

Einfamilienhaus Kainhofer

2011, Bradlirn, Munderfing, Oberösterreich

Text | Matthias Kainhofer, Harald Kuster, Cathérine Stuzka

Bilder | © Harald Kuster, FIN – Future is Now, Kuster Energielösungen GmbH

Oberstes Ziel und Wunsch von Familie Kainhofer war es, ein Einfamilienhaus zu errichten, welches höchste Behaglichkeit bei gleichzeitig extrem niedrigen Heizkosten bietet. Die Grundvoraussetzung hierfür wurde mit einer kompakten und hochwertigen Gebäudehülle geschaffen. Ein weiteres wichtiges Anliegen war eine barrierefreie Planung, weshalb sich die Bauherren für die Bungalow-Variante entschieden haben. Und das Wohnen auf einer Ebene ist für die Fundamentplattenaktivierung geradezu ideal.

Barrierefreiheit

Frau Kainhofer ist in der Seniorenpflege tätig. Viele der Heimbewohner, die sie betreut, mussten im Alter ihre gewohnten Umgebungen verlassen, da sie zu Hause an Barrieren wie Stiegen, Terrassenausgängen etc. scheiterten. Aus diesem Grund wurde das Haus komplett barrierefrei auf einer Ebene geplant. Man kann dadurch sogar Zeit und Geld einsparen. Im Idealfall stellt nämlich die Fundamentplattenoberkante fast schon eine fertige Fußbodenoberkante dar, dabei muss die Fundamentplatte aber kurz nach dem Betonieren plangeschliffen werden. Im Normalfall kommt noch die Stärke des jeweiligen Bodenbelags dazu. Familie Kainhofer hat zusätzlich noch 5 cm Ausgleichsestrich aufgebracht, um sowohl beim Hauseingang als auch auf die Terrasse hinaus Niveauunterschiede vollständig zu vermeiden.

Wärmespeicher Beton

Energie und Kosten sparen und sich dabei trotzdem wohlfühlen, dem Wunsch konnte mit dem Konzept der Betonbauteilaktivierung Folge geleistet werden.

Wahre Behaglichkeit kommt nämlich aus dem Wärmespeicher Beton, welcher in der Heizperiode auf einem sehr niedrigen und angenehmen Temperaturniveau ein hochwertiges Raumklima erzeugt. Gleichzeitig unterstützen die niedrigen Temperaturen die Energieeffizienz der Erdwärmepumpen-Anlage. Im Sommer dient der Wärmespeicher Beton mit seiner extrem hohen Speicherkapazität in Gleichklang mit der Wohnraumlüftungsanlage als natürliche Kühlung, sodass nicht nur im Winter, sondern auch im Sommer eine hohe Behaglichkeit und damit ein angenehmes Raumklima erreicht werden. Als Zukunftsperspektive ist von Familie Kainhofer eine Fotovoltaik-Anlage angedacht, welche mehr Strom am eigenen Dach erzeugen kann, als Haushalt und Wärmepumpenheizung verbrauchen.

Die Erdkollektoren (600 m) für das Heizen mit Erdwärme werden im Boden verlegt. Auf die Sauberkeitsschicht kommt zuerst die Isolierungswanne ...





... darauf die untere Bewehrungsebene, danach werden die Rohre für die Bauteilaktivierung verlegt und schließlich alle Leitungen verlegt (Wasserzu- und -ableitung, Grund- & Regelheizkreis, Elektroleitungen). Anschließend wird betoniert, und damit ist die 30 cm hohe Fundamentplatte fertig.

Die Haustechnikanlage wurde von der Firma Wilhelm Brugger aus Hallwang in einer sehr hohen Qualität der Arbeiten umgesetzt und ausgeführt.

Die Betontemperierung oder auch Bauteilaktivierung ist für Ein- und Mehrfamilienhäuser eine kostengünstige und energiesparende Form, um ein ideales Raumklima zu schaffen. Matthias Kainhofer, LEUBE-Schichtmeister, berichtet über den Bau seines mittels Beton gekühlten und beheizten Hauses: „Beim Heizen gibt es unzählige Möglichkeiten. Ein Nachbar ist am Erdgasnetz angeschlossen, ein anderer verwendet Pellets. Ursprünglich wollten wir Sonnenkollektoren und eine herkömmliche Fußbodenheizung installieren, bis wir von der Möglichkeit der Bauteilaktivierung gehört und gelesen haben.“

Das war vor rund 18 Monaten, als er mit der Planung seines eigenen Bungalows in Munderfing begann. Schließlich entschied er sich für das „Heizen und Kühlen“ mit Beton. Bereits im vergangenen Sommer konnte er sich von der Richtigkeit seiner Wahl überzeugen, denn „die erste Kaltwetterphase Ende Juli bis Mitte August haben wir dank Betontemperierung in wohliger Wärme genossen“, freut sich der LEUBE-Mitarbeiter.

