

**Autorenteam:** Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Schöneberger und Dipl.-Ing. (FH) Thomas Thode, Iphofen



Die großzügig geöffnete Fassade aus Elementen mit Dreifachfestverglasung, die von Holztüren zäsiert wird

In München steht ein viergeschossiger Holzbau mit gekapselten tragenden Wänden und Decken aus Trockenbau – ein Novum in der bayerischen Baugeschichte. Erst die Novelle der BayBO 2008 hat solche Konstruktionen möglich gemacht.

# Das All-Inclusive-Haus



Ein Glücksfall für die Hinterhofidylle: Der Bauherr wagte sich an ein Pionierprojekt

Viergeschossig bauen in Holz? Und das in Bayern? Bis vor kurzem war das ein klassisches „No go“. Erst seit der Novelle der BayBO im Jahr 2008 erlaubt auch der deutsche Süden Holzbauten dieser Größenordnung. Gerade rechtzeitig für einen der ersten Pionierbauten dieser Art in München.

Pariser Straße, Rückgebäude: So lautet die Adresse des neuen Münchner Vorzeigebauwerks, mitten im beliebten Haidhausen, wo Künstler, Studenten und Intellektuelle Tür an Tür leben, und wo Kneipen, Cafés, Geschäfte und Kleingewerbe traute Nachbarschaft mit alten und

neuen, schicken und weniger schicken Wohngebäuden zelebrieren. Die Adresse Pariser Straße, Rückgebäude, gehörte bis vor kurzem zu den eher weniger schicken Lagen dieses illustren Quartiers. Eingezwängt zwischen drei Kommunwänden (von lat. communis = gemeinsam, eine Wand, die von mindestens zwei Gebäuden geteilt wird) teilten sich eine Autowerkstatt, eine Lackiererei und diverse Wohneinheiten eine schmale Nische am Rande eines nur wenig breiteren Grundstücks. Jeder Zentimeter des freien Areals war betoniert, der Ausblick beschränkt auf das Grau der Nachbargebäude und ein jüngst begrüntes Grundstück ein paar Häuser weiter.

## Pionierarbeit: Wogeno denkt in Holz

Der Ein- und Ausweg aus dieser Enge führte seit jeher durch einen kleinen Torbogen im Vordergebäude, einem aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Gründerzeitbau, an dem die Genossenschaft Wogeno München eG interessiert war. Eben diese Genossenschaft ist in München bekannt dafür, ungewöhnliche und ökologisch sowie konzeptionell herausragende Wohnmodelle zu entwickeln, in denen die Mitglieder gerne wohnen.

## Das Energiekonzept im Überblick

Ein sanierter Altbau und dieser Neubau werden im Rahmen einer innerstädtischen Sanierungsmaßnahme mit einem Mini-Nahwärmenetz ausgestattet. Beide Häuser verfügen über einen hohen energetischen Standard (Altbau EnEV – 30%, Neubau KfW40). Zusätzlich werden Anlagen zur Stromerzeugung installiert: Eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme und Strom) sowie eine Photovoltaikanlage. Die Photovoltaikanlage ergänzt die in den Sommermonaten reduzierte Stromleistung der KWK-Anlage.

Die Messgerätelandschaft, die üblicherweise für jeden Individualhaushalt erstellt und vorgehalten wird (Wärmemengen-, Warmwasser-, Strom- und Gaszähler), wird nur noch zentral betrieben und dient auf intelligente Weise einer Optimierung der Produktions- und Verbrauchsabläufe (smart metering). Die Nutzer erhalten alle Energien (Wärme, Warmwasser, Strom) im Rahmen einer Pauschale, die nicht mehr einzeln abgerechnet wird, da der Mess- und Abrechnungsaufwand die Summe der individuellen Verbrauchsabweichungen vom Mittelwert übersteigt.

Der wirtschaftliche Vorteil dieser Einsparung bleibt zum größten Teil beim Nutzer.

