Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113 (1995)
Heft: 7

Artikel: Stromsparen durch Kochen mit Gas
Autor: Kalberer, Felix / Müller-Lemans, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78670

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: 13.07.2025

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

Resultate über den tatsächlichen späteren Energieverbrauch, weil das Bewohnerverhalten nicht in die Rechnung einbezogen werden kann. Wer auf der sicheren Seite rechnen will, muss solche Balkone in die Energiebezugsfläche einbeziehen und die Balkonaussenhülle als Fassaden- und Fensterflächen rechnen.

▪

Der Energieverbrauch einer sanierten Liegenschaft hängt wesentlich von den Detaillösungen ab. Falls Pufferräume geplant sind, müssen sie die gleiche Hüllenqualität aufweisen wie die entsprechenden übrigen Bauteile. Wärmebrücken sind bei allen Befestigungen mit Kunststoffunterlagen zu minimieren.

▪

Das Resultat zeigt deutlich, dass für niedrige Heizenergiekennzahlen (204 MJ/m²a = 5,6 l Öl/m²a) bei Sanierungen nicht unbedingt die Balkone verglast werden müssen.

Adresse des Verfassers:
Roland Vogel, Architekt HTL, dipl. Energieberater c/o Schaer Rhiner Thalmann AG, Architekten SIA, Zürichbergstrasse 98, 8044 Zürich

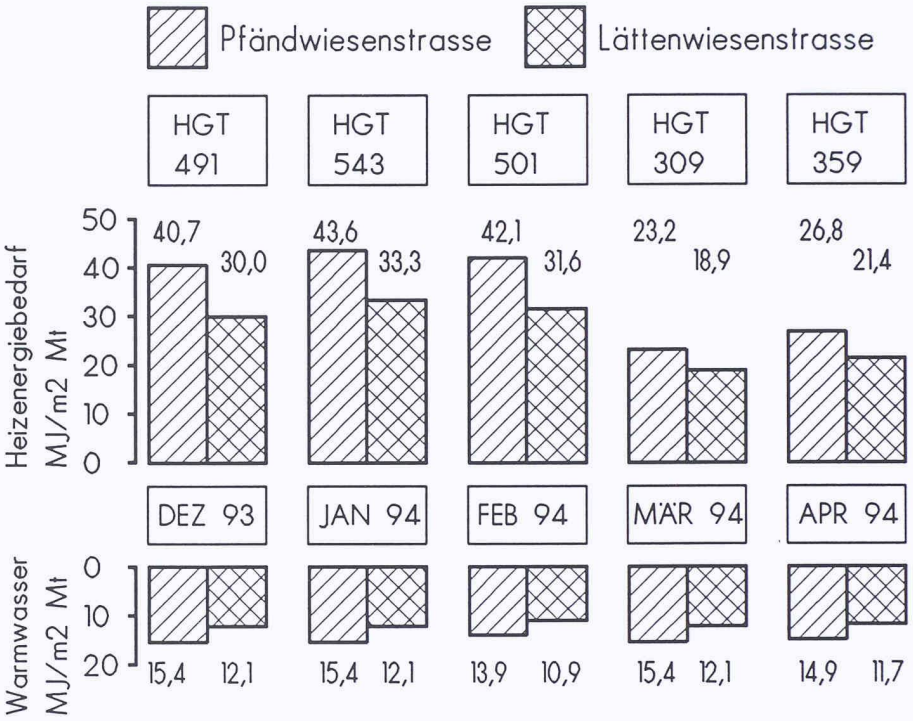


Bild 4.
Vergleich der Messungen der Heizenergie und Warmwasser

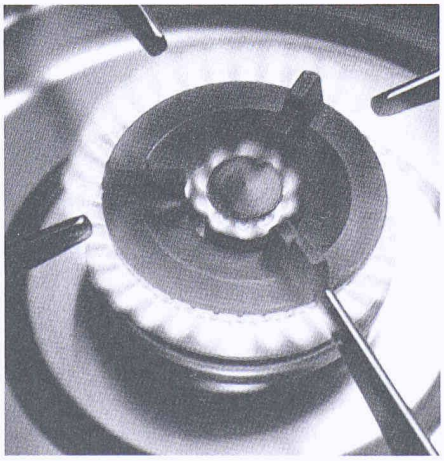
Felix Kalberer und Hans Müller-Lemans, Sargans

Stromsparen durch Kochen mit Gas

Elektrischer Strom ist bekanntlich eine hochwertige Energie und sollte soweit möglich nur dort zum Einsatz gelangen, wo andere Energieträger nicht in Frage kommen, beispielsweise zum Antrieb von Motoren und zur Beleuchtung. Für die Verwendung in Widerstandsheizungen (und damit auch zum Kochen) ist er zu schade. Unter dieser Perspektive ist das Kochen mit Gas (Erdgas oder Flüssiggas) förderungswürdig. Es leistet einen sinnvollen Beitrag zum Stromsparen und zur rationellen Energienutzung.

