten Elementen nach dem Prinzip des freien Grundrisses seriell errichtet und individuell weitergestaltet werden können. Das Prinzip ist also nicht neu. Heute aber stehen den Planern ausgereifere Materialien und Systeme zur Verfügung.

Thomas Geuder, Stuttgart

Baudaten

Objekt: WDF 53, Modulbau
Standort: Walldorf
Typologie: Modulbau Bürogebäude
Bauherr/Nutzer: SAP SE
Architekt: SCOPE GmbH, Stuttgart, www.scopeoffice.de
Mitarbeiter (Team): Mike Herud, Oliver Kettenhofen, Andreas Witte, Sophia Zouros, Jerzy Wienecki
Bauleitung: Alexander Danner, ADK Modulraum GmbH, Neresheim, www.adk.info
Generalunternehmer: ADK Modulraum GmbH, Neresheim, www.adk.info
Bauzeit: 04/2017 – 02/2019

Fachplaner

Tragwerksplaner: ADK Modulraum GmbH, Neresheim, www.adk.info
TGA-Planer: ADK Modulraum GmbH, Neresheim, www.adk.info
Innenarchitekt: SCOPE GmbH, Stuttgart, www.scopeoffice.de
Landschaftsarchitekt: Hofmann Röttgen Landschaftsarchitekten BDLA, Limburgerhof, www.hofmann-roettgen.de
Energieplaner: Transsolar Energietechnik GmbH, Stuttgart/München, www.transsolar.com
Brandschutzplaner: Ingenieurbüro für Brandschutz Lorenz und Müller, Holzminden
Weitere Fachplaner: GeoConsult GmbH (Baugrund), Harsefeld, www.igc-geo.de; IBAK Ingenieurbüro anke koch GmbH (LEED-Zertifizierung), Hamburg, www.ibak-ankekoch.com

Projektdaten

Grundstücksgröße: 11 059 m²
Grundflächenzahl: 3 572 m²
Geschossflächenzahl: 1,14
Nutzfläche gesamt: 11 424 m²
Nutzfläche: 7 784 m²
Technikfläche: 890 m²
Verkehrsfläche: 2 750 m²
BGF: 12 558 m²
BRI: 54 010 m³
Baukosten (nach DIN 276) KG 300 – 400 (brutto): 38 Mio. €

Energiebedarf

Primärenergiebedarf: 42 kWh/m²a nach EnEV 2013
Endenergiebedarf: 67,8 kWh/m²a nach EnEV 2013
Jahresheizwärmebedarf: 48,8 kWh/m²a nach EnEV 2013

Raummodule

Konstruktion: Stahlskelettbauweise - Raumfachwerk
Hersteller: ADK Modulraum GmbH, Neresheim, www.adk.info
Anzahl der Module: 224 Raumzellen + 70 Einlegeböden
Abmessungen: von L 18,0 x B 3,0 x H 4,4 m bis L 20,0 x B 4,7 x H 4,4 m
Vorfertigungsgrad: 60 – 70 %

Haustechnik

Heizwärme über Fernwärmenetz, Wärme (und Kälte) Verteilung über HK-Decke, Flächenheizung
 Lüftung nur für den hygienischen Luftwechsel, personenbezogener Luftwechsel, Einsatz von CO₂-Meldern, Adiabate Kühlung (Energieleise Kühlung durch Verdunstungskälte in der Abluft)

Hersteller:

Dach: Paul Bauder GmbH & Co. KG, www.bauder.de
Bodenbeläge: OBJECT CARPET GmbH, www.object-carpet.com
Wandbeläge: BuzzSpace, www.buzzi.space
Glasdächer: LAMILUX Heinrich Strunz Holding GmbH & Co. KG, www.lamilux.de
Sektionaltor: Hörmann KG Verkaufsgesellschaft, www.hoermann.de
Feinsteinzeugfliesen: Ceramiche Refin S.p.A., www.refin-fliesen.de





Gymnasium Nord,
Frankfurt a. M.

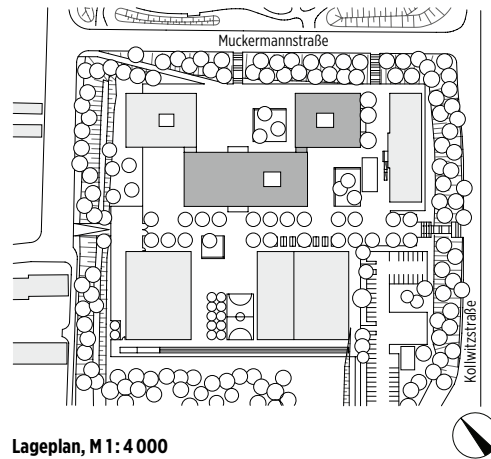
Module machen Schule

» Für einen Holzmodulbau haben wir uns entschieden, weil uns Holz als regenerativer Baustoff wichtig ist. Außerdem ist die Atmosphäre in Holzbauten sehr angenehm. Auf der Baustelle hat uns besonders gut gefallen, dass dort so viele holzaffine Menschen arbeiteten. Das war ein gutes Miteinander. Es ist unser erstes Projekt als Modulbau. Wir sind begeistert, wie hoch die Qualität der Module ist und sind erstaunt, wie wenig modular das Gebäude aussieht. Beim Gymnasium Nord konnten wir in einer kurzen Bauzeit eine hohe Architekturqualität umsetzen. Dabei sind wir mit der Modulbauweise flexibel – können den Bau bei Bedarf problemlos erweitern oder wieder verkleinern. Wir haben nun einige Anfragen zu weiteren Modulbauten.«

Jon Prengel, Architekt

In Frankfurt steigen wie in anderen deutschen Großstädten die Einwohner- und damit die Schülerzahlen, sodass die Stadt in den nächsten Jahren zusätzliche Schulen fertigstellen muss. Um dem Zeitdruck zu begegnen, setzen die Verantwortlichen bei neuen Gebäuden zunehmend auf eine modulare Bauweise aus Holz. So auch beim Gymnasium Nord, das als Übergangslösung im Stadtteil Westhausen innerhalb weniger Monate aus Holz-Beton-Hybridmodulen errichtet wurde, bis ein endgültiger Standort für die Schule feststeht. Dabei geht die Qualität des Baus weit über ein Provisorium hinaus.

Eine breite, von einem kleinen Birkenhain eingerahmte Treppe führt von der Schulbushaltestelle im Nordosten des Grundstücks zum Schulgelände auf einer kleinen Anhöhe. Oben angekommen, öffnet sich ein großer Eingangsbereich mit dem dreigeschossigen Schulhaus, das zurzeit aus dem mittleren Haupttrakt und dem Seitenflügel auf der linken Seite besteht. Der eigentliche Entwurf sieht allerdings ein achsensymmetrisches Gebäude mit zwei Seitentrakten vor, die dem Motiv von öffnenden Armen als Willkommensgeste folgen. Wann der rechte Flügel realisiert wird, steht noch nicht fest. Aber auch ohne den noch fehlenden Bauteil fühlt sich der Betrachter gleich von einer beruhigenden Struktur empfangen, denn die Klarheit der Kubatur wird durch die Gestaltung der Gebäudehülle unterstützt: Die Bekleidung aus vorvergrauten Weißtannenleisten gibt der Fassade zusammen mit den schmalen raumhohen Fenstern mit Laibungen und Profilen aus Aluminium einen ansprechenden Rhythmus.

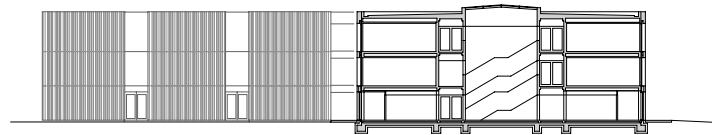


Lageplan, M 1: 4 000



Foto: Brigida Gonzalez

Auf einer kleinen Anhöhe öffnet sich ein großer Eingangsbereich mit dem dreigeschossigen Schulhaus, das zurzeit aus dem mittleren Haupttrakt und einem Seitenflügel besteht



Schnitt, M 1: 750

Die Fassade ist mit vorvergrauten Holzleisten aus Weißtanne bekleidet und erhält so zusammen mit den raumhohen Fenstern eine angenehme Tiefe

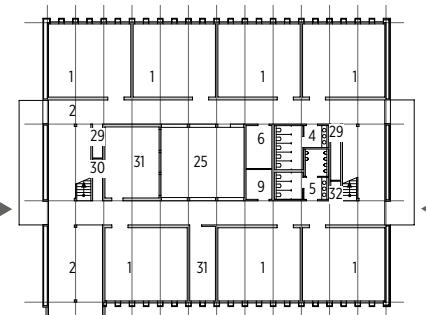


Foto: Brigida Gonzalez



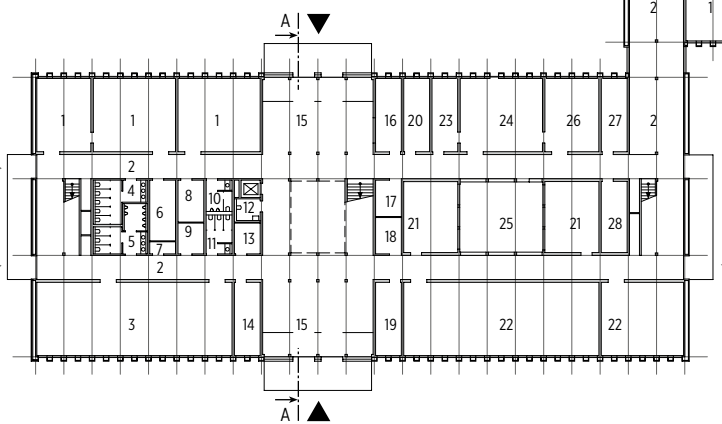
In der Zentralachse des Haupttrakts befindet sich das große Treppenhaus, das wie alle Innenräume von weiß lasierten Fichtenholzoberflächen dominiert wird

Foto: Brigida Gonzalez



Da eine Schule heute nicht ohne eine Mensa und eine Sporthalle auskommt, sind diese Bauten ebenfalls Teil des neuen Schulstandorts. Die beiden quaderförmigen Gebäude befinden sich auf der anderen Seite des Schulhauses. Dort setzt sich auch das Materialduo aus vorvergrautem Weißtannenholz und eloxiertem Aluminiumblech fort. Bei der Mensa dreht sich die Materialwahl allerdings um: Das primäre Fassadenmaterial sind gelochte Profilplatten aus Aluminium mit Fenstern aus Holz. Bei der Sporthalle sind beide Materialien nahezu gleichmäßig verteilt, sodass das Erdgeschoss mit Holz bekleidet ist, während die hohen Hallenbauteile eine Aluminiumfassade erhielten. Damit entsteht ein harmonisches und klar strukturiertes Gesamtensemble auf dem Campus.

Im Inneren der Schule setzt sich diese stringente Ordnung in der eindeutigen Grundrisseinteilung fort. Die an den Längsseiten verbundenen beiden Gebäudeteile sind als Dreibund organisiert: An den Außenwänden sind die 60 Klassenzimmer für rund 1500 Schüler, Räume der Schulverwaltung und das Lehrerzimmer angeordnet. In der Mittelzone befinden sich die Sanitär-, Technik- und Lagerbereiche sowie kleinere Facharbeitsräume. Begrünte Innenhöfe versorgen die Mittelzone und die Schulflure mit viel Tageslicht. Zu der einfachen Gebäudestruktur passt die unaufgeregte Gestaltung der Räume, denn Fichtenholzoberflächen, lediglich weiß lasiert, bestimmen im Inneren das Bild. Ergänzt werden diese durch grüne und anthrazitfarbene Linoleumböden sowie abgehängte Metalldecken, unter denen die Haustechnik verborgen ist. Mit der Klarheit der Architektur, der guten Orientierung im Inneren sowie der Konzentration auf wenige Materialien entsteht so ein attraktiver Ort zum Lernen und Leben sowohl für die Schüler als auch für die Lehrer. Und das sind genau die Qualitäten, die die Stadt Frankfurt von ihren Schulbauten fordert.



Grundriss Erdgeschoss, 1:750

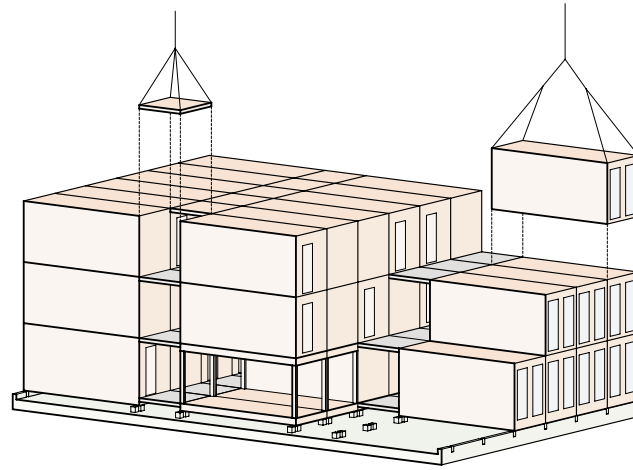
- 1 Klassenraum
- 2 Flur
- 3 Lehrerzimmer
- 4 WC Mädchen
- 5 WC Jungen
- 6 Technik IKT
- 7 BMZ
- 8 Sozialraum
- 9 Technik Übergabe HZG
- 10 WC Lehrer Herren
- 11 WC Lehrer Damen
- 12 WC Behindert
- 13 Putzmittel
- 14 Besprechung
- 15 Windfang Eingang
- 16 Schulverwaltung
- 17 Kopierer VW
- 18 Kopierer LE
- 19 Abteilungsleitung
- 20 Ass. pl.
- 21 Lehrervorbereitung
- 22 Mediothek
- 23 Stellvertretende Leitung
- 24 Sekretariat
- 25 Innenhof
- 26 Schulleitung
- 27 Oberstufenleitung
- 28 Arzttraum
- 29 Lüftung
- 30 HV ELT
- 31 Sammlungsraum
- 32 SiBel



Foto: Brigida Gonzalez

Ein individueller Schulcampus als Interimslösung

Der Entwurf stammt von der Arbeitsgemeinschaft Raumwerk & Spreen Architekten, mit dem sie ein 2016 von der Stadt Frankfurt ausgeschriebenes Vergabeverfahren mit integriertem Wettbewerb für den neuen Schulcampus des Gymnasiums Frankfurt Nord gewinnen konnten. Das Gymnasium war erst 2016 für die nördlichen Stadtteile gegründet worden, nachdem die Schulplaner festgestellt hatten, dass die Zahl der Gymnasiasten in den kommenden fünf Jahren stark steigen würde. Da die Stadt aber über einen langen Zeitraum die Planung neuer Schulhäuser versäumt hatte, fehlte für das neue Gymnasium ein passendes Gebäude. Nun musste also eine schnelle bauliche Lösung her. Als Grundstück wurde eine ehemalige Friedhofserweiterungsfläche im Stadtteil Praunheim auserkoren, bis der endgültige Standort der Schule in den nächsten Jahren feststeht. Um eine zügige Fertigstellung zu erreichen, sahen die Wettbewerbsbedingungen vor, die Schule als Provisorium in einer entsprechenden Bauweise zu errichten. Zudem sollte nicht nur das Schulgebäude, sondern ebenso eine Mensa und eine Dreifachturnhalle geplant sowie ein bereits auf dem Areal befindlicher Schulpavillon des Gymnasiums berücksichtigt werden. Als Baustoff favorisierte die Stadt Holz, einerseits aus ökologischen Gründen, andererseits, weil das Material eine angenehme Haptik und Optik bietet und für eine gute Raumatmosphäre sorgt. Die im Wettbewerb siegreichen Raumwerk & Spreen Architekten boten mit ihrem Entwurf eine sowohl architektonisch anspruchsvolle als auch städtebaulich gelungene Lösung. „Unsere grundlegende Idee ist, dass wir die zwei angrenzenden Stadtteile mit unserem Schulcampus verbinden wollen“, erklärt Jon Prengel, Geschäftsführer bei Raumwerk Architekten. Eine breite Magistrale verknüpft daher die drei neuen Baukörper für Gymnasium, Mensa und Sporthalle, den Bestandsbau sowie die Wohnquartiere im Norden und Süden. Gleichzeitig entstehen mit der Campusquerachse differenzierte Außenräume für die Schüler. „Was die Konstruktion der Neubauten betrifft, war klar, dass Holz das Material der Wahl war“, fährt der Architekt fort. „Außerdem musste die Schule in kurzer Zeit gebaut werden. Wir wollten aber nicht auf gestalterische Freiheiten verzichten und für zukünftige Anpassungen des Gebäudes flexibel bleiben. Daher schlugen wir vor, das komplette Schulhaus in Holzmodulbauweise zu realisieren.“ Den Auftrag hierfür erhielt das Unternehmen Erne AG Holzbau aus Laufenburg in der Schweiz, ein Spezialist für dreidimensionale Raumzellen aus Holz.



