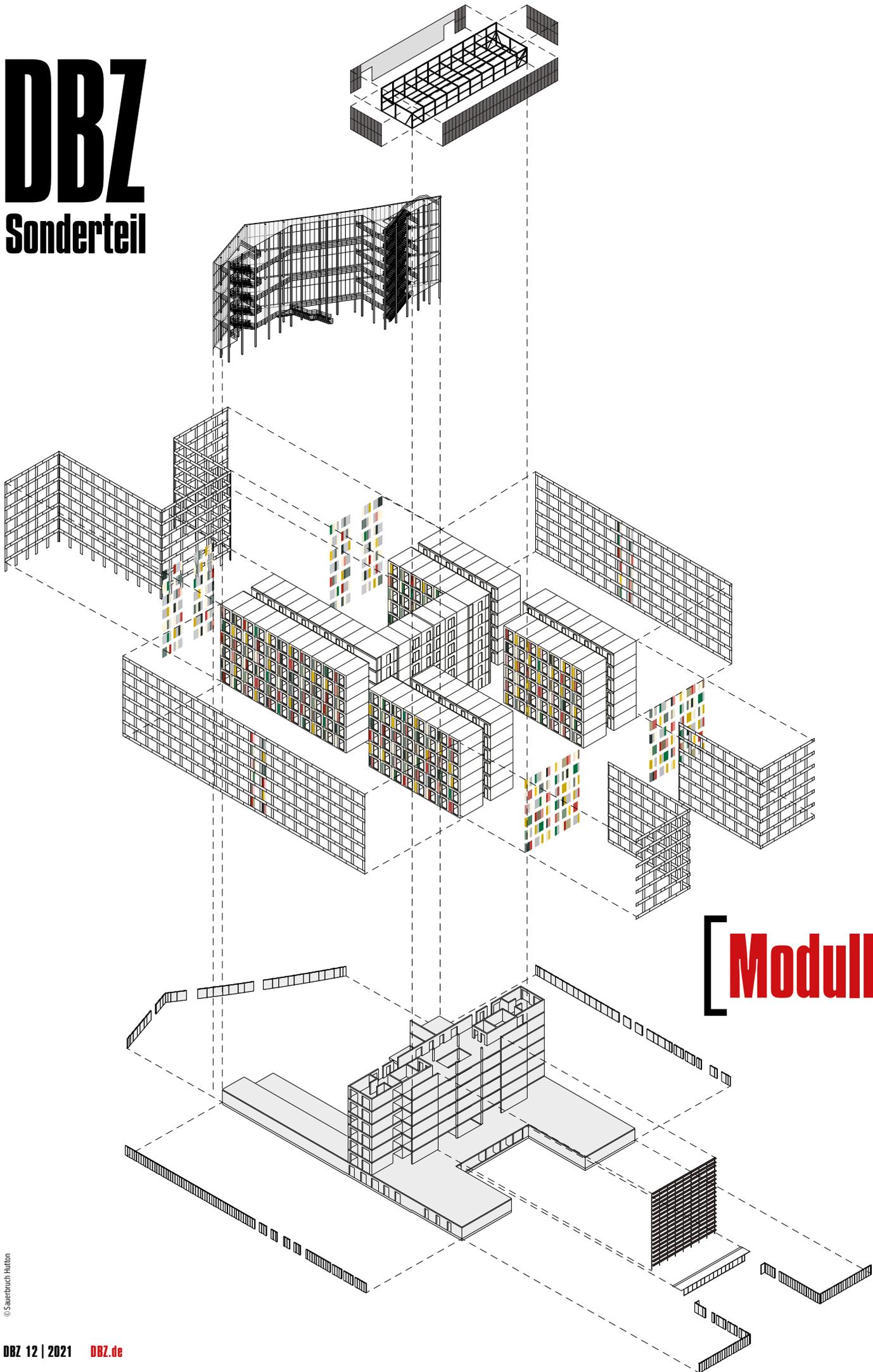


DBZ

Sonderteil



[Modulbau]

Serielle Individualität: Anspruchsvolle Architektur in Modulbauweise

Vielfältige gestalterische Möglichkeiten bietet auch der Stahlmodulbau. Ein gutes Beispiel dafür zeigt die nach Plänen von PLAN FORWARD Architekten und Ingenieure (Essen & Stuttgart) realisierte Erweiterung des Schulzentrums Broich in Mülheim an der Ruhr. Der 2.600 m² große Rohbau konnte innerhalb von nur zwei Wochen aus insgesamt 46 Modulen montiert werden. Die Fassadengestaltung aus HPL-Platten orientiert sich dabei am neuen Farb- und Materialkonzept der Schule in Rot- und Grautönen. Ähnlich hochwertig präsentiert sich auch der von Architekt Jakob Träger umgesetzte Neubau für die Kita Kappelbande und die Freie Duale Fachakademie für Pädagogik im schwäbischen Fellbach. Der Komplex setzt sich zusammen aus insgesamt 34 vorgefertigten Stahlmodulen, die auf drei Ebenen eine lichtdurchflutete Lern- und Bildungslandschaft schaffen. Eine besondere Rolle spielen dabei die kommunikativen „Marktplatzflächen“, die Dank des intelligenten Modulrasters weitgehend stützenfrei umgesetzt werden konnten. Und auch das neue Verwaltungsgebäude für den Geschäftsbereich Real Estate der Flughafen München GmbH überzeugt durch seine charakteristische Architektursprache. Der nach Plänen von ZTR aus 106 Modulen errichtete Komplex integriert großzügige Büro-, Besprechungs- und Konferenzräume und widersetzt sich dabei erfolgreich überkommenen Vorstellungen von Standardisierung. Ein besonderes gestalterisches Detail ist dabei der Sonnenschutz in Tragflächenform an der vorgehängten Trespa-Fassade. Das Erdgeschoss des Neubaus wird optisch mit einer Pfosten-Riegel-Fassade abgesetzt.

Denken Sie beim Stichwort Modulbau noch immer an standardisierte Monotonie und an Gestaltung von der Stange? Nein? Das ist gut, denn mit der Realität hat das häufig nur noch wenig zu tun. Moderne Fertigungsmethoden und digitale Entwurfsstrategien lassen längst auch individuelle architektonische Konzepte zu. Beindruckende Belege dafür sind das nach Entwürfen von Sauerbruch Hutton fertiggestellte StudentInnenwohnheim „Woodie“ in Hamburg-Wilhelmsburg oder das vom Büro SeARCH geplante Hotel Jakarta in Amsterdam, das optisch vor allem durch seine elegant zulaufende Gebäudespitze aus Glas überrascht. Beide Projekte wurden in Holz-Hybridbauweise mit vorgefertigten Raummodulen umgesetzt, überzeugen dabei aber durch ihre höchst individuelle Architektur, die sich deutlich von jeglicher Plattenbauästhetik abhebt.

Vom Kristallpalast zum Modulbau

So innovativ sich moderner Modulbau mittlerweile auch präsentiert, der Grundgedanke zur Erstellung von Gebäuden aus vorgefertigten Bauteilen, die auf der Baustelle ohne großen Aufwand nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzt werden können, ist letztlich nicht neu. Als eigentlicher Vorläufer elementierten Bauens gilt der für die Weltausstellung 1851 in London entworfene Kristallpalast („Crystal Palace“) von Joseph Paxton. Das 560 m lange und 120 m breite, komplett aus vorgefertigten Glaselementen und Gusseisensträgern zusammengesetzte Gebäude wurde innerhalb von nur vier Monaten in der seinerzeit revolutionären Elementbauweise errichtet. Im 20. Jahrhundert wurde das Bauen mit vorgefertigten Elementen konsequent weiterentwickelt. Neue Möglichkeiten zeigte insbesondere Walter Gropius auf. Um intelligente Lösungen für den sozialen Massenwohnbau zu ermöglichen, arbeitete er seit den 1910er-Jahren an der Typisierung von Bauelementen und förderte am Bauhaus die Idee der Fertigbauweise. Nach seiner Emigration in die USA entwickelte er dann in enger Zusammenarbeit mit dem Architekten Konrad Wachsmann das „Packaged House System“ als wegweisendes Baukastensystem für ein schlichtes Holzhaus, das sich aus einfachen Wand-, Boden- und Deckenplatten zusammensetzt.



„Woodie“ Apartmenthaus in Hamburg von sauerbruch hutton



Klassenraum im Schulzentrum Broich

Foto: KLEUSBERG



Erweiterung Schulzentrum Broich in Mülheim an der Ruhr von PLAN FORWARD



Foto: Jan Bitter

Vom Bauwagen zum modernen Modulbau

Der Schritt hin zum modernen Modulbau, bei dem vollständig vorgefertigte Kuben auf der Baustelle aneinandergereiht und übereinandergestapelt werden, erfolgte dann weitgehend nach dem Zweiten Weltkrieg. Unternehmen wie ALHO, Cadolto oder KLEUSBERG avancierten hier zu wichtigen Pionieren, indem sie komplett vorgefertigte Holzbaracken, Bau-, Büro-, Schlaf- und Toilettenwagen für die Bauindustrie auf den Markt brachten. Es folgte die Produktion von standardisierten Raumzellen, die zunehmend auch übereinander gestapelt und zu temporär oder dauerhaft nutzbaren Gebäuden erweitert wurden. Der Vorteil dabei: Aufgrund der variablen Abmessungen der dreidimensionalen Raummodule in Breite, Länge und Höhe lassen sich die Module perfekt an die Erfordernisse des jeweiligen Gebäudegrundrisses anpassen.

Ein wichtiges Vorzeigeprojekt moderner Modulbauweise war seinerzeit das Dorf der Frauen für die Olympischen Spiele 1972 in München. Ausgehend von der Frage, wie sich auf eng begrenzter Grundstücksfläche optimal wohnen lässt, entwarf Architekt Werner Wirsing eine dicht bebaute Siedlung mit insgesamt 800 doppelgeschossigen Bungalow-Wohnkuben, die allesamt als komplett vorgefertigte Module auf die Baustelle geliefert wurden. Jede einzelne der kompakten Wohnungen bot eine Fläche von 23 m², integriert war außerdem eine luftige Dachterrasse im Obergeschoss. Nach Abschluss der Olympischen Spiele entwickelte sich die Anlage zur beliebtesten Studentenwohnanlage der Stadt. 2008 wurden die Häuser rückgebaut und denkmalgerecht nach heutigen Energiestandards neu aufgebaut.

Einige Jahrzehnte später hat sich der Modulbau als Standard etabliert. Durch moderne Fertigungsmethoden und digitale Entwurfsstrategien ist es dabei möglich, auch komplexe und höchst individuelle Entwürfe mit komplett vorgefertigten Modulen umzusetzen. Selbst bei komplexen bis zu sechsgeschossigen Modulgebäuden erinnert dank vorgesetzter Fassaden äußerlich nichts an die dahinterliegende Gebäudestruktur. Die klassischen Vorteile des Modulbaus, die reduzierte Bauzeit, die hohe Termin- und Kostensicherheit, die gleichbleibend hohe Qualität und die hohe Flexibilität bleiben bestehen, müssen aber nicht länger durch Einschränkungen bei Gestaltung und Funktion „erkauft“ werden.



Foto: ALHO

Moderner Modulbau mit Stahl

Weit verbreitet, bei Schulen oder Krankenhäusern ebenso wie bei Hotels oder Bürogebäuden, ist vor allem das Bauen mit Raummodulen aus Stahl. Die dabei eingesetzten Stahlrahmensysteme ermöglichen eine sehr schlanke, verwindungssteife Konstruktion und integrieren ab Werk zumeist bereits Wärmedämmung, Dampfsperre und Innenbekleidung. Durch die Reihung oder Stapelung einzelner Raummodule können dabei unterschiedlichste Raumfolgen geschaffen werden, nach außen lässt sich je nach Gestaltungsabsicht eine individuell gestaltete Vorhangfassade vorsetzen.

Ein gutes Beispiel hierfür bietet das 2019 nach einem Entwurf von hirschmuellerschmidt architektur von ALHO realisierte Bürogebäude für das Pharmaunternehmen Merck in Darmstadt. Mithilfe von 40 Stahl-Raummodulen konnte der viergeschossige Baukörper in einer Bauzeit von nur 16 Wochen schnell und qualitativ hochwertig umgesetzt werden. Alle vier Ebenen sind als Open Spaces mit unterschiedlichen Arbeitslandschaften organisiert, um so die hohen Anforderungen des Unternehmens an transparentes Arbeiten und kommunikatives Miteinander umzusetzen. Markanter Blickfang des Neubaus nach außen ist die hinterlüftete Vorhangfassade aus glatten, unterschiedlich breiten Aluminiumkassetten in edlen, dunklen Anthrazit-Tönen. Das Dach wurde als Gründach ausgebildet und bietet so einen ökologischen Ausgleich für die versiegelte Bodenfläche. Und sollte in Zukunft der Platzbedarf steigen, dann sind sämtliche Anschlüsse dafür bereits vorbereitet.

Moderner Modulbau punktet nicht nur durch geringe Kosten und hohe Flexibilität, sondern auch durch eine deutlich schnellere Fertigungszeit. Vollauf zum Tragen gekommen ist dieser Aspekt beim Bau der Corona-Isolier-Intensiv-Station des Universitätsklinikums in Düsseldorf, die auf Seite 96/97 näher vorgestellt wird. Der dreigeschossige, nach Plänen des Berliner Architekturbüros Maßwerk in Kooperation mit der Cadolto Modulbau GmbH umgesetzte realisierte Bau wurde innerhalb von nur fünf Monaten aus insgesamt 97 Stahl-Raummodulen errichtet. Im Erdgeschoss steht eine Aufnahmestation mit 18 Isolier-Einzelzimmern zur Verfügung, die durch vorgeschaltete Schleusen zu erreichen sind. Im ersten und zweiten OG finden sich eine Intermediate-Care-Station sowie Umkleide- und Bereitschaftsräume. Komplettiert wird das Projekt durch die ebenfalls mitgelieferten haustechnischen Anlagen, die eine komplett autarke Versorgung des Klinikgebäudes zulassen.

Kita und Freie Duale Fachakademie für Pädagogik im schwäbischen Fellbach von Jakob Träger

Moderner Holzmodulbau

Neben Stahl spielt auch Holz eine wichtige Rolle beim modernen Modulbau. Ein gelungenes Beispiel dazu ist die auf Seite 90/91 näher vorgestellte, nach Plänen von Nemesis Architekten in Kooperation mit KLEUSBERG umgesetzte Hausburg-Grundschule in Berlin. Ausgehend vom Wunsch des Bauherrn nach hoher Nachhaltigkeit, kurzer Bauzeit und einer möglichen Versetzbarkeit wurde das Gebäude aus 75 Holzmodulen zusammengestellt, die innerhalb von vier Wochen aus einzelnen Brettschichtholztafeln gefertigt wurden und bereits Fenster und Türen sowie die Abhangdecke integrieren. Auch die Vorbereitungen für die Elektroinstallationen erfolgten bereits im Werk, sodass die Ausbauezeit am Bauort auf ein Minimum reduziert wurde. Die Vorteile der gewählten Bauweise liegen auf der Hand, denn Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der zudem vollständig recycelbar ist und ein gesundes Raumklima sowie eine optimale Luftfeuchtigkeit verspricht. Die horizontale und vertikale Anordnung der außen liegenden Holzlattung sorgt gleichzeitig dafür, dass der Neubau auch optisch überzeugt.

Bürogebäude Merck in Darmstadt von hirschmuellerschmidt



Foto: ALHO

Moderne Architektur in Holz-Hybrid-Bauweise

Eine vergleichsweise neue Entwicklung ist der Holzhybridbau, bei dem Holzmodule im Verbund mit tragenden Elementen aus Stahlbeton zum Bau von mehrstöckigen Gebäuden bzw. Hochhäusern eingesetzt werden. Neue Maßstäbe hat hier das 2015 nach Plänen von Artec Architekten fertiggestellte Wohnhochhaus „Treet“ im norwegischen Bergen gesetzt, das mit seinen 14 Stockwerken bis auf eine Höhe von 50 m aufsteigt. Die Grundidee der Gebäudestruktur besteht dabei aus vorgefertigten, stapelbaren Holzmodulen in Holzrahmenbauweise und einem fassadenseitigen Brett-schichtholz-Gerüst, das dem Gebäude seine Steifigkeit und Stabilität verleiht.

Noch höher hinaus ragen mittlerweile der von Rüdiger Lainer entwickelte und 2018 fertiggestellte Wohnturm „Hoho Wien“ sowie das vom Büro Voll Architekten ohne Betonkern entworfene Wohnhochhaus „Mjöstårnet“ im norwegischen Brumunddal, die mit einer Höhe von 84 bzw. 85 m die aktuell höchsten Holzhochhäuser weltweit sind. Und ein Ende der Höhenentwicklung ist gegenwärtig noch nicht absehbar. Denn analog zum konventionellen Hochhausbau kursieren auch beim Hochhausbau aus Holz immer neue Planungen mit immer neuen Höhenrekorden. Zu den kühnsten Visionen zählen dabei der 100 m hohe Wohnblock WoHo on Berlin-Kreuzberg (Mad Architekten), der 105 m hohe, insgesamt 34 Geschosse aufsteigende Wohnturm „Västerbroplan“ in Stockholm (C.F. Møller) sowie das U-förmig aufsteigende, maximal 38-geschossige Holzhochhaus „Dutch Mountains“ im niederländischen Eindhoven, dessen beiden Türme 100 bzw. 120 m hoch aufragen sollen (Studio Marco Vermeulen). Alle drei Projekte überraschen durch ihre dynamisch-asymmetrische Formgebung und belegen damit eindrucksvoll den gewachsenen Spielraum von modernem Holz-Hybridbau.

