

Vom Kasernengebäude zum Passivhaus

Nur etwa ein Prozent der bestehenden Gebäudefläche wird jährlich abgerissen und als Neubau ersetzt. Die Wirkung der hauptsächlich auf Neubauten ausgerichteten EnEV auf die Minderung des CO₂-Ausstoßes ist deshalb gering. Fachleute halten es für energiepolitisch sinnvoll, beim Gebäudebestand strengere energetische Maßstäbe anzulegen als bisher.

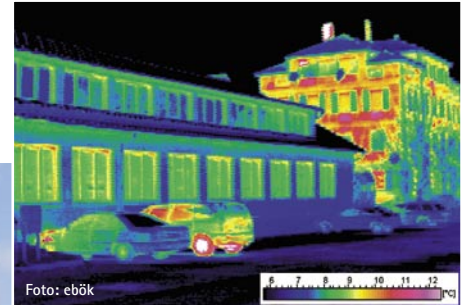
Über 90% des Heizungsenergieverbrauchs in Deutschland sind für die Beheizung von Gebäuden notwendig, die vor 1983 gebaut wurden. Eine spürbare Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. die Minderung des CO₂-Ausstoßes sind daher nur zu erreichen, wenn der Altbaubestand energetisch saniert wird. Das Bundeswirtschaftsministerium hat deshalb 1998 das Förderkonzept „Energetische Verbesserung der Bausubstanz, EnSan“ gestartet. Es soll aufzeigen, wie im Gebäudebestand der Energieaufwand reduziert bzw. wie der thermische und hygienische Komfort in Bestandsgebäuden verbessert werden kann. Derzeit liegen Erfahrungen aus rund 20 Projekten vor (Details: www.ensan.de).

Erforderlich: Gewerke-übergreifende Kompetenz

Das Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte – ebök – hat die Probe aufs Exempel gemacht: Statt Büroräume anzumieten, erwarben die Inhaber ein aus den 1950er Jahren stammendes Nebengebäude auf dem Areal der ehemaligen Thiepval-Kaserne in Tübingen und sanierten es nach den Kriterien des Passivhausstandards.

Nach rund 12 Jahren Erfahrung in der Planung von Energiekonzepten für Passivhäuser war es für die Eigentümer des Anfang der 1980er Jahre gegründeten Ingenieurbüros ebök nur folgerichtig, die erworbene Kompetenz bei der Modernisierung eines Bestandsgebäudes einzusetzen, um es anschließend als Bürogebäude selbst zu nutzen. Das einstöckige Nebengebäude der ehemaligen Thiepval-Kaserne

Thermographie des nach Passivhauskriterien gedämmten Altbaus vor einem unsanierten Nachbargebäude



ebök-Büro nach der Sanierung. Es gilt als das weltweit erste sanierte Bürogebäude, das als Passivhaus zertifiziert wurde

in Tübingen bedurfte allein schon aus baulichen Gründen einer Generalüberholung. Durch die Kombination von bauhaltenden Maßnahmen und energetischer Sanierung konnten wirtschaftlich noch vertretbare Amortisationszeiten für die Aufrüstung zu einem Passivhaus-Bürogebäude erwartet werden. Mit der Erneuerung des Dachstuhls, bei gleichzeitigem Einbau von Gauben, konnte zusätzlicher Büroraum gewonnen werden.

Der Wärmeschutz auf Passivhausniveau setzt sich beim ebök-Bürogebäude zusammen aus:

- Dach: 30 cm Zellulosedämmung WLK 040 in TJI-Trägern, $U = 0,138 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.
- Wand: 24 cm Wärmedämmverbundsystem Polystyrol, WLK 035, $U = 0,136 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.
- Fenster: passivhauszertifizierte Rahmen, 3-fach-Wärmeschutzverglasung mit thermisch getrennten Abstandshaltern, Fenster-U-Werte $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Ein typischer Schwachpunkt bei der Passivhaus-gerechten Sanierung von Be-

standsgebäuden sind die an das Erdreich grenzenden Gebäudeflächen. In diesem Bauprojekt erfolgte der Wärmeschutz zum Erdreich über eine relativ dünne Dämmschicht (3 cm Blähperliteplatte WLK 050, 4,5 cm PU WLK 025) auf der alten Bodenplatte, gekoppelt mit einer verstärkten Dämmung des nach unten anschließenden Sockel- und Perimeterbereichs. ebök geht davon aus, dass mit dieser Art der Dämmung nahezu Passivhausqualität erreicht wird.

