

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 92 (2001)

Heft: 24

Artikel: Wärmepumpen : neue Erkenntnisse : optimalere Anlagen

Autor: Beyeler, Franz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-855790>

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: 14.01.2026

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

Wärmepumpen: neue Erkenntnisse – optimalere Anlagen

Schon 1992 wurden in der Schweiz rund 2200 Wärmepumpen verkauft. Im Jahr 2000 waren es bereits 7264 Pumpen, was für die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) einen absoluten Rekord bedeutet. Das Interesse an umweltfreundlichem Heizen ist im letzten Jahrzehnt markant angestiegen – das zeigen diese Zahlen sehr deutlich. Bereits heute stehen leistungsfähige Wärmepumpen-Systeme zur Verfügung, doch der Ehrgeiz ist da, diese noch weiter zu verbessern. Aktuelle Forschungen, die unter anderem vom Bundesamt für Energie mitgetragen werden, führen laufend zu Neu- und Weiterentwicklungen und dürften dafür sorgen, dass der Wärmepumpen-Boom auch in den nächsten Jahren anhält.

■ Franz Beyeler

Vor allem in Neubauten

Installiert werden Wärmepumpen vor allem in Neubauten. Jedes dritte neue Einfamilienhaus in der Schweiz ist heute mit einer Wärmepumpenanlage ausgestattet. Doch auch im Sanierungsbereich wird die Wärmepumpe vermehrt eingesetzt, so wurden im Jahr 2000 rund 1000 der 7264 verkauften Pumpen im Rahmen von Gebäudesanierungen installiert.

Die Wärmepumpe hat dabei als Heizsystem eine ganze Reihe von Vorteilen: Ihr Stromverbrauch ist gering, sie nutzt die Wärme aus der Umgebung (Luft, Wasser, Erde) und greift damit auf ein praktisch unerschöpfliches Energiepotenzial zurück. Dank der Wärmepumpe lässt sich der Verbrauch fossiler Brennstoffe reduzieren, und es gelangen bedeutend weniger Schadstoffe in die Luft

als aus herkömmlichen Heizsystemen, CO₂-Emissionen liegen beispielsweise rund 40% tiefer als bei konventionellen Ölheizungen (Bilder 1 und 2).

Rund 50 Anbieter

In der Schweiz sind heute bereits über 60 000 Wärmepumpenanlagen installiert. Rund 50 Anbieter ringen um die Gunst der Kundschaft. Das Angebot an Wärmepumpenanlagen hat sich dabei im Laufe der Zeit enorm verbessert. Musste früher jede grössere Anlage individuell zusammengestellt werden, so bieten heute zahlreiche Hersteller Anlagen mit bis zu 100 Kilowatt Leistung in kompakter Bauweise an. Diese Anlagen sind platzsparend, geräuscharm und lassen sich relativ schnell und einfach installieren (Bilder 3 bis 5).

Wer für sein Haus den Einbau einer Elektro-Wärmepumpenheizung plant, kann unter Umständen auch von Förderbeiträgen für die Installation profitieren. Abklärungen mit dem örtlichen Elektrizitätswerk können diesbezüglich Klarheit schaffen.

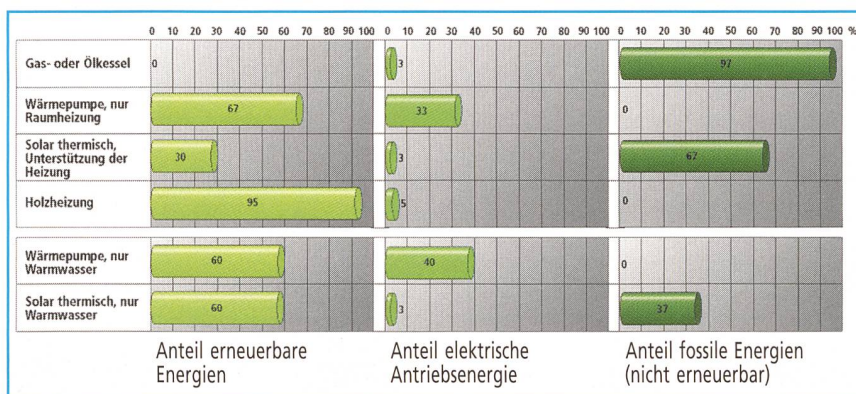


Bild 1 Anteil nicht erneuerbarer Energiequellen bei verschiedenen Heizsystemen (Angaben in % des gesamten Energieaufwandes).