Zwei weitere individuell gestaltete Holz-Hybridbauten sind das 2017 bezogene, nach außen mit einem bewegten Fassadenraster gestaltete Studentenwohnheim „Woodie“ in Hamburg-Wilhelmsburg sowie das derzeit fertiggestellte neue Bürogebäude „Luisenblock“ für den Deutschen Bundestag in Berlin, beide umgesetzt nach Entwürfen von Sauerbruch Hutton Architekten (s. auch Interview Seite 86/87). Das Hamburger Studentenwohnheim integriert 371 kostengünstig realisierte Wohneinheiten, die jeweils als fertig montierte Raummodule inklusive Fassade, Innenausbau, sämtlichen Installationen, kompletter Nasszelle und Kompaktküche auf die Baustelle geliefert wurden. Für den siebengeschossigen Luisenblock in Berlin kamen sogar 470 Module zum Einsatz, die werkseitig jeweils mit Fensterelementen und einem Holzrahmen mit Wärmedämmung ausgestattet wurden. Lediglich die Bodenplatte, die Technikräume im Erdgeschoss und das zentrale Atrium wurden in Stahlbetonfertigteilbauweise errichtet. Als markanter Blickfang nach außen wurde abschließend eine Fassadenbekleidung aus farbigem Glas vorgesetzt.

Parallel zu diesen Hybridgebäuden aus Holz und Beton arbeiten einige Hersteller mittlerweile auch an Konzepten für Hybrid-Module aus Holz und Stahl, um so die Nachhaltigkeit des Werkstoffs Holz mit den konstruktiven Vorteilen des Stahls zu verbinden. Die dabei integrierte Tragkonstruktion aus Stahl wird schlankere Querschnitte ermöglichen als der reine Holzmodulbau und eine höhere Steifigkeit der Konstruktion, größere Spannweiten und letztlich größere stützenfreie Räume erlauben.

Corona-Isolier-Intensiv-Station des Universitätsklinikums in Düsseldorf von Maßwerk



Ausblick

Ob mit Stahl, Beton, Holz oder in Hybridbauweise: Durch neue Fertigungsmethoden und digitale Entwurfsstrategien hat sich moderner Modulbau längst von alten Klischees gelöst und bietet mittlerweile deutlich mehr gestalterische Freiheit bei der Planung unterschiedlichster Bauaufgaben. Im Verbund mit einer deutlich reduzierten Bauzeit, einer höheren Termin- und Kostensicherheit, einer gestiegenen Flexibilität sowie Vorteilen im Hinblick auf Nachhaltigkeit steht also zu erwarten, dass sich die Bauweise in den kommenden Jahren weiter durchsetzen wird. Und auch bei der Altbausanierung eröffnet die industrielle Vorfertigung von Bauteilen oder ganzen Fassaden völlig neue Perspektiven. In den kommenden Jahren werden sich durch neue Technologien und Entwurfsmethoden wie 3D-Druck oder BIM weitere Möglichkeiten ergeben. Die Grenzen des Modulbaus sind also noch längst nicht ausgelotet. *Robert Uhde*

Verwaltungsgebäude für den Geschäftsbereich Real Estate der Flughafen München GmbH



Foto: Jan Ahrenberg

Sibylle Bornefeld & Jürgen Bartenschlag



Foto: Jan Ahrenberg

Architektonische Qualität für mehr Akzeptanz und Nachhaltigkeit im Modulbau

Modulbau kann eine gute Möglichkeit sein, Bauabläufe planbarer, schneller und qualitätsvoller zu machen. Letztlich überzeugen wird ein Gebäude aber vor allem durch eine hohe Gestaltungsqualität. Hierzu sprachen wir mit **Jürgen Bartenschlag** und **Sibylle Bornefeld**, PartnerInnen im Büro sauerbruch hutton in Berlin.

Frau Bornefeld, was gibt für Sie den Ausschlag, mit Modulen zu planen?

SB: Der große Vorteil der Modulbauweise liegt im Seriellen, vor allem bei Großaufträgen und Raumeinheiten mit hohem Wiederholungsfaktor, etwa bei Hotels oder Schulen. Außerdem bedingt die Vorfertigung eine hohe Präzision in der Fertigung sowie angenehme Arbeitsbedingungen für die Ausführenden. Und eine kurze Bauzeit bei meist sehr kurzen Mängellisten. Das ist zumindest unsere Erfahrung aus dem Projekt Woodie mit 371 Microapartments in Holz-Modulbauweise für Studierende in Hamburg.

Hat sich für Sie durch den Modulbau der Planungsprozess verändert?

SB: Für die Planung ist der Modulbau herausfordernd, weil man sehr schnell sehr viel mehr über das Projekt wissen muss. Dadurch schieben sich die Leistungsphasen ineinander.

JB: Man muss sich das eben sehr gut überlegen, passt die Idee und die Nutzung zu dem, was man eigentlich vorhat und ist es dann sinnvoll, Modulbau anzuwenden? Beim Bundestagsgebäude Luise gab es klare und anspruchsvolle Vorgaben zu Bauweise und -zeit. In nur 19 Monaten sollte ein Gebäude entstehen, das mit den bestehenden Abgeordnetenhäusern qualitativ vergleichbar ist. Das haben wir nur gestemmt, indem wir alle Planungsschritte verschränkt haben. Wir haben in der LP 2 schon die Planung für ein Mustermodul begonnen und es, nach Erteilung der Baugenehmigung, sofort besichtigt und freigegeben. Das lief alles parallel. Man kommt also weg davon, alles in klassische Leistungsphasen zu trennen. Stattdessen setzt man innerhalb des Teams verschiedene Schwerpunkte und bearbeitet viele Planungsschritte parallel.

Und woher kam bei diesen beiden Projekten die Entscheidung für die modulare Bauweise? Von Ihnen oder den BauherrInnen?

SB: Bei Luise war es ganz klar die Vorgabe des Bauherrn. Bei Woodie stand hingegen eine Analyse am Anfang.

JB: Hier war der Wiederholungsfaktor innerhalb des Raumprogramms, vor allem jedoch die Bauzeit der ausschlaggebende Faktor, die auf elf Monate terminiert war. Bei dem Projekt sind nur der Sockel und die Kerne in Stahlbeton ausgeführt. Wenn wir alles in Stahlbeton gebaut hätten, dann hätten wir ca. zwei Jahre benötigt. Ein rein serieller Holzbau oder andere Bauweisen mit vorgefertigten Wänden und Decken läge zeitlich wahrscheinlich in der Größenordnung von 16 Monaten. Das zeigt: Wenn man sehr, sehr schnell sein will, dann ist der Raummodulbau äußerst sinnvoll.

Wer sehr, sehr schnell sein will, muss aber auch die Abläufe im Blick behalten. Wie plant man die?

SB: Mit der Entscheidung für das Material fängt es bereits an: Es ist ratsam, einen Hersteller so schnell wie möglich ins Projekt zu holen. Idealerweise noch vor der Genehmigungsplanung. Denn dann kann man die Bauteilaufbauten gemeinsam planen und weiß so sehr genau, worauf man achten muss. Wenn ich dagegen erst die LP 5 durchlaufe und dann die Details plane, ausschreibe und ver gebe, führt das mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Planungsschleifen, weil der Anbieter die Planung noch einmal auf sein System umkonfektionieren muss. Das gilt für den Modul- wie auch den Systembau. Beim Modulbau ist das aber noch entscheidender. Man muss von Beginn an in Raummodulen denken. Diese Erfahrung haben wir beim Projekt Woodie gemacht, bei dem wir in der LP 3 parallel konventionell, in Holzsystembauweise und in Modulbauweise geplant haben – was tatsächlich zu anderen Grundrissen führte.

Welche Rolle spielt das Material im Modulbau?

SB: Unserer Meinung nach ist man beim Holz-, vielleicht auch im Stahlbau, sehr viel flexibler als zum Beispiel beim Modulbau in Leichtbetonbauweise. Die Holzmodule lassen sich in Größe und Struktur recht einfach auf spezifische Raumprogramme hin anpassen. Die Module bei Woodie sind zum Beispiel ganz anders konzeptioniert als die bei Luise.

Weshalb?

SB: Bei Woodie sind die Modullängswände tragend ausgebildet. Diese bilden gleichzeitig den Raumabschluss der kleinteiligen Nutzungseinheiten. Das ist bei Luise, einem Büro- und Verwaltungsgebäude, genau andersherum. Da sind Fassade und Flurwand tragend, sodass die Büromodule untereinander flexibel zusammenschaltbar sind.

Trotz Vorfertigung und schneller Bauzeit bleibt die Bearbeitung auf der Baustelle auch Modulbauern nicht erspart. Wie sind hier Ihre Erfahrungen?

SB: Hier lag der Unterschied zwischen Woodie und Luise vor allem im Komplexitätsgrad. Der ist bei Luise deutlich höher, allein deshalb, weil wir diese Zusammenschaltbarkeit zwischen den Modulen haben. Teilweise sind es nur Verbindungstüren, aber teilweise sind es eben auch komplett offengelegene Wände. Und das heißt, man hat immer noch das Nacharbeiten auf der Baustelle. Dazu kommt ein viel komplexeres haustechnisches Konzept als beim Wohnungsbau. Insofern wurde auch ein Großteil der TGA modular gedacht und vorgefertigt. Alle zuleitenden Stränge sind auf das Modulraster portioniert und werden in Bündeln vorgefertigt. Das beeinflusste auch den Bauprozess. Denn die TGA-Module müssen genauso schnell bereitstehen und mitgestapelt werden wie die Module selbst.

Liefen Drittanbieter diese TGA-Racks oder fertigen die Modulbauhersteller sie selbst?

JB: Die Modulbauhersteller fertigen sie zwar nicht selbst, aber sie übernehmen die Verantwortung dafür. Aber das ist ja auch bei anderen Bauteilen so. Die Vertragssicherheit für den Auftraggeber ist dadurch gewährleistet, dass das Ganze als Paket und mit durchgehender Haftung vergeben wird.

Wie lief die Kooperation mit den Modulherstellern insgesamt? Fühlten Sie sich als ArchitektInnen in dieser engen Kooperation nicht eingeschränkt?

JB: Die führenden Hersteller arbeiten ja auf hohem Niveau und mit vielen bekannten Architekten zusammen. Das heißt, die kennen unser Bedürfnis nach planerischer Flexibilität und haben eine hohe Toleranz. Außerdem profitieren sie davon, wenn ein Gebäude von hoher Qualität entsteht, das sie für ihre eigene PR nutzen können. Gerade der Termindruck führt jedoch auch zu Konflikten, die man dann austragen und lösen muss. Das ist nicht immer einfach, aber es ist auf jeden Fall der Teamgedanke, der dort überwiegt. Denn wir sind keine Konkurrenten, sondern arbeiten Hand in Hand.

Woodie war zum Zeitpunkt seiner Fertigstellung 2017 das weltweit größte Wohnbauprojekt in Holz-Modulbauweise



Inmitten des Parlamentsviertels entstand in weniger als zwei Jahren ein modularer Bürobau für den Deutschen Bundestag



Gerade das Serielle, das Schnelle, gehört ja unverwechselbar zum Modulbau. Soll man das auch an der Fassade ablesen können?

SB: Wir stellen an den Modulbau genau den gleichen ästhetischen Anspruch wie an jedes andere Gebäude. Deshalb ist es uns wichtig, dass an der Fassade nicht ablesbar ist, dass dahinter gestapelte Boxen stehen. Schon wegen des ständigen Vergleichs mit Plattenbauten. Bei Woodie haben wir die Fassade zum Beispiel in ein kleinteiliges Gewebe aufgelöst. So lässt sich an der Fassade nicht ablesen, wie viele Raumzellen sich dahinter befinden. Und auch bei Luise haben wir die Modulgrenze überspielt, sodass das gesamte Gebäude als ein Solitär in Erscheinung tritt. Im Gebäudeinnern sind wir sehr materialehrlich vorgegangen. Wir zeigen, an welcher Stelle im Gebäude sich welche Konstruktionsart befindet. Da wo Holz ist, sieht man Holz, da wo der Stahlbeton den Kern bildet, ist er auch exponiert.

Das dient auch der Rückbaubarkeit von solchen Gebäuden. Wie wichtig ist das Thema für Sie?

SB: Mit der Zirkularität beschäftigen wir uns viel und versuchen, zum Beispiel Composit-Konstruktionen zu vermeiden. Die Module kann man auseinandernehmen und in anderer Konfiguration wieder aufstapeln. Und in den Bauteilaufbauten haben wir auch wenig Vergusschichten drin. Statt den Estrich zu gießen, arbeiten wir etwa mit Trockenestrich und Schüttung. Holz ist per se ein zyklischer, da nachwachsender Baustoff, Stahl recyclebar.

Auch bei der Fassade achten wir auf einen hohen Recyclinganteil. Ein Gebäude ist vor allen Dingen dann nachhaltig, wenn es lange steht und die Leute sich damit identifizieren. Insofern ist auch die hohe architektonische Qualität nachhaltig an unseren Gebäuden.

JB: Für mich ist auch das Thema der Nachnutzbarkeit interessant. In Hamburg ging es zum Beispiel darum, wie eine Nachnutzung der Einzimmerapartments aussehen könnte, die einen anderen Wohnungstyp nach sich zieht: Man kann die einzelnen Module verbinden und so aus diesen Einzimmer-Apartments auch Drei- oder Vierzimmer-Apartments machen. Vorstellbar ist umgekehrt, dass man auch das Bundestagsgebäude Luise später anders nutzt, zum Beispiel für studentisches Wohnen.

Wo liegen Ihrer Meinung nach die künftigen Potentiale im Modulbau?

JB: Das Thema Vorfertigung – und das hat ja jetzt verschiedene Aspekte, Modulbau ist eine spezifische – ist ein Thema der Zeit, weil es die Emissionen in der Stadt reduziert. Überall sind Baustellen, und die sollen natürlich möglichst lärm-, emissionsfrei sein und schnell fertig werden.

SB: Und für die Bauherren wird das Thema immer attraktiver, weil die Bauweise schneller und mängelärmer ist.

Das Gespräch führten Katja Reich und Jan Ahrenberg am 10.09.21 im Büro sauerbruch hutton in Berlin

Das Thema Digitalisierung nimmt auch in der Baubranche Fahrt auf. Dabei ist BIM (Building Information Modeling) einer der Innovationstreiber: Der digitale Zwilling eines Gebäudes, der sämtliche Bauwerksdaten enthält und den alle Gewerke kollaborativ als Planungsgrundlage nutzen. Doch reicht das aus? Immer wieder ist zu lesen, dass bei Bauprojekten Terminziele und Kosten signifikant überschritten werden. Der Grund: Bei der Projektabwicklung und -steuerung kommen keine modernen Methoden und integrativen Workflows zum Einsatz, um die einzelnen Prozesse zu überwachen und bei Abweichungen frühzeitig entgegenzusteuern. André Triphaus Woltermann, Geschäftsführer Projektbau bei KLEUSBERG, nimmt dazu Stellung und erklärt, wie sich die Prozessabwicklung – unter Einbezug der Digitalisierung – im Unternehmen darstellt.

Wie die Digitalisierung die Bauprozessabwicklung positiv verändert

Wie haben sich die Workflows in letzter Zeit verändert?

André Triphaus-Woltermann: Wir haben eine ganzheitlich digitale Lösung zur Projektabwicklung entwickelt, die uns Sicherheit bei der Einhaltung von Zeitplänen, Kosten und Qualität in der Ausführung gibt. Die Berücksichtigung des Lean-Managements zur minutiösen Taktung der Prozesse war für die Erarbeitung unabdingbar. Wir sehen diese Projektnavigation als Fahrplan für eine größtmögliche Transparenz aller am Projekt Beteiligten. Mit ihr hat jeder – von den Bauherrn über die Architekten bis hin zu den einzelnen ausführenden Gewerken – das aktuelle Projektgeschehen immer im Blick.

Welche Rolle spielt dabei der Digitalisierungsfortschritt?

André Triphaus-Woltermann: Zum einen können wir dem Projektteam alle erforderlichen Informationen in Echtzeit über eine onlinebasierte CDE-Plattform (Common Data Environment) zur Verfügung stellen. Vor ein paar Jahren war das noch nicht denkbar. Die Daten sind überall und auf allen Endgeräten abrufbar – auch direkt auf der Baustelle. Außerdem bildet unsere Projektnavigation, mit mehreren hundert Prozessen, die Ba-

sis. Wir fassen diese in acht großen Milestones zusammen: Vertrieb, Projektstart, Planung, Produktion, Montage & Ausbau, Abschluss und Gewährleistung. Sämtliche Schritte werden digital koordiniert und in einer Zeitachse mit festen Terminen und Verantwortungen zugewiesen. Arbeitsinhalte sind klar definiert und hinterlegt. Kommt es zu Abweichungen, werden sie mit einer Ampelbewertung sofort identifiziert und geplante Gegenmaßnahmen eingeleitet. Die Projektnavigation begleitet die gesamte Abwicklung von der Auftragserteilung bis zur schlüsselfertigen Übergabe des Gebäudes und darüber hinaus. Die Digitalisierung trägt also wesentlich dazu bei, dass ein Modulbauprojekt bei KLEUSBERG möglichst effizient und störungsfrei verwirklicht werden kann.

Wie stellen Sie die intelligente Vernetzung innerhalb eines Projektes sicher? Welche Vorbereitungen sind erforderlich?

André Triphaus-Woltermann: Die digitalisierte Projektierung muss bereits in der frühen Planungsphase berücksichtigt sein, da die Prozesse darauf ausgerichtet werden. Nur dann können alle Beteiligten synergetisch zusammenwirken und erfolgreich auf einer einheitlichen Plattform in Echtzeit arbeiten. Zu Beginn definieren und dokumentieren wir die Anforderungen, Prozesse und Strukturen, die für die digitale Projektabwicklung erforderlich sind. Das erfolgt in Form von sogenannten Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA). Hier werden die grundsätzliche Vorgehensweise und technische Eckdaten zum BIM-Modellaustausch festgelegt. Dazu zählen dann beispielsweise das Dateiformat, Bauteilinformationen oder die Detailtiefe der Geometrien. Es folgt der BIM-Abwicklungsplan (BAP). Diesen erstellen wir gemeinsam mit den Fachplanern. Nach der Auftragserteilung beginnen wir auf Grundlage der Entwurfs- bzw. Genehmigungplanung mit dem BIM-Modell, das letzten Endes als Arbeitsgrundlage für alle folgenden Fachplanungsaufgaben dient.

