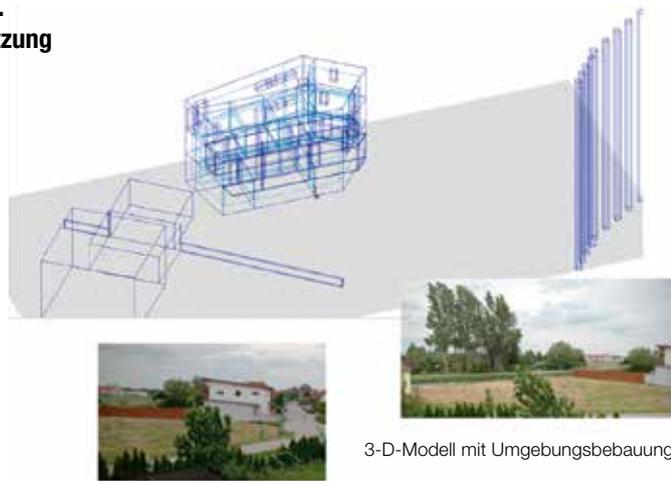


Bauteilaktivierung im Wohnbau – Passivhaus mit Beton-Langzeitspeicher

Pfaffstätten, Niederösterreich, 2012

Architektur | bgksarchitekten, Oliver Groh und Michael Katt
Text | Wieland Moser
Bilder | © Wieland Moser
Grafiken | © TB Käferhaus GmbH

Dieses Wohnhaus schafft Behaglichkeit ohne konventionelle Heizung und bezieht die Wärme allein von der Sonne. Das Haus wurde in der unmittelbaren Nähe von Wien errichtet und nutzt die guten, Wärme speichernden Eigenschaften des Betons. Es wird so zu einem Vorzeigobjekt für intelligente Ausnutzung vorhandener Bauteile.





Die Bodenplatte wird durch ihre Aktivierung im wahrsten Sinne des Wortes „zum Fundament der Wärmeversorgung“.

Vor Kurzem war es noch kaum denkbar, dass man im kalten Österreich ein Gebäude wirtschaftlich sinnvoll mit einer Solaranlage ausstattet und damit eine ausreichende Wärmeversorgung erreicht. Durch die Nutzung der statisch erforderlichen Bauteilmassen als Speicher, aber auch als Wärmeabgabesystem, wird diese Vision Wirklichkeit.

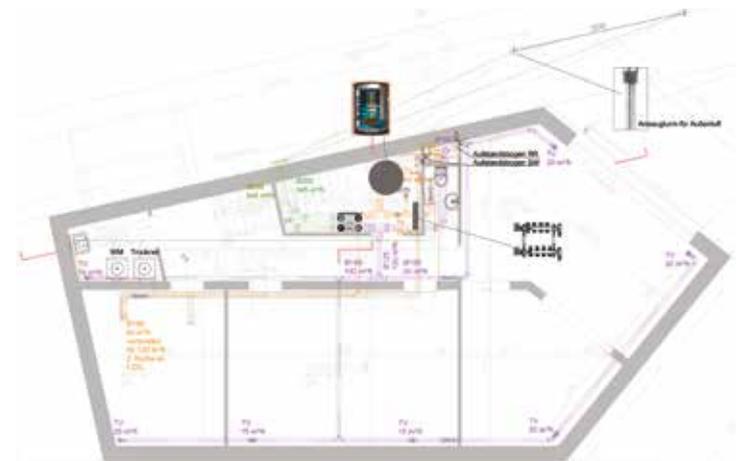
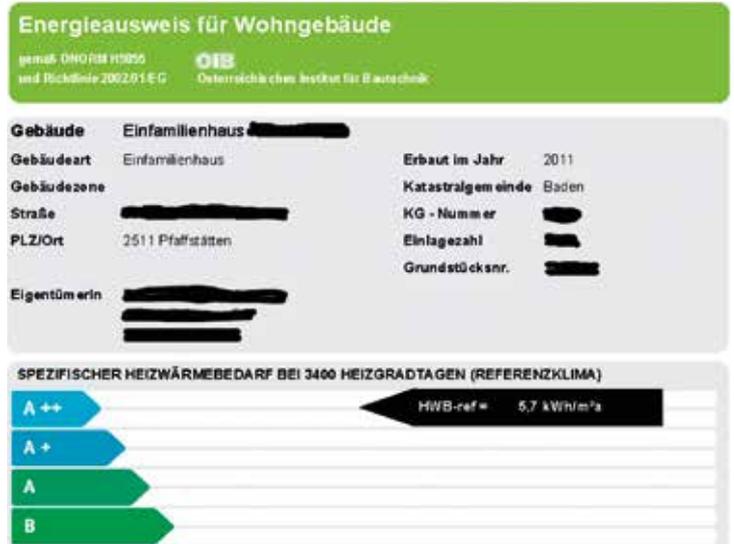
Wie kann man ein so innovatives Projekt planen und umsetzen? Wie es bei jedem Projekt sein sollte, ist die Zusammenarbeit mit dem Nutzer hier von essenzieller Bedeutung. In den einzelnen Planungsphasen, vom Vorentwurf bis hin zur Ausführung, müssen die einzelnen Überlegungen und Ergebnisse mit dem Bauherren abgestimmt und kommuniziert werden. Nur so kann ein Projekt, welches von der Norm abweicht, gebaut werden.

