

Studentenwohnheim als energieautarkes Passivhaus aus Holz

In Bonn konnte der erste, mehrgeschossige Holzbau im urbanen Raum des Rheinlands fertiggestellt werden. Das Studentenwohnheim beschreitet in vielerlei Hinsicht neue Wege.



Quelle: Raum für Architektur Kay Künzel + Partner

Quelle: Marc Wilhelm Lennartz

Der fünfgeschossige Holzbau setzt im zentrumsnahen Stadtviertel von Bonn neue bauliche und haustechnische Akzente.

Das Bonner Rathaus im Blickfeld, versorgt sich das Studentenwohnheim selbst mit Strom für Gebäudebetrieb und Apartments.

Die Wohnraumsituation in den deutschen Universitätsstädten ist katastrophal, der Mangel an bezahlbaren Zimmern eklatant. Mit der Folge, dass in den großen Universitätsstädten Deutschlands der Standardpreis von WG-Zimmern und so genannten Micro-Apartements von 20 bis 30 m² Größe inzwischen schon Höhen von 500 bis 600 € Kaltmiete und mehr erreicht. In München werden sogar schon Preise von bis zu 30 €/m² Kaltmiete aufgerufen, die für die allermeisten Studenten nicht zu bezahlen sind. Das Bonner Studentenwohnheim beschreitet hier mit seinen 28 Einzelwohnungen á 25 m² und vier Dachgeschosswohnungen á 45 m² Wohnfläche einen anderen, sozialeren Weg.

Vollumfängliches Vermietungskonzept

Neben der zentralen Lage mit fuß- bzw. radläufiger Nähe zu den universitären Instituten, Hauptbahnhof und Innenstadt, weist das fünfgeschossige Studentenwohnheim eine hochwertige Ausstattung auf. Dazu zählen u. a. eine Fußbodenheizung unter robustem Eichen-Industrieparkett, eine fertig eingerichtete Klein-

küchenzeile, ein modernes Bad sowie großflächige, bodentiefe Holz/Aluminium-Fenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung und außenliegenden, Sensor gesteuerten Raffstores sowie oben auf vier Dachterrassen.

Dort, wo andere Immobilienkonzepte enden, beschreitet der Architekt und Konzeptentwickler Kay Künzel im Zuge der Möglichkeiten moderner Gebäudeautomation neue Wege. Der auf den ersten Blick stolze Mietpreis von 540 € (= 21,60 €/m²) je Micro-Apartment inkludiert jedoch die Versorgung mit Heizenergie, Warm-, Frisch- und Abwasser sowie einen Anschluss für schnelles Internet. Dabei wird ein berechneter, durchschnittlicher Verbrauchswert gemäß Passivhaus-Projektierungspaket als Berechnungsgröße angesetzt.

Für das im Mietpreis ebenfalls enthaltene Stropaket von 750 kW/h p. a. je Apartment fallen erst bei dessen Überschreitung Zusatzkosten an, wobei die Nutzer regelmäßig über ihre Verbräuche via Smartphone informiert werden und jederzeit gegensteuern können. Durch dieses einzigartige All-Inclusive-Mietkonzept entfallen aufwändige Nebenkostenabrechnungen ebenso wie unangenehme Überraschungen am Jahresende, was für Vermieter und Mieter gleichermaßen von Vorteil ist und Arbeit und Ärger spart. Kosten senkend wirkt sich auch die im Garten eingelassene, 15.000 l fassende Zisterne aus, die das Regenwasser sammelt, mit dem die Toilettenspülungen betrieben werden.



Der Autor
Marc Wilhelm Lennartz, unabhängiger Fachjournalist,
Referent und Buchautor

Rahmendaten

Bauherr:

Projekt 42! Hucho Künzel GbR

Konzept/Architektur/Bauphysik/Haustechnikplanung/ Gebäudeautomation:

Raum für Architektur Kay Künzel + Partner,
Wachtberg-Villip

Holzbau Werkplanung + Montage:

Holzbau Kappler GmbH & Co. KG,
Gackenbach-Dies

Holzbau Statik + Konstruktion:

Pirmin Jung Ingenieure, Sinzig

Vorfertigung Brettstapel-Deckenelemente:

Inholz GmbH, Mannheim

Brandschutzkonzept:

Dehne, Kruse Brandschutzingenieure GmbH & Co. KG,
Gifhorn

HLS:

Hans Fischer GmbH, Meckenheim

Geothermie:

