Heizen mit Strom

Autor(en): **Müller, Peter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **91 (2000)**

Heft 24

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-855633

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Heizen mit Strom – Einsparmöglichkeiten im Raumwärmebereich

Integrierte Systeme mit umweltenergienutzenden Komponenten unter Einsatz der Wärmepumpe und Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung in Kombination mit modernen elektrischen Ergänzungssystemen zur Heizung und Warmwasserbereitung erfüllen hervorragend die neuzeitlichen Kriterien für Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Komfort. Im Vergleich zur konventionellen Beheizung wird ein erhebliches Einsparpotenzial durch die Wärmepumpe erschlossen.

■ Peter Müller

Was soll eingespart werden?

Zunächst ist zu klären, was eingespart werden soll. Sind es Gesamtkosten, Betriebskosten, CO_2-Emissionen, Endenergie oder Primärenergie? Um weitere Differenzierungen zu vermeiden, beschränken sich nachfolgende Aussagen auf die Wärmeversorgung von Einfamilienhäusern. Dabei bleibt die Chance ungenutzt, zu zeigen, welche intelligenten Gebäudemanagementpraktiken in erheblichem Umfang Bewirtschaftungskosten grosser Liegenschaften zu senken imstande sind.

Die Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung, Frankfurt am Main, hat errechnet, dass im Vergleich zu einem Referenzgebäude durch Energiesparsysteme die in Tabelle I ausgewiesenen Einsparungen möglich sind.

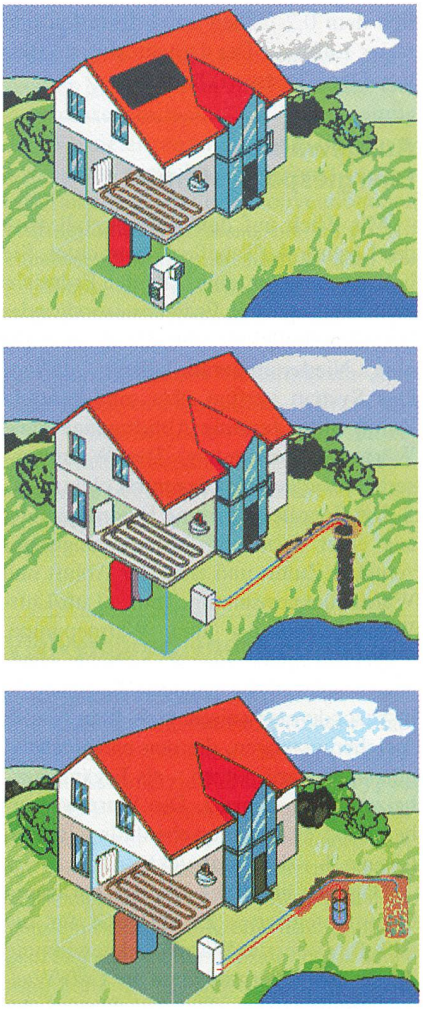
Referenzgebäude

Das Referenzgebäude hat 140 m² Wohnfläche, eine Normgebäude-Heizlast von 4,9 kW, ein A/V-Verhältnis (Verhältnis Gebäudeoberflächen-/umbautes Volumen) von 0,75 und einen Jahresheiz-Wärmebedarf von 10 500 kWh/a oder 75 kWh/m²/a. Dieser liegt rund 5% unter dem maximal zulässigen Wert nach der Energieeinsparverordnung (EnEV). Es ist mit einer Pumpenwarmwasserheizung mit Raumheizkörpern und einer in die Raumwärmeversorgung integrierten, zentralen Trinkwassererwärmung mit Zirkulation ausgestattet.

Das Gebäude verfügt über eine zentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung mit dezentraler Zuluft. In Niedrigenergiehäusern ist, wenn nicht auch Komfort und gesundheitsförderliche Raumluftqualität eingespart werden sollen, neben Wärmedämmung und Luftdichtheit der Gebäudehülle, eine neuzeitlichen Anforderungen gerecht werdende Lüftung unerlässlich. Ohne eine mechanische Lüftungsanlage können in einem modernen Gebäude keine hygienisch und bauphysikalisch einwandfreie gesunde und primärenergiesparende Wärmeversorgung und Lüftung gewährleistet werden.