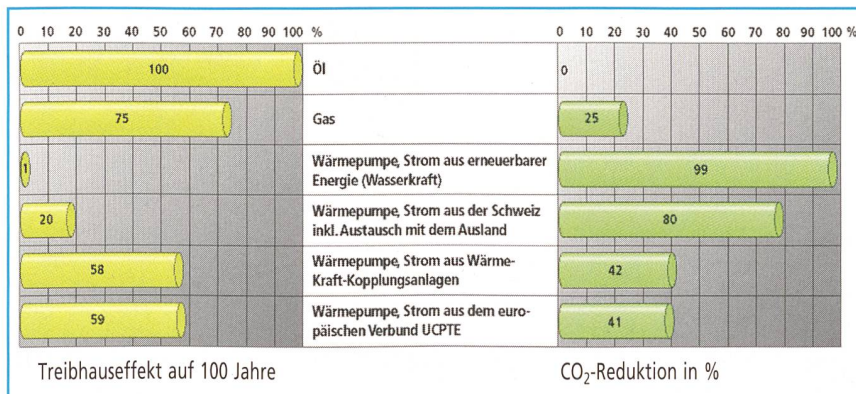


Bild 2 Wärmepumpen reduzieren die CO₂-Emissionen auch im schlechtesten Fall um mindestens 40% gegenüber Ölheizungen. Der Vergleich zeigt die verschiedenen Heizsysteme über den ganzen Lebenszyklus. Basis ist die Ölheizung = 100%.

Adresse des Autors

Franz Beyeler
Leiter Informationsstelle Wärmepumpen Bern
Steinerstrasse 37
3000 Bern 16
E-Mail: wp@mkr.ch
www.fws.ch

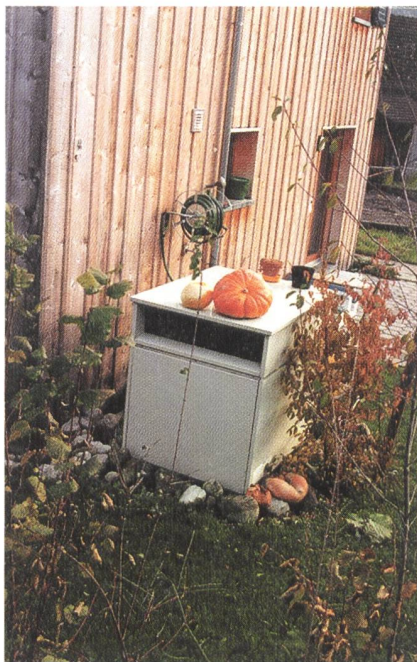


Bild 3 Luft-Wasser-Wärmepumpen sind klein, effizient und gewinnen wertvolle Heizenergie aus der Umgebungsluft (Foto: Claudia Müller).

Ein Heizsystem mit Tradition

Die wohl älteste noch aktive Wärmepumpe in der Schweiz steht im Rathaus des Kantons Zürich. Seit 1937 ist sie in Betrieb und nutzt Limmatwasser als Energiequelle. Vor kurzem wurde die unter Denkmalschutz stehende Pumpe durch eine Sanierung dem heutigen Standard angepasst. Die Wärmepumpe kann in der Schweiz bereits auf eine lange Tradition zurückblicken. Die Techniken zur Energiegewinnung wurden dabei immer effizienter und sind inzwischen längst den Kinderschuhen entwachsen. Die Kundenzufriedenheit der Besitzer von Wärmepumpenanlagen ist seit Jahren ebenso hoch wie diejenige von Leuten mit herkömmlichen Heizsystemen. Bereits 1997 zeigte eine repräsentative Umfrage bei 235 Hausbesitzern, dass insgesamt 95% mit der getroffenen Wahl sehr zufrieden (78%) oder ziemlich zufrieden (17%) waren.