Das Effizienzziel des Konzepts besteht darin, die Produktion und den Verbrauch von Wärme und Strom so aufeinander abzustimmen und einander anzunähern, dass eine deutliche Absenkung der üblicherweise vorhandenen Lastspitzen – vor allem beim Strom – erreicht werden kann. Das Konzept leistet damit einen Beitrag der Wohnungswirtschaft zur Entlastung übergeordneter und/oder regionaler Stromversorgungskapazitäten und –netze.

Als Bindeglied zum Mobilitätsbereich ist vorgesehen, in der Gemeinschaftsgarage in Kooperation mit einem ortsansässigen Anbieter eine Carsharing-Station zu errichten und zu betreiben. Zusätzlich soll perspektivisch ein Teil des selbst produzierten regenerativen bzw. KWK-Stroms für eine Elektro-Mobil-Ladestation zur Verfügung stehen.



Deshalb war es im Nachhinein besehen ein Glücksfall für die Hinterhofidylle, dass Wogeno München eG auch zum Zug kam, als der Vorbesitzer das Vordergebäude und das dazugehörige rückwärtige Grundstück zum Verkauf anbot.

Der neue Eigentümer war nicht nur Garant für das außergewöhnliche Wohnungsprojekt, das nun Realität geworden ist, er stand auch dem Baustoff Holz aufgeschlossen gegenüber – und war dazu noch mutig genug, Pionierarbeit zu leisten. „Wir haben den Holzbau natürlich zum einen deshalb favorisiert, weil wir ökologische Bauweisen grundsätzlich befürworten und weil Holz raumklimatisch besser ist als ein Beton- oder Mauerwerksbau“, erklärt Peter Schmidt, Vorstandsmitglied der Wogeno München eG. Auch der mit Holz

mögliche hohe Vorfertigungsgrad und die daraus resultierende schnellere Bauweise sprachen für dieses Material. „Dazu kam, dass der Untergrund auf dem Grundstück nicht tragfähig ist. Ein in konventioneller Bauweise errichtetes Haus hätte daher eine kostenintensive Pfahlgründung erfordert. Da der Holzbau jedoch nur einen Bruchteil eines massiven Gebäudes wiegt, konnten wir als Gründung eine einfache Bodenplatte aus Stahlbeton wählen“, ergänzt Jens Brückner, Projektleiter des Bauvorhabens vom beauftragten Architekturbüro Bettsteller & Wilde.

#### Innen Holz, außen Gips

Das Treppenhaus wurde in Sichtbeton realisiert. Die Kommunwände des Bauwerks sind gemauert. Sämtliche tragenden Innenwände

#### Bautafel



**Bauvorhaben:** Neubau eines viergeschossigen Holzhauses in München

**Bauweise:** Holzmassivbau

**Baujahr:** 2008/2009

**Bauzeit:** Dezember 2008 bis Dezember 2009

**Wohnfläche:** 900 m<sup>2</sup>

**Umbauter Raum:** 4 700 m<sup>3</sup>

**Bauherr:** Wogeno München e.G., München

**Architekten:** Bettsteller & Wilde Architekten, München, [www.bettsteller-wilde.de](http://www.bettsteller-wilde.de)

**Brandschutzkonzept:** Bauart Konstruktions GmbH & Co.KG, München  
[www.bauart-konstruktion.de](http://www.bauart-konstruktion.de)

**Statiker:** Statikon GmbH, Mühldorf

**Holzbau:** Josef Obermeier GmbH & Co.KG, Bad Endorf, [www.obermeier-holzbau.de](http://www.obermeier-holzbau.de)

**Trockenbau:** Martins Trockenbau, Altheggenberg

**Trockenbaulieferant:** Knauf Gips KG, Iphofen, [www.knauf.de](http://www.knauf.de)





Eine aus Brandschutzgründen notwendige Wendeltreppe verbindet alle Wohneinheiten mit der Hofanlage