Da wir uns in vielen Fällen fast ausschliesslich im Innern von Gebäuden aufhalten, ist dem Lebensmittel Luft erheblich höhere Bedeutung zuzumessen, als es üblichen Gewohnheiten und Einschätzungen entspricht. Diese Aussage hat zum Hintergrund:

- Der Lüftungswärmebedarf ist im Niedrigenergiehaus im Vergleich zum Transmissionswärmebedarf dominant
- Luftinhaltsstoffe beliebiger Gesundheitsrelevanz sind in der Raumluft von Gebäuden um ein Vielfaches höher konzentriert als in der Aussenluft
- So genanntes «natürliches» Lüften, ein Zufallsprodukt aus gekippten Fenstern mit Querlüftung aufgrund der Zufälligkeiten von Winddruckdifferenzen, führt meist zu erheblichen Lüftungswärmeverlusten, eigentlich nie aber zu einer gesunden Lüftung
- Bauschäden an konstruktionsbedingten Luftleckagestellen verfügen über ein erhebliches Schadenspotenzial.



Wärmepumpen-Energiequellen: Luft, Erde, Wasser (Bilder BKW).

Unter Berücksichtigung der unvermeidlichen Infiltration durch Leckagen

Adresse des Autors
Peter Müller
Dipl.-Ing., Lehrbeauftragter
Fachhochschule Dortmund
Sonnenstrasse 96
D-44139 Dortmund

Vortrag am 4. VDEW-Symposium für Wissenschafts-Journalisten

Kriterien/ Lösungen	Endenergie	Primär-energie	CO_2-Emission	Investition	Betriebs-kosten	Gesamt-kosten
A	26	64	67	120	80	102
B	24	59	63	115	89	107
C	52	76	79	117	101	108

Tabelle I Ergebnisse der ausgewählten Energiesparsysteme (ausgewiesene Einsparungen in %).

sollte die Luftwechselrate insgesamt mindestens im Bereich 0,5 bis 1,0 liegen. Dabei streben Hygieniker eher Werte des Luftwechsels grösser als 1,0 an. Das Referenzobjekt verfügt über einen 0,6-fachen mechanischen Luftwechsel zuzüglich dem 0,2-fachen aus Infiltration und freier Lüftung. Der Drucktestwert (Blower-Door-Testwert) beträgt 2.

Ausgewählte Energiesparsysteme

Mit Blick auf den Referenzfall wird die Lösung A (Tabelle I) betrachtet. Sie besteht aus einer monovalenten Erdreich-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde oder Erdwärmekollektor, die die Wärme für eine Niedertemperaturheizung liefert. Das System verfügt über eine zentrale Zuluft- oder zentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung. Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral elektrisch.

Die Energiesparlösung B wird gebildet aus einer Wohnungslüftungsanlage mit zentraler Zuluft und zentraler Abluft und Wärmerückgewinnung mit Luft/Luft-Wärmeaustauscher und Wärmepumpe. Hierbei kommen Elektro-Speicher-Heizgeräte mit entsprechender Regelung – insbesondere erweisen sich hier Nachtspeicherheizungen, die den entsprechend günstigen Tarif nutzen – als Ergänzungsheizung zum Einsatz. Die Warmwasserbereitung erfolgt hier ebenfalls – wie in Lösung A – dezentral elektrisch.

Dagegen bildet die Energiesparlösung C ein integriertes Zentralgerät für die Abluft, wobei die Wärmerückgewinnung durch eine Wärmepumpe in Luft/Wassertechnik erfolgt. Die Zuluft wird dezentral über Aussenwandventile zugeführt. Die Heizwärmeversorgung realisiert die Wärmepumpe, und die Restenergiedeckung läuft über einen Gas-Umlauf-Wasserheizer. Die Heizwärmeabgabe erfolgt über eine Niedertemperaturheizung.

Die zentrale Warmwasserversorgung wird über einen Speicher im Zentralgerät verwirklicht, der je nach Warmwasserentnahme über die Wärmepumpe und/oder den Gas-Umlauf-Wasserheizer geladen wird.

In der Tabelle I sind die Ergebnisse der ausgewählten Energiesparsysteme mit Einsatz der Wärmepumpe enthalten. Beurteilungskriterien waren der Endenergieverbrauch, der Primärenergieverbrauch, die CO_2-Emission, die Investition, die Betriebskosten und die Gesamtkosten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass integrierte Systeme mit umweltenergienutzenden Komponenten unter Einsatz der Wärmepumpe und Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung in Kombination mit modernen elektrischen Ergänzungssystemen zur Heizung und Warmwasserbereitung hervorragend die verschärften Bedingungen der EnEV unter den Gesichtspunkten Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Komfort erfüllen.

