

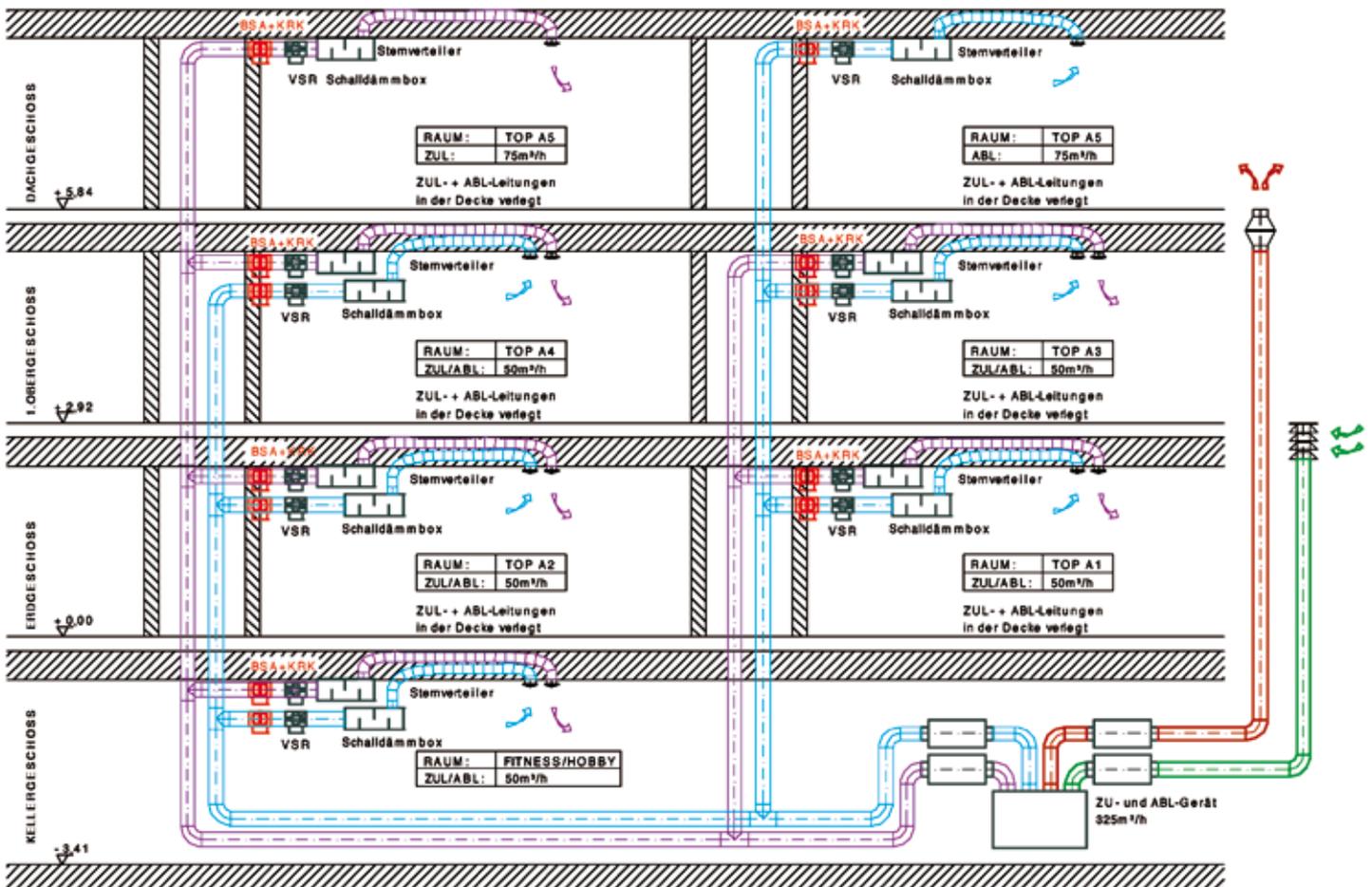
Energiespeicher Beton für ein perfektes Wohlfühlklima im Mehrfamilienhaus