Ehlen GmbH Erdwärme- und Brunnenbohrungen, Wiesbaum

Flächen + Maße:

- BGF (Bruttogrundfläche): 1.624 m²
- BRI (Bruttorauminhalt): 4.852 m³
- Nutzfläche/Wohnfläche: 1.215 m²
- Höhe: 14,95 m

U-Werte:

- Außenwände: $U_{\text{mittel}} = 0,117 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Fenster: $U_{\text{w eingebaut}} = 0,78 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Dach: $U_{\text{mittel}} = 0,093 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Energiestandard:

- jährlicher Heizwärmebedarf Q_{h} : 4.300 kWh/a
- Jahres-Primärenergiebedarf Q_{p} : 14,44 kWh/(m² a)
- jährlicher Endenergiebedarf Q_{e} : 8,0 kWh/(m² a)
- Blower-Door-Test: n_{50} -Wert = 0,22 h⁻¹

Baubeginn:

2016

Fertigstellung:

5/2017

Baukosten 300/400 ohne Grundstück (netto):

2,21 Mio. €

Baukosten gesamt 100-700 inkl. Grundstück (brutto):

3,46 Mio. €

Geothermie, Photovoltaik, Lüftungsanlage plus Stromspeicher

Der fünfgeschossige Holzbau wurde auf ein Kellergeschoss aus Stahlbeton platziert, in dem die gesamte Haustechnik sowie diverse Abstellräume für die Bewohner untergebracht sind. Gleichmaßen errichtete man den Erschließungskern mit Treppenhaus und Aufzugsschacht aus Gründen der Statik und des Brandschutzes ebenfalls aus Stahlbeton. Hervorzuheben ist, dass das



Die fünf in Reihe geschalteten Lithium/Ionen-Stromspeicher (hinten, rot) stellen mit den Wechselrichtern (vorne, grau) die hauseigene Versorgung über Nacht sicher.

Quelle: Raum für Architektur Kay Künzel + Partner

Büro Künzel hier die rohe Materialität der Oberflächen unbedeckt gelassen hat, was zum einen die Ehrlichkeit der Konstruktion dokumentiert und zum anderen Ressourcen, Arbeit und Kosten gespart hat. Obendrein hat der Anblick von sichtbaren Lüftungsrohren auf grauen Stahlbetonwänden im Treppenhaus bei den zukünftigen Bewohnern für eine positive Resonanz gesorgt. Die Gebäudetechnik basiert auf einer geothermischen Lösung mit fünf Erdsonden in etwa 40 m Tiefe mit der berechneten Maximalleistung von 9 kW. Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit 2 kW Leistung und einer Arbeitszahl von 4,6 komprimiert die Erdwärme und liefert die Energie für den Heizungsbetrieb. Aufgrund der kompakten, hochgedämmten Passivhaus-Gebäudehülle kann die Fußbodenheizung über einen Pufferspeicher von 1.000 l mit einer Vorlauftemperatur von 23 bis 25 °C angefahren werden.

„Das Konzept setzt auf eine qualitativ hochwertige Gebäudehülle und intelligente Gebäudetechnik“, führt der Architekt Künzel aus. „Die Betriebskosten sind transparent und gleichbleibend“. Der Bedarf an Warmwasser wird über Einzelraum-Durchlauferhitzer sichergestellt, da deren Energieverbrauch über das Stropaket der Micro-Apartements exakt abgeglichen werden kann. Das energiesparende Versorgungs mosaik wird komplettiert von einer zentralen Lüftungsanlage mit rund 80 % Wärmehöckgewinnung. Laut Betreiber erfordert die jährliche Anlagenwartung einen zweimaligen Filterwechsel sowie das einmalige Absaugen von Staub.

Mieterstromkonzept ohne EEG-Umlage

Den Strom für den Betrieb des Gebäudes wie auch für die Studenten in ihren Zimmern liefert eine PV-Anlage auf dem Dach mit 29,7 kW_p installierter Leistung und einem Jahresgesamtertrag von etwa 28.000 kWh. Dieser wird nicht umständlich und der dezentralen Energiewende zuwider in das öffentliche Netz eingespeist und rückvergütet, sondern direkt an Ort und Stelle erzeugt und genutzt. Die Stromversorgung über Nacht stellen



Quellen: Marc Wilhelm Lemmartz

Zum Versorgungsmosaik des Smart Home gehören die kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (links), eine Wärmepumpe (Mitte) und der Pufferspeicher für den Betrieb der Flächenheizung (rechts).

fünf Lithium/Ionen-Akkus mit einem Gesamtspeichervolumen von 40 kWh sicher. Hervorzuheben ist, dass kein Cent an die fragwürdige EEG-Umlage gezahlt werden muss, da der selbst erzeugte Strom Teil des Vermietungskonzepts ist. Eine ebenso kluge wie nachahmenswerte Lösung, die aufzeigt, wie die lokale Energiewende in lokalen Kreisläufen einfach und kostengünstig funktionieren kann.

