

FEUER

Konventionelles
Passivhaus

Um die Wärme im Haus zu halten, werden Passivhäuser vollkommen luftdicht abgeschlossen. Wasserdampf, der durch die Bewohner entsteht, kann so nicht nach außen gelangen. Kondensat bildet sich an den Wänden und es kann zu Schimmel kommen. Um diesen Vorgang zu verhindern, bedarf es einer Lüftungsanlage.



Hausdach mit Plexiglas für solarthermische Anlage



Funktionsskizze Bio-Solar-Haus

Haus-im-Glashaus-Prinzip

Statt der Plastiktüten-Version mit elektrisch betriebener Lüftung setzt die Bio-Solar-Haus GmbH das Haus-im-Glashaus-Prinzip ein: auf die transparente Plexiglas-Außenhülle trifft Tageslicht und erwärmt den Luftspalt zwischen Innen- und Außenhülle. Als Wärmespeicher in der Nacht dient die Innenhaushülle. Tagsüber wird die Wärme an den Luftspalt wieder abgegeben. So ist das Innenhaus immer von einer warmen Luftschicht umgeben. In den Wohnräumen dringt der von den Menschen erzeugte, Wasserdampf durch die diffusionsoffene Innenwand und trifft auf den warmen Luftspalt. Da der Wasserdampf leichter als Luft ist, steigt er nach oben und gelangt über eine Dachöffnung ins Freie. Die Außenhülle schützt das Haus zusätzlich vor allen Witterungseinflüssen.

Auf den ersten Blick scheint Plexiglas ein unter Umweltgesichtspunkten fragwürdiger Baustoff zu sein. Doch bei genauerem Hinsehen glänzt Plexiglas durch überzeugende Vorteile. Von Antonia Bäzol.

Bauen mit
Plexiglas

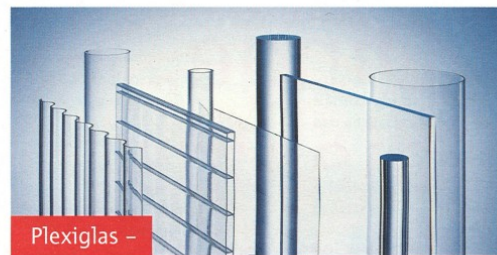
Im Nordpfälzer Bergland, umgeben von malerischen Weinbergen, liegt das 300-Seelen Dorf St. Alban. Von Mönchen schon vor über eintausend Jahren gegründet, hat es heute eine Attraktion der besonderen Art zu bieten: Bio-Solar-Häuser aus Plexiglas und Holz. Die Geschichte der ungewöhnlichen Bio-Häuser erzählt sich folgendermaßen: Im Jahr 1993 fasste Klaus Becher, ein alteingesessener St. Albaner, den Entschluss, ein Passivhaus für seinen Ruhestand zu bauen – ein Haus also, das ohne Heizsystem auskommt und sehr gut wärmegeklämt ist. Seine einzige Bedingung: es sollte ohne aufwendige Lüftungs- oder Solartechnik auskommen. Zu hoch empfand Becher den nötigen Wartungsaufwand für derartige Systeme und die mit der Lüftungsanlage einhergehenden gesundheitlichen Risiken. Trotz langer Suche fand der Maschinenbauingenieur keine Baufirma, die ihm ein passendes Haus anbieten konnte. Becher fasste daraufhin einen Entschluss, der weitreichende Folgen haben sollte. Er fertigte sein Wunsch-Heim selbst an. Heute, 17 Jahre später, steht sein Neffe Hubert Becher an der Spitze der Bio-Solar-Haus GmbH in St. Alban und verkauft das von Klaus Becher erdachte Bio-Solar-Haus in die ganze Welt.

Bio-Solar-Haus aus Kunststoff – ein Widerspruch?

Dabei besteht einer der wichtigsten Rohstoffe des Bio-Solar-Hauses nicht aus natürlichem Material, sondern aus dem Kunststoff Plexiglas. Das vom Chemieunternehmen Evonik Röhm schon seit 1933 produzierte Acryl mit dem Markennamen Plexiglas wird im Bio-Solar-Haus großflächig für die Außenwand und das Dach benutzt. „Mit Plexiglas ist es uns tatsächlich möglich, Warmwasser und Heizung fast ohne technische Hilfsmittel bereitzustellen“, erklärt Hubert Becher. Das funktioniert auf zwei Arten. Zum einen dient die transparente Plexiglas-Außenwand dazu, Lichtstrahlen in das Haus zu lassen und die Räume aufzuwärmen. Da Plexiglas eine hohe Wärmedämmung aufweist, können die Wärmestrahlen nicht durch das Plexiglas hindurch und die Innenräume bleiben warm. Zum anderen benutzt Becher das Plexiglas-Dach auch für Solarthermie. Auf dem gut isolierten Dachboden befinden sich schwarze Wasserschläuche, die durch das Sonnenlicht erwärmt werden. Eine Pumpe führt das erhitzte Heizwasser in einen Wärmespeicher. Von dort aus wird es entweder für die Wandstrahlungsheizung eingesetzt oder es erwärmt durch Wärmeaustausch das Brauchwasser. Diese Methode ist in der Anschaffung erheblich billiger als konventionelle solarthermische Anlagen und benötigt keine Wartung. So amortisiert sich die Solaranlage des Bio-Solar-Hauses schon in wenigen Jahren. In sonnenarmen Zeiten sorgt ein Kaminofen für warmes Wasser und Heizung. Mit dem Prinzip des technikarmen Bauens verursacht das Bio-Solar-Haus 80 Prozent weniger Betriebskosten als vergleichbare Passivhäuser und kann damit als Energiesparhaus der nächsten Generation bezeichnet werden. Mit Glas hätte Hubert Becher dieses Haus nicht bauen können, wie er sagt. Denn Plexiglas kann durch thermoplastische Methoden beliebig verformt werden, was es Becher möglich macht, Häuser in einer energetisch günstigen Zwiebelform zu bauen. Es ist elfmal bruchfester als Glas, aber nur etwa halb so schwer. Durch dieses geringe Gewicht benötigt Plexiglas weniger aufwändige Unterkonstruktionen als Glas. In energetischer Hinsicht hätte Becher auch dreifach verglaste Fenster verwenden können. Doch sind die Kosten einer Dreifachverglasung erheblich höher als bei Plexiglas. Dazu kommt: Plexiglas muss nicht gesäubert werden, denn durch eine spezielle Haftbeschichtung können sich weder Moose oder Algen an das Material heften, noch kann es vergilben.

