Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 114 (1996)
Heft: 10

Artikel: Kombination von Wärmepumpe und Holzheizung
Autor: Afjei, Thomas / Wittwer, Dieter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78924

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: 16.07.2025

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

Thomas Afjei, Dieter Wittwer, Zürich

Kombination von Wärmepumpe und Holzheizung

Messergebnisse von Pilotanlagen

Das 1993 von der Kommission für rationelle Elektrizitätsanwendung lancierte Projekt Klein-Wärmepumpe/Holzfeuerung wurde mit dem Ausmessen von zwei Pilotanlagen abgeschlossen. Die Pilotanlagen funktionierten sowohl im Heiz- als auch im Warmwasserbetrieb einwandfrei. Der im Heizspeicher integrierte Warmwasserboiler hat sich als einfache, kostengünstige Variante bewährt. Die Kombination Wärmepumpe/Holzheizung hat einen um 50 Prozent höheren Jahresnutzungsgrad und nur einen Sechstel des CO_2-Ausstosses konventioneller Ölheizungen.

Eine umweltfreundliche und komfortable Alternative

Viele Bauherren und Hausbesitzer stellen sich heute die Frage, welches Heizsystem ihre Bedürfnisse nach Komfort, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit am besten abdecken kann. Dabei entdecken gerade in ländlichen Gebieten viele Interessenten ihre Vorliebe für die in grosser Reserve vorhandene einheimische Holzenergie.

Heizen mit Biomasse und Elektrizität, mit der bei Wärmepumpen auch noch Umweltenergie genutzt wird, sind ein vielversprechender Lösungsansatz für Neubauten und Sanierungen. Holz als Biomasse ist ein CO_2-neutraler Energieträger. Auch bei nachhaltiger Nutzung des Waldes kann der heutige Anteil der Holzenergie an der Wärmeproduktion noch wesentlich vergrössert werden. Moderne Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Arbeitszahlen von bis zu 3 verursachen kaum CO_2-Emissionen, da bei der Stromproduktion in der Schweiz wenig CO_2 freigesetzt wird (1).

Die Tabelle (2) zeigt einige ausgewählte Wirkungskategorien bezogen auf eine kWh (elektrischer Strom). Daraus ist ersichtlich, dass der Elektrizitätsverbrauch in der Schweiz insgesamt verhältnismässig geringe umweltrelevante Auswirkungen hat. Bei der Berechnung der Wirkungskategorien ist auch der Importanteil berücksichtigt worden, der im Jahr 1990 rund 40% der Nettoinlandsproduktion betrug. Im Jahresmittel wurden knapp 4% mehr Energie exportiert als importiert.

Spitzenlastabdeckung mit Holz

Würde nur die Wärmepumpe alleine heizen, müsste sie so gross dimensioniert werden, dass sie die erforderliche Heizleistung auch am kältesten Wintertag noch erbringt. Gerade dann arbeiten Luft/Wasser-Wärmepumpen mit einer niedrigeren Leistungsziffer. Wesentlich sinnvoller ist daher eine bivalente Betriebsweise, bei der die Wärmepumpe an den kalten Tagen durch eine Holzfeuerung unterstützt wird. Die Wärmepumpe kann wesentlich kleiner dimensioniert werden und erreicht zudem eine höhere Jahresarbeitszahl.

Grösserer Komfort

Dem Betreiber einer Holzfeuerung bietet eine zusätzliche Wärmepumpe mehrere Vorteile. In der Übergangszeit, wenn der Benutzer die Holzfeuerung nicht in Betrieb nimmt, deckt die Wärmepumpe den Heizbedarf alleine. Bei längerer Abwesenheit garantiert die Wärmepumpe Schutz vor Frostschäden. Der Benutzer kann jederzeit mit Holz heizen und damit den Strom- und den Holzverbrauch in seinem Sinne beeinflussen. Wird ein Zentralheizungsherd (Z-Herd) installiert, kann die Holzfeuerung auch zum Kochen verwendet werden.

Heizung und Warmwasser

Die Integration des Wassererwärmers im Heizspeicher bietet sich vor allem aus Kostengründen an. Der Stromverbrauch ist geringer als für einen herkömmlichen Elektroboiler, weil die Bereitstellung von Warmwasser im Sommer mit der Wärmepumpe erfolgt. Diese Kombination von Speicher und Wassererwärmer hat sich in der Solartechnik bestens bewährt. Bild (3) zeigt das Hydraulikschema der Wärmepumpen/Holz-Heizung mit integriertem Wassererwärmer. Dieses Schema ist in das Ravel-Handbuch «Standardschaltungen» aufgenommen worden [2].