TEXT UND GRAFIKEN | Harald Kuster

BILDER | © Michael Harrer

GRAFIKEN | FIN – Future is Now

Das Energiekonzept für die Mehrfamilienwohnhäuser Elsbethen Austraße wurde unter besonderer Berücksichtigung von Effizienz und Behaglichkeit erstellt. In Abstimmung mit den Bauherren wurden die beiden Gebäude in Massivbauweise errichtet. Erstmals wurde im mehrgeschoßigen Wohnbau auch die Trittschallproblematik in Verbindung mit der Bauteilaktivierung nachhaltig gelöst. Durch die Aktivierung der Geschoßdecken ist eine besonders hohe Behaglichkeit im Heiz- und Kühlfall zu erwarten. In beiden Wohnhäusern wurden jeweils fünf Wohnungen errichtet. Sämtliche Daten zu diesem Projekt werden im Auftrag der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie systematisch erfasst, protokolliert und im Zuge eines Forschungsprojektes ausgewertet (DDI Simon Handler, Univ.-Prof. Dr. Klaus Kreč).



Haus A – Lüftungsschema



Die extrem geringen Temperaturunterschiede zwischen Außenwänden, Fenstern, Fußböden und den Wärmeabstrahlflächen an den Zwischendecken verhindern Konvektionsströme zwischen den Bauteilen und sorgen für ein besonders positives Raumklima. Sommerliche Überwärmung ist aufgrund der hohen Speichermassenanteile nicht zu erwarten. Bei langen Hitzeperioden kann mit der passiven Kühlung über Erdsonden zusätzlich Wärme abgeführt werden.

Energiekonzept Haus A und Haus B

Für die Versorgung der beiden Wohnhäuser mit jeweils fünf Wohnungen mit Heizenergie und Warmwasser ist nachstehendes, neuartiges Energiekonzept angedacht. Die Angaben beziehen sich jeweils auf ein Haus:

Wärmeerzeuger

Als Wärmeerzeuger dient eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einer thermischen Leistung von 12 kW, die über zwei Tiefensonnen mit einer Endteufe von 110 m gespeist wird.

Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung in den einzelnen Wohnungen erfolgt über die Aktivierung der Betondecken. Ein herkömmlicher Bodenaufbau ist bei diesem Wärmeverteilsystem möglich und es entstehen dadurch keine Mehrkosten für die Nutzung der Speichermassen. Im Kellergeschoß erfolgt die Wärmeverteilung über die aktivierte Bodenplatte. Eine Beeinflussung der Raumtemperaturen ist über Einzelraumregelgeräte möglich.

Kühlbetrieb

Über das Tiefensondensystem und ein Standard-Kühlpaket mit einem Spezialwärmetauscher besteht die Möglichkeit, das Wärmeverteilsystem im Sommerbetrieb als Deckenkühlung zur behaglichen Raumtemperierung zu nutzen. Der Kühlbetrieb erfolgt ausschließlich über die Nutzung der Sole-Hocheffizienz-Umwälzpumpen mit einer Aufnahmeleistung von maximal 120 W/h.

Warmwasserbereitung

Für die Warmwasserbereitung wurde ein Wärmepumpen-Speicherspeicher mit vergrößertem Heizregister und einem Gesamtfassungsvermögen von 1.000 l installiert.

Wohnraumbelüftung

Durch den in der Salzburger Bautechnikverordnung-Energie geforderten extrem niedrigen LEKtrans-Wert ist die Installation einer Wohnraumlüftungsanlage zur Erreichung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels unbedingt notwendig. Zur Erhöhung des Wohnkomforts und der Behaglichkeit wurde hierfür eine Hocheffizienz-Lüftungsanlage als Quellluftsystem errichtet. Als besondere Merkmale einer Quellluftanlage können sowohl das Lüftungsvolumen als auch die Dimensionierung der Rohrleitungen relativ klein gehalten werden. Daraus ergibt sich als weiterer positiver Effekt, dass dieses System nahezu geräuschlos für einen effizienten Luftwechsel sorgt.

PROJEKTDATEN

Beide Häuser wurden in Massivbauweise errichtet.

