

Innovative Gebäudetechnik

Büro in Passivhausbauweise



Durch eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und die diffusionsoffene Fassadendämmung erreicht das historische Gebäude der ehemaligen Glasformenfabrik (links) mit der alten Baustruktur die Energiebilanz eines Niedrigenergiehauses – das Bürogebäude nebenan wird als Passivhaus betrieben



Während nach Norden kaum Fenster existieren, hat das Passivhaus mit diffusionsoffenen Außenwänden (K-Wert 0,15) nach Süden große Fensterflächen mit dreifacher Wärmeschutzverglasung (K-Wert 0,4)

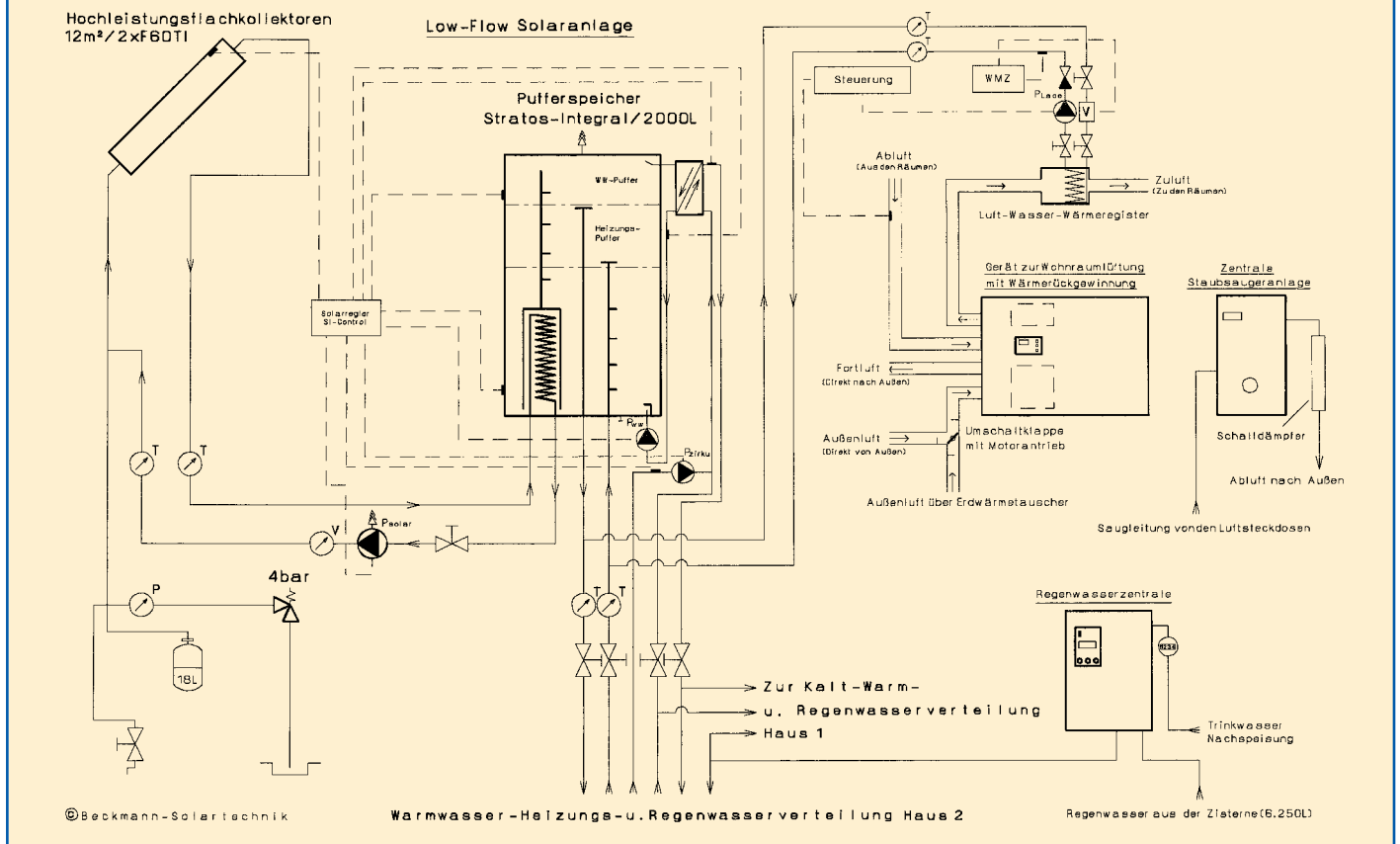
Robert Uhde*

In Oldenburg wurde jetzt das erste als Passivhaus betriebene Bürogebäude in Deutschland fertiggestellt. Dämmung, kontrollierte Be- und Entlüftung sowie eine breite Nutzung von Solar-energie reduzieren den Heizenergiebedarf auf jährlich 14 kWh/m². Damit unterschreitet das Gebäude die Anforderungen des Niedrigenergiehaus-Standards deutlich.

Noch bis Mitte der neunziger Jahre produzierte in der Oldenburger Dragonerstraße die 1877 gegründete Glasformenfabrik Beyer. Als letzter Überrest der einst ruhmvollen Glasindustrie-Geschichte beschäftigte das Unternehmen bis zum Schluß noch immerhin rund 20 Mitarbeiter. Nach der Schließung des Werkes vor drei Jahren wurden die alten Hallen jedoch schnell abgerissen und haben inzwischen einem üblichen Wohnpark mit Mehrfamilienhäusern Platz gemacht.

Übriggeblieben vom alten Glanz war einzig das ehemalige Verwaltungsgebäude der Glasformenfabrik, das Anfang 1996 unter anderem vom Oldenburger Architekturbüro Team 3 erworben wurde, um dort selbst mit einem Büro einzuziehen. Die beiden Inhaber Rita Fredeweiß und Ulf Brannies arbeiten seit fast 10 Jahren zusammen. Von Beginn an war das ökologische und energiesparende Bauen sowie die Altbausanierung