Messungen an den Pilotanlagen

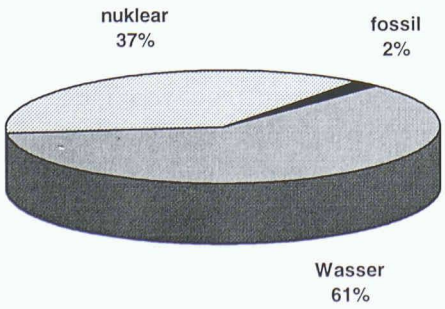
Ziel der Messungen

Mit den Pilotanlagenmessungen sollten im speziellen die folgenden Punkte näher untersucht werden:

- Real erreichbarer Jahresnutzungsgrad
- Jahresbilanz des Gesamtsystems (Bedarf Elektrizität/Holz)
- Vergleich integrierte/separate Warmwasseraufbereitung
- Kann die Heizgruppe in der Nacht abgeschaltet werden ?
- Aufheizzeit am Morgen (nach Nachtabschaltung)
- Anlagen- und Gebäudeverhalten an kalten Tagen

Als Hilfsmittel zur Auslegung des Gesamtsystems wurde das im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW) entwickelte Simulationswerkzeug YUM WP/Holz verwendet [3].

Für die Messkampagne sind zwei Pilotanlagen ausgewählt worden. In Hirzel (Kanton Zürich) wurde im Wohnhaus eines Landwirtschaftsbetriebes eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit einem zweistufigen Stückholzkessel kombiniert. Der Warmwasserboiler ist im Heizspeicher integriert. In Rünenberg (Kanton Basel) wurde ein in der Küche aufgestellter Zen-



1

Wirkungskategorie	Einheit	Österreich	Schweiz	Frankreich	Italien	BRD
Treibhauseffekt 100a	g CO_2-Äquiv.	314	106	139	612	619
Sommersmog	g Ethylen-Äquiv.	0.066	0.023	0.033	0.39	0.058
Versauerung	g SO_2-Äquiv.	0.67	0.43	1.2	4.6	1.5
Überdüngung	g PO_4-Äquiv.	0.061	0.026	0.053	0.21	0.12
Radioaktive Strahlung	Bq	91 800	1 170 000	1 880 000	238 000	875 000

2

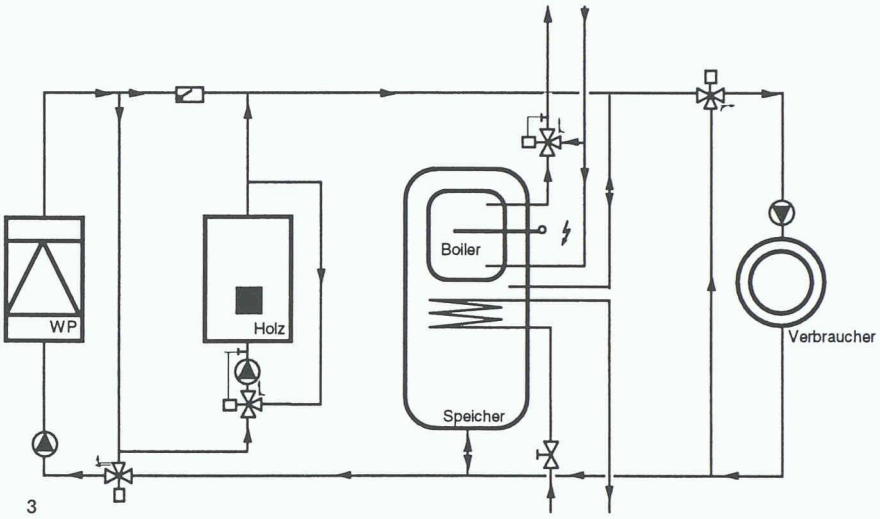
1
Stromerzeugung in der Schweiz

2
Gesamtwirkungen pro kWh Strom ab Klemme Kraftwerke unter anteilmässiger Berücksichtigung des Stromaussenhandels [1]. Transport- und Verteilaufwendungen sowie Verluste sind zusätzlich zu berücksichtigen. Die Minimalwerte sind fett/kursiv eingetragen.

