

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP

IBP-MITTEILUNG

528

40 (2013) NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE, KURZ GEFASST

Ingo Heusler, Herbert Sinnesbichler Thomas Strobl

ENERGIEEFFIZIENZ UNTERSCHIEDLICHER HAUSTECHNIKKONZEPTE

VERGLEICHENDE MESSTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart Telefon +49 711 970-00 info@ibp.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley Telefon +49 8024 643-0

Standort Kassel Gottschalkstraße 28a, 34127 Kassel Telefon +49 561 804-1870

www.ibp.fraunhofer.de

Literatur

[1] »Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden«, Vom 24. Juli 2007, (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 34 S. 1519 - 1563).

[2] DIN 1949-6: Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, Ausgabe Mai 2009.

[3] Schule Darup, Burkhard: Energieeffiziente Wohngebäude, 3., vollständig überarbeitete Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2012.

HINTERGRUND

Die Gemeinnützige Wohnungsfürsorge AG München (GEWOFAG) hat von 2009 bis 2010 sechs baugleiche Mehrfamilienhäuser im sozialen Wohnungsbau auf dem Gelände der Messestadt Riem in München errichtet. Der Bezug erfolgte im Oktober 2010.

Im Rahmen eines durch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP begleiteten Forschungsvorhabens wird der Einfluss unterschiedlicher Heizungs- und Lüftungssysteme und des Wärmeschutzstandards auf den Energieverbrauch der Gebäude messtechnisch erfasst und analysiert. Dabei werden die Gebäude von den Mietern normal genutzt und bewohnt. Die Inbetriebnahme des Gebäudemonitorings erfolgte in der Heizperiode 2011/2012. Das Forschungsvorhaben soll insbesondere die Frage beantworten, ob durch bestimmte, relativ leicht umsetzbare und praktikable Einzelmaßnahmen der Energieverbrauch für die Beheizung gegenüber der Standard-Ausführung der Wohnbaugesellschaft reduziert werden kann.

VERGLEICHSGEBÄUDE

Die Gebäude sind in Ausrichtung sowie Grundriss identisch (siehe Bilder 1-3) und fünf der sechs Gebäude weisen gleiche wärmetechnische Eigenschaften der Gebäudehülle auf. Das verbleibende Gebäude wird mit einem erhöhten wärmetechnischen Standard ausgeführt. Sämtliche Mehrfamilienhäuser verfügen über acht getrennte Wohneinheiten, welche über drei Ebenen (EG, 1. OG und 2. OG) verteilt sind. Alle Gebäude verfügen über Rollläden im Erdgeschoss. Die Gebäudenutzfläche A_N (= Energiebezugsfläche) nach EnEV 2007 [1] beträgt 757 m². Die mechanischen Lüftungsanlagen aller Forschungshäuser sind so ausgelegt, dass die erforderlichen Mindestluftwechsel nach DIN 1946-6 [2] erfüllt werden. Nachfolgend werden die verschiedenen Gebäudekonzepte kurz vorgestellt:

Referenzausführung (Haus 1D)

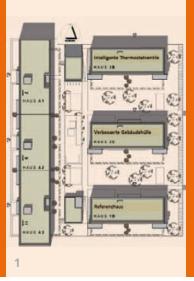
Die Ausführung des Referenzgebäudes entspricht den baulichen und haustechnischen Standards der Wohnbaugesellschaft mit folgenden Hauptmerkmalen:

- Außenwände: Monolithisch mit Hochlochziegeln unterschiedlicher Stärke im EG bzw. 1. und 2. OG (U = 0,36 bzw. 0,43 W/(m²K))
- Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 1,5 W/(m²K))
- Heizwärmeverteilung über Radiatoren mit normalen Thermostatventilen
- Zentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung

Wärmetechnisch verbesserte Gebäudehülle (Haus 2C)

Im Haus 2C ist der Dämmstandard der Gebäudehülle im Vergleich zum Referenzge-

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP Nachdruck oder Verwendung von Textteilen oder Abbildungen nur mit unserer schriftlichen Genehmigung







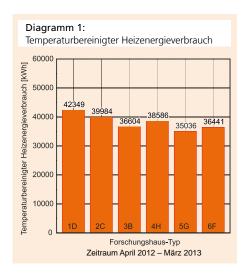
bäude und den übrigen Gebäuden angehoben.