* Robert Uhde, 26131 Oldenburg,
Fax (04 41) 50 85 99



Funktionsschema des Passivhauses mit Solar- und Regenwasseranlage, kontrollierter Be- und Entlüftung mit Erdwärmetauscher und WRG sowie Zentralstaubsaugersystem

Schwerpunkt ihrer gemeinsamen Arbeit. Ein Anspruch, den das Team natürlich auch beim Umbau des eigenen Büros in der Dragonerstraße umgesetzt hat. Durch den Einbau einer kontrollierten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und die diffusions-offene Dämmung der alten Fassaden mit einem mineralischen Dämmstoff erreicht das historische Gebäude unter Beibehaltung der alten Baustruktur inzwischen die Energiebilanz eines Niedrigenergiehauses.

Öko-Meile

Der Umbau des ehemaligen Verwaltungsgebäudes bildet jedoch nur den Anfang eines überaus ehrgeizigen ökologischen Projektes, denn nach und nach entwickelt sich die ehemals industriell geprägte Dragonerstraße regelrecht zur „Öko-Meile“. Außer dem Architekturbüro befinden sich inzwischen ein Laden für gesunde Baustoffe sowie ein Naturkostgeschäft im unteren Teil des sanierten Gebäudes. Im Zentrum des Interesses aber steht das nach einjähriger Bauzeit jetzt der Öffentlichkeit vorgestellte, als Passivhaus betriebene Bürogebäude nebenan. Der vom Team 3 in Zusammenarbeit mit Hartmut Beckmann, dem Geschäftsführer des gleichnamigen Solartechnik-Unternehmens, konzipierte Bau schließt sich sensibel an den sanierten Altbau an. Die großzügige Verwendung von Glas, die in gewisser Weise als modernes Zitat an die alte Glasformenfabrik dient, die Farbwahl

oder der auffällige Einsatz von Edelstahlprofilen verbinden beide Gebäude sinnfölig miteinander. Darüber hinaus nehmen die kreisrunden Fenster beider Häuser Bezug auf die Kapelle des benachbarten jüdischen Friedhofes.

