



FOTO: SIGURD STEINPRANZ



Hybridbauweise für das Variowohnen

## Bezahlbarer Wohnraum Jetzt und in Zukunft

**In Bochum und Wuppertal wurden zwei Studentenwohnheime in Hybridbauweise errichtet. Als Teil eines Modellvorhabens galt es einen umfänglichen Spagat zu bewältigen, der von der Baugeschwindigkeit über flexible (Nach-)Nutzungen und die CO<sub>2</sub>-Bilanz bis hin zu günstigen Warmmieten reicht.**

Seit Jahren steigt die Nachfrage nach kostengünstigen, kleinen und variablen Wohnungen, für junge Menschen ebenso wie für ältere Semester, vornehmlich in Ein- und Zweipersonenhaushalten. Der gesellschaftliche Wandel hat sich verstetigt, sodass es Lösungen bedarf, die flexibel auf veränderte Lebensgewohnheiten reagieren können. Im Zuge dessen hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit ein Forschungsprojekt aufgelegt, das der Entwicklung und Erprobung von Wohnraum für ausgesuchte Nutzergruppen dienen soll. Dabei stehen neben den Baukosten auch die Bauzeit, die Flächenversiegelung und die Dauerhaftigkeit auf der Agenda. Des Weiteren spielt, wie der Projektname ‚Variowohnen‘ bereits vermuten lässt, eine möglichst hohe Nutzungsvielfalt die zentrale Rolle. Denn die

”

Vorgabe ist eine Warmmiete von 280 Euro pro Appartement.



FOTO: SIGURD STEINPRINZ

**Variowohnen: Die 20 Quadratmeter großen Apartments sind zunächst für Studenten vorgesehen, können später aber dank flexibler Grundrissänderungen auch anderen Mietergruppen zur Verfügung gestellt werden.**

Grundrisse nicht weniger Gebäude und Wohnungen, die heute gebaut werden, entsprechen bereits nach relativ kurzer Zeit nicht mehr den Lebensbedürfnissen der Menschen.

Vor diesem Hintergrund sind Architektur, Holzbau, Tragwerksplanung und Gebäudetechnik angetreten, um aus diesem

Dilemma eine Perspektive für die heterogenen Zielgruppen bestehend aus Auszubildenden, Studenten, Senioren und Geflüchteten zu entwickeln: bezahlbarer Wohnraum mit überschaubaren Nebenkosten und flexibel modifizierbaren Wohnraumdesigns, die dem starren Bauträgereinerlei eine gangbare Alternative entgegensetzen.

Den beiden Bauprojekten wurde ein Rahmen mit freien Grundrissstypologien und klaren Strukturen vorangestellt. So mussten die Einzelappartements mindestens 20 m<sup>2</sup> groß sein und neben dem Wohnbereich über ein eigenes Bad und

Küchen verfügen. Alternativ durften maximal vier Wohnplätze zu einer Wohneinheit zusammengefasst werden mit einem Bad für zwei Personen. Zudem sind die Apartments zehn Jahre lang für besagte Zielgruppen zu reservieren, mit einer Obergrenze der Warmmiete von 280 Euro im Monat plus 20 Euro Möblie-

rungspauschale. Die Vario-Bauvorhaben werden dabei von der Planung über die Erstellung inklusive der Nutzung wissenschaftlich begleitet.

**Weitestgehende Vorfertigung**

Die Wuppertaler ACMS Architekten, die über langjährige Erfahrungen im hybriden, elementbasierten Bauen verfügen, haben ein Konstruktionsprinzip entwickelt, das die Förderkriterien erfüllt. Grundsätzlich setzen sie auf hochwärmedämmte Gebäudehüllen, die häufig auch, wie bei den Studentenwohnheimen in Bochum und Wuppertal, im Passivhausstandard ausgeführt werden. Des Weiteren schöpfen sie die Möglichkeiten vorelementierter Bausysteme weitestgehend aus. Für die Variowohnen-Projekte haben die Fachplaner den Einsatz der Baustoffe je Gewerk von den architektonischen, konstruktiven und bauphysikalischen Qualitäten abgeleitet, wie auch von den zeitlichen Verfügbarkeiten und deren Preis. Daraus resultierte ein konstruktiver Verbund aus Holz, Stahl und Beton, bei dem die verschiedenen Materialien mit ihren Stärken vorteilhaft zusammengefügt wurden. Beim Holz standen zum Beispiel die hohe Zugfestigkeit bei vergleichsweise geringem Eigengewicht

sowie eine schnelle und trockene Montage im Vordergrund. Zum Einsatz gekommen sind komplett vorgefertigte Vorhangfassaden in Holztafelbauweise. Beton hingegen verfügt bei Decken über bessere Werte im Schwingungsverhalten und beim Lärmschutz als das Holz, zugleich sind Betondecken gegenüber Feuer sehr resistent.