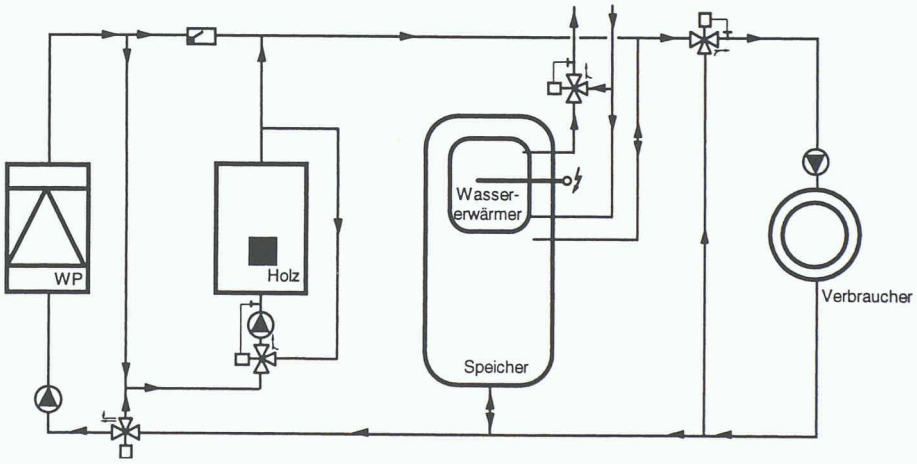
3
Hydraulikschema Wärmepumpe/Holzfeuerung

4
Pilotanlage Hirzel

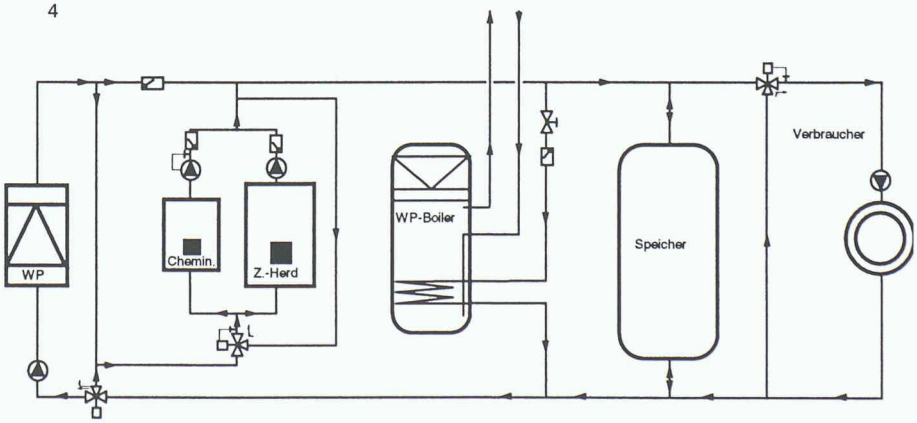
5
Pilotanlage Rünenberg



3



4



5

tralheizungsherd ebenfalls mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe kombiniert. Das Brauchwarmwasser wird hier aber mit einem separat aufgestellten Wärmepumpenboiler erzeugt.

Pilotanlage Hirzel

Die Anlage Hirzel besteht aus einer in der Scheune untergebrachten Luft/Wasser-Wärmepumpe, einem zweistufig regelbaren Stückholzkessel mit Rücklaufhochhaltung, einem Pufferspeicher mit integriertem Warmwasserboiler und dem Wärmeverteilsystem. Vom Heizspeicher kann mit einem Wärmetauscher Stallwasser vorgeheizt werden (4).

Auslegedaten:
- Wärmebedarf nach SIA: 12 kW
- Wärmebedarf real: 6 kW
- Vor-/Rücklauftemperatur: 60/48 °C
- WP-Heizleistung (L7W35): 12,3 kW
- Leistung Holzkessel: 15–30 kW
- Speicherinhalt: 1000 l
- Boilerinhalt: 300 l
- Warmwassertemperatur: 50–55 °C

Pilotanlage Rünenberg

Auslegedaten:
- Wärmebedarf nach SIA: 10 kW
- Wärmebedarf real: 8 kW
- Vor-/Rücklauftemperatur: 55/45°C
- WP-Heizleistung (L7W35): 10 kW
- Leistung Z-Herd: 20 kW
- Speicherinhalt: 900 l
- Inhalt des WP-Boilers: 300 l

Im Gegensatz zur Pilotanlage Hirzel wird hier das Warmwasser mit einem separaten Wärmepumpenboiler erzeugt. Das im Hydraulikschema (5) eingezeichnete Heizungsregister wurde für die Messperiode abgesperrt, um einen Vergleich zwischen einem im Heizspeicher integriertem Boiler und einem separaten WP-Boiler zu ermöglichen.

