

35 (2008) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

A. Staudt, H. Erhorn-Kluttig, H. Erhorn

Energetische Bewertung des Fraunhofer Institutszentrums (IZS), Stuttgart – Erstellung eines Energieausweises

Einleitung

Ziel der Europäischen Richtlinie 2002/91/EC: Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) [1] ist, die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zu verbessern. Hierfür wird u.a. deren Zertifizierung mit Hilfe von Energieausweisen gefordert. Nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2007 [2] sind diese in Deutschland für Nichtwohngebäude ab dem 1. Juli 2009 notwendig und in öffentlich zugänglichen Gebäuden gut sichtbar auszuhängen.

Obwohl nicht öffentlich, wird das Fraunhofer Institutszentrum im Rahmen zahlreicher Veranstaltungen häufig besucht. Deshalb wurde bereits im Dezember 2007 eine energetische Bewertung durchgeführt, ein Energieausweis erstellt und im Foyer ausgehängt. Hierfür wurden das bestehende Gebäude sowie Modernisierungsmaßnahmen mit Hilfe von Berechnungsverfahren der „DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden“ [3] bewertet.

1. Das Fraunhofer Institutszentrum (IZS)

Das Hauptgebäude des IZS auf dem Institutsgelände in Stuttgart entwickelte sich im Laufe der Jahre durch verschiedene Anbauten zu einem großen Gebäudekomplex. In der durchgeführten energetischen Bewertung wurden lediglich die Gebäudeteile A und C, ein fünfstöckiger, U-förmiger, nach Osten geöffneter Bau, sowie der im Süden angehängte, dreistöckige Verbindungsbau berücksichtigt.

Die gesamte Nettogrundfläche von 8609 m² besteht überwiegend aus Büros. Zusätzlich gibt es zwei unterirdisch gelegene Hörsäle, eine Druckerei, ein Foyer sowie Besprechungszimmer, WCs, Teeküchen, Kopierer- und Serverräume, Flure und Treppenhäuser. Im Keller in Teil C befinden sich Lager- und Technikräume.

Der Großteil der Büros ist nicht gekühlt und wird über Fenster belüftet. Nur in wenigen befindet sich, wie in Druckerei und Hörsälen, eine mechanische Lüftungsanlage, welche je nach Bedarf kühlt oder heizt. In allen Bereichen existiert eine statische Heizung mit Heizkörpern oder Fußbodenheizung. Die Beleuchtung wird überall vollständig manuell geregelt.

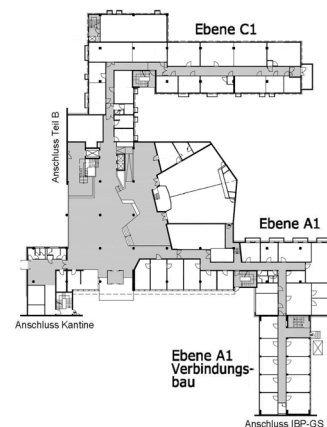


Bild 1: Grundriss IZS, Ebene 1: Kellerbereich in Teil C, Foyer, Hörsäle und Büros in Teil A

2. Rechenverfahren nach DIN V 18599

DIN V 18599 bietet ein ganzheitliches interdisziplinäres Verfahren zur Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden. Grundlage der Berechnungen ist die Einteilung in Zonen: Bereiche gleicher Nutzung und Konditionierung (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung). Für jede Zone wird unter Annahme von Standardnutzungsprofilen der Energiebedarf für Beheizung, Warmwasserbereitung, raumlufttechnische Konditionierung und Beleuchtung berechnet (Nutzenergie). Hier spielen die wärmetechnischen Eigenschaften der Gebäudehülle eine entscheidende Rolle.

Unter Berücksichtigung gegenseitiger Wechselwirkungen zwischen Zonen und Konditionierungen sowie der eingesetzten Anlagentechnik und Verteilungssysteme wird daraufhin die für das gesamte Gebäude zur Verfügung zu stellende Energiemenge (Endenergie) bestimmt. Die Bewertung der verwendeten Energieträger bezüglich Brennwert und Umweltverträglichkeit, durch Gewichtung obiger Energiemenge mit Primärenergiefaktoren, führt schließlich zur Ermittlung des Primärenergiebedarfs. Dieser gibt Aufschluss über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes.

3. Energieausweise

Es existieren zwei Arten von Energieausweisen. In Bedarfsausweisen wird der nach dem Berechnungsverfahren der DIN V 18599 ermittelte, theoretisch notwendige Bedarf an Primärenergie zur bestimmungsgemäßen Nutzung ausgewiesen und mit dem EnEV-Anforderungswert verglichen. Dieser gibt den ebenfalls berechneten Bedarfswert eines Gebäudes gleicher Form und Nutzung wieder, das bezüglich Fassaden-aufbau und Gebäudetechnik die Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) erfüllt. Auch Sanierungsmöglichkeiten sollten überprüft und Empfehlungen gegeben werden. Der Verbrauchsausweis wird anhand von Zählerständen, Abrechnungen o.ä. ermittelt und gibt den über drei Jahre gemittelten, tatsächlichen Energieverbrauch an. Zur Ermittlung eines Vergleichswerts ist die Einordnung in eine passende Gebäudekategorie notwendig.