ERDBERÜHRTER FUSSBODEN: $U = 0,18$

AUSSENWÄNDE: 20 cm Stahlbeton mit Wärmedämm-Verbundsystem (U -Wert 0,15)

FENSTER und TÜREN: $U = 0,73$

OBERSTE GESCHOSSDECKE: $U = 0,15$

BAUZEIT: 2014/15

BGF: Haus A: 688 m²; Haus B: 681 m²

BGF GESAMT: 1.369 m²

BEHEIZTES BRUTTOVOLUMEN: Haus A: 2.250 m³; Haus B: 2.213 m³; gesamt: 4.463 m³

HEIZLAST HAUS A: 10,6 kW; Haus B: 10,5 kW

HEIZLAST GESAMT: 21,1 kW

HEIZWÄRMEBEDARF: Haus A: 9.658 kWh/a; Haus B: 9.984 kWh/a; gesamt: 19.642 kWh/a

Beheizung über Bauteilaktivierung, überwiegend über die Decke
Aktivierte Speichermasse pro Haus ca. 490.000 kg

Nicht aktivierte Speichermasse pro Haus ca. 320.000 kg

GESAMTSPEICHERKAPAZITÄT: Wärmespeicher Beton pro Haus ca. 1.000 kWh

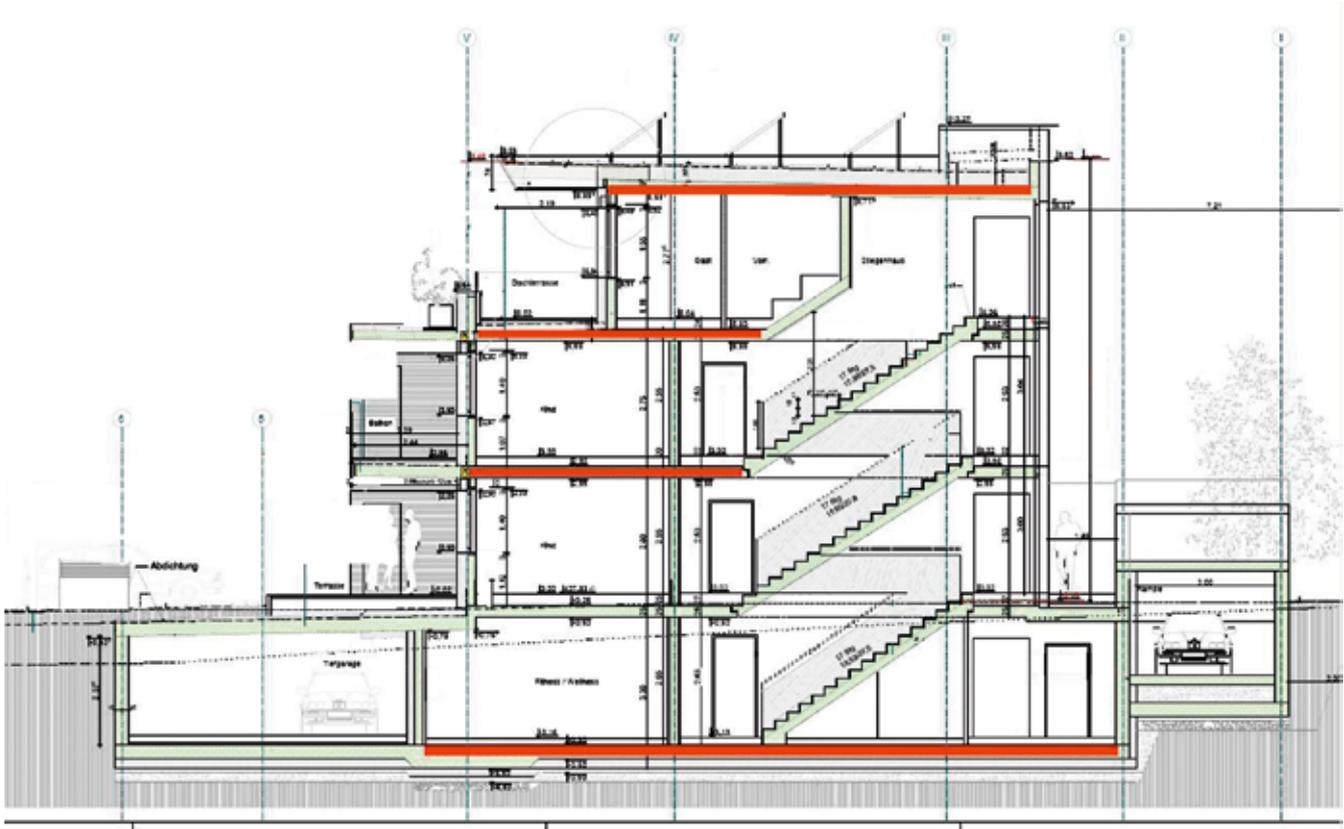
WÄRMEBEREITSTELLUNG und WARMWASSERBEREITSTELLUNG:

Je eine Sole-Wasser-Wärmepumpe pro Haus, elektrische Aufnahmeleistung 2,6 kW

FOTOVOLTAIKANLAGE: 8 kWp pro Haus

Mit dem Ertrag der FV-Anlage wird bilanziell der komplette Energiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung des Gebäudes abgedeckt.

