

betreffend **Allgemeine Information**
Projekt – Thema **Pfadfinderheim St. Martin, Ludesch**
bearbeitet von **Ing. Andreas Moll**

Allgemeine Beschreibung **Das Pfadfinderheim St. Martin wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Bauherrn mit einem innovativen Haustechnikkonzept entwickelt und realisiert. In der Konzeption wurden die neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen in Bezug auf die bauphysikalischen Effekte bei Massivholzkonstruktionen berücksichtigt um ein neues Gebäude- und Haustechnikkonzept zu entwickeln.**

Kurzbeschreibung **Das 2-geschossige Gebäude wurde in Massivholzbauweise (grossformatige Brettsperrholzelemente mit mehrschichtig verleimten Brettlagen) mit 20cm Stärke ohne Dämmung errichtet. Lediglich das Dach wurde mit einer Holz-Lehm-Schüttung isoliert. Die Bodenplatte aus Beton wurde gegen das Erdreich nicht isoliert. Sie speichert die solaren Erträge aus der Fassadenkollektoranlage zusammen mit dem darunter liegenden Erdreich als Saisonspeicher (Betonkernaktivierung) und gibt diese Wärme über den Winter wieder ab. Die Solaranlage wurde zudem in einem neuartigen System montiert, wobei die Absorberflächen direkt vor Ort und ohne dahinterliegende Dämmung auf die Massivholzelemente montiert wurden. Dadurch wird es möglich ein Gebäude in einfachster Konstruktionsweise und einfachstem Haustechniksystem 100%ig solar zu beheizen. Ohne zusätzliche Wärmeerzeuger einzubauen.**

Energiekennzahl **Nach der herkömmlichen Berechnungsmethode (z.B. Energieausweis Vorarlberg) wurde das Gebäude mit einer Energiekennzahl von ca. 210 kWh/m²a berechnet. D.h. rechnerisch gesehen müsste das Gebäude den 7-fachen Energieverbrauch eines 3-Liter-Hauses aufweisen. Tatsächlich aber wurden bisher (Juni 2004 bis Jänner 2005) lediglich knapp 12.000 kWh Energie aus der Solaranlage in das System eingespeist. Trotzdem lagen die niedrigste Innenraumtemperaturen bei ca. 16°C.**

Warum funktioniert's

Warum funktioniert dieses Konzept eigentlich? Mehrere konventionell betrachtete Punkte sprechen gegen die Möglichkeit, dass ein so einfaches System eine so niedrige Energiekennzahl und damit eine 100% ige solare (und damit 100% erneuerbare Energie) Beheizung ermöglicht.

1. Die Wärmespeicherkapazität von monolithischen Massivholzkonstruktionen ist enorm hoch und wurde bisher weitgehend unterschätzt. Durch das enorm träge Verhalten einer Massivholzwand können Tagesrelevante Temperaturschwankungen leicht ausgeglichen werden.
2. Durch diese Wärmespeicherung ist der dynamische U-Wert je nach Klimaverhältnissen des Standortes wesentlich niedriger als statisch berechnet.
3. Durch das träge Verhalten der Aussenhülle ist es möglich, die Betonplatte und das darunterliegende Erdreich als saisonalen Wärmespeicher zu verwenden.
4. Infolge des enormen Speichervermögens der Betonplatte kann der Kollektor mit optimalen Rücklauftemperaturen angefahren werden. Dadurch ist ein ausgezeichneter Wirkungsgrad des Kollektors möglich.
5. Eine Überhitzung der hinter dem ungedämmten Kollektor liegenden Wand ist durch die Wärmespeicherkapazität des Massivholzes auszuschliessen. Im bisherigen Betrieb war diese Wand an der Oberfläche maximal 1°C wärmer als die anderen Aussenwände.
6. Im Bezug auf die sommerliche Überhitzung tritt ein weiterer interessanter Effekt auf. Durch den Feuchtetransport im Bauteil von innen nach aussen entsteht Verdunstungskälte. Ähnlich einem Weinkühler aus Ton wird durch die Verdunstung bzw. den Transport von Feuchtigkeit an die Aussenoberfläche der Innenraum gekühlt. Durch den einfachen Wandaufbau ohne Dampfbremsen oder andere Folienwerkstoffe ist der Feuchtigkeitstransport durch den Bauteil gewährleistet.
7. Durch die Eigenschaft von Holz, Feuchtigkeit aus dem Raum aufnehmen zu können, ist ein relativ gleichbleibendes Innenraumklima gewährleistet.