Als „state of the art“ werden heutzutage Betonbauteile zur Optimierung der Heiz- und Kühllast verwendet. Dies erfolgt meist in Form einer Bauteilaktivierung. Durch die verzögerte Abgabe von Energie in den Raum kann z. B. günstig über Solaranlagen erzeugte Wärme in den Tagesstunden im Bauwerk eingelagert werden. Diese steht dann zu den Lastspitzen im Nachtverlauf zur Verfügung. Längere Phasen ohne Sonnenschein machen eine zusätzliche Wärmequelle notwendig.

Wir sind nun einen logischen Schritt weitergegangen. Mithilfe von ingenieurmäßigen, dynamischen Rechenmodellen wurde eine Optimierung der Betonbauteile durchgeführt. Als ein Parameter wurde untersucht, welche Bauteilmassen minimal erforderlich sind, um die Raumtemperatur im Tageslauf, durch die Einlagerung der Wärme, nicht um mehr als 2 K schwanken zu lassen. Auch wurde untersucht, wie sich das Gebäude verhält, wenn im Februar die Solaranlage ausfällt und keine solaren Erträge über die Solaranlage in das Gebäude gelangen.

Bei der zuletzt gewählten und ausgeführten Variante mit einer 50 cm dicken Bodenplatte (ohne Trittschall und Estrichplatte), mit Heizungsrohren in der mittleren Lage fiel die Raumtemperatur innerhalb von drei Wochen nur um 1 K, im ungünstigsten Raum um 3 K.

Um eine hohe Autarkie des Gebäudes zu erreichen, wurde durch die Nutzung der großen vorhandenen Speichermassen des Betons der Grundstein gelegt. Ein hochwertiges Passivhaus mit möglichst einfachen und durchdachten Details, mit geringem Fehlerrisiko in der Herstellung ist eine zweite bauliche Notwendigkeit. Im geplanten Objekt konnte eine Energiekennzahl HWBREF von 5,7 kWh/m²a erreicht werden.



Grundriss Erdgeschoß – HKLS-Plan

Eine niedrige Energiekennzahl allein ist aber nicht Garant dafür, dass ein Gebäude auch wirklich gut funktioniert. Der HWBREF ist eine energetische Vergleichsgröße, die mit vereinfachten Parametern und „Defaultwerten“ eine thermische und energetische Vergleichbarkeit unterschiedlicher Gebäude ermöglicht.

Eine optimale Lage des Gebäudes zur Sonne ist ein Must-have. Dies ermöglicht passive Solarenergienutzung, aber trägt auch in der warmen Jahreszeit dafür Sorge, dass es zu keiner Überwärmung des Gebäudes kommt. Es gilt der Grundsatz: Nur ein intelligentes Gebäude ermöglicht eine einfache und intelligente Haustechnik.

Die Energieversorgung wird durch am Dach steil aufgestellte Vakuum-Röhrenkollektoren erreicht. Durch den steilen Winkel kann der Überschuss im Sommer verringert und die Effizienz in der Übergangszeit erhöht werden. Als Wärmezentrale und Wärmeverteilstation dient ein geschichteter Puffer mit Heizungswasser. Dieser verteilt die Wärme in die Betonbauteile,

ermöglicht die Nachheizung der Lüftung, falls erforderlich, und sorgt für hygienisches Warmwasser über einen Wärmetauscher im Durchflussprinzip.