Warum ist das BIM-Modell – davon abgesehen, dass es als Grundlage dient – so wichtig?

André Triphaus-Woltermann: Durch das BIM-Modell sind den Fachplanern und BIM-Koordinatoren die geometrischen Gegebenheiten frühzeitig ersichtlich. Kollisionspunkte von Bauteilen werden direkt vermieden. Alle Gewerke sind nach der Modellkoordination aufeinander abgestimmt. Aus planerischer Sicht ist bei der Projektausführung damit ein reibungsloser Bauablauf sichergestellt. Hinzu kommt, dass in das Modell auch alle statischen Berechnungen oder bauphysikalischen Nachweise einfließen und sämtliche Kenndaten daraus entnommen werden können, die weitere Bearbeitungsstellen extrahiert und zur Verfügung gestellt bekommen. Beispielsweise Stücklisten für die Materialbeschaffung.

Wie schaffen Sie es, dass die Flut an Verknüpfungen, Abhängigkeiten und Daten überschaubar bleibt?

André Triphaus-Woltermann: Dabei hilft die Taktplanung und -steuerung. Ziel der Taktplanung ist der organisierte und frühzeitig koordinierte Bauablauf. Dazu wird das Gebäude in einzelne Segmente, sogenannte Taktbereiche, eingeteilt. Neben der räumlichen Gliederung werden die Arbeitsabläufe definiert und Tätigkeiten in einer Gewerkesequenz in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht, die die wöchentlichen Soll-Fortschritte am Bauort dokumentiert. Auch Schnittstellen zwischen den Taktbereichen einzelner Gewerke werden frühzeitig berücksichtigt. Die Taktsteuerung dient der Terminkoordination auf der Baustelle. Durch tägliche Plan-Updates wird überprüft, ob die Arbeiten dem Soll-Zustand entsprechen.

Welchen übergeordneten Vorteil bringt die digitale Projektabwicklung für die Bauweise?

André Triphaus-Woltermann: Der systematische Modulbau mit Stahlskelett- oder Holzkonstruktionen bietet durch den hohen Vorfertigungsgrad grundsätzlich ein hohes Maß an Termin-, Planungs- und Kostensicherheit. Durch die digitale Projektabwicklung wird der Vorsprung noch erweitert.



Foto: KLEUSBERG

André Triphaus-Woltermann

Geschäftsführer für den Bereich Modulares Bauen bei KLEUSBERG. „Wir sehen uns seit jeher als Partner der Architekten, bieten ihnen von der ersten Entwurfsphase über die Ausführungsplanung bis zur Projektabwicklung unsere Unterstützung sowie Fachexpertise im Modulbau. Diese partnerschaftliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe stellt sicher, dass gleichermaßen spannende wie wirtschaftliche und vor allem nachhaltige Gebäude entstehen. Mit dem neuen KLEUSBERG Holzmodulbau bieten wir Planern jetzt eine besonders ökologische Variante des zeiteffizienten modularen Bauens mit großem gestalterischen Spielraum.“

Dieses Jahr baute KLEUSBERG nach den Plänen von Nemesis Architekten den Erweiterungsbau der Hausburg-Grundschule in Berlin in Holzmodulbauweise. Durch den Einsatz des nachwachsenden Rohstoffs konnten 697 t CO₂ eingespart werden, wie die CO₂-Bank* bescheinigt. Aber auch was die Gebäudetechnik betrifft, legte der Bauherr Wert auf Energieeinsparung: Die Räume werden auf natürlichem Wege be- und entlüftet. Mittels automatischer Nachtauskühlung durch automatisiert öffnbare Fenster in Unterrichtsräumen und Fluren erfolgt der Luftaustausch und die Temperaturregulierung im Gebäude.

Gebäude in Holzmodulbauweise verfügen im Vergleich zur Massivbauweise über ein niedrigeres Gewicht, eine schlankere Gebäudehülle sowie eine bessere Wärmedämmung. Außerdem lässt sich das Gebäude am Ende der Lebensdauer energetisch verwerten. Dadurch entsteht mehr Energie, als zur Herstellung, Nutzung, Instandhaltung und Entsorgung verbraucht wird.

Modularer Schulbau aus Holz

Im Rahmen der Berliner Schulbauoffensive entwickelten die ArchitektInnen für die Grundschulerweiterung ein wiederversetzbares Gebäudekonzept

Vorbereitungen für die Elektroinstallationen erfolgten bereits im Werk. Holzoberflächen, die nach Fertigstellung sichtbar geblieben sind, erhielten eine Schutzlasur



Gebündeltes Fachwissen

Im Rahmen der Berliner Schulbauoffensive entwickelten die ArchitektInnen für die Grundschulerweiterung ein wiederversetzbares Gebäudekonzept. Damit behält sich die Stadt Berlin vor, die Räumlichkeiten für unterschiedliche Schulen – je nachdem wo zukünftig akuter Bedarf besteht – zu nutzen. Der Neubau besteht aus 75 Raummodulen der Firma KLEUSBERG. Das Modulbauunternehmen realisierte bereits einige Schulprojekte in modularer Stahlskelettbauweise, bei diesem sollte nun eine Massivholzkonstruktion verwendet werden. Dafür arbeiteten sie mit der Firma Derix zusammen, die ihre Expertise zur Herstellung von Dach-, Wand- und Deckenelementen aus massivem Brettschichtholz einbrachte. So konnten die Raummodule innerhalb von vier Wochen fertiggestellt werden. Fenster und Türen sowie die Abhängecke sind hierin bereits vormontiert.

In den Sanitärbereichen brachten die ModulbauerInnen Zementestrich ein und rüsteten die Rohrinstallationen für die Sanitäranschlüsse vor. Um die Ausbauezeit auf der Baustelle auf ein Minimum zu reduzieren, erfolgten auch die Vorbereitungen für die Elektroinstallationen bereits im Werk und Holzoberflächen, die nach Fertigstellung sichtbar bleiben, erhielten die erforderliche Schutzlasur. Mit all diesen Vorfertigungen stand der Neubau nach nur 14 Wochen Bauzeit an seinem ersten Standort. Aufgrund fehlender Freiflächen auf dem offiziellen Areal der Hausburg-Grundschule erfolgte die Bebauung zunächst auf einem Grundstück in der Otto-Ostrowski-Straße, das von denkmalgeschützten Gebäuden und Einfriedungsmauern umgeben ist. Neben zwölf gewöhnlichen

im Werk und Holzoberflächen, die nach Fertigstellung sichtbar bleiben, erhielten die erforderliche Schutzlasur. Mit all diesen Vorfertigungen stand der Neubau nach nur 14 Wochen Bauzeit an seinem ersten Standort. Aufgrund fehlender Freiflächen auf dem offiziellen Areal der Hausburg-Grundschule erfolgte die Bebauung zunächst auf einem Grundstück in der Otto-Ostrowski-Straße, das von denkmalgeschützten Gebäuden und Einfriedungsmauern umgeben ist. Neben zwölf gewöhnlichen



*Die CO₂-Bank ist ein internationales Projekt der Wald- und Holzwirtschaft zur Dokumentation der Qualität und Menge der CO₂-Reduzierung durch die Forst- und Holzwirtschaft.

Unterrichtsklassen, vier Gruppenräumen und übergreifenden Nutzungsbereichen umfasst das dreigeschossige Modulgebäude eine Mensa mit Ausgabeküche, in der rund 200 SchülerInnen während ihres Ganztags einen Platz finden. Zunächst soll das Gebäude für acht Jahre an seinem Standort verbleiben. Im Laufe der Zeit wird sich herauskristalisieren, wo es danach benötigt wird und ob die Remontage in erweiterter oder auch reduzierter Form erfolgt. Die Translozierung wurde bereits konzeptionell festgehalten. Verschiedene Gebäudeausführungen sollen die spätere Demontage vereinfachen. So erfolgte die Gründung auf einem punktfundamentgelagerten Trägerrost. Die vorgehängte Fassade aus Lärchenholz wurde so angebracht, dass sie bei der Versetzung am Modul verbleiben kann. Alle Flurbereiche bestehen aus einzelnen Decken- und Bodenplatten, die bei Bedarf eine abgewandelte Grundrissgestaltung und Anordnung der Klassenräume ermöglichen. Die Leitungen der Sanitärinstallationen sind von außen zugänglich.

Gestaltungselemente

Die Fassade zeigt das Baumaterial Holz: sie ist mit horizontal und vertikal verlaufenden Lärchenholz-Lattungen verkleidet. Auch im Innenraum ist der Baustoff weitestgehend sichtbar. Teilbereiche in Fluren und Nischen sind mit festverbauten Sitzgruppen aus Holz für ruhige Lernplätze ausgestattet. Farbiger Schallschutzvlies verbessert dort die Akustik. Gemäß dem pädagogischen Konzept sind Kabeltrassen auf Putz verlegt, um das Funktionelle mit dem Nützlichen zu verbinden und die Eigenschaften des elektrischen Stromkreises für die Schülerinnen und Schüler begreifbarer zu machen.



Foto: KLEUSBERG

Farbiges Schallschutzvlies in den Nischen verbessert die Akustik

Foto: KLEUSBERG



Fassadenschnitt, M 1:75

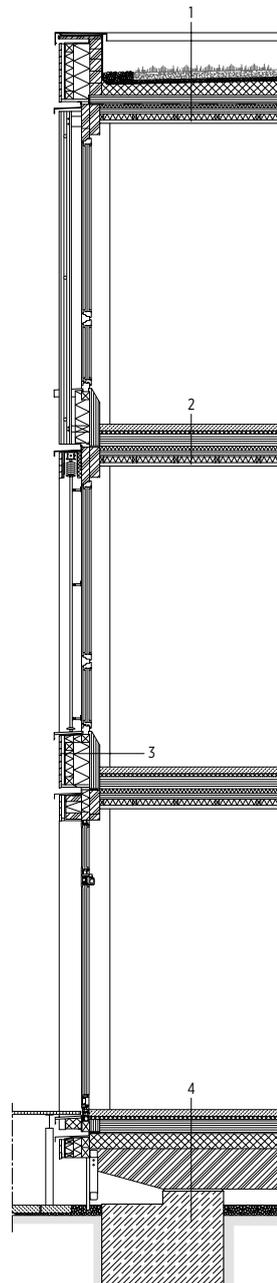


Foto: KLEUSBERG



Das Modulbauunternehmen realisierte bereits einige Schulprojekte in modularer Stahlskelettbauweise, bei diesem sollte eine Massivholzkonstruktion verwendet werden

- 1 Dachaufbau von oben nach unten:
Flachballenstauden, Samenmischung
Extensivsubstrat
Filtervlies
Drain- und Speicherelement
Trennfolie
Elastomerbitumenbahn mit Durchwurzelerschutz
Elastomerbitumen-Kaltselbstklebebahn
Gefälledämmung EPS 2%
Dampfsperre/ Bastomerbitumenbahn, AL-Glasvlies
Brettschichtholzplatte
Mineralwolle nach DIN EN 13162
Moduldecke Brettschichtholzplatte
Akustikauflage
Abhangdecke Fibrolith/ Fibro-Kustik
- 2 Zwischendeckenaufbau von oben nach unten:
Linoleum
Estrich
Trennschicht
Trittschalldämmung
Modulboden Brettschichtholzplatte
Akustikauflage
Abhangdecke Fibrolith/ Fibro-Kustik
- 3 Außenwandaufbau von innen nach außen:
Modulwand Brettschichtholzplatte
Unterkonstruktion Vorhangfassade mit Holzkonstruktion, ausgedämmt mit Mineralwolle
Unterspannbahn Fassade
Vorhangfassade aus Holz (Rombusschalung)
- 4 Bodenaufbau von oben nach unten:
Linoleum
Estrich
Trennschicht
Trittschalldämmung
Modulboden Brettschichtholzplatte
Dämmplatte
Trägerrost/ Balkenlage
Punktfundament

Moderne Laborräume in Neumünster



Foto: KLEUSBERG

Das neue Technikum in Neumünster verfügt auf 2 850 m² über moderne Labore, Unterrichts- und Sozialräume sowie ein Schülerlabor. SchülerInnen der Ausbildungsgänge BTA, CTA, PTA und MTLA werden dort unterrichtet. Der Modulbau von KLEUSBERG entstand in acht Monaten Bauzeit. Hohe, breite Fenster durchfluten die Innenräume mit Tageslicht und sorgen für optimale Lernbedingungen. Auch innerhalb der Räume wurden Sichtbeziehungen geschaffen, die die Transparenz im Gebäude erhöhen. Eine Besonderheit stellt der Innenhof dar, welcher eine alternative Lern- und Arbeitsumgebung im Freien bietet. Kombiniert mit der in unterschiedlichen Glanzgraden ausgeführten HPL-Fassade stellt sich der Neubau zurückhaltend dar und wird in das bestehende Umfeld bestens eingefügt.

Labor-Rotationsgebäude in Bonn



Rendering: Beggesternmann • Dutczak Architekten

Die Realisierung des Laborkomplexes in Form eines Rotationsgebäudes an der Universität Bonn verdeutlicht die enorme Flexibilität der Modulbauweise: Im Sommer 2020 erhielt Cadolto den Auftrag, das Projekt zu planen und zu realisieren. Am Wissenschaftsstandort Bonn ist in den kommenden Jahren an mehreren Gebäuden der Universität die Durchführung von umfangreichen Sanierungsarbeiten in mehreren Nutzungszyklen geplant. Damit der laufende Betrieb reibungslos aufrechterhalten werden kann, entsteht auf dem Campusgelände ein fünfgeschossiges Rotationsgebäude mit einer Bruttogrundfläche von rund 15 548 m². Dieser Modulbau dient während der Umbaumaßnahmen den unterschiedlichen Instituten als Ausweichgebäude und wird mit Laboren, Besprechungs- und Arbeitsräumen sowie Büros für mehrere hundert Universitätsangehörige ausgestattet. Darüber hinaus werden in einem separaten Technikgeschoss die zentralen Einrichtungen zur Versorgung der Arbeitsbereiche entstehen.

Damit die einzelnen Bereiche der Universität Bonn während der Umbaumaßnahmen so reibungslos wie möglich weiterarbeiten können, werden bei der Planung der Labormodule für das Rotationsgebäude die bisherigen Anforderungen sowie Gegebenheiten aus dem Bestand berücksichtigt. Das neue Gebäude wird autark versorgt. Die Laborräume werden als S1-Labore je nach BioStoffV und GenTSV betrieben. Gleichwohl erfolgt die bauliche Umsetzung und die Auswahl der Materialien so, dass Labore grundsätzlich S2-fähig gemäß BioStoffV und GenTSV sind. Die Umrüstung der geforderten Sicherheitsstufen findet dann vor Ort statt. Die Laborarbeit mit diesen Geräten stellt hohe Anforderungen an das Schwingungsverhalten. Aufgrund der räumlichen Nähe zur Autobahn ist bei der Gebäudeplanung ein besonderes Augenmerk auf externe Schwingungen zu legen. So werden auch die Module baudynamisch optimiert geplant.

www.cadolto.com

www.kleusberg.de



Foto: KLEUSBERG



Foto: ALHO

Verwaltungsgebäude in Hamburg

Auf schwierigem Baugrund, einem Gelände umspült von der Hamburger Norderelbe, gelang es ALHO einen viergeschossigen Verwaltungsneubau in nur sieben Monaten Bauzeit zu realisieren – und das mitten in Zeiten von Corona. 100 vorgefertigte Raummodule wurden auf dem innerstädtischen Firmencampus des Energieversorgers Wärme Hamburg unweit der Elbphilharmonie zu 5 000 m² Bruttogeschossfläche montiert. Die Anlieferung der ca. 18x4 m großen Stahlriesen konnte nur in der Nacht genehmigt werden, wodurch das gesamte Montageteam vier Wochen lang gezwungen war, ausschließlich nachts zu arbeiten. Der Neubau bietet 290 Mitarbeitern moderne Arbeitsräume. In Pandemiezeiten hat sich die Entscheidung für eine klassische Raumanordnung mit kleinen Büroeinheiten anstelle eines Open Office als ideal erwiesen.

www.alho.com



Foto: ALHO



KLEUSBERG Modulbauweise jetzt mit allgemeiner Bauartgenehmigung vom DIBt. Vereinfacht die Genehmigung, bietet maximale Sicherheit beim Brandschutz: kleusberg.de/abg



KLEUSBERG 

DENKBAR, ALSO MACHBAR.

Ihre Ideen modular umgesetzt.

Ihre Bauherren wünschen sich eine ästhetische, wirtschaftliche und nachhaltige Architektur. Modulares Bauen von KLEUSBERG bietet Ihnen alle Möglichkeiten zur Umsetzung Ihrer Ideen – ohne Rastervorgaben. Entdecken Sie neue Freiräume: kleusberg.de/modulbau

Wird Bauen immer komplizierter? Können Termine und Kosten gar nicht mehr gehalten werden? Muss ich mich als Architekt in meiner Kreativität einschränken lassen und auf Honorar verzichten, wenn ich Modulbau wähle? Muss Bauen immer Stress und Ärger bedeuten? „Muss alles nicht sein“ meint Karsten Kußmann, Geschäftsführer der Cadolto Modulbau GmbH. Denn viele der klassischen Probleme am Bau lassen sich mit einem Wechsel zu Modulbauweise beheben. Und viele Ängste der Architekten sind unberechtigt - insbesondere wenn sie einen direkten Vergleich der Bauweisen im Projektverlauf und Ergebnis erstellen. Die Modulbauweise hat hier klare Vorteile aufzuweisen und aus seiner Sicht ist sie: ...