Energieverbrauch

In der Schweiz beanspruchen die Haushalte rund 30% des Stromverbrauchs. 1983 benötigten sie 10,5 TWh/a (BEW 1992) und 1993 bereits 14,2 TWh/a (BEW 1994). Trotz sparsamerer Geräte ist die Tendenz infolge wachsender Komfortansprüche weiterhin steigend. Der Elektroherd gehört zu den Geräten mit dem grössten Anteil am Verbrauch.



Kochen mit Gas (Bilder: VSG, Zürich)

Über den Jahresstromverbrauch zum Kochen und Backen in der Schweiz gibt es unterschiedliche Angaben, von denen im folgenden einige aufgeführt seien. Spalinger & Mörgeli (1988) rechnen für einen durchschnittlichen Haushalt (vierköpfige Familie in einer Vierzimmerwohnung) mit einem Wert von 1000 kWh/a. Bush (1992) verwendet denselben Richtwert. Nach BFK (1987) beläuft sich der Verbrauch auf 838 kWh/a und nach Brunner et al. (1986) auf 1030 kWh/a (Kochherd 750 kWh/a, Backofen 280 kWh/a). Spalinger (1992) gelangt in einer neueren Untersuchung zu einem deutlich tieferen Wert von 600 kWh/a. Die Differenzen dürften zum Teil durch methodische Unterschiede bei der Herleitung der Werte bedingt sein. Daneben ist zu berücksichtigen, dass effizientere Kochherde und Backöfen sowie ändernde Ernährungs- und Kochgewohnheiten im Laufe der Zeit zu einer Veränderung des Verbrauchs führen können.

Einsatz von Gas in einer gewerblichen Küche

Ein Verbrauch in der Grössenordnung von 600 kWh/a mag für den einzelnen Haushalt als unbedeutend erscheinen, ist aber gesamthaft betrachtet trotzdem relevant, weil in der Schweiz in 87% der Haushalte total rund 2,5 Millionen Elektroherde installiert sind (VSE 1993).

Bedeutendere Einzelverbraucher von Strom zum Kochen und Backen sind gewerbliche Küchen (z.B. in Restaurants, Kantinen, Altersheimen und Spitälern). Der Verbrauch hängt von der Art und Grösse der gewerblichen Küche ab. Nach den Daten von Horbaty & Renggli (1992) ergeben sich Werte von rund 30 000 bis 240 000 kWh/a. Im Mittel liegt der Verbrauch rund zwei Grössenordnungen höher als in einem Haushalt.

Wirkungsgrad

Auf Gasherden lässt sich die Energiezufuhr sehr fein regulieren. Elektroherde reagieren viel träger, und die in der Platte gespeicherte Wärme geht teilweise verloren. Der Unterschied tritt noch verstärkt auf, wenn man beim Kochen mit Gas leichte Pfannen ohne dicke Pfannenböden einsetzt. Aus diesen Gründen wird gelegentlich die Ansicht vertreten, dass der Energieverbrauch beim Kochen mit Strom höher liege. Nach Küng (1986) und Seifried (1988) beträgt der Mehrverbrauch rund 20%.

Neben den Speicherverlusten sind allerdings auch die Konvektionsverluste zu berücksichtigen. Beim Kochen mit Gas strömt von der Flamme her warme Luft neben der Pfanne nach oben und führt zu einem gewissen Energieverlust.

Uns sind keine Untersuchungen bekannt, in denen die Wirkungsgrade beim Kochen mit Gas und Strom detailliert verglichen wurden. Die Resultate hängen jedenfalls von den Kochabläufen der betrachteten Menüs ab, d.h. vom zeitlichen Verlauf der Energiezufuhr. In Restaurants haben Gasherde zweifellos Vorteile, weil weniger Standby-Verluste auftreten als mit Elektroherden. Beim Backen liegen die Verhältnisse offenbar umgekehrt. Nach Nipkow (1991) verbraucht der Gasbackofen gegenüber dem Elektrobackofen ein Mehrfaches an Energie.

In einer etwas umfassenderen Betrachtung sollte man auch die Herkunft des Stroms berücksichtigen. Im Netz der UCPTE (Union pour la coordination de la production et du transport de l'électricité), zu dem auch die Schweiz gehört, stammen 8 % der Nettostromproduktion aus erdgasbetriebenen thermischen Kraftwerken. 1990 betrug die Produktion 124 TWh/a, d.h. rund 2,3mal soviel wie die totale Nettostromproduktion in der Schweiz. Der mittlere Nutzungsgrad belief sich dabei auf 38% (Frischknecht et al. 1994). Anstatt Erdgas in thermischen Kraftwerken mit hohen Energieverlusten zu verstromen und mit dem erzeugten Strom zu kochen, wäre es offensichtlich energetisch sinnvoller, das Erdgas soweit möglich direkt zum Kochen einzusetzen.