Isometrie, o. M.

Insgesamt 210 Raumzellen wurden in der Schweiz vorgefertigt und nach Frankfurt auf die Baustelle transportiert. Ein Kran hob dann die bis zu 22 t schweren Elemente an ihre Position



Foto: raumwerk architekten



Foto: raumwerk architekten



Foto: raumwerk architekten



Foto: Brigida Gonzalez

Hohe Behaglichkeit dank hybrider Modulkonstruktion

Als nachwachsender Rohstoff gehört Holz heute zu den beliebtesten Baumaterialien für Gebäude, allerdings ist bei diesen unbedingt der sommerliche Wärmeschutz zu beachten. Jon Pregel: „Aufgrund der fehlenden Speicherfähigkeit des Baustoffs ist bei Holzmodulbauten im Sommer eine Überhitzung der Räume möglich. Daher kommen bei unserem Projekt Holz-Beton-Hybridmodule zum Einsatz.“ Der Clou bei diesen besonderen Erne-Modulen ist der Deckenaufbau mit einer 8 cm dicken Betonschicht. Sie sorgt für einen guten Schall- sowie hohen Brandschutz und wirkt als passive Wärmespeichermasse. Der Hersteller kombiniert also das geringe Gewicht und die hohe Zugfestigkeit von Holz mit der Druckfestigkeit und der Masse von Beton in einem Tragelement. In die Holz-Beton-Verbunddecke ist zudem ein mit Wasserleitungen funktionierendes Heiz- und Kühlsystem integriert. Der aktivierte Beton nimmt die Temperatur des Wassers auf und gibt sie langsam an den Raum ab. Im Winter wird so die Raumluft erwärmt, im Sommer gekühlt. Bei Spitzentemperaturen klimatisiert zusätzlich verwirbelte Luft die Klassenräume. Laut Hersteller sind mit der Kombination aus Holz, Beton und der Deckenklimatisierung Energieeinsparungen von bis zu 30 % im Vergleich zu herkömmlichen Klimatisierungsanlagen möglich.

Gute Vorplanung bedeutet kürzere Bauzeit

Die Vorfertigung der Module für das Gymnasium Nord erfolgte am Erne-Standort im schweizerischen Stein. Neben dem Tragwerk mit der Holz-Beton-Verbunddecke erhielten die 9 bzw. 18 m langen, 2,80 m breiten und 3 m hohen Elemente dort unter anderem bereits alle Wandoberflächen, die Fenster sowie Haustechnikkomponenten. Zu rund 70 % wurden die Module fertiggestellt. Da die Vorfabrikation industriell unter geschützten Bedingungen geschieht, sind die Raumzellen von einer hohen Ausführungsqualität. „An den Fenstern sieht man beispielsweise, welche Präzision durch die Herstellung im Werk möglich ist: Sie sitzen millimetergenau in der Außenwand“, sagt Jon Pregel. Außerdem habe man als Auftraggeber mithilfe der Vorfabrikation eine Kosten- und Terminalsicherheit. Allerdings, so der Architekt, müsse man etwas mehr Zeit in die Planung investieren, damit später auf der Baustelle alles reibungslos funktioniere. Vor allem was den Transport und die Baustellenlogistik betrifft, ist eine gute Vorplanung zu leisten. Bedingt durch die enge Zufahrt zur Schulbaustelle in Frankfurt konnte jeweils nur ein Schwertransporter mit einem Modul hochfahren. Ein Kran hob dann das bis zu 22 t schwere Element herunter. War der Lkw weg, lieferte der nächste sein Modul ab. Pro Tag konnten so fünf Module abgeladen und sofort montiert werden. Insgesamt 210 Module wurden in der Schweiz vorgefertigt und nach Deutschland zur Baustelle transportiert. Zwischenzeitlich war der Bau sogar Europas größte Schule in Holzmodulbauweise. „Alle Elemente sind gleich – es gibt also keine Spezialmodule für Sanitärbereiche oder Klassenräume“, betont Pregel. Die gewünschten Raumgrößen entstehen einfach durch das Zusammenfügen der einzelnen Zellen: Drei Elemente ergeben zum Beispiel ein 60 m² großes Klassenzimmer. Nach neun Monaten Bauzeit konnte der erste Bauabschnitt zum Schuljahr 2018/19 in Betrieb genommen werden, der zweite ein Jahr später nach nur fünf Monaten Bauzeit. Schüler wie Lehrer fühlen sich in ihrem Gebäude rundum wohl. Wie lange das Gymnasium Nord dort bleibt, ist allerdings unklar. Sollte es dennoch an einen endgültigen Standort umziehen, kann der Modulbau als Ausweichquartier für andere Schulen dienen. Oder er zieht einfach selbst auf ein anderes Grundstück, denn darauf sind die Raumzellen konstruktiv bereits vorbereitet.

Alexandra Busch, Darmstadt

Die Holz-Beton-Verbunddecken sorgen für einen guten Schall- und Brandschutz und wirken als passive Speichermassen für den sommerlichen Hitzeschutz

Projektdaten

Standort: Muckermannstrasse 1, Frankfurt am Main
Bauherr: Stadt Frankfurt am Main
Architekten: ARGE Raumwerk & Spreen Architekten – Raumwerk Gesellschaft für Architektur und Stadtplanung mbH, Frankfurt a.M., www.raumwerk.net und Spreen Architekten Partnerschaft mbB, München, www.spreen-architekten.de
Team: Jon Pregel, Sonja Moers, Thorsten Wagner, Jan Spreen, Angela Spreen, Sophie Diener, Pascal Lurk, Nikolai Billing, Stephanie Schimmel, Paul Frank (Bauleitung BGG Architekten + Ingenieure)
Bauzeit:
 BA 1 = März 2018 – August 2018
 BA 2 = Februar 2019 – Juli 2019

Fachplaner

Tragwerksplaner: merz kley Partner ZT GmbH, Dornbirn/AT, www.mkp-ing.com
TGA-Planer: IB Schmid Janutin

Projektdaten

Nutzfläche Schule: 5 400 m²
BGF: Schule 8 900 m², Mensa 1 500 m², Dreifeldhalle e 2 250 m²
BRI: Schule 20 675 m³

Raummodule

Konstruktion: Raummodule mit Holz-Beton-Hybrid Konstruktion
Holzmodulbau/GU: Erne AG, Laufenburg/CH, www.erne.ch
Anzahl Module: 210
Abmessungen: 2,80 x 18,0m
Vorfertigungsgrad: 70 %, Raummodule inkl. Fenster und Vorinstallation der Haustechnik



Foto: raumwerk architekten



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, Fotograf: Rüdiger Moser

Von Offenheit und Transparenz geprägte Kommunikationskonzepte für moderne Büro- und Verwaltungsgebäude.

Bauen für die Zukunft Modulares Bauprinzip

Modulares Bauen steht heute für Innovation, Flexibilität und Kreativität. Modulgebäude haben herkömmliche Bauweisen in vielen entscheidenden Faktoren überholt. Galten lange Zeit die schnelle Realisierungsmöglichkeit und die Kostensicherheit als alleinige Vorteile, hat sich dies grundlegend gewandelt: Modulgebäude vereinen alle Aspekte, die von der Architektur der Zukunft erwartet werden.

Durch die Digitalisierung, Urbanisierung und neue Mobilitätslösungen ist der Bausektor immer neuen Herausforderungen ausgesetzt. KLEUSBERG bietet mit seinen modularen Konzepten Antworten auf diese Veränderungen.

Digital Twinning – BIM für noch mehr Planungssicherheit

KLEUSBERG beschäftigt sich bereits seit geraumer Zeit mit dem Thema Building Information Modeling und hat darauf aufbauend sukzessive Veränderungen an internen Arbeitsprozessen vorgenommen. Die digitale Vorgehensweise ermöglicht auf einer gemeinsamen Plattform in Verbindung mit automatisierten Herstellungsverfahren eine durchgängige Prozesskette – vom Entwurf und der Planung über die serielle Vorfertigung im Werk bis zur Baustelle. Die Schlussfolgerung: Planungssicherheit von Anfang an, Fehlerquellen werden minimiert, Effizienz und Wirtschaftlichkeit gesteigert und die eigentliche Bauqualität dadurch maßgeblich verbessert.

Durch die Einführung der Software Revit entstehen beispielsweise detailgenaue und gleichzeitig mit Materialeigenschaftsparametern hinterlegte Konstruktionsdetails, die für die Gesamtplanung wichtig sind. Dass bedeutet z. B., dass Kollisionen von Leitungen innerhalb der Gebäudeplanung von Anfang an vermieden werden können. Insbesondere bei technisch hochkomplexen Gebäuden wie Kliniken ist die Entwicklung einer zuverlässigen Planung unabdingbar. KLEUSBERG sorgt mittels BIM dafür, dass eine gewerkübergreifende Koordination ohne Schnittstellenprobleme möglich ist und somit ein reibungsloser und terminoptimierter Bauablauf gewährt wird.

Kurzinformation zu KLEUSBERG

Geschäftsführer

Stefan Kleusberg (Vors.), Lars Hajicek, Torsten Höfer, Hubert Kleusberg

Standorte

Wissen (Hauptsitz, Werk 1, 4 und 5)
Kabelsketal-Dölbau (Werk 2 & Niederlassung Ost)
Kabelsketal-Gröbers (Werk 6 & Niederlassung Miete Ost)
Hamburg (Niederlassung Nord)
Remseck (Werk 3 & Niederlassung Südwest)
München (Niederlassung Bayern)

Mitarbeiter

900, davon rund 60 Auszubildende und Duale Studenten

Umsatz

239 Mio. EUR (2018)





Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, Fotograf: Rüdiger Mosler

Über zwei Geschosse offene Lufträume durch die Realisierung als Modul-Hybridgebäude – eine Kombination aus Modul- und Stahlbetonbauweise.



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, Fotograf: HEJM Foto



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, Fotograf: HEJM Foto

Vor- und Rücksprünge sorgen für ein lebendiges Erscheinungsbild. Die Besenstrichtechnik gibt der Putzfassade eine filigrane Reliefstruktur.

Bereits während der Planungsphase kann der Bauherr sein Gebäude virtuell erleben und etwaige Änderungswünsche hinsichtlich Kubatur, Farbgebung, Fensteranordnung u.a. unmittelbar mit einfließen lassen. Auch nach Abschluss eines Bauprojektes ergibt sich kundenseitig der Vorteil aus dem digitalen Zwilling des Gebäudes:

Durch die Anreicherung um zusätzliche Informationen können die Daten effizient vom Facility Management genutzt oder aber das Lift-Cycle-Management nachhaltig unterstützt werden.

Bauartzulassung für noch mehr Sicherheit

Sämtliche bauphysikalischen Anforderungen, z. B. an den Brandschutz, sind bereits seit Jahren durch bauaufsichtlich geprüfte und zugelassene Konstruktionen sichergestellt. Bereits diese beruhen auf umfangreichen bauartbezogenen Normbrandversuchen nach DIN EN 1363. Während der letzten 3 Jahre hat KLEUSBERG zudem intensiv gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) daran gearbeitet, den Stand der Brandschutzsicherheit im Modularen Bauen neu definieren zu können. Als erster Modulbau-Anbieter wird das Unternehmen in Kürze die entsprechende Bauartzulassung erhalten. Diese Zulassung bietet Planern, Bauherrn, Investoren sowie vor allem Nutzern maximale Sicherheit und Brandschutzverantwortlichen maßgebliche Vereinfachungen bei Prüf- und Genehmigungsprozessen.

Modulare Gebäude auch zur Miete

Seit über 40 Jahren vermietet KLEUSBERG bereits Mobile Mietgebäude. Mit dem System ModuLine®, das anders als herkömmliche Containerlösungen ohne baurechtliche Einschränkungen für beliebige Zeit angemietet werden kann, bietet das Unternehmen erstmals eine Lösung für unbegrenzte Nutzungsdauern. Zahlreiche Unternehmen, aber auch Bildungsträger, setzen auf die Individualität und Flexibilität, die dieses Mietgebäudekonzept bietet.

Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, Fotograf: Rüdiger Mosler



Foto: Klaus Engelmayr



Foto: Klaus Engelmayr

Heribert Wolfmayr schloss sein Architekturstudium in Graz 1999 ab und gründete zusammen mit Josef Staller 2004 das Büro heri&salli Architekten.

Josef Saller studierte Architektur in Graz, Oxford, Wien und Berlin. 2004 gründete er zusammen mit Heribert Wolfmayr das Büro heri&salli. www.heriundsalli.com

Mit dem Projekt „Forum am Seebogen“ soll in der Wiener Seestadt Aspern ein experimenteller Wohnbau mit gemischter Nutzung in vorgefertigter Bauweise entstehen. Ein Gespräch mit den Architekten heri&salli, alias Heribert Wolfmayr und Josef Saller.

Die Serialität brechen – experimenteller Wohnungsbau in Modulbauweise

DBZ: Ihr habt den Wettbewerb „Forum am Seebogen“ in der Wiener Seestadt Aspern gewonnen. Dabei ging es um modulares Bauen. Was muss man sich darunter vorstellen?

Josef Saller: Bei diesem Wettbewerb sollte man sich einen Systembau mit höchstmöglichem Vorfertigungsgrad und einer maximalen Bauzeit von sechs Monaten überlegen. Ob man jetzt Module oder Elemente wählt, ob Holz oder Beton oder ein anderes Material, war allen Teilnehmenden freigestellt.

Heribert Wolfmayr: Grundsätzlich: Bei der Modulbauweise geht es um bereits zusammengebaute Module und bei der Elementbauweise wird der Baukörper sozusagen in seine Elemente – also Decken, Wände und dergleichen – aufgelöst. Diese sind auch vorgefertigt, aber es ist schon ein Unterschied.

Saller: Es war kein klassischer Bauträgerwettbewerb, sondern man musste das Projekt gemeinsam mit einer ausführenden Firma entwickeln, die das technische Know-how bereitstellt und auch die Finanzierung – also die Kosten – garantiert.

Warum Holz?

Wolfmayr: Dafür sprachen mehrere Faktoren. Zuerst einmal die Modulbauweise, was natürlich damit zu tun hat, dass wir uns in einem Stadtentwicklungsgebiet befinden, wo einerseits viel gebaut wird, andererseits aber schon viele Menschen wohnen. Das heißt: Man baut mitten im Wohngebiet. Und zwar nicht nur ein Gebäude, sondern viele. Da fragt man sich natürlich: Wie kann man das in puncto Lärm- und Staubentwicklung optimieren? Außerdem waren sechs Monate Bauzeit gefordert. Da kann vor Ort ein bisschen ausgehoben und vorbereitet werden – alles andere wird vorab in der Fabrik gefertigt und dann aufgebaut. So hat man die kurze Bauzeit, geringere Lärmbelastung, weniger Schmutz usw. Außerdem ist Holz ein nachwachsender Baustoff. Das ist natürlich ein Vorteil.

Saller: Wir dachten zuerst auch an Stahlbeton oder Stahl, aber Holz war fertigungstechnisch für uns – auch im Team – die einzige Lösung.

Es ist also ein Modulbau?

Saller: Beim Wettbewerb war es noch eine Modulbauweise. Alle Parameter sprachen dafür. Wir haben auch eine Firma gefunden, die uns garantierte, die Kostenobergrenze einzuhalten.

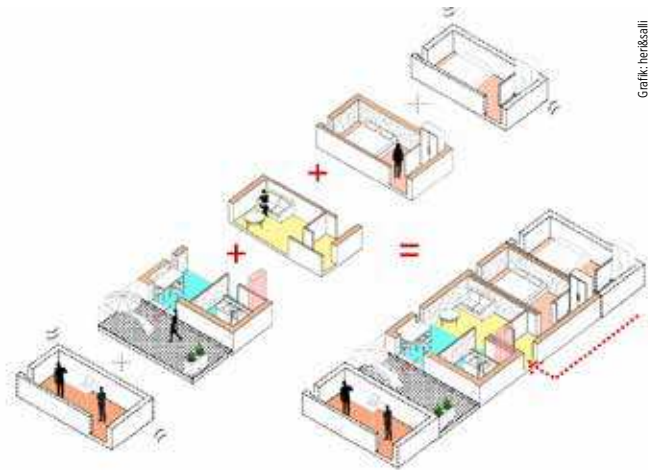
Wolfmayr: Es ist ja nicht so, dass die Modulbauweise ganz neu wäre. Vor allem in Deutschland gibt es schon einige Modulbauten. Eine Besonderheit von unserem Projekt aber war die Sechsgeschossigkeit, die wir hier umsetzen. Außerdem haben wir uns zur Aufgabe gestellt, die Serialität des Modulbaus zu brechen. Wir konzipierten fünf ähnliche Module und erzeugten daraus eine Variabilität. Das ist für uns der Moment, an dem die Architektur beginnt: Dass man einerseits sehr wohl mit der Serialität arbeitet, aber darüber hinaus damit auch eine Variabilität erzeugt. Ein maßgeblicher Punkt ist, dass wir in den vorgefertigten Modulen auch Eventualitäten eingebaut haben. Dass man also die Module unterschiedlich verwenden kann und dass sie trotzdem miteinander korrespondieren. Wir haben fünf Module, die wir kombinieren können – und bei diesen ist die Möglichkeit mitgedacht, dass man sie auch um 90° drehen kann.

