

GEBURTSTAG EINES PROTOTYPEN

20. PASSIVHAUSTAGUNG IN DARMSTADT



Das erste Passivhaus in Darmstadt-Kranichstein im Jahre 2006. Ansicht der Südseite mit Hausgärten. Die heute gebauten Passivhäuser sind architektonisch vielfältiger.

Foto: Passivhaus-Institut

Das erste Passivhaus der Welt wurde 1991 im Darmstädter Stadtteil Kranichstein gebaut. Es brauchte nur noch minimale Heizenergie. Seither sind weltweit mehr als 50.000 Passivhäuser entstanden, auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen. Auf der 20. Tagung des Passivhaus-Instituts wurden nun die Langzeiterfahrungen und Messergebnisse des Prototypen vorgestellt.

Der Höhepunkt der Energieverschwendung beim Bauen war in den 60'er Jahren erreicht. Ungedämmte Wände und einfachverglaste Fenster galten als ausreichend und erforderten jährlich 300 kWh/m² und mehr an Heizenergie. Das entsprach einer Ölmenge von 30 Litern/m² wohlgerneht! Schon damals war klar, dass der Energieverbrauch im Gebäudebereich maßgeblich durch die Heizenergie bestimmt wurde und wesentlich nach unten korrigiert werden musste. Aber erst die

1. Ölkrise von 1973 schuf dafür ein breites politisches Bewusstsein. Es gab aber kein tragfähiges Konzept, wie Gebäude künftig wärmetechnisch behandelt werden sollten und welcher Energiebedarf langfristig akzeptabel war. Ökopioniere statteten zwar zunehmend ihre Gebäude mit Solarthermie oder Photovoltaik aus, die Grundfrage nach einem zukunftssicheren Heizenergiestandard und seiner gebäudetechnischen Umsetzung blieb jedoch offen.

Von der Analyse zum Konzept

Der Bauphysiker Wolfgang Feist forschte 1988 am Darmstädter Institut für Wohnen und Umwelt (IWU). Er analysierte skandinavische Häuser und gescheiterte Versuchsgebäude rund um die Welt. Die Erfahrungen anderer lehrten ihn, passiven Komponenten – gute Dämmung und Luftdichtheit – gegenüber aktiven wie aufwendigen Heiztechnikexperimenten den Vorzug zu geben. Was

ein Gebäude von sich aus passiv leistet, muss nicht durch aktive Anlagentechnik bereitgestellt werden. Auch zeigte sich, dass energiearmes Verhalten der Bewohner bei Heizung und Lüftung nicht ausreicht, denn es funktioniert meist nicht dauerhaft. Mit dem Passivhaus entstand so das erste durchdachte Konzept, das eine wissenschaftlich belastbare Antwort auf die offenen Fragen formulierte.

Die namensgebende Philosophie des Passivhauses lässt sich bis heute in fünf Grundprinzipien zusammenfassen: exzellent wärmedämmende Hülle, Vermeidung von Wärmebrücken, Luftdichtheit, dreifachverglaste Fenster und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Als wichtigste Bedingung gilt: Jährlicher Heizenergiebedarf maximal 15 kWh/m² beheizter Nutzfläche, also ein Zwanzigstel des Energiebedarfs der 1960er-Gebäude. Ansonsten gibt es für Gestaltung und Baustoffe keine Vorgaben. Ob Holz oder Beton, rund oder eckig entscheiden allein Baubehörden, Bauherren und Architekten nach ihren jeweiligen Präferenzen. Das Passivhaus-Konzept kommt zunehmend auch bei der energetischen Gebäudesanierung zum Einsatz.

Mutige Pioniere

Was einfach klingt, hat seine Tücken im Detail und im Stand der Bautechnik. Ende der 80er Jahre war sie meilenweit vom Passivhaus-Konzept entfernt. Ein Prototyp musste her, um den theoretischen Ansatz des Passivhauses praktisch zu erproben und Erfahrungen zu sammeln. Vier Familien in Darmstadt hatten den Mut, ein solches Experiment mit privaten Mitteln zu wagen. Errichtet wurden dreigeschossige, stark gedämmte Reihenhäuser in einem nach Süden ausgerichteten kompakten Baukörper, optimal um solare Gewinne im Winter einzufahren. Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und eine einzige 12 kW-Brennwert-Erdgastherme sorgen seither für Heizenergie und warmes Wasser in den Wohnungen mit zusammen 620 m² Nutzfläche.