und Decken hingegen konzentrieren sich auf den Baustoff Holz – der aus brandschutztechnischen Gründen gekapselt ist. „Entsprechend der Einstufung nach BayBO in Gebäudeklasse 4 müssen die tragenden und aussteifenden Bauteile hochfeuerhemmend ausgeführt werden. Die „Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise“ (M-HFH HolzR) gibt zudem vor, dass diese Holzbauteile eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung erhalten müssen, und legt die für solche Konstruktionen notwendigen Ausführungsweisen, Baumaterialien und Dicken fest“, informiert Brückner über den seit der Novelle der BayBO 2008 gültigen Gesetzesstand. Lediglich im obersten Stockwerk sind die Anforderungen gelockert. Hier sind Wände und Decken nach F 30 B konzipiert, während die übrigen Stockwerke hochfeuerhemmend gebaut sind.

Die statisch notwendigen Innenwände basieren daher auf 13 cm (in den unteren beiden Geschossen) bzw. 10 cm (in den oberen beiden Geschossen) dicken Brettsperrholzplatten, die ringsum mit zwei Lagen 18 mm GKF-Platten ummantelt sind. Die nicht tragenden Innenwände sind klassische Ständerkonstruktionen, beplankt mit jeweils zwei Lagen Bauplatten. So lassen sich die Grundrisse nachträglich einfach verändern. Alle Wanddurchbrüche – etwa für haustechnische Leitungsstränge – sind mit GKF-Platten bekleidet. Weil die übliche „Unterputz“-Leitungsführung in gekapselten Wänden nur beschränkt zulässig ist und der Bauherr eine kostengünstige und variable Nachinstallation ermöglichen wollte, verlaufen die Elektroleitungen in mit Blenden abgedeckten, offenen Wandkanälen unterhalb der Zimmerdecke entlang der Wände. Das vom Architekturbüro eingesetzte System erlaubt es, dass die Nutzer an jeder Stelle mit Kabeln und Steckern andocken können.

Auch die Decken nutzen 14,7 cm dickes Brettsperrholz als tragende Basis, die an der Unterseite jeweils mit zwei Lagen 18 mm Knauf GKF-Platten beplankt ist. Auf dieser statisch notwendigen Unterkonstruktion lagert ein regulärer Fußbodenaufbau mit Splittschüttung auf Trennlage, Trittschalldämmung, Zementestrich auf Trennlage und unterschiedlichen Bodenbelägen wie Linoleum, Parkett oder Fliesen. Um die Schalllängsleitung zwischen den einzelnen Wohnungen

## Energieeinsparung

Zunächst wird Stromenergie dadurch eingespart, dass Spül- und teilweise Waschmaschinen mit Warmwasseranschlüssen ausgestattet werden. Der Stromverbrauch einer Spülmaschine zur Warmwassererzeugung wird ersetzt durch direkte Warmwassereinspeisung aus dem KWK-Prozess. Bei der Warmwassererzeugung in der KWK-Anlage wird gleichzeitig der für den Betrieb der Spül- oder Waschmaschine nötige Strom mitgeliefert. Die KWK-Anlage wird damit auch im Sommer effizient genutzt.

Durch die Belieferung aller Nutzerhaushalte mit dem im eigenen Haus erzeugten Strom entfallen Übertragungsverluste. Um aus der höchsten Spannungsebene 40 000 kWh Strom aus dem Kraftwerk an Einzelkunden in der Pariserstraße 11 zu liefern, fallen Netzverluste von 5,46% an (Quelle SWM), dies sind 2184 kWh/a.

Zentrale Stromverbraucher wie z.B. die Lüftungsanlage oder gemeinsam genutzte Tiefkühltruhen können punktuell abgeschaltet werden, wenn zu Zeiten der Spitzenlast gleichzeitig nicht ausreichend Eigenproduktion an Strom vorhanden ist.

Alle Kochstellen im Haus werden zentral mit Gas beliefert. Primärenergieaufwand und Strom-Lastspitze beim Energie-Verbraucher „Kochen“ sinkt dadurch.

