Zeitschrift: Heimatschutz = Patrimoine
Herausgeber: Schweizer Heimatschutz
Band: 72 (1977)
Heft: 3-de: Energiekrise ohne Ausweg?

Artikel: Energiekrise ohne Ausweg? [Dossier]
Autor: Gerteis, Martel / Binswanger, Hans-Christoph / Fornallaz, Pierre
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-174656

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: 15.07.2025

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

Energiekrise ohne Ausweg?

Eine notwendige Vorbemerkung

Im Verlaufe der vergangenen Jahrmillionen hat es der Mensch immer besser verstanden, die ihm von der Sonne aufbereiteten Energien zu nutzen: Die Nahrung, das Holz, die Wind- und Wasserkraft. Sie alle sind regenerierbar. Erst im 12. Jahrhundert entdeckte er die Kohle und vor 100 Jahren das Erdöl und Erdgas. Obwohl nur beschränkt vorhanden, begann er diese neuen Quellen in immer grösserem Umfang auszubeuten. Bald werden sie erschöpft sein. Ob und wie die Kernkraft diese Lücke schliessen soll, darüber streiten heute Wissenschaftler und Politiker in aller Welt. Und die direkte Nutzung der Sonnenenergie – für viele der einzige Ausweg aus der Sackgasse – steckt noch in den Anfängen. Trotzdem geht die weltweite Verschwendung weiter. Wird die Katastrophe unabwendbar? – Niemand weiss es. Was wir aber wissen ist, dass wir etwas gegen den unnötigen Verschleiss unternehmen können. Und zwar sofort und ohne Gewaltsakte. Mit der heutigen Forum-Reihe möchte der «Heimatschutz» ein paar praktische Anregungen dazu liefern.

Die Redaktion

Wissenschaftler diskutierten am runden Tisch

Auch der Heimatschutz zu Taten aufgefordert

shs. Muss der Staat in das Energieproblem eingreifen? Sind Sonnenkollektoren eine Alternative zur Kernkraft? Wie und wo können wir in Zukunft wirksam Energie sparen? Diese und ähnliche Fragen beherrschten ein vom Schweizer Heimatschutz (SHS) kürzlich in Olten veranstaltetes Podiumsgespräch mit prominenten Wissenschaftlern. Dabei wurde auch der Zwischenbericht der Eidgenössischen Kommission für die Gesamtenergiekonzeption (GEK) kritisch unter die Lupe genommen und über die Haltung des Heimatschutzes in Energiefragen diskutiert.

An der Gesprächsrunde beteiligten sich unter der Leitung von *Martel Gerteis* vom Deutschschweizer Fernsehen *Dr. Hans-Christoph Binswanger,* Professor für Nationalökonomie an der Hochschule St. Gallen, *Pierre Fornallaz,* Professor für Feintechnik an der ETH Zürich, *Dr. Paul Kesselring,* Direktionsassistent am Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung in Würenlingen, sowie *Robert Bamert,* Diplom-Architekt ETH, Berg SG. Nachstehend fassen wir die wichtigsten Gedanken der öffentlichen Diskussion zusammen.

