

Zeitschrift: Das Schweizerische Rote Kreuz
Herausgeber: Schweizerisches Rotes Kreuz
Band: 86 (1977)
Heft: 8

Artikel: Die Nutzung der Sonnenenergie
Autor: Masson, André / Reinhard, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-548535>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Die Nutzung der Sonnenenergie

André Masson und Andreas Reinhard

Erst seit kurzer Zeit reden plötzlich alle Leute von der Sonnenenergie. Warum denn eigentlich? Die Sonne ist doch gar keine neue Entdeckung oder Erfindung? Neu ist nicht die Sonne selbst, sondern unser Verhältnis zur ganzen Energieversorgung. Sonnenklar sind in den letzten Jahren mindestens die folgenden Tatsachen geworden:

– *Energie ist sehr gefragt und wertvoll*; sie dient nämlich als Motor für fast alle unsere Tätigkeiten: Ob wir Autobahnen bauen oder Lokomotiven herstellen, ob wir Suppe kochen oder im Winter unsere Wohnung heizen, ob wir Aluminium produzieren oder eine Tiefkühltruhe betreiben – immer benötigen wir Energie. Die gewaltige Industrialisierung der letzten hundert Jahre wurde erst durch die Anzapfung grosser Energiequellen ermöglicht.

– *Wir verbrauchen immer mehr Energie*. Die Zunahme unseres Energieverbrauchs innerhalb weniger Jahrzehnte ist regelrecht explosionsartig verlaufen. Erst in den letzten Jahren hat das Wachstum des Energieverbrauchs infolge der wirtschaftlichen Rezession etwas nachgelassen.

Zunehmender Verbrauch – zunehmende Verschmutzung

Bei uns ist der Mehrverbrauch nicht in erster Linie auf eine Zunahme der Bevölkerung zurückzuführen, sondern hauptsächlich auf die gesteigerten Ansprüche jedes einzelnen. Von Zweitautos, Farbfernsehern, Wochenendhäusern oder Klimaanlageanlagen hat man früher eben noch nichts gewusst.

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Formen von Energiequellen: solche, die immer wieder «nachwachsen» (= sich regenerieren), und solche, die sich erschöpfen. Zu den regenerierbaren Energiequellen gehören hauptsächlich die Wasserkraft, das Holz und die Sonnenenergie. Nicht erneuerbar sind dagegen Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran. Was wir davon verbraucht haben, ist für immer und ewig verschwunden.

Der grösste Teil unseres Energieverbrauchs geht nun ausgerechnet zu Lasten der nichterneuerbaren Energiequellen. In der Schweiz werden etwa 85 %, weltweit sogar 98 % des ganzen Energiebedarfs durch den Verbrauch begrenzter Vorräte gedeckt.

Infolge des enorm gesteigerten Energieverbrauchs ist nun das Ende der nichtregenerierbaren Energiequellen bereits in Sichtweite gerückt. In ungefähr einer bis zwei Generationen dürften die Vorräte an Erdöl, Erdgas und vielleicht auch Uran erschöpft sein. Die Kohle dürfte noch für einige Jahrhunderte reichen.

Wahrscheinlich werden jedoch schon lange bevor der allerletzte Erdöltropfen ausrinnt, die Politiker oder die Generäle

dafür sorgen, dass die Szene sehr ungemütlich wird!

Zusammen mit dem gewaltig gesteigerten Energieverbrauch und dem übermässigen Wirtschaftswachstum haben auch die vielfältigen Formen der Umweltbelastung zugenommen. Schon allein aus diesem Grunde dürfte der Energieverbrauch nicht ins Unermessliche steigen, sogar wenn wir noch beliebig viel Energieträger zur Verfügung hätten!

Ungleichheiten

Die Energie ist sehr ungleichmässig verteilt. Die Industrieländer beanspruchen den allergrössten Teil der zur Verfügung stehenden Energie und der Rohstoffe für sich – die Länder der Dritten Welt gehen leer aus.

Die Einwohner der USA, der UdSSR, Westeuropas und Japans entsprechen nur einem Viertel der gesamten Weltbevölkerung, verbrauchen jedoch dreimal mehr Energie als alle anderen Länder zusammen! Woher nehmen wir eigentlich das Recht, anderen Menschen soviel wegzunehmen?

Es wird heute immer fragwürdiger, ob unsere körperliche und seelische Gesundheit, das Lebensglück und die Zufriedenheit wirklich gefördert werden durch einen stets wachsenden Energieverbrauch. Zwischenmenschliche Kontakte oder eine echt schöpferische Tätigkeit (geistig oder handwerklich) sind fast unabhängig von Erdöl oder Elektrizität. Die echten Probleme unserer Zeit liegen viel tiefer und lassen sich mit noch so vielen Kilowattstunden nicht lösen.