Eine Fotovoltaikanlage ergänzt die „Sonnenenergie-Ernte“ und liefert Energie für den Betriebsstrom, Hilfsenergien und allfällige Nachheizungen. Mit einer Fläche von ca. 50 m² erhöht die Anlage die „Energieernte“ auf ein Maß so weit, dass für die Beheizung des Gebäudes keinerlei zusätzliche Energie benötigt wird. Technisch ergänzt eine hochwertige Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung die technische Ausstattung. Durch die gewählte Technik und das Fabrikat der Lüftung ist ein Vorheizregister für den Einfrierschutz des Enthalpietauschers nicht erforderlich. Die Luftansaugung erfolgt ideal in Nordlage, in einiger Entfernung vom Gebäude. Die im Erdreich verlegten luftführenden Rohre können die benötigte Luft noch zusätzlich vorwärmen. Dadurch werden die Wärmeverluste, welche durch den Austausch der Luft entstehen, noch weiter minimiert.

Als Wärme abgebendes System, und gleichzeitig als Speichersystem genutzt, wurde eine 50 cm dicke Bodenplatte für das voll ausgebaute Untergeschoß thermisch aktiviert. Dieses Bauteil ist im wahrsten Sinne des Wortes „das Fundament der Wärmeversorgung“. Ebenso bieten die Decken des Erd- und Obergeschoßes die Funktion der Wärmeabgabe und der Speicherung. Durch die geringen Heizlasten und durch geringe notwendige Oberflächentemperaturen ergibt sich eine geringe Strahlungsasymmetrie. So kann auch durch eine Deckenheizung eine hohe Behaglichkeit erreicht werden. Im Fußbodenaufbau ist keine Fußbodenheizung installiert. Dadurch konnten Investitionskosten gespart werden.

Als Wärme abgebendes System, und gleichzeitig als Speichersystem genutzt, wurde eine 50 cm dicke Bodenplatte für das voll ausgebaute Untergeschoß thermisch aktiviert.

Die Einschränkungen einer individuellen Raumtemperaturregelung können durch die gleichartige Nutzung der Räume gut akzeptiert werden. Im Badezimmerbereich sorgt eine bedarfsabhängig rasch reagierende elektrische Fußbodenheizung, direkt unter den Fliesen, für die notwendige höhere Raumtemperatur und Behaglichkeit im Sanitärbereich. Für warme Handtücher steht ein Handtuchheizkörper zur Verfügung.

Wenn engagierte Architektenteams mit interessierten Nutzern zusammenarbeiten, können Projekte realisiert werden, die neue Wege aufzeigen. Durch eine detaillierte Planung und gute Kommunikation mit dem Bauherren können hocheffiziente Gebäude mit übersichtlicher Gebäudetechnik wirtschaftlich geplant und umgesetzt werden.

Aufgrund der großen Masse der Gebäudehülle und der Gebäudeteile können Energiekonzepte umgesetzt werden, die es erlauben, auf den Einsatz von zusätzlichen Energieträgern gänzlich zu verzichten. Auch unter dem Gesichtspunkt der hohen Recyclingfähigkeit von Betonwerkstoffen kann ein ökologisch und ökonomisch vorbildliches Gebäude errichtet werden.



Projektdaten:

Adresse: Pfaffstätten, Niederösterreich | **Architektur:** bgksarchitekten, Oliver Groh und Michael Katt | **Ausführung HKLS:** G. Paul Installationen GmbH | **Bauphysik:** Bauphysik Kalwoda, Clemens Häusler | **Gebäudetechnik:** Käferhaus GmbH, Wieland Moser | **Baufirma:** DASCH Bauunternehmen GmbH | **Bauzeit:** 2011–2012 | **Grundstücksfläche:** ca. 900 m² | **Bebaute Bruttofläche:** ca. 145 m² | **Netto Grundrissfläche:** 330 m² | **Energiekennzahl:** 5,7 kWh/m²a

Autoren:

Ing. Wieland Moser,
TB Käferhaus GmbH
www.kaeferhaus.at
 bgksarchitekten,
 Oliver Groh und Michael Katt
www.bgks.at