» Wir haben uns die Aufgabe gestellt, die Serialität des Modulbaus zu brechen. Wir konzipierten fünf ähnliche Module und erzeugten daraus eine Variabilität. Das ist für uns der Moment, an dem die Architektur beginnt.«



Foto: Klaus Engelmayr

Der Entwurf von heri&salli für das Forum Seebogen



Graphik: heri&salli

Forum am Seebogen, Modulstudien

Welche Module habt ihr entwickelt?

Wolfmayr: Im Prinzip haben wir eine Quadratrasterung von 3,40 m – standardmäßig ist es so, dass die Last eines Moduls über die Fläche abgetragen wird, aber sobald man beginnt, ein Modul zu drehen, wird die Last über die Punkte abgetragen. Konstruktiv war das keine so große Sache, auch statisch nicht. Trotzdem wird es nicht getan. Daran sieht man, dass der Modulbau noch in den Kinderschuhen steckt. Man kann die Module zwar addieren und stapeln, aber nicht verdrehen. Wir behaupten: Natürlich kann man das. Doch die Industrie ist da noch sehr unbeweglich. Da heißt es, das ginge nicht. Natürlich geht's. Aber das System, das es gerade gibt, funktioniert damit nicht. Das ist auch die Problematik.

Saller: Das ist der wesentliche Unterschied zur Elementbauweise. Bei den Elementen habe ich Flächenabtragung. Bei den gedrehten Modulen habe ich eine Punktübertragung. Im Rahmen des Wettbewerbs lag die Schwierigkeit darin, ein effizientes und finanziell tragfähiges System zu finden.

Wolfmayr: Kurz vor der Abgabe des Wettbewerbs ist die Firma, die wir von Anfang an mit im Boot hatten, ausgestiegen. Weil sie meinte, es ginge nicht, was wir da tun. Eine andere Firma ist dann auch abgesprungen und zuletzt haben wir endlich eine gefunden, die es für möglich hielt.

Es gibt ja auch bei den Modulen verschiedene Vorfertigungsgrade. Was meint ihr damit, wenn ihr sagt „fix und fertig“?

Saller: Fix und fertig. Das Modul hat Fußboden, Decke, Wand, Fenster, Badezimmer, alles. Es war so geplant, dass nur hinten an der Toilette die Wand abgenommen wird, dort wird das Modul mit Leitungen bestückt. Die Brandabschnitte, alles was dazu gehört und die Stöße werden dann mit derselben Schalung zugeklebt. Die Schalung war auch fertig, nur im Bereich der Übergänge wird das Randstück, das fehlt, dann an Ort und Stelle verdeckt. Das Modul kommt fix und fertig auf die Baustelle und wird dann dort gesetzt. Zwischen den Modulen sind 6 – 8 cm Platz, dort werden die Verteilerleitungen verlegt. Im Modul selbst war der Boden als Pfosten-Riegel Konstruktion geplant, das heißt, der hat 24 cm Höhe, da kann man die Installation der Nasszellen unterbringen und da werden auch Leitungen verlegt.

Das Modul ist also auch ein Teil der Tragstruktur?

Wolfmayr: Das Modul ist an sich immer Teil der Tragstruktur. Bei uns sind diese bei Bedarf kombiniert mit den frei stehenden Stützen.

Saller: Wir haben auch Stützen in die Module integriert. Ursprünglich waren es 16x16 cm Stützen. Die sind auch im Modul geteilt: Ein Modul hat 8 cm, das nächste hat auch 8 cm.

Wie werden die verbunden?

Saller: Das Hauptproblem war statisch die Holzpressung, weil das Holz in der Größe sehr schwer ist. Da braucht man spezielle Lastverteilerschuhe.

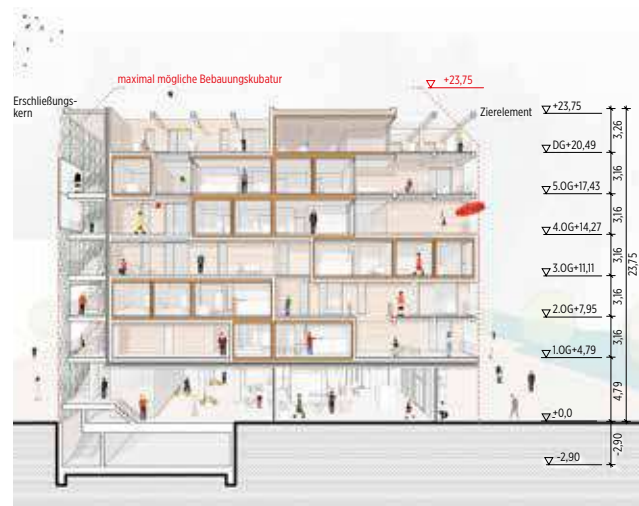
Wolfmayr: Unsere Punktabtragung funktioniert nur über diese Stahlteile. In der Modulbauweise gibt es noch viel Entwicklungspotential. Auch wenn man sich folgendes vor Augen führt: Diese Module sind alle fertig, dann werden die aneinandergestellt, das heißt: Jedes hat eine doppelte Wand und eine doppelte Decke. Das ist wirtschaftlich ungünstig. Denn die nutzbaren Quadratmeter werden einfach weniger, weil Wände und Decken wesentlich dicker sind als normal. Da gibt es noch viel zu tüfteln.

Ihr habt vorhin erwähnt, es gäbe fünf Arten von Modulen. Welche Arten gibt es da?

Saller: Im Prinzip ist es ganz einfach: Es gibt ein Basismodul mit Nasszelle, Bad, Toilette, Küchenblock und Esszimmer. Je nach Kategorie der Wohnung sind dann noch Zimmermodule zuschaltbar.



Visualisierung: ZOOMVP, heri&salli



Graphik: heri&salli

Forum am Seebogen, Modulstudien – Längsschnitt (Ausschnitt)

Das heißt, zwei Module sind die Mini-Einheit zum Wohnen?

Wolfmayr: Genau. Wir sind von der klassischen Mittelgangerschließung ausgegangen, aber dann gab es auch Varianten, bei denen man die Wohnungen von der Seite erschließt. Dadurch hat man lange Module. Wenn der Gang in die Mitte wechselt, hat man links und rechts kurze Module. Und so variiert das dann wieder. Wenn man die Grundrisse durchschneidet, ist in jedem Geschoss die Erschließung woanders. Auch so wollten wir die Serialität brechen. Die Erschließung ist einmal rechts, einmal links und wechselt dann wieder in die Mitte. Daraus ergeben sich auch die unterschiedlichen Freiräume. Letztendlich ist das Gebäude, wie es hier steht, eine Sequenz aller Möglichkeiten, die auch anders ausschauen könnte.

Ihr habt auch interessante Nutzungen, wie diesen aktiven Co-Working-Space am Dach.

Saller: Das war vorgegeben. 80 % sollte Wohnnutzung sein, 20 % freie Nutzung. Gemeinsam mit Art Phalanx – Agentur für Kultur und Urbanität haben wir die freien Nutzungen entwickelt.

Wolfmayr: Wir haben die Idee verfolgt, dass diese Zusatzeinheiten nicht nur im Erdgeschoss situiert sind, sondern dass man sie durchs gesamte Gebäude spürt. Das heißt, in jedem Geschoss gibt es mindestens ein Modul, das kein Wohnmodul ist. Das kann individuell gemietet oder der Wohnung zugeschaltet werden; das ist teils auch über die Terrassen zugänglich. Oben haben wir keine Wohnungen, sondern nur diesen aktiven Co-Working-Space am Dach, der besteht aus minimalen Büros.

Was unterscheidet das Planen im Modul vom „normalen“ planerischen Denken als Architekt?

Saller: Es ist in der Konzeption einfach eine Systematisierung, auch gedanklich. Ich muss bei allem davon ausgehen, dass ich es vielleicht wieder verwerten oder noch einmal verwenden kann. Aber einfach nur die Serialität zu addieren, ist langweilig. Das Spannende ist eben die Variabilität in der Serie. Auch, wenn wir so einen modularen Wohnbau noch nie geplant haben: Unserer Arbeitsweise kommt diese Systematisierung sehr entgegen. Dadurch, dass das Holz so schwer ist, wäre die Fundamentierung sehr teuer gekommen. Also haben wir beschlossen, das ganze Gebäude zu unterkellern, weil das billiger ist. Als Nutzer hatten wir ein Start-Up mit vielen Rechnern im Keller. Deren Abwärme wollten wir für das Haus nutzen. Aber unser Gebäude war zu klein, als das sich das rechnen hätte können. Dieses Start-Up ist inzwischen auch wieder ausgestiegen.

Grundmodule, Ausgangsmodule, Erweiterungen, Zuschaltbarkeiten und Terrassen bilden das Repertoire für die Varianz

Was hat dieses Forum am Seebogen für eine Zeitperspektive?

Saller: Das Erdgeschoss wird von der IBA Wien mit Ausstellungen bespielt. Ursprünglich sollten wir im Dezember 2020 eröffnen. Das hat sich verschoben, weil Strom, Wasser, Fernwärme usw. noch gar nicht vorhanden sind. Unser neuer Zeit-horizont ist Baubeginn im Herbst 2020, Fertigstellung 2021.

Das heißt, ihr habt das im Detail noch nicht so weit geklärt und ausgeschrieben?

Saller: Im letzten halben Jahr zeigte sich, dass Module auch im freifinanzierten Wohnbau noch schwer finanzierbar sind. Das heißt, wir sind derzeit bei einer Hybridbauweise: eine Kombination aus Modulen und vorgefertigten Elementen. Wir berechnen das gerade mit der Statik neu, weil der Elementbau von der Flächenabtragung her anders funktioniert als die Modulbauweise.

Was ist der Kostentreiber beim Modulbau?

Saller: Eine Kombination mehrerer Dinge: Man hat ein zusätzliches statisches System, das notwendig ist; und dann hat man viele Holzelemente wie Wände und Decken doppelt. Außerdem ist das in unserem Fall keine standardisierte Ware, sondern ein Experiment, bei dem gewisse Erfahrungswerte fehlen.

Also ist es doch eine Spezialanfertigung?

Wolfmayr: Nein, die Systeme gibt es schon. Das ist immer die Frage: Mache ich es einmal, ist es eine Spezialanfertigung, mache ich es 30 Mal, ist es Vorfertigung. Das ist auch der Grund, warum der Modulbau noch sehr in den Kinderschuhen steckt, weil sehr rasch etwas zum System erklärt wird, das man durchaus noch optimieren könnte.



Visualisierung: ZOHWP_heri&salli

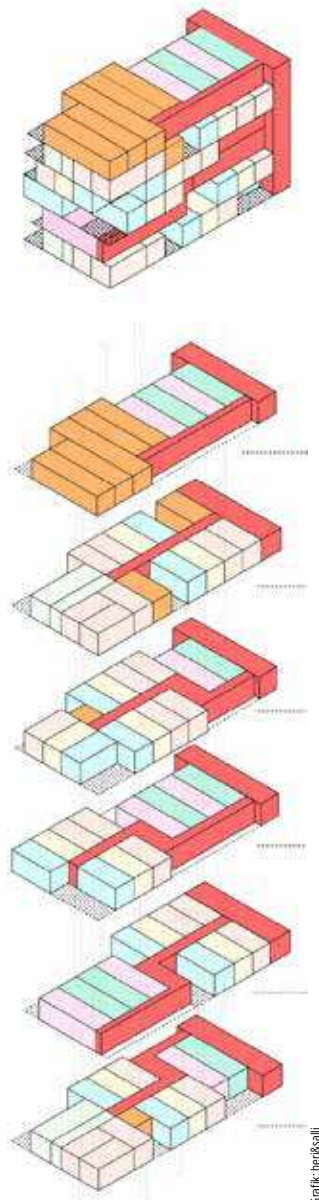
Saller: Wir haben inzwischen mit unterschiedlichen Firmen die Machbarkeit ausgelotet und sind jetzt beim vierten Partner. In gewisser Weise ist dieses Projekt ein Experiment. Das birgt natürlich ein Risiko. Für uns etwas weniger, für die Firma mehr. Denn durch dieses neue Anordnen von Modulen stößt man immer wieder auf Parameter, die nicht vorhersehbar sind.

Was ist also die größte Herausforderung bei diesem Projekt?

Wolfmayr: Natürlich die Kosten. Es hat auch viel mit dem Know-how der Firmen zu tun: Wie wenig sind sie? Es ist wirklich die Entwicklung einer Systematik – mit den Firmen, mit der Gemeinde, mit den Bauvorschriften. Es ist vieles Neuland.

Das Interview führte Isabella Marboe am 3. September 2019 für die DBZ Redaktion im Büro von heri&salli in Wien.

Forum am Seebogen, Modulstudien



Grafik: heri&salli



Foto: Philip Kottarz



Foto: Philip Kottarz



Foto: Philip Kottarz

Heiner Probst

Aufbauend auf seine Tätigkeit bei Ligano-va im Bereich Retail Architecture kümmert sich Heiner Probst um die Innenarchitektur bei andOFFICE. Dabei kann er auf Erfahrungen bei Bolles + Wilson, Auer Weber sowie UNStudio zurückgreifen. Sein Studium absolvierte er an der ABK Stuttgart.

Michael Ertel

Mit seinen Erfahrungen bei Nickl & Partner, Kopper Architekten und Seegy & Bisch ist Michael Ertel im Dreiergespann von andOFFICE vorwiegend für die Ausführung zuständig. Er studierte zeitgleich mit Thorsten Blatter an der Universität Stuttgart Architektur und Stadtplanung.

Thorsten Blatter

Thorsten Blatter gründete andOFFICE in Stuttgart 2009, später kamen Michael Ertel und Heiner Probst als Partner dazu. Zuvor arbeitete Blatter bei Jürgen Mayer H. Von 2010 bis 2018 lehrte er an der Universität Stuttgart „Wohnen und Entwerfen“. <https://andoffice.com>

Nicht nur schnell und günstig – auch qualitativ anspruchsvoll, lautet das Credo von andOFFICE Blatter Ertel Probst Architekten für die aus Holzelementmodulen gebauten Hoffnungshäuser. Sie erklären, wie man mit Holzmodulbauweise gute Architektur erzielt – und weshalb es wichtig ist, sich manchmal zurückzunehmen.

Hoffnungshäuser – ein Baukasten für alle Eventualitäten

DBZ: Anderthalb Jahre ist es her, dass Sie die ersten Hoffnungshäuser in Esslingen gebaut haben: Geht ihr Konzept auf?

Heiner Probst: Auf jeden Fall. Die Hoffnungsträger Stiftung hat uns die Chance eröffnet und uns das Vertrauen entgegengebracht, relativ frei zu agieren. Wir haben überlegt, wie wird sich der Geflüchtetenstrom entwickeln? Wer kommt? Braucht man Wohngemeinschaften, Wohnungen für Familien? Daher haben wir mit relativ vielen Variablen ein Baukastensystem entwickelt, das für alle möglichen Eventualitäten passen sollte.

In dem Projekt ist ja viel „Willkommenssoziologie“ drin ...

Michael Ertel: Für uns war von Anfang an wichtig, dass wir nicht eine neue Variante eines Containerdorfes entwickeln und das einfach möglichst kostengünstig. Wir wollten bei allem Kostendruck und bei allen Optimierungen gute Architektur machen. Wir sind der festen Überzeugung, dass eine ansprechende Architektur den Bewohnern helfen kann, eine Heimat zu schaffen und auch von den Nachbarn besser akzeptiert wird. Es ist sicherlich nur ein kleiner Beitrag, am Ende des Tages kommt es auf die Menschen an, aber Architektur kann da auch einen Beitrag leisten.

Die Hoffnungshäuser kann man später transformieren ...

