

Zeitschrift: SES Notizen
Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung
Band: 2 (1980)
Heft: 1

Artikel: Fehlentwicklungstendenzen der Solartechnologie
Autor: Fornallaz, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-585946>

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: 26.01.2026

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

Pierre Fornallaz

Fehlentwicklungenstendenzen der Solartechnologie

gekürzte Fassung eines Vortrages vom 6. Okt. 79 am VMH-Energiekongress in Montreux

Bei oberflächlicher Betrachtung des Themas, zu dem ich spreche, kann erwartet werden, dass ich zu rein technischen Fragen Stellung nehme. Möglicherweise sind Sie der Ansicht, dass ich mich als Wissenschaftler auf dem sicheren Boden der wertfreien Wissenschaft und der technischen Rationalität bewegen sollte. Der Schein trügt! Als Wissenschaftler halte ich nichts von der sogenannten wertfreien Wissenschaft. "Wertfrei" tönt in meinen Ohren viel zu ähnlich zu "wertlos" und sinnvolle Wissenschaft sollte doch eigentlich wertvoll sein. Als Ingenieur habe ich erfahren müssen, dass technische Rationalität und sogar technisch-wirtschaftliche Rationalität dort endet, wo entgegengesetzte, mächtigere Interessen tangiert werden. Ich darf mich also bei der Behandlung meines Themas nicht auf nur technische Aspekte beschränken.

Meine Ausführungen kann ich wie folgt zusammenfassen: Aus technisch-wirtschaftlicher Sicht ist die Zukunft der Sonnenenergienutzung so hell wie die Energiequelle selbst. Auch hochentwickelte Industriegesellschaften können sich mit unerschöpflicher, sicherer und sauberer Sonnenenergie selbst versorgen. Es gibt keine technische, ökonomische und ökologische Argumente, welche dieser Lösung widersprechen. Sonnenenergienutzung ist dagegen von Fehlentwicklungen nicht gefeit, und ihre Ausbreitung kann durch Wirtschaftsmächte, welche sich immer noch der Wachstumsideologie verpflichtet fühlen und sich von überholten technischen Lösungen nicht trennen können, stark verzögert werden. Sonnenenergienutzung ist deshalb kein technisches und wirtschaftliches Problem, sondern ein politisches und soziales.

Im Mai 1979 trafen sich 34 Wissenschaftler von 15 verschiedenen Ländern in Rom, um die Ergebnisse von über 20 nationalen Energiekonzeptionen, die in diesen Ländern erarbeitet worden sind und den raschest möglichen Uebergang auf erneuerbare, umweltfreundliche Energiequellen zum Ziele haben, zu diskutieren. Die Schlussfolgerung aus der dreitägigen Konferenz lautet: auch hochindustrialisierte Länder können in 20 bis 50 Jahren ihren Energiebedarf von der Sonne beziehen. Einziges Hindernis sind kurzfristige Politiker und etablierte Machtstrukturen.

Ziel: Kreislaufwirtschaft

Die heutige Durchlaufwirtschaft muss langfristig durch eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft ersetzt werden.

Wenn wir Realisten sein wollen, müssen wir zweierlei feststellen:

- es besteht kein Zweifel, dass, angesichts der Begrenztheit unserer Erde, der Erschöpflichkeit der Ressourcen und der fortschreitenden Zerstörung der Biosphäre, dieses Fernziel einmal verwirklicht werden muss.
- Wir sind heute noch weit von diesem Ziel entfernt, und es muss als utopisch bezeichnet werden. Wir sind auch noch nicht in der Lage, Lösungen des Problems zu erkennen.

Das diesem Fernziel untergeordnete energiepolitische Ziel lautet:

Wir müssen langfristig unseren Energiebedarf mit dem Angebot an regenerierbaren oder für menschliche Massstäbe unerschöpflichen Energiequellen in Einklang bringen.

Als Realisten stellen wir wiederum zweierlei fest:

- dieses energiepolitische Ziel ist innerhalb von 50 Jahren technisch und wirtschaftlich erreichbar. Die heute zur Verfügung stehenden Lösungen können sofort eingesetzt werden.
- Wir müssen bedauernd zur Kenntnis nehmen, dass bedeutende Wirtschaftsmächte ihr ganzes politisches Gewicht einsetzen, um nichtsolare Lösungen und solare Fehlentwicklungen voranzutreiben, und damit eine kultutrell bedeutsame Entwicklung zu verzögern.