Über ästhetische Gemeinsamkeiten hinaus sind beide Gebäude aber auch in energetischer Hinsicht miteinander verbunden. Unterirdische Leitungen sorgen dafür, daß neben Regenwasser auch Heizenergie und Warmwasser zwischen beiden Gebäuden fließt. So kann an den wenigen Wintertagen, an denen die von den Sonnenkollektoren gelieferte Wärme nicht ausreicht, auf Wärme vom modulierenden Brennwertkessel des Nachbarhauses zurückgegriffen werden. Ansonsten wurde aber auf eine konventionelle Heizung verzichtet. Im Gegenteil, im Sommer und in den Übergangszeiten werden den Nachbarn solare Überschüsse in Form von Warmwasser und Heizwärme zurückgeliefert.

Synergetische Effekte

Neben Einspareffekten im gebäudetechnischen Bereich setzt man in der Dragonerstraße vor allem auf synergetische Effekte: Auf einer Fläche von 150 m² beherbergt das

Passivhaus-Betriebsgebäude seit Mitte März das neugegründete „Oldenburger Energiekontor“, das die drei miteinander kooperierenden Unternehmen Beckmann Solartechnik, Weser-Ems-Solar und Innovatherm jetzt unter einem gemeinsamen Dach zusammenführt.

Die Firma Beckmann Solartechnik beliefert als Einbaubetrieb für innovative Haustechnik Endkunden in Oldenburg und näherer Umgebung mit Systemlösungen für die thermische Nutzung von Solarenergie, für die Regenwassernutzung, die kontrollierte Be- und Entlüftung mit Erdwärmetauschern, mit Zentralstaubsaugersystemen oder mit Blockheizkraftwerken. Überwiegendes Einsatzgebiet ist dabei der Neubau und die Sanierung von Ein- oder Zweifamilienhäusern. Darüber hinaus hat Hartmut Beckmann aber auch größere Projekte wie ganze Ökosiedlungen, Turnhallen, Behindertenwohnheime oder Jugendherbergen ausgestattet. In Höltinghausen bei Cloppenburg betreibt Beckmann darüber hinaus seit vier Jahren eine 150-kW-Windkraftanlage, die quasi den Strombedarf des eigenen Unternehmens deckt.

Die Weser-Ems-Solar hat sich demgegenüber auf SHK-Fachbetriebe, Ingenieurbüros und Architekten spezialisiert. Ihre Partner sind seit 1991 Firmen wie Solvis, Intewa, Paul, Fresh und EBS. Daneben bietet das Unternehmen auch Handwerkerschulungen, Vorträge, VHS-Kurse oder Kurse an be-

rufsbildende Schulen an, in denen die langjährigen, theoretischen und praktischen Erfahrungen an mittlerweile über 750 verschiedenen Objekten weitergegeben werden.

Weiterer Mieter ist die Firma Innovatherm GbR von Norbert Überschar und Hartmut Beckmann, die seit Anfang April neben Heiz- und Solarservice auch Wartungsarbeiten und Werkskundendienste im Raum Weser-Ems und Bremen ausführt.

Eigennutz

Die umfangreichen Erfahrungen der verschiedenen Partner des Oldenburger Energiekontors sind jetzt auch im eigenen Bürogebäude zur Anwendung gelangt. Durch den Einsatz modernster Gebäudetechnik war es möglich, das Projekt als Passivhaus zu verwirklichen. Mit einem jährlichen Energieverbrauch von unter 14 kWh/m² werden nur etwa 10 % der Energie eines durchschnittlichen Hauses in der BRD und 20 bis 25 % der Energie eines Niedrigenergiehauses benötigt.

Neben dem Einbau einer kontrollierten Be- und Entlüftung mit vorgeschaltetem Erdwärmetauscher und einer raffinierten Solartechnik trägt die Dämmung entscheidend zur Energiebilanz des Oldenburger Energiekontors bei. Architekten und Bauherr haben das neue Gebäude so angelegt, daß es eine möglichst kleine Außenhülle besitzt.