Die Zukunft des Bauens. Vorteile der Modulbauweise für Architekten, Bauherren und Hersteller

Herr Kußmann, Sie sind nun bald zwei Jahre Geschäftsführer bei der Cadolto Modulbau GmbH. Was hat Sie in dieser Zeit an diesem Unternehmen am meisten beeindruckt?

Karsten Kußmann: In der Branche hat Cadolto natürlich einen Namen, nicht zuletzt wegen der über 130-jährigen Unternehmensgeschichte und der damit verbundenen Erfahrung. Also kam ich mit großem Respekt hierher – zurecht, wie sich herausstellte. Mich beeindruckt nach wie vor, mit welchem hohem Sachverstand und großer Präzision all die Kolleginnen und Kollegen bei gleichzeitig sehr engen Zeitplänen zusammenarbeiten.

Wie wirkt sich das konkret aus und findet man da als neuer Geschäftsführer seinen Platz?

Karsten Kußmann: Das hat sich besonders bei unserem Projekt in Düsseldorf gezeigt: Hier haben wir in nur fünfenehalb Monaten eine Intensiv- und eine Intermediate-Care-Station auf mehr als 5.000 Quadratmetern errichtet, inklusive Planung, Produktion, Fertigstellung und kompletter Medizintechnik. Das, glaube ich, macht Cadolto derzeit keiner nach. Das war ein toller Einstieg für mich persönlich, weil ich sofort die „Maschine auf Hochtouren“ erleben und mich gleichzeitig mit meiner Kompetenz einbringen konnte.

Qualität und Schnelligkeit sind also wesentliche Merkmale Ihrer Bauweise?

Karsten Kußmann: Der größte Vorteil des modularen Bauens liegt ohne Zweifel in der Schnelligkeit. Je kürzer die Planungs- und die Bauzeit sind und je schneller heute ein Gebäude genutzt werden kann, um so wirtschaftlicher ist es für den Bauherrn. Als Marktführer im Bereich Medizin wissen wir auch, dass es hier um höchste Qualität geht und für unsere Kunden existenziell wichtig ist, dass der Betrieb eines umliegenden Krankenhauses nahezu ungestört weitergehen kann.

Sie werben damit, die Bauzeit im Vergleich zu konventionellen Bauweisen mindestens immer zu halbieren. Wodurch ergibt sich diese Schnelligkeit?

Karsten Kußmann: Die Vorfertigung der Module erfolgt parallel zu den Tiefbau- und Fundamentierungsarbeiten auf der Baustelle – und die erledigt meist ein Schwesterunternehmen aus der Zech Group, zu der wir gehören. Von der Planung über die Produktion bis zur Fertigstellung der schlüsselfertigen Gebäude kann der Kunde bei uns alle Gewerke aus einer Hand bekommen. Und im Rahmen der Zechgroup, können wir mittlerweile alle Bauweisen anbieten, auch hybride.

Ist dieser hohe Vorfertigungsgrad das, was Sie von den Marktbegleitern am meisten unterscheidet?

Karsten Kußmann: Wir können mit bis zu 90 Prozent den höchsten Vorfertigungsgrad aufweisen. Je anspruchsvoller ein Gebäude und seine Medizin-, Labor-, Gebäude- und Haustechnik ist, umso interessanter ist es, diese Komponenten bereits vorab einzubauen. Wir haben in der Halle deutlich mehr Ordnung als auf jeder Baustelle, keine Witterungseinflüsse und die besten Voraussetzungen für sauberes Arbeiten. Das geht so weit, dass wir bei den meisten Projekten komplette Bäder samt Fliesen und Weißware, fest einzubauende Möbel, Lampen bis hin zu Vorhängen etc. bereits in den Werken einbauen. Das verkürzt unsere Zeit auf der Baustelle und sichert die Qualität.

Wie sehen Sie die Chancen des Modulbaus allgemein in der Zukunft?

Karsten Kußmann: Welches Bauunternehmen kann Ihnen heute einen fixen Termin und einen festen Preis garantieren? Allein dieser Umstand sollte jeden Bauherrn zumindest über die Cadolto Modulbauweise nachdenken lassen. Das „Look and Feel“ unserer Gebäude ist das eines konventionell errichteten. Und der Bedarf wie die Notwendigkeit, digitalisiert zu planen, immer schneller zu bauen und dabei flexibel zu bleiben, werden heute zunehmend größer.

Wie sieht diese Flexibilität für den Bauherrn konkret aus?

Karsten Kußmann: Die Nutzer können ihr Gebäude einfacher und schneller erweitern, um- oder rückbauen. Das Aufstocken, der Tausch bestimmter Module und selbst der Umzug ganzer Gebäude an einen neuen Standort ist machbar. Die gleiche Flexibilität hat der Cadolto Kunde bei der Finanzierung: Kauf, Miete oder Mietkauf. Dennoch stehen 70 Prozent unserer Gebäude dauerhaft und nur 30 Prozent sind Interimslösungen.

Das heißt, die Modulbauweise ist konventionellen Bauweisen überlegen?

Karsten Kußmann: In diesem Punkt auf jeden Fall. Unsere Modulgebäude stehen dem konventionellen Bauen in keiner Weise nach. Digitalisierte Planung, Lean-Management- und Shop-Floor-Prozesse gewährleisten einen kontinuierlichen Bauablauf. Unsere Baustellen sind smarter und wir sind kürzer vor Ort. Abgesehen von Arbeiten für Fundamente oder Untergeschosse finden keine lärm- oder staubauslösenden Arbeiten statt. Unsere Modulgebäude werden dann innerhalb weniger Tage errichtet und anschließend fertiggestellt.

Wo sehen Sie auf diesem Weg in die „Zukunft des Bauens“ Schwierigkeiten und Hindernisse?

Karsten Kußmann: Gewisse Vorbehalte sind immer noch bei den Architekten zu spüren. Es wäre hilfreich, wenn es zum Modulbau eigene Seminare in den Architektur- und Bauingenieurstudiengängen gäbe. In Wirklichkeit sehe ich sehr große Chancen für unsere Modulbauweise. Themen wie die zunehmende Digitalisierung, kürzere Bauzeiten, mehr Kostensicherheit und Nachhaltigkeit praktizieren wie schon seit vielen Jahren. Und der Bedarf an Gebäuden und das Bauvolumen steigen stetig. Da ist die Modulbauweise die perfekte Alternative zum konventionellen Bau.

Was sind denn aus Ihrer Sicht die Vorteile für Architektinnen und Architekten? Warum sollten sie sich auf den Modulbau einlassen?

Karsten Kußmann: Wir agieren als Generalunternehmer, das heißt: Verantwortung und einheitlicher Ansprechpartner. Daneben haben wir viele eigene Fachplaner und Spezialisten, die meisten Gewerke liegen direkt bei uns. Durch die deutlich kürzere Projekt- und Bauzeit kann der Architekt in der gleichen Zeit deutlich mehr Projekte bearbeiten, mindestens doppelt so viele. Dieser Vorteil ist vielen so nicht bewusst, allerdings hat er große Auswirkungen auf die Arbeit und Wirtschaftlichkeit in den Architekturbüros. Und alle Architekten, die bereits mit Cadolto zusammengearbeitet haben, wissen, dass der Architekt bei gleichem Honorar deutlich weniger Stress, Ärger und Arbeit hat, wenn er mit uns baut.

Und der Architekt hat keine Einschränkungen bei der Gestaltung?

Karsten Kußmann: Ein modernes Modulgebäude kann exakt nach den individuellen Kundenwünschen gefertigt werden. Die Planer bei Cadolto setzen den jeweiligen Architektorentwurf des Bauherrn in eine modulare Werkplanung um – inklusive der technischen Ausstattung und der architektonischen Wünsche. Umgekehrt kann die Planung auch direkt modular erfolgen. Wir haben schon viele Architektenwünsche erfüllt, im Passivhausstandard am Nordcap ein komplettes Krankenhaus, einen „schwebenden“ OP oder ein rundes Klinikgebäude gebaut. Hier ist vieles möglich.

Ihr Claim ist „Die Zukunft des Bauens.“ Gilt diese Aussage dem konventionellen Bau, den Architekten und Bauherren oder ist das einfach nur Werbung?

Karsten Kußmann: Wir sind überzeugt, dass wir ein ganz wesentlicher Teil der Zukunft des Bauens sind. Nicht aus Unbescheidenheit, sondern aus der langjährigen Erfahrung heraus. Wir haben bereits viele Probleme des klassischen Bauens gelöst oder sind zumindest sehr weit bei der Lösung vorangeschritten. Wir können seit vielen Jahren schon kosten- und termnsicher, nachhaltig und hochqualitativ bauen. Bei deutlich weniger Staub und Lärm, Emissionen und Stress. In einer regelmäßigen Qualität, die konventionelles Bauen so selten liefert. Wenn dann auch noch viele Risiken minimiert, Architekten deutlich entlastet werden und Bauherren einen Benefit haben, weil sie früher in die Nutzung gehen, ist das aus unserer Sicht schlichtweg zukunftsweisend.



Foto: Cadolto Modulbau GmbH

Karsten Kußmann

Seit Anfang 2020 ist Karsten Kußmann Geschäftsführer der Cadolto Modulbau GmbH. Cadolto gehört zur Zech Group Bremen wurde 1890 in Cadolzburg bei Nürnberg gegründet. Die Gesellschaft ist führend in der modularen Bauweise für medizinische Gebäude und deren Vermietung. Darüber hinaus baut Cadolto Büro- und Verwaltungs-, Labor- und Reinraum-, Bildungs-, Hotel- und Wohngebäude, Rechenzentren sowie Telekommunikationseinrichtungen. Der 41-jährige Bauingenieur Kußmann war zuvor bereits über ein Jahrzehnt bei einem Modulbauunternehmen als Geschäftsführer tätig.

Die plötzlich neue und dringliche Pandemielage sowie die bisherige Gebäudestruktur am Universitätsklinikum Düsseldorf (UKD) ließen keine gesammelte und separierte Behandlung der COVID-19-PatientInnen zu. Sie mussten an verschiedenen Orten in der Klinik untergebracht werden. Bei einem weiteren enormen Anstieg an Einlieferungen von infektiösen PatientInnen hätten sogar OP- und Aufwachräume als improvisierte Intensivstationen mit Beatmung genutzt werden müssen.

Um mit der wachsenden Zahl der an Corona erkrankten PatientInnen besser umgehen zu können, beauftragte das Universitätsklinikum das Modulbauunternehmen Cadolto, einen Neubau für Intensivmedizin zu planen und zu realisieren.

Cadolto entwickelte für die Corona-Pandemie bereits vor dem Auftrag eine modulare Isolier-Intensivstation. Schnell entwickelten die ModulbauspezialistInnen damit ein integrales Konzept für eine neuartige, den Bedürfnissen des UKD entsprechende Intensivstation sowie eine Intensivüberwachungspflege-Station (IMC).

Die COVID-19-Pandemie und die damit rasant steigende Zahl an intensiv zu behandelnden PatientInnen erforderten schnelle Reaktionen in der Schaffung medizinischer Infrastruktur. Die Modulbauweise war hier ein hilfreiches Mittel – ermöglicht sie doch die schnelle Planung und Realisierung von Gebäudekonzepten für spezielle Nutzungen. Der Modulbauspezialist Cadolto stellte im November 2020 die COVID-19-Intensiv- und Intermediate-Care-Stationen am Universitätsklinikum Düsseldorf fertig. Das Projekt zeigt, dass ein Modulgebäude nicht nur schnell errichtet werden kann, sondern auch flexible Möglichkeiten in der Nachnutzung bietet.

Modulare Covid-19-Intensivstation

Alle Gewerke aus einer Hand

Das Projekt konnte im Herbst 2020 – bereits fünf Monate nach Auftragserteilung – schlüsselfertig an die Klinik übergeben werden. Die Firma Cadolto, die sich unter anderem auf den Bau von medizinischen Gebäuden spezialisiert hat, übernahm die Generalplanung sowie sämtliche Leistungsphasen inklusive der Fundamentierung vor Ort, der Netzersatzanlage und einer redundanten Versorgung mit medizinischen Gasen. Weitere Bauaufgaben waren mit der Vorfertigung der Raummodule abgedeckt: Sie verließen das Werk voll ausgestattet, inklusive der kompletten Medizin-, Labor- und Gebäudetechnik sowie Bädern, Beleuchtung und fest eingebauten Möbeln.

Neben den Stahlrahmenmodulen stattete Cadolto den Neubau mit einer Fassade aus Metallkassetten, Edelstahltüren und einer größtmöglichen Verglasung aus, die Blickbeziehungen des Personals

innerhalb der Stationen ermöglicht und damit für mehr Sicherheit sorgt. Darüber hinaus wurde das Gebäude mit einem gläsernen Verbindungsgang an das Zentrum für operative Medizin des Universitätsklinikums II angebunden. So wird nun die Behandlung von COVID-19 PatientInnen in einem Gebäude konzentriert und damit auch vom restlichen Krankenhausbetrieb ge-





Foto: Cadolte Modulbau GmbH

Schwesternstützpunkt im Neubau

trennt. Das neue dreigeschossige Krankenhausgebäude besteht aus insgesamt 97 Modulen und hat eine Bruttogrundfläche von ca. 5 000 m². Im Erdgeschoss befindet sich eine Aufnahme-Station mit 18 IMC-Einzelzimmern, die durch vorgeschaltete Schleusen zu erreichen sind. Neun davon haben eigene Nasszellen. Das erste Obergeschoss ist als Intensivstation mit neun Isolier-Einzelzimmern – ebenfalls mit Schleusen – ausgestattet, daneben gibt es acht Zweibettzimmer. Im zweiten Obergeschoss befinden sich die Umkleide- und Bereitschaftsräume sowie Lager- und Technikflächen. Auf allen Ebenen werden zudem die notwendigen Funktions- und Nebenräume bereitgestellt. Die mitgelieferten haustechnischen Anlagen lassen eine unabhängige Versorgung des Klinikgebäudes zu.

Module mit Medizintechnik

Die Behandlung von an COVID-19 erkrankten Personen erfordert eine medizintechnische Ausstattung nach neuesten technischen Standards. Cadolto entwickelte in Zusammenarbeit mit der Medizintechnikfirma Dräger eine integrierte Lösung für die Intensivstationen. Trotz der durch die COVID-19-Pandemie erschwerten Lieferbedingungen konnte eine termingerechte Lieferung und Installation medizintechnischer Anlagen eingehalten werden: Der Lieferumfang umfasste neben Beatmungsgeräten und Deckenversorgungseinheiten von Dräger auch

Komponenten weiterer Hersteller, wie Betten inklusive Nachtisch sowie Defibrillatoren, Bronchoskopie-Türme und EKG-Geräte.

Flexible Nachnutzung

Ein Vorteil der modularen COVID-19-Stationen ist, dass sie auch nach der Pandemie Kapazitäten zur Behandlung von PatientInnen bieten. Am Universitätsklinikum Düsseldorf sind unterschiedliche Einsatzbereiche in der Nachnutzung avisiert. Die Räumlichkeiten sowie das Lüftungssystem des neuen Gebäudes wurden so konzipiert, dass die Intensivstation später zum Beispiel für PatientInnen genutzt werden kann, die nach Operationen im gegenüberliegenden Zentrum für operative Medizin II intensiv behandelt werden müssen. Außerdem können unterschiedliche Druckverhältnisse innerhalb der einzelnen Zimmer eingestellt werden. So ist auf einer Station die Behandlung von immunsupprimierten PatientInnen im Überdruckverhältnis und von infizierten PatientInnen im Unterdruck möglich.

Für das Uniklinikum Düsseldorf musste Cadolto die Module nach Auftragserteilung erst noch anfertigen. Zur zweiten Welle im Winter 2020 produzierte der Hersteller die Isolier-Intensiv-Stationen bereits vor und konnte sie so auch kurzfristig bereitstellen.