In der Schweiz werden bekanntlich rund 40% des Stroms in Kernkraftwerken erzeugt. Dabei gehen 70% der eingesetzten Energie als Abwärme verloren (Frischknecht et al. 1994). Auch dieses Beispiel verdeutlicht, dass man bei einer Beurteilung der Wirkungsgrade den Strom nicht erst ab Steckdose in Rechnung ziehen sollte.

Wirtschaftlichkeit

Damit das Kochen mit Gas grössere Verbreitung finden kann, muss es billiger sein als das Kochen mit Strom. Deshalb sind hier einige Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit erforderlich.

Beim Erdgas richten sich die Tarife stark nach den Kosten für die Konkurrenzenergie. Dies ist beim Kochen der Strom und beim Heizen das Heizöl. Die Tarife für die beiden Verwendungen unterscheiden sich üblicherweise rund um Faktor 3 (Infras 1992). Diese starken Unterschiede sind vom tatsächlichen Aufwand her nur teilweise gerechtfertigt. Um im Rahmen einer rationellen Energienutzung das Kochen mit Gas zu fördern, sollte die Tarifpolitik beim Erdgas überdacht werden. Damit könnten die Gasversorgungsunternehmen im Nebeneffekt dem Vorwurf entgegenwirken, dass sie zuerst mit massiven Subventionen der öffentlichen Hand den Ausbau des Erdgasnetzes forcieren und dann bei der Tarifpolitik ihre Monopolstellung missbrauchen.

Beim Flüssiggas bestehen keine Preisunterschiede nach Verwendungszweck, und zudem spielt ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Anbietern. Dadurch kann Flüssiggas zum Kochen attraktiv werden, sogar in Gebieten mit Erdgasversorgung. Flüssiggas in Flaschen ist in der Regel teurer als Strom und wird hier nicht näher betrachtet. Flüssiggas in Tanks ist in den reinen Energiekosten günstiger als Strom, doch muss die Miete (bzw. die Anschaffung) sowie der Unterhalt des Tanks berücksichtigt werden, so dass sich ein Tank erst ab einem bestimmten Schwellenwert des Jahresverbrauchs lohnt. Der

Schwellenwert hängt von den Randbedingungen ab, liegt aber wesentlich höher als der Jahresverbrauch eines Haushaltes zum Kochen.

Wirtschaftlich sind jedoch Sammelversorgungen für mehrere Haushalte (Ein- und Mehrfamilienhäuser). Besonders vorteilhaft könnten solche sein, an denen neben Haushalten noch ein Grossverbraucher (z.B. eine gewerbliche Küche) angeschlossen ist. Bei Grossverbrauchern lassen sich durch den Einsatz von Gas die Lastspitzen beim Strombezug vermindern, was zu erheblichen Einsparungen beim Leistungspreis führen kann. Sammelversorgungen mit Flüssiggas erfordern im Betrieb einen gewissen organisatorischen Aufwand (Prüfung der Leitungsdichtigkeit, Zählerablesung, Verrechnung usw.), der aber ohne weiteres lösbar ist. Auf jeden Fall bietet die Planung und Realisierung solcher Sammelversorgungen ein interessantes, lohnendes und energiepolitisch sinnvolles Tätigkeitsfeld.

Mögliche Rolle der Elektrizitätswerke

Es könnte der Eindruck entstehen, dass eine Förderung des Kochens mit Gas zwingend auf Kosten der Elektrizitätswirtschaft gehe. Wie im folgenden ausgeführt, braucht dies nicht der Fall zu sein, im Gegenteil.

Die Elektrizitätswirtschaft befindet sich in einer schwierigen Lage. Auf der einen Seite verlangt man von ihr, dass sie die Stromversorgung gewährleistet. Auf der anderen Seite stellen sich dem Neubau und Ausbau von Kraftwerken in der Regel grosse Widerstände entgegen, und auch der Import von Strom (z.B. aus Kernkraftwerken und Kohlekraftwerken) stösst auf Kritik. In dieser Situation könnte eine Lösung für die Elektrizitätswerke darin bestehen, vermehrt auf Stromsparstrategien zu setzen. Ziel wäre es, die traditionellen Aufgaben der Stromlieferung durch Massnahmen zur rationellen Energienutzung zu ergänzen und den Schritt vom Energieversorgungsunternehmen zum Energiedienstleistungsunternehmen zu vollziehen. Entsprechende Überlegungen findet man u.a. bei Spring (1992, 1994).