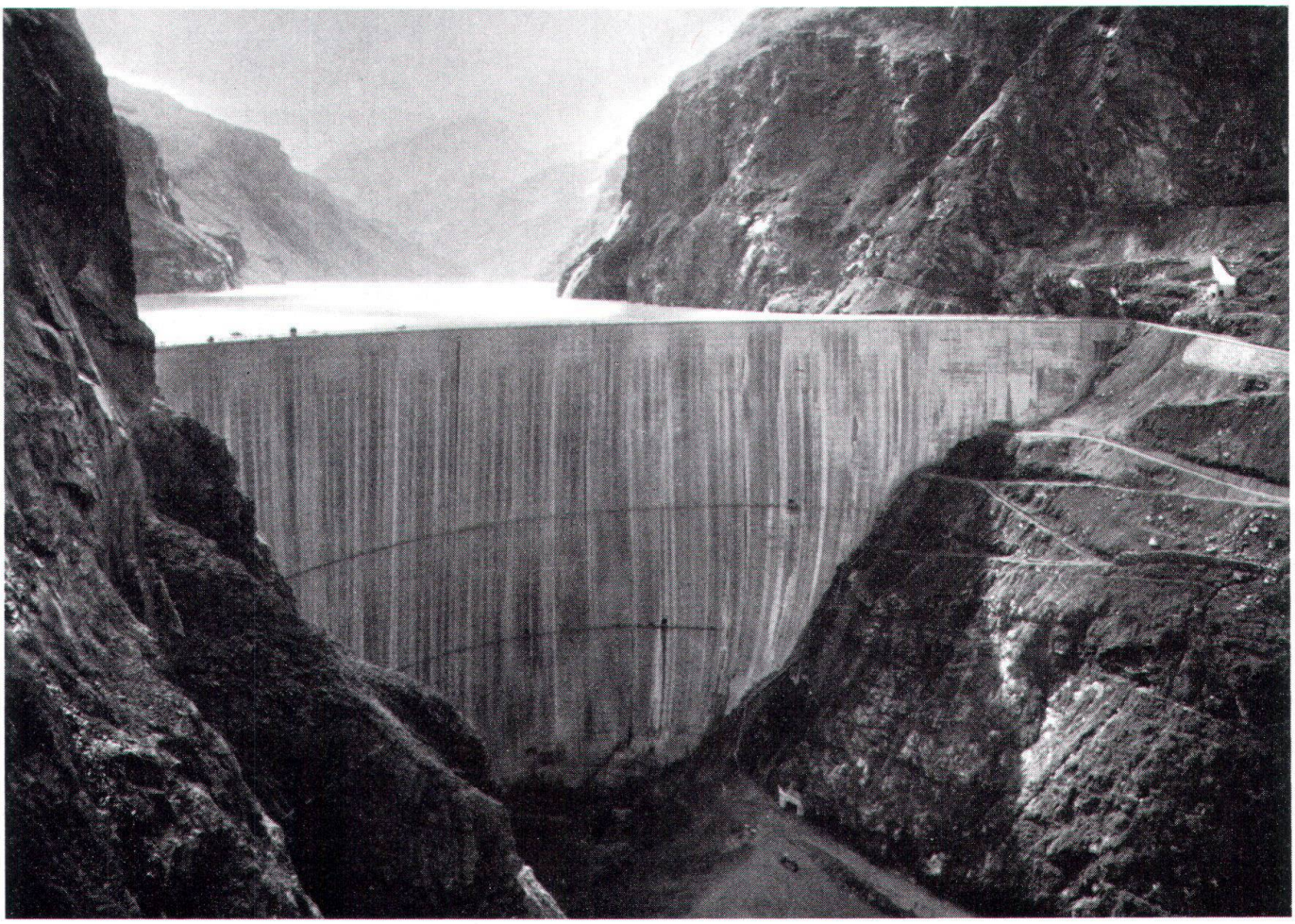
GEK-Prognosen unter Beschuss

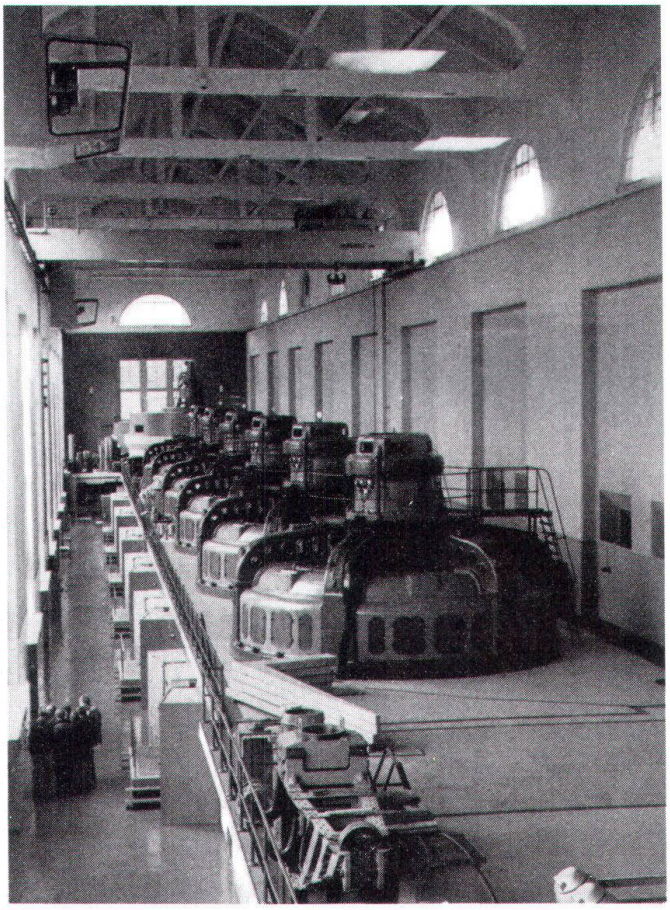
Gerteis: Im GEK-Zwischenbericht nehmen die Prognosen über den zukünftigen Energieverbrauch in der Schweiz eine erstrangige Stellung ein. Gehen Sie mit diesen einig?
Binswanger: Ich anerkenne, dass die GEK sich ernsthaft bemüht hat, eine Zukunftsprognose zu stellen, die auch Elemente des Sparens und der Umweltverträglichkeit enthält. Trotzdem muss ich in bezug auf ihren Aufbau Vorbehalte anbringen, weil man unterstellt, dass die Energienachfrage vom Bruttosozialprodukt abhänge, das Bruttosozialprodukt sich aber unabhängig vom Energieangebot entwickle. Dabei wurde nicht in Betracht gezogen, dass die Nachfrage nach Energie selber das Bruttosozialprodukt bestimmt. Deshalb trägt die GEK-Prognose selber zu ihrer Erfüllung bei, ist also in Wirklichkeit eine Zielvorgabe. Ich halte das für um so bedauerlicher, als der Entscheid, ob man nun ein quantitatives Wachstum mit höherem Energieverbrauch oder ein qualitatives mit unterdurchschnittlicher Zunahme des Energiekonsums wünscht, primär ein politischer ist.
Fornallaz: Was mich an der GEK am meisten stört, ist ihre einseitige personelle Zusammensetzung. In ihrem Zwischenbericht fehlt mir eine langfristige Konzeption auf der Grundlage einer Kreislaufwirtschaft mit der Energie. Diese hätte einerseits auf die heutige Verschwendung zu verzichten und anderseits die regenerativen Energiequellen zu nutzen – also von den Zinsen statt vom unersetzlichen Kapital zu leben.
Kesselring: Zweifellos sind die Prognosemodelle fragwürdig. Das kommt davon, dass wir bis heute nur gelernt haben, Wirtschaftstheorien zu entwickeln, bei denen das Wachstum eine entscheidende Grösse bildet. Wie eine Gleichgewichtsgesellschaft aussehen soll, müssen uns die Nationalökonomen noch zeigen.
Bamert: Meines Erachtens steckt hinter dem Ruf nach genügend Energie und den umweltschützerischen Anliegen ein Widerspruch, auf den die GEK keine Antwort gibt. Es ist unmöglich, allfällige Alternativen richtig zu beurteilen, bevor wir beispielsweise wissen, welche Kosten durch sie für die Allgemeinheit anfallen.

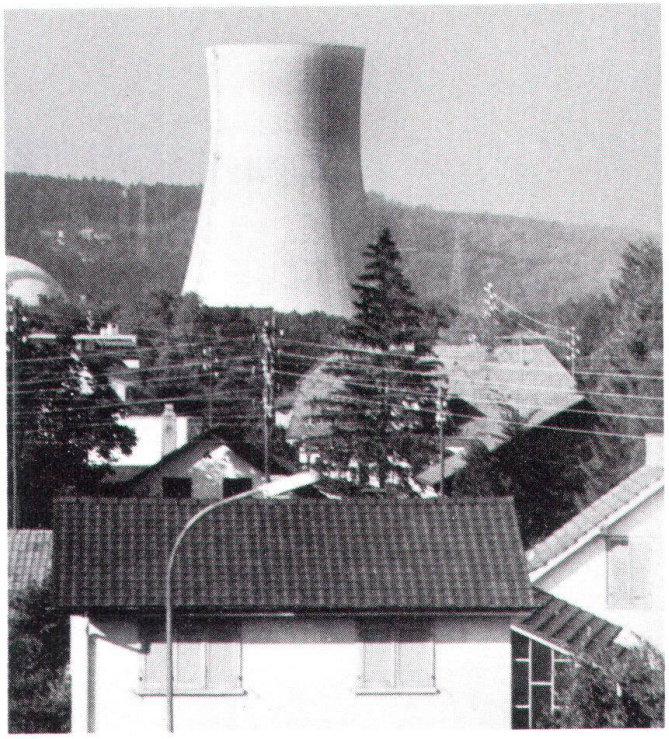
Auf dem Weg zur Planwirtschaft?

Gerteis: Das klingt alles sehr schön. Um Konzepte durchsetzen zu können, muss aber der Bund konkrete energiepolitische Massnahmen treffen. Würden uns diese nicht geradewegs zur Planwirtschaft führen?
Binswanger: Genausowenig, wie wenn wir Geldpolitik betreiben, für die unsere Notenbank schon seit langem über die entsprechenden Steuerungsinstrumente verfügt. So geht es auch im Energiewesen einfach darum, gewisse Rahmenbedingungen zu schaffen, die es ermöglichen, die Veränderungen unserer

Im Energiehaushalt der Schweiz spielen die Kohle (oben: Ruhrgebiet) mit 1,9 Prozent Anteil und das Erdgas (unten: Gaswerk Zürich) mit 1,5 Prozent eine untergeordnete Rolle. Zur Substitution des Erdöls liessen sie sich nur beschränkt beiziehen (Bilder Schneider).







Die Wasserkraft (ganz oben: Mauvoisin-Staudamm VS) und die konventionelle Elektrizitätsgewinnung (links: Blick in einen Turbinenraum) führten in der Nachkriegszeit zur Kernkraft (oben: Kühlturm von Gösgen SO) (Bilder: Elektrowatt, Bild & News).

Umwelt in Schranken zu halten und mit Verantwortungsbewusstsein zu lenken.
Gerteis: Einverstanden, aber wie soll das nun bewerkstelligt werden?
Fornallaz: Denkbar wäre etwa, dass man unersetzliche Energielieferanten wie das Erdöl entsprechend dem Verbrauch besteuerte, die regenerierbaren jedoch davor bewahrte. Natürlich müsste unsere Wirtschaft dennoch konkurrenzfähig bleiben und Zeit genug haben, sich anzupassen und gleichzeitig wirksame Sparmassnahmen zu ergreifen. Die Migros ist hier mit ihrem nationalen Energiesparplan bereits wegweisend vorausgegangen.
Kesselring: Die Tatsache, dass bis heute nur wenige handfeste Vorschläge vorliegen, zeigt, wie schwierig es ist, eine brauchbare Energiepolitik zu formulieren. Nicht zuletzt deshalb, weil die Wirtschaft auf Eingriffe in diesem Gebiet erfahrungsgemäss sehr empfindlich reagiert. Um so mehr ist zu überlegen, wann, wo und wie wir ein solches Steuerinstrument einsetzen wollen.

«Lieber den Spatz in der Hand...»

