

Vorbildlich: Eupener PPP-Schulen im Passivhausstandard

Von Bianca Grübbel und Belinda Otremba

Energetisch optimiert zu bauen ist bei der Planung und Errichtung von Gebäuden die Aufgabe der Zukunft. Gerade beim Bau oder der Sanierung von Schulgebäuden rückt diese Thematik durch knapper werdende Ressourcen in den Vordergrund. Eine Lösung ist die Neuerrichtung von Gebäuden im Passivhausstandard und die Sanierung von Bestandsgebäuden mit Passivhauskomponenten.

PPP-Projekte übernehmen hier immer öfter eine Vorbildfunktion bei der praxisgerechten Umsetzung der Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden. Durch die Ausschreibung von PPP-Projekten mit der Vorgabe des Passivhausstandards setzt die öffentliche Hand gezielt auf zukunftsorientierte und energieoptimierte Lösungen. Dem privaten Partner eröffnet sich durch die ganzheitliche Projektentwicklung von Bau und Betrieb „aus einer Hand“ eine Vielzahl an Einflussmöglichkeiten, um ein im Betrieb wirtschaftlich optimiertes Gebäude projektieren zu können. Vor allem in Bezug auf den Energieverbrauch führen im Bereich Passivhausstandard alle Entscheidungen, die schon in der Planungsphase getroffen werden können, zu optimalen Ergebnissen in der Betriebsphase der Gebäude.

Passivhausstandard – ein „neuer Weg“

Der Passivhausstandard, der ursprünglich für den Wohnungsbau entwickelt wurde, stellt eine energetisch hochoptimierte Bauweise dar und zeichnet sich u.a. durch minimalen Heizwärmebedarf aus. Mittels Wärmerückgewinnung im Lüftungssystem, der Nutzung eingestrahelter Sonnenenergie im Winter und der Verwertung der von Personen und elektrischen Geräten abgegebenen Eigenwärme kann die technisch zu erzeugende Wärmeenergie auf ein Minimum reduziert werden.

Ein Passivhaus hat einen rechnerischen Heizwärmebedarf von maximal 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr.

Energiekennzahlen verschiedener Gebäudetypen in Deutschland im Vergleich:

Bestand Bundesrepublik:	200 – 300 kWh/m ² a
Wärmeschutzverordnung 1995:	80 – 110 kWh/m ² a
Energieeinspar-Verordnung (EnEV 2001) seit 2002:	ca. 70 kWh/m ² a
Passivhäuser:	max. 15 kWh/m ² a
Plus- oder Nullenergiehäuser (meist durch Solarstromanlagen)	unter 0 kWh/m ² a
<i>Quelle: www.passivhaus-vauban.de</i>	

In der Passivbauhausweise wird das Gebäude als „Einheit“ aus Architektur, Technischer Gebäudeausrüstung (TGA) und Bauphysik betrachtet. Es werden aufeinander abgestimmte Einzelkomponenten entwickelt, die zusammen ein energetisch optimiertes Gebäude bilden.

Erster Ansatz im Passivhausstandard ist eine energetisch kompakte Bauweise durch ein optimales Verhältnis von Gebäudehülle zu Gebäudevolumen. Der zweite Ansatz ist der Gebäude-



Dipl.-Ing. Bianca Grübbel und Dipl.-Ing. Belinda Otremba sind Projektmanagerinnen der SKE Facility Management GmbH.

mantel. Er wird als hocheffizient gedämmte und durchgehend luftdicht abgeschlossene Gebäudehülle erstellt. Beide Ansätze erwirken einen minimalen Wärmeverlust nach außen. Zur Sicherstellung eines bestmöglichen Wärmeeintrags in das Gebäude ist eine Ausrichtung in südliche Richtung zu bevorzugen. Gerade im Winter soll ein größtmöglicher Eintrag an Solarenergie gewährleistet werden. Das Herzstück eines jeden Passivhauses ist die mechanische Lüftungsanlage, die den durch die Luftdichtheit des Gebäudes nicht mehr vorhandenen natürlichen Luftaustausch übernimmt. Diese Lüftungsanlagen arbeiten mit einer Wärmerückgewinnung, um die im Gebäude vorhandene Wärme wiederholt nutzen zu können. Bei der Luftverteilung findet das sogenannte Überströmprinzip Anwendung. Die Luft wird durch alle Räume des Gebäudes gelenkt, ohne dass eine direkte Belüftung eines jeden Raumes notwendig ist. Hierdurch wird die Dimensionierung der Lüftungsanlage minimiert, um Investitions- und Betriebskosten, inklusive Energiebedarf zu reduzieren.

