Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115 (1997)
Heft: 22

Artikel: Heizen mit Photovoltaik: ein provokatives Gedankenspiel
Autor: Kröni, Robert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79251

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: 10.07.2025

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

Robert Kröni, Zürich

Heizen mit Photovoltaik

Ein provokatives Gedankenspiel

Das nachfolgende Gedankenspiel zeigt einen Trend in der Heizungstechnik und in der alternativen Stromerzeugung auf. Es deckt zudem auf, dass die heutige Heizungstechnik für Niedrigenergiehäuser kaum vernünftige und kostengünstige Lösungen anzubieten vermag.

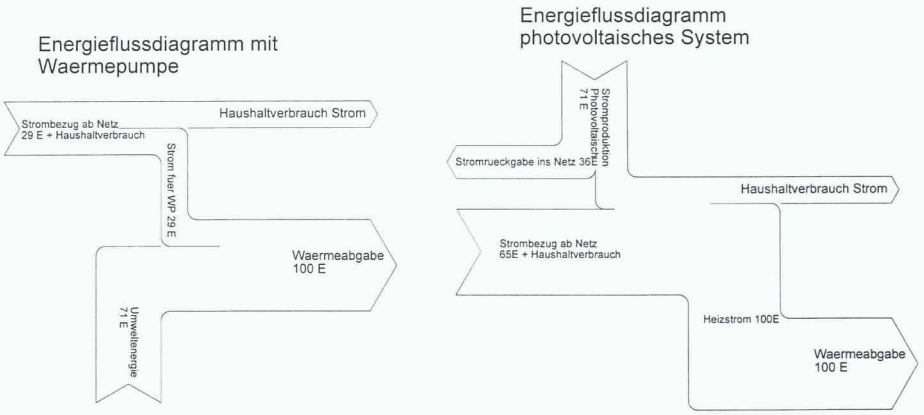
Für Niedrigenergiehäuser muss mit grossem Aufwand sehr wenig Wärmeenergie erzeugt und intern verteilt werden. Wir verfügen wohl über kostengünstige Energie, die wir in kleinen Mengen brauchen, dafür aber über ein teures Wärmeerzeugungs- und Verteilsystem.

Man könnte einmal den Spiess umdrehen und ein kostengünstiges Heizsystem mit einer anerkannt teuren Energie verbinden und sehen, was dabei herauskommt.

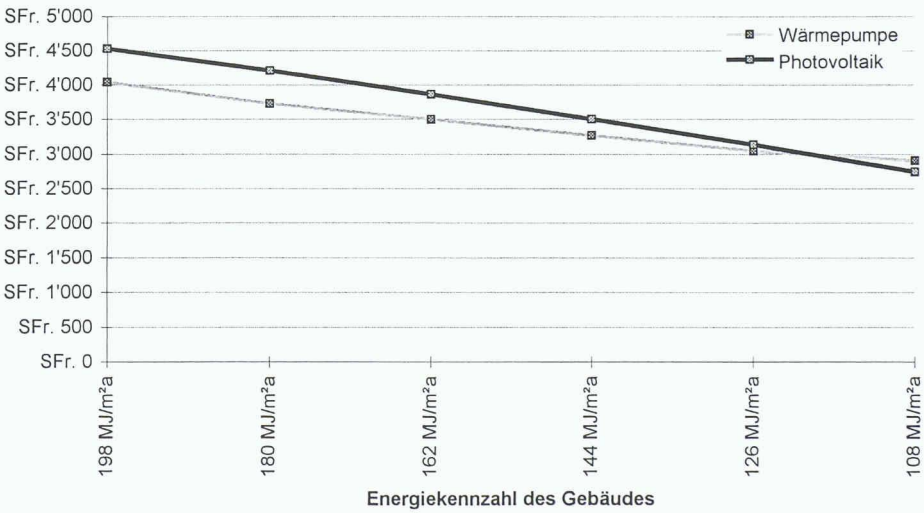
Das kostengünstigste Energiesystem

Das für ein Niedrigenergiehaus mit Abstand kostengünstigste Heizsystem ist die Elektroheizung. Sie ist für ein solches Haus aufgrund seiner Charakteristik durchaus geeignet. Für weniger als 800 Franken kann man in einem Baumarkt rund sieben Heizlüfter oder Ölradiatoren - für jeden Raum einen - erstehen. Mehr muss nicht investiert werden, weil die zur Verfügung stehende elektrische Leistung beim kleinen Bedarf des Niedrigenergiehauses ohne weitere Ausbauten genügt. Kostengünstiger geht es wirklich nicht mehr. Der Komfort dürfte zwar nicht ideal, aber innerhalb der Randbedingungen eines Niedrigenergiehauses (sehr gute Wärmedämmung) genügend sein.