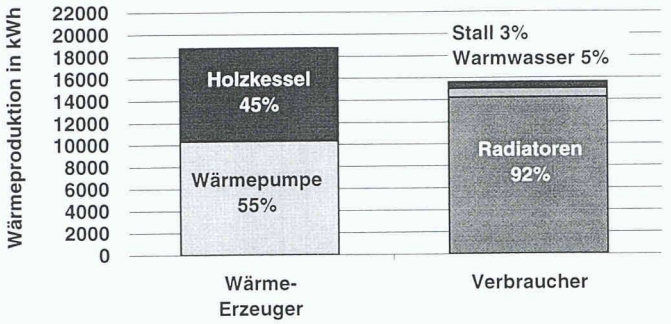
Messresultate

Pilotanlage Hirzel

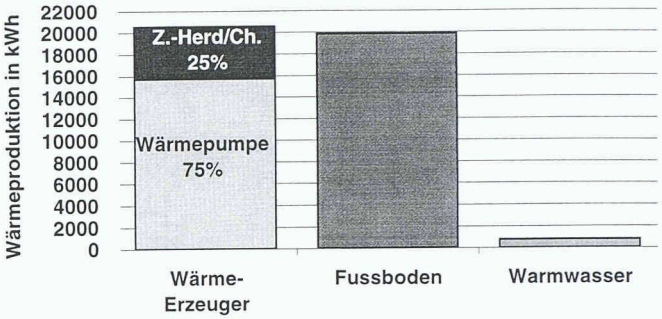
Aufgrund des niedrigen realen Wärmebedarfs ergaben sich für eine Heizperiode ein Verbrauch von 16000 kWh Nutzenergie für Heizung und Warmwasser (6). Der Anteil für das Warmwasser betrug 8%, derjenige für Vorwärmung des Stallwassers nur 3%. Der Einbau des zusätzlichen Heizregisters zu diesem Zweck ist daher fraglich.

Obwohl die Wärmepumpe den Wärmeleistungsbedarf fast alleine decken kann, erbrachte der Holzkessel einen beachtlich grossen Deckungsanteil von 45%. Der Benutzer heizte oft und gerne mit Holz. So konnte er seinen grossen, eigenen Holzvorrat nutzen und Elektrizitätskosten einsparen. Das häufige Beschicken der Holzfeuerung wurde im Vergleich zu den täglichen Arbeiten im landwirtschaftlichen Betrieb nicht als Komforteinbusse empfunden.

Die Speicher- und Leitungsverluste von knapp 17% sind gross. In (6) werden sie als Differenz zwischen «Wärmeerzeuger» und «Verbraucher» dargestellt. Ursa-



6



7

chen sind die verhältnismässig hohen mittleren Speichertemperaturen, welche sich aus dem häufigen Holzkesselbetrieb und der integrierten Wassererwärmung ergeben, und eine nicht optimale Speicher/Boiler-Konstruktion mit langen, wenig isolierten Zuleitungen. Bei optimalen Bedingungen könnten die Speicher- und Leitungsverluste halbiert werden.

Pilotanlage Rünenberg

Die Nutzenergie für Heizung und Warmwasser betrug 20 000 kWh. Der Anteil für Warmwasser, das mit dem separaten WP-Boiler erzeugt wird, beträgt hier nur 4% (7). Der Z-Herd wurde mittags zum Kochen und an einigen kalten Tagen auch zum Heizen eingesetzt. Er erbrachte einen Deckungsanteil von 25%. Im Gegensatz zur Pilotanlage «Hirzel» wurde hier erst mit Holz geheizt, wenn die Wärmepumpe den Heizenergiebedarf nicht mehr alleine decken konnte.

Die Speicher- und Leitungsverluste betragen ohne die Verluste des WP-Boilers rund 4%. Im Gegensatz zu Hirzel konnte der Speicher über 30% kleiner dimensioniert und mit einem gleitenden Sollwert bewirtschaftet werden. Die kurzen Leitungen und gut isolierten Armaturen wirkten sich ebenfalls positiv aus.

Vergleich wichtiger Kennzahlen

Der Jahresnutzungsgrad des ganzen Heizsystems (JNG-Sys) ist als Quotient zwischen der produzierten Wärme und dem Verbrauch an Elektrizität und Holz definiert. Der verbrauchsbezogene Jahresnutzungsgrad (JNG-V) ist der Quotient aus tatsächlich benutzter Wärme für Heizung und Warmwasser und dem Verbrauch an Elektrizität und Holz (hier sind also alle Speicher- und Leitungsverluste berücksichtigt). Die beiden Kennzahlen werden auch vom jeweiligen Deckungsanteil der Wärmeerzeuger beeinflusst. Je grösser der Wärmepumpenanteil wird, desto mehr verschiebt sich der Jahresnutzungsgrad zur Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (JAZ-WP). Eine grosse Differenz zwischen JNG-Sys und JNG-V deutet auf hohe Leitungs- und Speicherverluste hin.

