Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 2

Artikel: Die "Neuen Energien"

Autor: Baumberger, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905065

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: 12.07.2025

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

Die «Neuen Energien»

Von H. Baumberger

1. Einleitung

Obschon den sogenannt «Neuen Energien» an der 11. Weltenergiekonferenz von München kein eigenes Kapitel in den Arbeitspapieren und keine Sonderveranstaltungen gewidmet waren, nahmen sie bei näherer Analyse doch eine beachtliche Stellung ein. So wurden über Sonnenenergie, geothermische Energie, Windenergie und Bioenergien insgesamt rund 25 Beiträge publiziert, und im Rahmen der Schätzung der Weltenergieressourcen kommt ihnen eine bedeutend grössere Rolle zu, als es ihr gegenwärtiger Beitrag an die Weltenergieversorgung rechtfertigen würde. In diesem Sachverhalt spiegelt sich deutlich die Grundstimmung der Weltenergiekonferenz wider, wonach es zur Bewältigung des zukünftigen Energieproblems des Einsatzes aller verfügbaren Kräfte und Energien bedarf.

2. Sonnenenergie

Als die bekannteste und wohl auch vielversprechendste unter den neuen Energien kann die Sonnenenergie gelten. Sie stellt denn auch die am reichsten vorhandene regenerative Energiequelle dar.

Die Fig. 1 zeigt, dass die Sonnenstrahlung insbesondere innerhalb des Gürtels zwischen dem 40. Breitengrad nördlicher und südlicher Breite Werte erreicht, die sie in diesen Regionen als besonders geeignet für die Nutzung erscheinen lassen. Obwohl das theoretische Potential der Sonnenenergie den aktuellen Energieverbrauch der Welt um die Grössenordnung des 10- bis 20tausendfachen übertrifft, stellen sich ihrer Nutzung eine ganze Reihe erheblicher Probleme entgegen. Die Schwierigkeiten der Nutzung einer an sich schon niedrigen Energiedichte werden insbesondere durch die Veränderung der Strahlungsstärke im täglichen und jahreszeitlichen Verlauf noch weiter erhöht.

Zu den am weitesten verbreiteten Verfahren der Sonnenenergiegewinnung gehören die *Flachkollektoren*. Mit ihnen kann insbesondere Wärme im niedrigen Temperaturbereich für Raumheizung und Warmwasser erzeugt werden. Mit *konzentrierendem* Sonnenkollektorsystem können höhere Temperaturen erreicht werden, und eine besonders hochentwickelte Form ist der sogenannte Solarturm, mit welchem Sonnenkraftwerke von bis zu 100 MW Leistung betrieben werden können.

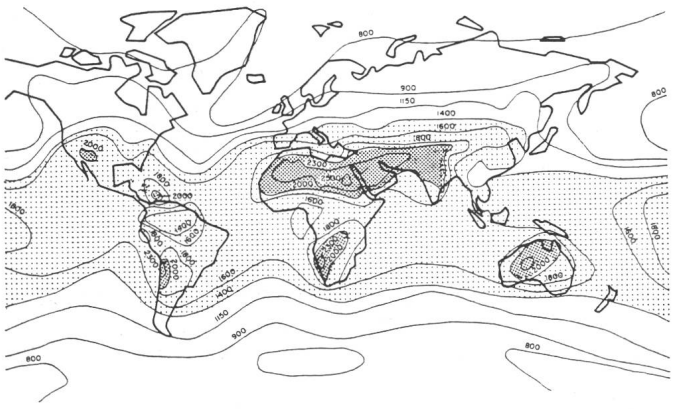

Fig. 1 Verteilung der mittleren Sonneneinstrahlung (in kWh/m² im Jahr)

Ein weiteres – grundsätzlich anderes – Verfahren der Sonnenenergienutzung besteht in der *direkten Umwandlung* des Sonnenlichtes in Elektrizität. Dieses photovoltaische Verfahren bietet den Vorteil, dass es ohne bewegliche Teile auskommt und daher einen relativ wartungsfreien Langzeitbetrieb erwarten lässt.