Gerteis: Es wird zuweilen behauptet – und zwar vornehmlich im Lager der Atomkraftwerkgegner –, die durch das Erdöl entstehende Lücke könne ohne weiteres durch die umweltfreundliche Sonnenkraft geschlossen werden. Stimmt das?
Fornallaz: Nein! Die Sonnenenergie ist wohl eine echte Alternative, aber nicht zur Kernenergie und noch weniger, um die Fehler der letzten 30 Jahre fortzusetzen. Ich bestreite, dass unser Glück von der Steigerung des Energieverbrauchs abhängt. Denn damit schaffen wir uns nur noch grössere Probleme und verringern die Lebensqualität.
Kesselring: Um das Erdöl ersetzen zu können, benötigen wir mehr Elektrizität. Woher wir diese in 200 Jahren beziehen werden, ist heute noch nicht vorauszusagen. Entweder durch Kernspaltung, Kernfusion oder Sonnenkraft. Wessen ich jedoch sicher bin ist, dass wir aufgrund unserer Erfahrungen kurzfristig mehr über die Kernenergie wissen. Deshalb ist mir der Spatz in der Hand lieber als die Taube auf dem Dach. Ich bin aber bereit, die Taube (lies: Sonnenenergie) so zu studieren und zu züchtigen, dass ich sie in die Hand bekomme.
Gerteis: Trifft es zu, dass in ein Kernkraftwerk mehr Energie investiert werden muss, als dieses während seiner Betriebsdauer zu liefern vermag? Dann würden wir ja mit dem Bau von Atomreaktoren nichts als Arbeitsbeschaffung betreiben.
Kesselring: Dieses Problem wird erst seit wenigen Jahren erforscht. Die bisherigen Ermittlungen haben ergeben, dass ein Kernkraftwerk etwa 15mal mehr Energie produziert, als man in Form von Öl für dessen Bau und Betrieb aufzuwenden hat. Und bei einem Sonnenkraftwerk beträgt die Ausbeute laut kürzlich veröffentlichten Zahlen aus den USA rund das Zehnfache der investierten Energie.

Nicht nur die Ästhetik zählt

Gerteis: Sollen wir also Sonnenkraftwerke bauen und wo?
Fornallaz: Meines Erachtens brauchen wir einstweilen keine, da wir genügend Elektrizität haben, falls wir damit nicht Niedertemperaturwärme für unsere Heizungen erzeugen. Denn solche lässt sich sehr wohl durch Sonnenenergie gewinnen. Sollten wir aber wirklich mehr Elektrizität für hochwertige Zwecke benötigen, wäre zuerst die Kapazität unserer Speicherseen zu verdoppeln und erst dann ein Spiegelkraftwerk (Power Tower) zu erwägen.
Kesselring: Würden wir 50 Quadratkilometer günstigster Alpenfläche mit Spiegeln von Sonnenkraftwerken abdecken, könnten wir damit etwa 10 Prozent der Elektrizitätsproduktion unseres Landes erzeugen. Immerhin wäre ich dafür, dass man einen entsprechenden Prototyp von 10000 bis 20000 Quadratmetern aufstellte und dann darüber diskutierte.
Publikum: Aber gerade die Nutzbarmachung der Sonnenenergie – ob als Kraftwerk oder im Wohnungsbau – hat doch auch gewichtige ästhetische Nachteile?
Bamert: Der Heimatschutz darf sich nicht nur mit ästhetischen Gesichtspunkten befassen. Vielmehr sollte er unter Beachtung seiner Grundsätze Energiesparrichtlinien herausgeben. Auch könnte er untersuchen lassen, wie unsere Vorväter im Gebäudebau Energie einzusparen wussten. Schliesslich müsste sich der Heimatschutz intensiv mit der Besiedelungspolitik unseres Landes befassen und sich in diesem Zusammenhang für die Verbreitung von Fernheizungen einsetzen.

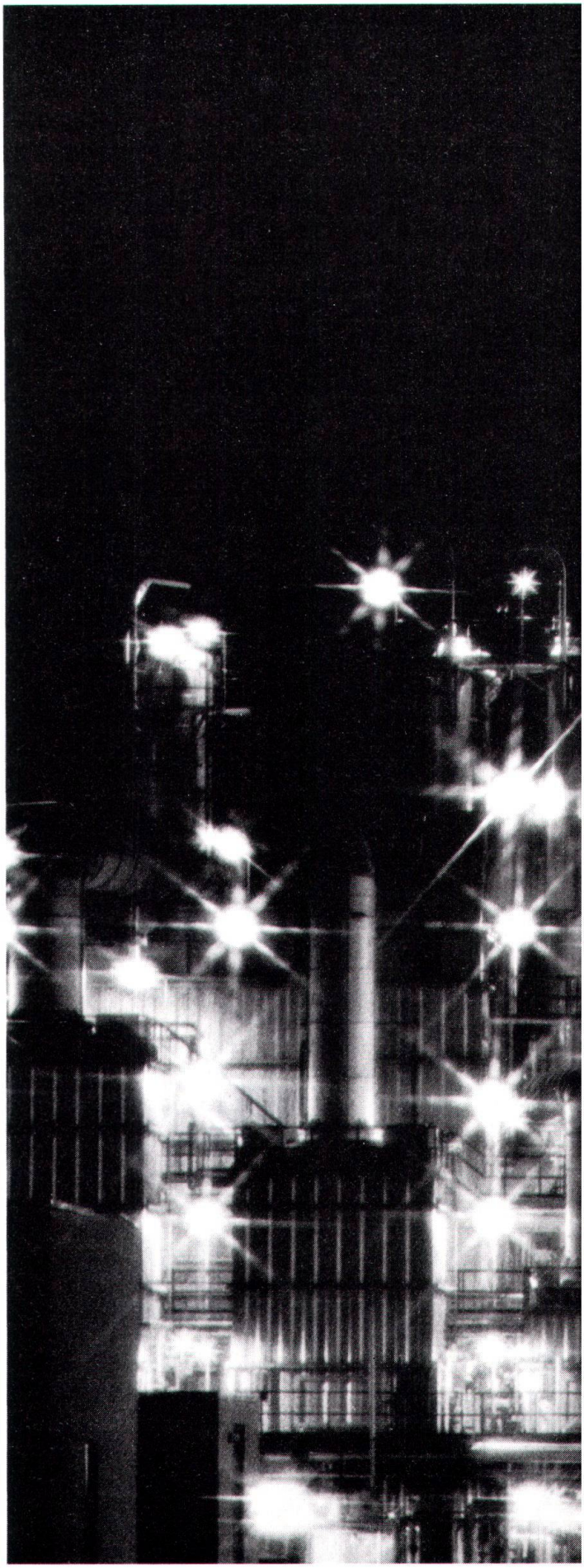
Womit deckt die Schweiz ihren Energiebedarf?

Energielieferant	*1975* %	*1985* %
Erdöl	75,5	66,9
Elektrizität	18,4	20,0
Gas	3,3	9,0
Kohle	1,5	1,9
Holz	1,3	1,7
Alternativenergien	–	0,5

