

Ein Passivhaus auf 1674 m ü.M.!

Am Beispiel eines Einfamilienhauses im Engadin

Hoch oben über dem Tal, wo der Inn durch die reizende Landschaft des Engadins fliesst, liegt Bos-cha. Hier ist ein Passivhaus im Bau, welches im Winter und im Sommer einzig mit der aktiven und passiven Energie der Sonne ein behagliches Wohnklima erreichen soll. Die etwas aufwendigere Bauweise macht sich aber mittel- und langfristig mehr als bezahlt.

Die junge Familie Jochen und Annapatrizia Richert-Clagluna mit ihren beiden Kindern Curdin Luca (7) und Talina Lea (4) wollte bewusst ein Zeichen zu den aktuellen Energiefragen setzen und damit einen nachhaltigen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Zudem wollten sie nicht von den ständig steigenden Kosten für Heizöl, Strom oder andern Energieträgern abhängig sein.

André Chalverat

Die Fraktion Bos-cha (politisch zu Ardez gehörend), einigen Lesern wohl kaum bekannt, liegt auf einer Sonnenterrasse auf 1674 m am Engadiner Höhenwanderweg zwischen den eher bekannten Orten Guarda und Ardez im Unterengadin. Dass in dieser prächtigen Bergwelt ein Passivhaus gebaut wird – ohne aktive Heizung – erstaunt, herrschen da doch immer wieder strenge Winter mit tiefen Temperaturen. Ein Besuch auf der Baustelle sowie Gespräche mit der Bauherrschaft und dem Architekten Andri Schlegel, Malix, ergaben glaubwürdige Gründe für das besondere Vorhaben an diesem Ort. Es ist aber auch ein Privileg und eine Herausforderung für die Bauherrschaft und den Architekten. Welche Voraussetzungen und Massnahmen nötig sind, zeigt dieser Bericht.

Was ist ein Passivhaus?

Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in dem eine behagliche Temperatur sowohl im Winter



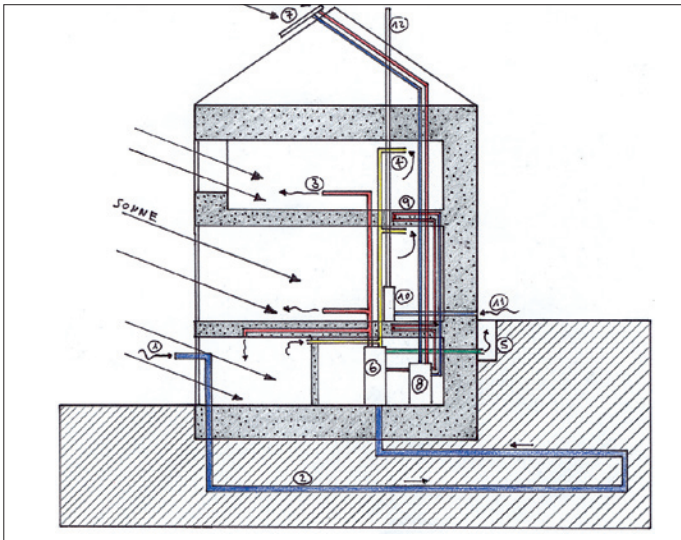
Hausbau im Wandel der Zeit: Hinten Claglunas Elternhaus aus dem Jahr 1630, vorne das neue Passivhaus in Bos-cha (Stand November 2007).

als auch im Sommer ohne separates Heiz- bzw. Klimatisierungssystem erreicht wird. Es bietet erhöhten Komfort bei hoher Heizenergieeinsparung. Die Gebäudehülle muss aber sehr gut wärmegeklämmt und luftdicht gebaut sein, sodass sehr wenig Wärme nach aussen dringen kann. Damit der Luftwechsel ohne Energieverluste erfolgen kann, ist eine Komfortlüftung eingebaut. Diese sorgt dafür, dass ständig frische und gesunde Luft im Gebäude vorhanden ist. Das Gebäude muss an der Südseite mit grossflächigen Fenstern versehen sein, sodass die Sonnenwärme ins Gebäude eindringen kann. Die Gläser der Fenster müssen sehr hoch wärmedämmend sein, damit der Wärmeverlust möglichst gering ist, damit die innere Kälteabstrahlung niedrig gehalten werden kann.

