

Schnell im Bau, günstig im Verbrauch

MODULBAUWEISE IM PASSIVHAUSSTANDARD

von Nina Greve



KURZFRISTIG UND FLEXIBEL sind vielleicht die beiden Schlagworte, die man spontan mit der Modulbauweise verbindet. Aber lässt sich eine solche Bauweise auch mit dem Passivhausstandard in Einklang bringen? Im Prinzip ja, aber nachgefragt wird sie bislang wenig.

Zunächst einmal sollte geklärt werden, welche Konzepte unter dem Begriff Modulbauweise verstanden werden. Geht es um komplett fertige Module, im Sinne von Containern, die für sich als in sich geschlossene Systeme funktionieren und im Falle des Passivhauses bereits ab Werk mit einer entsprechenden Dämmebene und Hülle versehen sind oder um Moduleinheiten, die zwar gerade den Innenausbau betreffend einen hohen Vorfertigungsgrad aufweisen, letztlich aber erst nach dem Aufbau auf der Baustelle die abschließende Gebäudehülle erhalten? Schließlich fällt unter den Begriff des modularen Bauens noch das Arbeiten mit vorgefertigten Bauelementen, wie Decken, Wände oder Dächer. Die eher als Element- denn als Modulbauweise bezeichnete Konstruktionsweise, bei der sowohl die einzelnen Elemente als Passivhauskomponenten als auch das gesamte Gebäude zertifiziert werden können, ist allerdings nicht Gegenstand dieses Artikels.

Holzmodule im Passivhausstandard

Bereits in der letzten Ausgabe berichteten wir im Zusammenhang mit Passivhäusern mit temporärer Nutzung über das Studentenwohnheim PopUp dorms in Wien-Aspern, das ein hervorragendes Beispiel dafür ist, dass die Modulbauweise auch in ihrer konsequentesten Form im Passivhausstandard umgesetzt werden kann. Gemeinsam mit dem Ingenieurbüro LANG Consulting und dem Architekturbüro F2 Architekten sowie der Firma Obermayer Holzkonstruktionen GmbH in Kooperation mit den Heimbetreibern OeAD-WV und home4students wurde das Projekt 2015 umgesetzt.

Die Module wurden um einen großzügigen, überdachten Innenhof gruppiert, der gleichzeitig als Gemeinschaftsraum und Multifunktionszone fungiert. Das Projekt für 40 Studierende ist dabei in zehn Wohngruppen gegliedert, denen jeweils vier Zimmereinheiten mit zwei Bädern sowie ein kleiner Gemeinschaftsraum mit Miniküche zugeordnet sind.

Die Wohngruppenmodule wurden in Holzriegelkonstruktion im Werk einschließlich Fenstern, Fassade, Jalousien, Bodenbelägen, Türen, Einrichtung, Lüftung, Heizung, Sanitärgegenständen und Beleuchtung gefertigt und mit einer Größe von 5,5 m Breite und 16,8 m Länge per Sondertransport auf die Baustelle gebracht. Vor Ort mussten die Boxen „lediglich“ mit dem Auto- kran verhoben, aufeinandergestapelt und in Lage fixiert bzw.

statisch wirksam verankert werden. Außerdem mussten die Stöße passivhaustauglich abgeschlossen werden. Dabei sind die Boxen des Obergeschosses gegenüber der Erdgeschosslage versetzt angeordnet. Auf der Baustelle wurden die Module an Wasser, Strom und den Kanal angeschlossen.

In diesem Projekt war also auch die Fassade bereits ab Werk gefertigt und modulweise montiert worden. Jedes Modul, also jede Wohneinheit, funktioniert in Bezug auf die Wärmedämmung für sich allein, sodass der Idee, das Gebäude nach wenigen Jahren wieder abzubauen und an anderer Stelle neu zusammenzusetzen, nichts entgegensteht. „Jede der zehn Wohngruppen ist für sich völlig autark konzipiert sowie funktions-tüchtig und inklusive Einrichtung geeignet, fünfmal binnen 30 Jahren auf unterschiedliche Grundstücke umgestellt werden zu können“, so Günther Lang, Geschäftsführer des Büros LANG consulting. Mittlerweile wurde der zweite Teil des Projektes in leicht abgewandelter Form für weitere 47 Studierende errichtet. Ebenfalls aus Holzmodulen setzt sich ein turmartiges Einfamilienhaus des Architekten Robert Marte in Bad Ragaz in der Schweiz zusammen. Aus Massivholzelementen der Firma KLH Massivholz GmbH baute das Holzbauunternehmen Holz Untersander Module, die dann auf die Baustelle geliefert und montiert wurden. Das Grundstück des Hauses war extrem klein, sodass sich in der Planungsphase schnell eine vertikale Reihung der Räume ergeben hatte. Um nun wiederum Verkehrsflächen zu sparen, entschieden sich Bauherren und Architekt für eine Splitlevellösung, bei der ein Teil des Hauses mit vorgefertigten Elementen und ein Teil aus den vorproduzierten Modulen zusammengesetzt wurde. Um diese am Ende aber in ein einheitliches „Gewand“ kleiden zu können, wurde das gesamte Gebäude vor Ort gedämmt und erhielt eine Lärchenholz-verschalung. Der Minergie-P-Standard der Schweiz, den das Gebäude dann unter anderem dank dieser Hülle erreichte, ist dabei mit dem deutschen Passivhausstandard vergleichbar.

Vorgefertigte Stahlrahmenmodule

Nach zwei Beispielen aus Österreich und der Schweiz stellt sich nun die Frage: Wie ist die Situation in Deutschland? Eine ganze Reihe von Firmen bietet Gebäude in Modulbauweise an und hat auch schon Projekte im Passivhausstandard bzw. mit Passivhauszertifizierung realisiert. Allerdings handelt es sich hier in



Das Studierendenwohnheim „PopUp dorms“ in Wien-Aspern kann jederzeit ab- und woanders wieder aufgebaut werden.

der Regel um Module, die zwar bezüglich des Innenausbau bis hin zum fertigen Ausbaustandard umgesetzt, die aber, ähnlich wie bei dem Beispiel aus der Schweiz, vor Ort auf der Baustelle komplettiert werden und dort abschließend ihre Passivhaus-Gebäudehülle erhalten.

Einer der Vorreiter für einen Modulbau im Passivhausstandard war die Firma Kleusberg, die bereits 2009 gemeinsam mit dem Büro Rongen Architekten GmbH den Neu- und Umbau des Caritas Pflegeheims in Mönchengladbach realisiert hat. Die Module bestehen dabei aus Stahlrahmenkonstruktionen, die ab Werk bereits eine Grunddämmung erhalten haben. Die Fassade wurde allerdings erst vor Ort als wärmebrückenfreie, luftdichte Hülle montiert. „Daher ist es auch ganz unproblematisch, den Passivhausanforderungen gerecht zu werden“, so Jan Ackerstaff, Marketingleiter der Firma Kleusberg. „Der Bau war dadurch etwas teurer, aber es hat sich gelohnt! Im Grunde genommen bestand der zusätzliche Aufwand für uns als Hersteller im Wesentlichen in einer zusätzlichen Luftdichtungsebene. Allein schon die witterungsunabhängigen, laborähnlichen Bedingungen im Werk kommen der technischen Umsetzung des Passivhausstandards entgegen.“

Jedes Modul umfasst zwei Zimmer mit zwei Bädern und dem dazwischenliegenden Flur und ist bereits mit Fenstern, Türen und Heizkörpern ausgestattet. Die Räume sind schon fertig tapeziert und die Bäder vollständig gefliest sowie mit Sanitärobjekten eingerichtet. Lediglich die Anschlüsse für Elektro, Hei-



Aus vorgefertigten Stahlrahmenmodulen besteht dieses Passivhaus-Pflegeheim in Mönchengladbach.

zung und Wasser mussten vor Ort mit dem System verbunden werden. „Nachgefragt werden zertifizierte Passivhäuser allerdings noch relativ wenig“, so Ackerstaff. „Anfang 2018 werden wir aber ein Passivhaus-Wohngebäude in Trier realisieren.“ Während Passivhäuser unter Umständen eher längere Bauzeiten mit sich bringen können, wurde hier durch die Modulbauweise die Bauzeit auf dem Grundstück um etwa 70 % verkürzt. Zudem bot sie den Vorteil, dass der laufende Betrieb im angrenzenden Bestandsgebäude durch die Baustelle nicht zu stark beeinträchtigt wurde. Die Verlagerung eines Großteils der Arbeiten in das Werk des Herstellers kam dieser Vorgabe natürlich zugute.

Individuelle Betrachtungsweise

Wie gut Passivhausstandard und Modulbauweise miteinander „harmonieren“, wird von den Herstellern unterschiedlich eingeschätzt: „Grundsätzlich handelt es sich bei unseren Modulgebäuden um dauerhafte Gebäude, bei denen die gleichen bauordnungsrechtlichen Vorschriften angewendet werden, die auch für konventionelle Bauweisen gelten. Daher unterliegen unsere Gebäude den Anforderungen der jeweils gültigen EnEV, können aber auch jeden höheren Energiestandard erreichen“, erläutert die Pressestelle der Firma ALHO Systembau GmbH. „Man darf allerdings nicht vergessen, dass es sich bei der Modulbauweise um eine auf Standardisierung ausgelegte Bauweise handelt, bei der nach unserer Erfahrung eine so individuelle Betrachtungsweise, wie sie die Passivbauweise erforderlich macht, zu Mehrkosten führt.“ Dennoch realisierte auch ALHO bereits ein Projekt im Passivhausstandard. Die Firma baute 2013 für den Landschaftsverband Rheinland (LVR) die Psychiatrieklinik Düren, ebenfalls eine auf einer freitragenden Stahlskelettstruktur basierende Modulkonstruktion, deren Gebäudehülle (Fassade und Dach) dann vor Ort komplettiert wurde. 140 Raummodule wurden in dem Projekt nach Entwurf und Werkplanung des Architekturbüros Bergstermann und Dutczak um zwei Innenhöfe zu einem modernen Klinikbau mit vier Stationen mit stationären Behandlungsplätzen angeordnet. Auch wenn das Gebäude nicht als Passivhaus zertifiziert wurde, unterschreitet es mit 100 kWh/(m²a) für den Primärenergiebedarf die Vorgaben des Passivhaus Instituts. Neben einer effizienten Dämmung und einer wärmebrückenfreien Konstruktion des Gebäudes trugen Geothermie und Photovoltaik ihren Teil bei.

Bild: Cadolto



Auch das Passivhaus-Krankenhaus im norwegischen Kirkenes ist in Modulbauweise entstanden.

Auch das Mütterzentrum in Bremen-Vahr des Herstellers Algeco ist ein Passivhaus in Modulbauweise. „Ein Fassadensystem mit darunterliegender Dämmschicht ist bereits aufgrund der geltenden Anforderungen aus der aktuellen EnEV notwendig“, erläutert Katharina Burgmaier das Konzept des Modulherstellers. „Eventuelle Wärmebrücken im sichtbaren Stahlbereich vermeiden wir durch eine weitere Dämmebene. Für das Passivhaus wurden hier nur die entsprechenden Dämmschichtstärken erhöht sowie im Zuge des PHPP-Nachweises eine Beheizung mit regenerativem Medium und eine kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung ergänzt. Für die Dichtheitsprüfung muss in der Modulbauweise jede Wand, egal ob Innen- oder Außenwand, hinsichtlich der Abdichtung von Kabel-, Rohrdurchführungen oder Türdurchbrüchen als Außenwand angesehen und entsprechend luftdicht ausgeführt werden.“

Flexibilität trotz Passivhaushülle?

Aber ist ein dauerhaftes Gebäude mit entsprechender Hülle auch später noch flexibel? „Aus unserer Sicht bezieht sich die Flexibilität zum einen auf die Möglichkeiten der Umwidmung im Inneren. Unsere Konstruktion beruht auf einem Stahlskelett mit nichttragenden Wänden. Dadurch kann man im Inneren Trockenbauwände problemlos entfernen, versetzen oder zusätzlich einziehen“, so die ALHO-Presseabteilung. „Zudem sind Erweiterung, Anbau und Aufstockung aufgrund der Konstruktion mit nichttragenden Wänden einfacher möglich als im konventionellen Bauen. Es ist sogar möglich, nachdem Fassade und Dach des Gebäudes wieder entfernt wurden, den Bau in seine Module zu zerlegen, um sie an einem anderen Ort wieder aufzubauen und Dach und Fassade neu zu montieren. Diese Nutzungsmöglichkeiten, die beispielsweise ein wichtiges Kriterium bei der Zertifizierung nach DGNB darstellen, machen die Gebäude so nachhaltig.“

Kirkenes

Flexibilität ist der eine, kurze Baustellphasen sind der andere große Vorteil der Modulbauweise. Wie optimal die Verlagerung eines möglichst großen Abschnitts der Bauphase sein kann, zeigt abschließend noch ein Projekt, das zwar in Europa, aber nicht im gemäßigten europäischen Klima, sondern nördlich des Polarkreises im nordnorwegischen Kirkenes nach Plänen

des norwegischen Architekturbüros Momentum Arkitekter gebaut wurde. „An diesem Standort ist es nicht nur sehr kalt, sondern auch sehr lange Zeit im Jahr dunkel. Dadurch ist das optimale Baufenster für die Arbeiten vor Ort von April bis September. Wir haben 17 200 m² Modulbau zwischen April und August 2016 gestellt und im September Dach und Fassade geschlossen“, so Peter Scheifele von der Herstellerfirma Cadolto. „Gleichzeitig wünschte der Auftraggeber einen hohen Energiestandard.“ Der Modulhersteller hat seinen Sitz in Deutschland, nahe Nürnberg, und lieferte die 330 zu 95 % vorgefertigten Module inkl. Gebäude- und Medizintechnik in den hohen Norden.

Fazit

Die Modulbauweise und der Passivhausstandard schließen sich technisch nicht aus. Im Gegenteil, die Vorfertigung im Werk unter optimalen Bedingungen schafft bereits sehr gute Voraussetzungen für qualitativ hochwertige Elemente. Zudem können Modulbauten grundsätzlich durch die Witterungsunabhängigkeit in relativ kurzer Zeit, vor allem aber auch zu Zeiten gefertigt werden, wenn andere Baustellen ruhen müssen. Die Ausführung im Passivhausstandard wird allerdings noch relativ selten nachgefragt.

Für Anbieter einzelner Modul-Miniehäuser ist der Passivhausstandard aufgrund des ungünstigen A/V-Verhältnisses der sehr kleinen Module offensichtlich weniger interessant.



NINA GREVE

Dipl.-Ing., studierte Architektur in Braunschweig und Kassel und arbeitet heute als freie Journalistin mit den Themenschwerpunkten Architektur, Bauen und Wohnen. Dabei gilt ihr besonderes Interesse Nachhaltigkeits- und Energiekonzepten im Neubau und bei der Sanierung. 2002 gründete sie das Journalismus-Büro abteilung12. www.abteilung12.de