**Systemisches Raster**

Insbesondere beim mehrgeschossigen Bauen mit Holz ist bei diesen Fragestellungen oftmals ein erhöhter Planungs- und Detaillierungsaufwand notwendig. Des Weiteren wäre eine reine Holzkonstruktion im direkten Vergleich kostenintensiver gewesen, zumal auch die Spannweiten bei Spannbeton-Hohlkammerdecken höher ausfallen. Hier vermag die hybride Bauweise zu punkten, da durch den gezielten Einsatz von nicht brennbaren und schallunkritischen Baustoffen vergleichsweise einfache Lösungen generiert werden konnten. Ein wesentlicher Faktor der baulichen Effizienz ist den sich geschossweise wiederholenden Grundrissen geschuldet, was den Einbau immer gleicher Bauteile in hohen Stückzahlen ermöglichte und die Tragwerksplanung vereinfachte. Die Wuppertaler Ar-

chitekten haben ein konstruktives Raster entworfen, das sich vom Erd- bis zu den Obergeschossen systematisch durchzieht. Dies ermöglichte stringent getaktete Bauabläufe.

**Frei gestaltbare Grundrisse**

Das Konstruktionsprinzip beruht auf einem Skelettbau, der sich aus vertikalen Betonfertigteilstützen und horizontalen, flächenbündigen Stahlunterzügen zusammensetzt. Dieses Primärtragwerk wird so dimensioniert, dass es sämtliche anfallenden Lasten aufnehmen und an die Fundamente abtragen kann. Das sekundäre Tragwerk besteht aus Spannbeton-Hohlkammerdecken, welche die Horizontallasten in die Stützen des Primärtragwerks ableiten. Die Hohlkammerdecken, die just-in-time auf die Baustelle geliefert und schnell verlegt wurden, waren sofort begehbar, sodass die nachfolgenden Gewerke direkt im Anschluss ausgeführt werden konnten. Mit ihren geringen Konstruktionshöhen und hohen Spannweiten sind die Hohlkammerdecken bei vergleichsweise geringem Eigengewicht zugleich hoch belastbar. Die punktgestützte Konstruktion ermöglicht frei gestaltbare Grundrisse, was der Idee

**Bautafel**

**Bauweise:** Holz-Hybrid

**Architektur, Bauleitung:** Architektur Contor Müller Schlüter, ACMS Architekten GmbH, [www.acms-architekten.de](http://www.acms-architekten.de)

**Wuppertal**

**Studentenwohnheim Wuppertal**

**Bauherr:** Hochschul-Sozialwerk Wuppertal

**Holzbau, Vorhangfassade:**

Zimmerei Sieveke GmbH, [www.sieveke.de](http://www.sieveke.de)

**Tragwerksplaner:**

TSB Ingenieurgesellschaft mbH, [www.tsb-ing.de](http://www.tsb-ing.de)

**TGA-Planer/Energieplaner:** Wortmann & Wember GmbH,

[www.wortmann-wember.de](http://www.wortmann-wember.de)

**Landschaftsarchitekt:** FSWLA Landschaftsarchitektur GmbH,

[www.fswla.de](http://www.fswla.de)

**Brandschutzplaner:** Krätzig & Partner

Ingenieurgesellschaft für Bautechnik mbH, [www.kup-ing.de](http://www.kup-ing.de)