2000-Liter-Solarschichtenspeicher mit Regelungssystem

Diese kompakte Gebäudeform sorgt im Verhältnis zum umbauten Raum für die geringste Wärmeabstrahlungsfläche.

Die diffusionsoffene Außenwand besteht aus einer 20 cm breiten, massiven Wand aus GPW 2 von Ytong und einer vorgelagerten, 18 cm breiten Wärmedämmung von Sto (K-Wert 0,15 W/m²K), die mit einem mineralischem Gipsputz verkleidet ist, der aus energetischen Gründen bis in die Kellerräume hinuntergezogen wurde. Den Dachbereich hat Beckmann mit einer 32 cm starken Zellulose-Dämmung (K-Wert 0,12 W/m²K) versehen. Und da selbst kleinste Öffnungen, ein undichtes Schloß etwa, bei einem Passivhaus als regelrechte Düsen wirken, die die warme Luft nach außen dringen lassen, existieren zur weiteren Wind- und Luftdichtigkeit der inneren Gebäudehülle keinerlei Durchbrüche nach außen. Eine Ausnahme bildet hier lediglich der Leitungskanal für die Solartechnik auf dem Dach. Darüber hinaus sind selbst die Deckenbalken nur zwischengehängt und reichen nicht bis an die äußere Gebäudehülle. Die Maßnahmen haben sich gelohnt, der kürzlich durchgeführte „blower-door“-Test ergab einen sensationellen Wert von 0,3.

Um den Austritt von Energie auch an den Fenstern zu vermeiden, hat Beckmann sich bei der Ausführung des Oldenburger Energiekontors für eine dreifache Wärmeschutzverglasung mit Edelgasfüllung (K-Wert 0,4 W/m²K) entschieden, die trotz ihrerer hochwirksamen Dämmeigenschaften immerhin noch eine Lichtdurchlässigkeit von etwa 50 % aufweist. Da herkömmliches Aluminium als Wärmebrücke wirkt, bauten die Architekten ein neues Glas mit Kunststoffabstandhaltern (TPS) ein. Aber auch für die dreifach gesicherten Türdichtungen existiert eine zweite Dichtungsebene, um den Austritt von Energie auch hier möglichst gering zu halten.

Low-Flow-Technik

Selbst im mitunter etwas trüben Norddeutschland ergeben sich übers Jahr gesehen etwa 1300 bis 1500 Sonneneinstunden, die theoretisch für eine Energiemenge von etwa 1000 kWh je m² Erdoberfläche sorgen. Um diese kostenfrei und natürlich zur Verfügung stehende Energie nutzen zu können, haben die Architekten des Oldenburger Energiekontors große Fensterflächen nach Süden eingeplant, die die passive Nutzung von Solarenergie ermöglichen. Nach Norden hin existieren aus energetischen Gründen kaum Fenster. Um dennoch nicht unnötig auf elektrisches Licht angewiesen zu sein, haben die Architekten hier neben kleineren Fenstern auch ein schmales Lichtband eingeplant.



Lüftungszentrale zur kontrollierten Be- und Entlüftung mit integrierter Wärmerückgewinnung, Pollenfilter und vorgeschaltetem Erdwärmetauscher

Damit die Sonnenenergie auch aktiv für die Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung verwendet werden kann, wurde auf der nach Südwesten geneigten Dachfläche ein 12 m² großer Flachkollektor von Solvis installiert, der schon an einem sonnigen Märztag rund 460 Liter warmes Wasser mit einer Temperatur von 45 °C liefert. Die im Kollektor aufgeheizte Wärmeträgerflüssigkeit wird im Keller über einen Wärmetauscher in einen rund 2000 Liter fassenden, hochgedämmten Solarschichtenspeicher abgelegt, der mit der sogenannten „Low Flow“-Systemtechnik arbeitet. Durch niedrige Durchflüsse im Solarkreis und eine damit einhergehende optimierte Strahlungsausnutzung der Sonnenenergie ist es möglich, das zugeführte Wasser ohne zeitliche Verzögerung und Vermischungsverluste schon in einem einzigen Kollektordurchlauf auf Nutztemperatur anzuheben. Kernstück des Konzeptes ist ein speziell entwickelter Schichtenlader mit integriertem Low-Flow-Wärmetauscher, der im Gegensatz zu starren Zuführungen durch ein System von Membranklappen für eine variable Einschichtung verschiedener Wassertemperaturen in verschiedenen Speicherschichten sorgt. Das durch natürlichen Auftrieb nach oben aufsteigende heiße Wasser steht