Eine Reihe von Leistungstests

Im Wärmepumpentestzentrum Winterthur-Töss werden sämtliche Wärmepumpensysteme, die auf den schweizerischen Markt gelangen, einer eingehenden Prüfung unterzogen. «Töss geprüft» ist Heizungsplanern heute ein Begriff. Verbunden mit dem D-A-CH-Gütesiegel garantiert diese Prüfung eine hohe Effizienz der Wärmepumpen, die hierzulande zum

Einsatz kommen und bietet Hauseigentümern und Planern bei der Auswahl der Anlagen eine gute Orientierungshilfe.

Seit 1994 testet zudem das Projekt FAWA (Feldanalyse von Wärmepumpenanlagen) im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) laufend Wärmepumpenanlagen im Feld. Jährlich werden dabei an rund 30 neuen, möglichst zufällig ausgewählten Anlagen Messungen durchgeführt. Die bisherigen Tests bestätigen die Leistungsverbesserungen von Wärmepumpen, die im Testzentrum Töss festgestellt wurden, auch unter realen Alltagsbedingungen. Und was diese Feldtests unter anderem auch zeigen: Wärmepumpenanlagen unterliegen kaum einem Alterungsprozess, sondern bieten über die Jahre hinweg eine konstante Leistung.

Allgemein liefert das Projekt FAWA jährlich eine ganze Reihe von statistischen Daten und Informationen zum Stand und zur Entwicklung der Wärmepumpenanlagen in der Schweiz. Ebenso liefert es Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Bauart und der energetischen Qualität der Anlagen, führt an bestehenden Anlagen die wichtigsten Optimierungsmassnahmen durch und dokumentiert die so erzielten Verbesserungen.

Das BFE leistet mit zahlreichen Projekten einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der Wärmepumpentechnologie. Zurzeit engagiert es sich vor allem in zwei Bereichen: Zum einen unterstützt es generell Forschungen zur Optimierung ganzer Wärmepumpen-

Heizsysteme, zum andern fördert es die Entwicklung einer kostengünstigen monovalenten Wärmepumpe mit hoher Effizienz, die sich besonders für Haussanierungen einsetzen lässt.

Allgemeine Effizienzsteigerungen noch möglich

Die zahlreichen Wärmepumpen-Tests sichern zwar heute eine erfreulich hohe Effizienz der Pumpen, doch das bedeutet noch nicht unbedingt eine entsprechend hohe Effizienz des gesamten Wärmepumpen-Heizsystems. Das System aus Komponenten zur Nutzung der Wärmequelle, der Pumpe, einer Wärmespeicherung und einem Wärmeverteiler muss für den heutzutage angestrebten Nutzungsgrad von 150 bis 200% optimal zusammenarbeiten. In vielen Anlagen wird aber die eigentlich hohe Effizienz der Wärmepumpe insgesamt noch zu schlecht ausgenutzt. Prof. Dr. Martin Zogg, der im Auftrag von EnergieSchweiz ein Forschungsprogramm leitet, das sich mit dieser Problematik beschäftigt, sieht dafür verschiedene Ursachen: Überdimensionierte Hilfsantriebe für die Nutzung der Wärmequelle, eine schlechte hydraulische Einbindung der Wärmepumpe, eine falsche Auslegung des Wärmeverteilsystems, zu häufiges Ein- und Ausschalten oder schlicht nicht erkannte Fehlfunktionen/Fehleinstellungen von Systemkomponenten können zu einer Leistungsbeeinträchtigung führen. Um effizientere und kostengünstigere Wär-



Bild 4 Grosse Grundwasser-Wärmepumpenheizung im Sportzentrum Aaretal (Foto: Franz Beyeler).

mepumpenheizungen zu schaffen, ist es deshalb nötig, dieses Optimierungspotenzial im Bereich des Gesamtsystems noch vermehrt einzubeziehen. Die Steigerung der Effizienz, der Betriebssicherheit und der Wirtschaftlichkeit sind dabei die wesentlichen Ziele, die mit den aktuellen Forschungsprojekten in diesem Bereich angestrebt werden.