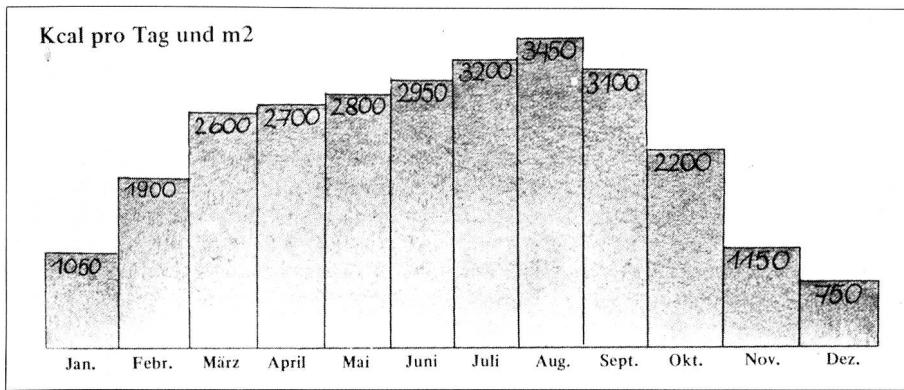
Alle diese Gründe haben dazu beigetragen, dass wir die gesamte Energiesituation neu überdenken müssen. Man sieht leicht, dass es so wie bisher sicher nicht weitergehen kann. Jedes Kind begreift, dass man auch von der grössten Wurst nicht beliebig viele Stücke abschneiden kann – einmal ist sie zu Ende.

Wir haben also gar keine andere Wahl: Wir müssen langfristig denken und auf erneuerbare Formen der Energie umsteigen.

Andere Energiequellen

Die grösste, stärkste und ergiebigste Quelle können wir durch eine konsequente Nutzung der direkten Sonnenenergie erschliessen.

Eine ganze Reihe weiterer Energiequellen stehen ebenfalls zur Diskussion: Erdwärme, Windenergie, Ausnützung der Gezeiten oder der Meereswellen, technische Ausnützung der Photosynthese, Biogas, Anwendung von Wärmeaustauschern oder Wärmepumpen, usw. (vgl. WWF-Broschüre «Energie»). Selbstverständlich dürfen aber nicht nur neue Energiequellen erschlossen werden – vielmehr müssen wir auch lernen, konsequent jede Art von Verschwendung zu vermeiden.



In Zürich fallen im Durchschnitt (je nach Wetter) im Januar täglich ca. 1050 kcal auf eine Fläche von 1 Quadratmeter, im August ca. 3450 kcal. 1 Kilokalorie (kcal) entspricht der Wärmemenge, mit der 1 Liter (1 kg) Wasser von 14,5 °C um ein Grad erwärmt werden kann

Wieviel Energie liefert uns die Sonne?

Insgesamt schickt uns die Sonne ausserordentlich grosse Energiemengen, und zwar trotz Nebel, Wolken und schlechtem Wetter. Schon wenn wir nur ein einziges Prozent der auf die Schweiz eingestrahnten Sonnenenergie auffangen könnten, hätten wir gleich doppelt soviel Energie zur Verfügung, wie wir heute insgesamt verbrauchen! Der ganze riesige Energiebedarf von Heizungen, Autos, Bahnen, Flugzeugen, Baumaschinen, Haushaltapparaten, Fabriken, Landwirtschaft usw. wird also noch etwa zweihundertmal übertroffen durch die Sonnenstrahlung, die wir dauernd gratis und franko ins Land geschickt erhalten (Jahresdurchschnitt: schlechtes Wetter inbegriffen).

Aber eben, man kann natürlich nicht alle Energie auffangen, denn wenn wir unseren Boden schon nicht mit Asphalt und Beton pflastern wollen, so können wir ihn auch nicht unter Sonnenkollektoren verschwinden lassen.

Die Energiemenge, die tatsächlich auf die Kollektoren einfällt, hängt von verschiedenen Dingen ab: von der Landesgegend, vom gerade herrschenden Wetter, von der Jahreszeit und von der Tageszeit. Nicht überall scheint die Sonne gleich stark. In den Alpen, im Wallis, Engadin und Tessin gibt es weniger Nebel- oder Regentage als im Mittelland.

Das Diagramm zeigt, wieviel Energie in Zürich im Mittel jeden Tag auf eine Fläche von einem Quadratmeter fällt. Annahme: die Fläche ist genau nach Süden ausgerichtet und gegenüber der Waagrechten um 70° geneigt. Wäre die Fläche weniger stark geneigt, so würde sie im Winter weniger, im Sommer dagegen mehr Energie auffangen.

Im Verlaufe des ganzen Jahres werden etwa 830 000 kcal auf diesen einzigen Quadratmeter eingestrahlt. Daneben dürfen wir aber nicht vergessen, dass nur etwa die Hälfte dieser Menge wirklich ausgenutzt werden kann, da auch die Kollektoren

unvermeidliche Verluste haben. Oder in die Fachsprache übersetzt: der Wirkungsgrad des Kollektors beträgt nur etwa 50–70%.

Wie wird die Sonnenstrahlung eingefangen?

Die Sonnenenergie kommt gratis vom Himmel herunter – wir müssen sie wirklich nur noch einsammeln. Dazu werden «Kollektoren» verwendet (wörtlich übersetzt heisst das: «Einsammler»). Es haben sich zwei Typen als geeignet erwiesen: Flachkollektoren und Spiegelkollektoren.