Beim neuen Passivhaus in Bos-cha wird die Frischluft an der Südseite der Fassade gefasst und durch einen PE-Kanal $d=20$ cm von etwa 40 m Länge und in 2 m Tiefe zum Komfortlüftungsgerät geführt. Im Winter, wenn die Aussentemperaturen zum Beispiel bei -15 Grad liegen, wird die Frischluft bereits auf diesem Weg bis zum Gerät auf etwa $+5$ Grad aufgewärmt. Im Sommer geschieht das Gegenteil: Bei $+30$ Grad wird die Frischluft bis zum Gerät auf etwa $+8$ Grad abgekühlt. Durch den Wärmeaustausch im Gerät wird die Abluftwärme der Zuluft zugeführt,

sodass ohne zusätzliche Energie diese Luft eine Temperatur von etwa $+17$ Grad aufweist. Die verbrauchte warme Luft wird bei der Küche und den Nassräumen entzogen und für die Wärmerückgewinnung via Wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung geführt. Von dort gelangt diese verbrauchte Luft nach aussen.

Das eingebaute Komfortlüftungsgerät hat zusätzlich noch einen 180-Liter-Warmwasserbehälter und eine Kleinstwärmepumpe. Mittels der Wärmepumpe (WP) kann die Energie der Abluft, welche von den Nasszellen abgesaugt wird, entzogen werden. Die WP erwärmt das Frischwasser und die Zuluft, die in die Wohnbereiche eingebracht wird. Weil das Gebäude sehr gut gedämmt ist und die Fenster viel Wärme ins Gebäude hineinbringen, dürfte die WP selten in Betrieb sein. Das von der Solaranlage aufbereitete Warmwasser gelangt zum Warmwasserbehälter des Komfortlüftungsgerätes. Die WP geht erst in Betrieb, wenn die Warmwasseraufbereitung durch die Solaranlage nicht mehr genügend warmes Wasser nachliefern kann. Damit im Bad und in anderen Nasszellen ein höherer Komfort mit wärmeren Temperaturen möglich ist, wurde die Solaranlage grösser dimensioniert und eine Bodenheizung eingebaut. Falls die Solaranlage Überschüsse an Wärme liefert, wur-



Prinzipschema: 1 Aussenluftansaugstelle, 2 Aussenluftzuleitung, 3 Frischluft, 4 Abluft, 5 verbrauchte Abluft ins Freie, 6 Komfortlüftungsgerät mit Gegenstrom-Plattentauscher/Luft-Luft-Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung und Warmwasseraufbereitung (180 Liter), 7 Flachkollektoren 5x2,3 m², 8 Kombispeicher 950 Liter, 9 Wärmeverteilung für Badezimmer, 10 Schwedenofen, 11 Frischluft für die Verbrennung im Ofen, 12 Kamin.

den im 30 cm massiven Wohnraumboden im EG ebenfalls Heizungsverleithre eingebaut, die bei sehr kaltem Wetter zum Einsatz gelangen. Damit kann auf die WP für die Aufwärmung der Zuluft verzichtet werden (siehe Prinzipschema).

Ein Engadinerhaus im Wandel der Zeit

Die alten Engadiner Bauernhäuser kamen aufgrund der wenigen und kleinen beheizbaren Räume mit relativ wenig Heizenergie aus. Im Engadinerhaus wurde nur die Stube mit dem massiven Steinofen von der Küche her beheizt. Die Zimmer wurden temperiert, indem die «Falle» in der Stubendecke über dem Steinofen geöffnet wurde. Zudem sind die typischen Engadiner Trichterfenster mit kleiner Glasfläche in dicke Mauern eingelassen, was eine logische Folge von Klima, Konstruktion und der vorhandenen Möglichkeiten war. Durch die Trichterform in den Aussenmauern konnte viel Licht und Wärme eingeholt werden und auch der Ausblick wurde damit automatisch erweitert.