Warum ein Messprojekt

Damit dieses Hauskonzept weiter verbessert und angewendet werden kann, ist es zwingend nötig die physikalischen Effekte zu vermessen und mit diesen tatsächlichen Werten dynamische Simulationen zukünftiger Projekte zu ermöglichen. Das Messkonzept wird derzeit ausgearbeitet und soll in Zusammenarbeit mit der Universität Innsbruck im Herbst 2005 starten. Folgende Gebiete sollen dabei untersucht werden:

1. Amplitudendämpfung und tatsächlicher dynamischer U-Wert der Massivholzwand mit direkt aufgebrachtem Kollektor sowie die Oberflächentemperaturen hinter dem Kollektor (keine Überhitzung durch den nicht gedämmten Kollektor).
2. Amplitudendämpfung und tatsächlicher U-Wert der 20cm Massivholzwand ohne Dämmung
3. Temperaturverhalten des saisonalen Erdreichspeichers (Betonkernaktivierung)
4. Feuchteverhalten der Massivholzkonstruktion sowie Nachweis des Verdunstungskühleffekts im Sommer durch den Feuchtetransport von innen nach außen

Folgerungen

Was kann aus den Ergebnissen des Messprojektes gefolgert werden bzw. welchen Nutzen bringt die Vermessung

1. Die Funktionalität eines energietechnisch Passivhaus-gleichwertigen Energiekonzepts wird am bewohnten Objekt nachgewiesen
2. Die Funktion eines saisonalen Wärmespeichers wird nachgewiesen, die Messdaten können für zukünftige einfache Simulationen und Dimensionierungsrichtlinien genutzt werden
3. Die thermische Qualität von modernen Massivholzsystemen ohne Dämmung (statisch sehr schlechter U-Wert) kann nachgewiesen werden (auch in Bezug auf sommerliche Überhitzung)
4. Das Feuchteverhalten und der Verdunstungskühleffekt in Massivholzkonstruktionen wird nachgewiesen. Der Kühleffekt wird messbar und kann als Grundlage für zukünftige dynamische Simulationen und Dimensionierungen berücksichtigt werden.
5. Der Nachweis dass es keine Überhitzung bei 16cm Massivholz und direkt aufgebrachtem Kollektor ohne dahinterliegende Dämmung gibt kann erbracht werden. Dies ermöglicht zukünftig sehr kostengünstige, großflächige Solarkonzepte.

Nutzen des Projektes Wenn das alles funktioniert – was bringt das der Allgemeinheit bzw. der Weiterentwicklung von umweltschonenden Hauskonzepten?

1. Deutlich weniger Ressourcenverbrauch in der Herstellung des Gebäudes. Es werden ausschließlich ökologische Materialien verwendet deren Energiebedarf in der Herstellung sehr nieder ist.
2. Reduktion der Wohnbaukosten um bis zu 20% gegenüber dem herkömmlichen Wohnbau. Durch die einfachen Konstruktionen und die reduzierte Haustechnik sowie durch die Mehrfachnutzung der sowieso nötigen Bauteile (z.B. Betonplatte gegen Erdreich hat statische Funktion + Wärmespeicherfunktion + Heizungsverteilungsfunktion + fertige Fußbodenoberfläche).
3. Durch die monolithische Bauweise sehr einfache Bauphysik, Bauschäden sind praktisch kaum mehr möglich, sehr hohe Dauerhaftigkeit.
4. Überschaubare, sehr einfach verständliche Haustechnikkonzepte
5. Sehr niedrige Energieverbräuche trotz der eigentlich statisch sehr schlechten U-Werte der einzelnen Bauteile. Dadurch die Möglichkeit die benötigte Energie zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen zu beziehen.
6. Kein CO₂-Ausstoß durch den Betrieb und die Beheizung des Gebäudes (klimaschonende Wohngebäude).
7. Wohngebäude mit 100% solarer Energieversorgung sind kostengünstigst realisierbar – ohne komplizierte Technik – mit ökologischen, natürlichen Baustoffen.
8. Hohe Lebensdauer der Konstruktionen, geringe Wartungs- und Betriebskosten des Haustechniksystems.

Fazit Dieses Gesamtkonzept bietet die Möglichkeit Gebäude in überragender ökologischer Qualität in nachhaltiger und gesunder Bauweise zu realisieren. Dies mit einer 100% Wärmeversorgung aus Solaren Gewinnen, reduziertem technischem Aufwand für die Haustechnik und ausgezeichnetem Raumklima.