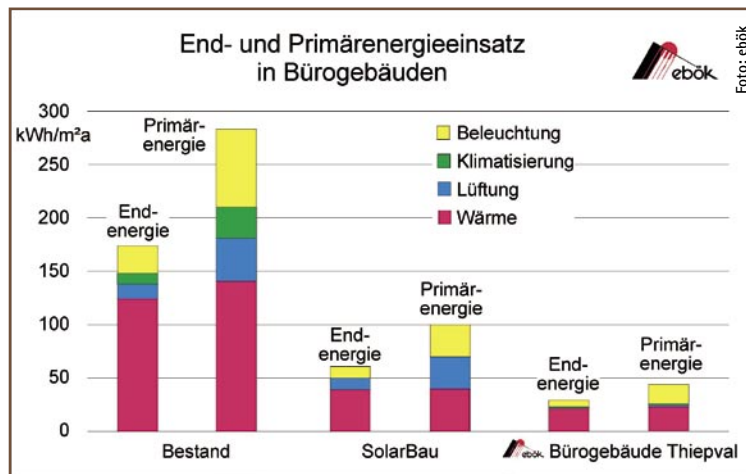
Voraussetzung: Minimierung innerer Wärmelasten

Um auch im Sommer möglichst komfortable Raumtemperaturen zu garantieren, wurde großer Wert auf geringe innere Wärmelasten gelegt. Da fast alle Arbeitsplätze über ausreichend Tageslicht verfügen – der Fensterflächenanteil, bezogen auf die Nutzfläche, beträgt etwa 23% – ist der Wärmeeintrag durch Kunstlicht gering. Eingebaut ist eine tageslichtabhängig stufenlos geregelte Beleuchtung mit automatischer Abschaltung über Bewegungsmelder. Weiter legte das Ingenieurbüro großen Wert auf Strom

sparende Bürogeräte und die Aktivierung von Stromsparschaltungen am PC, beispielsweise Stand-by-Schaltung des Bildschirms statt Bildschirmschoner.

Um den thermischen und hygienischen Raumkomfort ganzjährig abzusichern, realisierte ebök folgendes Konzept:

- mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Bypass-Schaltung im Sommer
- Außenluftvorkühlung im Sommer durch Sole-Luft-Wärmeübertrager, gekoppelt mit Erdwärmeübertrager. Im Winter dient diese Einrichtung zur Sicherung des Frostschutzes des Plattenwärmeübertragers
- „Forcierte Nachtlüftung“ unter Umgehung der Plattenwärmeübertrager mit einem maximalen Volumenstrom von 4000 m³/h
- Nutzung der Decken als „Kältespeicher“ im Sommer
- Unterstützung der Betriebsart „forcierte Nachtlüftung“ durch die Einbringung der Zuluft über Weitwurfdüsen unter der Decke. Dadurch entsteht ein höherer konvektiver Wärmeübergang, der den Entladevorgang der Decke verbessert
- Einsatz von PCM-Platten (Phase-Changing-Material) zur Verbesserung des Speichervermögens des in Leichtbau ausgeführten Dachgeschosses; Einsatz von Weitwurfdüsen zur Verbesserung des Wärmeübergangs in der Grenzschicht zu den PCM-Platten
- Einsatz eines hocheffizienten Lüftungsgerätes (Prototyp-Entwicklung durch ebök) mit einer spezifischen, volumenstrombezogenen elektrischen Leistungsaufnahme von 0,15 Wh/m³
- Heizsystem 65/45 °C mit Plattenheizkörpern und Gasbrennwerttherme. Aufgrund des Ensembleschutzes des Thiepval-Areals war eine solartechnische Nutzung der Dachflächen nicht möglich