Flachkollektoren: Das Licht fällt durch zwei Glasscheiben auf ein geschwärztes Blech, das sich durch die Bestrahlung erwärmt. Die Wärme wird an das zirkulierende Wasser weitergegeben. Die Glasscheiben lassen das Licht zwar fast ungehindert eintreten (abgesehen von der unvermeidlichen Spiegelung an der Oberfläche), verhindern jedoch, dass die Wärme wieder an die Luft entweicht (Treibhauseffekt). Zwischen dem schwarzen Blech und dem darunterliegenden Gehäuse muss eine gute Wärmeisolation angebracht sein.

Spiegelkollektoren: Jeder weiss vom Brennglas her, dass mit einer künstlichen Konzentration des Sonnenlichtes sehr hohe Temperaturen erreicht werden können. Nun lassen sich geschliffene Linsen nicht beliebig gross herstellen (Preis, Gewicht!), und man behilft sich deshalb mit gekrümmten Spiegeln.

Ein Parabolspiegel vermag alles einfallende Sonnenlicht in einem einzigen Punkt oder auf einer Linie zu vereinigen (Brennpunkt bzw. Brennlinie). Für die Erwärmung von Wasser eignet sich eher die lange Ausführung, da als Brennlinie direkt ein geschwärztes Wasserrohr verwendet werden kann.

Je nach Anwendungszweck und Standort wird man Flachkollektoren oder Spiegel verwenden. Es sind die folgenden Unterschiede zu beachten:

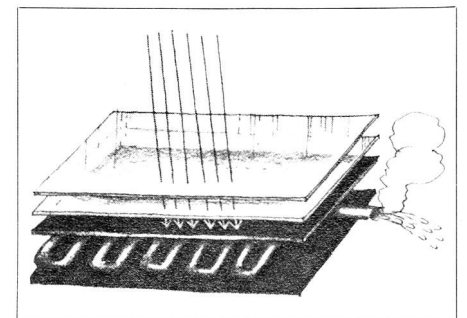
– Spiegelkollektoren müssen immer ganz genau der Sonne nachgerichtet werden, das heisst sie müssen beweglich sein. Motoren, Zahnräder, Nachlaufsteuerung usw. (alles wind- und wetterfest!) verursachen einen grösseren Aufwand als bei Flachkollektoren, die fest ins Hausdach eingebaut werden können.

– Ein fest eingebauter Flachkollektor kann weniger Energie einfangen als ein gleich grosser Spiegelkollektor, da die Sonne am Morgen und am Abend nur noch schief darauf scheint. Die Spiegel dagegen halten immer ihre volle Fläche der Sonne entgegen. Bei ganz schönem Wetter kann der Unterschied bis 50% ausmachen.

– Bei dunstigem oder leicht bewölktem Himmel ist der Flachkollektor aber wieder deutlich im Vorteil, weil er neben dem direkten Sonnenlicht auch noch die diffuse Strahlung ausnützen kann. (Man weiss ja von Skitouren bei nebligem Wetter, dass auch bei ganz verdeckter Sonne noch genügend Strahlung einfällt, um einen tüchtigen Sonnenbrand zu erzeugen!). Bei Spiegelkollektoren geht die diffuse Strahlung verloren.

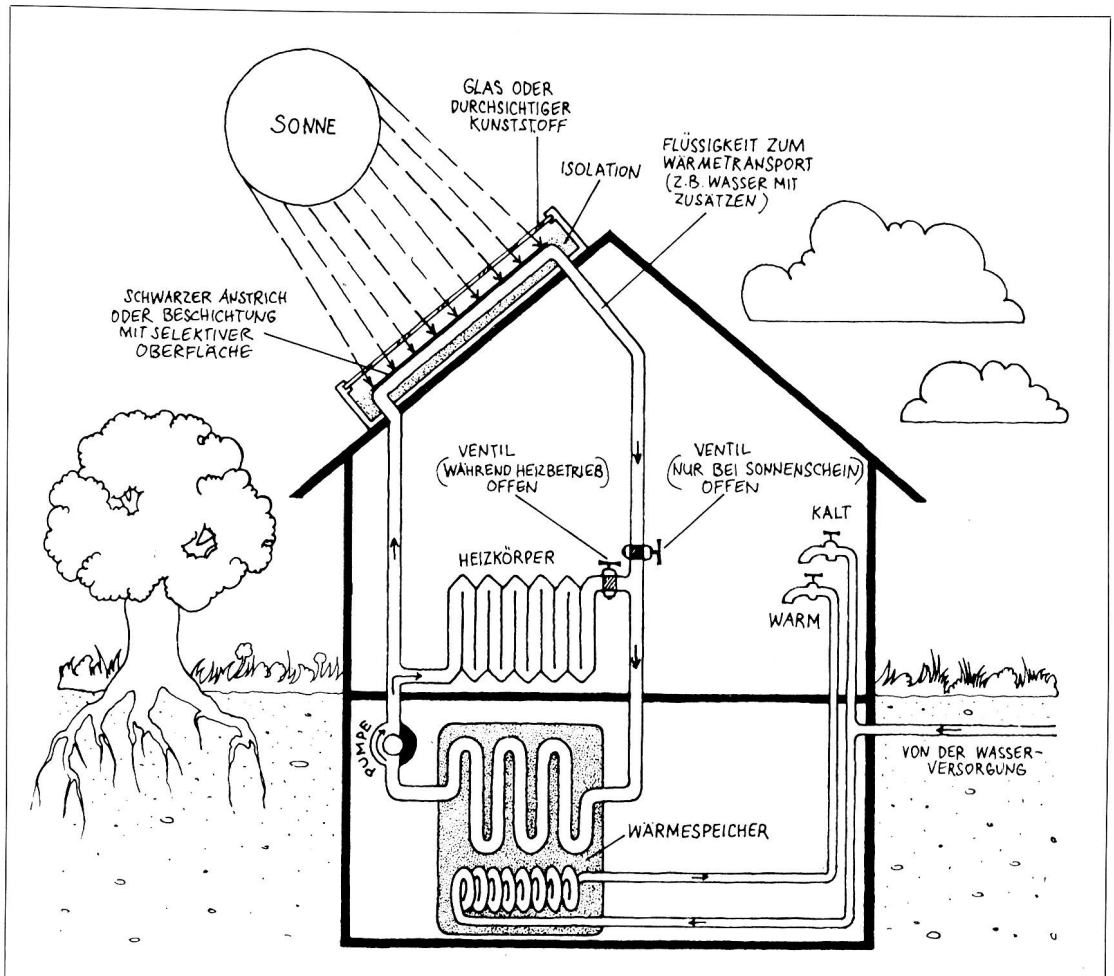
– Je nach Anwendungszweck muss nicht nur die Energiemenge betrachtet werden, sondern auch die *erreichbare Temperatur*. Bei Spiegelkollektoren können infolge der starken Strahlungskonzentration viel höhere Temperaturen erreicht werden (mit Öl als zirkulierender Flüssigkeit oder mit Dampf 200 °C und noch höher). Bei Flachkollektoren werden infolge der grossen Fläche die Verluste zu hoch, sobald die Temperatur über etwa 70 °C steigt.