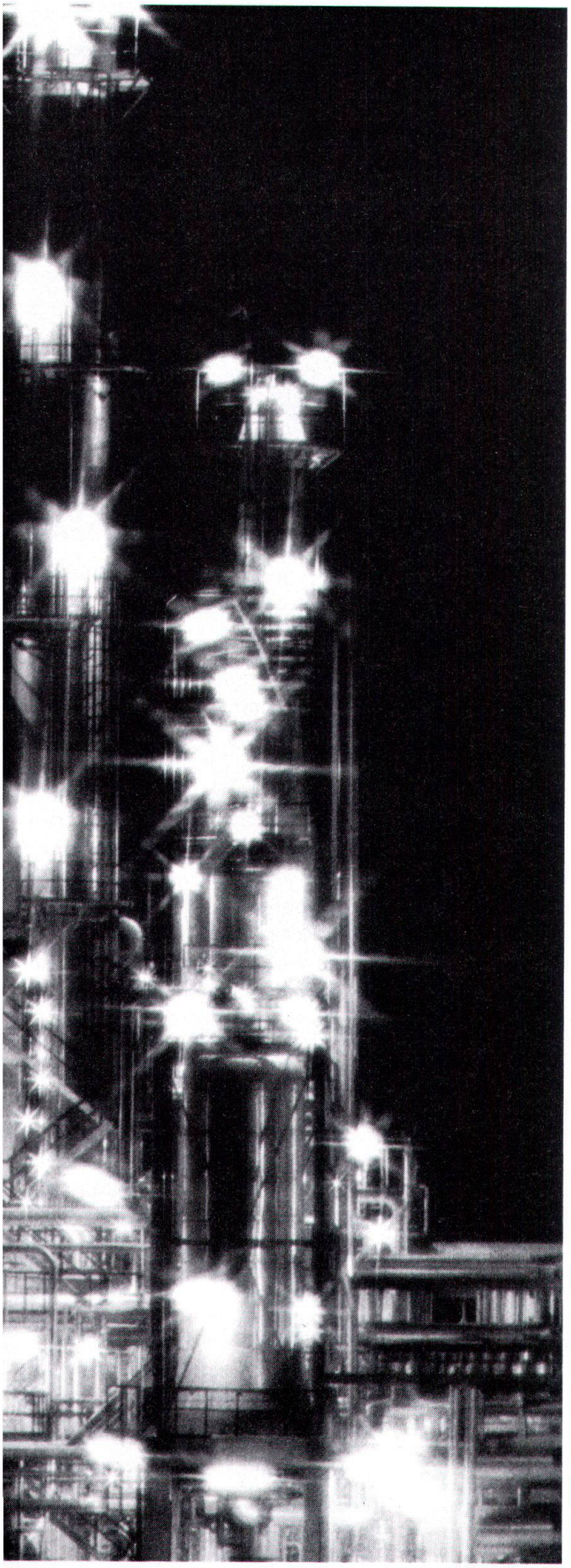
Fornallaz: Der Widerstand gegen Sonnenkollektoren seitens des Heimatschutzes ist dann berechtigt, wenn er schlechte Lösungen bekämpft. Vernünftiger als Sonnenkollektoren wären jedoch passive Sonnenhäuser, die von selbst Temperaturveränderungen im Haus ausgleichen.

Einsparungen bis zu 60 Prozent

Publikum: Wir reden vom Energiesparen und sitzen hier in einem belüfteten und künstlich beleuchteten Saal. Wie rechtfertigen die Architekten solche Bauten?
Bamert: Ich bin überzeugt, dass wir unsere Räume wieder natürlich belüften und beleuchten müssen, denn Mehraufwendungen für bessere Isolationen sind durch die damit zu erzielenden Energieeinsparungen innert fünf Jahren amortisiert.
Gerteis: Im Zusammenhang mit dem Neubau des Polytechnikums von Lausanne sind diesbezüglich genaue Untersuchungen durchgeführt worden. Herr Bamert, Sie haben dabei mitgewirkt, würden Sie uns etwas mehr darüber verraten?
Bamert: Wir stellten fest, dass man heute bei einem Neubau bis zu 60 Prozent der normalerweise benötigten Energie einsparen kann. Davon entfallen 20 Prozent auf Konstruktionsverbesserungen (Isolation, Winddichtigkeit) und 40 Prozent auf die Rückgewinnung der im Betrieb anfallenden Wärme von Heizungen, Motoren, Klimaanlagen usw.
Publikum: Im Grunde sind wir alle fürs Sparen. Doch sobald es an konkrete Massnahmen geht, stellen sich unsere Politiker dagegen. Warum das?
Fornallaz: Vermutlich weil manche von ihnen ein wirtschaftliches Interesse daran haben.
Binswanger: Für mich gibt es drei Ansatzpunkte, um den Energieverbrauch zu bremsen: 1. über die Steuerung der Inlandproduktion, 2. über den Import durch fiskalische Vorkehrungen und 3. von der Nachfrageseite her mittels bestimmter Sparvorschriften oder polizeilicher Massnahmen. Aber ich predige nicht eine Rückkehr zum Pferdefuhrwerk, sondern dass der Verbrauchszuwachs vermindert werde. Denn mehr Energie bedeutet mehr Grosstechnologie im Häuserbau und in den Fabriken und schliesslich ihre Ausbreitung innerhalb unseres Landschafts- und Siedlungsbildes. Und hier wird der Heimatschutz direkt betroffen. Darum ist es nötig, dass er sich auch mit dem Energieproblem beschäftigt und aus seiner Sicht Vorstellungen entwickelt, wie er zu dessen Lösung beitragen könnte.



Rund 75 Prozent des Gesamtenergieverbrauches unseres Landes stammen aus Erdölquellen. Die politische, wirtschaftliche und ökologische Problematik dieser Abhängigkeit ist uns allen spätestens seit der Krise von 1973 bewusst (Bild Schneider).



So sparen wir Erdöl

S. M. Unter dem Titel «Stop der Energieverschwendung» veröffentlichte der dem Heimatschutz nahestehende Schweizerische Bund für Naturschutz im Jahre 1974 ein Manifest zur Energiepolitik. Die in dieser Broschüre enthaltenen Empfehlungen besitzen auch heute noch ihre volle Gültigkeit und würden es ermöglichen, den Energieverbrauch beträchtlich zu vermindern. Wiederholen wir deshalb die wichtigsten Punkte dieses Sparprogramms, das übrigens von durchaus praktischem Wert für jedermann ist:

- **Bessere Ausnützung des Automobils durch Förderung des Kollektivfahrens und des öffentlichen Verkehrs**
- **Keine unnötigen Fahrten mit Motorfahrzeugen**
- **Einführung weiterer Geschwindigkeitsbeschränkungen**
- **Verbot von Fahrzeugen mit zu starken Motoren**
- **Schaffung verkehrsfreier Zonen in den Städten**
- **Verminderung der Zahl öffentlicher Parkplätze und dadurch Zwang zur Benützung der öffentlichen Transportmittel**
- **Durch bessere Koordination die Lastwagentransporte einschränken**
- **Bahnfrachttarife gegenüber dem Strassentransport konkurrenzfähiger gestalten**
- **Beschränkung des öffentlichen und privaten Luftverkehrs**
- **Sämtliche schlecht isolierenden Fenster abdichten oder ersetzen**
- **Die Isolation von Wänden, Dächern und Leitungen verbessern**
- **Begrenzung der Raumtemperatur auf 20 Grad und Verminderung derselben während der Nacht um 5 Grad**
- **Regelmässige Kontrolle und Pflege der Ölbrenner und Heizkessel**
- **Getrennte Berechnung von Heiz- und Warmwasserkosten für jede Wohnung (der Sparsame soll belohnt werden!)**
- **Verbot von Heizungen in Garagen und Privatschwimmbädern**
- **Beschränkung oder sogar Verbot von Klimaanlagen**

Sonnenenergie nüchtern beurteilt

Unbegrenzt und sauber

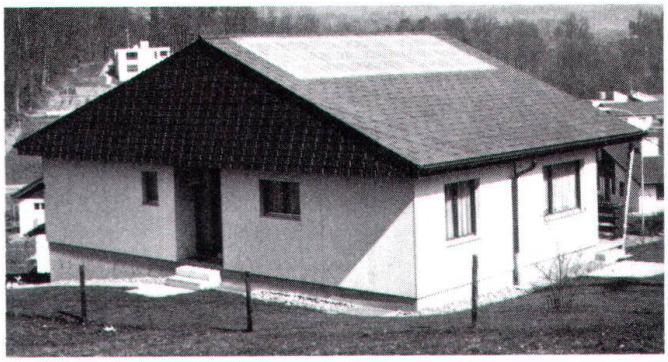
Von allen Alternativen zu den heutigen Hauptenergien Öl und Elektrizität ist die Sonnenenergie bisher sicher am stärksten ins Kreuzfeuer geraten. Dies drückt sich schon durch die Menge (oder Unmenge) des hierüber Geschriebenen aus. Die nachfolgenden Ausführungen sollen einen Beitrag zum Verständnis der Möglichkeiten, des Sinns und der Grenzen von Sonnenenergie-Anwendungen liefern.

