

Movable House

Ausfühlicher Projektbeschreibung

«Movable House» ist ein Projekt in Bewegung. Entwickelt und umgesetzt wurde das experimentelle Wohnhaus von Rahbaran Hürzeler Architekten in Zusammenarbeit mit ZPF Ingenieure und dem Institut Energie am Bau der Fachhochschule Nordwestschweiz.

Architektonisches Konzept

Das Movable House ist nicht für einen bestimmten Standort entwickelt, sondern soll an verschiedenen Orten und auf Zeit umsetzbar sein. Voraussetzung dafür sind der leichte und effiziente Transport sowie der schnelle Auf- und Abbau der Gebäudeteile. Ob auf der grünen Wiese, als Nachverdichtung im Stadtgebiet oder parasitär auf einem Gebäude – die vorgefertigten Segmente können an unterschiedlichen Orten zusammengesetzt werden.

Der Grundriss basiert auf einem Quadrat mit 10 m Seitenlänge. Vier Kerne teilen die Fläche in unterschiedlich grosse Wohnräume. Diese Räume werden über einen leicht dezentral angeordneten, kreisrunden Bewegungs- und Aufenthaltsraum miteinander verbunden und bilden Raumabfolgen über die Diagonale. Die über Eck verglasten Wohnräume öffnen sich unter einem weit auskragenden Dach zur Landschaft.

Die Kerne sind raumhaltige Schränke und beinhalten verschiedene Nebennutzungen wie den Eingang, die Küche, die Bäder und die gesamte Haustechnik. Die kompakte Planung dieser Kerne maximiert die Nutzfläche und befreit die Wohnräume von jeglichen Installationen.

Ein Ziel des Pilotprojektes ist das Ausloten von statischen und bauphysikalischen Grenzen und der Einsatz von neuen Material-Kombinationen.

Tragwerk & Konstruktion

Thema des Movable House ist die Minimierung der Schichten und der verwendeten Materialien. Daher hat das Wohnhaus kein Tragwerk im klassischen Sinn, sondern tragende Elemente, die gleichzeitig Möbel, Decke und Boden bilden sowie Wärmedämmung und Energiespeicher beinhalten. Die Herausforderung lag in der Entwicklung eines Tragwerks das all diesen Anforderungen gerecht wird.

Die Tragstruktur des Gebäudes besteht aus vier begehbaren Holzschränken welche die auskragenden Dachelemente aus vorgespanntem Beton tragen. Die Schrankvolumen sind aus 40 mm starken Mehrschichtplatten aus Buchenholz aufgebaut. Die Decke besteht aus fünf vorgespannten Betonelementen, die 10 m lang, 2 m breit und nur 6 cm stark sind. Diese Elemente sind bereits ab Werk zwischen den seitlich aufstehenden Rippen gedämmt. Der Boden besteht aus ebenfalls fünf gleich grossen Betonelementen mit 11 cm Stärke. Dank der integrierten Module mit Phasenwechselmaterialien (PCM) auf Wachs- und Salzbasis entspricht die Speicherkapazität einer 30 cm starken Betonplatte bei 4 K Temperaturänderung. Alle Betonelemente bestehen aus Weisszement mit Zuschlägen aus Carrara-Marmor. Die Deckenuntersichten sind roh belassen, die Bodenelemente wurden vor Ort geschliffen um eine terrazzoartige Optik zu erhalten. Auch die Schrankvolumen aus Buchenschichtholz sind nicht zusätzlich verkleidet und als Struktur sichtbar. Der Raum wird durch die Materialität und Oberfläche der Tragstruktur massgeblich geprägt.

Für die Verbindung der tragenden Elemente Decke, Schrank und Boden wurde speziell für das Projekt ein ingenieurtechnisches Schreinerdetail entwickelt: Stahlhalbmonde mit einer sehr hohen Zugkraft

von 25 kN verbinden die Holzkerne mit den Betonplatten und spannen die Elemente zu einem grossen «Möbel» zusammen.

Wandelbare Hülle

Die Fassade wird aus grossformatigen, weiss gestrichenen Holzfenstern und geschlossenen, vorfabrizierten Aussenwänden aus Holz gebildet. Ein umlaufender textiler Aussenvorhang hüllt das Gebäude allseitig ein und verleiht ihm einen Ausdruck von Leichtigkeit und Veränderbarkeit. Der Vorhang kann von den Bewohnern je nach Bedarf zugezogen werden um sich vor Sonne und Einblicken zu schützen.

Üppiger Garten

Der Garten ist als sanft modellierte Hügellandschaft gestaltet. Ein gewundener Weg führt auf Umwegen zum Neubau. Die naturnahe Gestaltung mit der üppigen Bepflanzung steht in starkem Kontrast zum streng geometrischen Haus. Durch die Einbettung des Hauses in das Gelände erweitert sich der Wohnraum in den Garten und die Natursteinmauern und vielfältigen Pflanzen werden zur lebendigen Kulisse.

Energie und Nachhaltigkeit

Im Rahmen eines Innosuisse-Projekts untersucht und optimiert das Institut Energie am Bau der FHNW das vorfabrizierte, material- und kostensparende Decken- und Bodensystem, um Grundlagen für die industrielle Produktion zu erarbeiten. Das Movable House dient dabei als Prototyp und Testobjekt für die Decken- und Bodenelemente. Untersucht werden die Umweltbelastung durch die Erstellung der Elemente und das thermische Verhalten im Gebäude. Dabei steht der Einsatz von Phasenwechselmaterialien (PCM) zur Kompensation der reduzierten Speichermasse im Fokus.

Das Institut hat die energetische Konzeption entwickelt und mit Hilfe dynamischer Gebäudesimulation optimiert. Mit Hilfe von im Gebäude und im Erdreich eingebauten Sensoren werden im ersten Betriebsjahr Messdaten gesammelt und anschliessend ausgewertet. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen dann zur Weiterentwicklung der angewandten Systeme genutzt werden.

Das Movable House vereint verschiedene Aspekte des nachhaltigen Bauens: In wirtschaftlicher Hinsicht werden die Investitionskosten durch die materialsparende Konstruktion und die vorfabrizierte Bauweise gesenkt. Der geringe Heizwärmebedarf, die wartungsarme, einfache Gebäudetechnik und die Eigenproduktion von Solarstrom ermöglicht die Reduktion der Betriebskosten. Durch den flächeneffizienten Grundriss und den geringen Flächenverbrauch pro Bewohner kommen auch soziokulturelle Aspekte zum Tragen. Das neu entwickelte, vorfabrizierte Deckensystem ermöglicht in Kombination mit dem Holzelementbau hohe strukturelle und funktionelle Flexibilität sowie ausserordentliche gestalterische Qualität. Die Materialeinsparung durch das vorfabrizierte Deckensystem, der Einsatz nachwachsender Rohstoffe und die einfache Auf- und Abbaubarkeit verbessern die Nachhaltigkeit der Gebäudekonstruktion. Im Betrieb wirken sich die Energieeffizienz der Gebäudehülle, die Nutzung von Erdwärme und die Produktion von Solarstrom vor Ort positiv aus. Durch den guten Wärmeschutz und die optimierte Nutzung der Solargewinne wird die gesetzliche Anforderung an den Heizwärmebedarf um 40 % unterschritten.

Die Jahresproduktion der PV-Anlage übersteigt den Gesamtstrombedarf des Gebäudes.