– Über den Geschmack lässt sich bekanntlich nicht streiten – aber die Flachkollektoren sehen einfach schöner aus und stören ein Ortsbild oder eine Landschaft viel weniger als Spiegelkollektoren. Flachkollektoren lassen sich besser in schräge Hausdächer einbauen, während Spiegel eher auf Flachdächern oder sogar neben den Häusern aufgestellt werden.



Das Prinzip des Flachkollektors ist sehr einfach: das Sonnenlicht fällt auf eine schwarze Platte, die sich erwärmt. Je nach Anwendungszweck und Standort wird eine mehr oder weniger geneigte Stellung des Kollektors gewählt

Prinzipschema eines Hauses, dessen Heizung und Warmwasserversorgung mit Sonnenenergie sichergestellt wird. Die Sonnenkollektoren und der Wärmespeicher müssen in den Dimensionen dem Klima angepasst sein.



Genaue Erläuterungen der verschiedenen Systeme von Sonnenkollektoren gibt z. B. das 1977 im Helion-Verlag, Zürich, erschienene Buch von P. R. Sabady «Wie kann ich mit Sonnenenergie heizen?» und zeigt, wie man Sonnenheizanlagen für HFaus und Schwimmbad vergleichen, auswählen oder sogar selber bauen kann.



Flachkollektoren auf dem Tribürendach eines Stadions in Grenchen, die das Warmwasser für die Duschanlage aufbereiten. Gemäss verschiedenen Studien können pro Quadratmeter Sonnenkollektorfläche im Jahr mindestens 100 Liter Heizöl eingespart werden.

Für welche Anwendungen eignet sich die Sonnenenergie?

Die dankbare Anwendung:

● Schwimmbäder ●

Einerseits kommt der grösste Teil der verfügbaren Sonnenenergie ohnehin im Sommer, und andererseits ist die benötigte Wassertemperatur nur sehr gering (unter 30 °C), so dass die Kollektoren praktisch ohne Verluste arbeiten können: eine geradezu ideale Anwendung für die Sonne also!

Von dauerhaft montierten Kollektoren bis zu einfachen, ausrollbaren Gummimatten, die direkt neben das Schwimmbad gelegt werden können, ist auf dem Markt alles erhältlich.

Die Kollektorfläche sollte mindestens der Hälfte der Wasseroberfläche entsprechen. Eine Abdeckung des Wassers während der Nacht spart übrigens sehr viel Energie!

Die typische Anwendung:

● Warmwasserversorgung ●

Die Aufbereitung von Warmwasser für Bad, Dusche, Abwaschen usw. kann ebenfalls durch die Sonne übernommen werden. Besonders zwei Gründe sprechen dafür: einmal wird für das Warmwasser relativ wenig Energie benötigt, jedenfalls viel weniger als zu Heizzwecken im Winter. Zweitens wird das Warmwasser häufig mit Hilfe der grossen Heizanlage erzeugt (Kombikessel). Wenn im Winter geheizt wird, so kann selbstverständlich das Brauchwasser gerade gleichzeitig aufgewärmt werden. Umgekehrt aber muss im Sommer der ganze Heizkessel nur allein wegen des Warmwassers in Betrieb gehalten werden – auf diese Weise arbeitet die Anlage mit riesigen Verlusten! Der Wirkungsgrad eines Kombikessels erreicht im Sommer kaum 20 %. Mit Sonnenenergie kann hier also auf einfache Weise sehr viel Erdöl eingespart werden!