Unsere extreme Auslandabhängigkeit und die Umweltbelastung durch Erdöl hat zum berechtigten Ruf nach Erdölsubstitution durch andere Energieträger geführt. Die Elektrizitätswirtschaft folgt dieser Devise gerne, erklärt aber, dies nur mit dem Bau weiterer *Kernkraftwerke* tun zu können, die bezüglich Brennstoff- und Abfallaufbereitung ebenfalls vom Ausland abhängen. Schwerer wiegen hier aber die Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt, wobei vor allem die langfristigen Konsequenzen noch gar nicht überschaubar sind. Im Bereich der *Heizung und Warmwasseraufbereitung* ist die Sonnenenergie eine echte Alternative zur Substitution von Erdöl und Elektrizität (auch Elektrospeicherheizungen können in Verbund mit der Sonne betrieben werden). Sie bietet folgende Vorteile:

- **Sie ist unerschöpflich, landeseigen und sauber**
- **Sie ist überall vorhanden, kann also ohne Verteilnetz direkt beim Verbraucher angezapft werden**
- **Sie ist zwar noch relativ teuer, steigt aber im Vergleich zu andern Energien preislich sicher nicht, weil der Energiefluss gratis ist und die Investitionen eher sinken dürften.**

Möglichkeiten und Grenzen

Im Vordergrund stehen relativ einfache Anlagen für Warmwasser und Übergangsheizung. Sie verwenden fast ausschliesslich *Flachkollektoren,* die einfach und wartungsarm sind und sich günstig in die Architektur des Hauses integrieren lassen. Solche Anlagen sparen relativ viel Öl, weil im Sommer und in der Übergangszeit die schlecht ausgelastete Ölheizung mit niedrigem Wirkungsgrad abgeschaltet bleiben kann. Dabei darf man mit einer jährlichen Öl-Einsparung von 100 Litern je Quadratmeter Kollektorfläche rechnen, wobei pro Wohnung etwa 6 Quadratmeter für Warmwasserbedarf und etwa 12 bis 20 Quadratmeter für eine kombinierte Warmwasseranlage mit Übergangsheizung benötigt werden.



Sollen Sonnenenergieanlagen nicht das Ortsbild verunstalten, müssen sie in die Bauten einbezogen werden. Dass dies möglich ist, zeigen unsere beiden Beispiele (Bilder Rüesch).

Entgegen einer weitverbreiteten Meinung sind Sonnenanlagen *nicht nur für kleinere Häuser geeignet.* Sie bieten bei Mehrfamilienhäusern, Sport- und Industriegebäuden oft besondere Vorteile, weil solche Anlagen mit kleineren Kosten pro Quadratmeter Kollektorfläche gebaut werden können. Studien haben ergeben, dass zurzeit in der Schweiz 300000 bis 800000 solch geeignete Gebäude vorhanden wären. Vom Potential her werden wir also noch lange nicht an Grenzen stossen. Vorderhand werden indessen nur die günstigsten Anlagen realisiert, da meist nur eine Kapitalverzinsung in der Grösse des Hypothekarzinses möglich ist. Heute sind deshalb lediglich solche Bauherren zur Sonnennutzung bereit, welche schon jetzt ihren Beitrag zur Entschärfung unserer Umweltbelastung und Energieklemme leisten wollen (und können), oder solche, die längerfristig denken und die zu erwartenden Energiepreissteigerungen in ihre Rechnung einbeziehen.

Auswirkung aufs Landschafts- und Ortsbild

Vorwegzunehmen ist, dass hier nicht von quadratkilometergrossen Kollektorflächen oder Riesenkraftwerken in den Alpen die Rede sein kann. Solch abschreckende Informationen kommen leider immer wieder von Leuten, die nur grosstechnologisch denken können oder wollen, weil sie andere Interessen haben. Die

heute und in naher Zukunft sinnvoll realisierbaren Anlagen zur Sonnennutzung werden alle *dezentral und eher klein* sein, mit Einzelflächen vorwiegend zwischen 10 und 30 Quadratmetern. Grössere Anlagen für Industrie- und öffentliche Bauten können mehrere hundert Quadratmeter erreichen. Obwohl sich solche Flächen meist unauffällig einfügen lassen, besteht die Gefahr, dass unschöne Kleinanlagen in grösserer Zahl das Ortsbild belasten. Ziel muss es deshalb sein, jede Anlage *organisch* dem Bau einzugliedern, wie das bei der Gestaltung von Fenstern, Dach und Fassaden eigentlich bei jedem Bau getan werden müsste. Dass hier leider Fehler gemacht worden sind, kann sich jeder anhand von Bauten der letzten 20 Jahre selbst vor Augen führen.

Es ist verständlich, dass unter dieser Schock-Wirkung die nun entstehenden Sonnenanlagen besonders kritisch und mit Vorbehalt beurteilt werden. Die Gemeinden sind unsicher, welche Anlagen zu bewilligen und welche abzulehnen seien. Auf Veranlassung von Bundesrat Ritschard hat sein Amt deshalb im März 1977 «*Provisorische Empfehlungen über die Bewilligung von Sonnenkollektoren*» zuhanden der Kantone und Gemeinden abgegeben (siehe Kästchen). Wie kann die Praxis nun aber zu Lösungen kommen, welche den Empfehlungen des Bundes entsprechen?

Sicher ist, dass Kollektoren ohne grösseren Funktionsverlust *nicht unsichtbar* sein können. Dasselbe gilt ja auch für Fenster, Balkone, Kamine und andere «Bau-Garnituren». Niemand würde beispielsweise verlangen, dass Fenster unsichtbar in der Fassade

Bern empfiehlt...

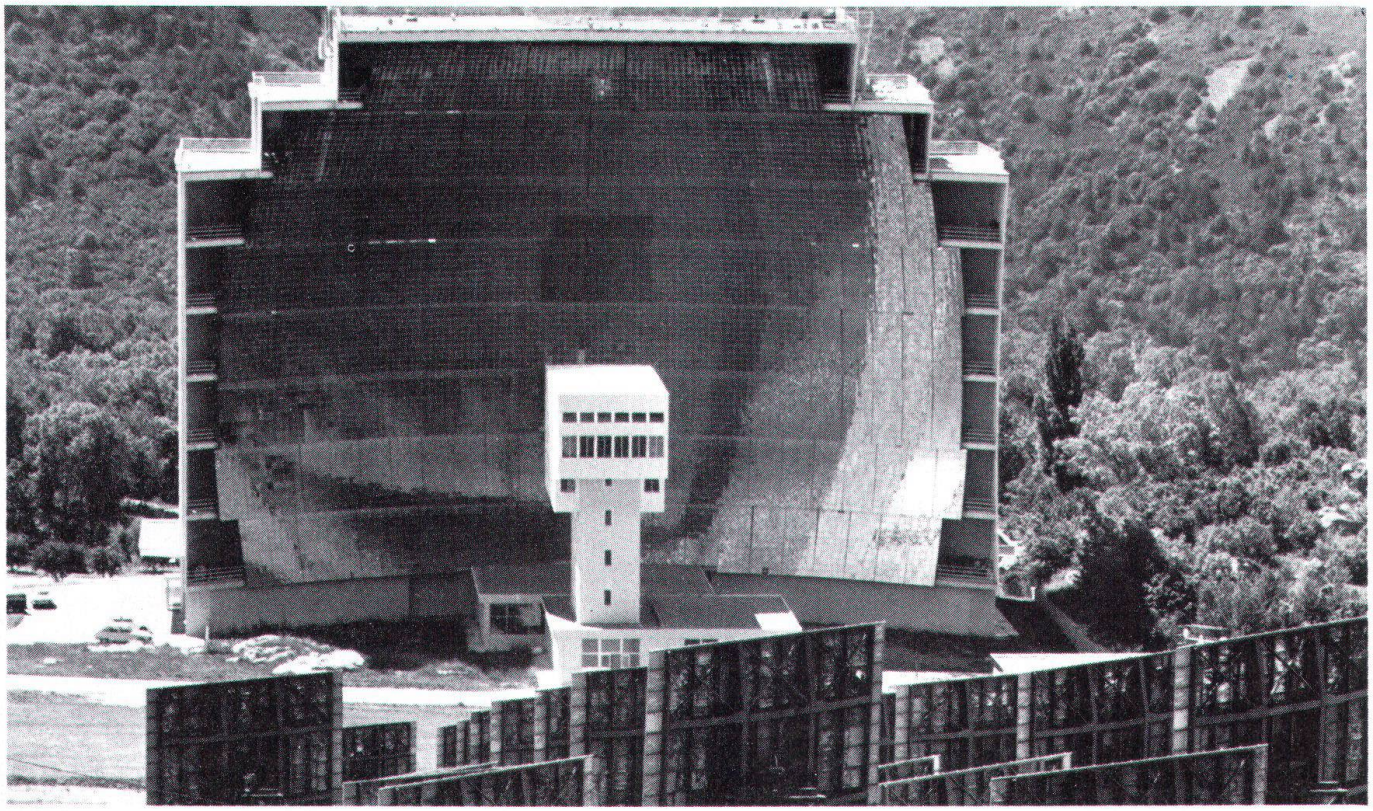
Im März 1977 hat das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement zu Handen der Kantone und Gemeinden «Provisorische Empfehlungen über die Bewilligung von Sonnenkollektoren» herausgegeben. Darin heisst es wörtlich:

1. In Anbetracht der sinnvollen Bewirtschaftung aller Energiequellen wird den Behörden der Kantone und Gemeinden eine positive Einstellung gegenüber Gesuchen zum Einbau von Sonnenkollektoren empfohlen.

2. Von quantitativen Einschränkungen, wie beispielsweise von der Begrenzung der gesamten Fläche der Kollektoren im Verhältnis zu den Dachflächen, oder von der Begrenzung der maximalen Fläche einzelner Kollektoren sollte Abstand genommen werden, bis allgemeingültige Verordnungen oder Normen aufgestellt werden können. Ein vereinfachtes, aber rekursfähiges Baubewilligungsverfahren für Sonnenkollektoren ist anzustreben.

3. Beim Einbau von Sonnenkollektoren ist, insbesondere in Ortskernen und in städtebaulich und landschaftlich wertvollen Gebieten, im Sinne des Heimat- und Landschaftsschutzes eine möglichst geringe Beeinträchtigung der Gebäude und der Landschaft anzustreben.

Das Test-Sonnenkraftwerk von Odeillo in den französischen Pyrenäen – Vorbote grossflächiger Anlagen im Alpenraum? (Bild & News)



bleiben müssen. Man hofft lediglich, dass der Architekt ein ansprechendes Gesamtbild erzielt. Bei den Kollektoren müsste man sinngemäss ähnliche Massstäbe anwenden, besonders wenn sie in die Fassaden eingebaut werden. Bei Dächern ist ein *strengerer Massstab* verständlich, weil dort grössere Fensterflächen eher ungewohnt sind. Man bemüht sich deshalb, solche Kollektoren möglichst unauffällig ins Dach einzubeziehen.

Auch bezüglich der *Blendung* werden gelegentlich Befürchtungen geäussert. Wie bei allen Glasflächen können solche Spiegelungen auch bei Kollektoren entstehen. Sie lassen sich jedoch – im Gegensatz zu Fenstern und Glasfassaden – dadurch beheben, dass man die Stellung der Kollektoren ändert. Auch können beim Bau reflexarme oder leicht gewellte Lichtplatten gewählt werden. Die Praxis zeigt jedenfalls, dass diesbezüglich kaum mit Problemen zu rechnen ist.

In der Schweiz sind gegenwärtig einige hundert Sonnenanlagen im Betrieb, von denen die meisten gut funktionieren und Öl oder auch Elektrizität ersetzen. Noch nicht alle sind den Bauten optimal angepasst, wie dies zu wünschen wäre. Serienmässige neuere Lösungen zeigen jedoch, dass hier Verbesserungen möglich sind. Es dürfte auch im Interesse eines übergeordneten Heimatschutzes liegen, wenn Sonnenanlagen bezüglich ihrer optischen Gestaltung nicht wesentlich strenger beurteilt werden als andere Bauteile, denn jede Sonnenanlage liefert einen Beitrag zur *dezentralen Versorgung* unseres Landes mit einheimischer und sauberer Energie.

Hannes Rüesch

In zehn Jahren schon unabhängig von der Industrie?

Georges Quellet, Ingenieur und Leiter eines Elektroniklaboratoriums in Hauterive bei Neuenburg, ist gleichzeitig auch ein Pionier auf dem Gebiet der Sonnenenergienutzung in seinem Kanton, wie sein seit zwei Jahren in Betrieb stehendes Haus beweist. Gleich am Anfang seiner Erfahrungen mit der Sonnenenergieheizung standen ihm drei ungünstige Umstände entgegen:

Einerseits der kommunale Bebauungsplan, der ihn zur Ausrichtung seines Hauses nach Südosten zwang, während die Sonne gerade in der kalten Jahreszeit am Nachmittag, wenn sie im Westen steht, am ergiebigsten ist. Andererseits erlaubten die Bauvorschriften nur eine maximale Dachneigung von 20 Prozent, und schliesslich war das Haus schon beinahe fertiggestellt, als er sich für die Sonnenauffangvorrichtung entschied. Trotz dieser Hindernisse schenkt ihm nun der Sonnengott Phöbus rund drei Viertel der für Heizung und Warmwasserbereitung erforderlichen Energie, und zwar für ein Haus mit 12 Zimmern (1800 m³) bei einer Besonnung während 1000 bis 1500 Stunden im Jahr. Seine einzige Ergänzung besteht in einem holzbefeuerten Kessel, der an die Zentralheizung angeschlossen werden kann.

An die Stelle des «klassischen» Kollektoren-Systems, das aus gläsernen Platten auf einer Auffangfläche existiert, unter der das Wasser in gewundenen Kupferrohren durchgeführt wird, setzte Georges Quellet eine Eigenentwicklung: Die äussere Abdekkung besteht aus durchsichtigem Plastikmaterial und ist daher viel weniger auffällig. Das Wasser fliesst über die gesamte Oberfläche der schwarzen Auffangfläche aus Asbest, und die darunterliegenden Glasfaserplatten bilden gleichzeitig die Dachisolation (auf diese Erfindung hat der Neuenburger ein Patent angemeldet). Die gesamte Auffangfläche misst 100 Quadratmeter, und wenn die Sonne richtig scheint, beläuft sich die gelieferte Energie auf 50 Kilowatt. Mit einer Leistung von 500 Watt verbraucht die Wasserumwälzpumpe gerade ein Prozent dieser Energie.

Bei einem neuen Projekt dieser Art würde der Inhaber allerdings ein wesentlich grösseres Wasserreservoir als das jetzige von 30 m³ einbauen. Auch würde er an Stelle des Asbests, der seiner Dicke wegen lange Aufheizzeiten erfordert, ein anderes Material vorziehen. Sein Haus ist ein eigentliches Laboratorium, in dem sämtliche Messungen laufend automatisch erfasst und graphisch registriert werden. Der Erfinder arbeitet ununterbrochen an der Verbesserung des Systems und hofft, noch vor Ablauf der nächsten zehn Jahre gänzlich unabhängig von der industriellen Energieproduktion zu sein.