dabei zur sofortigen Nutzung bereit, ohne daß erst der gesamte Speicher erwärmt werden müßte. Die warme mittlere Schicht dient dagegen zur Unterstützung der Hausheizung. Gerade bei wechselhaftem Wetter mit nur kurzen Einstrahlperioden verringert sich so der Nachheizbedarf gegenüber herkömmlichen Systemen erheblich, außerdem wird im Direktdurchlauf stets hygienisch einwandfreies und legionellenfreies Wasser zur Verfügung gestellt.

Die elektronische Regelung eines weiteren, außerhalb des Speichers liegenden, separaten Plattenwärmetauschers stellt bei der Warmwasserentnahme automatisch einen kalten Rücklauf in die untere Schicht des Speichers sicher. Auf diese Weise werden den Solarkollektoren ständig niedrige Rücklauftemperaturen zur Verfügung gestellt, die Sonneneinstrahlung kann so optimal genutzt werden.

Psycho-Funktion

Damit die solar gewonnene Energie nicht gleich wieder beim Lüften verpulvert wird, haben Ulf Brannies, Rita Fredeweiß und Hartmut Beckmann das neue Gebäude in der Dragonerstraße mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung mit integrierter Wärmerückgewinnung und vorgeschaltetem Erdwärmetauscher ausgestattet. Per Hand gelüftet werden braucht also nicht mehr, die Fenstergriffe haben lediglich psychologische Funktion. Denn während den Arbeits- und Büroräumen (Zuluftbereiche) stets frische und durch den Einsatz eines Pollenfilters gefilterte Luft zugeführt wird, strömt die verbrauchte Luft über die Überstrombereiche im Flur zu den Abluftbereichen Küche und WC, wo sie durch optimierte Gleichstromventilatoren ($2 \times 18 \text{ W}$) permanent abgesaugt wird. Die Luftwechselrate beträgt etwa 40 bis 60 % des Volumens je Stunde. In etwa zwei Stunden ist die gesamte Gebäudeluft einmal ausgetauscht. Zunächst jedoch wird die Zuluft durch ein Wärmetauscherrohr in 2 Meter Tiefe um das Haus geführt, um auf diese Weise die natürlich vorhandene Wärme des Erdreiches nutzen zu können. Selbst im Winter kann auf diese Weise kostenlos auf etwa 7 bis 10 °C vorgewärmte Luft zurückgegriffen werden. Durch einen Plattentaucher von Paul entnimmt die vorerwärmte Zuluft anschließend etwa 90 % der Energie der etwa 20 °C warmen Abluft. Ohne daß Zu- und Abluft dabei miteinander in Berührung kommen und es dadurch zu hygienischen Problemen kommen könnte, kann die zuströmende Frischluft auf diese Weise etwa von 10 auf 19 °C erwärmt werden.

Möglich ist dieser hohe Wirkungsgrad, weil der für das Oldenburger Energie-Kontor

verwendete Gegenstrom-Kanalwärmetauscher die doppelte Wärmetauschfläche gegenüber einem herkömmlichen Plattenwärmetauscher hat. Die Luft strömt dabei in quadratischen Kanälen durch den Wärmetauscher, dessen Querschnitt einem Schachbrettmuster gleicht. Dieses Kanalstrom-Prinzip ermöglicht einen Wärmeaustausch nach vier, statt bisher nur zwei Seiten, was das Gerät effektiver arbeiten läßt als herkömmliche Plattentaucher.