Keine Zweifel bestehen darüber, dass die Nutzung der Sonnenenergie im Bereich des sogenannten Sonnengürtels der Erde – in welchem eine grosse Zahl von Entwicklungsländern liegen – über die günstigsten Voraussetzungen verfügt. Innerhalb dieser Gebiete sind es wiederum vor allem die entlegenen Regionen, die für die Sonnenenergie prädestiniert sind; weniger weil dort die Sonnenenergie billiger ist, sondern weil die klassischen Energien dort teurer sind. In unseren gemässigten Zonen steht die Sonnenenergie für Niedertemperaturzwecke im Vordergrund, wobei vor allem auch die indirekte Nutzung der Sonnenenergie in Form von Umgebungswärme im Erdreich, im Wasser und in der Luft den Vorteil einer teilweisen Bewältigung des Speicherproblems bietet.

Gegenwärtig wird an allen Fronten der Sonnenenergie intensiv geforscht. Da und dort vermag sie schon einen gewissen Beitrag zur Energieversorgung zu leisten. Es herrschte aber an der Weltenergiekonferenz eindeutig die Überzeugung vor, dass die Sonnenenergie vor dem Ende des Jahrhunderts auf globaler Ebene keinen substantiellen Beitrag an die Gesamtenergieversorgung leisten kann. Für einen umfangreicheren Einsatz müssten die übrigen Energien sich noch sehr stark verteuern, was man sich nur um der Sache der Sonnenenergie willen ja auch nicht wünschen kann. Es müsste das Speicherproblem sowohl für Niedertemperatur- wie auch Hochtemperaturanwendungen und Elektrizität gelöst werden, und für die photovoltaische Elektrizitätserzeugung müssten die Kosten noch um einen Faktor von mindestens 10 gesenkt werden können.

3. Geothermische Energie

Eine weitere Form einer «Neuen Energie» mit ebenfalls sehr grossem Potential ist die geothermische Energie. Es ist naheliegend, dass man bisher bei der Erschliessung der geothermischen Energie sich vor allem die geologischen Unregelmässigkeiten der Erdrinde zunutze gemacht hat. So ist darauf zu verweisen, dass die bisher erschlossenen geothermischen Felder für die Produktion elektrischer Energie sich auf die aktiven Vulkanzonen der Erde beschränken. In der Figur 2 ist eine Übersicht über die zurzeit installierten Kapazitäten, verteilt auf die ganze Welt, wiedergegeben. Es sind dies total knapp 2000 MWe. Diese Leistung soll sich bis im Jahre 1990 etwa verfünffachen und dann rund 10 000 MWe erreichen.

Im Niedertemperaturbereich – also der Anwendung für Raumheizung und Warmwasser – sind die geothermischen Anlagen in Ungarn und im Pariser Becken die bekanntesten Beispiele. Global liegt diese genutzte geothermische Energie

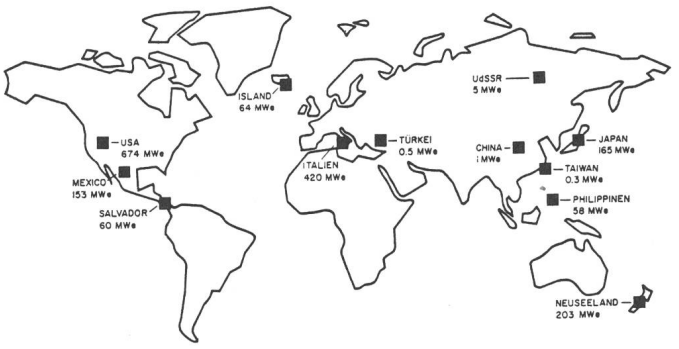

Fig. 2 **Anwendung geothermischer Energie zur Elektrizitätserzeugung**
(installierte Leistung in MWe)