Seine Forschungen sollen auch der Allgemeinheit zugute kommen. So beschäftigt er sich in ungewöhnlichem Ausmass auch mit ästhetischen Problemen, wie der Bedachung von Altstädten beispielsweise. Seiner Ansicht nach wäre ein Überdenken der architektonischen Konzepte unter Einbezug dieser neuen Energieform vernünftiger als die Entstellung bisheriger Bauwerke durch Zusätze und Anbauten. Und auch die Wertmassstäbe müssten geändert, erweitert werden: Wenn unsere Atemluft wieder rein würde, entstünde uns damit ein allgemeiner Gewinn, den zu beziffern gar nicht möglich ist. Trotz seiner Abkehr von eingefleischten Gewohnheiten strahlt Georges Quellet eine zutiefst menschliche Freude aus – hoffen wir, dass sie sich als ansteckend erweist!

Claude Bodinier

Schwerpunkt künftiger Energiepolitik

Umweltbewusster bauen!

Bei rigoroser Durchsetzung entsprechender Gesetze könnten heute mit technischen und wirtschaftlichen Massnahmen auf dem Gebiet der Raumheizung rund 15 bis 17 Prozent des Gesamtenergiebedarfes der Schweiz eingespart werden.

Bedenkt man, dass 35 Prozent des Gesamtenergiebedarfs in unserem Land für die Raumheizung aufgewendet werden und dass der dafür zumeist benützte Rohstoff, das Erdöl, weltweit in 30 bis 40 Jahren aufgebraucht sein wird, zeigt sich hier ein *Schwerpunkt zukünftiger Energie-Sparpolitik.* Im Bereich des Bauwesens kann dem wachsenden Verbrauch, der starken Auslandabhängigkeit und der zunehmenden Rohstoffverknappung durch drei Massnahmenbündel begegnet werden: *1. durch Sparen von Energie, 2. durch die Entwicklung und Nutzung alternativer Energiequellen und 3. durch Regenerieren von Energie.* Der Heimatschutz kann einerseits durch das Ableiten von Erkenntnissen aus der traditionellen Bauweise und andererseits durch Richtlinien für das neu zu Schaffende einen Beitrag an dieses erstrangige Umweltproblem leisten.

Kampf den unnötigen Wärmeverlusten

Es mag erstaunen, dass durch eine Herabsetzung der Raumtemperatur um ein Grad gesamtschweizerisch 2,5–3 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs gespart werden könnten, also mehr als alle Atomkraftwerke im Jahr 1985 produzieren. Mit entscheidenden Verbesserungen der Gebäudeisolation und Verminderung des Luftwechsels infolge Undichtigkeiten an bestehenden und neuen Bauten liessen sich etwa 10 Prozent des Gesamtenergieverbrauches einsparen.
Die Grösse und Isolierqualität der Aussenhaut eines Gebäudes ist der entscheidende Faktor für dessen *Wärmeverlust.* Je kleiner die umhüllende Fläche eines Hauses im Verhältnis zu seinem Wohnen ist, desto geringer dessen Wärmeverlust. Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein hat Richtlinien über den *winterlichen Wärmeschutz* an Gebäuden herausgegeben. Darin wird die durchschnittliche Wärmedurchgangszahl aller umhüllenden Flächen (Dach, Aussenwände, Fenster usw.) in einem Wert «G» erfasst. Dieser soll einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten. Um ihn zu erreichen, muss die Aussenhaut sehr gut isoliert, die Fensterfläche in vernünftigem Rahmen gehalten oder sonst dreifach verglast werden. Geschlossene Bauweise, Einbetten des Gebäudes in Hanglagen und wenig umhüllende Flächen ergeben einen guten «G»-Wert. Der empfohlene Grenzwert könnte als *Bestandteil von Bauordnungen und Baugesetzen* auf einfachste Weise durchgesetzt werden.
Durch den *Ersatz von veralteten Heizungsanlagen,* die oft mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad arbeiten, wären weitere 2 Prozent des Gesamtenergiebedarfes einzusparen. Der *Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung* ist je nach Orientierung der Fassaden unterschiedlich. Durch differenzierte und verbesserte Regulierbarkeit der Heizung, getrennt nach klimatisch verschieden orientierten Gebäudeseiten, würde gesamtschweizerisch ein zusätzlicher Energiegewinn von 2 Prozent resultieren.

Klimatisieren von Arbeitsräumen muss überall dort als unnötige Energieverschwendung bezeichnet werden, wo man die Gebäude ebensogut natürlich belüften könnte (Bild Schneider).

Natürlich belüften statt klimatisieren

Klimatisieren von normalen Arbeitsräumen muss als *Energieverschwendung* bezeichnet werden. Gebäude mit grossen Personenkonzentrationen, wie Schulen, Spitäler, Verwaltungs- und Dienstleistungsbetriebe usw., können, sofern sie nicht city-bezogen und stark publikumsorientiert sind, an Standorten unterge-

bracht werden, welche eine natürliche Belüftung und Beleuchtung der Räume ermöglichen. Klimatisierung zur Raumkonditionierung sollte *bewilligungspflichtig* sein und den Nachweis absoluter Notwendigkeit erfordern. Diese Bedingung würde nicht zuletzt eine Durchmischung der Funktionen «Wohnen» und «Arbeiten» fördern.
Die Zersiedlung unseres Landes durch ausgedehnte Einfamilienhaussiedlungen mit ihren mit schlechtem Wirkungsgrad arbeitenden Mini-Energiezentralen bedeutet ebenfalls einen Exzess im Energiehaushalt. *Fernwärme-Versorgungsnetze* mit optimal ausgelegten Energiezentralen sollten Bestandteil unserer Infrastruktur werden, wie die Abwasserreinigung und die Kehrichtverwertung. Unsere Städte sind dazu durch den engen Verbund der Bebauung hervorragend geeignet. Fernwärmesysteme arbeiten bei grosser Dichte und zusammenhängender Bauweise am wirtschaftlichsten. Ein heilvoller Einfluss auf die Besiedlungsstruktur könnte somit erzielt werden.

Die Abwärme nutzen!

Überall wo in der Haustechnik, in Gewerbe und Industrie Maschinen eingesetzt werden, entsteht *Abwärme,* welche normalerweise ungenutzt bleibt. Kühlwasser wird erwärmt an die Vorfluter abgegeben, erwärmte Abluft an die Atmosphäre. Wird diese Verlustwärme durch den Einsatz von Wärmepumpen für die Raumheizung nutzbar gemacht, spricht man von regenerativer Energie. Beim Neubau der ETH-Lausanne (der Verfasser war bis Ende 1976 leitender Architekt dieses Bauwerkes) sollen auf diesem Wege 20 bis 40 Prozent gespart werden. Ähnliche Resultate liessen sich in der gesamten Industrie erzielen. Wärmepumpen können aus der Aussenluft Wärme gewinnen, beispielsweise bei –15 Grad durch Abkühlung auf –20 Grad 5 Grad Wärme. Im weitesten Sinne also Nutzung der Sonnenenergie für Gebäudeheizungen. Im schweizerischen Mittelland findet sich in einer Tiefe von 1000 Metern 40 Grad warmes Wasser, in 2000 Metern Tiefe solches von 70 Grad. Genutzt durch den Einsatz von Wärmepumpen stellen diese landeseigenen Ressourcen ideale *Speicher für Fernheizwerke* dar.

Von den Vorvätern lernen

Wenig erforscht sind die *Energiesparmassnahmen unserer Vorväter.* Die traditionellen Bauweisen und Siedlungsstrukturen sind nicht nur geprägt durch die vorhandenen Baumaterialien und handwerklichen Techniken, sondern ebenso vom örtlichen Klima. Dicke Mauern steigern die Wärmeträgheit. Kleine Fenster in Berggegenden reduzieren den Wärmeverlust. Holz als Baustoff erhöht die Behaglichkeit. Bäume oder Nebengebäude als Windschutz an den Wetterseiten vermindern die Abkühlung. Unterschiedliche Arten von Fensteröffnungen nutzen die Sonneneinstrahlung. Diese Liste kann beliebig fortgesetzt werden. Dadurch haben sich *regionale Unterschiede in den Haustypen* entwickelt. Der Verlust dieser Eigenart im modernen Bauen kann zum Teil damit erklärt werden, dass im Zeichen des Wirtschaftswunders Standort-«Nachteile» durch Einsatz von viel Energie und Material korrigiert wurden.