Über einen gläsernen Gang ist der Neubau (rechts) mit dem Zentrum für operative Medizin II verbunden



Foto: Cadolto Modulbau GmbH

Viel Glas auf den Stationen ermöglicht visuelle Kommunikation zwischen dem Personal



Foto: Cadolto Modulbau GmbH

Neue OPs für Klinikum in Capelle/NL

Das Krankenhaus IJsseland Capelle a/d IJssel in den Niederlanden erweiterte seinen bestehenden Krankenhauskomplex um eine OP-Abteilung in modularer Bauweise. Nachdem im September 2019 mit den Bauarbeiten begonnen wurde, erfolgte am 29.06.2020 die schlüsselfertige Übergabe der neuen OP-Abteilung an den Auftraggeber. Der 2.016 m² große hochinstallierte Neubau besteht aus sechs Operationssälen auf dem neuesten technischen Stand inklusive integriertem Aufwachbereich und haustechnischer Anlage. Die insgesamt 34 Module für das Gebäude wurden witterungsunabhängig im Werk produziert und anschließend per Schiff nach Rotterdam und die letzte Strecke bis zur nahegelegenen Baustelle per Lkw transportiert. Dank des hohen Vorfertigungsgrades wurde während des Bauprozesses viel Zeit gespart und aufgrund des geringen Baustellenlärms konnte der Krankenhausbetrieb reibungslos fortgeführt werden. Energetische Standards wurden mit Sonnenkollektoren ebenso problemlos umgesetzt wie die hochwertige Fassadengestaltung.

www.cadolto.com



Foto: Van Willigen Fotografie



Foto: Van Willigen Fotografie/Cadolto Modulbau GmbH



Foto: ALHO

Hamburger Klassenhäuser



Foto: KLEUSBERG

Die neuen Grundschulgebäude „Scheeßeler Kehre“ und „Am Kiefernberg“ in Hamburg stellen zwei von mehreren Bauprojekten dar, die im Rahmen des Schulentwicklungsplans „Hamburger Klassenhaus“ realisiert wurden. Nach den Entwürfen von DNA Architekten, Hamburg entstanden die beiden Schulen in Modulbauweise von KLEUSBERG in nur sechs bzw. vier Monaten. Die Scheeßeler Kehre fungiert als Inklusive, Umwelt- und SINUS-Schule, die Grundschule am Kiefernberg hat einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt. Der Einsatz von nachhaltigen Baustoffen und der Ressourcenschutz stellten wichtige Aspekte bei der Planung und Realisierung der Neubauten dar. Die Beheizung erfolgt über Luftwärmepumpen, die Belüftung über eine natürliche Nachtauskühlung. Die zu öffnenden Fenster wurden mit einem Lüftungsgitter ausgestattet. Oberlichter zwischen den Räumen ermöglichen das Querlüften. Zusätzlich bringen diese mehr Tageslicht ins Innere des Gebäudes. Die schallabsorbierende Lochdecke in den Räumen sorgt für eine angenehme Akustik und gute Lernatmosphäre. Der Einsatz von Holz als nachhaltiger Rohstoff spiegelt sich bei beiden Gebäuden

wider. Die vorgehängte Fassade der Grundschule Scheeßeler Kehre besteht aus einer senkrecht verlaufenden Holzlattung mit Vergrauungslasur. Rote Lüftungsgitter setzen farbige Akzente. Das Dach des Modulbaus wurde mit einer Begrünung ausgeführt.

www.kleusberg.de



Foto: KLEUSBERG GmbH & Co. KG

Kindertagesstätte in Viernheim

Mit der DGNB-Mehrfachzertifizierung in Gold bringt ALHO beste Voraussetzungen für nachhaltiges, gesundes Bauen mit. Ein Attribut, auf das die Stadt Viernheim bei ihren Bauvorhaben stets sehr großen Wert legt. Die Kita Lorsche Straße ist darum bereits die zweite Kindertagesstätte der Stadt, die zusammen mit ALHO entstand. Auch da die Betreuungseinrichtung in der beliebten Metropolregion Rhein-Neckar sehr schnell benötigt wurde, war eine erneute Entscheidung „pro Modulbau“ sinnvoll – nur 12 Wochen dauerte die Bauzeit vor Ort. Der Neubau bietet insgesamt 112 Kindern im Alter zwischen ein und sechs Jahren Platz. Im großzügig angelegten Flurbereich ist ein reger Austausch der Kinder gruppenübergreifend möglich. Hierfür wurden die fünf etwa 50 m² großen Gruppenräume mit den dazugehörigen Nebenräumen und Sanitäranlagen sehr kreativ auf einem freien, eingeschossigen Grundriss platziert. Dass die Kita zudem hohen Energieeffizienzstandards entspricht und mit sehr geringem Strom- und Wärmeverbrauch arbeitet, war den Verantwortlichen ein wichtiges Anliegen.

www.alho.com

DIE ZUKUNFT DES BAUENS.

Cadolto Modulbau GmbH



 **SCHNELLIGKEIT**
Mindestens doppelt so schnell wie konventionell

 **FLEXIBILITÄT**
An-, Um- und Rückbau, Umzug. Alles ist möglich

 **QUALITÄT**
Höchste Qualität, maximale Kontrolle und gleichbleibende Bedingungen

 **VORFERTIGUNG**
Mit bis zu 90% der höchste Grad der Branche

 **NACHHALTIGKEIT**
Geringste Lebenszykluskosten, 100% recyclingfähig

 **ERFAHRUNG**
130 Jahre, 280 Experten/-innen, 770 Projekte weltweit

DIE ZUKUNFT DES BAUENS.

Wie gehen Standardisierung und Gestaltungsfreiheit zusammen? Diese Frage stellen sich ArchitektInnen im Zusammenhang mit der Modulbauweise immer wieder. Wichtig dabei ist es zu verstehen, dass die durch die Bauweise vorgegebenen Abläufe und Prozesse keine Einschränkung für ArchitektInnen in der Gestaltung bedeuten, sondern in vielen Punkten eine Hilfestellung bieten und Sicherheit geben. Die Wahrscheinlichkeit von Planungsfehlern und Mängeln in der Ausführung, die in der Unikatfertigung hoch ist, werden durch die Prozesse im seriellen Bauen reduziert. Wie sich ArchitektInnen kollaborativ in den Planungsprozess einbringen können, welche Freiheiten sie dort genießen und welche nachhaltigen Innovationen zu erwarten sind, erläutert Dr. Nicole Steinmetz, Leiterin Technik und Vertrieb bei ALHO.

Das modulare Bauen – ein kollaborativer Prozess

Bei modularem Bauen denkt man vor allem an die Zeitersparnis. Wie kann trotz des schnelleren Bauprozesses eine höhere Qualität erreicht werden?

Nicole Steinmetz: Hier betrachte ich gerne sowohl den Planungs- als auch den Ausführungsprozess. Zunächst zum Planungsprozess: Aufgrund der modularen Bauweise haben wir viele standardisierte Planungsdetails. Wir erfinden das Rad sozusagen nicht immer wieder neu. Wenn wir neue Details entwickeln, werden diese von unseren im Unternehmen beschäftigten Architekten und Ingenieuren – z. B. Bauphysikern, Brandschützern und Statikern – auf das Genaueste geprüft. Die Wahrscheinlichkeit, einen Planungsfehler zu begehen, die bei der Unikatfertigung hoch ist, ist damit bei uns wesentlich geringer.

Nun zum Ausführungsprozess: Im Vergleich zum konventionellen Bauen wird unser Produkt witterungsunabhängig in einer Halle gefertigt. Betrachten Sie einmal die normalen Baustellenbedingungen im konventionellen Bau: Kälte, Regen, Schnee, zunehmend zu starke Sonneneinstrahlung bzw. zu hohe Temperaturen für den korrekten Einbau von Beton – alle diese Themen kennen wir bei der Modulbauweise nicht. In unseren beheizten Produktionshallen herrschen das ganze Jahr über die Umgebungstemperaturen, welche die von uns verwendeten Baumaterialien für die optimale Verarbeitung benötigen. Zudem sind die Arbeitsbedingungen für unsere Mitarbeiter optimiert. Mir

persönlich ist ein weiterer Punkt aufgefallen: Es gibt am Bau bekanntlich Toleranzen, diese bewegen sich im Massivbau im Zentimeterbereich. Wir denken in unserer Produktion in Millimetern. Ich finde, dies sagt auch schon viel aus.

Was muss ich als ArchitektIn im Entwurfsprozess beachten, wenn ich mit Modulen bauen möchte?

Nicole Steinmetz: Zunächst einmal sollten Sie frühzeitig mit uns Kontakt aufnehmen. Wir mögen Planen und Bauen, und das Tollste dabei ist die gemeinsame Projektarbeit mit Dritten. Unsere Planer und Ingenieure sprechen gerne mit Ihnen erste Entwurfsideen durch. Im Modulbau können nahezu alle Grundrisse abgebildet werden, sofern sie in rechteckige Formen aufgeteilt werden können. Kritisch sind für mich in erster Linie die Geschosshöhen. Höhen von mehr als 3,6 m sind ungünstig. Nicht, weil wir diese nicht herstellen könnten, sondern aus einem einfachen Grund: Da wir die Module zum Einsatzort transportieren müssen und die lichte Höhe unter Brücken ein Limit darstellt.

Schränkt mich die Modulbauweise in meiner Gestaltungsfreiheit ein?

Nicole Steinmetz: Ein klares „Ja“ und ein klares „im Gegenteil“. Zunächst zu „Ja“: Ein Atrium mit 6 m Höhe kann man mit einem einzigen Modul nicht verwirklichen. Jedoch haben wir dies schon gebaut – aus mehreren Modulen mit einer dazwischen gespannten Decke. Rundungen können wir auch nicht anbieten. Polygonale Lösungen funktionieren schon eher.

Aber ich sagte auch: „Im Gegenteil“. Modulgebäude zu entwerfen, schränkt Architekten grundsätzlich nicht ein – es kann im Gegenteil eine neue Kreativität entstehen. Ganz einfach, weil mehr Zeit für den kreativen Prozess zur Verfügung steht. Der Architekt kann den Kunden umfassend beraten, bei Bedarf auch leiten und dessen Wünsche dann im Entwurf abbilden. Warum hat der Architekt mehr Zeit? Weil wir erprobte Ausführungsdetails beisteuern können, die dann später den Zeitraumen für die Ausführungsplanung verkürzen. Zusammengefasst: Mehr Zeit für den kreativen Part, weniger Zeit für die Standard-Anforderungen.

Was erwarten Sie in der Zusammenarbeit mit ArchitektInnen? Welche Erfahrungen haben sie hier in den letzten Jahren gemacht? Was lief besonders gut, was weniger?

Nicole Steinmetz: Hier gibt es keine großartigen Unterschiede zum konventionellen Bauen. Der Architekt sollte zu einem möglichst frühen Zeitpunkt die Ab-

stimmung mit ausführenden Firmen suchen. Und später gelten die allgemeinen Anforderungen an eine gute Zusammenarbeit im Team: gute Kommunikation, frühzeitiges Ansprechen von kritischen Themen – jeder erbringt eine professionelle Leistung. Zufriedene Kunden und Projektteilnehmer haben wir immer dann, wenn die Bauherren, Architekten und ausführenden Unternehmen auf der gleichen Seite stehen und nicht konfrontativ miteinander umgehen.

Lassen sich verschiedene Bauweisen miteinander kombinieren? Was muss ich dabei beachten?

Nicole Steinmetz: Auf jeden Fall lassen sich unterschiedliche Bauweisen miteinander verbinden. Oft lässt sich dieses auch gar nicht vermeiden. Eine Unterkellerung führen wir in massiver Bauweise durch. Wir haben eigene Fachleute im Unternehmen, die sich mit der Massivbauweise auskennen und die Schnittstellen im Griff haben.

Werden Sie immer noch häufig mit dem Vorwurf konfrontiert „nur Container übereinander zu stapeln“? Was halten Sie dem entgegen?

Nicole Steinmetz: Glücklicherweise ändert sich das mehr und mehr. Und weil die Architekten, mit denen ich arbeite, den Unterschied zwischen Containern und Modulgebäuden inzwischen sehr genau kennen, habe ich persönlich diesen Vorwurf noch nie gehört. Aber stapeln tun wir ja tatsächlich. Natürlich im Millimeterbereich und vorschriftsmäßig verschweißt. Im Vergleich zu einer Massivbaustelle ist der erweiterte Rohbau dann erheblich schneller fertiggestellt und zudem ohne die Lärm- und Staubemissionen einer konventionellen Baustelle. Innenausbau, TGA-Ausstattung und Fassade – hier gibt es keinen Unterschied zu konventionellen Bauwerken. Sie können die spannendsten TGA-Leistungen auch mit unserer Bauweise realisieren. Wir haben beispielsweise vor kurzem ein Projekt mit einer innovativen Eisspeicherheizung realisiert.

Welchen Einfluss hat die Materialwahl auf die Qualität und das Erscheinungsbild modularer Gebäude?

Nicole Steinmetz: Einen sehr großen! Wie aber im Übrigen auf alle Gebäude. Vielleicht kann man sich dem Thema über die Bauhaus-Philosophie annähern. Intelligente Nutzung von Ressourcen, pure Materialien verwenden, klare lineare und elegante geometrische Formen. Keine unnötigen Verzierungen. Modulgebäude sind massiven Bauten qualitativ auf jeden Fall ebenbürtig.

Welches Material ist für welche Bauaufgabe besonders gut geeignet?

Nicole Steinmetz: Tatsächlich sollte man sich die Bauaufgabe im Detail ansehen. Eine pauschale Antwort sehe ich hier nicht. Aktuell ist ein Trend zum Holz erkennbar. Holz wird sowohl in der Tragstruktur als auch für Fassaden eingesetzt.

Wenn wir nachhaltiger bauen möchten, ist Holz auf jeden Fall ein geeigneter Baustoff. Er hat aber auch Nachteile, z.B. benötigt er größere Querschnitte. In Kombination mit anderen Baustoffen, kann man diese Nachteile aber ausgleichen. Wir bieten daher beispielsweise ein Holzhybridmodul an.

Wie kann ich durch Modulbau die Nachhaltigkeit eines Gebäudes erhöhen?

Nicole Steinmetz: Hier können wir gleich mit mehreren Aspekten punkten. Beginnen wir mit der geringeren Verschwendung: Durch die industrielle Lean-Fertigung und den intelligenten Einsatz der Ressourcen haben wir einen optimierten Materialeinsatz. Die Reste der Fertigung werden gesammelt und den Lieferanten wieder zugeführt, damit diese in den Produktionsprozess gegeben werden können. Sieht man Zeit auch als Ressource, ist dies eine weitere Stellschraube für Nachhaltigkeit.

Zum zweiten verursachen wir mit der Modulbauweise erheblich weniger Emissionen auf der Baustelle. Aufgrund der Modul-Vorfertigung werden Schmutz, Lärm und Bauabfälle auf ein Minimum reduziert. Besonders bei Erweiterungen von Kliniken oder Altenheimen oder dem Schließen von Baulücken und der Nachverdichtung im Wohnungsbau ist dies für die Bewohner bzw. Patienten weit weniger belastend. Und was den viel zitierten CO₂-Fußabdruck angeht: Dieser ist bei unserer Bauweise wesentlich geringer. Bei unserem Holzhybridmodul ist der Effekt sogar noch größer, Vergleichsrechnungen haben ergeben, dass wir hier je nach Größe des Moduls und bei Betrachtung des Produktionsstadiums A1-A3 bis zu 64 % CO₂-Äquivalente einsparen können. Am Ende des Gebäudelebenszyklus schließlich stehen bei uns nicht Abriss und Entsorgung, sondern der Rückbau: Sollte ein Gebäude nicht mehr genutzt werden, kann es umgesetzt oder rückgebaut werden, wobei die Materialien fast zu 100 % recycelt werden könnten.

Wo liegen für Sie als Unternehmen in Zukunft die höchsten Potenziale?

Nicole Steinmetz: Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind sicherlich Bereiche, in denen das größte Potenzial liegt. Hier treiben wir unsere interne Forschung und Entwicklung voran. Ein nicht zu unterschätzender Faktor ist aber auch der Bereich Personal. Wir sind in der glücklichen Lage, hervorragend ausgebildete Mitarbeiter an unseren Standorten zu beschäftigen.

Gibt es ein modulares Gebäude, das Sie persönlich für besonders gelungen halten und warum?

Nicole Steinmetz: Es ist zwar abgedroschen, aber für mich ist ein Gebäude besonders gelungen, wenn der Nutzer, wenn der Eigentümer es für gelungen hält. In einer Schule sollten Kinder besser lernen

können, in einer Wohnung sollen sich die Bewohner wohl fühlen. Fazit: Wenn wir einen begeisterten Kunden haben, ist dieses Gebäude besonders gelungen. Wenn Sie jetzt aber mein Highlight kennen lernen wollen: Das Verwaltungsgebäude für die Wärme Hamburg GmbH. Wir haben das viergeschossige Modulgebäude in Rekordzeit fertiggestellt. Der ohnehin schon ambitionierte Bauzeitenplan konnte trotz Corona eingehalten werden.



Foto: ALHO

Dr. Nicole Steinmetz

Seit April 2021 ist Dr. Nicole Steinmetz als Geschäftsführerin der ALHO Systembau GmbH tätig und verantwortet zudem übergeordnet die Bereiche Technik und Vertrieb innerhalb der ALHO Unternehmensgruppe. Mit über 50 Jahren Erfahrung ist die ALHO Gruppe Pionierin im seriellen Bauen und beschäftigt aktuell fast 1300 Mitarbeitende an fünf Produktionsstandorten, in 15 Niederlassungen und Vertriebsbüros. In den letzten Jahren hat sich die ALHO Systembau GmbH zum Marktführer im Seriellen Geschosswohnungsbau entwickelt. Individuell geplante, hochwertige Gebäude für Bildung, Arbeiten und Gesundheit vervollständigen das Leistungsportfolio. Frau Dr. Steinmetz hat jahrelange Erfahrung in der Bauindustrie und sieht im Modulbau das größte Potenzial für mehr Nachhaltigkeit im Bauen. Diesen Wandel will sie aktiv mit vorantreiben.

Das Pestel-Institut aus Hannover hat für die Zeit bis 2025 einen jährlichen Bedarf von 400 000 neuen Wohnungen ausgerechnet. Tatsächlich schaffte die Baubranche im vergangenen Jahr rund 300 000 neue Wohnungen. Robert Feiger, Bundesvorsitzender der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) schätzt den Bedarf jedoch noch viel höher ein. „Bis 2025 müssen in Deutschland 1,5 Mio. neue Wohnungen gebaut werden – vor allem Sozialwohnungen und bezahlbare Wohnungen.“ Bundesweit seien 12,7 Mio. Haushalte auf eine Wohnung im unteren beziehungsweise mittleren Preissegment angewiesen. Feiger forderte einen Masterplan „Sozialer Wohnungsbau“. Eine wichtige Maßnahme zur Förderung des Wohnungsbaus in diesem Segment ist die Rahmenvereinbarung „Seriell und modulares Bauen“ des GdW, Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. aus dem Jahr 2018 – von der Bundesregierung unterstützt und mit einer Evaluierung wissenschaftlich begleitet. Erste Zwischenergebnisse (Stand März 2021) aus der Evaluierung sprechen für eine hohe Akzeptanz der Modulbauweise.

Die Nachfrage nach seriellen und modularen Bauweisen nimmt bei den Wohnungsunternehmen stetig zu und Modulgebäude aus individuell geplanten, seriell gefertigten Raummodulen werden immer öfter realisiert. Planung und Realisierung dauern nur wenige Monate, die Bauzeit sogar nur wenige Wochen. Bisher sind über 1200 Wohneinheiten aus der Rahmenvereinbarung beauftragt bzw. geplant.

Darunter auch viele Gebäude des Unternehmens ALHO: Als Hersteller von Gebäuden in Stahlmodulbauweise bietet das seit über 50 Jahren praktizierende Unternehmen mit seinem „Kompetenz-Center Wohnungsbau“ ausgereifte Lösungen für Wohngebäude und beweist, dass serielle Fertigung und räumliche Individualität in Modulbauweise realisierbar sind.

