



gasserPASSIVHAUSTECHNIK

KOMPAKTGERÄTE IM TEST

Wie haustechnische Kompaktgeräte in Minergie-P-Gebäuden abschneiden

Werner Hässig, Jürg Wellstein

ALLESKÖNNER ÜBERZEUGEN IN DER PRAXIS



Mehrfamilienhaus an der Scalettastrasse in Chur.

Für Minergie-P-Häuser sind spezielle Haustechnik-Kompaktgeräte geschaffen worden, die zur Heizung, fürs Warmwasser und zur Lüftung eingesetzt werden. Wie sich diese in der Praxis bewähren und welche Erkenntnisse für Installation und Forschung gewonnen werden, hat eine neue Studie ermittelt.

Welches Haustechnik-Konzept eignet sich für energieeffiziente Gebäude mit Minergie-P- oder Passivhaus-Standard? Diese Bauten weisen einen deutlich verminderten Heizleistungsbedarf von 10 – 15 W/m² auf. Oft werden dafür konventionelle hydraulische Heizsysteme (Bodenheizung) installiert, während für den nötigen Luftwechsel handelsübliche Komfortlüftungsgeräte zum Einsatz kommen. Demgegenüber bieten die speziell für Niedrigstenergiehäuser entwickelten Haustechnik-Kompaktgeräte einige markante Vorteile, indem sie Wärmepumpe, Lüftung, Warmwasser und evtl. auch die Kühlung in einem einzigen, kostengünstigen Gerät vereinen. Wie diese Kompaktgeräte in der Praxis abschneiden, wurde mit einer Studie untersucht. Diese von der Hässig Sustech GmbH und der Hochschule Luzern, Technik & Architektur in Horw durch-

geführten Arbeiten wurden vom Bundesamt für Energie (BFE), vom Axpo-Naturstrom-Fonds sowie von involvierten Industriebetrieben und den Bauherrschaften unterstützt.

Sind Vorteile gegenüber modularer Haustechnik vorhanden?

Minergie-P-Häuser weisen eine stark gedämmte Gebäudehülle auf, was zu einem geringen Heizbedarf führt. Damit wird eine Wärmeverteilung über die Zuluft begünstigt. Die nötigen Investitionen fallen somit in der Regel niedriger aus. Ergänzend werden kleine Zusatzheizgeräte unterschiedlicher Bauart eingesetzt.

Die Haustechnik-Kompaktgeräte sollten gegenüber einer modular zusammengestellten Haustechnik höhere Betriebssicherheit und auch einen geringeren Verbrauch aufweisen, was die Betriebskosten ebenfalls reduziert. Die Frage stellt sich: Erfüllen diese Kompaktgeräte die hohen Erwartungen in der Praxis?

Drei repräsentative Gebäude ausgewählt

Anhand von drei Mehrfamilienhäusern in Minergie-P Bauweise wurden die entsprechenden Werte ermittelt. Das Eichgut in Winterthur wurde 2005 erstellt und umfasst 90 Wohnungen (Minergie ZH-007-P). Das Gebäude an der Seestrasse 20 in Uster stammt aus dem Jahr 2006 und umfasst sechs Wohnungen (ZH-008-P). **Das Mehrfamilienhaus an der Scalettastrasse in Chur ist 2007 mit 5 Wohnungen (GR-007-P) gebaut worden.** In den drei untersuchten Gebäuden stehen Kompaktgeräte im Einsatz der Hersteller Nilan, Viessmann sowie **Drexel & Weiss (Schweizer Vertretung: Gasser Passivhaustechnik, www.gasser.ch)**. Während mindestens eines Jahres wurden in insgesamt acht Wohnungen folgende Parameter erfasst:

- Heizwärmebedarf
- elektrischer Energiebezug

- Luftvolumenströme
- Raumlufttemperatur
- relative Raumluftfeuchtigkeiten (punktuell)
- CO₂-Gehalt der Raumluft (punktuell)

Die Raumlufttemperaturen lagen in allen drei Gebäuden stets im angenehmen Bereich. Zu kühl (tiefer als 19 °C) wurde es nie, hingegen konnten selbst im Winter Werte von über 22 °C gemessen werden. Eine interessante Erkenntnis ist, dass eine Erhöhung der Temperatur ab 21–22 °C um nur 1 Grad zu einer Erhöhung des Stromverbrauchs von bis zu 25 Prozent, bei 2 Grad sogar um bis zu 50 Prozent führt.

Die am Kompaktgerät eingestellte Raumlufttemperatur hat also einen grösseren Einfluss auf den Energiebezug, als man es bei konventionellen Heizsystemen bisher gewohnt war. Ebenso wichtig ist die Tatsache, dass mögliche Wärmegewinne durch solare Einstrahlung und durch die Nutzung umfassend berücksichtigt werden. Es handelt sich bei diesen Gebäuden wirklich um Passivhäuser, bei welchen eingestrahlt bzw. im Haus generierte Passivwärme hinzugezählt werden müssen. Die Heizperiode dauert entsprechend nur noch rund vier Monate.

Besonderheiten des Systems

Von Interesse war auch, ob diese Gebäude mit Luftheizungen sowohl die energetischen Werte als auch die Erwartungen der Bewohnenden an die gewünschten Raumtemperaturen erfüllen können. Die Auswertung hat dies bestätigt. Bei tiefen Aussentemperaturen kann allerdings bei Abwesenheit aufgrund fehlender innerer Wärmeerzeugung (durch Personen, Geräte usw.) eine minimale Temperaturabsenkung eintreten. Diese lässt sich jedoch rasch wieder rückgängig machen. Dies ist nicht verwunderlich, da bei einer Wohnfläche von 100 m² und einem Auslegungswert von 10W/m² bereits eine Wärmeleistung von 1000 Watt ausreicht.

Das Anlagenkonzept für Luftheizungen entspricht jenem für konventionelle Komfortlüftungen. Die Luftmengen werden nicht über das hygienisch notwendige Mass erhöht. Bei Abwesenheit sollte eine Drosselung aktiviert werden, die beispielsweise über eine CO₂- oder Feuchtigkeitsmessung der Abluft gesteuert wird. Damit lässt sich Energie sparen und im Winter eine zu trockene Raumluft vermeiden. Im Sommer braucht es hingegen die Betriebsart «nur Abluft», da die Fenster häufig geöffnet sind und daher der Stromverbrauch gesenkt werden kann.

Gleichzeitig gilt, dass der Einsatz von Speichermasse nur für die wenigen kalten Tage ohne Sonneneinstrahlung ausreichen muss. Dazu sind massive Böden, Decken und Innenwände sehr willkommen. Für noch mehr Speicherwirkung wären Latentwärmespeicher sinnvoll. Die weitere



Gebäude Seestrasse 20 in Uster.



Zwei der genutzten Haustechnik-Kompaktgeräte, welche Wärmepumpe, Lüftung, Warmwasser und evtl. auch die Kühlung umfassen.

Forschung und Entwicklung sollte sich entsprechend geeigneter Materialien und Baukonzepte annehmen.

Tiefere Kosten als starkes Argument

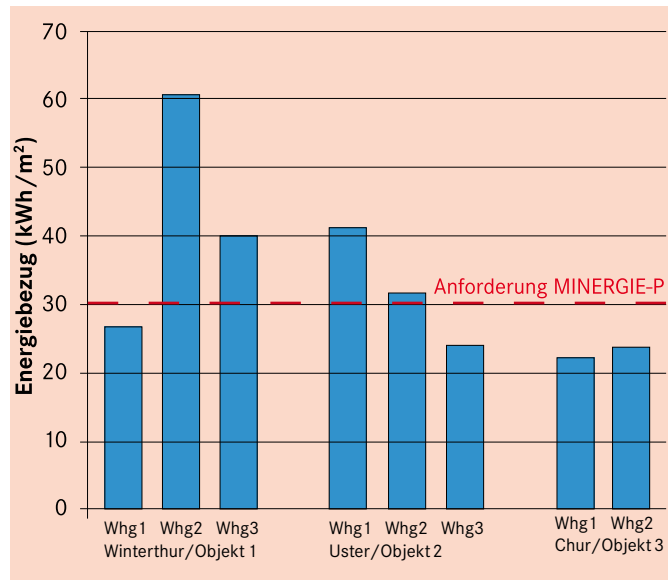
Die Energiekosten für die Haustechnik mit Kompaktgerät sind pro Quadratmeter Netto-Wohnfläche bescheiden. Je nach Nutzerverhalten und Stromtarifen belaufen sie sich auf 1.90 – 3.00 Franken oder durchschnittlich 2.20 Franken pro Jahr für Heizung, Warmwasser und Lüftung. Die Stromkosten für den gesamten Haushalt betragen zwischen 4.30 und 8.70 Franken pro m². Knapp 40 Prozent der gesamten Elektrizitätskosten entfallen auf die Haustechnik. Die Studie hat ferner aufgezeigt, dass man durch Kompaktgeräte mit Luftheizsystem rund 10 000 Franken Investitionskosten pro Wohnung gegenüber Erdwärmesonden mit Fussbodenheizung einsparen kann. Damit wird die Realisierung eines Minergie-P-Gebäudes zum Preis eines Minergie-Hauses ermöglicht.

