

Moderner Holzbau mit effizientem Flächenheizsystem

Marc Wilhelm Lennartz

In Südtirol wurde mit dem Casa Salute (= Gesundes Haus) ein Plusenergiegebäude aus vorgefertigten Massivholz-Elementen errichtet, das sich selbst versorgt und keine Emissionen produziert. Der zweigeschossige Bau dient gleichzeitig als Arbeits- und Wohndomizil.



Bild: CasaSalute s.r.l.

Der zentrale Bürotrakt im EG dient auch als Präsentations- und Schulungsraum.



Bild: CasaSalute s.r.l.

Der massive Holzbau verfügt über ein angegliedertes Gästehaus, dessen Wände einen alternativen, diffusionsoffenen Kalkputz tragen.

Die Entwurfsplanung musste der schmalen und länglichen Form des Baugrundstücks Rechnung tragen. Aufgrund dessen richtete der Architekt Marco Sette den Holzbau nach Süden hin in gekurvter Form mit einer vierfach verglasten Panoramaglasfront aus, um einen maximalen, solaren Gewinn zu erzielen. Zugleich konnte dadurch auch das weite Tal des Unterlands in die Räume eingebunden werden.

Der zweigeschossige Büro-Wohn-Mischbau erinnert in seiner Form an ein liegendes, rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypotenuse eine langgezogene, nach außen gewölbte Kurve zeichnet. Im Erdgeschoss befindet sich der Bürotrakt inklusive Ausstellungsbereich, die über die großzügige Verglasung des Halbrunds lange mit natürlichem Licht versorgt werden und auch im Winter noch einen nennenswerten Solareintrag erzielen. Der Wohnbereich im Obergeschoss verfügt über kleinere, gleichwohl immer noch üppige Glasflächen. Das Kernstück des zweigeschossigen Holzbaus bildet eine ellipsenförmige, fast schwebende Innentreppe, die (umsäumt von tragenden Holzsäulen) das Erd- mit dem Obergeschoss verbindet. Von diesem zentralen Fixpunkt richtete Marco Sette sämtliche Räume aus. Jede Geschossebe-

ne verfügt über 150 m² Wohn- bzw. Bürofläche, während das Gästehaus mit 50 m² aufwartet.

Elementbasiertes Massivholz-Bausystem

Das Gebäude wurde in der Rombach Nur-Holz Systembauweise realisiert. Dabei handelt es sich um komplett vorgefertigte, massive Wand-, Decken- und Dachelemente, die mit einem Kran in Kurzzeit zum Rohbau aufgestellt werden. Die Systemelemente bestehen aus verschiedenen starken Nadelholz-Brettlagen (Tanne und Fichte), die in Kreuzlagenform mittels Hartholzschrauben zu kompakten Vollholzbauteilen miteinander verbunden werden. Aus statischen Gründen setzt Rombach zusätzlich auf eine vertikale Balkenlage von 6 bis 8 cm sowie auf eine Brettlage, die mit einem Winkel von 45° angebracht, die Festigkeit dauerhaft sicherstellt. Aufgrund des Einsatzes von Hartholzschrauben aus Buchenholz (einer patentierten Eigenentwicklung) kann auf Leim, Metall oder Dübel verzichtet werden, so dass die Einstofflichkeit des Gesamtsystems – nur aus Holz – erhalten bleibt.

Bei der Konstruktion der Vollholzelemente werden zuerst Innengewinde in die Brettlagen hineingedrückt, in die man nachfolgend die Schrauben aus Buchenholz dreht. Hierbei wird die ausgleichende Feuchtigkeitsbewegung des Holzes als zusätzlich stabilisierender Faktor genutzt. Denn während die Vollholzschrauben einen Feuchtigkeitsgrad von 6 bis 8 % besitzen, weisen die Wandelemente einen Restfeuchtegehalt von 12 bis 13 % auf.