Wohngebäude aus dem „Entwurfsbaukasten“

Lebenswerter und bezahlbarer Wohnraum in hochwertiger Modulbauweise

Mit dem Systembaukasten des Herstellers ALHO sind im Geschosswohnungsbau individuelle Gebäudeentwürfe in unterschiedlichen Ausführungsvarianten möglich, die städtebauliche und architektonische Qualität aufweisen. Für den Immobilienkonzern VONOVIA beispielsweise realisierte ALHO an unterschiedlichen Standorten Objekte mit insgesamt 222 Wohneinheiten. So auch in Dresden, wo in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro Lorenzen Mayer aus Berlin ein Projekt mit insgesamt 6 500 m² Wohnfläche entstanden ist: Mit Satteldächern und differenziert gestalteten Putzfassaden stellen die Gebäude eine stimmige Verbindung zur historischen, denkmalgeschützten Nachbarbebauung her.



Foto: ALHO

Mit dem flexiblen Wohnungsbaukasten kann eine hochwertige städtebauliche und architektonische Qualität erzielt und dabei auf historische Nachbarbebauung eingegangen werden, wie das Beispiel dieses VONOVIA-Projekts in Dresden zeigt

Anbieter und Architekturbüros arbeiten zusammen

Gegenstand des europaweiten GdW-Wettbewerbs zur Rahmenvereinbarung war die Entwicklung eines Systems für den Neubau mehrgeschossiger Wohnbauten – in serieller Bauweise mit hoher architektonischer und städtebaulicher Qualität zu reduzierten Baukosten und unter Berücksichtigung baukultureller Belange. Teilnehmen konnten renommierte Anbieter unterschiedlicher serieller Bauweisen in Verbindung mit einem Architekturbüro. Der Anbieter ALHO arbeitete gemeinsam mit dem Architekturbüro Koschany + Zimmer Architekten KZA aus Essen einen standortunabhängigen Systementwurf in hochwertiger Stahlmodulbauweise aus, der zusammen mit weiteren prämierten Konzepten im Mai 2018 in die Vereinbarungen eines Rahmenvertrags offiziell aufgenommen wurde.





Foto: ALHO

Hinsichtlich Größe und Ausstattung bieten die Gebäude der WGL in Leverkusen mit insgesamt 100 Wohneinheiten einen vitalen Wohnungs-Mix, der sich exakt am Bedarf im Stadtteil Rheindorf orientiert und das Thema „Nachverdichtung“ optimal im Sinne der Nutzer umsetzt

Erstmals seit vielen Jahren plant der Bund den Bau neuer Wohnungen in Berlin – auch im Reinickendorfer Wohngebiet Cité Foch Nord. Dort wird das renommierte Architekturbüro Holzer Kobler Architekturen GmbH zusammen mit ALHO im Auftrag der BImA (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben) eine hochwertige Wohnanlage in Modulbauweise realisieren

Mit der Wohnungsgesellschaft Leverkusen (WGL) erstellte das Unternehmen für Stahlmodule 2019/20 das erste modulare Wohngebäude der Stadt. 2021 tat die Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH (kwg) das Gleiche für Niedersachsen. Das Baukastensystem kann unterschiedlichen Größen der Wohneinheiten und Ausstattung sowie innerstädtischer Nachverdichtung darstellen. Es wurde „in zweiter Reihe“ in einem gewachsenen Wohngebiet errichtet, wobei man auf dem engen Baufeld mit optimal organisierter Baustellenlogistik punkten konnte.



Abb.: ALHO

Die Flexibilität der Grundrisse zeigt sich bereits an der Fassade

In Dreieich hat die städtische Wohnungsbaugesellschaft DreieichBau AöR zwei Wohngebäude in Modulbauweise fertiggestellt. Die dreigeschossigen Gebäude wurden entlang der Hainer Chaussee konzipiert und halten insgesamt 37, teilweise rollstuhlgerechte, Ein- bis Fünf-Zimmerwohnungen bereit. Was die Gebäude so besonders macht: Auf Basis des GdW-Baukastens und aufgrund der freitragenden Konstruktion der Raummodule sind Raumgrößen und Grundrisse unabhängig voneinander auf jeder Etage individuell planbar.

Da beim Modulbau die Fenster und Balkone nicht wie sonst aus statischen Gründen stringent übereinander angeordnet werden müssen, können sie frei an der Fassade platziert werden. In Dreieich kam zudem ein neues Balkonsystem zum Einsatz, bei dem die Freisitze direkt an einer filigranen Stahlkonstruktion der Fassade angehängt wurden. Auf diese Weise entstand ein abwechslungsreiches Fassadenbild.

In der Planung und Realisierung

Für die Baugenossenschaft Familienheim BGFH im baden-württembergischen Mosbach werden zur Zeit 44 Wohneinheiten in energieeffizientem KfW 55-Standard errichtet. Mit dem sogenannten „Fachmarktzentrum“ im nordrhein-westfälischen Morsbach – einem Hybridbau, der 42 Stahlmodule integriert, wird ein Nachverdichtungsprojekt mit insgesamt 26 Wohneinheiten in Kombination mit Büro- und Verkaufsflächen realisiert. Und im bayerischen Lindenberg setzt die GKWG, Kreis-Wohnbau-GmbH Lindau 40 Wohnungen auf rund 2800 m² Bruttogeschossfläche um. In den sogenannten „Spessart Gärten“ in Aschaffenburg errichtet die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) als zentrales Immobilienunternehmen des Bundes zum ersten Mal Wohnungen in modularer Bauweise: „Anhand dieses Neubauprojekts der BImA können wir zeigen, dass der Bund selbst auf einer ehemals militärisch genutzten Fläche in serieller Bauweise ansprechende und zeitgemäße Geschosswohnungen errichten kann“, erklärt Paul Johannes Fietz, Mitglied des Vorstands der BImA. Im Frühjahr 2022 sollen die insgesamt 26 Wohneinheiten in zwei Baublöcken bezugsfertig sein. *Iris Darstein-Ebner*

Bisher wurden von ALHO für VONOVIA an unterschiedlichsten Standorten Objekte mit insgesamt 222 Wohneinheiten realisiert. Für ein VONOVIA-Wohnprojekt in Wiesbaden wurden Gebäude in L-Form um einen gemeinsam genutzten Innenhof angeordnet



Foto: ALHO

Ein ganz besonderes Wohn-Projekt plant ALHO derzeit in Baden-Württemberg: Dort soll eine Krankenpflegeschule mit angegliederten Mikro-Apartments für die Schüler realisiert werden. Auch hierfür eignet sich die schnelle und flexible Modulbauweise



Abb.: ALHO

Feuerwehr-Trainingszentrum in Düren



Foto: ALHO

Die Entscheidung pro Modulbau wurde beim neuen Schulungszentrum für Führungskräfte der Feuerwehr in Düren schon sehr früh getroffen und das im modularen Planen und Bauen erfahrene Architekturbüro synarchitekten gbR aus Köln mit Entwurf und Ausschreibung beauftragt. ALHO errichtete das Gebäude in nur drei Monaten Bauzeit – zum Festpreis und Fixtermin. Bis zu 72 Führungskräfte können hier am Standort Kreuzau nun gleichzeitig geschult werden. Außerdem wurden im Gebäude auch Ausbildungs- und Büroräume für das Notfallbildungszentrum Eifel-Ruhr (NOBIZ) integriert und somit Platz für weitere 100 Unterrichtsteilnehmende geschaffen. Insgesamt 54 im Werk vorgefertigte Stahlmodule sind in dem repräsentativen Bauwerk integriert. Herzstück des Gebäudes ist der fast 250 m² große, stützenfrei gestaltete Sitzungssaal im Erdgeschoss, der in ein dreigeschossiges Atrium übergeht. Für die Konstruktion des Saals fertigte ALHO Sondermodule mit bis zu 16 m Länge vor.

www.alho.com



Foto: KLEUSBERG

Modularer Hort in Potsdam

Modern interpretierte Erker und eine Fassadenkombination aus Holz- und Putz charakterisieren das Hortgebäude am Nuthepark im Potsdamer Zentrum. Im Inneren bilden sich diese Auskragungen als kleine Nischen aus, die von den Kindern für Spiel- und Sitzzwecke genutzt werden können und einen optimalen Blick ins Freie bieten. Das Architekturbüro LEITPLAN aus Berlin übernahm im Rahmen der Objektplanung die Leistungsphasen 2-8 und war bereits mit der vorangegangenen Machbarkeitsstudie betraut. Das Modulbau-Unternehmen KLEUSBERG realisierte das Gebäude schlüsselfertig in Stahlmodulbauweise.

Ganz nach dem pädagogischen Konzept der Fröbel-Bildung verfügt der Hort über abwechslungsreiche Räume, die die Selbstbildungspotenziale der Kinder anregen. Die Gruppen werden nicht bestimmt, sondern ergeben sich je nach Interessensgebiet. Der Neubau bietet daher Bereiche, in denen ausreichend Bewegungsfreiheit zum Toben, Turnen oder auch Musizieren gegeben ist, genauso jedoch Rückzugsorte, die zum Ruhen oder Lesen einladen. Die außenliegende Treppe ist Teil des Brandschutzkonzeptes. Um diese harmonisch in das Gesamtbild einzufügen, wurde sie mit grauen Stahlplatten und Alu-Lochblechen verkleidet.

www.kleusberg.de



Foto: ALHO Holding GmbH



Foto: Cadolto Modulbau GmbH

Labor Max-Planck-Institut in Bremen

Das Max-Planck-Institut in Bremen erweiterte sein bestehendes Institutsgebäude um ein neues Laborgebäude in Modulbauweise. Cadolto realisierte in kurzer Zeit einen den Bedürfnissen des Instituts entsprechenden neuen Laborflügel auf insgesamt 1400 m², bestehend aus 29 Modulen inklusive modernster labortechnischer Ausstattung. Das neue Labor erfüllt die biologische Sicherheitsstufe 2 (biosafety level) und ist mit einer Klimazelle ausgestattet, die eine wärmende sowie kühlende Funktion übernimmt. So kann die Raumtemperatur innerhalb von kurzer Zeit an die unterschiedlichen Forschungsarbeiten angepasst werden. Neben den Laboren sind in dem Neubau Büros sowie Gemeinschaftsräume untergebracht. Über einem sogenannten Skywalk, einem gläsernen Verbindungsgang, ist der Neubau an das Bestandsgebäude des Instituts angebunden. Für den zeitnahen Start eines neuen Forschungsprojektes sind häufig neue Räumlichkeiten oder ein aufwendiger Umbau des Bestands notwendig. Schon während der Ausschreibung eines Forschungsprojektes Professoren und Fachkräfte an das Projekt zu binden, gelingt auch durch die Errichtung qualitativ hochwertiger Arbeitsplätze in kurzer Zeit.

www.cadolto.com



Foto: Cadolto Modulbau GmbH

KREATIVER BAUEN



Mit der **ALHO**
MODULBAUWEISE

**MODULARES BAUEN IST
INDIVIDUALITÄT IN SERIE!**



Modulbau – die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten spricht dafür. Unsere integrale Planung ermöglicht bedarfsgerechte Gebäudekonzepte, die attraktive Architektur mit Ökologie und Ökonomie in Einklang bringen.

Fixe Kosten. Fixe Termine. Fix fertig.
www.alho.com

Uns interessierte der unterschiedliche Blick der am Bau Beteiligten auf das Planen und Bauen mit Modulen. Wie kommt man zum Modulbau, was bestimmt die Planungs- und Bauprozesse und welche Potentiale bietet die Bauweise? Dazu sprachen wir mit dem Bauherrenvertreter Tobias Franken, den Architekten Jan Hohlfeld und Harald Schäfer sowie dem Geschäftsführer der Forschungseinrichtung CBI, Dr. Carl Richter.

Modulbau in Forschung und Praxis

Herr Hohlfeld, Sie bauen inzwischen ausschließlich mit Modulen. Warum?

Jan Hohlfeld (JH): Ich habe mich relativ früh mit Planungs- und Bauprozessen beschäftigt und festgestellt, dass es doch viele Analogien zwischen den einzelnen Bauten gibt. In der modularen Bauweise lagen für mich daher viele Vorteile und ich habe sie zu meiner Spezialisierung gemacht.

Herr Schäfer, wie kamen Sie zum Modulbau?

Harald Schäfer (HS): Wir sind über eine ganz außergewöhnliche Aufgabe zum Modulbau gekommen und zwar Wohnungsgebäude für eine Auslandsvertretung des Bundes. Aus Gründen der Qualitätskontrolle und um die Bauzeit vor Ort zu verkürzen, sollte das Baugeschehen soweit wie möglich hier in Deutschland erfolgen. Das ging nur mit Modulbau und hat mich fasziniert.

Wie hoch ist heute der Anteil an Modulbauten in Ihrem Büro?

HS: Ich würde sagen, er hat sich kontinuierlich entwickelt und macht etwa 25 % unserer Projekte aus. Die Entscheidung für die Bauweise hängt aber immer von der Bauaufgabe ab. Aktuell haben wir z. B. drei Schulgebäude für die Stadt Köln in Bearbeitung. Hier lautete die Aufgabenstellung ganz klar: Ist es möglich, einen Typus zu entwickeln, der städtebaulich adaptiert in drei verschiedenen Situationen Anwendung finden kann?

Was spricht aus Sicht des Bauherrn für den Modulbau?

Tobias Franken (TF): Mein erster Kontakt mit dem Thema Modulbau war noch in meiner Zeit als angestellter Projektleiter

beim städtischen Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal. Alarmiert durch den Düsseldorfer Flughafenbrand 1996 mussten viele Brandschutzsanierungen im Gebäudebestand durchgeführt werden. Hier wurden schon damals modulare Gebäude aufgestellt, um den Schulbetrieb aufrecht zu erhalten. Zusätzlich konnte durch den Modulbau auch der Raumbedarf der ansteigenden Schülerzahlen schnell gedeckt werden. Die Qualität war zwar mit der heutigen nicht zu vergleichen, aber es hat sich schon herauskristallisiert, wer „die Guten“ waren. Aus heutiger Sicht muss ich sagen: Es kommt immer auf das Projekt und die Zielsetzung an. Wenn ein Gebäude in sehr kurzer Zeit und mit entsprechender Qualität errichtet werden muss, kann der Modulbau die richtige Variante sein. Das haben wir z. B. im letzten Jahr beim Universitätsklinikum Düsseldorf mit der neuen COVID-19-Station gezeigt.

Herr Richter, welche Fragestellungen treiben Sie zum Thema Modulbau gerade um?

Carl Richter (CR): Vor allem bauphysikalische und statische Fragen, insbesondere zum Brandschutz, sind nach wie vor sehr aktuell und waren 2018 auch mit der Initialzündung für unsere Initiative zur Erarbeitung des Praxisleitfadens Raumzellenbau. Wir haben festgestellt, dass noch immer eine große Unsicherheit besteht – gerade auch in Bezug auf die Novellierung des Bauordnungsrechts. Die unterschiedlichen Gebäudetypen zu differenzieren und Containerbau nicht mit Modulbau zu vermischen, ist hierbei sehr wichtig. Weitere relevante Forschungsthemen sind Nachhaltigkeitsaspekte, Hybridkonstruktionen, die Integration von TGA-Modulen und natürlich das große Feld der Digitalisierung im Bauwesen. Darüber hinaus sind neben dem derzeit hauptsächlich betrachteten Material Stahl auch Holz sowie Beton immer mehr im Fokus.

Frage an die Architekten: Was beeinflusst bei Ihnen die Materialwahl?

JH: Auch das liegt an der Bauaufgabe. Da wir fast ausschließlich im Modulbau tätig sind, ist zumindest schon mal die Abgrenzung zum Massivbau klar. Wir sind hauptsächlich in der Planung von Stahlmodulbauten tätig. Das liegt vielleicht auch an unserem Standort. In NRW ist der Holzmodulbau oder die Holzbauweise einfach noch nicht so lange verbreitet. Das wird sich jetzt sicher u. a. aus Nachhaltigkeitsaspekten verändern. Wir schauen uns aber gleichzeitig mit den Stahlmodulbauern an, wie sich in diesem Segment die Nachhaltigkeit verbessern lässt. Dadurch, dass wir in einem additiven Bausystem arbeiten, haben wir viele Möglichkeiten diese Aspekte über die Auswahl von Baustoffen zu erhöhen, die aus nachhaltigen Rohstoffen gewonnen wurden.

Inwieweit können Sie im Rahmen Ihrer Zusammenarbeit denn Einfluss nehmen auf die Gestaltung der Module?

JH: Das kommt vor allem darauf an, wie eng der Preisrahmen gefasst ist und in welcher Projektphase wir gerade sind. Bei Wettbewerben treten wir manchmal gemeinsam mit Herstellern an und setzen so bestimmte Schwerpunkte. In Dortmund gab es z. B. aktuell einen starken Nachhaltigkeitschwerpunkt bei den Schulbauten. Wir haben den Wettbewerb gewonnen, indem wir auf holzbekleidete Fassaden und fassadenintegrierte Begrünung gesetzt haben. Dazu sind wir mit den Herstellern und auch mit den Subunternehmern im Austausch und können viel Einfluss nehmen. Es gibt aber auch Standardbauaufgaben, bei denen der Einfluss doch stark begrenzt ist.

Herr Schäfer, was beeinflusst Ihren Planungsprozess?

HS: Wir realisieren auch überwiegend Stahlmodulbauten, wobei die Projekte, die wir planen, in der Regel funktional ausgeschrieben werden. Die anschließende Zusammenarbeit mit den GU haben wir in den vergangenen Jahren als sehr konstruktiv empfunden. Man muss sich in jedem Fall mit den Gesetzmäßigkeiten des Modulbaus auseinandersetzen, das heißt, bestimmte Rahmenbedingungen einhalten. Aber danach ist der Prozess für mich vollkommen offen – wie bei jedem anderen Gebäude auch.