Für die dreifachverglasten Fenster gab es 1991 keine industriell verfügbaren

Produkte am Markt. Sie wurden handwerklich hergestellt und nachträglich durch Aufsatzprofile am Rahmen gedämmt. Heute haben dreifachverglaste Fenster verschiedener Hersteller einen hohen Marktanteil. Die geringen Mehrkosten amortisieren sich nach kurzer Zeit durch die Energieeinsparung auch bei konventionellen Gebäuden.

Die passivhaustauglichen Komponenten des Projekts in Kranichstein führten 1991 zu knapp 20 % Mehrkosten gegenüber einer konventionellen Bauweise. Fördermittel des Landes Hessen halfen. Heute beschränken sich die Mehraufwendungen für ein Passivhaus auf wenige Prozent der Bausumme oder sind sogar kostenneutral zu haben. Günstige Kredite und Tilgungszuschüsse der KfW-Förderbank machen die Passivhausbauweise zusätzlich attraktiv.

Vorurteile gegen Lüftungsanlagen

An die mechanische Belüftung knüpfen sich bis heute Vorurteile gegen das Passivhaus. Man könne die Fenster nicht öffnen. Es sei stickig und zu heiß in den Häusern, monieren Kritiker. Untersuchungen des Hausklimas dokumentieren jedoch das Gegenteil. Auch die Befragung von Passivhaus-Bewohnern signalisierte in der Regel hohe Zufriedenheit. In den Gebäuden herrscht ein angenehmes Klima mit einer Temperaturspreizung zwischen 20 und 25 Grad C. Die sommerliche Verschattung wird durch passive Elemente wie außenliegende Raffstores gewährleistet. Die Vorkühlung der Zuluft durch einfache Erdwärmetauscher hat sich ebenfalls bewährt. Im Winter arbeiten diese umgekehrt als Vorwärmer.

Die Fenster kann man öffnen, muss es aber nicht, denn die Luft wird ständig frisch bereitgestellt. Fotos und Inspektionsvideos, die nach 25 Jahren vom Inneren der Lüftungsanlage in Kranichstein gemacht wurden, zeigen blitzblanke Metallrohre. Textile Filter halten die Schmutzartikel der Außenluft am Ansaugstutzen zurück und werden alle ein bis zwei Jahre ausgetauscht. CO₂-Kontrollmessungen belegen mit 600 bis 900 ppm den hohen lufthygienischen Standard des Hauses.

Erfahrungen nach 25 Jahren

„Der Prototyp wurde messtechnisch über seinen gesamten Lebenszyklus dokumentiert. Zum 25. Geburtstag wurde er nun auch eingehend im Detail untersucht.“ erläutert Wolfgang Feist. Das Ergebnis verblüfft: Der Prototyp sollte weniger als 12 kWh/(m²·a) verbrauchen, tatsächlich verbrauchte das Gebäude im langjährigen Mittel sogar nur 8,5 kWh/(m²·a). „Damit ist bewiesen, dass das

Passivhaus langfristig funktioniert!“ fasst der junge Ingenieur Wolfgang Hasper, der das Gebäude mit evaluierte, seine Erkenntnisse zusammen. „Das Pultdach des Gebäudes würde ich umdrehen und mit Photovoltaik eindecken“, antwortet Wolfgang Feist auf die Frage, was er heute anders machen würde.

Eine detaillierte Untersuchung der Einzelkomponenten ergab eine hohe Beständigkeit. Die Krypton-gefüllten Verglasungen wiesen nach 25 Jahren zwar geringe Edelgasverluste, aber noch einen mittleren Ug-Wert von 0,78 auf, der Maximalwert betrug 0,97. Gefordert werden im Passivhaus heute Fenster mit einem Ug-Wert von 0,7 oder besser. Auch bei minus 10 Grad Außentemperatur kann man vor derartigen Fenstern innen ohne Kälteabstrahlung und Zugserscheinungen im T-Shirt sitzen. Gelitten hatten allerdings die versprödeten Kunststoffdichtungen in den Fenstern. Nach ihrem Austausch stellten sich die alten Luftdichtheitswerte des Gebäudes wieder ein.