Dicke Mauern, kleine Fenster in Berggegenden, Holz als Baumaterial, die Lage des Hauses in bezug auf die Sonneneinstrahlung – unsere Vorväter waren energiebewusste Architekten. Wir können von ihnen noch vieles lernen (Bild SHS).

Jedes Gebäude und jede Besiedlungsstruktur hat eine bestimmte, mehr oder weniger gute Charakteristik hinsichtlich dem Verbrauch von Energie. Sie ist mindestens durch alle in diesem Artikel beschriebenen Faktoren mitbestimmt. Um der Verschwendung von Energie in der gebauten Umwelt Einhalt zu gebieten, ist daher eine *ganzheitliche Betrachtungsweise* unumgänglich. Durch Forschungs- und Entwicklungsarbeit könnten Minimalwerte in leicht fasslicher Form definiert werden. Diese sollten in absehbarer Zeit Gegenstand von Gesetzesartikeln und Bauordnungen werden, da mit Einsicht im notwendigen Ausmasse kaum zu rechnen ist.

Robert Bamert

Aufschlussreiche Studie im Engadin

Gemeinsam heizen ist billiger als einzeln

Am Beispiel der Gemeinde Sent im Unterengadin konnte eine unter der Leitung von Josua Studach (Chur) im vergangenen Jahr durchgeführte Studie nachweisen, dass gemeinschaftliche Fernheizungen in geschlossen gebauten Dörfern nicht nur wirtschaftlicher und umweltgerechter sind, sondern auch weitaus geringere Eingriffe in die meist wertvolle Bausubstanz bedingen.

Die im Auftrag des *Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft*, des *Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung* sowie die vom Schweizer Heimatschutz mitgegründete *Schweizerische Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege* veranlasste Untersuchung prüfte ausserdem, ob längerfristig eine Wärmeversorgung aus einheimischen und erneuerbaren Energiequellen möglich sei.

Während die Umstellung von alten auf moderne Feuerungsanlagen in den Stadtgebieten praktisch abgeschlossen ist, geniesst in den Bergdörfern erst ein kleiner Teil der Bevölkerung den Komfort einer Zentralheizung. Doch trotz Energiekrise hat auch hier der Trend zu bequemeren Heizmethoden eingesetzt. Aus diesem Grunde wollte die Studie Aufschluss geben, ob in solchen Gebieten die *gemeinschaftliche Versorgung* mit Heizwärme und Warmwasser nicht vorteilhafter wäre als der Einbau von Einzelheizungen in jedes Haus.
Das auf 1440 Meter gelegene *Sent* erwies sich für diese Forschungsarbeit deshalb als besonders geeignet, weil dessen gesamte Bausubstanz von 300000 Kubikmetern auf eine Fläche von nur 13 Hektaren zusammengedrängt ist und im Dorf bisher erst ein Fünftel der herkömmlichen Holzheizungen durch Öl- oder Elektroheizungen ersetzt wurden. Es stehen somit alle Wege offen, um hier ein Modell wegweisender Energiepolitik namentlich für ländliche Regionen zu schaffen. Dies erscheint um so bedeutsamer, als eine ganze Reihe von Gemeinden des Unterengadins sich in ihrer Struktur vergleichen lassen mit dem 700 Einwohner und 600 Fremdenbetten zählenden Sent.

Öl mit Holz kombiniert

Fast alle Gebäude des untersuchten Dorfes befinden sich in gutem bis sehr gutem Zustand, sind aber nur etwa *zur Hälfte* ihrem Zweck entsprechend ausgenützt. Die Umfassungswände bestehen einheitlich aus einer rund 60 Zentimeter dicken Bruchsteinmauer, deren Wärmeisolation jedoch nicht ganz befriedigt. Durch verschiedene Massnahmen liesse sich dies verbessern und der Wärmebedarf dadurch bis zu 22 Prozent senken. Das vorgeschlagene Konzept geht davon aus, die bestehenden Holzöfen als Notheizung während der Übergangszeit beizubehalten, sie also in das Fernheizsystem einzubeziehen. Die Heizzentrale selbst wäre im Endausbau mit *drei Öl- und einem Holzkessel mit Schnitzelfeuerung* ausgerüstet, wobei bei einem Ausfall des grössten Kessels immer noch 80 Prozent der Höchstleistung der Gesamtanlage gedeckt werden könnten.
Wie aber steht es um deren *Wirtschaftlichkeit?* Aus den Berechnungen der Studie geht hervor, dass eine Gemeinschaftsanlage diesbezüglich überaus interessante Perspektiven eröffnet. So bewegen sich die *Wärmekosten* bei der Fernheizung je nach Ausdehnung des Versorgungsgebietes, der Ausbauzeit und des Anschlussgrades zwischen Fr. 119.10 und Fr. 140.70 für die Gigakalorie (= 10^9 cal; 1 Kalorie ist die Wärme-

menge, mit der ein Gramm Wasser von 15 auf 16 Grad Celsius erwärmt werden kann). Dem stehen für die ölbetriebene Einzelgebäudeheizung Aufwendungen zwischen Fr. 139.– und Fr. 145.60 je Gcal gegenüber. Bei beiden Varianten ist ein Teuerungssatz von 3 Prozent jährlich inbegriffen.
Bemerkenswert bei diesem Kostenvergleich ist die Tatsache, dass die Fernheizung um so wirtschaftlicher wird, je mehr Häuser ihr angeschlossen sind. Mit andern Worten: Je früher sich eine Gemeinde für ein Fernheizsystem entschliesst, desto grösser die Aussicht, möglichst alle potentiellen Abnehmer zu erfassen und ihnen so günstige Wärme zu liefern.

Gemeindeeigene «Rohstoffe»

Im zweiten Teil des Untersuchungsberichtes unterbreiten die Autoren Vorschläge, wie die Gemeinde ihre Wärmeversorgung mit *einheimischen Energieträgern* sicherstellen könnte. Aus ökologischer und wirtschaftspolitischer Sicht zweifellos ein erstrebenswertes Ziel, dem jedoch kapazitätsmässige Grenzen gesetzt sind. Immerhin: Für Sent käme eine Verbindung von *Sonnenenergie, Holz, Papier* und *Biogas* in Frage. Aus siedlungspflegerischen Gründen könnten *Sonnenkollektoren* heute weder auf Dächern noch an Fassaden angebracht werden. Angeregt wird statt dessen eine breitflächige Kollektoranlage von 3000 Quadratmetern an Abhängen in der Umgebung des Dorfes. Ob diese allerdings besser ins Landschaftsbild passen würde, bleibe dahingestellt... Mit ihr liesse sich der ganzjährige Warmwasserbedarf sowie ein Teil der Grundlast für die Raumheizung decken. Das aus Grossvieh-Exkrementen gewonnene *Biogas* vermöchte zusammen mit dem «Sonnenkraftwerk» die Grundlastenergie während der kalten Jahreszeit zu liefern. Die grosse Wärmebedarfsspitze im Winter schliesslich müsste mit der *Holzfeuerungsanlage*, in der auch Altpapier verbrannt werden könnte, abgesichert werden.

Marco Badilatti

Einwandfreies Umbauen will gelernt sein und sollte nur Könnern anvertraut werden. Rechts: Ein vorher unbewohnbares Bauernhaus in Schürholz BE wird erneuert. Oben: Der Zimmermeister hat gute Arbeit geleistet (Bild Tanner).