Die Tabelle (8) zeigt, dass der auf die Wärmeproduktion bezogene JNG-Sys mit 125 beziehungsweise 144% bei beiden Anlagen gut ist. Der verbrauchsbezogene JNG-V ist bei der Anlage Hirzel aufgrund der hohen Speicher- und Leitungsverluste verhältnismässig niedrig. Bei optimalen Bedingungen wäre auch dort ein JAZ-V von bis zu 120% erreichbar. Die Wassererwärmung mit der Wärmepumpe erreicht fast den doppelten JNG-V wie die Wassererwärmung mit dem Elektroheizeinsatz. Hinzu kommt, dass beim Aufheizen mit dem Elektroheizeinsatz nur der halbe Warmwasservorrat (150 l) zur Verfügung steht und keine Wärme vom Heizspeicher nachgeführt werden kann.

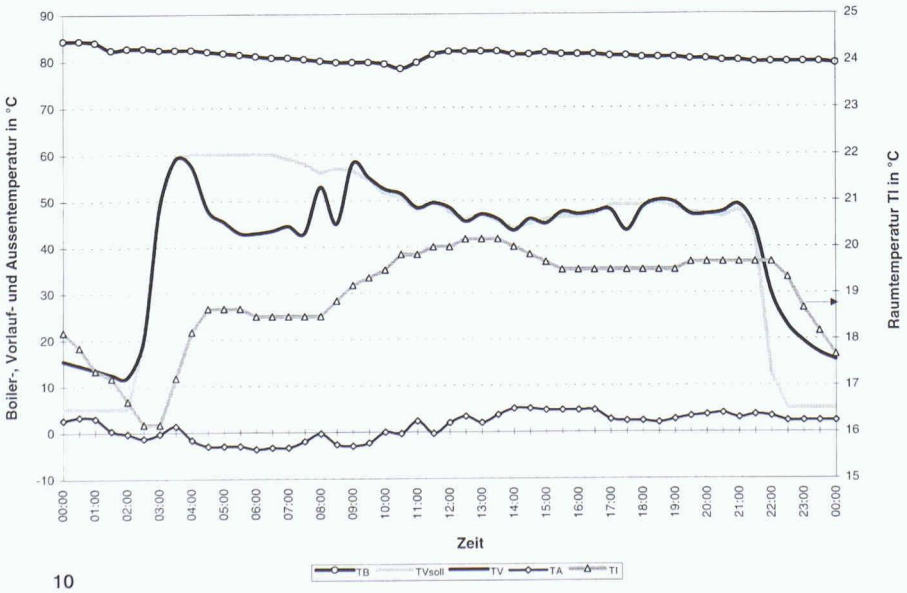
Bei allen energetischen Betrachtungen darf die Wirtschaftlichkeit nicht ausser acht gelassen werden. Eine Speicher/Boiler-Kombination kostet nur unwesentlich mehr als ein reiner Heizspeicher, während ein separater WP-Boiler Mehrkosten von rund 5000 Franken verursacht.

Aus den Abkühlverhalten kann mit den entsprechenden Speichervolumina der tägliche Energieverlust der Speicher/Boiler-Kombination berechnet werden. Zur Vereinfachung werden isotherme und homogene Schichten angenommen. Tabelle (9) zeigt eine über mehrere Tage gemittelte Auswertung dieser Bilanzierung.

Die relativen Speicherverluste erhöhen sich stark, wenn wenig Warmwasser entnommen wird. Der gesamte Verlustanteil der Speicher/Boiler-Kombination bewegt sich in einem Bereich zwischen 50 und 60%. Nimmt man die Stillstandsverluste eines durchschnittlichen Elektroboilers zum Vergleich, liegen diese zwischen 30 und 40%. Wenn die Leitungsverluste halbiert würden, was mit einer besseren Isolation der Zuleitungen und Armaturen möglich wäre, würden die Verluste eines im Heizspeicher integrierten Boilers nur noch unwesentlich höher sein als die eines durchschnittlichen Elektroboilers.

