

Monolithische Bauweise mit Infraleichtbeton

Wohnhaus in Berlin, Prenzlauer Berg

Text | Clemens Bonnen, Mike Schlaich

Bilder | © Liapor, Lutz Artmann

Mit Infraleichtbeton ist es möglich, massive Gebäude zu errichten, die ihr Tragwerk wieder unverkleidet zeigen. Der in jüngster Zeit wieder viel diskutierte „Bauschmuck“ als appliziertes Ornament in Reaktion auf die Notwendigkeit einer Fassadenverkleidung ist hier überflüssig. Das tragende Material selbst kann wieder gestaltet werden und verweist damit zurück auf die überlieferte massive Bauweise, deren kräftiger Ausdruck nicht nur vorgeblendet war. Das Wohnhaus in Pankow ist ein Versuch, diese Materialität in einer modernen Form wieder zu erreichen.



Städtebauliche Situation

Das Haus befindet sich in zentraler Lage in Berlin im ehemaligen Botschaftsviertel der DDR aus den 60er-Jahren. In unmittelbarer Nachbarschaft liegen einige auch heute noch als Botschaften genutzte oder zu Wohnzwecken umgenutzte Gebäude, die in DDR-Zeiten als dreigeschoßige genormte Würfelbauten des „Typ Pankow“ geplant wurden. Daneben sind in der letzten Zeit einige Wohn-Neubauten entstanden. In diese Umgebung fügt sich das Haus mit seiner von der Straße zurückgesetzten Lage als Solitär im Garten ein. Auch die Kubatur folgt in Ausmaßen und Höhe den Vorgaben der vorhandenen alten Bebauung. Durch die Platzierung in der Mitte des Grundstücks entstehen ein offen einsehbarer Vorplatz und ein privater, zurückgezogener Garten im hinteren nördlichen Bereich, der von hohen Bäumen und Sträuchern begrenzt ist. Dieser Garten ist über eine – noch zu erstellende – Terrasse mit kleiner Treppe vom Haus aus zugänglich.

Der kubische dreigeschoßige Baukörper wird von Betonwänden gebildet, die auf der Süd- und Nordseite von großen Verglasungen durchbrochen sind. Durch das Zurücksetzen dieser großen Fensterflächen gewinnt das Volumen an Plastizität. Die durch das Glas von außen sichtbaren, raumhohen Vorhänge im



Inneren verleihen der Außenhaut eine Weichheit, die im Kontrast zur harten Betonoberfläche steht. Eine reduzierte Farbpalette von grauem Sichtbeton, schwarzen Aluminium-Fensterprofilen, weißen Vorhängen und silbernen Jalousien geben dem Haus dabei eine einfache Klarheit.

Vom Vorplatz aus gelangt man über eine flache Betontreppe zur Eingangstür an der Schmalseite des Hauses. Von dort aus öffnet sich eine auf ein hohes Fenster zielende lange „Himmelstreppe“,

die mit ihren beiden Läufen den ganzen Grundriss durchzieht und symmetrisch in zwei Hälften teilt. Auch im Inneren dominieren sichtbare Betonoberflächen, allerdings ergänzt von geschliffenem schwarzen Gussasphaltpoden im Erdgeschoß, dunklem Parkett in den Obergeschoßen und einigen weißen Trennwänden und gelben Schrankeinfbauten.