Im Vergleich zur konventionellen Beheizung mit Gas/Ölheizkessel wird ein erhebliches Einsparpotenzial bei allen Einspareingangskriterien durch die Wärmepumpe erschlossen. Ausnahme: die Investitionsausgaben.

Öl- und Gasheizungen haben Tradition, Wärmepumpen haben Zukunft

Vor diesem Hintergrund sind die Erfolge der Wärmepumpe in der Schweiz zu verstehen. Immer mehr Schweizer setzen nicht nur im Neubau, sondern auch bei der Modernisierung von Gebäuden, auf die Wärmepumpe.

Die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz führt diese Entwicklung (Marktanteil der Wärmepumpen im Heizungsmarkt für neue Häuser der Schweiz über 30%) auf den erreichten Qualitätsstandard, auf die durch die Veröffentlichung von Prüfergebnissen durch das Wärmepumpentest- und Ausbildungszentrum Winterthur/Töss deutlich verbesserten Leistungszahlen und auf die erzielte Sicherheit der Wärmepumpentechnik in der Anwendung zurück. Dem gleichen Zweck dient das in der Organisation D.A.CH für Deutschland, Österreich und die Schweiz seit kurzem definierte Gütesiegel für Wärmepumpen.

Für den deutschen Wärmepumpenhersteller Waterkotte ist beispielsweise Österreich immer noch der wichtigste Markt. «Rund 30% unserer Produktion gehen in die Alpenrepublik.» Dieser Anteil lag zeitweise sogar noch höher, und das Unternehmen spricht sogar von «Glück», dass Waterkotte diesen Markt hatte, «als das Geschäft in Deutschland schlecht ging».

Rund 1200 Wärmepumpen – ausschliesslich für die Wärmequellen Erde und Wasser – verlassen jährlich die Fabrikationsstätte in Herne. Etwa 400 Stück davon werden nach Österreich exportiert. Weitere Stückzahlen gehen in andere europäische Länder. Mit dem deutschen Markt ist man bei der Firma Waterkotte – trotz des steigenden Absatzes – noch nicht zufrieden: «Im Vergleich zu Österreich könnte es mehr sein», antwortet Waterkotte auf die Frage nach den unterschiedlichen Marktbedeutungen. Selbst dieser Wunsch ist bescheiden, wenn man bedenkt, dass Deutschland zehnmal mehr Einwohner hat.

Fazit: In Niedrigenergiehäusern der Zukunft ist die Wärmepumpe im Vergleich zu traditionellen Systemen aus Gründen der Einsparnotwendigkeiten im Vorteil. Es ist eine Chance für Energiedienstleister, in diesem Segment entsprechende Lösungen zu präsentieren.

Einige Energieversorger stellen sich bereits dieser Aufgabe, so zum Beispiel die Meag, Halle, mit dem Meag-Haus, einer Gemeinschaftsinitiative einer Bausparkasse, verschiedener Bauträger, Handwerker, Technikausstatter unter Regie der Meag. Sie zeigt, dass die Einsparungen in der Realität und nicht nur auf dem Papier erzielt werden können. Gleiches gilt für das Miet-/Kaufsystem der VEW Energie AG, Dortmund.

Die Anwendungstechnik der VEW Energie AG informiert ebenso wie das Wärmepumpentest- und Ausbildungszentrum Winterthur/Töss über Vergleichsdaten für Raumheizungs-Wärmepumpen in einem Bulletin über Produktvergleiche von Wohnungslüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

In der Schweiz ist der Niedrigenergiehausstandard bereits wesentliches Attribut von Verkaufs- und Vermietungsanzeigen. Den technischen Standard dieses Konzeptes auch in Deutschland zu garantieren im Sinne der Einsparung von Geld und Umweltbelastung, ist eine Chance für Dienstleister im liberalisierten Strommarkt.

Chauffage électrique – possibilités d'économiser de l'énergie dans le domaine du chauffage des locaux

Parmi les systèmes intégrés avec des composants utilisant l'énergie environnementale, l'utilisation de la pompe à chaleur et de l'aération du logement avec récupération de la chaleur, ceci en combinaison avec des systèmes électriques complémentaires modernes pour le chauffage et la préparation de l'eau chaude sanitaire, remplit de façon optimale les critères actuels de rentabilité, d'écologie et de confort. Comparée au chauffage conventionnel, la pompe à chaleur permet de mettre en valeur un potentiel important d'économies d'énergie.