Noch viel Potenzial im Sanierungsbereich

Dass sich moderne Wärmepumpen auch im Sanierungsbereich erfolgreich einsetzen lassen, zeigt das Beispiel der Primarschule Laupen, die ihre alte Ölheizung bereits vor zehn Jahren durch eine Wärmepumpenanlage mit 300 Kilowatt Leistung ersetzte. Dank der innovativen Haltung der Gemeindebehörden funktionieren in Laupen ausser der Schule inzwischen auch das Betagtenheim, das Gemeindehaus und weitere Gebäude mit einer Wärmepumpenheizung. Es war insbesondere die gute CO₂-Bilanz, welche die Gemeinde motivierte, bei kommunalen Projekten bevorzugt Wärmepumpenanlagen einzusetzen.

Doch allgemein wird die Wärmepumpe für Sanierungen bis heute bedeutend seltener eingesetzt als in Neubauten – sowohl in der Schweiz wie auch im Ausland liegt in diesem Bereich noch ein enormes Energiesparpotenzial brach. Dem möchte das BFE vermehrt entgegenwirken. Als wesentliche Anforderungen an eine Sanierungswärmepumpe wie sie sich das BFE vorstellt, gelten dabei die Verwendung von Aussenluft als Wärmequelle, ein optimaler Betrieb mit Vorlauftemperaturen bis zu 60 Grad Celsius, die vollständige Deckung des Wärmeleistungsbedarfs bis –12 Grad Aussentemperatur ohne separate Zusatzaggregate, eine Warmwasserbereitung (45 bis 55 Grad Celsius) ohne Zusatzaggregate, eine übergeordnete Regelung für alle Einheiten, hohe exergetische Wirkungsgrade, das Erfüllen der FWS-Gütekriterien und eine Verträglichkeit mit den neuesten Richtlinien, Normen und Vorschriften. Um diese Kriterien zu erfüllen, hat das BFE in enger Zusammenarbeit mit der ETH und mit Fachhochschulen sowie mit den Wärmepumpenherstellern mehrere Forschungsprojekte gestartet, die zum Teil bereits abgeschlossen sind. Sie zielen vor allem darauf ab, die Prozesse so zu verbessern, dass die energetische Effizienz und die Wärmeleistung erhöht werden können. Getestet wurden unter anderem eine Kleinwärmepumpe mit Ammoniak als Kältemittel, dann auch Ver-



Bild 5 Umweltfreundlich beheizen Wärmepumpen diese Siedlung im Rheintal (Foto: Franz Beyeler).

suchswärmepumpen mit einem separaten Hilfskreislauf zur Kondensatkühlung oder mit einer Zwischenansaugung bei Zwischendruck sowie Versuchswärmepumpen mit zwei Kompressoren. Mit diesen neuen Modellen wurden dabei zum Teil erhebliche Leistungssteigerungen erreicht.

Energie Schweiz – auch dank Wärmepumpen ans Ziel?

Die Wärmepumpe spielt auch im neuen nationalen Energieprogramm eine wichtige Rolle. Das Programm «Energie Schweiz», das Anfang 2001 «Energie 2000» abgelöst hat, wird sich in den kom-

menden Jahren für eine Förderung von energieeffizienten Technologien und erneuerbaren Energien einsetzen. So sollen unter anderem bis zum Jahr 2010 der Verbrauch fossiler Energien und der CO₂-Ausstoss um 10% gesenkt werden. Was die Wärmeerzeugung betrifft, so möchte man den Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010 um 3 Milliarden Kilowattstunden (entspricht einem Anteil von 3%) steigern. Die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz möchte dazu 0,7 Milliarden Kilowattstunden beitragen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten im Jahr 2010 in der Schweiz rund 100 000 Wärmepumpen in Betrieb sein – eine Vision, die zurzeit gar nicht so unrealistisch scheint.

Pompes à chaleur: dernières connaissances – installations encore meilleures

Plus de 2200 pompes à chaleur étaient déjà vendues en 1992. En 2000, ce chiffre a atteint 7264, ce qui représente un record absolu selon le Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP). L'intérêt porté au chauffage non polluant a fortement augmenté au cours de la dernière décennie – les chiffres qui précèdent en sont la preuve. Bien que des systèmes de pompes à chaleur efficaces soient d'ores et déjà à disposition, il s'agit de continuer à les améliorer. Les recherches en cours, soutenues entre autres par l'Office fédéral de l'énergie, se concentrent sur des nouveaux développements ou des améliorations et devraient faire en sorte que le succès en la matière se maintienne ces prochaines années.