Herr Franken, welche Auswirkungen auf die Prozesse bzw. auf die Auswahl der Partner sehen Sie?

TF: Bei Spezialimmobilien der Gesundheitsbranche haben der baukonstruktive Brandschutz und die technischen Ausbaugewerke eine besondere Gewichtung. Hier setzen wir sehr klare Vorgaben. Planer, mit denen wir zusammenarbeiten, müssen einen entsprechenden Erfahrungsschatz haben. Gerade beim Modulbau ist die Planung sehr gewissenhaft zu prüfen, da Sie im Nachgang kaum noch Änderungsmöglichkeiten haben. Wir haben mit hochkomplexen Gebäuden zu tun, die mit einer medizin-technischen Ausstattung eines Maximalversorgers versehen sind. Hier gibt es auf dem Markt mittlerweile jedoch Modulbauhersteller, die diesen Ausbaustandard schon sehr gut liefern können. Darin sehen wir einen deutlichen Vorteil. Grundsätzlich zu sagen, ein Modulbau ist schneller als ein konventioneller Bau, halte ich für falsch. Die Bauzeit ist kürzer, aber das Projektmanagement und die Planungszeit sind nicht wesentlich schneller. Dazu kommt noch die Vergabesituation.

Sehen Sie das mit Ihrer jahrelangen Erfahrung im Modulbau auch so, Herr Hohlfeld?

JH: Teilweise. Ich glaube, wenn man mit einem Bauherrn zu tun hat, der häufiger modular baut und plant, und wenn der Ablauf allen klar ist, dann lassen sich aus unserer Perspektive bestimmte Prozesse sehr stark beschleunigen. Einfach, indem bestimmte Dinge zeitgleich geplant werden – etwa die Grundstückseinrichtung und die Produktion der Module. Aber es müssen halt alle am Bau Beteiligten diese Prozesse und Optimierungen kennen. Und was die Vergabe betrifft: Wir haben gerade im Schul- oder Kitabau die Erfahrung gemacht, dass eine gemeinsame Vergabe an GU und Architekturbüro als Projektpartner das Verfahren deutlich beschleunigen kann.

Lässt sich denn durch die allgemeine Bauartgenehmigung (aBg) etwas in den Prozessstrukturen verbessern?

CR: Die aBg kann die Sicherheit in Planung und Ausführung auf jeden Fall weiter verbessern. Zwingend erforderlich ist sie aber nicht, die Umsetzung ist auch mit einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBg) möglich. Die Diskussion darüber, ob die Raumzelle als Bauprodukt zu bewerten ist, ist noch nicht zu Ende geführt.

TF: Ja, das muss mit Hochdruck geregelt werden, gerade für hochkomplexe Gebäude, wie wir sie planen – vor allem im Hinblick auf die Genehmigungsbehörden.

CR: Das ist genau das Problem, warum wir ein Konsortium gebildet und den Praxisleitfaden erarbeitet haben. Daran arbeiten wir weiter. Die aBg ist ein erster Schritt, aber keine Standardisierung, sondern nur eine aBg für lediglich einen Hersteller. Und wenn wir über eine Norm sprechen, geht es um fünf, zehn oder noch mehr Jahre. Das dauert viel zu lange. Schneller kann es nur über eine Richtlinie oder Ähnliches gehen. Hier



Foto: UKD

Tobias Franken

Architekt und Abteilungsleiter
Projektentwicklung im Dezernat Bau
und Technik Bauherrenvertretung am
Universitätsklinikum Düsseldorf



Foto: Privat

Jan Hohlfeld

Architekt und Inhaber von Hohlfeld
Architektur, Köln. Der Schwerpunkt
des Büros liegt auf der modularen
Bauweise von Bildungsbauten



Foto: CBI

Dr. Carl Richter

Promovierter Bauingenieur und
Geschäftsführer CBI Center Building
and Infrastructure Engineering GmbH
auf dem RWTH Aachen Campus. Ein
Forschungsschwerpunkt liegt im
modularen Bauen und dort besonders im
Raumzellenbau



Foto: Thorsten Köhlhaas

Harald Schäfer

Architekt und Geschäftsführer
des Architekturbüros Hahn Helten
Architektur, Aachen. Das Büro hat gut
15 Jahre Modulbau erfahrung

erarbeiten wir in Anlehnung an die Holzbaurichtlinie gerade eine Standardisierung über Konstruktionsmerkmale. Aber letztendlich ist die Politik gefragt: Wir können das nur auf technischer Ebene vorbereiten.

Welche Prognose wagen Sie? Wie lange wird es noch dauern, bis mehr Sicherheit für alle Beteiligten vorhanden ist?

CR: Wie gesagt, wir können die technischen Details natürlich ausarbeiten. Allerdings braucht dieses Dokument dann auch die Akzeptanz der Fachwelt. Die versuchen wir gerade durch die Einbeziehung bestimmter Experten, wie bspw. das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), und anerkannter Prüfstellen (sog. PÜZ-Stellen) zu bekommen. Aber bis die Konstruktionsmerkmale dann in welcher Form auch immer ins Bauordnungsrecht eingeführt wird, hängt von vielen Faktoren ab. Ein Weg kann über die Bauministerkonferenz gehen; wenn es dort angenommen wird, muss es in den einzelnen Ländern noch eingeführt werden. Das dauert dann wieder seine Zeit. Aber ich glaube, es hilft, wenn ein solches Dokument erst einmal auf dem Markt ist. Die technischen Details werden wir im Laufe des nächsten Jahres fertigstellen.

Abschließend: Welche Potentiale sehen Sie für den Modulbau in den kommenden Jahren?

TF: Für mich liegt das größte Potential in der Schnelligkeit, verbunden mit einer entsprechend hohen Qualität. Der sichere baukonstruktive Brandschutz ist dafür die wichtigste Voraussetzung. Als relevant erachte ich zudem den CO₂-Fußabdruck für alle Baustellen – hier würde mich eine vergleichende Studie der verschiedenen Bauweisen interessieren.

CR: Das sind für mich auch die wesentlichen Punkte: Schnelligkeit, Qualität und Nachhaltigkeit – hier beginnen wir gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) gerade ein Konsortialprojekt. Und auch in der Digitalisierung/Automatisierung sehe ich noch ein sehr, sehr großes Potential für den Raumzellenbau.

JH: Ich sehe die größten Potentiale zum einen im Thema Nachhaltigkeit. Eine ganzheitliche Betrachtung wird hier immer wichtiger. Allein in der Bauweise und in der Denkweise liegt hier ein unglaublicher Vorsprung. Der zweite Aspekt sind die drängenden Bauaufgaben, auch im Bestand. Wir machen mittlerweile 80 % Schulbau und das ist konventionell nicht zu schaffen. Das geht nur in modularer Bauweise, die sehr stark seriell gedacht wird und auch als Chance gesehen wird.

HS: Ja, ich denke auch, dass das Thema Nachhaltigkeit über allem steht, was die Zukunft des Bauens angeht. Ich fand gut, wie breit wir das diskutiert haben. Den Vorteil beim modularen Bauen, sehe ich in der Tat darin, dass man die Möglichkeit hat, Typologien zu entwickeln, die wiederholbar sind und in einem sehr schnellen zeitlichen Kontext errichtet werden können, und trotzdem individuelle Entwürfe für den Bauherrn darstellen.

Das Gespräch führten Ina Lülfsmann und Katja Reich im Rahmen einer Videokonferenz am 8.11.21

Vor dem Hintergrund des rasant steigenden Bedarfs an bezahlbaren Wohnungen sowie an Gebäuden für öffentliche Einrichtungen und Gewerbeflächen gewinnen serielle Bauweisen bzw. Modulbauten in Deutschland immer mehr an Bedeutung. Nicht ohne Grund: Denn durch den hohen industriellen Vorfertigungsgrad versprechen sie reduzierte Bauzeiten und optimale Kostenkontrolle bei gleichbleibend hoher technischer und gestalterischer Qualität.

Was ist eigentlich ein Modulbau?

Im Gegensatz zum konventionellen Bauen – hier entstehen Gebäude „Schritt für Schritt“ auf der Baustelle – werden Modulbauten zentral geplant und mit einem Vorfertigungsgrad von bis zu 80 bis 90 % im Werk produziert. Die so entstehenden Raummodule schließen neben Außenwand, Boden und Decke meist den kompletten Innenausbau inklusive Oberflächen-Belägen, Elektro-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsinstallationen sowie sonstigen Festeinbauten ein. Die vorgefertigten Räume werden im Anschluss zur Baustelle transportiert und dort nach dem „Baukastenprinzip“ zusammengesetzt. Hier erfolgen dann auch die Enderbeiten an Außenwänden, Dächern



Zukunftsgerechter und nachhaltiger Modulbau: Individualität trifft Vorfertigung

und inneren Verbindungen. Im Gegensatz zu den für eine dauerhafte Nutzung konzipierten Modulgebäuden stehen Gebäude aus Systemcontainern – diese sind vorrangig für die temporäre Nutzung ausgelegt.

Wie ist der Modulbau baurechtlich geregelt?

Da es sich bei Modulgebäuden um dauerhafte Gebäude handelt, werden die gültigen bauordnungsrechtlichen Vorschriften angewendet, wie sie auch für konventionelle Bauweisen gelten. Die baulichen Anforderungen sind grundsätzlich mit denen an den Massivbau vergleichbar. Da Modulbauten jedoch keine genormten Bauprodukte sind, stellen sie laut Musterbauordnung (MBO) eine „nicht geregelte Bauart“ dar. Ein Anbieter muss zur Genehmigungsfähigkeit eines solchen Gebäudes entweder über eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) verfügen oder eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) auf Basis allgemeiner bauaufsichtlicher Prüf-

zeugnisse (abP) erwirkt haben. Modulgebäude können in der Regel bis zu sechs Geschosse umfassen und zählen damit zur Gebäudeklasse 5. Innerhalb der verschiedenen Landesbauordnungen bestehen zudem zahlreiche regionale Regelungen – zum Beispiel im Hinblick auf den Schallschutz und Brandschutz.

Stahl, Holz, Beton oder Hybrid?

Modulbauten sind abhängig vom jeweiligen Projekt und Einsatzbereich in zahlreichen unterschiedlichen Bauweisen realisierbar. Am weitesten verbreitet ist die Stahlmodulbauweise. Dabei besteht die Konstruktion aus einem tragenden, dreidimensionalen Stahlrahmen – dies ermöglicht eine sehr schlanke und verwindungssteife Bauweise. Sie verfügt über ein geringes Eigengewicht und einen mehrschaligen Aufbau. Die Konstruktion ermöglicht es, durch Koppelung und Stapelung der einzelnen Raummodule großflächige Räume zu bilden. Dank der freitragenden Stahlskelettstruktur mit nichttragenden



Foto: KLEUSBERG

Das Jobcenter in Dresden mit einer Fläche von 13 600 m² entstand in nur acht Monaten Bauzeit

Das zweigeschossige Atrium wirkt besonders großzügig. Die Pfosten-Riegel-Fassade sorgt für viel natürliches Tageslicht



Foto: KLEUSBERG

Am Hochschulgebäude TH Lübeck kommen die Vorzüge der Hybrid-Bauweise zum Tragen. Die Fassade aus Faserzementplatten dient als architektonisches Gestaltungselement



Foto: KLEUSBERG

Innenwänden lassen sich die Räume auch nachträglich flexibel umgestalten, vergrößern oder verkleinern. Zudem sind in der Stahlbauweise nahezu alle transportablen Breiten und Längen möglich.

Weiterhin kommen beim Stahlmodulbau ausschließlich nicht brennbare Baustoffe zum Einsatz. Dadurch gibt es keine Einschränkungen beim Brandschutz und zudem besteht der Vorteil von biegesteifen Konstruktionen mit schlanken Profilen. Ebenfalls immer häufiger zum Einsatz kommen Holzbaumodule. Am bekanntesten ist hier die Holzskelettbauweise. Grundelement dabei ist ein Traggerüst aus Holz. Dieses wird aus senkrechten Stützen und horizontalen Trägern gebildet, die an Knotenpunkten miteinander verbunden sind – ähnlich wie im Fachwerkbau. Die Flächen zwischen den tragenden Elementen werden mit Wärmedämmung ausgefacht und anschließend bekleidet. Bei der Holzrahmenkonstruktion trägt die Bepanlung im Gegensatz zur Skelettbauweise teilweise auch Lasten, was in der Regel einen noch schnelleren Baufortschritt ermöglicht. Gerade unter Umweltgesichtspunkten punktet das Bauen mit dem nachwachsenden Baustoff Holz. Es ist klimafreundlich und nachhaltig und wird daher immer mehr nachgefragt. Ein Problem beim Bau von mehrgeschossigen Gebäuden kann jedoch immer noch der Brandschutz darstellen.

Raummodule aus Beton sind mit Böden, Wänden und Decken aus bewehrtem Normal- oder Leichtbeton ausgestattet. Die Lastenabtragung erfolgt bei diesen massiven und raumstabilen Konstruktionen über Wände und Decken. Alle Anforderungen an den Schallschutz und den Brandschutz werden ohne zusätzliche Maßnahmen erfüllt. Nachteil der Betonbauweise ist – je nach konkreter Ausführung – oftmals das deutlich höhere Gewicht der Module, wodurch die Module kleiner ausfallen als Stahl- oder Holzmodule, sowie eine geringere Flexibilität in der (nachträglichen) Umgestaltung von Räumen. Bei sogenannten Tischkonstruktionen sind für den Transport und die Verankerung zudem relativ aufwendige Hilfskonstruktionen erforderlich. Nicht zuletzt kommen je nach Projektanforderung immer häufiger Hybrid-Lösungen zum Einsatz. Die Hybridbauweise vereint das Bauen mit Raummodulen mit der konventionellen Bauweise. Die Kombination verschiedener Bauweisen ist vor allem im Holzmodulbau verbreitet. Sie wird zunehmend aber auch bei Stahlrahmenmodulen eingesetzt. Beispiel: Überall dort, wo sich ein Raumraster wiederholt, können vorgefertigte Stahlrahmenmodule eingesetzt werden. Beton wird dann in den Bereichen verwendet, wo etwa über mehrere Etagen offene Lufträume, Treppenhäuser, Fahrstuhlschächte oder Unterkellerungen erforderlich sind. Klar ist: Die eine „beste“ Bauweise gibt es nicht. Am Ende entscheidet das Zusammenspiel von architektonischen und technischen Anforderungen, Fertigung, Transport, Logistik, welches Material für ein Projekt am besten geeignet ist.

Wo sind Modulbauten sinnvoll?

Grundsätzlich können Neubauten aller Art in Modulbauweise errichtet werden. Besonders prädestiniert ist der Modulbau bei sich wiederholenden Raumstrukturen und möglichst vielen identischen Nutzungseinheiten mit gleichen Abmessungen – zum Beispiel Wohnheime mit Apartments, Schulen und Kitas mit Gruppenräumen, Verwaltungsgebäude mit Büroräumen oder Krankenhäuser mit Bettenstationen. Trotzdem sind auch individuelle Grundrissvorstellungen abseits des „rechten Winkels“ umsetzbar. Neben der gewünschten Nutzungsart spielen bei der Entscheidung für ein in Modulbauweise geplantes Gebäude auch die kurzen Bauzeiten und der hohe Vorfertigungsgrad und damit verbunden die gleichbleibend hohe Qualität eine wichtige Rolle. Dank dieser Vorzüge ist es dem Hersteller KLEUSBERG (Wissen) beispielsweise gelungen, das 13 600 m² große Jobcenter in Dresden innerhalb von nur acht Monaten Bauzeit (gerechnet ab der Modulmontage) in höchster Bauqualität fertigzustellen. Bei der Realisierung eines Gebäudes

In Dreieck erschließt sich die besondere Flexibilität im Innern der Gebäude dem Betrachter bereits an den Fassaden: Im Gegensatz zum konventionellen Wohnungsbau, bei dem die Fenster und Balkone häufig aus statischen Gründen stringent übereinander angeordnet werden, platzierten die Architekten sie bei den Modulgebäuden bewusst frei an der Fassade



Die hochkomplexe medizinische Technik wird in die Module bereits im Werk komplett implementiert



Das Modulbau-Unternehmen Cadolto spezialisiert sich vor allem auf den Sektor Gesundheitsbauten, wie z.B. die neue Intensiv- und Intermediate-Care-Station am Uniklinikum Düsseldorf

an der TH Lübeck setzte der Anbieter auf die Möglichkeit des Hybridbaus. So wurden der Eingangsbereich und die Hörsäle in Stahlbetonbauweise realisiert, die übrigen Seminar- und Nebenräume in Modulbauweise – ein gutes Beispiel für die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit modularer Gebäude. Für Cadolto – ebenfalls Anbieter hochwertiger Modulbauten – kommen die Vorteile der Bauart insbesondere auch bei medizinischen Gebäuden zum Tragen. Ein Beispiel dafür ist die Coronataugliche Intensiv- und Intermediate-Care Station am Universitätsklinikum Düsseldorf. Hier wurde kürzlich vor dem Hintergrund der Pandemie in nur fünfmonatigen Monaten ein modernes, flexibel nutzbares Gebäude geschaffen. Die hochkomplexe medizinische Technik wurde beim Innenausbau schon im Werk komplett integriert und konnte im Vergleich zum konventionellen Bauen in deutlich höherer Qualität und mit weniger Mängeln verbaut werden. Nicht zuletzt konnte der Betrieb im umliegenden Krankenhaus nahezu störungsfrei weiterlaufen – was einen wichtigen wirtschaftlichen Faktor bedeutet. Die Flexibilität, der hohe Vorfertigungsgrad und der schnelle Baufortschritt der Modulbauweise kamen auch beim neuen Schulungszentrum für Führungskräfte der Feuerwehrein zum Tragen. Nach der Vorfertigung der verschiedenen Raummodule in der witterungsgeschützten Werkhalle des Modulbau-Spezialisten ALHO erfolgte die Errichtung des Gebäudes in nur drei Monaten Bauzeit – zum Festpreis und Fixtermin. Bis zu 72 Führungskräfte können am Standort Kreuzau nun gleichzeitig geschult werden. Herzstück des Gebäudes ist der fast 250 m² große, stützenfrei gestaltete Sitzungssaal im Erdgeschoss, der in ein dreigeschossiges Atrium übergeht, an das die Schulungsräume grenzen. Für die Konstruktion des großen Saals wurden Sondermodule mit bis zu 16 m Länge vorgefertigt.