GESAMTENERGIEKOSTEN: für Heizung und Warmwasser bei normgerechtem Verbrauch pro Haus (ohne Berücksichtigung des Fotovoltaikertrags) ca. 950,00 €/Jahr oder 190,00 €/Jahr und Wohnung



Schnitt mit Angabe der Bauteilaktivierung

Energieprognoserechnung

Der Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung beträgt insgesamt bei normgerechter Nutzung ca. 20.000 kWh/a thermischer Energie. Durch den Einsatz der Wärmepumpe in Verbindung mit dem Niedertemperatursystem Wärmespeicher Beton und einer angenommenen Arbeitszahl von 3,5 beläuft sich der Aufwand an elektrischer Energie für den Betrieb auf ca. 6.000 kWh/a für alle fünf Wohneinheiten und den beheizten Kellerbereich.

Fotovoltaik

Um den in der Energieprognose genannten Verbrauch abzudecken, ist eine Fotovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 8 kWp erforderlich. Die hierfür installierte Kollektorfläche beläuft sich auf ca. 60 m². Zur Effizienzhöhung wurde die PV-Anlage mit Einzelmodulüberwachung und Solar-Edge-System ausgeführt.

Gebäudeleittechnik

Zur Regelung der Anlage sowie für das Führen einer Energiebuchhaltung und auch für die Nutzung der Fernwartungsmöglichkeit ist ein webbasiertes Gebäudeleitsystem integriert. Alle energierelevanten Temperaturen, Volumensströme und Leistungen, aber auch die Kostenkontrolle, können über einen Internetzugang nachvollzogen bzw. genutzt werden.

Fazit

Mit dem vorab beschriebenen Energiesystem unter Nutzung des Wärmespeichers Beton ist es möglich, den Energiebedarf für Heizen, Lüften, Kühlen und Warmwasser über das Jahr gesehen mit der installierten Fotovoltaikanlage kostenneutral zu halten. Die Auslegung der Gebäudetechnik wurde nach Vorgaben der

Bauherrschaft so gewählt, dass im Heizfall eine Raumtemperatur von bis zu 23° C für den Wohnungsnutzer zur Verfügung gestellt werden kann. Die Warmwasserbereitung erfolgt zum überwiegenden Teil tagsüber, um die Fotovoltaikanlage optimal auszunutzen. Dasselbe gilt auch für die Nutzung der Bauteilkühlung, auch hier erfolgt der überwiegende Betrieb der Anlage untertags, um den im Sommer herrschenden Überschuss an Solarstrom bestmöglich auszunutzen. Unter diesen Voraussetzungen ist es wie geplant und errechnet möglich, die Energiekosten für die Haustechnikanlage über den Jahresertrag der Fotovoltaikanlage abzudecken und den Mietern ein weitgehend energiekostenfreies Objekt zur Verfügung stellen zu können.

Abschließend wäre noch zu erwähnen, dass durch die Nutzung der Speichermassen und der großen Wärmeübertragungsflächen mit einem Tieftemperatursystem eine besondere Behaglichkeit im Gebäude erreicht werden kann. Die zahlreichen positiven Rückmeldungen von Nutzern der mehr als 100 mit dem System Wärmespeicher Beton umgesetzten Projekte zeugen von der Markttauglichkeit dieses Systems.

Durch die Nutzung der Speichermassen und der großen Wärmeübertragungsflächen mit einem Tieftemperatursystem kann eine besondere Behaglichkeit im Gebäude erreicht werden.

© Installateur Niederreiter und Haslinger



AUTOR

Harald Kuster
 FIN – Future is Now
 Kuster Energielösungen GmbH
 ► www.kuster.co.at