4. Energetische Bewertung des IZS

Zur Durchführung der Berechnungen nach DIN V 18599 wurden die betrachteten Gebäudeteile in folgende acht Zonen unterteilt: Foyer, Hörsäle, Büros mit Kühlung, Büros ohne Kühlung, Druckerei, Flur/Treppenhaus/WC, Lager/Technik, Serverräume. Die Maße der wärmeübertragenden Hüllfläche wurden bauteil- und zonenweise bestimmt. Es existieren drei verschiedene Fassadentypen. Anhand des Aufbaus von Wänden und Fenstern wurden die jeweiligen wärmetechnischen Kennwerte, wie U- und g-Wert, bestimmt. War dies nicht möglich, wurden Standardwerte in Abhängigkeit des Baujahres angenommen. Gleiches geschah für die Kennwerte der Anlagentechnik und für Umgebungsrandbedingungen. Mit Hilfe der ermittelten Daten und der Berechnungs-Software „ibp:18599“ [4] wurde der Bedarf an Nutz-, End- und Primärenergie bestimmt, sowohl für den Gebäude-Ist-Zustand als auch für mögliche Sanierungsmaßnahmen.

Für den Ist-Zustand des IZS wurde ein Primärenergiebedarf von 168,1 kWh/(m²a) ermittelt. Dies ist positiv zu bewerten, da der Anforderungswert der EnEV für einen modernisierten Altbau von 265,3 kWh/(m²a) deutlich unterschritten wird. Zudem wurden drei Varianten untersucht, um die Wirkung verschiedener Modernisierungsmaßnahmen zu beurteilen. Variante 1 behandelte kostenfreie Maßnahmen (Reduktion der Soll-Innentemperatur in den Lagerräumen von 20 °C auf 15 °C, keine Warmwasserzirkulation). In Variante 2 wurden

zusätzlich Dämmmaßnahmen der Rohrleitungen durchgeführt sowie Beleuchtungskontrollsysteme eingesetzt. Variante 3 sah zudem die Sanierung der gesamten Gebäudehülle vor. Diese Maßnahmen führten zu primärenergetischen Einsparungen von 2,2 %, 7,7% bzw. 16,5 %.

Zur Beurteilung des tatsächlichen Energieverbrauchs wurde ferner ein Verbrauchsausweis erstellt, dessen Ergebnisse die positive Bewertung des Gebäudes unterstützen. Der Heizenergieverbrauch unterschreitet mit 100,8 kWh/(m²a) den Vergleichswert von 145 kWh/(m²a) der Kategorie „Gebäude für wissenschaftliche Lehre“ deutlich. Der Stromverbrauch ist mit 79,3 kWh/(m²a) etwas höher als der übliche Wert von 75 kWh/(m²a), was sich durch die leistungsstarken Druckmaschinen in der Druckerei erklären lässt.

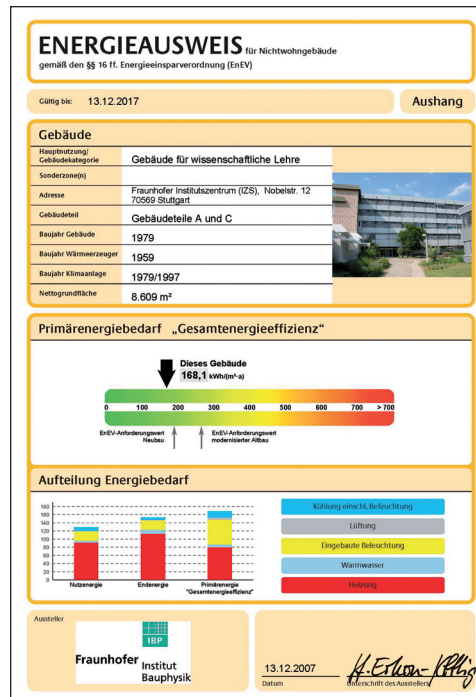



Bild 2: Bedarfsausweis des Fraunhofer Institutszentrums (IZS), Stuttgart: Darstellung des Primärenergiebedarfs, im Vergleich zu EnEV-Anforderungswerten, sowie der Zusammensetzung von Nutz-, End- und Primärenergiebedarf

Literatur

- [1] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings. Official Journal of the European Communities L1/65 (04.01.2003).
- [2] EnEV, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung) vom 24. Juli 2007. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 34, Bonn (2007).
- [3] DIN V 18599, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Beuth Verlag, Berlin (2007).
- [4] ibp:18599, Programmversion: 2.0, Copyright © 5S AG, Stuttgart. (<http://www.5s-ag.de>)

 Fraunhofer Institut Bauphysik	FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP Institutsleitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer 70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/970-00 83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/643-0 34127 Kassel, Gottschalkstr. 28a, Tel. 05 61/804-18 70
	Herstellung und Druck: IRB Mediendienstleistungen des Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau IRB, Stuttgart Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik