

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 135 (2009)
Heft: 36: Hallenzauber

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

HAUSTECHNISCHE KOMPAKTGERÄTE

Für Minergie-P-Gebäude sind spezielle Haustechnik-Kompaktgeräte entwickelt worden, die Heizung, Warmwassererzeugung und Lüftung in einem Gerät vereinen. Eine Studie untersuchte, wie sich diese in der Praxis bewähren, und leitete daraus Empfehlungen für Planer und Nutzer ab.

Energieeffiziente Gebäude mit Minergie-P- oder Passivhaus-Standard weisen einen deutlich verminderten Heizleistungsbedarf von 10–15 W/m² auf. Damit wird eine Wärmeverteilung allein über die Zuluft begünstigt. Ergänzend werden kleine Zusatzheizgeräte unterschiedlicher Bauart eingesetzt. Alternativ werden dafür oft konventionelle hydraulische Heizsysteme (Bodenheizung) installiert, während für den nötigen Luftwechsel handelsübliche Komfortlüftungsgeräte eingesetzt werden.

Demgegenüber bieten die speziell für Niedrigstenergiehäuser entwickelten Haustechnik-Kompaktgeräte den Vorteil, dass sie Wärmepumpe, Lüftung, Warmwassererzeugung und evtl. auch Kühlung in einem einzigen, kostengünstigen Gerät vereinen. Gemäss Herstellerangaben sollen diese Geräte eine höhere Betriebssicherheit und einen geringeren Verbrauch gegenüber einer modular zusammengestellten Haustechnik aufweisen. Ob die Kompaktgeräte diese Erwartungen in der Praxis erfüllen, wurde im

Rahmen einer kürzlich veröffentlichten Studie untersucht.¹

Die Untersuchung wurde in drei Mehrfamilienhäusern in Minergie-P-Bauweise durchgeführt (Baujahre 2005 bis 2007), in denen Kompaktgeräte der drei Hersteller Nilan, Viessmann sowie Drexel & Weiss im Einsatz stehen. Während mindestens eines Jahres wurden in insgesamt acht Wohnungen der Heizwärmebedarf, der elektrische Energiebezug, die Luftvolumenströme, die Raumlufttemperaturen sowie punktuell die relative Raumluftfeuchtigkeit und der CO₂-Gehalt der Raumluft erfasst. Das Verhalten der Bewohner wurde mittels Benutzerprotokollen grob registriert.

GRÖSSERER EINFLUSS DES NUTZUNGSVERHALTENS

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

Die am Kompaktgerät eingestellte Raumlufttemperatur hat also einen grösseren Einfluss auf den Energiebezug, als man es bei konventionellen Heizsystemen bisher gewohnt

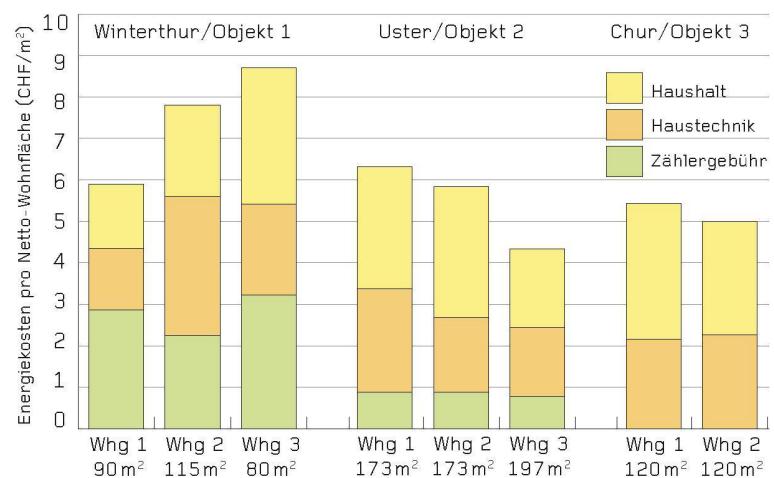
war. Ebenso wichtig ist die Tatsache, dass passive Wärmegewinne durch solare Einstrahlung und durch die Nutzung umfassend berücksichtigt werden. Da etliche Wohnungen an sonnigen Tagen zur Überwärmung neigen, muss den Beschattungseinrichtungen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Elektrisch angetriebene, windfeste aussenliegende Sonnenstoren (z.B. Rafflamellen) sind das absolute Minimum. Aufgrund dieser Studie würde sich auch eine automatische Steuerung empfehlen.

Von Interesse war auch, ob diese Gebäude mit Luftheizungen neben den energetischen Werten auch die Erwartungen der Bewohner an die gewünschten Raumtemperaturen erfüllen können. Die Auswertung hat dies bestätigt. Allerdings kann bei tiefen Außentemperaturen und bei Abwesenheit der Bewohner aufgrund fehlender innerer Wärmeerzeugung (durch Personen, Geräte usw.) eine minimale Temperaturabsenkung eintreten. Diese lässt sich jedoch sogleich wieder rückgängig machen. Bei einer Wohnfläche von 100 m² und einem Auslegungswert von 10 W/m² reicht dafür bereits eine Wärmeleistung von 1000 Watt aus.

Für den Spitzenwärmeverbrauch lässt sich ein zusätzliches Heizgerät wählen, das vorzugsweise im Wohnzimmer platziert wird. Dieses setzt man einerseits aus Komfortgründen ein (z.B. individuelle Temperaturerhöhung in einzelnen Räumen) und anderseits für Extrem-



01 Zwei der eingesetzten Haustechnik-Kompaktgeräte
(Bild: Drexel & Weiss, Viessmann)



02 Energiekosten pro Netto-Wohnfläche über das gesamte Jahr in den verschiedenen Wohnungen der drei untersuchten Objekte (Grafik: Autor)

kältetage, um die Wohnung rasch auf eine höhere Temperatur zu bringen. 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. Falls einzelne Zimmer stärker erwärmt werden müssen, genügt es, elektrische Geräte wie Lampen einzuschalten.

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

LUFTVOLUMENSTRÖME

AN NUTZERPRÄSENZ ANPASSEN

Die Analyse der CO₂-Messungen fällt ebenfalls sehr positiv aus. Auch bei hoher Personenpräsenz gewähren die Komfortlüftungen eine gute Luftqualität.

Ein gewisser Grund zur Beanstandung ist die Luftfeuchte, die in allen drei Objekten gelegentlich zu tief ausfällt. Zu hoch eingestellte Luftvolumenströme, die nicht der Personenpräsenz angepasst wurden, sind dafür hauptverantwortlich. Grundsätzlich sind die Luft-

verteilungen für die Luftheizungen genau gleich zu konzipieren wie für eine klassische Komfortlüftung. Das heisst, die Luftpunktmengen werden nicht über das hygienisch notwendige Mass hinaus erhöht. Bei Abwesenheit der Bewohner sollte eine Drosselung des Luftwechsels 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.

Die Auswertung der Energieverbrauchswerte zeigt, dass die von Minergie-P geforderten Grenzwerte von 30 kWh/m²*a (nach Minergie gewichtet) bei allen drei Gebäuden eingehalten werden. Dies gilt inklusive derjenigen Energie, die in Zusatzheizungen eingesetzt wird.

TIEFERE KOSTEN

Die jährlichen Energiekosten für die Haustechnik mit Kompaktgerät sind pro Quadratmeter Nettowohnfläche bescheiden. Je nach Nutzerverhalten und Stromtarif belaufen sie sich auf 1.90 bis 3.00 Franken oder durchschnittlich 2.20 Franken für Heizung, Warmwasser und Lüftung. Die Stromkosten für den gesamten Haushalt betrugen zwischen 4.30 und 8.70 Franken pro m² und Jahr. Knapp

40% der gesamten Elektrizitätskosten entfallen auf die Haustechnik. Die Studie hat ferner aufgezeigt, dass man durch Kompaktgeräte mit Luftheizsystem rund 10000 Franken Investitionskosten pro Wohnung gegenüber Erdwärmesonden mit Fußbodenheizung einsparen kann. Damit wird die Realisierung eines Minergie-P-Gebäudes zum Preis eines Minergie-Hauses ermöglicht.

Die Resultate der Untersuchung von Haustechnik-Kompaktgeräten sind positiv. Der effektive Betrieb ist aber in stark wärmedämmten 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 fallen aber auch die wirtschaftlichen Gegebenheiten durch tiefere Investitionen und günstigere Betriebskosten ins Gewicht.

Werner Hässig, Dr., dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, hässig sustech gmbh, Uster, haessig@sustech.ch

Anmerkung

1 W. Hässig, D. Helfenfinger, P. Keller, S. Streit: Haustechnik-Kompaktgeräte – Erkenntnisse aus der Praxis.

Bezugsquelle: www.sustech.ch, > Downloads

USIC: ZUVERSICHTLICH IN DIE ZUKUNFT

(usic/km) An der diesjährigen Generalversammlung der Schweizerischen Vereinigung beratender Ingenieurunternehmungen (usic) unterstrich Präsident Flavio Casanova die Bedeutung des Ingenieurs als verlässliches Bindeglied der Gesellschaft. Die Eröffnung der Westumfahrung Zürich, die Durchführung der Eishockey-Weltmeisterschaft in modernen Sportstadien und der Start der Metro m2 in Lausanne seien markante Zeichen von Qualitätsleistungen der Ingenieure in unserem Land. Dies habe für Baubehörden und Anbieter Konsequenzen in Bezug auf die öffentliche Auftragsvergabe: Intellektuelle Dienstleistun-

gen dürften nicht wie Sachgüter mit starrem Fokus auf den Preis beurteilt werden. Die usic suchte deshalb nach besseren und faireren Vergabemodellen.

Ein größeres Verständnis für die Aufgaben der Ingenieure in Wirtschaft und Gesellschaft versucht eine vor Jahresfrist gestartete Imagekampagne zu fördern (www.ingenieure-gestalten-die-schweiz.ch). Gleichzeitig soll die Kampagne für die Berufe der Bau- und Gebäudetechnikingenieure werben, die trotz rund 1400 bestehenden Ausbildungsverhältnissen allein bei den usic-Mitgliedern weiterhin ernsthafte Nachwuchssorgen haben.

Casanova sieht positive Beschäftigungsperspektiven für die usic-Mitglieder. Voraussetzung sei allerdings, dass die Erneuerungs- und Verbesserungskultur der Bauten der öffentlichen Hand intensiviert und verstetigt werde. Chancen für die Gebäudetechnik eröffnet Casanova vor allem in jenen Bereichen, wo Energiegesetze höhere Ansprüche stellen und innovative Lösungen privilegieren.

Heinz Marti, Zürich, und Urs von Arx, Zug (für den zurücktretenden Martin Hess, Aarau) wurden neu in den Vorstand gewählt. Alfred Squaratti, Sion, wird neuer Präsident ab der Generalversammlung 2010.