Axialventilatoren

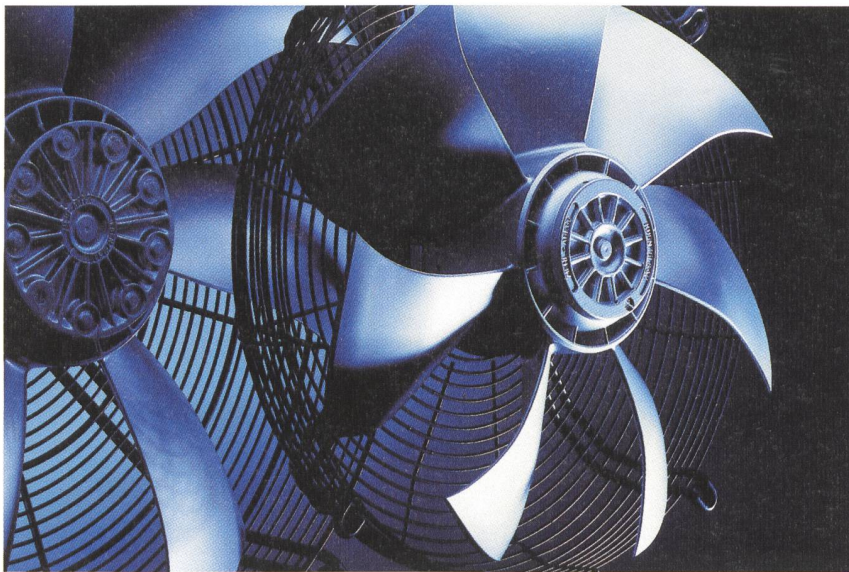
...für Wärmepumpen

...für viele andere Anwendungen

...die leistungsfähigen

...die optimierten

...die Sichelflügellösung



Verlangen Sie unsere Spezialkataloge! verkauf@ziehl-ebm.ch

Ziehl-EBM AG

VENTILATOREN MOTOREN REGELGERÄTE

ZIEHL-ABEGG

ebm

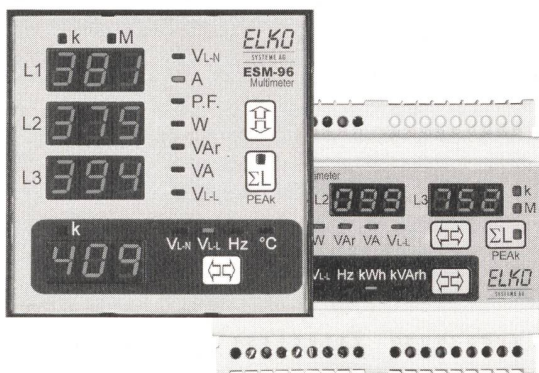
mw

PAPST

CH-8952 Schlieren, Wiesenstrasse 10, Postfach, Tel. 01/732 20 70, Fax 01/731 00 71, www.ziehl-ebm.ch

«Die Überzeugenden»

ESM-... Multimeter



RMS Messung / 2-Quadrantmessung / 3- oder 4-Leiter mit/ohne isolierte Messeingänge / Nieder- oder Mittelspannungsnetz / U- und I-Wandlerverhältnis ohne Einschränkung

U • I • I_{max} • P • P_{max} • Q • S
cosφ • Hz • kWh • kVarh • Temperatur
Imittel + Pmittel (Schleppzeigerfunktion)

ELKO
SYSTEME AG

Messgeräte • Systeme • Anlagen
Zur Kontrolle und Optimierung des Verbrauches elektrischer Energie
Brüelstrasse 47 CH-4312 Magden Telefon 061-845 91 45 Telefax 061-845 91 40

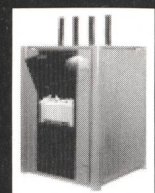
The new way of heating

Natura

Die Wärmepumpe für Neubau
und Heizungssanierung!



Internationales
Gütesiegel



SATAG
THERMOTECHNIK

SATAG THERMOTECHNIK AG, CH-9320 ARBON

Tel. 071 447 16 64, Fax 071 447 16 67

E-Mail: verkauf@satagthermotechnik.ch

Homepage: www.satagthermotechnik.ch

Ein Unternehmen der Viessmann-Gruppe

Regionalbüros Ostschweiz, Zentralschweiz, Westschweiz