Der Autor

Marc Wilhelm Lennartz,
unabhängiger Fachjournalist, Referent und Buchautor

Deckenheizung mit Kapillarrohrsystem

Der Südtiroler Tradition folgend sollte ursprünglich ein zentral platzierter Kachelofen die Grundlast für beide Etagen übernehmen. Doch mit dem Bewusstsein, weder fossile Brennstoffe verfeuern zu wollen noch anderweitige Emissionen zu verursachen, nahm man davon Abstand.

Stattdessen hat man ein Kapillarrohr-Heizsystem installiert, dessen Leitungen in einen Lehmputz der abgehängten Massivholzdecke gelegt wurden. Dieses System funktioniert mit 50 l Wasser auf 350 m² Wohnfläche als Flächenheizung auf Basis gesunder, langwelliger Strahlungswärme mit einem minimalen Energieverbrauch. Den Kachelofen stattete man ebenfalls mit den Kapillarrohrmatten aus. So können die Bewohner die gleiche, gesunde Strahlungswärme genießen, gleichwohl ohne Brennholz zu verfeuern. Und auf den Bau eines teuren und Platz raubenden Kamins konnte ebenfalls verzichtet werden.

Gespeist wird das Kapillarrohrsystem, dessen Röhren aus Polypropylen (PP) bestehen, von einer kleinen Luft/Wasser-Wärmepumpe.

Das Polypropylen hat den Vorteil, dass es leicht, schweißbar und damit flexibel und einfach zu installieren ist. Auch können etwaige Leckagen problemlos repariert werden. Ferner ist das Polypropylen korrosionssicher und Sauerstoff gegenüber diffusionsoffen, d. h., dass Sauerstoffmoleküle durch die Rohrwände in den Wasserkreislauf gelangen können.



Bild: CasaSalute s.r.l.

Die vielen kleinen Kapillarrohre übertragen die Energie auf die ganze Fläche der Decke.

Sehr niedrige Vorlauftemperaturen

Im Vergleich zu konventionellen Flächenheizungen bestehen die Kapillarrohrmatten nicht aus wenigen Rohren, sondern aus sehr vielen kleinen, dicht beieinander liegenden, wasserführenden Kapillaren mit einem Außendurchmesser von 3,4 oder 4,3 mm, die eine deutlich größere Oberfläche ausbilden.

Das wahlweise als Boden-, Wand- oder Deckenheizung verlegte System vermag die verwendeten Flächen nahezu komplett aus-

zunutzen. Dadurch reichen bereits geringe Vorlauftemperaturen von etwa 27 bis 30 °C aus, um eine behagliche Raumtemperierung zu erzielen, was sinkende Energieverbräuche zur Folge hat. Ein weiterer Vorteil sind die geringen Aufbauhöhen der vorgefertigten Kapillarrohrmatten, die z. B. bei Fußböden unmittelbar unter den Bodenbelag, Steinzeug oder Holzdielen, und oberhalb des Estrichs, verlegt werden können.

Aufgrund dessen kann die Energie schneller und effizienter in den Raum gebracht werden als bei konventionellen Flächenheizungen, die vergleichsweise träge reagieren und einer langen Vorlaufzeit bedürfen. Die großen Flächen ermöglichen auch bei relativ geringen Temperaturdifferenzen zwischen Außenluft, Raumluft und Raumoberflächen einen geregelten Energieaustausch.

Integriertes Heiz- und Kühlsystem

Als besonders effizient haben sich kleine Wärmepumpen erwiesen, die ihre Energien aus den Umgebungen beziehen, die der gewünschten Raumtemperatur am nächsten sind. Luft als Trägermedium ist weniger gut geeignet, da diese in winterlichen Heizzeiten kalt und in sommerlichen Kühlzeiten heiß ist, was die Leistungszahl der Wärmepumpen sinken lässt, da die Wärmepumpe relativ viel Strom benötigt. Boden und (Grund-)Wasser sind hier die bessere Wahl. Darüber hinaus bietet das System zugleich eine sommerliche Kühlung, denn das Kapillarrohrsystem besteht aus zwei getrennt geführten, hydraulischen Wasserkreisläufen, die durch einen Edelstahl-Wärmetauscher separiert werden. Dann strömt kühles Wasser mit einer Vorlauftemperatur von ca. 16 °C durch das Mattensystem.