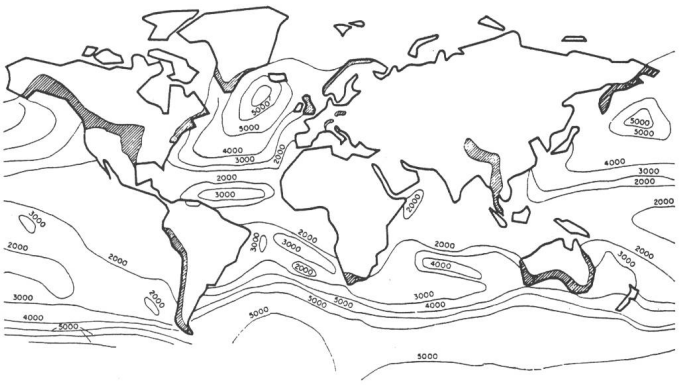

Fig. 3 **Jährlich verfügbare Windenergie**
(in kWh/kW für eine Windturbine mit 55 m Flügeldurchmesser)

▨ Besonders windreiche kontinentale Regionen

heute in der Grössenordnung von 7000 MWth. Gute Chancen für die Zukunft rechnet man sich in Europa für das Molasse-Becken – das ist im wesentlichen das schweizerische Mittelland – und das Po-Becken sowie das Oberrheintal aus.

Nicht zu unterschätzen sind aber die ökologischen Nebenwirkungen der geothermischen Energie. An die Erdoberfläche mitgeförderte Mineralien, Säuren und Gase können enorme Korrosionsprobleme bei den Wärmetauschern, Belastungen von Oberflächengewässern, Grundwasser und der Atmosphäre mit sich bringen. Bei der Dampfnutzung kann die Nebelbildung zu einer Umweltbeeinträchtigung grossen Stils führen.

Auch bezüglich der geothermischen Energie ist somit festzustellen, dass sie vom Potential her gesehen und wegen ihrer teilweisen Hochwertigkeit zwar äusserst zukunftsträchtig ist, dass aber noch eine Reihe technischer und ökologischer Fragen befriedigend gelöst werden müssen, bis ihr Beitrag Grössenordnungen erreicht, die national oder global ins Gewicht fallen.

4. Windenergie

Die Windenergie ist eine «Neue Energie», die auf eine lange und durchaus erfolgreiche Geschichte ihrer Anwendung zurückblicken kann. Windmühlen stellten und stellen in Küsten- und Gebirgsregionen eine mitunter effiziente und wirtschaftliche Energiequelle dar (siehe auch Fig. 3). In drei Beiträgen (Kanada, Dänemark, BRD) wurde der gegenwärtige Entwicklungsstand von Windturbinen-Generatoren beschrieben. Alle Berichte kamen zum Schluss, dass die Entwicklungsarbeiten zu ermutigenden Ergebnissen sowohl über die technische Ausführbarkeit als auch über den wirtschaftlichen Betrieb solcher Anlagen geführt haben. In Dänemark sind beispielsweise Pläne vorhanden, die dänischen Versorgungsnetze mit Windkraftanlagen auszubauen und damit rund 10 % des Elektrizitätsverbrauchs oder etwa 2 % des Gesamtenergiebedarfs zu decken. Dass dazu bis 4000 Windmühlen moderner – nicht unbedingt sehr malerischer – Bauart notwendig sind, darf wohl nicht verschwiegen werden. Es zeigt vielmehr, welche optischen Umweltbeeinträchtigungen damit verbunden sind. Es ist dies ein untrügliches Zeichen dafür, dass die Windenergie nicht für die Lösung umfassender, sondern höchstens lokaler Energieprobleme ins Auge gefasst werden kann.