Für den Spitzenwärmebedarf lässt sich ein zusätzliches Heizgerät wählen, das vorzugsweise im Wohnzimmer platziert wird. Dies setzt man einerseits aus Komfortgründen ein (z.B. individuelle Temperaturerhöhung in einzelnen Räumen) oder andererseits für Extremkältetage, um die Wohnung rasch auf eine höhere Temperatur zu bringen. Falls einzelne Zimmer stärker erwärmt werden müssen, genügt es irgendwelche elektrische Geräte wie Lampen einzuschalten. Verwendet werden Pellets- und Cheminéeöfen bzw. Öfen mit Bioalkohol (Brennsprit). Im Leistungsbereich von 1–4 kW braucht es noch weitere Entwicklungen für Öfen, die mit lagerfähigem, erneuerbarem Brennstoff und möglichst wenig Schadstoffen arbeiten.

Die Auswertung der Energieverbrauchswerte zeigt, dass die von Minergie geforderten Grenzwerte von 30 kWh/m²a (nach Minergie gewichtet) bei allen drei Gebäuden eingehalten werden. Dies gilt inklusive derjenigen Energie, welche in Zusatzheizungen eingesetzt wird. **Am deutlichsten unterschritt das Gebäude in Chur den Grenzwert – dank einem sehr effizienten Haustechnikgerät.**

Grösserer Einfluss des Nutzerverhaltens

Die Resultate der Untersuchung von Haustechnik-Kompaktgeräten sind positiv. Der effektive Betrieb ist aber in stark wärmegeämmten Gebäuden von der Einbausituation und der Nutzung der Räume abhängig. Die Aktivitäten innerhalb der Wohnung (Kochen, Hausarbeit, Geräte usw.), die Personenanzahl, die passive Sonnenenergie und das Lüften via Fenster haben hier einen viel grösseren Einfluss auf den Energieverbrauch als bei konventionellen Gebäuden. So kann es durchaus häufiger zu Überhitzungssituationen kommen. Neben dem Wohnkomfort spielen aber sicherlich auch die wirtschaftlichen Gegebenheiten durch tiefere Investitionen und günstigere Betriebskosten eine wichtige Rolle.



Jährlicher Energieverbrauch Grenzwert Minergie-P (mit Gewichtung: elektrisch=2; Alkohol=1; Holz und Pellet=0,5).



Für Minergie-P-Häuser sind spezielle Haustechnik-Kompaktgeräte geschaffen worden. Der Wohnkomfort wird dadurch nicht beeinträchtigt, sondern erhöht.

Kontakte

Werner Hässig, hässig sustech gmbh, Uster, www.sustech.ch
 HSLU Technik & Architektur, Dominique Helfenfinger, Patrick Keller, www.hslu.ch
 BFE-Energieforschung: Energie in Gebäuden, Programmleiter Charles Filleux, charles.filleux@bhz.ch, www.energieforschung.ch › Organisation › Energie in Gebäuden.



Generalvertrieb

drexel und weiss

vordenker der energiewende



Gasser Passivhaustechnik

Büro Zürich
 Steigstrasse 10
 CH-8637 Laupen
 Tel. +41 55 266 21 50
 Fax +41 55 266 21 52

Büro St. Gallen
 Schuppisstrasse 7
 CH-9016 St. Gallen
 Tel. +41 71 282 40 09

passivhaustechnik@gasser.ch | www.gasser.ch