**Kennzahlen Wuppertal**

**Grundstücksgröße:** 4.600 m<sup>2</sup>

**Nettogrundfläche:** 4.186,91 m<sup>2</sup>

**Hauptnutzfläche:** 3 716,70 m<sup>2</sup>

**Brutto-Grundfläche:** 5 296,08 m<sup>2</sup>

**Baukosten (KG 300+400 brutto):** 9,70 Mio. Euro

**Baukosten Hauptnutzfläche (KG 300+400 brutto):**

ca. 2.610 Euro/m<sup>2</sup>

**Primärenergiebedarf:** < 40 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016

**Endenergiebedarf:** ca. 30 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016

**Jahresheizwärmebedarf:** < 15 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016

**Bochum**

**Studentenwohnheim Bochum**

**Bauherr/Nutzer:** AKAFÖ - Akademisches Förderungswerk,

[www.akafoe.de](http://www.akafoe.de)

**Holzbau, Vorhangfassade:** Rubner Holzbau GmbH,

[www.holzbau.rubner.com](http://www.holzbau.rubner.com)

**Tragwerksplaner:** Bild + Partner Beratende Ingenieure,

[www.drBild.de](http://www.drBild.de)

**TGA-Planer/Energieplaner:** Wortmann & Wember GmbH,

[www.wortmann-wember.de](http://www.wortmann-wember.de)

**Landschaftsarchitekt:** wbp Landschaftsarchitekten GmbH,

[www.wbp-landschaftsarchitekten.de](http://www.wbp-landschaftsarchitekten.de)

**Brandschutzplaner:** Krätzig & Partner Ingenieurgesellschaft für

Bautechnik mbH, [www.kup-ing.de](http://www.kup-ing.de)

**Kennzahlen Bochum**

**Grundstücksgröße:** 10.698 m<sup>2</sup>

**Nutzfläche gesamt:** 8.375 m<sup>2</sup>

**Brutto-Grundfläche:** 10.876,25 m<sup>2</sup>

**Baukosten (KG 300+400 brutto):** 17,5 Mio. Euro

**Baukosten Hauptnutzfläche (KG 300+400 brutto):**

ca. 2.640 €/m<sup>2</sup>

**Primärenergiebedarf:** 39,6 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016

**Endenergiebedarf:** 36,6 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016

**Jahresheizwärmebedarf:** 15 kWh/m<sup>2</sup>a EnEV 2016





**Hochwärmegeädämmte Gebäudehülle: Zum Einsatz gekommen sind komplett vorgefertigte Vorhangfassaden in Holztafelbauweise.**



**Komplette Bäder aus der Werkhalle: In das Betonskelett wurden vorgefertigte Badmodule eingeschoben, was den Innenausbau beschleunigte.**

des Variowohnens entspricht. Dabei sind die Innenwände in Teilen von statischen Aufgaben befreit und können daher, den wechselnden Bedürfnissen der Bewohner folgend, variabel platziert werden. So haben beispielsweise in Wuppertal die Wandschotten eine hohe statische Relevanz, während einzig die Innenwände in Trockenbauweise keine statischen Anforderungen erfüllen. Neben der Variabilität ermöglicht diese vergleichsweise einfache Bauweise zudem große, symmetrisch angeordnete Fensterflächen gleicher Dimension, was sich baukostensenkend auswirkt.

### Komplette Bäder aus der Werkhalle

Einen weiteren Pluspunkt der seriellen Bauweise stellen die komplett vorproduzierten und voll ausgestatteten Bäder dar, die in kurzer Zeit eingehoben und montiert wurden. Durch die auf einem Stahlrahmen basierenden 3-D-Badmodule konnte der Innenausbau signifikant beschleunigt werden. Des Weiteren begegnete man auf diese Weise dem Problem des Feuchteintrags in die Konstruktionsebene der Fertignasszellen, da die Dichtungsbereiche werkseitig in Ruhe ausgeführt und endgeprüft werden konnten. Bei den Kosten ist zu konstatieren, dass das vorgefertigte, einzelne Bad etwas teurer ist als das konventionell auf der Baustelle ausgeführte. Ab einer Stückzahl von etwa 100 Bädern aufwärts können jedoch Skaleneffekte wirksam werden, da immer gleiche Einzelteile in großen Stückzahlen günstiger erworben und in Serienfertigung eingebaut werden können. Ferner amortisieren sich bei höheren Stückzahlen die zur Herstellung der Badmodule eigens entwickelten Werkzeuge. Die raumabschließende Vorhangfassade komplettiert das hybride Baukastensystem. So wurden die Einzelelemente beim Studentenwohnheim in Wuppertal im Maximalmaß von (B) 3,30 m x (H) 8,93 m x (T) 39 cm mittels Stahlwinkel, die vorab auf die Stahlbetonteile gedübelt wurden, geschossweise an den Skelettbau montiert.