Die Wärmeverluste der Kollektoren und Speicher sind um so grösser, je höher die Wassertemperatur ist. Man vermeide es deshalb, das Brauchwasser allzustark aufzuheizen – es müsste in der Badewanne ohnehin wieder mit kaltem Wasser abgekühlt werden. Dafür müssen bei Sonnenanlagen eben wesentlich grössere Speicher (400–800 Liter pro Familie) eingerichtet werden als bei Ölfeuerungen oder elektrischen Boilern. Zwei bis drei Schlechtwettertage sollten überbrückt werden können. Bei noch längeren Regenperioden muss das Warmwasser auf andere Weise aufgewärmt werden können. Auf eine gute Wärmeisolation des Speichers ist besonders zu achten!

Im Sommer und während der Übergangszeiten genügen für Einfamilienhäuser etwa 8 bis 15 m² Kollektorfläche bei reinen Warmwasseranlagen.

Die anspruchsvolle Anwendung:

● Raumheizung ●

Etwa zwei Drittel des Erdöls werden zur Heizung unserer Häuser verwendet. Es wäre also gerade hier weitaus am wichtigsten, die Sonnenenergie einsetzen zu können. Andererseits ist dies nicht ganz einfach, weil ausserordentlich viel Energie benötigt wird, um ein Haus zu heizen – und zwar ausgerechnet im Winter, wenn die Sonne ohnehin nur wenige Stunden im Tag scheint!

Diese Knacknuss ist aus finanziellen und praktischen Gründen nicht dadurch zu lösen, dass man einfach riesengrosse Kollektorflächen montiert. Wir kommen jetzt nicht mehr um die Frage herum, *wie der Energieverbrauch selbst reduziert werden könnte.*

Erst wenn alle Methoden zur Verringerung des Energieverbrauchs durchgeführt oder mindestens ernsthaft geprüft worden sind, sollte eine Solarheizung eingerichtet werden. Dabei wäre folgendes **zu beachten:**

– Die Kollektorfläche muss grösser sein als bei reinen Warmwasseranlagen. Durchschnittliche Fläche der bisherigen Anlagen in der Schweiz: 35 m².

– Auch der Wärmespeicher zur Überbrückung von Schlechtwetterperioden muss wesentlich grösser sein (10 000 Liter oder mehr). In Neubauten unbedingt schon heute Platz dafür reservieren, auch wenn noch keine Sonnenheizung eingerichtet wird!

– Bei Neubauten sind möglichst grossflächige Heizsysteme einzubauen, so dass die benötigte Wassertemperatur niedrig gehalten werden kann. Mit Fussbodenheizung lässt sich ein wirklich gut isoliertes Haus bereits mit Wasser von 30 °C heizen. Bei ganz kleinen Radiatoren dagegen müsste das Wasser sehr heiss sein, was sofort den Wirkungsgrad der Kollektoren reduzieren würde.

– Die Sonnenenergie wird hauptsächlich in den Übergangszeiten grössere Beiträge zur Raumheizung liefern können. In den kältesten Wochen aber und besonders bei schlechtem Wetter dürfen wir natürlich keine Wunder erwarten. Die restliche benötigte Energie ist aber unter Umständen nicht mehr gross und kann vielleicht mit einem tüchtigen Kaminfeuer gedeckt werden oder mit einem speziellen Holzherd in der Küche, der ebenfalls an die Zentralheizung angeschlossen werden kann (ja, das gibt es!). Allenfalls wäre die Verwendung einer Wärmepumpe zu prüfen, um den restlichen Energiebedarf decken zu können.

Wieviel Erdöl lässt sich sparen?

Es lassen sich keine genauen und verbindlichen Zahlen dafür angeben, wie viele Liter Erdöl nun wirklich durch die Son-

nenenergie eingespart werden könnten. Die erzielten Einsparungen sind sehr stark abhängig von den speziellen Eigenschaften jeder Anlage: Qualität der Kollektoren, Orientierung und Neigung gegen die Horizontale, Grösse und Isolation des Speichers, lokale Wetterverhältnisse, zusätzliche Schattenspendler wie Bäume oder Berge, usw.

Als ganz grobe Faustregel merken wir uns:

Für jeden Quadratmeter Kollektorfläche können bei einer guten Anlage im Mittelland pro Jahr etwa 100 Liter, in den Bergen etwa 150 Liter Heizöl gespart werden.

Warnung

Wenn wir mit diesen Zahlen rechnen wollen, dann heisst es ganz genau aufpassen. Wir müssen beachten:

– Man darf *nicht* so vorgehen, dass man den gesamten Heizölverbrauch eines Jahres dividiert durch 100 oder 150 Liter, um auf diese Weise die benötigte Kollektorfläche auszurechnen! Der grösste Teil der Sonnenenergie fällt eben im Sommer an, während das meiste Heizöl im Winter zu Heizzwecken verbraucht wird. Die Faustregel gilt deshalb in erster Linie für Warmwasseranlagen, die während des ganzen Jahres in Betrieb sind.