Anlagendynamik an kalten Tagen

Die Grafik (10) zeigt, dass die Raumtemperatur (TI) auch an einem kalten Tag nicht unter 16 °C absinkt, wenn die Heizgruppe nachts abgeschaltet wird. Nachdem die Restwärme des Speichers am Morgen aufgebraucht wurde, kann die Wärmepumpe die Raumtemperatur halten. Eine Schnellaufheizung mit einer Vorlauftemperatur von 60 °C ist jedoch erst wieder möglich, wenn der Betreiber um acht Uhr den Holzkessel anfeuert.



10

6
Energiebilanz der Pilotanlage Hirzel für die Heizperiode 1994/95

7
Energiebilanz der Pilotanlage Rünenberg für die Heizperiode 1994/95

8
Vergleich der Jahresarbeitszahlen und Nutzungsgrade (die mittleren Aussentemperatur betrugen während der Heizperiode für Hirzel 5,3°C und für Rünenberg 6,5 °C)

9
Energiebilanz und Verlustanteile der Speicher/Boiler-Kombination in der Anlage Hirzel

10
Temperaturverläufe der Pilotanlage Hirzel an einem kalten Tag (TB: Temperatur im Boiler; TVsoll: Sollwert der Vorlauftemperatur; TV: Vorlauftemperatur; TA: Aussentemperatur; TI: Raumtemperatur)

11
Vergleich von Jahresnutzungsgrad (JNG) und direktem und indirektem Treibhauspotential (TEWI) bei verschiedenen Heizsystemen

12
AWP-Verkaufszahlen für Heizungs-Wärmepumpen 1994

Pilotanlage	JAZ	JNG-HK	JNG-Sys	JNG-V	Anmerkung
Hirzel	2.4	82%	125%	104%	Heizen und Warmwasser
	2.3			111%	Warmwasser allein mit WP
	1.0			59%	Warmwasser allein mit Elektroheizstab
Rünenberg	2.7	83%	144%	139%	Heizen mit Abwärmenutzung des Z-Herdes
		(48%)	(123%)	(119%)	Messung (ohne Abwärme)
				128%	Warmwasser mit WP-Boiler

8

Pilotanlage Hirzel	Sommerbetrieb	
Messperiode	3.5. bis 4.5.94	27.5. bis 31.5.94
Heizleistung Wärmepumpe [kWh/d]	18.5	15.2
Verbrauch Warmwasser+Stallwasser [kWh/d]	-9.3	-6.4
Speicherverluste [kWh/d, %]	-2.8 (15%)	-4.2 (28%)
Leitungsverluste [kWh/d, %]	-6.4 (35%)	-4.6 (30%)

9

Fall	1	2	3	4
Heizungssystem	Öl (neu)	Öl (alt) und WP	Öl (alt) und WP	WP/Holz
Brauchwarmwasser	elektrisch	elektrisch	Öl	WP
WP- und Kessel-Nutzungsgrad				
eta-Ölkessel (%)	80 %	75%	50%	-
eta-Holzkessel (%)	-	-	-	75%
JAZ-WP (–)	-	2.6	2.6	2.2
Gesamtsystem				
Jahresnutzungsgrad (–)	0.78	1.42	1.36	1.45
TEWI (kg-CO_2/kWH)	0.33	0.14	0.16	0.05

11

WP-Typ	Neubau monovalent	Neubau bivalent	Umbau monovalent	Umbau bivalent	Total
L/W	1 293	190	320	203	2 006
S/W	770	11	205	22	1 008
W/W	127	17	44	13	201
Total	2 190	218	569	238	3 215

12

Literaturhinweise

[1]
Strommix in Ökobilanzen, Infel-Info 4/94, Zürich, 1994.

[2]
Ravel-Standardschaltungen, Bundesamt für Konjunkturfragen, EDMZ Best.-Nr. 724.359 D, 1995.

[3]
YUM WP/Holz, Rechenprogramm zur Auslegung monovalenter und bivalenter Wärmepumpenanlagen mit Holzkessel, Prospekt (Bezugsquelle: Infoenergie in Brugg, Tel. 056/41 60 80, Fax 056/41 20 15), 1995.

[4]
Schlussbericht «Klein-Wärmepumpe/Holzfeuerung bivalent»; Neff-Projekt 573, Infel, Zürich, 1995.

Ökobilanz

Tabelle (11) zeigt, dass die Kombination WP/Holz im Vergleich zu konventionellen Heizsystemen auch ökologische Vorteile bietet, vor allem beim Treibhauspotential. Für die Berechnung wurde der Strommix aus der Inlandproduktion einschliesslich Importe (0,14 kg-CO_2/kWh) und ein Wärmepumpendeckungsgrad von 60% bei 15 500 kWh Nutzwärme zu Grunde gelegt.