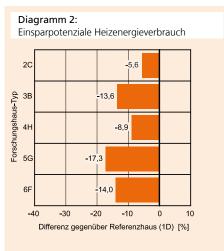
- Außenwände: Monolithisch mit gedämmten Hochlochziegeln (Perlit-Füllung der Hohlkammern) unterschiedlicher Dicke im EG bzw. 1. und 2. OG (U = 0,28 bzw. 0,34 W/(m²K))
- Dreifach-Wärmeschutzverglasung (U_w = 1,1 W/(m²K))
- Höherwertige Ausführung der Wärmedämmung im Dach- und Kellerbereich

Intelligente Thermostatventile (Haus 3B) Das Gebäude 3B verfügt über intelligente Thermostatventile an den Radiatoren in den Wohnungen. Diese reduzieren den Heizwasserdurchfluss durch den Heizkörper bei offenem Fenster auf ein Minimum (Kopplung mit Fensterkontakten in den zugehörigen Fensterrahmen).

Computergestützte, zentrale Regeleinheit für die Heizung (Haus 4H)

Im Haus 4H können die Raumtemperaturen in den einzelnen Zimmern der Wohnungen über die zentrale Regeleinheit konfiguriert werden. Dadurch können die Raumtemperaturen zeitlich und von der Höhe den Bedürfnissen der Nutzer automatisiert angepasst werden.





Vorwandheizung (Haus 5G)

Im Haus 5G wir die Wärme über ein Vorwandheizsystem anstelle von Radiatoren verteilt. Die Strahlungswärmeabgabe erhöht sich, so dass die Behaglichkeit des Nutzers bei niedrigeren Raumlufttemperaturen gewährleistet werden soll.

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (Haus 6F)

Die Be- und Entlüftung der Wohnungen erfolgt in diesem Gebäude mechanisch über eine dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

ERGEBNISSE

Die Messergebnisse des temperaturbereinigten Heizenergieverbrauchs im Bilanzjahr April 2012 – März 2013 sind im Diagramm 1 dargestellt. Das Referenzhaus (Haus 1D) weist einen Heizenergieverbrauch von 42,3 MWh auf, das entspricht einem spezifischen Heizenergieverbrauch von 55,9 kWh/(m²a) und damit dem energetischen Niveau eines Niedrigenergiehauses [3]. Die Verbesserungspotenziale der baulichen oder haustechnischen Komponenten müssen daher auf einem bereits sehr niedrigen Verbrauchsniveau greifen. Alle zur Anwendung gekommenen baulichen und technischen Verbesserungsmaßnahmen an den Untersuchungsgebäuden führen gegenüber dem Referenzhaus zu einer Heizenergieeinsparung (Diagramm 2). Diese beträgt zwischen 6 und 17 Prozent. Die höchste Einsparung an Heizenergie kann beim Haus 5G mit Vorwandheizung festgestellt werden, gefolgt von Haus 6F (kontrollierte Wohnungslüftung) und Haus 3B (intelligente Thermostatventile).

Die Nutzerakzeptanz der eingesetzten Komponenten kann durch gezielte Information und Betreuung der Mieter gesteigert werden. Es ist zu erwarten, dass eine höhere Nutzerakzeptanz und insbesondere die Beachtung von Nutzungsregeln und Anleitungen zur Haustechnik im Hinblick auf die Gebäudelüftung- und -beheizung zu weiteren Heizenergieeinsparungen führen.

In Folgeprojekten soll das bestehende Gebäudemonitoring genutzt werden, um ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

und 3 Lageplan der
Forschungshäuser 1–3 bzw. 4–6.
Außenansicht der
Forschungshäuser.