Thorsten Blatter: Wir haben von vorneherein gesagt, eine temporäre Lösung macht keinen Sinn. Das passt nicht zur inhaltlichen Seite, die eine Mischung von Geflüchteten und Einheimischen vorsieht. Und ist auch nicht nachhaltig. Wir wollten dauerhafte Wohngebäude, die man auch im geförderten Wohnungsbau positionieren kann. Daher haben wir eine Struktur entwickelt, deren Grundrisse anpassbar sind. Die Hoffnungshäuser werden zum Teil jetzt auch ohne Geflüchtetenanteil geplant, wo nur bezahlbarer Wohnraum gebraucht wird.

Sie sagen, die Bauwirtschaft hinkt mit ihren überholten Fertigungsprozessen anderen Industriezweigen um Jahrzehnte hinterher ...

Michael Ertel: Da zielen wir vor allem auf den klassischen Massivbau ab, der bauseitig mit großen Toleranzen und vielen Lösungen, die nur vor Ort ausgeführt werden können, der Industrie hinterhinkt. Gerade im Holzbau, mit dem hohen Maß an Vorfertigung, der Präzision und natürlich der Nachhaltigkeit kann man deutlich fortschrittlicher bauen.

Weshalb hat man nicht schon früher mit Holzmodulbauweise gearbeitet?

Thorsten Blatter: Im Zuge der Flüchtlingskrise vor vier Jahren wurden viele innovative Lösungen gepusht – unter anderem die Holzmodulbauweise. Man brauchte schnell Wohnungen. Durch die Modulbauweise spart man durch die Wiederholung neben der reinen Bauzeit auch extrem viel Planungszeit. Die Zyklen sind, wenn ein Baustem einmal steht, deutlich kürzer. Dies kommt jetzt dem geförderten Wohnungsbau zu Gute.

Welche Vorteile sehen Sie ganz generell im Holzmodulbau?

Heiner Probst: Das eine ist die Schnelligkeit der Modulbauweise. Da kann ich wirklich die Bauzeit vor Ort verkürzen. Und durch den reduzierten Planungsvorlauf bei Folgeprojekten kann ich Baukosten sparen, auch wenn die Baukosten nicht so viel günstiger sind.

Da spart man quasi am Architekten ...

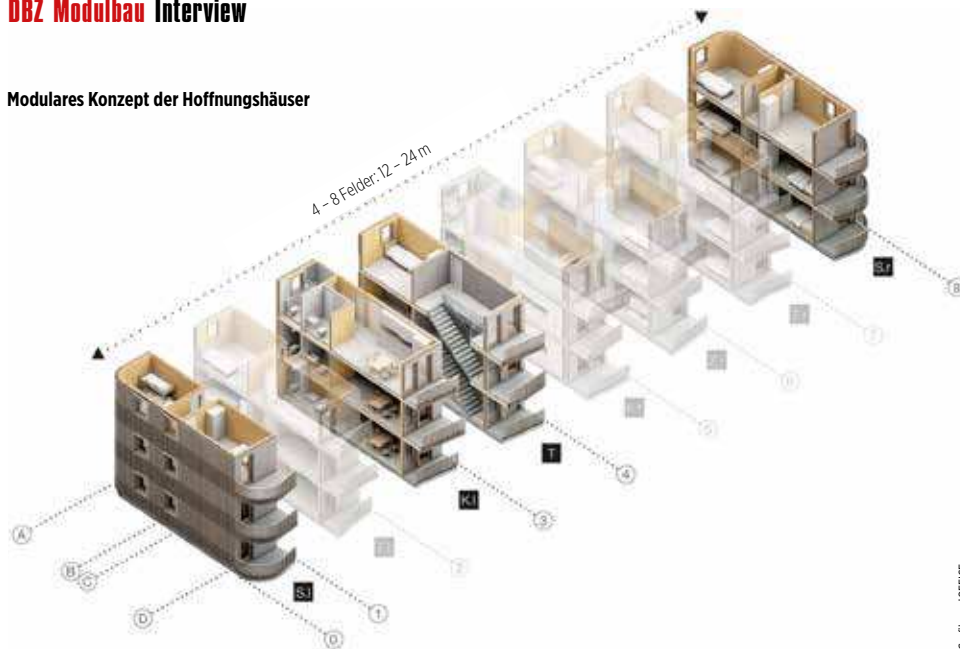
Heiner Probst: Da spart man sicherlich, wir haben weniger Aufwand. Wenn es darum geht, wie man den bezahlbaren Wohnraum überhaupt realisieren kann, kann man sich selber auch nicht außen vorlassen. Uns ist es wichtig, dass die Gebäude im Ergebnis nicht an Qualität einsparen. Wie man da hin kommt, ist erstmal sekundär.



Foto: Philip Kottor

» Für uns war von Anfang an wichtig, dass wir nicht eine neue Variante eines Containerdorfes entwickeln und das einfach möglichst kostengünstig. Wir wollten bei allem Kostendruck und bei allen Optimierungen gute Architektur machen.«

Modulares Konzept der Hoffnungshäuser



Genik und OFFICE

Welche Herausforderungen ergeben sich beim Holzmodulbau?

Thorsten Blatter: Es bedarf einer intensiveren und genaueren Planung. Für den Holzbau gilt, dass Brandschutz und Schallschutz nicht ganz so leicht von der Hand gehen. Was den Elementmodulbau angeht, muss man schon in der Vorentwurfphase alle möglichen Szenarien durchspielen und dafür eine Lösung entwickeln. Da geht sehr viel Hirnschmalz rein. Man wird aber nie den individuellen Standort so perfekt ausnutzen können wie mit einer individuellen Planung.

Das Holzhochhaus von Kaden+Lager in Heilbronn hat keine Holz-Fassade. Ihre Hoffnungshäuser schon ...

Thorsten Blatter: Der Holzbau hat nicht nur konstruktive Vorteile, sondern auch atmosphärische Qualitäten. Die Holzoberflächen zu zeigen, sowohl innen und außen, ist uns sehr wichtig. Unsere Fassade sollte nicht funktional und rational sein, sondern über Rundungen an den Ecken an der Rückseite und den Balkonen das Gebäude weicher, positiver erscheinen lassen. Mit dem einfachen linearen Element der Holzleiste bekommt man diese Rundung problemlos und kostengünstig hin. In der Gebäudeklasse 3 können wir das als „brennbare Oberfläche“ und nicht hinterlüftete Fassade ohne horizontale Brandriegel ausführen. Für das Gebäude in Sinsheim mit vier Geschossen brauchen wir eine Unterbrechung der Fassadenbekleidung – das ist deutlich aufwendiger.

Höher und höher lautet es im Holzbau – wenn man sich die Beispiele aus Heilbronn, Dornbirn oder Brumunddal in Norwegen anschaut. Was halten Sie von dieser Entwicklung?

Heiner Probst: Das sind Leuchtturmprojekte, die ganz wichtig sind, um das Thema weiter zu entwickeln und auch Möglichkeiten auszuloten. Es ist gut, dass man da die Grenzen, vor allem im Baurecht, weiter pusht. Denn das Baurecht im Holzbau ist davon geprägt, dass man weniger Erfahrungen und häufiger Vorbehalte hat, gerade beim Brandschutz.

Muss man da viel aushandeln?

Heiner Probst: Bei den Hoffnungshäusern haben wir versucht, dass es rechtssicher an verschiedenen Standorten entwickelt werden kann. Das Modulare lebt von der Wiederholung. Und wenn ich jedes Mal wieder etwas anpassen müsste, wäre das hinderlich.

Wie nachhaltig sind die Hoffnungshäuser?

Michael Ertel: Allein die Verwendung von Holz hat da große Vorteile gegenüber dem Massivbau – Stichwort CO₂-Einlagerung im Gebäude. Wir haben bei einem Gebäude den detaillierten Vergleich angestellt und sparen circa 250 t CO₂ ein. Wenn man das gleichsetzt, könnte man 100 Jahre seinen PKW nutzen.

Der Holzbauer hat einen großen Anteil am Bau ...

Thorsten Blatter: Absolut. Eine enge Abstimmung und Zusammenarbeit sind essentiell für das Ergebnis. Mit der fortlaufenden Arbeit ergeben sich eingespielte, optimierte Prozesse – von unserer Werkplanung bis zur Arbeitsvorbereitung, Vorfertigung und Montage. Von da an weiß jeder schon beim Folgeprojekt, was er wann zu tun hat.

Sie arbeiten mit BIM – wie stark können Sie ihre Holzbauer darin einbinden?

Heiner Probst: Die Schnittstelle von Architekt zu Holzbauer ist leider noch nicht so ideal, dass wir ein werkplanerisches BIM-Modell haben, mit dem der Holzbauer seinen Maschinenpark füttern kann. Das liegt nicht nur an der Software, sondern auch am Detaillierungsgrad. Der Holzbauer erstellt ein eigenes BIM-Modell, dann machen wir eine Kollisionskontrolle der beiden BIM-Modelle. Der Mehrwert von BIM ist noch überschaubar. Spannend wird es, wenn man das Tool für den Austausch mit Fachplanern nutzen kann. Die müssen aber eben in BIM arbeiten und das Modell pflegen. Dann muss man auch überlegen: Wer hat die Gesamtverantwortung im BIM-Modell?

Wie haben Sie die Wohnungen organisiert?

Thorsten Blatter: Es gibt zwei bis drei Wohnungen pro Stock. Wir wollten gute Schlafzimmergrößen anbieten, die sowohl für ein Elternschlafzimmer, als auch für ein Kinderzimmer mit Stockbett gut funktionieren, ca. 13 m² groß, die sich immer um ein Gemeinschaftsraum gruppieren. Dann haben wir versucht, alle Verkehrsflächen zugunsten des Wohn-Küchenbereichs zu minimieren, damit wir die wenig verfügbare Fläche zu einem relativ großzügigen Aufenthaltsbereich zusammenbündeln können. Die Wohnungen werden entweder mit Familien belegt oder mit Wohngemeinschaften. Bei den Größen haben wir uns an die Obergrenzen des geförderten Wohnungsbaus gehalten.

Wie flexibel sind die Grundrisse?

Michael Ertel: Am Ende des Tages haben wir nur eine Achse als tragendes Element. Im Bereich des Wohnens und zum Balkon hin gibt es keinerlei tragende Elemente, sodass man Wände weglassen und ohne große Umplanungen eine andere Wohnungskategorie generieren könnte. Was immer fix ist, sind die Sanitär- und die Treppenkerne. Durch die Obergrenzen des geförderten Wohnungsbaus war es uns wichtig, dass wir durch großzügige Balkone mehr Platz schaffen. Wir haben bewusst keine harten, festen Trennwände auf den Balkonen. Das steuern die Bewohner selbst.



Die Fassadengestaltung der Hoffnungshäuser zeigt eine lineare Struktur aus Holzleisten

Foto: David Franck



Foto: David Franck

Sprechen wir über das Material: Was steckt alles drin in Ihren Hoffnungshäusern?

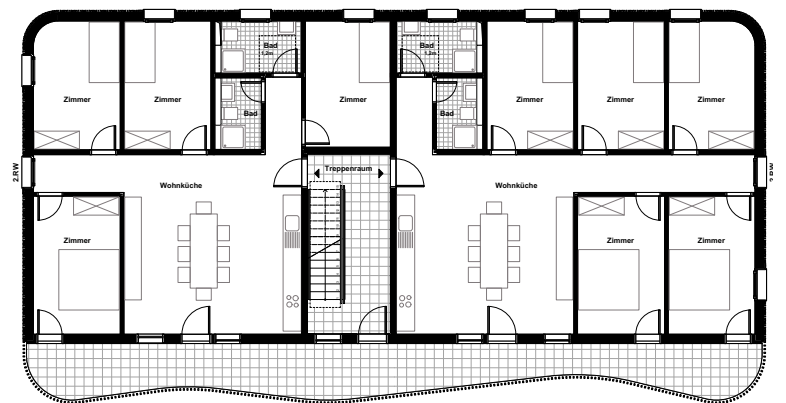
Heiner Probst: Wir haben aufgrund von Schallschutz, Brandschutz, raumbildenden Maßnahmen, Statik und eben auch der Oberfläche auf unterschiedliche Wand- und Deckenkonstruktionsarten gesetzt. Die Wände sind in Holzständerbauweise gebaut, je nach Standort – Innen, Treppe, Außen und so weiter – elf verschiedene Wandaufbauten. Bei den Geschosdecken fanden wir Massivholz super, damit das Holz sichtbar bleibt. Man spart den Trockenbau und den Maler. Bei den Wänden haben wir ganz bewusst die OSB-Platten sichtbar gelassen. Wir finden, diese ehrlichen Oberflächen in Verbindung mit dem Estrich ergeben eine gute Wohnraumatmosphäre.

Wie viele Hoffnungshäuser werden wir noch sehen?

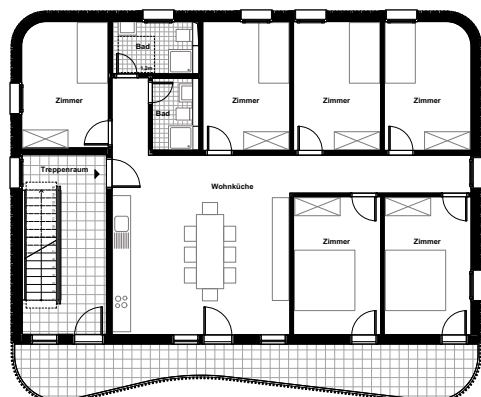
Thorsten Blatter: Wir sind in der Planung und mit der Untersuchung von vielen Standorten beschäftigt. Sechs sind im Bau, vier in Schwäbisch-Gmünd und zwei in Straubenhardt. Es befinden sich vier Standorte in der Genehmigungsplanung und weitere in der Voruntersuchung.

Das Interview führte Martina Metzner für die DBZ Redaktion am 13. September 2019 im Büro von andOFFICE in Stuttgart.

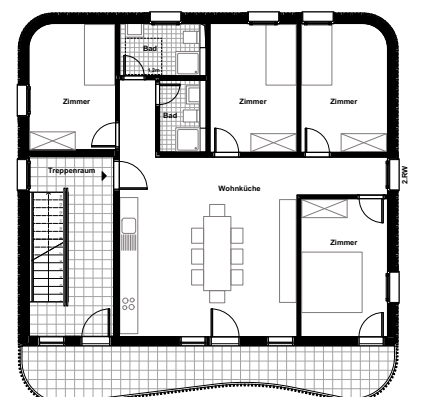
Grundrisstyp 8, o. M.



Grundrisstyp 5, o. M.



Grundrisstyp 4, o. M.



Die Stahlrahmen-Modulbauweise ist aufgrund planbarer Kosten und der schnellen Realisierung auf dem Vormarsch. Doch wie sieht es mit dem Brandschutz aus? Ronny Bellmann, Leiter des Bereichs Technik & Innovation von KLEUSBERG, klärt auf, worauf es ankommt.

Brandschutz in der Stahlrahmen-Modulbauweise



Moderne Modulgebäude sind mittlerweile mehr als Alternativen zur konventionellen Bauweise. Sie sind in vielerlei Hinsicht eine zukunftsweisende Bauform. Hochpräzise und passgenaue Vorfertigung der Module, termingerechte Fertigstellung, kalkulierbare Festkosten und dennoch große architektonische Freiheit sind die herausragenden Faktoren. Auch beim Brandschutz und dessen Anforderungen an den Feuerwiderstand für Bauteile und das Brandverhalten von Baustoffen zeichnet sich die modulare Bauweise aus Raumzellen mit Stahlrahmentragwerk aus. Denn einmal freigegeben, ist keine weitere Prüfung erforderlich. Das senkt Aufwand und Kosten für Bauherren, Fachplaner und Architekten.

Doch nun zunächst wichtige Informationen über die Grundlagen und besonderen Anforderungen zum Brandschutz für Modulgebäude aus Stahl.

Moderne Modulgebäude sind aufgrund ihrer Termin- und Kostensicherheit sowie den architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten auf dem Vormarsch

Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG - Fotograf Rutiger Mosler



Der Unterschied zum Massivbau ist der Austausch des Tragwerks durch bekleidete Stahlrahmenkonstruktionen

Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG - Fotograf Rüdiger Mosler

Modulgebäude aus Stahl – eine Definition

Hochbauten aus modularen Raumzellen mit dreidimensionalem Stahlrahmentragwerk und raumabschließenden Ausfachungen werden industriell im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle zu Gebäuden dauerhafter Nutzung z. B. Büro- und Verwaltungsgebäuden, Schulen, Kindergärten, Sozialgebäuden oder Wohngebäuden montiert. Die Flexibilität der modularen Bauweise ermöglicht nahezu alle Gebäude- und Raumgeometrien.

Gemäß DIN EN 1990:2010-12 „Grundlagen der Tragwerksplanung“ Tabelle 2.1 sind Gebäude und andere gewöhnliche Tragwerke für eine geplante Nutzungsdauer von 50 Jahren unter Berücksichtigung von Dauerhaftigkeitskriterien – z. B. Wahl des Tragsystems oder Eigenschaften des Baugrundes – auszuführen.

Die Bemessung des Stahltragwerkes erfolgt nach allgemein anerkannten Regeln der Technik und die Ausführung durch ein zertifiziertes Stahlbauunternehmen. Die Gründung aus Bodenplatte oder Streifenfundamenten entspricht üblichen Flachgründungen für Hochbauten. Zeitgleich werden die modularen Raumzellen werksseitig vorgefertigt. Ein projektbezogenes Baugrund- und Gründungsgutachten bringt für alle am Bau Beteiligten Planungs- und Kostensicherheit.

Das Stahlrahmentragwerk wird durch die raumumschließenden Bauteile Boden, Wand und Dach aus unterschiedlichen Baustoffen und inhomogenen Bauteilschichten zu einem Raum umschlossen, sodass nach Montage der Raumzellen auf der Baustelle ein luftdicht verschlossener Rohbau entsteht. Montageleistungen von bis zu 600 m²/Tag können aufgrund des rationellen Kopplungskonzepts realisiert werden. Wohn- und Nichtwohngebäude von beispielsweise 10 000 m² BGF sind innerhalb von drei bis vier Montagewochen rohauseitig am Bauort hergestellt. Unmittelbar darauf erfolgt der weitere Ausbau des Gebäudes (z. B. Trockenbauarbeiten), die technische Gebäudeausrüstung sowie die Fassaden- und Dacharbeiten.

Zwei wesentliche Faktoren bestimmen den Brandschutz

Brandschutz – bereits das Wort weckt die Vorstellung, dass es sich hierbei um ein äußerst komplexes und kompliziertes Thema handelt. Eigentlich möchten sich der Bauherr oder der Architekt nicht im Detail damit beschäftigen und dies ausgewiesenen Fachleuten überlassen. Dabei sind die Grundlagen und die Ausführungen des Brandschutzes für Modulgebäude aus Stahl überhaupt nicht kompliziert und es lohnt sich, sie näher zu beleuchten.

Grundsätzlich sind zwei wesentliche Faktoren zu berücksichtigen:

- der Feuerwiderstand von Bauteilen und
- das Brandverhalten von Baustoffen.

Normbrandversuch am Beispiel einer modularen Zwischendecke



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Wie wird der Brandschutz bei Modulgebäuden konkret realisiert?

Jedes Gebäude wird durch den Hersteller in regelmäßige Modulraster in Abhängigkeit der fertigungs- und transporttechnischen Randbedingungen aufgeteilt. Von Vorteil ist eine regelmäßige Stützenstellung im Grund- und Aufriss. Es entstehen Einzelmodule in ein- oder mehrreihiger Anordnung mit bis zu 20 m Länge, 4,50 m Breite und 4,25 m Höhe. Üblicherweise werden Gebäude bis zur Hochhausgrenze und bis zu sechs Geschossen errichtet.

Die Bemessung des räumlichen Rahmentragwerkes, bestehend aus äußeren vertikalen Längs- und Querrahmen und innere Querrahmen aus Rahmenriegeln im Bereich der Zwischenstützen, erfolgt nach den „Technischen Regeln für die Tragwerksplanung im Stahlbau“. Die Gebäudeaussteifung ist durch die Aufteilung in gekoppelte und selbsttragende Einzelmodule aus einem Rahmentragwerk und Dachverbandsfelder gegeben.



Moduldecke vor dem Brandversuch beim DIBT

Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Brandschutz der tragenden Bauteile

Im Sinne des Brandschutzes bestehen die global tragenden und aussteifenden Bauteile des Gebäudes aus einem nichtbrennbaren Baustoff (Stahl). Der Nachweis des Feuerwiderstands der tragenden Stützen und Träger kann durch eine Bemessung im Brandfall oder geeignete Tabellenverfahren auf Normebene bzw. nach allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (AbP) nachgewiesen werden.

Um wirtschaftliche Materialquerschnitte zu realisieren, werden die Träger mit Brandschutzmaterialien bekleidet, da die Tragfähigkeit von Stahl ab 400 °C abnimmt und auf ungeschützte Bauteile nach 30 Minuten Brandeinwirkung nach Einheitstemperaturkurve (ETK) zirka 820 °C einwirken. Die Resttragfähigkeit des Stahls beträgt dann nur noch 10 % bezogen auf die Normtemperatur von 20 °C.

Wie raumabschließende Bauteile für Boden und Dach geschützt werden

Boden- und Dachrahmen eines Moduls werden mit Stahlprofilen im definierten Abstand nach statischen Anforderungen versehen, durch Plattenwerkstoffe oder Trapezbleche abgedeckt, erforderliche Dämmstoffe aus Mineralwolle eingebracht und brandschutztechnisch bekleidet. Je nach Brandschutzanforderung können diese Bauteile ausschließlich nichtbrennbar oder mit einer in Bauteilebene durchgehenden Schicht aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgeführt werden. Der Nachweis des Feuerwiderstandes – Tragfähigkeit und Raumabschluss – der Decken und des Daches kann nach allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Bauarten erfolgen. Die Bauteile Decke bzw. Dach werden ebenfalls von unten und oben brandschutztechnisch bekleidet.

Der Schutz von Außen- und Innenwänden

Die Außenwände und inneren Trennwände werden in der Regel nichttragend in Trockenbauweise ausgeführt und brandschutztechnisch wirksam bekleidet sowie mit Mineralwolle gedämmt. Klassifizierte nichttragende Wände sind immer raumabschließend und werden nur 1-seitig vom Brand beansprucht. Der Nachweis des Feuerwiderstands kann normativ nach DIN 4102-4:2016-05 oder durch allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse für Bauarten belegt werden. Dies gilt auch für Wände besonderer Anforderung, z. B. Brandwände.

Anschlüsse von Stahltragwerk und nichttragende Anschlüsse

Die Anschlüsse des tragenden räumlichen Stahltragwerks sind durch die Heißbemessung nachgewiesen. Die nichttragenden Anschlüsse in Trockenbauweise Wand/Wand sind in DIN 4102-4:2016-05 dargestellt und können für den Bereich Wand/Decke übertragen und zusätzlich aus Prüfberichten zu Brandversuchen (nach Einheitstemperaturkurve) bewertet werden.

Das Schutzziel bei der Vorfertigung und im Ausbau

Im Rahmen der Vorfertigung und des Ausbaus werden Fenster und Türen mit und ohne Feuerwiderstandsanforderungen, Treppen und Flure, Aufzüge sowie Bauteile der Technischen Gebäudeausrüstung und Elektroinstallationen für die Nutzung des Gebäudes eingebaut. Das alles erfolgt unter Beachtung des brandschutztechnischen Schutzziels „REI“ für Tragfähigkeit (REI = R/Résistance), Raumabschluss (E/Étanchéité) und Wärmedämmung (I/Isolation) der beanspruchten Bauteile.

Die bauordnungsrechtliche Einstufung – Grundlage auch für Stahlrahmen-Modulbau

Die öffentlichen Bauvorschriften für die Herstellung und Errichtung von Gebäuden gelten auch für Modulgebäude aus Stahl; für den Brandschutz insbesondere die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an Gebäude nach der Musterbauordnung (MBO) 2016 i. V. mit der Musterbauordnung (MBO) 2017 bzw. der jeweiligen eingeführten Landesbauordnung (LBO).

Zum vorbeugenden Brandschutz zählt der bauliche Brandschutz, der durch die Einstufung von Gebäuden in Gebäudeklassen sowie Anlagen und Räume besonderer Art und Nutzung (Sonderbauten) allgemein festgelegt wird (§ 2 Abs. 3 + 4 MBO). Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens sind der Brandschutznachweis respektive das Brandschutzkonzept für das Gebäude zu erstellen und die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an den baulichen Brandschutz festzusetzen.



Moduldecke vor dem Brandversuch beim DIBT

Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Die Einstufung von Baustoffen und tragenden Bauteilen

Gemäß § 26 MBO wird das Brandverhalten von Baustoffen in nichtbrennbar, schwerentflammbar oder normalentflammbar und die Feuerwiderstandsfähigkeit in feuerbeständig, hochfeuerhemmend und feuerhemmend unterschieden.

Bei tragenden und aussteifenden Bauteilen muss die Standsicherheit im Brandfall, bei raumabschließenden Bauteilen der Raumabschluss und die Isolation (Widerstand gegen die Brandausbreitung) für die Feuerwiderstandsfähigkeit des Bauteils nachgewiesen und zusätzlich nach dem Brandverhalten seiner Baustoffe unterschieden werden.

Wie der bauliche Brandschutz nachzuweisen ist?

Seit dem 01. Juli 2013 benötigen Bauprodukte, die im Europäischen Wirtschaftsraum gehandelt werden sollen und für die eine harmonisierte europäische Norm vorliegt, eine CE-Kennzeichnung und die damit verbundene Leistungserklärung. Mit Einführung der MBO 2016 wird differenziert in CE-gekennzeichnete Bauprodukte und Bausätze, nationale Bauprodukte und nationale Bauarten.

Eine weitere Gliederung erfolgt in den vier Teilen der MVVTB. Teil A gliedert sich nach den Grundanforderungen für Bauwerke gem. Anhang I der EU-BauPVO; für Modulgebäude aus Stahl insbesondere Teil A 1 – mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie Teil A 2 – Brandschutz und dem Teil C 4 für Bauarten, die nur eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses nach § 16a Abs. 3 MBO bedürfen.

Die Bemessung für Stahltragwerke

Gemäß A 1.2.4 gilt für die Ausführung von Stahltragwerken – insbesondere solchen, die nach allen Teilen von DIN EN 1993 bemessen werden – die Technische Regel DIN EN 1090-2:2011-10. Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Norm ist nachzuweisen durch die Erstprüfung einer notifizierten Stelle, einer werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers, die laufende Überwachung und die stichprobenweise Überprüfung sowie einem Eignungsnachweis (Schweißzertifikat) für geschweißte Bauteile und Tragwerke.

Die Bemessung im Brandfall ist für Stahltragwerke gemäß DIN EN 1993-1-2:2010-12 auszuführen und fällt in den Anwendungsbereich der harmonisierten europäischen Norm EN 1090. Die ausreichende Tragfähigkeit tragender und aussteifender Bauteile (das reine Stahltragwerk gewährleistet keinen Raumabschluss) erfolgt rechnerisch unter Brandeinwirkung nach Einheitstemperaturkurve (ETK) in Verbindung mit der Anwendungsregel DIN 4102-4:2016-05. Gemäß A 2.1.4 MVVTB ist z. B. für die bauaufsichtliche Anforderung "feuerhemmend" eine Tragfähigkeit im Brandfall von ≥ 30 min rechnerisch für die Stahlkonstruktion nachzuweisen. Die Prüfung/Bescheinigung des

Standsicherheitsnachweises im Brandfall erfolgt durch den Prüfenieur/Prüfsachverständigen nach § 66 Abs. 3 MBO.

Die Klassifizierung von baulichen Anlagen, an die Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes gestellt werden, ist in Anhang 4, Kapitel 4 der MVVTB geregelt.

Die CE-Kennzeichnung des Tragwerkes nach DIN EN 1090-2:2011-10 erfolgt für die Leistungseigenschaft R = Tragfähigkeit nach Anhang 4, Tabelle 4.1.2.

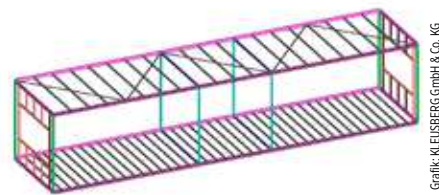
Brandschutzanforderungen an den Raumabschluss

Zusätzlich werden nach MBO Anforderungen an den Raumabschluss (Widerstand der Bauteile gegen die Brandausbreitung) gestellt. Weist das entsprechende Bauteil eine CE-Kennzeichnung auf, ist die Einordnung raumabschließender bzw. tragender raumabschließender Bauteile gemäß Anhang 4, Tabellen 4.2.1 und 4.2.2 geregelt. Die Leistungseigenschaften entsprechen dem Schutzziel REI.

Was ist bei Bauarten ohne CE-Kennzeichnung zu beachten?

Liegt eine Bauart ohne CE-Kennzeichnung nach Teil C 4.1 bis C 4.3 vor, ist Anhang 4, Tabelle 4.2.3 anzuwenden. Die Klassifizierung erfolgt nach der nationalen Norm DIN 4102-2:1977-02 in die Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60 oder F 90. Die Anforderungen an Bauteile umfassen neben der ausreichenden Tragfähigkeit auch den Raumabschluss und die Wärmedämmung (Wattebauschicht, keine sichtbaren Flammen und begrenzte Temperaturerhöhung auf der brandabgewandten Seite). Für die nationalen Bauarten nach Teil C 4.1 bis C 4.3 genügt ein allgemeines, bauaufsichtliches Prüfzeugnis für Bauarten. Der Anwender der Bauart hat die Übereinstimmung der Ausführung zu bestätigen; als Übereinstimmung gilt auch eine Abweichung, die nicht wesentlich ist.

Das Unternehmen KLEUSBERG, als ein führender Hersteller von Gebäuden in Stahlmodulbauweise, ist nach DIN EN 1090 zertifiziert und betrachtet den Brandschutz des Gebäudes ganzheitlich im Rahmen des unabhängigen Brandschutzkonzepts. KLEUSBERG führt den konstruktiven Brandschutznachweis unter Verwendung normativer Berechnungen, eigener Verwendbarkeitsnachweise für Bauarten und projektbezogener Details und Gutachten aus. Im Hinblick auf die allgemeine Bauartzulassung zählt KLEUSBERG zu den Vorreitern und ist bereits frühzeitig aktiv geworden. Der Modulbauspezialist wird in Kürze damit den Kunden eine deutliche Vereinfachung bieten.



Konstruktion eines Stahlrahmenmoduls

Graphik: KLEUSBERG GmbH & Co. KG



Statisches Analysemodell einer Konstruktion mit Stahlrahmenmodulen

Graphik: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Allgemeine Bauartzulassung – eine erhebliche Vereinfachung und Aufwandssenkung

Insgesamt ist zu beachten, dass nicht alle in der Praxis vorkommenden brandschutztechnischen Details durch Normen und Verwendbarkeitsnachweise geregelt werden können, das gilt insbesondere auch für den Stahlmodulbau. Dafür stehen sachkundige Bauingenieure und Architekten, Sachverständige und Prüfanstalten zur Verfügung. Doch dies könnte sich schon bald vereinfachen. Denn im Rahmen der MBO 2016 wurde die Möglichkeit geschaffen, die Allgemeine Bauartzulassung beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin zu beantragen und im Rahmen des Zulassungsverfahrens das Tragwerk, die Flächenbauteile, Anschlüsse, Verbindungen und Einbauteile für Modulgebäude aus Stahl allumfassend zu betrachten. In Abhängigkeit der Gebäudeklasse sind umfangreiche Normbrandprüfungen nach DIN EN 1363 für Bauteile, Prüfung des Brandverhaltens von Baustoffen, Gutachten und Berechnungen erforderlich. Erste Hersteller von Stahlrahmen-Modulgebäuden haben diese Allgemeine Bauartzulassung schon beantragt. Bereits in naher Zukunft können Planer, Architekten und Bauherren mit der Stahlrahmen-Modulbauweise im Hinblick auf den Brandschutz dann Kosten und Zeit in erheblichem Maße sparen und daneben Sicherheit hinsichtlich der anforderungsgerechten Ausführungen gewinnen.



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Dipl.-Ing. (BA) Ronny Bellmann ist Leiter des Bereichs Technik & Innovation von KLEUSBERG
www.kleusberg.de

Dieser Schulbau im Schweizer Kanton Zug ist aus einem standardisierten Baukastensystem für temporäre Schulräume entstanden



Foto: Blumer-Lehmann AG

Schulbauten eignen sich wie kaum ein anderer Gebäudetypus für die modulare Bauweise. Da ist zum einen die stark gegliederte Raumstruktur und die hohe Serialität des Raumprogramms. Zum anderen erlauben nur Modulbauten die notwendige Flexibilität, die in der Schulraumplanung benötigt wird. Migga Hug vom Schweizer Holzmodulbauer Blumer Lehmann stellt in seinem Beitrag auch Architektenkonzepte für den modularen Schulbau vor.

Fliegende Klassenzimmer – Modulare Schulen

Die strategische Schulraumplanung ist in der Krise. Das Bevölkerungswachstum in den Städten lässt die Zahl der Schulkinder oft schneller wachsen, als neue Schulen gebaut werden können. In Berlin sollen zum Beispiel 60 neue Schulen im Rahmen der Schulbauoffensive errichtet und bis 2026 mehrere hundert Schulen umfangreich saniert, umgebaut oder erweitert werden. Die Stadt München geht von einem Bedarf von mehr als 50 neuen Schulen bis 2030 aus, Erweiterungsbauten, Sanierungen und Instandsetzungen nicht eingerechnet. Hamburg will in den nächsten elf Jahren 44 neue Schulen gründen und rund ein Drittel seiner Bestandsschulen ausbauen. Generell müssen immer wieder jahrgangsbedingte Kapazitätsengpässe in den Schulen ausgeglichen werden. Um den großen Sanierungsstau in den Schulen abzubauen, benötigen die Kommunen Ausweichmöglichkeiten bis zur Fertigstellung. Oft genug verzögern jedoch Bürokratie und fehlende (Förder-)Geldmittel für Umbaumaßnahmen akut notwendige Baumaßnahmen; oder die zeitnahe Umsetzung wird durch die konjunkturbedingte Auslastung der Baufirmen verhindert. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Schulen selbst. Ganztagschule und inklusiver Unterricht, schüleraktivierende Formen des Lernens und Lehrens und neue pädagogische Ideen brauchen mehr Raum und ganz andere Raumkonzepte, als in den Schulgebäuden der 1970er-Jahre vorgesehen war.

Modulbau macht Schule

Wie lassen sich angesichts dieser Problemlage kurzfristige Lösungen für den Bau von neuen Schulgebäuden finden? An Interimslösungen mit schnell aufgestellten Containern entzündet sich immer häufiger Kritik, auch weil die temporär geplanten Klassenzimmer in der Regel deutlich länger stehen bleiben als geplant. Inzwischen werden jedoch ganze Schulgebäude in modularer Bauweise errichtet und aus individuell geplanten Raummodulen erstellt, die nichts mehr mit der Containern gemein haben. Dies gilt ganz besonders für das Bauen mit Holzraummodulen. Neben seinen ökologischen Vorteilen schafft der Baustoff Holz eine gesunde Lernumgebung. Er fühlt sich gut an, riecht gut und reguliert auf natürliche Weise das Raumklima.

Schulbauten eignen sich durch ihre Raumstruktur perfekt für standardisierte Bauweisen. Denn modulare Konstruktionsweisen machen immer dort Sinn, wo durch eine klare Rasterung und eine große Zahl von gleichartigen Räumen serielle Vorfertigung möglich sind. Zudem können durch die Vorfertigung im Werk, die bei Raumzellen oft weit über 70 % hinausgeht, die eigentlichen Realisierungszeiten auf der Baustelle sehr kurz gehalten werden. Auch eignet sich die Modulbauweise mit Raumzellen aus Holz wie keine andere Bauweise für die Aufstockung vorhandener Gebäude und somit für eine flexible Nutzungsanpassung von Bestandsschulen an sich verändernde Rahmenbedingungen oder gestiegenen Raumbedarf.

Die serielle Fertigung im wettergeschützten Werk ermöglicht eine hohe Präzision und sichert die konstant hohe Qualität der Raummodule. Die Module erhalten bereits ab Werk den definierten Ausbaustandard, in der Regel inklusive Heiz- und Sanitärleitungen, fertiger Oberflächen und mit allen Strominstallationen. Auf der Baustelle werden die für den Transport witterungsgeschützt verpackten Module dann im Baukastensystem innerhalb weniger Tage montiert. Die anschließenden Ausbauarbeiten nehmen nur wenige Wochen in Anspruch. Für die Umgebung und den Schulbetrieb bedeutet das eine kurze und damit geringe Belastung durch Lkw-Transporte und Baustellenlärm.

Damit ergeben sich für die kommunalen Bauherren viele Vorteile:

- Flexible Anpassung der Planung und Gestaltung an die individuellen Anforderungen
- Keine Störung des Schulbetriebs, Erweiterung und Umbau in den Sommerferien
- Zuverlässige Terminplanung mit Fixterminen
- Nachhaltige Bauweise mit mehrfach wiederverwendbaren Raummodulen
- Niedrige Planungs- und Erstellungskosten
- Planungs- und Investitionssicherheit
- Geringe Lebenszykluskosten



Foto: Blumer-Lehmann AG

Modulares Baukastensystem

Die schweizerische Blumer-Lehmann AG kann auf langjährige Erfahrungen im temporären Schulmodulbau zurückgreifen. In ihren Werkstätten und Fertigungsstraßen entstehen jährlich über 500 Moduleinheiten in Holzbauweise. Auch die Züri-Modular Pavillons in Zürich und die DFK 1.0 Projekte in Berlin wurden von Blumer Lehmann umgesetzt. Mit den von Blumer Lehmann speziell für Bildungseinrichtungen entwickelten Basismodellen lassen sich individuelle Gebäude für 70 bis 360 Schüler kurzfristig planen und umsetzen. Fix definierte Raumeinheiten geben das Grundraster vor. Die Vielfalt in der Gestaltung und der Grundrisse entsteht durch das Kombinieren und Ergänzen der Raummodule. Damit lassen sich die unterschiedlichsten Raumkonzepte vom Klassenzimmer bis zur Mensa im modularen Bildungsbau umsetzen. Passend zur nachhaltigen und modularen Bauweise gehört ein modular aufgebautes, integriertes Haustechnikkonzept von der Installation bis zur Energieerzeugung mit einer Photovoltaikanlage.

www.blumer-lehmann.ch/schulbau

Modulbauten für die Schulraumplanung

Die Hersteller von Raummodulen bieten für modulare Schulprojekte die verschiedensten Konzepte an. Möglich ist im Prinzip alles – von der kurzfristigen Aufstellung vorkonfigurierter Basismodule für temporäre Ersatz- oder Ergänzungsbauten bis zu individuell gefertigten Modulbaus Schulen nach den Entwürfen von externen Architekturbüros mit hoher Gestaltungsfreiheit und Grundrissflexibilität. Gemeinsam ist allen Modulgebäuden: Modulares Planen erfordert eine frühzeitige Festlegung auf den Ausbaustandard, denn eine baubegleitende Planung ist nicht mehr möglich. Für die Bauherren bedeutet das Planungs- und Kostensicherheit. Ausschreibungen und komplizierte Vergabeverfahren entfallen und es gibt keine Nachtrags- und Mehrkosten.

In den meisten Fällen treten die Modulbauer als GU auf und übernehmen das Projekt von der (Ausführungs-)Planung bis zur Fertigstellung. Bis zum Produktionsbeginn arbeiten die Hersteller mit modernsten Planungsmethoden, um die digital gesteuerte Produktion der Raummodule exakt vorzubereiten. Bei der Vorfertigung im Werk garantieren eingespielte Teams eine konstant hochwertige Bauweise mit präziser Verarbeitung und großer Detailqualität. Auch auf der Baustelle gibt es keine Gewerketrennung, die Montage und der weitere Ausbau erfolgen durch erfahrene Montageteams. Die Bauten werden zum vereinbarten Termin schlüsselfertig übergeben.

ZM wird der Züri-Modular-Pavillon genannt. Er ist seit den 1990-Jahren in der Stadt Zürich im Einsatz, wenn der Schulraum knapp wird

Wichtig für die Schulraumplanung: Der Rückbau und die Wiederverwendung der Raummodule ist nicht nur möglich, sondern Teil der Planung. Bei eingeschossigen Modulbauten können sogar die Fundamente abgebaut und wiederverwendet werden, wenn mit Schraubfundamenten geplant wird. In der Regel werden die Bauten in einer Feriensaison ab- und in der nächsten an einem anderen Ort wiederaufgebaut. Die Modulbauten sind für eine Nutzungsdauer von bis zu 50 Jahren angelegt, mehrere Translozierungen inklusive. Viele Hersteller bieten flexible Finanzierungsmodelle für ihre Modulbausysteme an. Möglich ist auch die Miete von Modulbaus Schulen. Das macht Sinn, wenn eine längerfristige Nutzung nicht nötig ist oder eine Wiederverwendung in der eigenen Gemeinde nicht angestrebt wird.



Foto: Blumer-Lehmann AG

Für den ZM 10 werden in Zürich 110 Holzmodulzellen zu zwei- bis dreigeschossigen Schulpavillons verbaut

Züri-Modular – Neues Denken für moderne Schulen

Für Architekten ist das Thema Modulbau nicht neu. Die Modulbauweise steht in der langen Tradition des industriellen Bauens, das in den 1920er-Jahren vom Bauhaus vor allem für den Wohnungsbau angestrebt wurde, um schneller bauen zu können – ein Thema, das auch für die Schulraumplanung von zentraler Bedeutung ist. Die folgenden Beispiele aus Zürich und Berlin stehen beispielhaft für moderne Planungsansätze von Architekten im modularen Schulraumbau.

In der Stadt Zürich können Schulpavillon-Bauten auf eine fast hundertjährige Bautradition zurückblicken. Einige der Pavillons haben schon Berühmtheit erlangt, wie etwa die Schulpavillons des Zürcher Stadtbaumeisters Albert Heinrich Steiner, die nach dem Krieg zwischen 1946 und 1953 in unterschiedlicher Materialität gebaut wurden und heute unter Denkmalschutz stehen. Modular wurde es später mit den vorfabrizierten Variel-Pavillons (1963 – 1971). Architekt Fritz Stucky entwickelte sein „Programm 58“ von einem Stahlrahmen- zu einem Stahlbeton-System weiter. Die Formensprache der 1960er-Jahre der zum Teil heute noch als Schulbau genutzten Variel-Pavillons lässt sich an den expressiven Raumzellen mit abgeschrägter Rahmenkonstruktion erkennen. Seit Ende der 1990er-Jahre setzt die Stadt Zürich



Foto: Blumer-Lehmann AG

in ihrer strategischen Schulraumplanung auf Schulpavillons aus Holzmodulen, entworfen und weiterentwickelt von dem Schweizer Architekturbüro Bauart (www.bauart.ch). Der Schulpavillon Züri-Modular entstand 1998 als eine Weiterentwicklung eines von den Architekten für die Stadt Thun realisierten modularen Schulpavillons. 2012 wurde der Züri-Modular an gesteigerte räumliche und energetische Anforderungen angepasst. Die

Die Schulpavillons werden mit einem hohen Baustandard erstellt. In der Regel stehen sie 10 bis 15 Jahre am gleichen Standort und werden dann an einem anderen weiterverwendet

se zweite Generation (ZM10) bietet 10 % mehr Fläche (zehn statt neun Module pro Geschoss) und kann bis drei Geschosse aufgestockt werden. Dank der modularen Bauweise mit vorgefertigten Raumzellen kann der ZM10 mehrfach demontiert und transportiert und an neue Standorte versetzt werden. Mehr als 70 Züri-Modular-Schulgebäude, bestehend aus insgesamt über 1500 Einzelmodulen, sind inzwischen im Betrieb. Weitere 30 modulare Pavillons der nächsten Generation (ZM 20) sollen bis 2022 gebaut werden, um den

steigenden Schulraumbedarf der Stadt zu decken. Für jedes Schulhausmodul entrichtet die Stadt Zürich eine Lizenzgebühr an die Architekten, die das Geld in die Weiterentwicklung investieren. Das aktuelle Züri-Modular-Modell steht einem konventionellen Schulbau in nichts nach. Die Pavillons erfüllen den Schweizer Niedrigenergiestandard Minergie-Eco, bei dem neben bauökologischen Anforderungen auch gesundheitliche Aspekte wie Tageslicht, Schallschutz und Innenraumklima berücksichtigt werden. „Die Pavillons wurden auf 20 bis 25 Jahre ausgelegt, aber wir waren schon damals überzeugt, dass sie länger bestehen und irgendwann unter Denkmalschutz kommen würden – das wird auch passieren,“ erinnert sich Peter Ess, der als Züricher Stadtbaumeister die Bauart-Modulbauten als Züri-Modular in die Stadt holte.



Visualisierung: Blumer-Lehmann AG

Das DFK 1.0 stellt die Grundlage dar für ein innovatives Schulhauskonzept, das die stets steigenden Schülerzahlen und gleichzeitig die modernen Lern- und Lebensformen berücksichtigt



Visualisierung: © MK Design and Visualization Studio

Das Fliegende Klassenzimmer – Module für den Schulbau von morgen

Der Berliner Bezirk Tempelhof-Schöneberg setzt in seiner Schulraumplanung auf „Fliegende Klassenzimmer“ in modularer Holzbauweise. Dafür entwickelten die Architekten des Bezirksamts Tempelhof-Schöneberg ein in Berlin bisher einzigartiges Gebäudekonzept, das ganz wörtlich Schule machen soll: das „Fliegende Klassenzimmer 1.0 (DFK 1.0)“. „Wir haben den Entwurf und die Planung gemacht und auch die funktionelle Leistungsbeschreibung. Dann wurde das Projekt in Holzmodulbauweise ausgeschrieben,“ erinnert sich Entwurfsarchitekt Stefan Mittermaier. Sein Entwurf sieht einen Pavillon mit Lärchenfassade und umlaufendem Laubengang vor, mit vielen großen Fensterflächen und einem weiten Dachüberstand für die Verschattung. In den eingeschossigen Schulgebäuden mit einer Grundfläche von je 750 m² ist Platz für sechs Klassenzimmer, zwei Teilungsräume, Lehrerzimmer sowie alle notwendigen Nebenräume und Sanitärebereiche. Die dafür benötigten 28 Raummodule wurden in der Schweiz nahezu komplett vorgefertigt und am Standort in Berlin innerhalb einer Woche zusammengebaut.



Foto: Blumer-Lehmann AG

Seit Frühjahr 2019 sind die ersten beiden Pilotprojekte im Einsatz, weitere acht sind in Planung. Im März eröffnete das erste Fliegende Klassenzimmer auf dem Sportplatz der Grundschule „Auf dem Tempelhofer Feld“. Ein gleicher Pavillon mit identischer Bauweise und gleichartigem Grundriss wurde wenig später für die Paul-Klee-Grundschule im selben Bezirk eingeweiht. Schon im nächsten Jahr wird der erste Modulbau wieder umziehen und einem mehrgeschossigen Schulbau in Holzmodulbauweise Platz machen. 90 % der verbauten Materialien werden beim Umzug wiederverwendet, sogar die Stahlfundamente, auf denen die Holzmodule befestigt sind. Für den Umzug der mobilen Bauten sind die Sommerferien des Schuljahres vorgesehen.

Die beiden Pilot-Schulhäuser in Berlin-Schöneberg bestehen fast vollständig aus Holz. Für die Kinder und Lehrpersonen bedeutet das ein behagliches Raumklima zum Lernen, Spielen, Essen und Ausruhen

Das Konzept wird inzwischen für das gesamte Land Berlin als Lösung für die aktuelle Schulraumnot und als Verfügungsgebäude bei der Sanierung der Bestandsschulen im Rahmen der Berliner Schulbauoffensive diskutiert. Mehrgeschossige Varianten sind bereits in Planung. Auch über Mobile Werkstätten wird nachgedacht, um die Transportwege zu verkürzen. „Das Pilotprojekt DFK 1.0 ist zu unserer vollsten Zufriedenheit ausgefallen. Wir haben viele Erfahrungen gemacht und viel gelernt,“ sagt Andreas Spieß, Leiter der Abteilung Baumanagement im Bezirk Tempelhof-Schöneberg. „Jetzt steht die Weiterentwicklung des Fliegenden Klassenzimmers zum DFK 2.0 an“. Geplant sind dafür schmalere Gebäudeformen und ein individuelleres Raumkonzept. Damit können künftig auch Lernlandschaften mit offenen Grundrissen gebaut werden, mit denen die alte Klassenzimmer-Flur-Struktur abgelöst und modernes Lernen mit Begegnungs-, Bewegungs- und Freiräumen ermöglicht wird. Mit den modularen Clusterschulen können die neuen pädagogischen Konzepte direkt am Schulstandort ausprobiert werden.

Migga Hug ist Architekt und Mitglied der Geschäftsleitung der Blumer-Lehmann AG. Er ist verantwortlich für die GU-Leistungen und den Verkauf Modulbau.
www.blumer-lehmann.ch



Foto: Blumer-Lehmann AG



Frankfurter Schulbaukasten

www.abi.frankfurt.de; www.sps-architekten.com

Die Stadt Frankfurt möchte jetzt und in Zukunft in Holzmodulbauweise auf den nach wie vor wachsenden Bedarf an Schulerweiterungsbauten reagieren. Ein Schul-Modul-Baukasten leistet dabei wesentliche Arbeit.