Marktpotential

Bisherige Verkäufe

Gemäss Statistik der Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen (AWP) wurden 1994 gesamthaft rund 400 bivalente Luft/Wasserwärmepumpen, je zur Hälfte im Um- und Neubau, verkauft; siehe (12).

Der Anteil der WP-/Holzfeuerungen kann im Umbau aufgrund der bewilligten Gesuche des Förderprogramms Wärmepumpen des BEW abgeschätzt werden. Es zeigt sich, dass rund 50% der L/W-Wärmepumpen im Umbau mit Holzfeuerungen kombiniert wurden. Das ergibt eine Stückzahl von 100 Anlagen für das Jahr 1994. Gleiche Verhältnisse im Neubau vorausgesetzt, ergeben sich dort nochmals rund 100 verkaufte Anlagen im Jahr 1994.

Abschätzung des Marktpotentials

Das eigentliche Marktpotential ist viel grösser. Bei Einfamilienhäusern im Neubaumarkt bis 20 kW Wärmeleistungsbedarf dürfte mit forciertem Marketing durch die Wärmepumpenhersteller ein Marktanteil von 5% realistisch sein. Das ergibt bei 8000 Wohnbauten pro Jahr 400 WP/Holzanlagen.

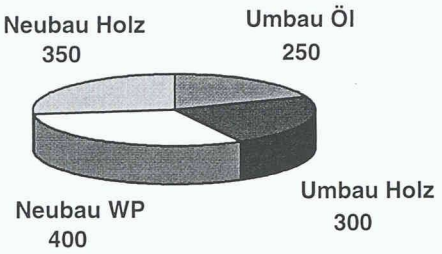
Zusätzliche Impulse kommen von seiten der Holzfeuerungsproduzenten. Ihre Erfahrungen zeigen, dass die Attraktivität einer handbeschickten Stückholzfeuerung grösser ist, wenn der bivalente Betrieb ermöglicht wird. Nach Erfahrungen eines spezialisierten Planungsbüros entscheidet sich jeder zweite Bauherr für die Kombination mit einer Klein-Wärmepumpe. Bei einem Marktvolumen von 1500 Stückholzkesseln ergeben sich 750 WP/Holzanlagen. Zieht man die 400 Anlagen seitens

der WP-Hersteller davon ab, ergeben sich seitens der Holzfeuerungsproduzenten zusätzliche 350 Anlagen.

Im Umbau ist eine Einschätzung schwieriger. Es sind drei Fälle zu unterscheiden:

- Ersatz von Ölheizungen durch ein WP/Holzsystem
- Ersatz der Ölheizung durch eine Wärmepumpe, wenn bereits eine Holzfeuerung vorhanden ist
- Sanierung von bestehenden Holzheizungen durch eine neue Holzfeuerung mit Wärmepumpe

Gemäss Angaben des Verbandes Schweizerischer Heizungs- und Lüftungsfirmen (VSHL) müssen in den kommenden Jahren jährlich gegen 50 000 Öl- und Gaskessel erneuert werden. Das Marktpotential für Wärmepumpen beträgt in diesem Ersatzmarkt etwa 10% oder 5000 Anlagen. Wenn 5% davon auf die umweltfreundliche Kombination Wärmepumpe/Holz entfallen, ergibt dies ein Potential von 250 Anlagen.



13
Gesamtpotential im Um- und Neubau

Ebenfalls sehr interessant ist der Sanierungsbedarf bei den Klein-Holzfeuerungen. Hier werden pro Jahr rund 6000 Anlagen ersetzt. Mit der Annahme, dass 5% für eine Wärmepumpen/Holz-Heizung begeistert werden können, ergeben sich in diesem Segment nochmals 300 Stück pro Jahr.

Das Gesamtpotential im Neu- und Umbau beträgt demzufolge rund 1300 Anlagen pro Jahr, aufgeteilt gemäss Grafik (13). Dieses Potential wird um so eher erreichbar sein, je mehr Hersteller von Wärmepumpen und Holzfeuerungen diese Kombination als Paket anbieten. Anlagen der beschriebenen Kombination stehen bereits erfolgreich im Einsatz.

Detaillierte Angaben zum Marktpotential sind aus dem Schlussbericht des Neff-Projektes 573 Klein-Wärmepumpe/Holzfeuerung bivalent ersichtlich [4].