Das Wohnzimmer im Erdgeschoß liegt zwischen großen verglasten Wänden und ist zweigeschoßig. Der Aus- und

Durchblick auf beiden Seiten lässt vermuten, man säße hier im Freien. Unter der Decke verläuft der obere Treppenaufgang ohne Seitenwände wie eine schräge Brücke. In der Küche kann der Bauherr, wie er es sich wünschte, mit Panoramablick in den Garten kochen. Die beiden Kinderzimmer für die Söhne liegen im ersten Stock – eigentlich wie auf dem Zwischenpodest der Treppe. Sie sind über ein gemeinsames Bad miteinander verbunden. Das oberste Geschoß kann wie ein Loft beliebig unterteilt werden,



„Wir fühlen uns sehr wohl. Der porige Beton wirkt sich vorteilhaft auf das Raumklima aus, weil er Feuchtigkeitsschwankungen puffert. Die Außenwände aus Infralichtbeton dämmen, wie erwartet, sehr gut und die thermische Trägheit der Innenwände aus Normalbeton gleicht Temperaturschwankungen sehr gut aus.“

Mike Schlaich

um Arbeits-, Gäste- und Schlafzimmer zu bilden. Der Blick fällt von hier oben durch die raumhohe Verglasung ohne störende Geländer in die Wipfel der Bäume im Garten und in den weiten Himmel.

Der geschlossenen äußeren Form steht somit eine innere räumliche Vielfalt gegenüber. Der stark symmetrische Grundriss korrespondiert mit dem differenzierten Vertikalschnitt.

„Mit der lateinischen Präposition „infra“ bezeichnen wir einen besonders leichten Beton, dessen Trockenrohddichte unterhalb der 800-kg/m³-Grenze liegt. Allerdings sind in diesem Zusammenhang weniger das niedrige Gewicht, sondern vielmehr die damit einhergehenden, vom hohen Luftporengehalt herrührenden, guten thermischen Eigenschaften von Belang.“

Mike Schlaich

Bautechnik und Konstruktion, Infraleichtbeton

Das Wohnhaus wurde über einem Keller als wasserdichte „Weiße Wanne“ errichtet. Die darüber liegenden inneren Wände und Stützen sind in Stahlbeton als Sichtbeton ausgeführt, ebenso die unverputzt gelassenen Geschoßdecken. Für die Dachdecke ergaben sich Spannweiten von bis zu 5,30 m, die sich über den Stahlbetonstützen von 20 x 20 cm bilden. Alle Betonbauteile wurden als Ortbeton nach vorgegebenem Schalungsaufbau gebaut. Das Fugenraster der Betonwände zieht sich im gesamten Haus außen und innen sowie an den Decken durch.

Eine Besonderheit beim Bau des Hauses war die Verwendung eines speziell für dieses Vorhaben hergestellten so genannten Infraleichtbetons. Dieser Baustoff wurde am Institut für Massivbau der TU Berlin unter Leitung des Bauherrn entwickelt. Er zeichnet sich besonders durch zwei spezielle Eigenschaften aus: die geringe Wärmeleitfähigkeit und die gleichzeitig erzielte, für Leichtbeton relativ hohe Druckfestigkeit.

Durch die Zugabe von Blähtonkügelchen sowie anderer Zuschlagstoffe, u. a. eines Luftporenbildners, konnte ein Beton hergestellt werden, der bei einer Rohdichte von unter 800 kg/m³ eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,181 \text{ W/mK}$ erreicht. Die Würfeldruckfestigkeit liegt bei 7,0 N/mm². Der für Beton außerordentliche Wärmedämmwert sollte bei der Vor-Ort-Ausführung nicht durch die Verwendung von konventioneller (wärmeleitender) Stahlbewehrung vermindert werden, die zudem korrosionsgefährdet gewesen wäre. Es wurde daher lediglich eine Rissbewehrung aus Glasfaserstäben eingesetzt. Zum Feuchtigkeitsschutz wurde eine unsichtbare Hydrophobierungsbeschichtung aufgetragen. Auch dazu wurden Versuche an der TU Berlin durchgeführt.