– Die Faustregel gilt nur, wenn Öl verbrannt würde, um das Wasser aufzuheizen. Inbegriffen sind nämlich die grossen Verluste infolge des schlechten Wirkungsgrades der Ölheizung.

Wird das Wasser dagegen in einem elektrischen Boiler erwärmt, so ist die effektive Energieersparnis pro Quadratmeter Sonnenkollektor geringer, weil die elektrischen Boiler weniger grosse Verluste haben.

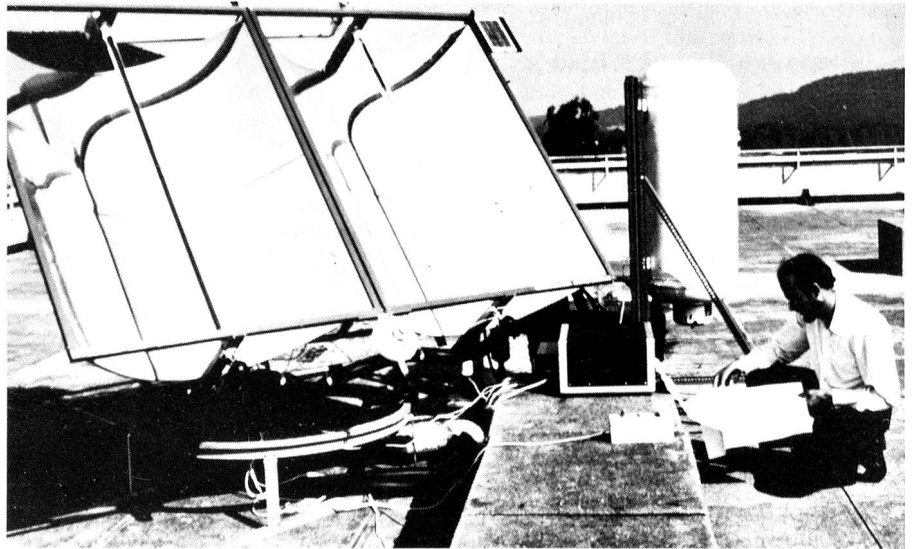
Wie schon gesagt: *Durch eine gute Wärmeisolation und vernünftige Heizgewohnheiten lässt sich unter Umständen mehr Öl einsparen als mit Sonnenkollektoren!* Am besten wäre: Isolieren, vernünftig heizen und Sonnenenergie anwenden. Das eine tun und das andere nicht lassen!

Sparpläne

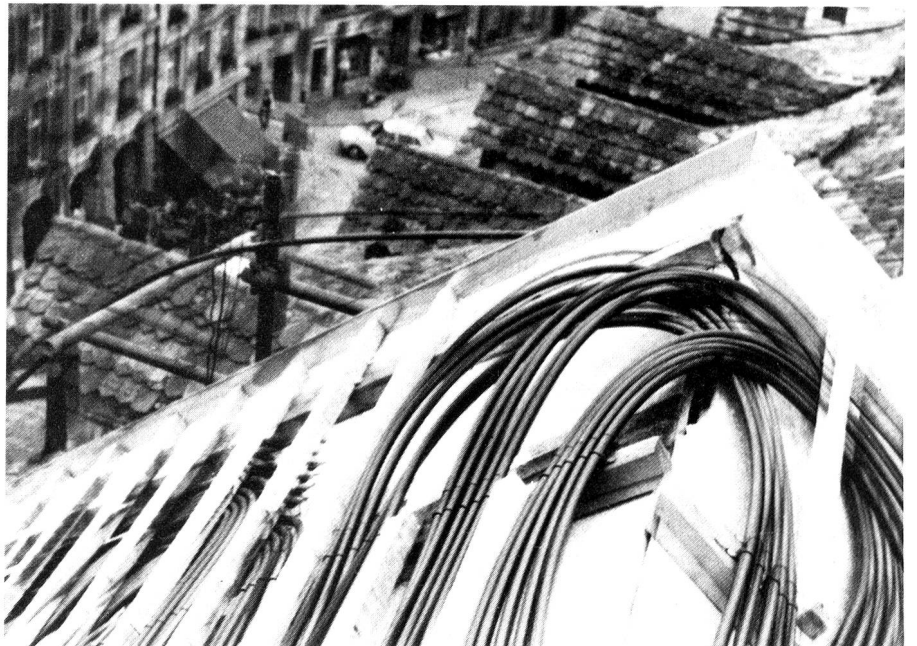
Die Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie SSES hat einen «Nationalen Heizölsparrplan» vorgelegt: Wenn pro Einwohner durchschnittlich schon nur ein bis zwei Quadratmeter Kollektorfläche installiert würden, so ergäben sich allein für die Warmwasseraufbereitung jährliche Heizöleinsparungen von 1 000 000 Tonnen. Das sind etwa 10 % des gesamten schweizerischen Heizölverbrauchs.