Durch die Reduzierung von Lastspitzen lassen sich Spitzenlastkapazitäten im Kraftwerkspark einsparen. Die Bezifferung anhand der vor Ort ermittelten Lastgangstrukturen im Verhältnis zu Standardlastprofilen (z.B. hochgerechnet auf 100 000 Haushalte) ist eines der Ergebnisse des Forschungsprozesses.

Durch die Carsharing-Station werden individuelle Fahrzeuge ersetzt durch den (empirisch erwiesenen) besseren Ausnutzungsgrad einer gemeinschaftlich genutzten Fahrzeugflotte.

Weil die übliche Unterputz-Leitungsführung in gekapselten Wänden nur beschränkt zulässig ist, verlaufen die Elektroleitungen in mit Blenden abgedeckten, offenen Wandkanälen unterhalb der Zimmerdecke



Die Fassade/bodentiefe Fenster sind Garant dafür, dass die 10 bis 12 m tiefen Wohneinheiten, die lagebedingt nur von einer Seite belichtet werden können, genug Licht erhalten

zu minimieren, wurden die Holzmassivwände im Boden- und im Deckenbereich auf Elastomer aufgelagert. Beidseitig der Wohnungstrennwände angebrachte Vorsatzschalen aus zwei Lagen mit 12,5 mm Bauplatten erhöhen zusätzlich den Schallschutz zwischen den Wohnungen. Insgesamt 750 m<sup>2</sup> doppelte Beplankung für die Wände sowie 750 m<sup>2</sup> doppelte Beplankung für die Deckenuntersichten und nochmals 600 m<sup>2</sup> Bauplatten, die in Leichtbauwänden und Vorsatzschalen verbaut sind, kommen so zusammen.

Während das Treppenhaus ganz gewöhnlich mit Blech gedeckt ist, wurde der Rest des Daches als Dachterrasse ausgebaut. Dampfsperre, 2 cm Trittschalldämmung, im Durchschnitt 20 cm Gefälledämmung, auf der auf einer zweilagigen Bitumenabdichtung zu-

### Vorhandene Technologien

Messfühler an der Heizungsanlage sowie Zähler an den Stromerzeugern messen laufend die Betriebszustände. Diese Messwerte dienen der Regelung und Steuerung der Anlage. EDV- und Fernsehkabelnetz in den beiden Häusern zur Verteilung von smart-meter-Informationen besteht. Ein DSL Anschluss in der Heizzentrale ermöglicht die Fernwartung und Optimierung der Anlage. Die Auswertung der Daten an zentraler Stelle ist dadurch jederzeit möglich (Bereitstellung des Energiemonitors im Internet).

deltreppe für die Bewohner des dritten Obergeschosses – zusammensteckbare Feuerwehroleitern enden bei 8 m Höhe – verbindet alle Wohneinheiten mit der Hofanlage.

massiven Bestandteile der Außenfassade beginnt innen mit Gipsplatten auf OSB-Platten, gefolgt von einer Holzständerkonstruktion mit dazwischen angeordneter Dämmung. Außen sind die Ständer mit zwei Lagen Diamant-Platten gekapselt und mit Folie bekleidet. Faserzementplatten dienen als Putzträger für den Vollwärmeschutz.

Insgesamt sind es 13 Wohneinheiten zwischen 25 m<sup>2</sup> und 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Die Einheiten reihen sich an der 35 m langen Front aneinander bzw. sind übereinander gestapelt. Erschlossen werden sie von einem mittig angeordneten Eingang, der sich bis zur rückseitigen Kommunwand hindurch schiebt, so dass die Wohnungen über ein innen liegendes, über das Dach natürlich belichtetes Treppenhaus von hinten erschlossen werden. Die