Eingebettet in diesen Rahmen könnten die Elektrizitätswerke den Aufbau von Sammelversorgungen mit Flüssiggas zum Kochen in die Hand nehmen. Dabei kämen ihnen ihre Ressourcen und ihre Erfahrungen in der Energieversorgung zugute. Der Betrieb liesse sich effizienter gestalten, als wenn ihn eine separate Organisation übernimmt, weil Arbeiten kombiniert werden können (z.B. Ablesung des Strom- und Gaszählers im selben Arbeitsgang). Kleinere kommunale Elektrizitätswerke könnten für Teilaufgaben bei Bedarf Dritte beiziehen, würden aber federführend bleiben und damit den Kunden Gewähr für Zuverlässigkeit und Kontinuität bieten. Der Nutzen der skizzierten Aktivitäten besteht für die Elektrizitätswerke vor allem in folgenden zwei Punkten: Erstens werden die Lastspitzen des Strombezugs gebrochen. Zweitens wird Strom eingespart, der dann für andere Energiedienstleistungen zur Verfügung steht.

Der Vorschlag bietet selbstverständlich kein umfassendes Heilmittel für die Energieprobleme der Schweiz, könnte jedoch eine brauchbare Massnahme in einem Gesamtpaket darstellen. Wird die Elektrizitätswirtschaft den Vorschlag aufgreifen und sich damit - ihrem Ruf gerecht - als flexibel und innovativ erweisen? Und wird vielleicht die Erdgaswirtschaft die gleichen Kunden zu gewinnen versuchen und auf diese Weise den Wettbewerb beleben? Oder wird in der Schweiz einfach alles im gewohnten Trott weitergehen? On verra...

Adresse der Verfasser:
Felix Kalberer, F. Kalberer & Partner AG, Zürcherstrasse 14, 7320 Sargans
Hans Müller-Lemans, Tergeso AG, Stadterwingert 4, 7320 Sargans

Verdankungen

Besonders danken möchten die Verfasser Jürg Nipkow (Arena, Zürich), der sie in der Anfangsphase spontan und uneigennützig unterstützte und damit ermutigte, die Arbeit weiterzuführen. Ihr Dank geht auch an die anderen, hier nicht namentlich genannten Personen, die nützliche Hinweise und Informationen zur Verfügung stellten.

Literatur

BEW, 1992: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1991. Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern. Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Nr. 8.

BEW, 1994: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1993. Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern. Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Nr. 8.

BFK, 1987: Haustechnik heute. Impulsprogramm Haustechnik. Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 3. Aufl.

Brunner, C.U., Baumgartner, A., Müller, E.A., Stulz, R., Wick, B., 1986: Elektrizität Sparen. Nationales Forschungsprogramm 44, Energie: Sozioökonomische Forschungen im Konsumbereich, 2. Aufl.

Bush, E., 1992: Energieanalysen. In: Walthert, R., et al.: Strom rationell nutzen. Herausgegeben vom Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, Impulsprogramm Ravel. Verlag der Fachvereine (vdf), Zürich, 131-139.

Frischknecht, R., Hofstetter, P., Knoepfel, I., Dones, R., Zollinger, E., 1994: Ökoinventare für Energiesysteme. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft und des Nationalen Energie-Forschungs-Fonds (NEFF). Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern.

Horbaty, R. & Renggli, U., 1992: Energieverbrauch in gewerblichen Küchen. Materialien zu Ravel, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern.

Infras, 1992: Tarife für Elektrizität, Gas, Fernwärme und Wasser. Resultate einer Umfrage. Studie im Projekt «Energiestadt» des WWF Schweiz.

Küng, E., 1986: Flüssiggas - Kostenvergleich/Wirtschaftlichkeitsfragen. Installateur, 44 (1), 33-36.

Nipkow, J., 1991: Stromsparende Apparate und Einrichtungen für Wohngebäude. Herausgeber: Zürcher Energieberatung, EWZ elexpo und Schweizerischer Verband für Wohnungswesen. 2. Aufl.

Seifried, D., 1988: Gute Argumente: Energie. Beck'sche Reihe 318, C.H. Beck, München, 2. Aufl.

Spalinger, R., 1992: Wieviel Strom verbraucht ein Haushalt? Infel-info, Nr. 3, 2-8.

Spalinger, R. & Mörgeli, H.P. [1988]: Strom sparen. Infel, Zürich.

Spring, F., 1992: Energiesparstrategie (Für Versorgungsunternehmen - mit besonderer Berücksichtigung der Finanzierung). Materialien zu Ravel, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern.

Spring, F., 1994: Nachfrage-Management. Ein unternehmerisches Konzept für Elektrizitätswerke. Schweizer Ingenieur und Architekt, 112 (25), 483-487.

VSE, 1993: 40 Millionen Haushaltgeräte hängen am Strom. Schweizer Ingenieur und Architekt, 111 (50), 957.