Die Stadt Frankfurt wächst und mit ihr der Bedarf an Schulflächen. Lange Zeit reagierte die Stadt darauf, wie viele andere auch, mit Stahlcontainern als Zwischenlösungen, die keine blieben. „Da in Frankfurt bei öffentlichen Neubauten der Passivhaus-Standard gefordert wird, erschien es uns angemessen, eine nachhaltigere Lösung zu finden“, erläutert Roland Hatz, Abteilungsleiter für Schulbau im Amt für Bau und Immobilien der Stadt Frankfurt am Main. „Und so entstand die Idee der Holzmodulbauweise, insbesondere für kurzfristige Erweiterungsprojekte.“

Erarbeitet wurde das Konzept gemeinsam mit dem österreichischen Architekturbüro *sps+architekten*, das bereits seit einigen Jahren Erfahrungen mit Holzbauten in Modulbauweise hat. 2013 baute es beispielsweise ein Seniorenwohnheim aus Modulen in Holz und stellte 2018 einen Krankenhaus-Erweiterungsbau in modularer Holzbauweise fertig.

Für Frankfurt wurde nun ein projektunabhängiges System entwickelt, bei dem sowohl in der Planung als auch in der Umsetzung modular gearbeitet werden kann. Detaillierte Ausführungspläne und etwa 1,4 x 4,3 x 1,4 cm große Klötzchen im Maßstab 1:200 können für die ersten Planungsschritte genutzt werden. Jeder Baustein entspricht dabei einem komplett ausgearbeiteten Holzmodul, inklusive vorverlegter Technik und Einbaumöblierung. Dabei wurden zunächst vier verschiedene Modularten entwickelt. Für eine erste „überschlägige“ Planung und die Gespräche mit den Schulen wurde ein Koffer zusammengestellt, der 181

Klötze aus Kirschholz (Unterrichts-/Fachunterrichtsräume), Ahorn (Büros und Teeküchen), Nuss (Sanitäräume) sowie Plexiglas für die Erschließung enthält. Auf einem 1:200-Lageplan können diese schnell und unkompliziert Problembereiche und Lösungen aufzeigen. „Ein Klassenraum setzt sich dabei wiederum aus drei unterschiedlichen Modulen zusammen, einem Tafelmodul auf der Lehrerseite, einem Technikmodul inklusive Heizung und Lüftung mit WRG an der gegenüberliegenden Längsseite und einem Mittelmodul ohne Längsseiten“, erklärt Dirk Obracay vom Büro *sps+architekten*. „Beim Frankfurter Schulbaukasten handelt es sich um komplett durchgeplante Plug+Play-Module, die vorgefertigt auf die Baustelle geliefert und angeschlossen werden. Vor Ort wird lediglich die EDV ergänzt.“

Der Dämmstandard liegt bei ENEC minus 15%, wodurch auch ein Versetzen an anderer Stelle in einigen Jahren bei höheren gesetzlichen energetischen Standards gewährt werden soll. Die Bauten haben dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung.

Das Konzept konnte in Frankfurt bereits an drei Schulstandorten umgesetzt werden. Die Marie-Curie-Schule, die August-Gräser-Schule und die Fridtjof-Nansen-Schule wurden so in kurzer Bauzeit mit hochwertigen, rückbaubaren bzw. umsetzbaren Holzmodulen erweitert. Die Stadt hat hierzu auf vier Jahre ausgelegte Rahmenverträge mit zwei Holzbaufirmen abgeschlossen. Diese müssen jederzeit innerhalb einer bestimmten Frist die notwendige Anzahl Module liefern können.

„Der Holz-Modulbau ist schnell, leise und ökologisch. Allerdings ist er zunächst teurer als die Miete von Stahlcontainern oder ein einfacher Neubau aus Mauerwerk. Wenn aber langfristig die hochwertigen Modulbauten ohne große Rückbauluste ab- und anderswo wiederaufgebaut werden, rechnet sich das System auch finanziell“, so Abteilungsleiter Hatz. *Nina Greve, Lübeck*



Weiterlesen: Modulbau

Wer noch nicht genug hat vom Modularen Bauen und den dokumentierten Erfahrungen von Architekten mit dem Thema, kann im DBZ Sonderheft Modulbau 2018 weiterlesen. Hier finden sich weitere Projekte und Interviews, zum Beispiel mit Nickl & Partner und Koscany Zimmer Architekten. Das eMag gibt es, wie auch das vorliegende DBZ Sonderheft Modulbau 2019, kostenlos zum Download auf DBZ.de unter <https://www.dbz.de/supplements.html>



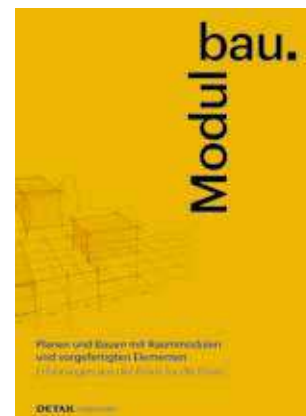
DBZ Sonderheft Modulbau 2018
https://www.dbz.de/download/1308141/Modulbau_2018.pdf

Im Dezember 2019 erscheint bei unseren Kollegen ein Buch in der Reihe Detail Corporate, das ebenfalls einen breiten Einblick in die vielfältigen Mög-

lichkeiten des Modulbaus gibt. Anhand von praxisorientierten Projektbeispielen aus den Bereichen Wohnen, Bildung, Gewerbe und Gesundheitswesen erläutern auch hier Architekten ihre Erfahrungen mit dem modularen Bauen. Beiträge von Experten zu den Besonderheiten bei Planung, Ausschreibung und Vergabe sowie zum Schall- und Brandschutz ergänzen die Projektberichte. Das Buch Modulbau soll Architekten und Auftraggebern helfen, Vorurteile gegenüber der seriellen Bauweise abzubauen. Zugleich bietet es wertvolle Hinweise für alle, die mit vorgefertigten Elementen und Raummodulen planen und bauen wollen.

Modulbau. Planen und Bauen mit Raummodulen und vorgefertigten Elementen. Erfahrungen aus der Praxis für die Praxis.

Hg: Thomas Jakob, 148 Seiten, zahlr. Abbildungen, Detail Corporate, **39,90 €**, ISBN: 978-3-95553-502-5



DBZ

Newsletter

Jetzt **NEU!**
Ab sofort **wöchentlich**
+ noch mehr **News**

- ✓ **Kostenlos** und jederzeit kündbar
- ✓ **Alle Termine** der wichtigsten Messen und Events
- ✓ **Wettbewerbsvorteile** sichern

Jetzt anmelden!
[DBZ.de/newsletter](https://www.dbz.de/newsletter)



Foto: FAT ARCHITECTS SARL

Modul-Recycling: Vom Bergcafé zum Büro

www.fat.lu

Mit Modulen lassen sich Gebäude schnell und witterungsunabhängig erstellen. Holzmodule gelten zudem als nachhaltig. Noch nachhaltiger und schneller war der Bau des Architekturbüros FAT Architects S.à.r.l. in Luxemburg aus drei recycelten Holzraummodulen.

Vor ihrem Einsatz im luxemburgischen Moutfort hatten die Module in über 2 000 m Höhe auf dem Berg Chäserrugg in den Schweizer Alpen gestanden, wo sie während der Bauzeit eines neuen Gipfelrestaurants als Übergangsgastronomie gedient hatten. Nach der Eröffnung des neuen Restaurants waren die Module von dem Holzbauunternehmen Blumer-Lehmann AG, das sowohl die Module gebaut als auch die Holzarbeiten des Neubaus ausgeführt hatte, abgebaut und per Helikopter ins Tal und per Lkw weiter ins Werk zurückgebracht worden.



Foto: Jan Mairburg, Medienhaus.lu

FAT Architects realisierten seinerzeit mit der Holzbau-firma den Pavillon im Innovationspark Zürich. Im Zuge dieser Zusammenarbeit war das Büro nach einer Idee zur Nutzung der Module gefragt worden. „Zu der Zeit war uns für den Bau unseres eigenen Architekturbüros ein Grundstück angeboten worden, das wir nur auf begrenzte Zeit nutzen können. Es war uns wichtig, eine adäquate Lösung zu finden, die jedoch unseren architektonischen Ansprüchen genügt“, erläutert Architekt Thomas Kruppa. „So entstand die Idee der Wiederverwendung der Chäserrugg-Raummodule für unser Architekturbüro.“

Minimale Anpassungen

Das neue Bürogebäude setzt sich aus insgesamt drei Modulen zusammen, wobei ein Modul plus einer Wandscheibe im Erdgeschoss die Basis für die beiden darüber quer liegenden Obergeschossmodule bildet. Eine dunkle, horizontal umlaufende Holzlattung unterstützt dabei die optische Einheit des Gebäudes. Im Erdgeschoss-Modul mit den Außenmaßen 3 x 9 m ist neben einer Ausstellungsfläche mit Besprechungstisch ein WC, eine Technikereinheit sowie die Treppe ins Obergeschoss untergebracht. Oben wiederum bilden zwei Module eine entsprechend doppelt so große Fläche, auf der die Arbeitstische sowie eine Küchenette, Dusche und Backoffice angeordnet sind. Durch die großen Fensteröffnungen entstand hier ein heller, repräsentativer Raum mit hoher Aufenthaltsqualität. „Wir haben versucht, so wenig wie möglich an den Modulen zu verändern, durch eine gestapelte Anordnung aber dem Gebäude eine neue Erscheinung gegeben“, so Architekt Kruppa. „Tatsächlich konnten sogar die Fenster überwiegend übernommen werden. Lediglich das große Fenster



Foto: Jan Mairburg, Medienhaus.lu

neben dem Eingang im Erdgeschoss ist neu, während die alten Fensteröffnungen der Stirnseiten wieder verfüllt wurden.“

Schnell und flexibel

Alle Einbauten aus 3-Schicht-Platten (Schränke und Treppe) sowie Küche, WC, Dusche, Fassade und das begrünte Dach waren bereits im Werk komplett vorgefertigt worden. Auch die Anpassungen waren in der Werkshalle im schweizerischen Gossau ausgeführt worden, so dass die drei Module nach vierwöchiger Ausbauphase mit dem Lkw nach Moutfort transportiert und hier mit Hilfe eines mobilen Krans innerhalb von nur wenigen Stunden aufgebaut werden konnten. Sollten die Raummodule später einer neuen Nutzung oder einem neuen Standort zugeführt werden, wird dies schnell und unkompliziert möglich sein. Das untere Modul ist über Stützfüße mit fünf Streifenfundamenten verbunden. Diese sind wiederum mit einem Haken versehen, so dass auch die Fundamente bei Bedarf unproblematisch mit umziehen könnten. Am Ende ihrer Lebensdauer sind die Module zudem komplett rückbaubar. *Nina Greve, Lübeck*

Holzmodule auf Reisen: Abtransport per Seilbahn vom Chäserugg in der Schweiz – 01, Umbau in der Produktionshalle von Blumer Lehmann – 02 und 03, per Lkw von der Schweiz nach Luxemburg – 04, Verladung und Montage per Kran – 05 und 06, Umsetzung und Montage – 07 und 08



03 Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



01

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



02

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



04

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



05

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



06

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu



07

Foto: Jan Malburg, Medienhaus.lu

Holz in Bestform



ÖKOLOGISCH BAUEN
MIT SWISS KRONO OSB



- Modulbauweise im Großformat
- SWISS KRONO **LONGBOARD OSB** bis 18,00 m x 2,80 m
- Rationell und Ressourcen schonend
- Emissionsarm, formaldehydfrei verleimt

swisskrono.de

Made in Germany

SWISS KRONO BAUTEIL-PLANER

Ein digitales Planungsinstrument
für den Holzbau

timberplanner.com

Sie möchten Ihre **vakante Stelle** mit
den **besten Fachleuten** der
Architekturbranche besetzen?

Wählen Sie die **DBZ Deutsche BauZeitschrift** und die **Bauwelt** für Ihre
Strategie aus, wenn Sie Ihre Positionen mit **den Besten** besetzen wollen.

DER führende Stellenmarkt für
Architekten und Planer für
print und online!

Benötigen Sie weitere Informationen?

stellenmarkt@bauverlag.de

DBZ
DEUTSCHE BAUZEITSCHRIFT

Bauwelt





Foto: ALHO Holding GmbH

Projektdaten

Architektur:
Architekten SEK,
Oldenburg,
www.architekten-sek.de
Fertigstellung: 2019
Produkt: ALHO
Module
Hersteller: ALHO,
www.alho.com

Seminar- und Verwaltungsgebäude Campus Haarentor, Oldenburg

Für das neue Seminar- und Verwaltungsgebäude auf dem Campus Haarentor der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg konzipierten SEK Architekten Simon-Exner-Kersten ein zweigeschossiges Gebäude mit einer Bruttogeschossfläche von 880 m², das in modularer Bauweise geplant und ausgeführt wurde. Der Neubau beherbergt das Sprachenzentrum, das seinen Schwerpunkt auf Anglistik und Deutsch als Fremdsprache legt sowie die Räume für den Psychologischen Beratungsservice der Universität. Von Beginn an wurde das Fundament für eine optionale Aufstockung um ein weiteres Geschoss dimensioniert. Auch die Module und insbesondere die vertikale Erschließung sind für die Aufstockung vorbereitet. Eine besondere Herausforderung war es, zwei jeweils rund 45 m² große Gruppen- bzw. Semi-

narräume in den Grundriss zu integrieren, dazu wurden die Module mit Maßen bis zu 3,25 x 14 m auch in Längsrichtung verbaut. Im Erdgeschoss befinden sich überwiegend die Arbeitsräume für das Sprachzentrum. Im 1. OG wurden die Räume des Psychologischen Beratungsservice mit einem großen hellen Gruppenraum gegenüber den Einzelberatungsräumen und ihren Wartebereichen angeordnet. Durch Vor- und Rücksprünge wird die Länge des Gebäudes gegliedert, ebenso durch verschiedene Farben und Strukturen der zementgebundenen Fassadenplatten. In Portalrahmen gefasste Fensterbänder betonen einzelne Bereiche und gliedern die rund 34 m lange Nord- bzw. Südfassade.



Wir haben für die CVO-Universität Oldenburg bereits zwei Labor- und Forschungsgebäude in Modulbauweise umgesetzt. Daher war es eine logische Konsequenz, auch bei dem Neubau des Seminargebäudes auf Modulbau zu setzen, insbesondere da der Raumbedarf sehr kurzfristig umgesetzt werden sollte. Die Bauzeit hat vom 1. Spätestens bis zur Übergabe an den Nutzer nur fünf Monate in Anspruch genommen.«

Christian Kersten, Architekten SEK



Foto: ALHO Holding GmbH



Foto: ALHO Holding GmbH



Projektdaten
Architektur: ZTR Planungsbüro, Zobel Tillmann Rosenbruch GbR, München; www.buero-ztr.de
Fertigstellung: 2018
Produkt: 106 Module
Hersteller: Cadolto, www.cadolto.com

Bürogebäude Flughafen München

Ganze 25 Jahre war der Unternehmensbereich in einem Provisorium untergebracht. Das ZTR Planungsbüro aus München ersetzte 2018 das Interimsgebäude Real Estate der Flughafen München GmbH innerhalb kürzester Zeit durch einen dreigeschossigen, U-förmigen Modulneubau mit einer BGF von rund 7 000 m². Das Gebäude bietet den

240 Mitarbeitern heute neben klassischen Zellen- und Gruppenbüros auch offene Kombibüros. Die Planer erkannten schnell, dass die insgesamt 106 Modulzellen genügend räumliches Potential besitzen, um vielfältige Bürolandschaften entstehen zu lassen. Es ergaben sich variable Raumabfolgen zwischen innen

und offenen Zonen mit angenehmen Licht- und Wegeführungen. Die einzelnen Bereiche bilden mit entsprechender Erschließung begrenzte Nutzungseinheiten, die trotz der Brandschutzauflagen eine flexible Grundrissgestaltung zulassen. Hinsichtlich der Gebäudestruktur und Fassadengestaltung kam dem Zobel Planungsbüro der Wunsch des Bauherrn nach einem effizienten Blend- und Sonnenschutz zu Gute, der dem Modulcharakter des Gebäudes mit geschosshohen vertikalen Lamellen eine lebendige Struktur verleiht.