Phase 1 – Die Planung

Grundsätzlich unterscheiden sich die Bauphasen nicht wesentlich von jenen bei „normalen“ Ein- oder Mehrfamilienhäusern. Die größte Besonderheit liegt in einer relativ langen und detaillierten Planungsphase von etwa zwei Monaten. „Schließlich muss vorher bereits alles durchdacht werden. Das heißt, man muss bereits zu Beginn wissen, wo sämtliche Leitungen, Abflüsse oder Elektroinstallationen hinkommen, da diese in den Beton der Fundamentplatte eingegossen werden“, erklärt Kainhofer.

Phase 2 – Die Erdkollektoren

Die Erdkollektoren – für das Heizen mit Erdwärme – sind rund um das Haus verlegt. „Da später auf das Straßenniveau aufgeschüttet wurde, mussten wir nur 0,75 Meter statt der üblichen 1,20 bis 1,50 Meter ausheben.“ Die einzelnen Kollektoren wurden mit handelsüblichen Wasserleitungsschläuchen verbunden und laufen in einem Sammelschacht zusammen. Von dort führt eine Verbindungsleitung zum Haus. Die Erdwärme wird über ein Rohrleitungssystem, das mit Sole gefüllt ist, gesammelt und mittels einer Wärmepumpe in das Innere der Betonspeichermasse transportiert. Für Sole hat sich Matthias Kainhofer deshalb entschieden, „da diese die Wärme besser als Wasser und sogar noch bei Minustemperaturen aufnimmt, wodurch Kältespitzen besser überbrückt werden können“.

Die Erdwärme wird über ein Rohrleitungssystem, das mit Sole gefüllt ist, gesammelt und mittels einer Wärmepumpe in das Innere der Betonspeichermasse transportiert.

Phase 3 – Betonieren der aktivierten Bodenplatte

Die Auffüllung auf Straßenniveau erfolgte mit grober Unterbaurollierung, die mit einer Walze so weit verfestigt werden muss, dass sie unter der Bodenplatte nicht mehr nachgeben kann. Um schmutzfrei arbeiten zu können, wurde eine 10 cm starke Sauberkeitsschicht aus Beton aufgebracht. Darauf liegen eine Isolierung und die Abstandhalter für die untere Bewehrungsebene. Hier befinden sich auch die Leitungen für die Bauteilaktivierung, die herkömmlichen Wasserleitungs- sowie Abwasserrohre und die Elektroleitungen.



Es ist ein ruhiges Plätzchen am Rande des Kobernaußer Waldes, das größte zusammenhängende Waldgebiet in Mitteleuropa. Wenn Familie Kainhofer am Morgen auf der Terrasse frühstückt, kann sie dem Kuckuck oder dem Waldkauz und vielen anderen Vögeln lauschen, und am Abend sind die Frösche vom Gartenteich zu hören. Ein Fleckerl Paradies, das es zu schützen und zu erhalten gilt. Mit der energieeffizienten Bauteilaktivierung leistet die Familie auf jeden Fall ihren Beitrag.

Das Haus mit wohligerem Raumklima ist bezugsfertig. Auf dem Pultdach ist eine Fotovoltaikanlage mit 10 kWp geplant.

Nach dem Verlegen der oberen Bewehrungsebene konnte die Fundamentplatte mit einer Stärke von 30 cm betoniert werden. „Das ist unser Hauptspeicher, wobei 30 Zentimeter die Untergrenze darstellen“, erklärt Kainhofer. Je mehr Speichermasse vorhanden ist, desto besser funktioniert die Beton-temperierung. Mit dieser Art der Fußbodenheizung kann die Wärmepumpe zum Niedertarif – also mit Nachtstrom – betrieben werden. Tests haben außerdem gezeigt, dass sogar bei einem Ausfall der Pumpe bis zu acht Tage kein Temperaturabfall zu verzeichnen ist.

Phase 4 – Rohbau

Das Haus selbst wurde in massiver Ziegelbauweise mit 50 cm starken Ziegeln gebaut, die mit 6 cm Vollwärmeschutz versehen sind. Die Erdgeschoßdecke ist nicht bauteilaktiviert – dort verlaufen nur Elektroleitungen und die kontrollierte Wohnraumlüftung. Genau ein Jahr ist zwischen Planung und Fertigstellung vergangen. Zwar stehen am Beginn umfangreiche Planungs- und Installationsarbeiten an, allerdings verkürzt sich dadurch die reine Bauphase um sechs bis acht Wochen.