Hervorzuheben ist, dass das technische Konzept der Gebäudeautomation ebenfalls vom Architekten stammt, da für ihn in der Haustechnik der elementare Schlüssel eines energieeffizienten Gebäudebetriebs liegt. Hierbei hat er eigene Erfahrungen aus früheren Bauvorhaben einfließen lassen und das Studentenwohnheim mit einer Gebäudeautomation ausgestattet, die ansonsten nur bei Großprojekten wie Bürotürmen oder Fünf-Sterne-Hotels zur Anwendung gelangen.

Steuerung via Smartphone

So erfasst die selbst entwickelte und programmierte Sensorik über eine SPS-Steuerung permanent Temperatur, Feuchte und CO₂-Gehalt der Luft sowohl in den öffentlichen Zonen als auch in den Apartments. Gleichermaßen werden LED-Beleuchtung und Verschattungen über Sensoren gesteuert, wobei die Einzelinformationen der diversen Messstationen miteinander vernetzt sind und zu einer effizienten Wohnraumbewirtschaftung subsummiert werden. Dabei hat man im Gebäude weitestgehend auf normale Schalter verzichtet – die Steuerung erfolgt gemäß der heutigen Generation Internet über Smartphones. Beinahe selbstredend, dass die gesamte Gebäudetechnik vom Architekturbüro, das zugleich Teil der Betreibergesellschaft ist, über Fernwartung gesteuert wird. So erhalten die Bewohner stetig Informationen über ihr Nutzerverhalten, was die Verbräuche transparent werden lässt.

Obschon Studentenwohnheime generell mit einem niedrigeren Stellplatzschlüssel als normale Wohngebäude versehen sind,

sollten ursprünglich zwölf Stellplätze geschaffen werden. Da aber junge Leute in Ballungsräumen aus Umwelt- und Kostengründen ohnehin vermehrt auf eigene Pkw's verzichten und die Feinstaubemissionen aus Verbrennungsmotoren die Luft in den Städten immens belastet, fand man einen zeitgemäßen Kompromiss. Errichtet werden mussten nur noch fünf Stellplätze, die um ein außergewöhnliches Pilotprojekt erweitert wurden: zwei zum Wohnheim gehörende E-Car-Sharing Mobile, die von den Studenten gemeinschaftlich, gleichwohl entgeltlich, genutzt und an der hauseigenen Solartankstelle geladen werden können. In Summe dokumentiert das Gesamtkonzept, wie das oft beschworene aber selten gesehene „Smart Home“ real ausschauen könnte.

Zielperspektive realistische Energieverbräuche

Das Studentenwohnheim in Bonn versorgt sich emissionsfrei selbst mit Heizenergie, Warmwasser und Strom. Ineffiziente, klimaschädliche und wartungsintensive Verbrennungsprozesse sind außen vor geblieben. Sie sind bei Neubauten, die nur noch wenig Heizenergie benötigen, nicht mehr zeitgemäß, zumal durch den Wegfall eines Kamins und dessen jährliche Reinigung zugleich Bau- und Folgekosten haben vermieden werden können.

Vorausgesetzt, dass die eingebaute, komplexe Haustechnik sich im Dauerbetrieb als robust und wartungsarm erweist, werden die Versorgungskosten in Zukunft stabil bleiben. Das Ziel der gebäudetechnischen Bestrebungen Künzels ist, dass die theoretisch berechneten Energiebedarfe auch den tatsächlichen Verbräuchen entsprechen. Denn das ist in der Regel nicht so. Deshalb hat er über das Werkzeug Gebäudeautomation energetische Verbrauchsspielräume definiert, die z. B. Überhitzungen oder Unterkühlungen der Räume ausschließen. Bedeutet: Den Bewohnern sind steuerungstechnische Grenzen gesetzt. Letztlich darf man gespannt sein, wie die Energiebilanz nach einem Betriebsjahr ausfallen wird.