Auch die Migros hat einen «Nationalen Energiesparplan» geschaffen: Seit 1973 beweist sie mit ihren Betrieben, dass durch Nutzung der Energie (statt Verschwendung) jährlich 6 bis 8 % Energie einzusparen sind. Konsequenz im ganzen Land angewendet, brächte dieser Sparplan

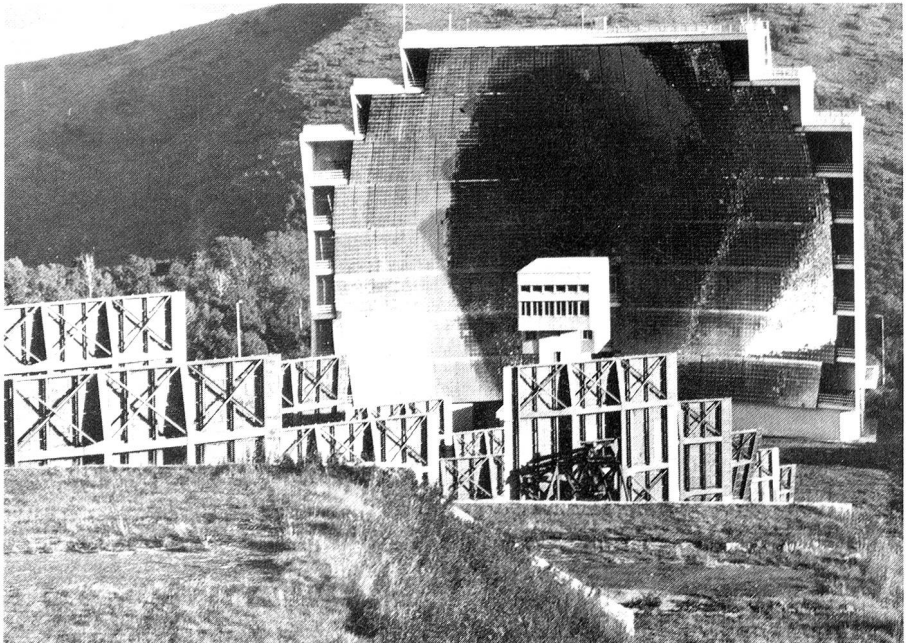
Parabolische Spiegelrinnen konzentrieren die Sonnenstrahlen in einer Brennlinie. Dadurch können Temperaturen von 200 bis 300 Grad erreicht werden



Sonnenenergienutzung in der Berner Altstadt: Den unter dem Ziegeldach liegenden gefüllten Schläuchen wird die Wärme mittels einer Wärmepumpe entzogen. Nach der GEK-Studie eignen sich 200 000 bis 400 000 Wohneinheiten in der Schweiz für die Einrichtung von Sonnenanlagen zur Brauchwassererwärmung



Der Sonnenofen von Odeillo in den Pyrenäen, eine Forschungsanlage mit riesigem Parabolspiegel. Überall auf der Welt werden Sonnenanlagen für verschiedenste Zwecke projektiert und ausgeführt. Die neuentdeckte Quelle sollte aber nicht dazu führen, durch gigantische Kraftwerke den Energieverbrauch weiter anwachsen zu lassen



den Energieverbrauch schon bald zum Sinken: «Bis zum Jahr 2000 könnte ein um 10 % geringerer Energieverbrauch als heute erreicht werden – und dies bei gleichzeitig steigendem Wirtschaftswachstum.»

Die Atomkraftwerke Gösgen, Leibstadt, Kaiseraugst und Graben sind nach dem Plan der Migros unnötig.

Was kostet die Sonnenenergie?

Das Sonnenlicht ist natürlich gratis. Für die Energie müssen wir also rein nichts bezahlen. Dagegen sind aber die Einrichtungen zum Einsammeln und Speichern der Sonnenwärme keineswegs gratis! Wir müssen also am Anfang ein einziges Mal tief in den Sack greifen – und können dann Jahr für Jahr Gratisenergie beziehen. Diese Installationskosten schwanken ziemlich stark von Anlage zu Anlage, je nach Bedürfnissen und Wünschen, je nach Speichergrösse und baulichen Gegebenheiten, usw. Heute ist noch fast jede Anlage eine Einzelanfertigung, speziell angepasst an die lokalen Verhältnisse. Die folgenden Zahlen gelten für Flachkollektoren.

Reine Warmwasseranlagen mit 8 bis 15 m² Kollektorfläche kosten insgesamt ungefähr 10 000 Franken. Grössere Anlagen mit Heizanteil kommen auf etwa 20 000 Franken oder darüber zu stehen. Selbstverständlich kommt alles günstiger bei Neubauten oder wenn man ohnehin etwas ändern will oder muss (z.B. defekter Erdöltank, veralteter Kessel).

Werden die gesamten Kosten für Kollektor, Speicher, Leitungen, Montage usw. auf die Kollektorfläche umgerechnet, so muss heute bei kleineren Anlagen mit 700 bis 1000, bei grösseren Systemen mit etwa 600 bis 800 Franken pro Quadratmeter Kollektor gerechnet werden.

Bei *Schwimmbädern* bewegt sich der Preis zwischen 100 und 500 Franken pro Quadratmeter, je nach Ausführung. Hier entfallen die Kosten für Speicher und Isolation.