Die wichtigsten Passivhauskomponenten im Überblick

- Günstiges Kompaktheitsverhältnis (Hülle/Volumen)
- Optimale Ausrichtung des Gebäudes zu den Himmelsrichtungen und Verglasungen mit einem hohen Gesamtenergiedurchlassgrad für einen optimalen Solarenergieeintrag in das Gebäude
- Luftdichtheit: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$
- Hocheffizienter Wärmeschutz der Gebäudehülle
- Wärmebrückenoptimierte Konstruktion
- Verglasung: 3-fach-Wärmeschutzglas
- Lüftung mit Wärmerückgewinnung $\geq 75\%$
- Stromsparend ausgelegte elektrische Anwendungen
- Außenliegender Sonnenschutz an Verglasungen im Süden, Westen und Osten, um die Solarlast im Sommer minimieren zu können

Der Passivhausstandard stellt weiterhin einen neuen Weg dar, den Komfort – sprich die thermische Behaglichkeit – für die Gebäudenutzer zu erhöhen. Die Lüftungsanlage sorgt für eine gleichmäßige Lufttemperatur im Raum und für eine ständige Frischluftzufuhr. Hochwertige dreifach verglaste Fenster verhindern einen Kaltluftabfall am Fensterplatz und die energetisch erstrangigen Außenbauteile reduzieren die Differenz der Oberflächentemperatur im Verhältnis zur Innentemperatur wesentlich.

Die Kontrolle der Umsetzung der Passivhauskriterien durch diverse Tests am Gebäude und die Berechnung über das PHPP-Passivhausprojektierungspaket stellen in der späteren Ausführung einen außerordentlich guten Qualitätsstandard sicher.

Projekt Eupen: Umsetzung bei Passivhausschulen

Mit dem PPP-Projekt Schulen der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgien (DG) wird ein aus energetischer Sicht hochanspruchsvolles Projekt umgesetzt. Zusammengefasst wurden die Schulen:

- Königliches Athenäum Eupen
- Robert-Schumann-Institut
- Zentrum für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand
- Zentrum für Förderpädagogik
- Autonome Hochschule
- Städtische Schule Unterstadt
- Ecole communale d'expression française
- Regionales Zentrum für Kleinkindbetreuung

Die auf vier Liegenschaften verteilten Schulen im Stadtgebiet Eupen werden saniert oder neu errichtet. Die Neubauten mit Schulnutzung werden im Passivhausstandard erstellt. Für jede der acht Projektschulen wird mindestens ein Gebäude im Passivhausstandard umgesetzt. Demnach werden ca. 50 Prozent der Flächen auf den vier Liegenschaften im Passivhausstandard geplant und ab Mitte 2011 gebaut. Zum Ende der Bau-

phase 2013 wird ein PPP-Projekt mit Pilotcharakter fertiggestellt sein, das als Vorbildfunktion einen neuen Weg für weitere Schulbauprojekte weist.

Projektdaten: PPP-Projekt Schulen der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgien in Eupen

- Liegenschaften und Gebäude:
4 mit 21 Gebäuden
- Gebäudeneubau im Passivhausstandard: 7
- Gebäudesanierung mit Passivhauskomponenten: 12
- Fläche: 63.373 m² Bruttogeschossfläche
- Gesamtprojektvolumen:
ca. 146 Mio. Euro zzgl. Bauindex
- Betriebsphase: 25 Jahre

Die im Vorfeld genannten Kriterien wurden im Projekt Eupen umgesetzt. Durch die auf die Schullernutzung abgestimmte Konzeption der Gebäude wird ein qualitativ erstklassiges Lernumfeld geschaffen. Die im Passivhaus standardmäßige Verwendung einer mechanischen Be- und Entlüftung sorgt für einen regelmäßigen Luftaustausch. Dies wirkt sich positiv auf die Konzentrationsfähigkeit der Schüler aus. Das Öffnen der Fenster ist nicht notwendig, da die verbrauchte Luft automatisch ausgetauscht wird, ohne dass kalte Luft ins Gebäude strömt und Wärme verloren geht.