» Die Entscheidung der Flughafen München GmbH für ein Verwaltungsgebäude in Modulbauweise ergab sich aus der äußerst eingeschränkten Terminsituation von gerade einmal 18 Monaten. Die ausgereifte konstruktive und bauphysikalische Detailqualität der Module bot uns eine verlässliche Arbeitsgrundlage. Im Ergebnis ermöglicht sie einen hohen Vorfertigungsgrad im Werk, der wiederum zu einer gesicherten Ausführungsqualität führt.«

Christoph Zobel, ZTR Planungsbüro



Foto: Cadolto



Foto: Cadolto



Projektdaten

Architektur: m2r.eu
Architecture, Berlin;
www.m2r.eu
Fertigstellung: 2018
Produkt: vorgefertigte Beton- und Holzelemente
Hersteller: estecasa
FertigModulbau
GmbH,
www.estecasa-fertigmodulbau.de

Foto: estecasa

Internatsschule Institut Lucius, Echzell

m2r.eu Architecture aus Berlin konzipierten für die Internatsschule Institut Lucius im hessischen Echzell einen dreigeschossigen Erweiterungsbau in Hybridbauweise, der sich aus vorgefer-

tigten Beton- und Holzelementen zusammensetzt. Das sogenannte Wiesenhaus wirkt durch seine hölzerne Fassade und die großformatigen Fenster im gesamten Erdgeschoss leicht und durchlässig. Mit dem Bau wurde das vorhandene, über 200 Jahre alte Gebäudeensemble, das sich um einen Hof orientiert, sinnvoll vollendet. 46 Schülerinnen und Schüler finden in dem Wohn- und Unterrichtsgebäude Platz, neben drei Klassenzimmern gibt es einen großzügigen Aufenthaltsraum, eine offene Küche sowie 24 Doppelzimmer. Statt ganzer Raummodule wurden für den Neubau einzelne Wand- und Deckenelemente verwendet. Die tragende Struktur sowie der Keller aus wasserundurchlässigem Beton wurden aus Stahlbeton-Fertigelementen im Werk produziert und auf der Baustelle montiert. Anschließend wurden die Fassadenelemente in Holzrahmenbauweise inklusive der Fenster ergänzt. Auch die Schülerinnen und Schüler haben sich nach anfänglichen Bedenken, der moderne Entwurf könne nicht zu den Bestandsgebäuden passen und den Übergang zu Wald und Wiesen versperren, mit dem Neubau angefreundet. Die Bedenken wichen, als der Rohbau mit Holz verkleidet wurde und offensichtlich war, welche Vorteile der Bau im Schulalltag mit sich bringen würde.



Um den größtmöglichen Nutzen aller Beteiligten bei der Umsetzung eines Bauprojekts sicherzustellen, wirkten die Ingenieure unseres Generalunternehmens bereits in der Frühphase der Planung (LPh 1–2) mit. So können wir z.B. die Statik und die TGA-Leitungsführung so früh wie möglich optimieren.«

Hubert Winkelmeier, estecasa FertigModulbau GmbH



Foto: estecasa



Foto: estecasa



Foto: LOSSEN FOTO GmbH, Heidelberg

Kurpfalz Internat, Bammental

Projektdaten

Architektur: Architekten Kuhlmann & Partner, Heidelberg, www.ak-p.de
Fertigstellung: 2018
Produkt: KLEUSBERG Modulares Bauen
Hersteller: KLEUSBERG GmbH & Co. KG, www.kleusberg.de

» Wir wollten zeigen, dass Gebäude in Modulbauweise nicht nur als klassische Ein- oder Zweispänner errichtet werden können. Das ursprünglich für eine konventionelle Bauweise konzipierte Gebäude konnte nach minimalen Anpassungen problemlos in Modulbauweise ausgeführt werden.«

Till Kuhlmann, Kuhlmann & Partner

Kuhlmann & Partner Architekten schufen für den Schulneubau des Kurpfalz Internats in Bammental einen dreieckigen Baukörper, der sich aus zwei Riegeln zusammensetzt, die über ein lichtdurchflutetes Atrium verbunden sind. Dieser überdachte Innenhof kann als Aula oder als Aufenthaltsbereich während der Pausenzeiten genutzt werden. Entlang der Fassade ordneten die Architekten die Klassen- und Fachräume an, in denen jeweils maximal zehn bis zwölf Schülerinnen und Schüler unterrichtet werden. Um die Bauarbeiten während des laufenden Schulbetriebs durchführen zu können, entschied sich der Bauherr, das

Projekt in Modulbauweise zu realisieren. Bedingt durch den dreieckigen Grundriss schien der Entwurf auf den ersten Blick nicht dafür prädestiniert zu sein. Kuhlmann & Partner zerlegten das Gebäude jedoch in seine grundlegenden Funktionseinheiten und erhielten für die Klassen- und Fachräume klare rechteckige Baukörper, die in einzelne Module aufgeteilt werden konnten. Insgesamt zehn Glaskuppeln und die Pfostenriegelfassade dienen im Atrium als natürliche Lichtquellen. Die Fassade aus großformatigen HPL-Tafeln wird durch LED-Beleuchtung mit wechselnden Farben akzentuiert und setzt den Neubau gestalterisch bewusst von den Bestandsgebäuden ab.



Foto: LOSSEN FOTO GmbH, Heidelberg



Foto: LOSSEN FOTO GmbH, Heidelberg



Foto: ERNE AG Holzbau, Jan Meier, Bremen

Projektdaten
Architektur: ERNE AG Holzbau, www.erne.net
Fertigstellung: 2016
Produkt: SWISS KRONO Longboard OSB
Hersteller: SWISS KRONO, www.swisskrono.de

DRV Rehaklinik, Norderney



Foto: ERNE AG Holzbau, Jan Meier, Bremen



Foto: ERNE AG Holzbau, Jan Meier, Bremen

Die Deutsche Rentenversicherung (DRV), Europas größter gesetzlicher Rentenversicherer, suchte für die Zeit der Sanierungsarbeiten am Hauptgebäude seiner Rehaklinik auf Norderney nach einer Möglichkeit, temporär mehr als 30 Patienten unterzubringen. In der Klinik werden ausschließlich Patienten mit Atemwegserkrankungen, Allergien und Hautproblemen behandelt. Das Augenmerk des Bauherrn galt aus diesem Grund den verbauten Materialien, die möglichst geringe Schadstoffbelastungen aufweisen sollten. Die Architekten der ERNE AG Holzbau aus Laufenburg in der Schweiz konzipierten eine aus 40 Holzmodulen bestehende Interimsklinik mit einer Nutzfläche von rund 1000 m², die sich über zwei Geschosse erstreckt. Die einzelnen Module bestehen aus 15 m langen Swiss Krono Longboard OSB-Platten, die mit formaldehydfreien Bindemitteln produziert wurden. Durch das lange Format ließen sich die Module über die gesamte Länge ohne Stoßfugen erstellen. Das ersparte das Zuschneiden und Zusammensetzen einzelner OSB-Platten und beschleunigte die Vorfertigung. Dank seiner schlichten Holzfassade mit grünen und blauen Akzenten, den Unternehmensfarben der Deutschen Rentenversicherung, fügt sich das streng kubische Gebäude harmonisch in die Umgebung ein.



Ziel war es, die Bauzeit auf der Erholungsinsel so kurz wie möglich zu halten – mit gerade einmal vier Tagen Montagezeit ist uns das, trotz der großen logistischen Herausforderung, problemlos gelungen. Das funktioniert natürlich nur, wenn Planung, Arbeitsvorbereitung und Logistik Hand in Hand gehen und alle Vorgänge exakt abgestimmt sind.»

Gordon Bunk, ERNE AG Holzbau



Foto: ERNE AG Holzbau, Jan Meier, Bremen



Chefredakteurin

Dipl.-Ing. Katja Reich
Telefon: +49 151 46105591
katja.reich@dbz.de



Stellvertretender Chefredakteur

Benedikt Kraft MA
Telefon: +49 5241 80-2141
benedikt.kraft@dbz.de



Head of Digital Innovation

Dipl.-Ing. Sarah Centgraf
Telefon: +49 5241 80-2119
sarah.centgraf@dbz.de



Redaktion

Dipl.-Ing. Beate Bellmann
Telefon: +49 5241 80-2857
beate.bellmann@dbz.de



Nadine Schimmelpfennig M.Sc. Arch.
Telefon: +49 30 88410630
nadine.schimmelpfennig@dbz.de



Mariella Schlüter M.Sc. Arch.
Telefon: +49 173 2514736
mariella.schlueter@dbz.de

DBZ.de

DBZ Deutsche BauZeitschrift
67. Jahrgang 2019

Verlag und Herausgeber:

Bauverlag BV GmbH,
Postfach 120,
33311 Gütersloh
www.bauverlag.de

Geschäftsführer: Michael Voss

Telefon: +49 5241 80-2476

Chefredaktion

Dipl.-Ing. Katja Reich
Telefon: +49 151 46105591
katja.reich@dbz.de
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Benedikt Kraft MA (stellv. Chefr.)

Telefon: +49 5241 80-2141
benedikt.kraft@dbz.de

Redaktion:

Dipl.-Ing. Beate Bellmann
Telefon: +49 5241 80-2857
E-Mail: beate.bellmann@dbz.de

Dipl.-Ing. Sarah Centgraf
Telefon: +49 5241 80-2119
E-Mail: sarah.centgraf@dbz.de

M. Sc. Arch. Nadine Schimmelpfennig

Telefon: +49 30 88410630
E-Mail: nadine.schimmelpfennig@dbz.de

M. Sc. Arch. Mariella Schlüter

Telefon: +49 173 2514736
E-Mail: mariella.schlueter@dbz.de

Freie Mitarbeit:

Annika Frey, Susanne Kreykenbohm, Inga Schaefer

Redaktionsbüro:

Birgit Kahmen-Knurr
Telefon: +49 5241 80-75030
E-Mail: birgit.kahmen-knurr@dbz.de

Fachbeirat:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Bollinger, Frankfurt a. M.
Dipl.-Ing. Architekt Ernst Uhing, Düsseldorf
Dipl.-Ing. Architekt Alfred Schelenz, Köln
Ute Zeller, Oberhausen / Rheinhausen

Korrespondenten:

Italien: Clemens F. Kusch, Venedig
Niederlande: Michael Koller, Den Haag
USA: Prof. M. Arch. Frank F. Drewes, San Francisco
Deutschland: Michael Brüggemann, Mainz

Zeichnungen:

Gitta Frantz-Ratzke, Marion Stricker-Timm

Layout: Nicole Bischof, Kerstin Berken, Anja Limberg,
Kristin Nierodzki, Jutta Parnitzke, Lilli Pfaffenrot

Leitung Werbemarkt:

Volker Winzer
Telefon: +49 5241 80-2513
E-Mail: volker.winzer@bauverlag.de

Axel Gase-Jochens
Head of Digital Sales
Telefon: +49 5241 80-75018
E-Mail: Axel.Gase-Jochens@bauverlag.de

Gültig ist die Anzeigenpreisliste
vom 01.10.2019

Auslandsvertretungen:

Frankreich/Belgien/Luxemburg:
International Media Press & Marketing,
Marc Jouanny
Telefon: +33 143 553397,
Telefax: +33 143 556183
Mobil: +33 608 975057
E-Mail: marc.jouanny@wanadoo.fr

Italien:

Ediconsult Internazionale S.r.l.
Piazza Fontane Marose, 3
16123 Genova
genova@ediconsult.com
Telefon: +39 010 583684
Telefax: +39 010 5566578

Agenturleitung dice :

Rainer Homeyer-Wenner
Telefon: +49 5241 80-2173
E-Mail: rainer.homeyer-wenner@bauverlag.de

Marketing und Vertrieb:

André Eckermann

Abonnementbetreuung und Leserservice:

Telefon: +49 5241 80-90884
Telefax: +49 5241 80-690880,
E-mail: leserservice@bauverlag.de

**Abonnements können direkt beim Verlag oder bei jeder Buchhandlung bestellt werden.
Bauverlag BV GmbH,
Postfach 120, 33311 Gütersloh, Deutschland**

Bezugspreise und -zeit:

Die DBZ erscheint mit 12 Ausgaben pro Jahr.

Jahresabonnement (inkl. Versandkosten):

Inland € 185,00

Studenten € 93,00

Ausland € 197,00

die Lieferung per Luftpost erfolgt mit Zuschlag

Einzelheft € 21,00

(zuzüglich Versandkosten)

Digital Upgrade zum

Jahres-Abo Print: € 10,00 p.a.

Einzelheft Digital (App): € 14,99

Jahres-Abo Digital (App): € 139,99 p.a.

Kombipreis

DBZ/Bauwelt € 360,30

DBZ/Bauwelt Ausland € 369,88

Ein Abonnement gilt für ein Jahr und verlängert sich danach jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht schriftlich mit einer Frist von drei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums gekündigt wird.

Veröffentlichungen:

Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das alleinige Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingereichte Beiträge übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Die inhaltliche Verantwortung mit Namen gekennzeichnete Beiträge übernimmt der Verfasser. Honorare für Veröffentlichungen werden nur an den Inhaber der Rechte gezahlt. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung oder Vervielfältigung ohne Zustimmung des Verlages strafbar. Das gilt auch für das Erfassen und Übertragen in Form von Daten. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie vollständig unter www.bauverlag.de.



Die DBZ Deutsche Bauzeitschrift ist Organ des BDB Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V., Berlin. Die Mitglieder erhalten mit dem Bezug der DBZ die BDB-Verbandsinformationen (BDB-Info). Der Bezug der DBZ ist im Mitgliedsbeitrag des BDB enthalten.

Litho: Typografika, Bielefeld

Druck: L.N. Schaffrath, Geldern

Kontrolle der Auflagenhöhe erfolgt durch die Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW). Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Leseranalyse Architekten und Bauingenieure (agla a+b)

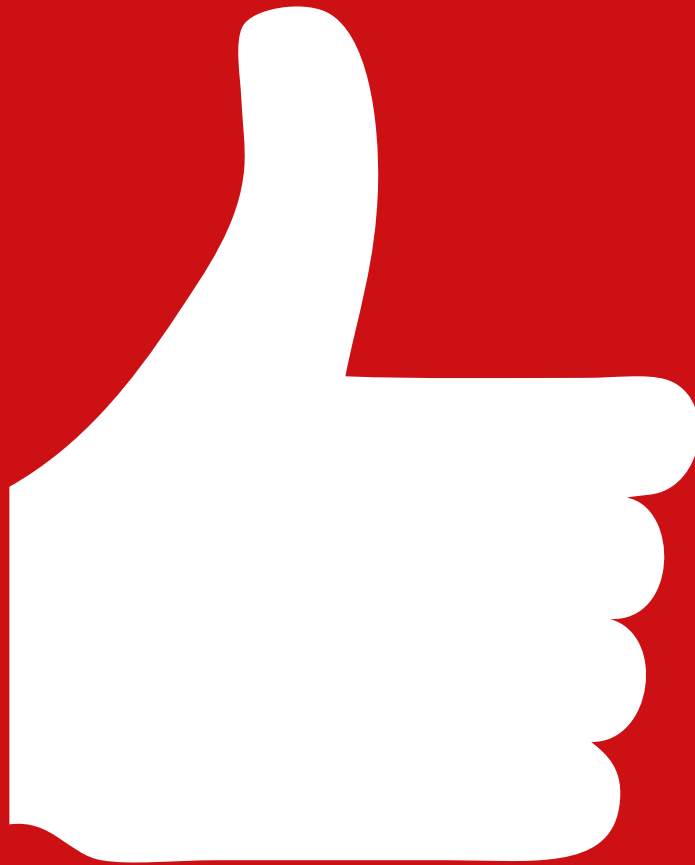
K 8471
ISSN 0011-4782



DBZ

DEUTSCHE BAUZEITSCHRIFT

Heute
schon ge-
liked?



Besuchen Sie uns auf facebook!

www.facebook.com/DBZDeutscheBauZeitschrift



4. Deutscher
Fachkongress für

ABSTURZSICHERHEIT

10. + 11. Dezember 2019

Grand Elysée, Hamburg

Jetzt anmelden:

www.kongress-absturzsicherheit.de

Das Thema „Absturzsicherheit“ geht jeden etwas an. Während der Planungs- und Bauphase spielt es ebenso eine tragende Rolle wie im Betrieb des Gebäudes. Doch leider beschäftigen sich Planer, Bauunternehmer, Handwerker und Facility Manager viel zu wenig mit diesem (lebens-)wichtigen Thema.

Der 4. Deutsche Fachkongress für Absturzsicherheit findet am **10. + 11. Dezember 2019 im Grand Elysée Hamburg** statt und bietet Ihnen wichtige Antworten und Denkanstöße zu folgenden Themen:

- Planung der Absturzsicherung
- Services von Herstellern
- Systeme auf der Baustelle
- Absturzsicherung in der Betriebspraxis
- Produkte für Handwerker
- Rechtliche Rahmenbedingungen

Premiumpartner:



Partner



Förderer