Phase 5 – Wohnen im neuen Haus

Seit Ende Juli ist das Haus bewohnt. Bei der kurzen Hitzewelle im vergangenen Sommer, wo die Nachbarn im Holzriegelhaus schon bei bis zu 30° C Raumtemperatur um die Wette geschwitzt haben, war es im Haus von Familie Kainhofer sehr angenehm. „Die Innentemperatur bleibt immer konstant. Auch an heißen Tagen hat es eine Wohlfühltemperatur um die 22 Grad Celsius“, zeigt sich Matthias Kainhofer zufrieden. Selbst wenn vergessen wurde, die Beschattungsraffstores runterzulassen, hat die Kühlfunktion der kontrollierten Wohnraumlüftung gute Dienste geleistet. Auch die frostigen Temperaturen im vergangenen Winter konnten der Komfortzone nichts anhaben.





Die Haustechnik: v. l. n. r. Wohnraumlüftung, Warmwasserspeicher, Wärmepumpe

Projektdaten:

Bauherrschaft: Bettina und Matthias Kainhofer | **Haustechnikplanung:** FIN – Future is Now, Kuster Energielösungen GmbH | **Haustechnikanlage:** Firma Wilhelm Brugger | **Bruttogrundfläche:** 174 m² | **Konditioniertes Bruttogesamtvolumen:** 676 m³ | **Gebäudeheizlast:** 5,8 kW | **Flächenbezogener Heizwärmebedarf (standortbezogen):** 48,63 kWh/m²a | **Errechneter Heizenergiebedarf inkl. Warmwasser:** ca. 13.000 kWh/a | **Wärmegewinnung:** Erdwärme-Flachkollektor | **Kollektorfläche:** 250 m² | **Wärmeerzeugung:** Modulierende Sole/Wasser-Wärmepumpe, Fabrikat AxAir | **Heizleistung:** S0/W35, 6,7 kW, Modulationsgrad 50 % | **Wärmeabgabe:** 140 m² Wärmespeicher Beton | **Auslegungstemperatur:** 30/23° C | **Einzelraumregelung** zur Ausnutzung passiver Energieeinträge | **Warmwasserbereitung:** 500 l Wärmepumpen-Warmwasserspeziialspeicher | **Komfort-Wohnraumlüftung:** Frischluftvorwärmung – 120 m² Sole-Register für Luftvorwärmung im Winterbetrieb und Luftvorkühlung im Sommerbetrieb | **Wohnraumlüftung:** KNV Multi 370 Komfort-Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnungsgrad > 92 % | **Zentrale Staubsaugeranlage** | **Gesamtinvestitionskosten Heizung/Warmwasserbereitung/Lüftungsanlage (ohne Berücksichtigung von Förderungen):** € 28.000,00 inkl. 20 % MwSt. | **Errechnete Jahresenergiekosten inkl. Wohnraumlüftung:** € 520,00

Autoren:

Matthias Kainhofer
www.leube.at
 Harald Kuster,
 FIN – Future is Now
 Kuster Energielösungen GmbH
kuster@kuster.co.at
 Cathérine Stuzka
www.zement.at



Bau
 Automotive
 Industrie



REHAU Gesellschaft m.b.H. – Industriestraße 17 – A-2353 Guntramsdorf – Tel.: 02236 24684-0 – Fax: 02236 24684-239 – wien@rehau.com – www.rehau.at

BETONKERNTEMPERIERUNG BEHAGLICHE UND UMWELTBEWUSSTE VARIANTEN ZUR TEMPERIERUNG VON GEBÄUDEN

Gesteigertes Komfortbedürfnis stellt an die innovative Gebäudetechnik von heute hohe Ansprüche. Ein zukunftsweisendes Kühl- und Heizsystem, das diesen hohen Anforderungen gerecht wird, ist die Betonkerntemperierung (BKT). Die BKT unterstützt das Speicherverhalten der massiven Betonteile durch die von Kühl- bzw. Heizwasser durchströmten Rohre. Ein „unendlicher“ Speicher wird realisiert. Unterstrichen durch ihre Wirtschaftlichkeit ist die **Betonkerntemperierung** das aktuelle **Trendthema in der Klimatechnik**.

- Geringe Investitions- und Betriebskosten
- „Sanfte Kühlung“ ohne Zugerscheinung
- Kein Sick-Building-Syndrom
- Reduzierte Luftwechsel bei der Kombination mit raumlufttechnischen Anlagen
- Niedriges und energetisch günstiges Vorlauf temperaturniveau
- Einsatz alternativer Kalt- und Heizwassererzeugungssysteme