Idealerweise sollten in den Lehrplan integrierte Schülerprojekte den Schülern die Nutzung energiesparender Technik sowie ihren eigenen Einfluss auf den Energieverbrauch des Gebäudes näherbringen. Ressourcenschonende Bauweise wird für sie erlebbar. Die Kinder und Jugendlichen nehmen diesen Standard als positiven Effekt mit in die Zukunft und übertragen ihn effektiv in ihr privates Umfeld.

Hohe Qualität, optimaler Betrieb

Die hohen energetischen Anforderungen, die an die Gebäude gestellt wurden, erforderten neue

Wege in der Konzeption der Baukonstruktion. Es gab keinen „Königsweg“, sondern gewerkeübergreifend eine Vielzahl möglicher Konstruktionsweisen. Vor allem auf Detailschlüsse zwischen verschiedenen Bauteilen war ein besonderes Augenmerk zu richten, denn sie bergen bauphysikalische Tücken (Wärmebrücken u.a.). Bei der Planung eines Projekts mit der Größenordnung des Eupener Schulbauprojekts war zudem auf eine einheitliche Detaillösung in allen Gewerken zu achten, um bei der Ausführung nach einem einfach umsetzbaren, einheitlichen System für die verschiedenen Gebäude arbeiten zu können. Bereits während der Projektentwicklungsphase wurden liegenschafts- und gebäudeübergreifende Anschlusslösungen zwischen Bau- und Anlagenteilen für ein optimiertes Gesamtprojekt geplant. Dies sichert zum einen eine hohe Qualität bei der Errichtung und hat zum anderen einen deutlich positiven Effekt im langfristigen Betrieb der Gebäude.

Die Betrachtung des Lebenszyklus der Gebäude während der Projektierung und der Errichtung ermöglichen demnach sowohl dem Betreiber als auch dem Nutzer optimierte Betriebskosten, einhergehend mit einem minimalen Energieverbrauch.

Der langfristige Betrieb von Passivhausschulen unterscheidet sich nicht wesentlich vom Betrieb konventioneller Schulen. Zukünftig wird durch den höheren Technikanteil der Gebäude ein größerer Kostenaufwand im Bereich der Instandhaltung der haustechnischen Anlagen auftreten. Diese höheren Kosten werden jedoch durch den sehr niedrigen Energieverbrauch mehr als kompensiert.

Weitere Optimierungspotenziale beim Energieverbrauch liegen in der Sensibilisierung der Lehrer, Schüler und Hausmeister in ihrem Nutzerverhalten. Durch die Reduzierung der Luftzufuhr unter Berücksichtigung von Ferienzeiten, verschiedenen Jahreszeiten oder der Zahl der anwesenden Personen sind weitere Einsparungen möglich.

**Vorbildfunktion:
Schulbau im Passivhausstandard**

Allgemein betrachtet, ist die energetisch optimierte Bauweise durch den Passivhausstandard, die bei diesem Projekt umgesetzt wird, sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter energetischen Aspekten als zukunftsweisend zu sehen. Nur durch eine ressourcenschonende Bauweise hinsichtlich Materialeinsatz und Energieverbrauch ist auf lange Zeit der Betrieb von Gebäuden mit dem heutigen Komfortanspruch möglich. Auf dieser Grundlage wird die Passivhauschule zu einer „Standardqualität“ für die Bauausführung und den Betrieb werden. Abschließend be-

trachtet, ist das PPP-Projekt Schulen der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens ein Projekt mit Vorbildfunktion für die weitere Entwicklung im Schulbau. Nicht nur die Passivhausbauweise für Schulen, sondern auch die Anforderungen an die Sanierung der Bestandsgebäude stellen hohe energetische Anforderungen an die Bauqualität.

Durch die Errichtung von Passivhauschulen wird ein positives Lernumfeld geschaffen. Die zunehmende Nachhaltigkeit der Bauqualität erzielt einen zusätzlichen Komfort, der ideal im Schulbau einsetzbar ist. Die Aufgabe der öffentlichen Hand im Bereich Bildung – der Lehrauftrag – wird hierdurch gezielt gefördert.



Schulneubau nach Passivhausstandard: Autonome Hochschule in Eupen