Gross- oder Kleintechnologie?

Sonnenenergie sollte zweckmässigerweise möglichst dezentral genutzt werden. Es ist sinnvoll, eine dezentral anfallende und dezentral benötigte Energie in dieser Form zu nutzen. Wie sieht die Forschungsförderung aus? Die absolut betrachtet ungenügenden Forschungsmittel waren in den letzten zwei Jahren noch vorwiegend der Erforschung der dezentralisierten Nutzung gewidmet. Nachdem die Vorstudien für grosse heliothermische Sonnenkraftwerke abgeschlossen worden sind, werden nun bedeutende Mittel in dieses Projekt investiert. Das Sonnen-



energieforschungsbudget wird in diesem Jahr rund 11 Millionen Franken umfassen, also vier Millionen mehr als im letzten Jahr. Das sieht erfreulich aus, ist es aber bedeutend weniger, wenn man feststellt, dass fast die gesamten zusätzlichen Mittel in das spanische Sonnenenergiekraftwerkprojekt der Internationalen Energieagentur investiert werden. Zusätzlich sollen bedeutende Mittel für ein ähnliches Projekt in den Schweizer Alpen verwendet werden. Solarkraftwerke zur Erzeugung von Elektrizität sind zweifellos technisch interessante, wenn auch komplexe Anlagen. Die so bereitgestellte energetische höchstwertige und teure Elektrizität darf aber nicht verschwendet werden. Wir wissen heute, dass der Bedarf an elektrischer Energie in Industriestaaten etwa 10% des Gesamtenergiebedarfs beträgt. Bedarf darf nicht mit Verbrauch identifiziert werden. Ein grösserer Verbrauch ergibt sich nur, wenn wir Elektrizität für Schwimmbad- und Raumheizung verschleudern. Es ist also bedauerlich, wenn in diesem Jahr rund 30% der Forschungsmittel für solche gross-technischen Projekte verwendet werden, nachdem wir in der Schweiz bereits über Überdurchschnittlich viel Elektrizität verfügen. Und alles deutet darauf hin, dass sich diese Entwicklung

in die falsche Richtung noch verstärken wird.

Hydroelektrische Kleinkraftwerke

Die offizielle Energiepolitik stellt die unseres Erachtens falsche Forderung nach mehr Elektrizität auf. Umso erstaunlicher ist es, dass bestehende Kleinkraftwerke in der Schweiz systematisch ausser Betrieb gesetzt werden. Auch hier schreitet die Zentralisierung vorwärts. Auf gleiche Rechnungsgrundlagen bezogen arbeiten hydraulische Kleinkraftwerke sicher weniger wirtschaftlich als Grosskraftwerke. Bestehende Kleinkraftwerke erbringen jedoch ihre Leistung zu bedeutend geringeren Kosten als neu zu erstellende hydraulische Grosskraftwerke. Im Zusammenhang mit der Stilllegung der Kleinkraftwerke an der Glatt, stellte das Ingenieurbüro Elektroplan in Basel fest, dass man mit geringen Mehrinvestitionen 1600 - 2400 KW-Leistung aus Wasserkraft hätte erhalten können. "Der Ersatz dieser Energie wird mit denselben Investitionskosten nie mehr möglich sein, wenn man die im GEK-Schlussbericht berücksichtigten Gesteungskosten betrachtet." Auch hier wiederum eine Entwicklungstendenz in der falschen Richtung!

Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Diskriminierende Energietarife und Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit denen wir uns selbst betrügen, verhindern die Ausbreitung von einfachen, dezentralisierten Solartechnologien. Aus den heutigen Kosten für Heizöl von 60 Rp. pro Kilo, kann bei einem Verbrennungswirkungsgrad von 70% die KWh zu 7,5 Rp. berechnet werden. Beträgt der Verbrennungswirkungsgrad nur 50%, was bei kleinen Heizanlagen eher zutrifft, so steigen die Kosten je KWh auf über 10 Rp. Es ist verständlich, wenn sich der ahnungslose Konsument der elektrischen Heizanlage zuwendet. Alle Fachleute sind sich einig, dass dies eine wirtschaftliche Fehlentwicklung ist. Die Grenzkosten für die Bereitstellung von elektrischem Strom aus neuen Atomkraftwerken oder heliothermischen Kraftwerken liegen bei mindestens 20 - 25 Rp. pro KWh. Wenn wir volkswirtschaftlich richtig rechnen wollen, müssen wir diese Grenzkosten beim Vergleich mit den konkurrierenden, dezentralisierten Kleinanlagen berücksichtigen. Wie sieht es in Wirklichkeit aus? Der GEK-Bericht ignoriert die dezentralisierte Totalenergieanlage vollkommen, obgleich sie - gemäss deutschen Untersuchungen - Elektrizität zu 5 - 8 Rp. pro KWh zu erzeugen vermag. Die Elektrizitätswerke weigern sich, diese dezentrale Produktion zu übernehmen oder bieten diskriminierende 2,5 - 3,5 Rp. pro KWh, selbst für Spitzenenergie. Andere Elektrizitätswerke propagieren Elektrospeicherheizungen, mit einem Nachttarif von 6 Rp. pro KWh oder subventionieren sogar elektrische Warmwasserboiler. Die Substitutionspropaganda der Elektrizitätswirtschaft erweist sich aus technischer und wirtschaftlicher Sicht als skandalös. Und das Bundesamt für Energiewirtschaft schweigt beharrlich.

Photozellen

Die dezentral nutzbare photovaltische Zelle wird in ihrer Entwicklung vernachlässigt. Während über 30% der Forschungsmittel 1979 in heliothermische Kraftwerke investiert werden, hat man für die photovaltische Zelle nur 5% der Mittel eingesetzt. Angesichts der momentanen Kostensituation erscheint diese Auf-

teilung als begründet, denn die Photozelle ist noch sehr teuer. Die Forschung sollte jedoch zukünftige Entwicklungen berücksichtigen. Wir wissen, dass die Verbilligung der photovoltaischen Zelle kit Riesenschritten voranschreitet. (Die Kosten des Transistors haben sich dank modernen Halbleitertechnologien innert 15 Jahren um den Faktor 10'000 verbilligt!) Auf der anderen Seite kann man kaum einen Grund angeben, warum sich die Bereitstellung von heliothermischen Kraftwerken in Zukunft verbilligen sollte. Einzige Ausnahme bildet vielleicht die serienmässige Produktion von Heliostaten.

Biomasse

Ähnliche Fehlentwicklungen liessen sich berichten aus dem Bereich der Biomasse, mit der wir fast alles gewinnen können, was wir für unser - auch hochtechnisiertes - Leben benötigen. Dazu gehört z.B. auch die elektrische Spitzenenergie, die sich mit Totalenergieanlagen, die mit Biogas oder Holzgas betrieben werden, produzieren lässt. Der Einsatz von solchen Anlagen in der Landwirtschaft muss stark gefördert werden. Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Biomasse zur Gewinnung von Energie möchte ich hier nicht weiter erläutern.

Ich kann diese vollständige Aufzählung der Fehlentwicklungen, welche die Ausweitung der echten - ich meine damit der dezentralisierten Nutzung - der Sonnenenergie-technik behindern, mit dem Hinweis auf das klägliche Versagen unserer Politiker in der Notstandsgesetzgebung abschliessen. Man hat auf Betreiben der Energiewirtschaft (Elektrizität, Oel, Gas) darauf verzichtet, die so dringend benötigten Anreize für die bessere Energienutzung und für die Nutzung der unerschöpflichen Sonnenenergie zu schaffen.

Damit möchte ich schliessen. Ich muss mich entschuldigen, kaum von Technologie gesprochen zu haben, dafür sehr viel von falschen Tendenzen der Entwicklung. Ich tat dies in der Ueberzeugung, damit das Wichtigste zu diesem Thema gesagt zu haben: es braucht keine Milliarden, wie bei der Atomtechnik, um die dezentralisierte Sonnenenergienutzung voranzutreiben. Sie bedarf hauptsächlich der freien Entfaltung menschlicher Kreativität. Auf eine staatlich gelenkte Förderung kann sie verzichten. Ihre Unausweichlichkeit genügt, sperrt die Mächtigen der Energie von gestern diese Entwicklung nicht behindern.