Energiestandards von Bürogebäuden im Vergleich: Typisches Bestandsgebäude, Anforderungen des Solarbau-Programms für effiziente Neubauten und Kennwerte des vorgestellten Projekts Passivhaus-Bürogebäude Thiepval

Das sanierte Bürogebäude (838 m² Nutzfläche, 3724 m³ Bruttorauminhalt) benötigt unter Standardnutzungsbedingungen für Wärme (Heizung, Warmwasser, Kochen) ca. 20 kWh/(m²a) in Form von Erdgas und für die Beleuchtung und Haustechnik ca. 7 kWh Strom. Umgerechnet in Primärenergie entspricht dies einem Einsatz von zusammen 43 kWh/(m²a). Es liegt damit bei nur 15% des Primärenergieeinsatzes für ein typisches Bestandsbürogebäude. Bezogen auf den Grenzwert des Solarbauminitor-Programms für neu errichtete, effiziente Bürogebäude verbraucht es nur 40% an Primärenergie.

Der Heizwärmebedarf nach dem so genannten „Passivhausprojektierungspaket“ beträgt 15 kWh/(m²a), der Primärenergiebedarf (Heizung, Lüftung, Warmwasser, Beleuchtung, einschließlich PC und Server) liegt bei 104 kWh/(m²a). Gegenüber einer Referenzvariante nach DIN 4108-2 bzw. EnEV ergibt sich für ebök durch die Ausführung in Passivhausstandard eine jährliche Einsparung von 85 000 kWh Gas und 600 kWh Strom. Dies entspricht einer jährlichen Primärenergieeinsparung von 95 000 kWh und einer Umweltentlastung von 20 Tonnen CO₂. Das Gebäude unterschreitet die Grenzwerte der EnEV für Altbauanierungen um rund 85%, die Neubaugrenzwerte um rund 77%. Um die Daten abzusichern, sollen demnächst das Raumklima und die Energiebilanz des Gebäudes im Rahmen des EnSan-Programms untersucht werden.

Aus der Sicht von ebök ist die Passivhausbauweise deshalb so interessant, weil durch den nur noch geringen Restwärmebedarf ein großer Teil der Energiebereitstellung mit regenerativen Quellen abgedeckt werden kann. Auch seien Energieeinsparmaßnahmen im Passivhausstandard erheblich ökonomischer als die Bereitstellung von Energie. Für Bundesumweltminister Jürgen Trittin war

das neue ebök-Bürogebäude so interessant, dass er den gewerkeübergreifenden Gebäudeplanern auf seiner „Erneuerbare Energien Tour“ durch Baden-Württemberg Ende Februar 2004 einen Besuch abstattete.

Mehraufwand amortisiert sich in 26 Jahren

Ob Häuslebauer, Wohnungswirtschaft oder Liegenschaftsverwalter die Passivhaus-Philosophie für Modernisierungen mittragen werden, muss die Praxis noch zeigen. Immerhin liegt bei dem ebök-Bürogebäude die Amortisationszeit für den Mehraufwand zwischen energetischem Mindeststandard und Passivhausniveau bei 26 Jahren. Ohne Zuschüsse, zinsgünstige Darlehen und andere Vergünstigungen wird daher bei den heutigen Energiepreisen und bei rein wirtschaftlicher Sichtweise kaum jemand bereit sein, ein Bestandsgebäude auf Passivhausniveau zu sanieren. Die aktuelle Entwicklung der Ölpreise sowie die überproportionale Teuerung beim Gaspreis lassen aber vermuten, dass künftig die Rahmenbedingungen für den Passivhausstandard eher günstiger werden. Hinzu kommen neue Materialien, wie Vakuumisolierte Systeme, Baumaterialien mit Latentspeicherfunktion sowie nanoporöse Wärmedämmstoffe, die – mittelfristig gesehen – die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden positiv beeinflussen werden. ←



Jürgen Trittin im Gespräch mit ebök-Mitglied Achim König im Rahmen seiner „Erneuerbare Energien Tour“

Dipl.-Ing. Wolfgang Schmid ist Fachjournalist für Technische Gebäudeausrüstung, München, E-Mail: wsm@netsurf.de