Wie viel Vorfertigung ist sinnvoll?

Der Vorfertigungsgrad richtet sich grundsätzlich immer nach der Art des jeweiligen Bauvorhabens sowie auch den Kapazitätsauslastungen und Durchlaufzeiten in der Produktion des jeweiligen Herstellers. Die witterungsunabhängige serielle Vorfertigung unter stetig kontrollierten Bedingungen führt – verglichen mit dem konventionellen Bauen – zu erheblichen Qualitätsvorteilen und minimiert Fehlerquellen. Dies gilt insbesondere auch für den Innenausbau mit der kompletten Gebäudetechnik wie Elektro- oder Lüftungsanlagen. Nicht zuletzt trägt ein hoher Vorfertigungsgrad maßgeblich dazu bei, die Belästigung auf der Baustelle durch Lärm, Schmutz und Verkehr auf ein Minimum zu reduzieren.

Wo liegen die Grenzen beim Modulbau?

Neben zahlreichen Vorteilen hat der Modulbau naturgemäß auch Grenzen. Die einzelnen Raummodule lassen sich je nach Anforderungen heute in Breiten bis etwa 4 m, Längen bis zu 20 m und Höhen bis 4 m wirtschaftlich realisieren und transportieren. Zudem können – auch unter Kostengesichtspunkten gesehen – bei einer Geschosshöhe von 4 m in der Regel höchstens ca. sechs Vollgeschosse übereinandergestapelt werden. Für noch höhere Gebäude wäre eine andere Art der Aussteifung erforderlich – dies würde automatisch zu einer anderen Bauweise führen. Sollten großflächige stützenfreie Räume benötigt werden, empfiehlt sich die Kombination mit beispielsweise aus Beton gefertigten Bauteilen. Die Größenbegrenzung der Raummodule wird nicht zuletzt durch ihre Transportfähigkeit bedingt. Der Weg zur Baustelle erfolgt in der Regel über Schwertransporte – diese müssen das vorhandene Straßennetz sowie Brücken passieren. Zudem gibt es auch hinsichtlich der



Foto: ALHO

benötigten Flächen einiges zu beachten: Raummodule werden nebeneinander und übereinander montiert. Dem folgend sind auch an Schnittstellen zu bestehenden Gebäudeteilen mögliche Höhenunterschiede zu berücksichtigen. Nicht zuletzt hat die serielle und modulare Bauweise gewisse Einschränkungen hinsichtlich der Gestaltung. Freiformen und runde Gebäudeecken sind nahezu unmöglich bzw. nicht wirtschaftlich darstellbar. Für Planer sollte daher die Maxime sein, die standardisierten Leitdetails der Modulbauweise in Einklang mit ihrem individuellen Entwurf zu bringen.

Welche Chancen bietet BIM im Modulbau?

Die Modulbauweise eignet sich durch die serielle Fertigung mit vielen Standardbauteilen besonders für die Digitalisierung. Mit der Anwendung der digitalen Planungsmethode des „Building Information Modeling“ (BIM) lässt sich die Prozesskette vom Entwurf und der Planung über die industrielle Vorfertigung im Werk bis zur Baustelle in noch weiter optimieren bzw. noch effizienter gestalten. Dabei ergänzt die Methode BIM perfekt die für den Modulbau typische Verlagerung der Detailplanung bereits an den Beginn eines Bauprojekts. So können alle Planungsdetails – zum Beispiel mit der Software Revit – weit vor Baubeginn am konkreten 3D-Modell präzise geklärt werden. Dank der anschaulichen Visualisierung können nach den Erfahrungen der Hersteller schon von Beginn an Planungsgespräche mit allen Beteiligten deutlich effizienter geführt und verbindliche Entscheidungen frühzeitiger getroffen werden. Die jeweils in Echtzeit optimierten Planungsdaten stehen im 3D-Modell allen Beteiligten unmittelbar zur Verfügung – das beschleunigt den Prozess deutlich. Zudem steigt die Produktivität, die Fehlerquote sinkt und die aufwendige, teils doppelte Datenerfassung von Änderungen wird verhindert. Letztendlich wird die eigentliche Bauqualität verbessert. Nicht zuletzt bietet BIM auch bei der Lebenszyklusbetrachtung eines Bauwerks neue Perspektiven. Während der Nutzungszeit hat das Facility Management alle Informationen wie Wartungszyklen von Bauteilen jederzeit parat. Und auch hinsichtlich aller

eingesetzten Bauteile und Materialien, Energiebilanz und Ökobilanz liegen alle relevanten Daten digital vor. Für die Zukunft bietet der konsequente Einsatz von BIM innerhalb einer durchgängigen IT-Landschaft in Verbindung mit einer weiteren Automatisierung weitere Optimierungspotentiale entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Hersteller erwarten, dass sich der Produktionsprozess mittels Robotik weiterentwickeln wird – bis hin zur Automatisierung des kompletten Herstellungsverfahrens. Dies führt zu einer weiteren Standardisierung, einen noch höheren Vorfertigungsgrad und einer nochmaligen Reduzierung der Leistungen „on site“.

Wie nachhaltig sind Modulgebäude?

Ein besonderer Vorteil der Modulbauweise ist der deutlich geringere Ressourcenverbrauch gegenüber dem konventionellen Bauen. Durch die detaillierte Materialkalkulation und den effizienten Materialeinsatz werden die Rohstoff-Ressourcen nachhaltig geschont. Zudem lassen sich durch moderne Bearbeitungstechnologien wie die Lasertechnik im Werk Abfälle und Verschnitt reduzieren. Darüber hinaus ermöglicht die industrielle Produktion eine lückenlose Dokumentation für die Ökobilanz: Von der Rohstoff- bzw. Materialbeschaffung über den Energieverbrauch bei der Fertigung bis hin zu allen Transportwegen. Ganz wichtig sind auch die vergleichsweise deutlich geringeren Umweltbelastungen auf der Baustelle. Einen positiven Effekt hat auch die „Just-in-Time“-Lieferung der Raummodule – diese verringert den Verkehr auf der Baustelle und in der Umgebung erheblich. Ebenfalls ein wichtiger Aspekt in puncto Nachhaltigkeit ist die Möglichkeit des Rückbaus nach Ende des Lebenszyklus. Nach der Demontage von Dach und Fassade können die einzelnen Module in der Regel ganz einfach aufgenommen und abtransportiert werden. Zudem lassen sich die – auch in Hybrid-Bauweise erstellte Module – sortenrein trennen und fast vollständig recyceln – so können sie dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt werden und beispielsweise in einem neuen Gebäude zum Einsatz kommen. Ein wichtiger Schritt hin zur echten Kreislaufwirtschaft. Außerdem lassen sich Modulgebäude ganz oder teilweise an andere Standorte versetzen und verbessern so durch weitere Nutzungszyklen in erheblichem Maße die CO₂-Bilanz, was so keine andere Bauweise kann.

Fazit

Der Modulbau wird sich immer im Spannungsfeld von „Individualität und Vorfertigung“ bewegen und bietet je nach spezifischen Anforderungen der Bauaufgabe in vielerlei Hinsicht eine echte Alternative zu konventionellen Bauweisen. Vor allem die kürzere Bauzeit, die hohe Termin- und Kostensicherheit, die gleichbleibende Ausführungsqualität sowie die hohe Nachhaltigkeit sprechen für das Bauen mit Raummodulen. Und auch in puncto architektonische Gestaltungsmöglichkeiten ist mittlerweile vieles machbar. Mit zunehmendem Einsatz digitaler Tools bei der Gebäudeplanung entstehen zudem auch zukünftig zusätzliche Potenziale für den Modulbau. *Jens Meyerling*



Foto: KLEUSBERG

Mit BIM lässt sich die Prozesskette im Modulbau noch weiter optimieren

Das Bauhaus gilt als Pionierstätte für hochfunktionale, zeitlose Architektur und formalästhetische Industrieprodukte. Innerhalb der Lehre fand hier eine starke Auseinandersetzung mit dem Handwerk und der prinzipiellen Verbesserung von Ausführungsarbeiten einer Bauaufgabe statt – unter anderem auch mit der Idee, mittels seriell vorgefertigter Raummodule und Bauteile das Bauen nicht nur wirtschaftlicher, sondern auch innovativer zu machen. Sehr viel von dem, was damals als avantgardistisch und zukunftsweisend galt, steckt auch in der seriell modularen Bauweise des 21. Jahrhunderts: qualitätsvolles, wirtschaftliches material- und energieeffizientes Bauen in möglichst kurzer Zeit. Die industrialisierte Vorfertigung bietet heute die Möglichkeit, Architektur effizienter und qualitätsvoller angehen zu können als bisher. So findet die Modulbauweise erneut Eingang in die Lehre.

Auch an den Hochschulen ist das Bauen in Modulbauweise ein Thema. An der TU Dortmund beschäftigt sich vor allem die Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen mit der Bauweise. Gemeinsam mit dem Modulbauhersteller ALHO veranstaltete sie einen StudentInnenwettbewerb.

Modulares Bauen als Teil des Studiums

Win-win Situation

Dr. Jutta Albus leitet seit April 2017 an der TU Dortmund die Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen (REB). Sie stellt fest: „Modulare Bauweisen können – auch vor dem Hintergrund neuer digitaler Planungs- und Fertigungsmethoden – große Potentiale für die Architektur im 21. Jahrhundert bereithalten.“ Dabei sollten die Vereinheitlichungsstrategien nicht als defizitär gewertet, sondern im Hinblick auf ökologische und ökonomische Aspekte beleuchtet werden. Dass das Bauen in Modulbauweise gerade für angehende ArchitektInnen und ArchitekturstudentInnen eine sehr spannende Aufgabe sei, davon ist das Team der Juniorprofessur REB überzeugt. „Genauso wie gute gebaute Referenzobjekte das Ansehen der Modulbauweise nach außen hin stärken, so festigen innovative, experimentelle Studienentwürfe das Gesamtimage des modularen Bauens und zeigen auf, welche zukunftsfähigen Möglichkeiten in ihr stecken“, weiß Dipl. Ing. Michael Lauer, der – als Architekt ehemals bei einem Modulbauunternehmen beschäftigt – inzwischen Vorlesungen über Modulbau an verschiedenen Fachhochschulen und Universitäten hält. Junge PlanerInnen sollen erkennen: Das vorgefertigte Modulbau-Raster reglementiert nicht nur, es wirkt im Entwurfsprozess im Gegenteil auch befreiend. Die Modulbau-Hersteller bieten ausgereifte Lösungen in Hinblick auf alle bauphysikalischen Anforderungen wie den Brandschutz, Wärmeschutz und Schallschutz, sodass sich GestalterInnen auf konzeptionelle Schwerpunkte konzentrieren können. Damit stellt sich das Engagement in der Lehre als „Win-win-Situation“ dar, die langfristig nicht nur der Bauweise dient, sondern den StudentInnen Einblick in eine zukunftsfähige und nachhaltige Alternative zum konventionellen Bauen gewährt.

Zusammenarbeit zwischen Industrie und Lehre

Der Modulbauhersteller ALHO ist seit einigen Jahren bereits an mehreren deutschen Hochschulen mit GastdozentInnen und Lehrbeauftragten vertreten. Unter anderem engagiert sich das Unternehmen aktuell als Partner bei einem StudentInnenwettbewerb, den die Fakultät „Architektur und Bauingenieurwesen“ der TU Dortmund im Rahmen eines zweisemestrigen Wahlpflichtfachs zum ressourcenschonenden Bauen abhält – unter der Leitung von Jun.Prof. Dr. Jutta Albus. Die Architektin hat sich während ihrer Dissertation an der Universität Stuttgart auf automatisierte Fertigung und den Einsatz von innovativen Produktionstechnologien im Bauen spezialisiert. Schwerpunkt ihrer Arbeit ist die Integration der Forschungserkenntnisse in den architektonisch gestalterischen und soziokulturellen Kontext. An der TU Dortmund konzentriert sie sich im Rahmen ihrer Lehre mit den ArchitekturstudentInnen auf die Entwicklung von innovativen Planungsmethoden, die ein hohes gestalterisches Potential erreichen und zu ökologisch, technisch und ökonomisch hochwertigen Lösungsansätzen im Bauen führen. Dabei ist ihr ein ganzheitlicher Umgang mit dem Thema Modulbau bzw. mit systematisierten Bauweisen wichtig. „Neben den technischen, wirtschaftlichen und bauphysikalischen Kriterien stehen gleichermaßen architektonisch-gestalterische, ästhetische, soziale und vor allem nachhaltige Aspekte der modularen Bau- und Konstruktionsweise im Fokus unserer Lehre“, erklärt Albus. Einen Partner aus der Industrie dabei im Boot zu haben, ist für das REB-Team von Vorteil, wie Jun.Prof. Dr. Jutta Albus erläutert: „Schwerpunkt der Lehre der Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen ist ein didaktischer Dreiklang, der die Vermittlung von Grundlagenwissen, Forschung und Transfer in und aus der Praxis verknüpft. Hierbei sollen die Studierenden in Form von praxisorientierten Seminaren fachspezifische Kompetenzen und Fähigkeiten sammeln. Im Gegenzug erhalten Industrie und Wirtschaft durch die studentischen Arbeiten neue Ideen und Perspektiven.“

Der Entwurf von Noah Berg und Lisa Röer lässt eine tiefgehende Beschäftigung mit typologischen und konstruktiven Fragestellungen erkennen und führt diese in einem ganzheitlichen Konzept zusammen. Das im Sinne des urbanen Kontexts funktional stark durchmischte Erdgeschoss agiert dabei als „konstruktiver Tisch“ für die darüber liegenden, modular aufgebauten Wohngeschosse. Die Ausnahme bildet das sogenannte „Green House“, das mit seiner Orientierung zum Quartiersplatz auf allen Ebenen öffentliche und halböffentliche Nutzungen aufnimmt



Abb.: Noah Berg und Lisa Röer



Abb.: Alexander Prinz und Julia Stratmann

Die Arbeit von Alexander Prinz und Julia Stratmann setzt sich intensiv mit urbanen Wohnformen im Zeitalter des Klimawandels auseinander: Die horizontalen Erschließungsflächen der einzelnen Geschosse werden zu „Straßen“ ausgeweitet, die über begrünte Atrien belichtet und belüftet werden und gemeinschaftliche Nutzungen einzelner Wohnungen aufnehmen. Jede Wohnung wird somit zum „Haus an der Straße“, mit Blickbeziehungen untereinander und der Förderung nachbarschaftlicher Beziehungen. Konstruktiv lotet der Entwurf die Grenzen des modularen Bauens aus und bleibt dennoch realisierbar. Das Konzept berücksichtigt eine vorwiegend passive Energienutzung



Abb.: Cengiz Kabalakli, Laura Pfohl und Sven Schröder

Entscheidendes Merkmal dieses Entwurfs mit Laubgangerschließung von Cengiz Kabalakli, Laura Pfohl und Sven Schröder sind die sogenannten Nachbarschaften. Sie strukturieren die große Baumasse in kleinere Zonen und fördern Orientierung, Begegnungen und soziale Interaktion. Die intelligente Positionierung der einzelnen Module ermöglicht eine sinnhafte Anordnung diverser Wohnungstypen. Das Thema Nachhaltigkeit wird auf ganz unterschiedlichen Ebenen im Gesamtkonzept integriert



Abb.: Nina Jasmin Köck

Der Entwurf von Nina Köck nutzt geschickt die Vorteile der Modulbauweise: Das Konzept lässt eine effiziente Konstruktion und Umsetzbarkeit erahnen, ohne jedoch in eine monotone innere Organisation zu verfallen. Diverse Nutzungen werden miteinander verwoben, Öffentlichkeit und Urbanität berücksichtigt sowie unterschiedliche Wohnungstypologien ermöglicht

Der Wettbewerb: Modular & Nachhaltig: „Smart City Living“ im Schumacher Quartier, Berlin Tegel

Die Nachnutzung des ehemaligen Flughafens Tegel ist derzeit Berlins wichtigstes Stadtentwicklungsprojekt. Die Entwurfsaufgabe nimmt dieses Projekt zum Anlass, sich intensiv mit nachhaltigen und ganzheitlichen Konzepten für den gebauten Raum – sowohl im urbanen Kontext als auch auf Objektebene – zu beschäftigen. Dabei sollen anhand eines Entwurfs für eine Wohnbebauung/Mischnutzung sowohl architektonisch-gestalterische Aspekte geklärt werden als auch energetisch-effiziente Überlegungen sowie die fortschrittlichen Planungs-, Herstellungs- und Konstruktionsmethoden der Modulbauweise in die Betrachtungen mit einfließen. Die im Sommersemester 2021 erarbeiteten Entwürfe werden im Wintersemester 2021/22 in Konstruktionsplanungen überführt, wobei die tatsächlichen Nachhaltigkeitspotentiale der Modulbauweise quantifiziert und bewertet werden. „Die Resonanz und das Interesse bei den Studierenden an der Aufgabe war sehr groß“, resümiert Jutta Albus, „vor allem deshalb, weil es sich bei der Aufgabenstellung um ein reales, aktuell relevantes Architekturthema handelt. Modulare Bauweisen wurden schon häufig bei Lehrveranstaltungen der Juniorprofessur Ressourceneffizientes Bauen thematisiert und das wird auch so bleiben. Die Notwendigkeit dafür ist da“.