5. Bioenergien

Die Bioenergien beruhen auf der Möglichkeit, die Biomasse für energetische Zwecke nutzbar zu machen. Dabei werden unter Biomasse alle Formen von Pflanzenmaterial sowie tierische Rückstände, Abwässer und organische Bestandteile aus städtischen und häuslichen Abfällen verstanden. Es ist einleuchtend, dass damit die Bioenergien ein sehr breites Spektrum an Rohstoffen und auch eine Vielzahl von Verfahren der Energienutzung kennen.

Am Schluss der bioenergetischen Nutzungskette steht meist eine Art von Verbrennung. Bis es soweit ist, muss die Biomasse aber durch verschiedenste Verfahren veredelt werden. Die bescheidenste Form ist etwa die Zerkleinerung und Trocknung von Holz. Höhere Technologien basieren auf Fermentierung, Pyrolyse, Hydrierung und chemischer Reduktion. Bei diesen werden meist Gase, Öle, Alkohole und Kohle sowie Dünger erzeugt.

Auch bezüglich der Biomasse ist das Energiepotential an sich gewaltig. So wird auf dem Festland und in den Ozeanen jährlich eine Biomasse erzeugt, die den gegenwärtigen Weltenergieverbrauch um das fast 15fache übersteigt. Schon eine ganz grobe Übersicht über die Verteilung der produzierten Biomasse (Fig. 4) zeigt aber, dass die Orte des Verbrauchs bei weitem nicht mit den Orten der Produktion übereinstimmen. Es sind einmal mehr die Länder des Sonnengürtels, in denen der Löwenanteil anfällt.

Weltweit gesehen spielt die Bioenergie vor allem in den Entwicklungsländern eine recht bedeutende Rolle. Holz und Landwirtschaftsabfälle, die oft als «nicht kommerzielle Energie» (non commercial energy) statistisch erfasst werden, erreichen im Weltdurchschnitt zwar nur etwa einen Anteil von 8 %. In Lateinamerika sind es aber 40 %, im Fernen Osten (ohne Japan) 50 % und in Afrika (ohne Südafrika) gar 68 %. Wenn man sich vor Augen hält, mit welch enormen Zahlungsbilanzproblemen diese Entwicklungsländer wegen den Erdölpreissteigerungen zu kämpfen haben, so muss man der Bioenergie, die zwar mit einigen beachtlichen Inkonvenienzen bei der Handhabung verbunden ist, einen hohen Stellenwert geben. In München wurden etwa Erfahrungen über die Äthanolproduktion, basierend auf der Verwendung von Zuckerrohr und Cassava, ausgetauscht. Der gewonnene Alkohol wird mit Benzin gemischt, wodurch das sogenannte Gasohol entsteht, das als Treibstoff verwen-

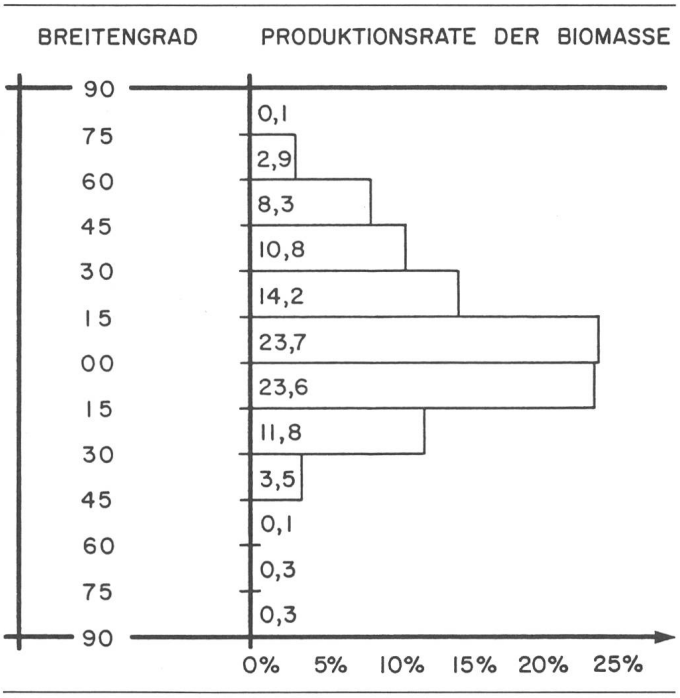

Fig. 4 **Produktionsrate von Biomasse, bezogen auf den geographischen Breitengrad**