Adresse der Verfasser:
Dr. *Thomas Afjei, Dieter Wittwer,* Infel, Lagerstrasse 1, Postfach. 8021 Zürich

Othmar Humm, Zürich

Galleria – Modell für künftige Grossbauten

Das Bürohaus Galleria an der Thurgauerstrasse in Opfikon-Glattbrugg, unmittelbar an der Stadtgrenze von Zürich, stellte für eine Gruppe von Architekten und Ingenieuren eine Herausforderung besonderer Art dar. Heute, drei Jahre nach dem Bezug, fragen wir uns, wie sich die gewählte Lösung bewährt hat. Von kleineren Problemen abgesehen, kommt dieses ambitiöse Vorhaben gut weg – auch aus der Sicht der Nutzer.

Die Investoren und ihre Beauftragten, die Architekten und Ingenieure, wollten ein «Stück Stadt» in diesen Entwicklungsraum zwischen innen und aussen, zwischen Kernstadt und Umland stellen. «Ein Haus mit Gesicht» sollte entstehen, das Nutzern eine Identifikation ermöglicht – eine starke, unverwechselbare städtebauliche Situation, die den heutigen wie auch zukünftigen Gegebenheiten Rechnung trägt. Das Engagement für dieses Vorhaben war beachtlich: Das Verzeichnis der am Bau Beteiligten umfasst 1900 Namen, Experten und Planer, Handwerker und Bauarbeiter. Heute nutzen werktags 1200 Personen den 300 000 m³ umbauten Raum, die 60 000 m² Nutzfläche, wovon 30 000 m² Bürofläche, Angebote des Coiffeurs, des Kioskes, des Reisebüros, der Poststelle und des Restaurants, abgesehen von einer ganzen Palette von Infrastrukturanlagen. Ambitionen, zumal grössere Bauten betreffend, ziehen Kommentare, Bewertungen, wohl auch Kritiken nach sich: Hat sich die Galleria bewährt?

Sie hat es, findet der Hauptnutzer der Galleria, die Schweizerische Volksbank, die mit 27 000 m² etwa 90% der Bürofläche beansprucht. Damit konnte das Zwei-Standorte-Konzept der Bank – die Geschäftsstellen sind davon nicht betroffen – realisiert werden. (Das Gebäude an der Bahnhofstrasse bleibt Hauptsitz.) Vor dem gestaffelten Einzug in die Galleria im Frühjahr 1993 unterhielt die Volksbank nicht weniger als 16 Standorte mit den damit verbundenen Hemmnissen in der Kommunikation und in der Effizienz. Die betriebliche Planung musste nahtlos an die bauliche angefügt werden, um das einer Transplantation vergleichbare Unternehmen zum Erfolg zu bringen.

Die Verantwortlichen der Bank führen die positive Bilanz auf drei wesentliche Punkte zurück: Die tatsächliche Identifikation der Mitarbeiter mit «ihrem» Gebäude, die Trennung von Grundausbau und Nutzerausbau sowie die hohe Flexibilität des Gebäudes gegenüber Änderungen in der Raumdisposition. Diese von den Nutzern geschätzten Eigenschaften gehörten für die Architekten und den Realisator des Projektes von allem Anfang an zu den erklärten Zielsetzungen. Sie haben sich entsprechend erfüllt: die Galleria funktioniert.

Die Mechanik der Galleria

Der unterschiedliche städtebauliche Kontext erschwert den Vergleich der Galleria von Opfikon-Glattbrugg mit ihrer berühmten Verwandten in Mailand, der Galleria Vittorio Emanuele II. Dort verbindet die um 1870 erbaute, 300 m lange Passage zwei Brennpunkte gesellschaftlichen Lebens, den Domplatz mit dem «Theaterplatz», der Piazza Scala. Eine derartige Brückenfunktion kommt der «kleinen» Galleria nicht zu, dennoch, die typologische Zuordnung zu den Passagebauten des 19. und 20. Jahrhunderts ist gegeben. Und im vergleichsweise bescheidenen Massstab der «Stadtinsel», mit der wir es in diesem Fall zu tun haben, sind auch die Funktionen vergleichbar. So ist der Lichthof das Herz der Anlage. Er ist Verkehrsraum und Treffpunkt zugleich. Das ganze Gebäude wird über diese Stadtpiazza erschlossen – Leute statt Möblierung. Die vier markanten Haupttreppenhäuser an den Ecken der Halle geben Orientierung und sind oft zwischen zwei Geschossen der kürzeste Weg. Die spärliche, sehr präzis integrierte «Kunst am Bau» macht sich nicht wichtig und wird, wohl gerade deshalb, geschätzt.

Die Galleria besteht aus einer U-förmigen, sechsgeschossigen Randbebauung