Aus der Dämmschicht aus extrudiertem Polystyrol wurde eine großflächige Probe für die Untersuchung entnommen. Die Materialeigenschaften waren messtechnisch unverändert und der Materialverbund des mineralischen Putzes mit der EPS-Unterlage schadensfrei. Ein erstaunlicher Befund. Kritiker dieser Bauweise gehen bislang davon aus, dass die Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) alle 25 Jahre komplett von der Fassade geschält und erneuert werden müssen. Bei sauberer Verarbeitung und schadensfreier Konstruktion kann man nach diesen Erfahrungen auf eine mindestens doppelt so lange Lebensdauer der Komponenten hoffen. Die neueren Passivhäuser, insbesondere in Holzbauweise, kommen meist ohne WDVS aus und setzen stattdessen außen auf diffusionsoffene, natürliche Dämmstoffsysteme.

Die Evaluation des Prototypen hat ein klares Ergebnis: Wer bauphysikalische Erkenntnisse konsequent berücksichtigt, mit sehr guter Dämmung Wärmebrücken und Feuchteschäden vermeidet, baut schadensfrei und energieverbrauchsarm. Die Passivhaus-Bauweise verlängert die Lebensdauer eines Gebäudes und trägt wesentlich zu seiner Werterhaltung bei. Voraussetzung dafür ist eine qualitativ hochwertige Planung und eine Baubranche, die sie regelkonform umsetzt. Das von Wolfgang Feist gegründete Passivhaus-Institut (PHI) in Darmstadt widmet sich seit 20 Jahren der Qualitätssicherung. Architekten und Handwerker werden geschult, Bauprodukte nach PHI-Standard zertifiziert. 100 Aussteller dokumentierten dies auf der tagungsbegleitenden Baumesse.

Von Europa in die Welt

Mitteleuropa dominiert auf der Weltkarte der zertifizierten Passivhausplaner. Die meisten Experten gibt es in Deutschland, das mit ca. 25.000 Wohnungen im Passivhaus-Standard auch in der Umsetzung weltweit führend ist. Selbst das kleine Luxemburg beherbergt eine große Zahl von Experten und Projekten, Großbritannien und Irland sind gut vertreten, die USA und Kanada machen Fortschritte. Im Osten kommt die Expertise seltener vor. Auf der international ausgerichteten Tagung mit 1.000 Teilnehmern gab es diesmal eine starke Delegation aus China. Die Passivhaus-Bauweise muss dort sehr unterschiedliche Klimazonen berücksichtigen. In den tropischen Bereichen besteht die Hauptaufgabe in der Kühlung von Gebäuden und der Entfeuchtung der Luft. Auch dafür eignet sich das Konzept, nur die Haustechnik variiert.

Laut EU-Beschluss sollen ab 2021 in den Mitgliedsstaaten nur noch „Nullenergiegebäude“ errichtet werden, um den Klimazielen gerecht zu werden. Claude Turmes, EU-Parlamentarier aus Luxemburg, setzt sich dafür ein, dass der bislang technisch nicht spezifizierte Standard des „EU-Nullenergiegebäudes“ mit Kriterien des Passivhauses gefüllt wird. Bei Jochen Partsch, dem Oberbürgermeister von Darmstadt, findet er genug Beispiele. Seine Stadt beherbergt bereits über 200 Passivhäuser. Gerade hat er seine Bauverwaltung angewiesen, zu prüfen, ob die anstehende Sanierung eines Schwimmbads als Passivhaus umgesetzt werden kann.

Nützliche Links:

- www.passiv.de
- www.passipedia.de
- www.ig-passivhaus.de
- www.passivehouse-international.org
- www.kfw.de
- www.wirtschaft.hessen.de

ZUM AUTOR:

► **Hans-Jürgen Serwe**
Umweltdezernent a.D. und Buchautor
hj.serwe@googlemail.com