Somit wird mit den 50 cm starken Außenwänden ein U-Wert von 0,341 W/m²K erreicht, der einen Verzicht auf zusätzliche wärmedämmende Schichten aus Fasern oder Hartschäumen auf den Wandoberflächen erlaubt. Besonders deutlich wird dies im Bereich des Anschlusses der zurückgesetzten Glaswand





Zusammenfassung

Mit Infraleichtbeton ist es möglich, massive Gebäude zu errichten, die ihr Tragwerk wieder unverkleidet zeigen. Der in jüngster Zeit wieder viel diskutierte „Bauschmuck“ als appliziertes Ornament in Reaktion auf die Notwendigkeit einer Fassadenverkleidung ist hier überflüssig. Das tragende Material selbst kann wieder gestaltet werden und verweist damit zurück auf die überlieferte massive Bauweise, deren kräftiger Ausdruck nicht nur vorgeblendet war.

Das Wohnhaus in Pankow ist ein Versuch, diese Materialität in einer modernen Form wieder zu erreichen. ■

an die Außenwände aus Infraleichtbeton. Die Verglasung stößt stumpf an die Wandfläche, die ohne Versatz und ohne Verputz von außen nach innen durchläuft. In Bereichen, wo die aus „Normalbeton“ hergestellten Decken in die Infraleichtbetonwände zur Auflagerung eingreifen, wurde ein Streifen Schaumglasdämmung eingelegt, der die Reduzierung des wärmedämmenden Leichtbeton-Querschnitts ausgleicht. Die Decken lagern zudem auf Moosgummistreifen auf den Außenwänden, da sie nicht in Infraleichtbetonwände eingespannt werden können.

„Wir haben bei unserem Haus Infraleichtbetonwände mit einer dreifach verglasten Fassade, Geothermie und mechanische Lüftung mit Wärmetauscher kombiniert. Dieser Mix funktioniert wirklich sehr gut. Man lebt gut in dem Haus und gibt wenig fürs Heizen aus.“

Mike Schlaich



Betonmischung		
Zement CEM III-A 32,5	330 kg/m ³	108 l/m ³
Leichtsand 0/2	200 kg/m ³	158 l/m ³
Liapor 1/4	25 kg/m ³	30 l/m ³
Liapor 2/9	170 kg/m ³	315 l/m ³
Wasser	165 kg/m ³	165 l/m ³
Luftporenbildner	2,0 kg/m ³	2,0 l/m ³

Eigenschaften des Infraleichtbetons	
Würfeldruckfestigkeit, $f_{ck,cube}$	7,00 N/mm ²
Biegezugfestigkeit, $f_{ct,fl}$	0,95 N/mm ²
Spaltzugfestigkeit, $f_{ct,sp}$	0,55 N/mm ²
Elastizitätsmodul, E_{tc}	4000 N/mm ²
Wärmeleitfähigkeit, $\lambda_{tr,10}$	0,181 W/(mK)
Wärmedurchgangskoeffizient, U ($t_{wall} = 50$ cm)	0,341 W/(m ² K)
Feuchtrohdichte	1,00 g/cm ³
Trockenrohdichte	0,76 g/cm ³

Projektdaten:

Bauherr: Familie Schlaich | **Architekten:** ARGE Clemens Bonnen und Amanda Schlaich | **Bauingenieur:** Prof. Mike Schlaich | **Betonentwicklung:** TU Berlin, Institut für Massivbau | **Baufirma:** Kasimir Bau, Berlin | **Betonwerk:** Lichtner Beton, Berlin | **Bedarf an Leichtbeton:** 120 m³ | **Glasfaserbewehrung:** Schöck, Baden Baden | **Prüfingenieur:** Hartmut Kalleja, Berlin | **Lage:** Berlin-Pankow | **Wohnfläche:** 200 m² | **Fertigstellung:** Juli 2007 | **Literaturhinweis:** Mike Schlaich, Mohamed El Zareef; Ernst & Sohn Verlag Berlin, Beton- und Stahlbetonbau 103 (2008), Heft 3; Seiten 175–182

Autoren:

Prof. Arch. Clemens Bonnen
■ www.bonnen-architekt.de
 Prof. Dr. sc. techn. Mike Schlaich
■ www.tu-berlin.de