Das oft zitierte Engadinerhaus wurde in der Vorbereitungsphase des Neubaus zwangsläufig zum Thema und warf viele Fragen auf: Was ist ein Engadinerhaus? Wie ist es gebaut? Welche Anforderungen werden an ein Engadinerhaus gestellt? Es gibt zwar viel Literatur darüber, doch muss je-

der Architekt und Bauherr die eigenen Erfahrungen einbringen und das eigene Wissen für die Bauaufgabe effizient einsetzen. Architekt Andri Schlegel ist selber in der Fraktion Boscha aufgewachsen. Er kommt zum Schluss, dass ein Haus im Engadin auch als Engadinerhaus ein ganz normales oder eben auch ein ganz spezielles und qualitativ unterschiedliches Haus sein kann. Jedes Haus habe seine Eigenart, seine eigene Geschichte und sei auf die Bedürfnisse der Erbauer, auf die

technischen und kulturellen Möglichkeiten der jeweiligen Zeit sowie auf die örtlichen und klimatischen Gegebenheiten eingegangen. Dies war früher so und soll auch heute so sein, betont Schlegel.

Bereits bekannte Passivhäuser gebe es meistens im Unterland. Sie sind oft schemenhaft gebaut und vielfach ohne eigenen Charakter. Auch daher kamen grosse Bedenken vom unabhängigen Bauberater der Gemeinde. Zu grosse Fenster, welche die typische Massivität des Engadinerhauses auflösen, waren nicht erwünscht. Bei der Erarbeitung des neuen Baugesetzes wurden die Anliegen von Bauherrschaft und Architekt in Sachen Solaranlage vollumfänglich erfüllt. Es waren viele Gespräche und Sitzungen zwischen der Baukommission, dem Bauberater, dem Architekten und dem Bauherrn sowie mit dem Nachbarn nötig. Weil der Ort Ardez selber im Winter relativ wenig Sonne hat, ist das Haus in der Fraktion Boscha, welches oben am Sonnenhang liegt, das erste Haus in der Gemeinde mit einer Solaranlage.

Die Besonderheiten

Das Haus ist gegen aussen wie bestehende Engadinerhäuser als massives gemauertes Haus gebaut. Analog der früheren dicken Natursteinmauer wurde das neue Haus mit

einer 45 cm dicken Mauer aus gut dämmendem, umweltschonendem, mineralischem Stein (Porenbeton aus Kalk, Sand, Zement mit einem U-Wert von 0,125 W/m²K) gebaut. Die Mauer wurde in zwei mit dem gleichen Material zusammengesetzten Schichten gemauert, eine dichtere innere tragende Schicht von 25 cm und eine äussere leichtere und wärmedämmende Schicht von 20 cm. Die Decke über dem Untergeschoss ist ebenfalls massiv gebaut. Somit kann die Sonnenwärme, welche durch die grossen Glasflächen einstrahlt, im massiven Betonboden eindringen und wie in einem soliden Steinofen gespeichert werden. Alle andern Decken und Wände im Obergeschoss sind konstruktiv in Holz gebaut. Die Decke zum Estrich wurde mit Zellulose ausgeblasen (40 cm, mit einem U-Wert von 0,09 W/m²K). Die Fenster sind in 3-fach-Isolierverglasung ausgeführt, sodass möglichst keine Wärme verlorengeht. Wie die in Ardez üblichen Blechdächer besteht das neue Dach aus Alublech (Typ Prefa). Ein sinnvoll konstruierter Schwedenofen kann zum romantischen und gemütlichen Ambiente beitragen.



Im kommenden März wird die Familie ihr Passivhaus beziehen können und darf stolz sein, einen wesentlichen Beitrag für eine ökologische und nachhaltige Bauweise geleistet zu haben. Damit kann die Jungfamilie mehrere Tausend Kilowattstunden Strom pro Jahr einsparen und zusammen mit dem Verzicht auf eine Ölheizung einen wesentlichen Beitrag an die Umwelt leisten. Dieser Mut und die Vorreiterrolle für eine effiziente Bauweise dürften im Berggebiet grosse Beachtung finden. Weitere Infos unter: www.architektur-schlegel.ch