**Peter Schmidt, Wogeno München eG: „Zusammenfassend und rein ökonomisch gedacht kann man sagen: Durch den Verzicht auf 21 Wärme-, Warmwasser-, Gas- und Stromzählungen und -abrechnungen spart sich die Hausgemeinschaft jährlich einen Betrag, mit dem ca. 40 – 50 % der Heizleistung für alle bezahlt werden kann.“**



nächst Bautenschutzmatte, dann 20 mm Dränagebahnen, 5 cm Splitt und zuletzt 5 cm Gehwegplatten aus Beton verlegt sind, bilden die perfekte Spielwiese für alle kleinen und großen Bewohner der Anlage, mit ruhiger Zone für die Älteren und genug Raum für die jungen Nutzer. Blumentröge bieten Platz für kleine Bäume und intensive Begrünung. Eine aus Brandschutzgründen notwendige Wen-

### Strom produziert das Haus selbst

Der Blick zurück zeigt eine großzügig geöffnete Fassade aus Elementen mit Dreifachfestverglasung, die von hochwärmegedämmten, verschiedenfarbigen Holztüren zäsiert wird. Sie ist Garant dafür, dass die 10 bis 12 m tiefen Wohneinheiten, die lagebedingt nur von einer Seite belichtet werden können, auch genügend Licht erhalten. Der Aufbau der

ersten beiden Geschosse bieten jeweils vier Wohnungen Platz, das dritte drei Einheiten, das vierte nur mehr zwei. Alle Bäder liegen innen, quasi im Bauch des Hauses, während Wohnküchen nebst Essplätzen und Aufenthalts- sowie Schlafräumen dem Licht entgegen drängen.

Das KfW 40-Gebäude ist nicht nur hochwertig gedämmt, sondern produziert den benötigten Strom per Blockheizkraftwerk auch noch selbst. Überschuss wird ins Netz gespeist, Abwärme heizt das in der aus dem im Zuge der Bauarbeiten sanierten Vorder- und dem neuen Rückgebäude bestehenden Anlage benötigten Trink- und Warmwasser.

Summa summarum entstand so ein ökologisches und ökonomisches Vorzeigehaus, das als eines der ersten Pionierbauten zeigt, was künftig im bayerischen Holzbau möglich sein wird. Vor 2008 wäre ein solches Projekt baurechtlich nicht realisierbar gewesen. Erst seit der Novelle der BayBO dürfen Holzhäuser dieser Höhe unter den beschriebenen Brandschutzaufgaben errichtet werden. Damit ist eine neue Ära im mehrgeschossigen Holzbau in Bayern angebrochen. In München hat sie ihren Anfang genommen.

### Weiterentwicklungsbedarf

Neben der bereits vorhandenen Ausstattung mit Messfühlern (z.B. Temperaturfühler am Pufferspeicher) bedarf es einer zusätzlichen Messgeräte- und Monitorausstattung. Messung Stromverbrauch Vordergebäude, Rückgebäude, erzeugter Strom BHKW als unabhängige Messung. Wärmemengenzähler Vordergebäude und Rückgebäude. Ziel ist es, durch die Aufzeichnung der Werte ein Lastprofil Wärme/Strom für beide Gebäude zu erhalten. Die Regelung soll selbstlernend die Einschaltzeit des BHKW und die Lastspitzen durch Nutzung des Puffers in Deckung bringen. Lastmanagement von Verbrauchern in den einzelnen Wohnungen mit Powerline Schaltern oder Digitalstrom ist nach Auswertung der Profile realisierbar. Um Verhaltenskomponenten mit in die Optimierung der Bedarfskurven einzubringen, bedarf es einer Ausstattung des Hauses mit einem Verbrauchsmonitor. Der Nutzer/Kunde soll sehen, in welchem Last-Zustand er seinen Stromverbrauch tätigt. Hierzu können an zentraler Stelle Monitore installiert, sowie über den hauseigenen Fernseh- und/oder Computerkanal (bzw. web-basiert) die Daten direkt auf individuelle Medien (Fernseher, Computer) ausgegeben werden. Eine einfache Verbrauchsampele im Wohnbereich ist denkbar.