Plexiglas plus Leuchtdioden: erheblich höhere Lichtausbeute

Doch auch in der Innengestaltung kann Plexiglas erstaunliche Effekte bringen. Darmstädter Studenten wurde 2008 die schier unlösbare Aufgabe gestellt, ein Haus zu bauen, das mehr Energie erzeugt als es verbraucht. Ende 2009 stellte das Team um Architekturprofessor Manfred Hegger der Weltöffentlichkeit das „surPlushome“ vor und konnte damit in Amerika den für die Architektur bedeutenden Solar Decathlon Wettbewerb gewinnen. „Eines der Hauptziele des Projekts war, eine



Plexiglas –

ein Kunststoff mit frappierenden Vorteilen

Auf den ersten Blick wirkt Plexiglas wie ein umweltschädlicher Kunststoff. Und das nicht ohne Grund, immerhin besteht Plexiglas aus dem fossilen Brennstoff Erdöl. So muss man einen zweiten Blick riskieren, um hinter den ökologischen Vorteil von Plexiglas zu gelangen. Denn „ein Baustoff ist nicht unbedingt nachhaltig, nur weil er aus nachwachsenden Rohstoffen besteht. Vielmehr müssen auch das Einsparpotenzial und die möglichst lange Verwendung betrachtet werden, und diese sind bei Plexiglas gegeben“, erklärt Anette Grass von der Deutschen Umwelthilfe. Auch unter Gesundheitsgesichtspunkten soll Plexiglas unbedenklich sein. Die in Kunststoffen gefürchteten Weichmacher und Schwermetalle sind in Plexiglas nicht vorhanden. Es erfüllt im Gegenteil die Vorgaben für den Einsatz in Spielzeugen und Verpackungen. Im Falle eines Brandes entstehen keine akut giftigen Gase und es brennt nahezu ohne Qualm ab. „Da es UV- und witterungsbeständig ist, kann Plexiglas ein Leben lang halten“, erklärt Ulrich Kläres, Kommunikationsleiter von Evonik Röhm. „Ausgetauscht wird es meist nur aufgrund des sich verändernden Geschmacks.“ Und Plexiglas kann wieder verwertet werden. Eine Recyclingfirma stellt auf Anfrage für das alte Plexiglas einen Container bereit. Diese holt das Plexiglas ab, sortiert und zerkleinert es und liefert es zu Evonik Röhm. Hier wird das Recycling-Granulat zu 100 Prozent in die Produktion neuer Platten eingebracht und kein Tropfen des wertvollen Erdöls geht verloren.

QC20F11



Plexiglasplatten mit LED-Lampen helfen Energie sparen: das preisgekrönte „surPlushome“ von der Technischen Universität Darmstadt.

wohnliche, aber individuell veränderbare Raumatmosphäre zu schaffen. Hierfür war die stimmungsvolle Beleuchtung des Innenraumes wichtig“, erklärt Martin Zeumer, im Projekt verantwortlich für Forschung und Entwicklung. Um Strom zu sparen, wurden hierzu Leuchtdioden eingesetzt, die wenig Leistung benötigen. Allerdings wären die Studenten gezwungen gewesen, massenhaft Dioden zu verarbeiten, um eine gleichmäßige Beleuchtung zu erzielen. „Dieses Problem konnten wir mit Plexiglas sehr gut lösen“, so Zeumer weiter. Die Dioden wurden an die Kanten von Plexiglasplatten befestigt und die Platten selbst an den Schrankoberflächen im Innenraum montiert. Da Plexiglas das Licht sehr gut streut, reichen etwa 30 Dioden pro Platte, um die gesamte Oberfläche gleichmäßig zu beleuchten. „Ohne Plexiglas hätten wir wahrscheinlich doppelt so viele Leuchten gebraucht, um den gleichen Effekt zu erzielen.“ Insgesamt kann das Haus durch Photovoltaikmodule an der Fassade bis zu 14.000 Kilowattstunden Strom im Jahr produzieren und verbraucht selbst – unter anderem auch wegen der energiesparenden Beleuchtung – lediglich 4.000 Kilowattstunden.

QC20F12



Plexiglas ermöglicht es, Häuser in energetisch günstiger Zwiebelform zu bauen.