Heizkörper überflüssig

Die übrigen 10 % Differenz, die Energie also, die nötig ist, um die in unserem Beispiel auf 19 °C vorgewärmte Luft auf 20 °C zu bringen, übernimmt die Solaranlage auf dem Dach, die über ein Luft/Wasser-Register einen Teil ihrer Energie für die Aufwärmung der Luft bereithält. Heizkörper



Zentralstaubsaugersystem und Regenwasserzentrale zum unterirdischen, 6500 Liter fassenden Betonwassertank mit beruhigtem Wasserzulauf sowie Wirbelfeinfilter

sind in der Dragonerstraße also nicht notwendig. Im Sommer dagegen wird dankend auf die Leistung des Plattenwärmetauschers verzichtet. Er kann dann über einen Bypass umgangen werden, so daß ausschließlich die jetzt etwa 12 °C kühle Luft aus dem Erdreich zugeführt wird. Das System wirkt damit regelrecht als Klimaanlage.

Aufgrund der dichten Gebäudehülle war es in der Dragonerstraße doppelt wichtig, in den Innenräumen ausschließlich auf schadstofffreie Materialien zurückzugreifen. Ulf Brannies und Rita Fredeweiß verwendeten beim Ausbau deshalb ausschließlich Materialien, die keine Feinstäube und keine giftigen Stoffe enthalten oder abgeben. Ebenso sind auch die Holzdielen aus einheimischer Eiche nur gewachst und geölt und nicht weiter chemisch behandelt. Was kaum jemand weiß ist allerdings, daß auch die allermeisten tragbaren Staubsauger regelrechte Bakterienschleudern sind. Die kleinsten Staubpartikel sind so klein, daß sie sogar durch den menschlichen Filtermechanismus hindurchrutschen und sich dann tief in der Lunge festsetzen. Hartmut Beckmann hat sich aus diesem Grund für den Einbau eines Zentralstaubsaugersystems entschieden, das in Amerika bereits seit Jahrzehnten weit verbreitet ist. Mit Hilfe von verschiedenen Anschlußstellen im Gebäude wird der Staub dabei von einem Zentralgerät aufgesaugt und dann durch ein Abluftrohr direkt ins Freie geblasen - Hausstaubmilben adé. Und das fast geräuschlos.

Wasser im Keller

Die in der Dragonerstraße zur Anwendung gelangte Intewa-Regenwasseranlage sammelt das über die Dachflächen beider Häuser aufgefangene und anschließend mit einem Wirbelfeinfilter gefilterte Wasser in einem unterirdischen, 6500 Liter fassenden Regenwassertank aus Beton. Hier lagert es kühl und lichtgeschützt, um Algen- und Bakterienwachstum zu vermeiden. Ein beruhigter Wasserzulauf dient außerdem zur Vermeidung der Aufwirbelung des Bodensediments. Bei Bedarf wird das Wasser durch Kreiselpumpen mit geringem Stromverbrauch zu den Entnahmestellen in beiden Gebäuden befördert und dort für die Toiletten, die Waschmaschinen oder die Außenzapfanlagen beider Gebäude nutzbar gemacht. Ein spezielles Mehrwegekugellventil dient zum automatischen Umschalten zwischen Regenwasser und Trinkwasser. Im privaten Bereich werden bauliche Maßnahmen zur Energieeinsparung inzwischen von den allermeisten Gemeinden unterstützt. In der Dragonerstraße mußte man auf derartige Zuschüsse leider verzichten. Die Mehrkosten beim Bau des Oldenburger Energiekontors werden durch die erheblichen Einsparungen beim Energieverbrauch dennoch bald vergessen sein. Und außerdem: Die Dachbegrünung auf der Garage, die als ökologischer Ausgleich für die mit gebrauchten Pflastersteinen versiegelte Fläche auf dem Hof angelegt wurde, wächst auch ohne Fördermaßnahmen. □