### Barrierefreie Nachnutzung mit CoWorking-Space

In Bochum wurden drei L-förmige Gebäude mit insgesamt 258 Wohneinheiten errichtet, unterteilt in Einer-, Zweier- und Vierer-Appartements. Die Erschließung der Gebäude erfolgt von außen, was sich kostensenkend auswirkte. Je Haus und Etage steht den Studenten ein zusätzlicher Gemeinschaftsraum zur Verfügung, was der Anonymisierung entgegenwirken soll. Dabei weisen die kurzen Kopfbauten fünf, und die länglichen Gebäudetrakte vier Geschosse auf. Das komplette Wohnheim wurde barrierefrei ausgeführt, was die Optionen der avisierten Nachnutzung erhöht: Sie reichen von betreuten Pflege-WGs über Mischzonen aus Wohnen und Arbeiten mit CoWorking-Spaces bis hin zu normalen Büros. Der geforderten Variabilität wird über flexible, nicht tragende Innenwände, verbunden mit der Option des Zusammenlegens von mehreren Einzelapartements zu einer größeren Nutzungseinheit, Rechnung getragen. Hier verfügt jede WG über eine Gemeinschaftsküche.

### Holztafel-Vorhangfassade über drei Geschosse

Besonders hervorzuheben ist, dass die in Holztafelbauweise ausgeführten Elemente in Wuppertal in einem Arbeitsgang über drei Geschosse bis hin zur Attika reichen. Deren hoher Vorfertigungsgrad umfasst auch den Einbau der Fenster mit Sonnenschutz sowie die Vorbereitungen der Einbauten für die dezentralen Lüftungsgeräte. Dabei erfolgte die Fertigung der Holztafelbauelemente im Werk der Zimmerei Sieveke in Lohne parallel zur Erstellung des Rohbaus, mit entsprechend kurzen, stringent einzuhaltenden Produktions- und Transportabfolgen. Darüber hinaus bedienen die Holztafelbauelemente auch das Varioprinzip, denn durch die Trennung der Fassade von der Tragstruktur kann die Innenraumgestaltung nicht nur frei erfolgen, sondern auch bei neuer Nutzung ohne größeren Aufwand verändert

werden. Ferner wird durch die vergleichsweise schlanken Wandquerschnitte mehr Nutz- und Wohnfläche im Verhältnis zur Grundrissfläche generiert. Und brandschutztechnisch durften diese nicht tragenden Außenwände sogar in lediglich F30 bzw. B1 (Fassadenbekleidung) ausgeführt werden. In Summe ist der Holzbau an dieser Stelle gegenüber konventionellen Systemen kostengünstiger. Zudem spielt er bei der CO<sub>2</sub>-Gesamtbilanzierung eine maßgebliche Rolle.

### Elementiertes Bauen ermöglicht architektonische Gestaltungsfreiheit

Die Versorgung der Studentenwohnheime mit Heizenergie und Warmwasser erfolgt über einen Fernwärmeanschluss, der von einem Blockheizkraftwerk (BHKW) gespeist wird. Die Wärmeverteilung regelt ein haus-eigenes Pumpensystem, das die individuell regelbaren Heizkörper in den Studentenwohnungen ansteuert.

Für die Hybrid-Bauweise entschieden sich die Architekten aus verschiedenen Gründen, führt Christian Schlüter, geschäftsführender Gesellschafter der ACMS Architekten und Professor für Nachhaltiges Bauen und Konstruieren an der Hochschule Bochum, aus: „Entgegen seinem Ruf bietet elementiertes Bauen architektonische Gestaltungsfreiheit, wenn man es als Konstruktionsprinzip und nicht als reine Katalogauswahl nutzt. Die Vorteile liegen in der Qualitätssicherung und Bauzeitverkürzung. Aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen beschäftigen wir uns eher nicht mit 3 D-Modulen im Sinne der Vorfertigung ganzer Räume, sondern setzen auf einen Komponentenansatz. In der Regel entwerfen wir den Rohbau als vorgefertigtes, flexibles Skelettsystem mit einer hohen Nutzungsflexibilität.“



**Autor**  
**Marc Wilhelm Lennartz,**  
Fachjournalist und Buchautor