Bei grösseren, gut geplanten *Heizsystemen* lassen sich die Kosten nicht mehr so einfach angeben. Es ist neben der eigentlichen Sonnenanlage die gesamte Wärmeisolation des Hauses zu berücksichtigen; ebenso alle baulichen Einsparungen, zum Beispiel bei der Dachfläche oder bei einem möglichen Verzicht auf Heizkessel, Öltank und Kamin, falls die benötigte Zusatzenergie über eine Wärmepumpe bezogen wird, usw.

Es ist anzunehmen, dass bei grösserer Serienfabrikation die Preise für Kollektoren, Kellerinstallationen und Steuerungsanlagen noch sinken werden.

Falls jedoch bereits heute ohnehin etwas an Haus, Dach oder Heizungsanlage geändert werden muss, so lohnt sich ein Abwarten keineswegs, weil die nachträg-

lichen Änderungen wieder viel teurer würden!

Die Ausgabe für Sonnenkollektoren ist eine *langfristige Kapitalanlage*. Am Anfang heisst es zahlen – und von da an spart man dauernd Geld ein, Jahr für Jahr. Also lässt sich ausrechnen, nach wie vielen Abzahlungsjahren man wirklich Gewinn hat. Nach etwa 15 Jahren sollte es soweit sein. Es ist darauf zu achten, dass diese Rechnung immer selbst ausgeführt oder mindestens persönlich kontrolliert wird! Je nach Annahmen kann man nämlich zu völlig verschiedenen Ergebnissen kommen:

– Wie verändert sich der Erdölpreis in den nächsten 20 Jahren?

– Welche Geldentwertung könnte eintreten?

– Wie hoch mögen die Umweltsteuern sein, die wir früher oder später auf umweltbelastenden Dingen wie Ölheizungen zu entrichten haben?

– Wie teuer wird das Holz sein, und woher nimmt man es, wenn plötzlich das Öl ausgeht?

Alle diese Dinge bleiben persönlichem Ermessen überlassen. Jedermann muss selber entscheiden, wie viel Gewicht er ihnen beimessen will. Kein noch so tüchtiger Sonnenspezialist kann einem die Verantwortung für diese Rechnung abnehmen.

Dokumentation und Adressen zu Fragen des Umweltschutzes und einer umweltfreundlichen Energieversorgung

R. W. Peter

Ein nationaler Energiesparplan. Gottlieb-Duttweiler-Institut, Rüschlikon (1977)

Panda, Mitgliederblatt des World Wildlife Fund (WWF) Schweiz, insbesondere die Hefte Nr. 1, 1975 «Energie» und Nr. 5, 1977 «Die Sonne». *Tagungsberichte* der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES).

Umweltschutz beginnt zu Hause. Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz, Zürich

Stop der Energieverschwendung (Energiepolitisches Manifest des SBN). Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel

Kraft von der Sonne (Unesco-Kurier Nr. 1, 1974). Hallwag, Bern

Hammond/Metz/Maugh

Energie für die Zukunft. Umschau Verlag, Frankfurt

Basler/Bianca

Zivilisation im Umbruch. Verlag Huber, Frauenfeld

Illich

Die sogenannte Energiekrise. Rowohlt Verlag, Reinbek

P. Weish und Ed. Gruber

Atomenergie und Umweltsituation. Waldemar Kramer Verlag, Frankfurt

Gruhl

Ein Planet wird geplündert. Frankfurt

Schumacher

Es geht auch anders. München

Thürkauf

Pandorabüchsen der Wissenschaft. Das Geschäft mit dem Energiehunger. Verlag Die Kommenden, Freiburg i.Br.

Strohm

Friedlich in die Katastrophe. Eine Dokumentation über Kernkraftwerke. Verlag Association, Hamburg

Club of Rome

Die Grenzen des Wachstums. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart

Sabady

Wie kann ich mit Sonnenenergie heizen? Ein praktischer Ratgeber für Bauherr und Heimwerker.

Haus und Sonnenkraft. Beide im Helion-Verlag, Zürich.

Eine grosse Auswahl von *Büchern über die technische Anwendung von Sonnenenergie* (für Anfänger und Fortgeschrittene) kann durch das Gottlieb-Duttweiler-Institut, Rüschlikon, bezogen oder (auf Voranmeldung) dort eingesehen werden, ebenso ein Verzeichnis weiterer einschlägiger Werke.

Adressen:

– WWF Schweiz (World Wildlife Fund) Förrlibuckstrasse 66, Postfach, 8037 Zürich. Telefon 01 44 20 44

– Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz, Merkurstrasse 45, Postfach, 8032 Zürich. Telefon 01 32 28 26

– Schweizerischer Bund für Naturschutz, Wartenbergstrasse 22, 4052 Basel. Telefon 061 42 74 42

– Aktion Gesunde Schweiz jetzt, Neumarktstrasse 28, 2500 Biel. Telefon 032 22 13 15

– Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen, Dreikönigstrasse 49, 8002 Zürich. Telefon 01 202 40 65

– Gottlieb-Duttweiler-Institut, 8803 Rüschlikon. Telefon 01 724 00 20.

– Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie (SSES), ETH, Leonhardstrasse 27, 8001 Zürich. Telefon 01 32 62 11.

– Schweizerische Energiestiftung (SES), Auf der Mauer 6, 8001 Zürich.