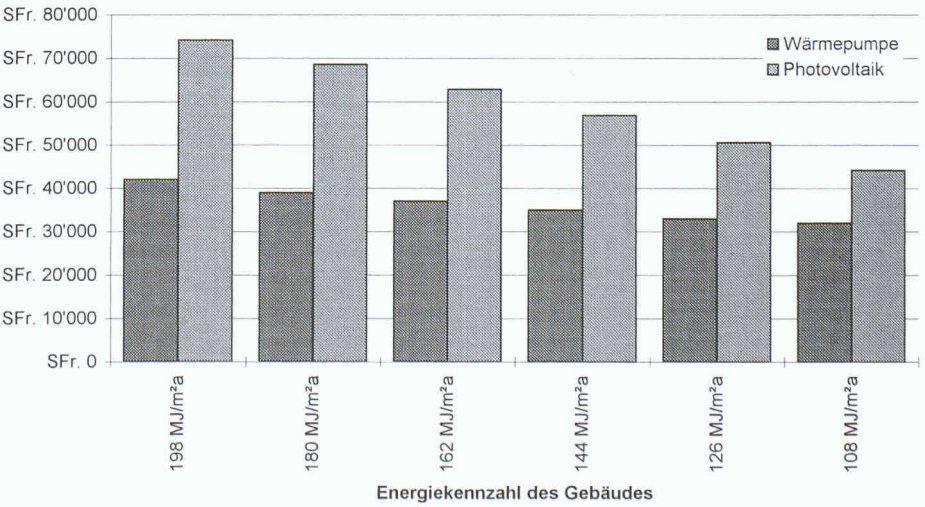
Es ist aber eine Tatsache, dass die Erzeugung der so praktischen elektrischen Energie in der Regel leider mit ökologischen Problemen behaftet ist, was weniger zum Image eines Niedrigenergiehauses passt. Es muss also dafür gesorgt werden, dass diese Energie auch möglichst ökologisch erzeugt wird, beispielsweise mittels einer Solaranlage. Im folgenden soll nun nachgewiesen werden, dass ein solches Heizsystem nicht mehr Jahreskosten verursacht als ein heute gängiges, als ökologisch anerkanntes Heizsystem: die Wärmepumpe.



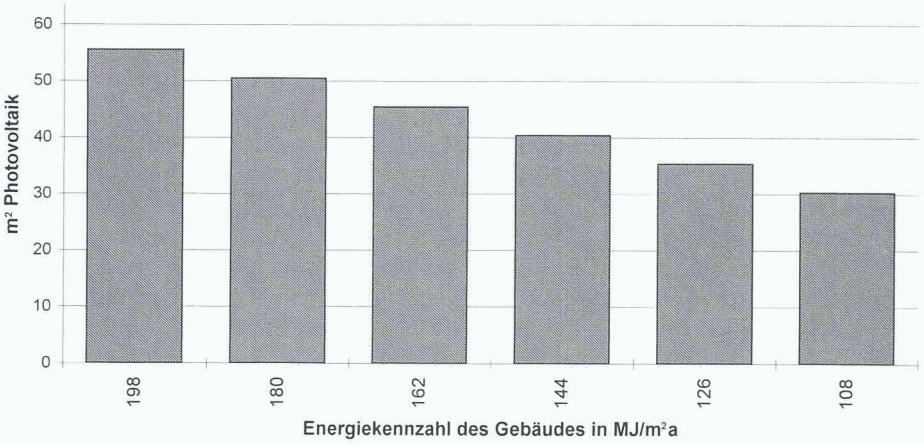
1
Energieflussdiagramme der beiden Heizsysteme (links mit Wärmepumpe, rechts photovoltaisches System). Bei beiden wird als Summe gleichviel Strom aus dem Netz bezogen



2
Vergleich der Jahreskosten



3
Notwendige Investitionen für die Systeme



4
Flächenbedarf für die Photovoltaikanlage

Der Vergleich

Wir vergleichen die Jahreskosten folgender Heizsysteme:

Konventionelles Heizsystem:

- als Wärmeerzeugung eine Erdwärmepumpe
- für die Wärmeverteilung ein konventionelles hydraulisches System mit Bodenheizung oder Heizkörpern in jedem Raum

Solarsystem:

- Stromerzeugung mit Photovoltaik im Netzverbund
- Beheizung mit mobilen Baumarkt-Elektroheizern

Um den Vergleich durchzuführen, gehen wir von der Annahme aus, dass beide Systeme gleichviel Strom aus der Steckdose konsumieren dürfen; der Nettostrombezug beider Systeme pro Jahr aus dem Netz ist also gleich gross. Wir vernachlässigen auf der technischen Seite, dass die Charakteristik von Strombezug bzw. -Produktion der beiden Systeme nicht identisch ist.