det wird. Solche Verfahren werden zurzeit in Südafrika und Brasilien angewandt. Es ist kaum zu erwarten, dass es auf dem Gebiet der Bioenergie zu schlagartigen Durchbrüchen kommt. Sie liegt jedoch an der Schwelle der Wirtschaftlichkeit, und in dem Masse wie die Erdölpreise steigen werden, wird sich ihre Konkurrenzfähigkeit allmählich verbessern.

6. Zusammenfassung

Wenn man die Rolle der «Neuen Energien» zusammenfassend beurteilen will, so fällt es leicht, auf einige gemeinsame Merkmale hinzuweisen. So haben wir festgestellt, dass sie alle erneuerbar sind, d. h., dass sie in irgendeiner Form durch die Sonne oder die Erde laufend neu zur Verfügung gestellt werden. Im weiteren ist festzustellen, dass sie rein vom Potential her gesehen den Energieverbrauch der Menschheit um ein Vielfaches zu decken vermöchten. Enorme ökologische und wirtschaftliche Probleme sowie das Auseinanderklaffen ihres Angebots von der Nachfrage in örtlicher und zeitlicher Hinsicht führen jedoch dazu, dass ihr Anwendungsbereich beschränkt bleibt.

Ihr Beitrag wird vor allem eher in Entwicklungsländern von Bedeutung sein. Dafür spricht zum Beispiel, dass es sich bei den «Neuen Energien» vorwiegend um dezentrale Energien handelt, d. h., dass sie wenig Transportaufwand benötigen und von weltweiten Versorgungskrisen wenig betroffen werden. Sodann müssen sie in diesen von Zahlungsschwierigkeiten geplagten Ländern nicht importiert werden. Insbesondere steigen ihre Chancen in entlegenen Gebieten, wo die klassischen Energien wegen Transport- und Verteilkosten sehr teuer werden. Sie haben auch dort eine besondere Chance, wo zum Beispiel die menschliche Arbeitskraft billig ist, was wiederum für die Entwicklungsländer in bezug auf die Bioenergie zutrifft, oder wo besonders günstige natürliche Gegebenheiten vorliegen wie Geologie, Sonnenscheindauer und -intensitäten sowie Windverhältnisse.

Ein gewisses Handicap der «Neuen Energien» mag auch darin liegen, dass sie vorwiegend niederwertig sind. Die Erzeugung hochwertiger Energien wie Elektrizität und Treibstoffe erfordert meist sofort eine sehr aufwendige Technik, so dass sie bezüglich der Wirtschaftlichkeit deshalb schneller auf Schwierigkeiten stossen.

Es liegt zweifellos im Interesse einer Entschärfung der Weltenergieversorgung, dass die Chancen der «Neuen Energien» insbesondere in den Entwicklungsländern erkannt und genutzt werden. Beim heutigen Stand der Technik und bei den heutigen Entwicklungstendenzen ist hingegen – von lokalen Ausnahmen abgesehen – bis zur Jahrhundertwende kaum ein substantieller Beitrag von sagen wir der Grössenordnung von 5 bis 10 % zu erwarten. Die Besorgnisse um die Energieversorgung der Welt einerseits und die längerfristigen Aussichten der «Neuen Energien» andererseits rechtfertigen es indessen, mit Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen auf diesem Gebiet fortzufahren, ja sie zu verstärken.

Adresse des Autors

Dr. *H. Baumberger*, stellvertr. Direktor der Motor Columbus AG, Parkstrasse 27, Postfach, 5401 Baden.