Die Erstinvestition in das Kapillarrohrsystem ist höher als in herkömmliche Flächenheizungssysteme, die sich jedoch nur schwer vergleichen lassen. Allein die Doppelnutzung als Heiz- und Kühlsystem stellt in klimarelevanten Zeiten einen wichtigen Faktor dar.

Zudem fallen die Betriebskosten niedriger aus, da weniger Energie benötigt wird. Das Casa Salute bezieht seinen Strom von einem Südtiroler Anbieter, der seine Energie ausschließlich aus heimischer Wasserkraft produziert.

Piezoelektrik und positive CO₂-Bilanz

In Kürze wird das Kapillarsystem zusätzlich zur Wärmepumpe von so genannten Hybridkollektoren gespeist werden. In diesen sind die normalerweise getrennten Systeme der solaren Nutzung – Photovoltaik (Strom) und Solarthermie (Warmwasser) – in einem Modul integriert.

Dabei wird die absorbierte Wärme aus der Kühlung der PV-Module (damit arbeiten diese länger im idealen Leistungsbereich) gleichzeitig zur Versorgung mit Warmwasser bzw. zur Heizungsunterstützung genutzt.

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe, die ihren Strom dann wiederum von den PV-Einheiten bezieht, übernimmt dann nur noch bei mangelndem Wärmeertrag die Versorgung. Die gesamte Hauselektrik wurde komplett abgeschirmt und mit kabellosen Lichtschaltern versehen, die mit Piezo-Elektrik, einem reinen Druckimpuls, funktionieren. Dabei wird über Kristalle unter Druckbelastung eine direkt zur eingeleiteten Kraft proportional elektrische Ladung erzeugt. Ein Verstärker wandelt diese Ladung dann in eine Ausgangsspannung um, die ein Relais an der Lampe oder am Motor ansteuert – jedweder Elektrosmog wird dadurch ausgeschlossen.

Rahmendaten

Architektur: Studio M7 – Architekt Marco Sette

Holzbau: Rombach Bauholz und Abbund GmbH

Heizsystem: Clina, Berlin

Statik: Ing. Attilio Marchetti Rossi

Glasfassaden: Wolf Artec

Installationsplanung: Energytech, Ing. Norbert Klammsteiner, Bozen

Lichtschaltersystem mit Piezoelektrik: Fa. Opus

sanitäre und Heizungsinstallationen: Firma Othmar Romen, Kaltern

Wärmepumpe Thermia: Geoliving, Bozen

Kachelofen ohne Kamin für Heizung und Kühlung: Pixner Ofenbau, Bozen

Netto-Geschossfläche (NGF): 350 m²

Transmissionswärmeverluste in der Heizperiode QT: 9.597 kWh/a

Lüftungswärmeverluste in der Heizperiode QV: 1.578 kWh/a

interne Wärmegewinne in der Heizperiode Qi: 3.936 kWh/a

Qs passive solare Wärmegewinne in der Heizperiode: 6.496 kWh/a



Bild: Casa Salute s.r.l.

Lehmputz auf Massivholzdecke mit Kapillarrohrsystem: eine wohngesunde und sparsame Versorgung mit langweilliger Strahlungswärme

Fazit

Im Casa Salute wurden insgesamt ca. 180 m³ an massivem Holz verarbeitet. Dies entspricht einem Kohlenstoffanteil, aus dem Holz zu 50 % besteht, von umgerechnet ca. 45 t, woraus eine CO₂-Speicherung von über 165 t resultiert.

In Summe ergibt sich inklusive der 100 %igen Recyclingfähigkeit für das Casa Salute (Gesundes Haus) in Südtirol eine mustergültige Gesamt-Ökobilanz, die auch Allergiker frei durchatmen lässt.