Beim Photovoltaiksystem besteht ein starkes Ungleichgewicht zwischen Sommer und Winter. Diesem Umstand wird insofern Rechnung getragen, als, wie bei den Elektrizitätswerken üblich, zwischen Sommer- und Winterstrompreis unterschieden wird (Bild 1). Die Berechnung wird für ein typisches Einfamilienhaus für sechs verschiedene, relativ niedrige, aber problemlos erreichbare Heizbedarfszahlen durchgeführt (zwischen 100 und 200 MJ/m²).

Es ergeben sich, wie Bild 2 zeigt, erstaunliche Resultate:

- Die Unterschiede in den Jahreskosten sind gering
- Ab einer Energiekennzahl von unter 115 MJ/m²a wird das Heizen mit Photovoltaik billiger

Folgende Gründe sind dafür verantwortlich:

- Die Investitionen für die konventionellen Wärmeerzeugungs- und Verteilsysteme nehmen nicht im gleichen Mass ab wie der Energiebedarf (Bild 3)
- Die Photovoltaik hat in den letzten Jahren preislich grosse Fortschritte gemacht
- Die Beheizung mit Strom ist investitionsmässig sehr preiswert

Der gesamte Stromverbrauch, der vom Netz bezogen wird, ist relativ bescheiden. Bei einem Allgemeinverbrauch von 2500 kWh/a (Annahme: energiebewusste Familie mit rationellen Geräten) resultiert ein Gesamtstromverbrauch von 4–5000 kWh/a. Dies kommt einem durchschnittlichen Haushaltsstromverbrauch gleich.

Die für die Produktion dieser Mengen benötigten Flächen an Sonnenkollektoren lassen sich ohne Probleme auf einem normalen Hausdach unterbringen (Bild 4).

Ökologisch gleichwertig, aber noch günstiger wird es, wenn der Strom anstatt von der eigenen Photovoltaikanlage aus einem Windkraftwerk stammt. Wenn ferner die sieben Heizlüfter durch die neuentwickelte Heizkörperwärmepumpe ersetzt werden, wird das System noch besser. Mit den gleichen Kosten des hier als Beispiel angeführten Heizsystems mit Wärmepumpe wird eine Jahresarbeitszahl von mehr als vier erreicht.

Adresse des Verfassers:
Robert Kröni, c/o Amstein+Walthert, Leutschenbachstrasse 45, 8050 Zürich

Zuschriften

Wirtschaftswachstum und Kooperation in der Nachkriegszeit

Zum Beitrag des Zukunftsrats SIA in SI+A 20, 15.5.1997

Endlich war es soweit, der Zukunftsrat des SIA lüftete nach Monaten des Schweigens den Schleier. Häppchenweise, wie es sich für Informationen aus einem Gremium von «Elder Statesmen» gehört, werden wir während der nächsten Wochen über die geschichtlichen Ereignisse der letzten 50 Jahre ins Bild gesetzt. Akribisch zusammengetragen und sauber nach Themen geordnet, werden wir über «globale» Zusammenhänge erfahren. Noch vor den Sommerferien (!) wird, die seit Jahren bekannte Misere der Bauwirtschaft quasi als Kulmination unausweichlicher Vorkommnisse erklärend, der letzte Artikel erscheinen. Darin enthalten vielleicht (?) das Eingeständnis, dass vieles in unserer «Plan»-Wirtschaft falsch angegangen wurde und sich der SIA eigentlich nie um politische, soziale oder wirtschaftliche Belange gekümmert hat (Ethikproblem!). Punkt, Schluss.

Sonniger Pfingstsamstag. Zum ersten Mal nach dem «langen» Winter betrachtete ich den Garten aus der Nähe. Zu meinem Erstaunen entdeckte ich mitten im Blumenbeet ein ausserordentlich grosses (Un-)kraut. Unbehelligt konnte dieses wachsen. Grün in Grün, während die Schnecken alle Blätter der Hortensien frassen. Das Umfeld für Hortensien, die sowieso etwas aus der Mode gekommen sind, ist bedrohlicher als das für Schnecken oder Unkraut. Wie reagieren? In Analogie zum soeben Gelesenen würde das Erstellen einer tabellarischen Zusammenfassung aller südwestlich orientierten Gärten in meiner Nachbarschaft den Ausgangspunkt für eine umfassendere Studie der heutigen Situation bilden.

Unsere Zukunft wird uns jeden Tag aufs härteste vor Augen gehalten. Liebe Herren (Damen?) Zukunftsräte, Mut und Visionen sind gefragt, nicht irgendwelche Ableitungen aus Ihrer Sicht der Vergangenheit. Nicht irgendeine Kombinatorik von vermeintlichen Zusammenhängen aus privilegiert schweizerischer Optik. Gerade die Geschichte lehrt uns immer wieder, wie falsch solch «lineares» Denken in einer vernetzten Realität sein kann. Ob eine völlig durchdachte und breit abgestützte Hypothese oder eine gewagte kurzfristige Strategie schlussendlich zum er-