

	Solarsystem	Steinkohle- kraftwerk	Kern- kraftwerk
(Invest. je 1000 MW: (Auslastung:	11,6 Mrd. DM) 8760 h/a)	(1,6 Mrd. DM) (8000 h/a)	(3,1 Mrd. DM) (8000 h/a)
Kapitalkosten* (real)	9,8	1,5	2,9
Kohlekosten (bzw. Urankreisl.)	1,8	6,0	1,8
Personal, Instandhaltung (Entschwefelung)	1,4**	1,5	0,8
<b>Stromerzeugungskosten</b>	<b>13,0 Pf/KWh</b>	<b>9,0 Pf/KWh</b>	<b>5,5 Pf/KWh</b>

\* Zins 8 %, Infl. 4 %, Abschr.zeit 20 Jahre (reale Annuität 7,4 %)

\*\* Die Personal- und Instandhaltungskosten des Heliostatenfelds sind bereits in den Kapitalkosten eingerechnet (0,7 Pf/KWh)

Stromerzeugungskosten im Vergleich, wobei es vor allem auf den jeweiligen relativen Kostenabstand ankommt. Die Nominalkosten, etwa bezogen auf das Jahr 1992, müßten höher ausfallen. Für die volkswirtschaftliche Rechnung sind die Realkosten in einem Bezugsjahr maßgeblich.

um 2 % den Solarstrom um weitere 2,0 Pf/kWh verbilligen, die Kernenergie dagegen nur um 0,7 Pf/kWh.

Berücksichtigt man nur die längere Nutzungsdauer (25 Jahre) und die Wiederaufarbeitung, so reduziert sich der Kostenabstand zur Kernenergie bereits von 7,5 Pf/kWh auf 5,2 Pf/kWh (bei 2 % Realzinsen auf 3,9 Pf/kWh). Dazu kommen, wie gesagt, noch die technischen Weiterentwicklungsmöglichkeiten. (Eine Verbilligung von nur 20 % würde den Kostenabstand auf 2,8 Pf/kWh reduzieren; dies wäre nur noch rund ein Drittel der ursprünglichen Mehrkosten. Damit würden [bei 25 Jahren] bereits die Kosten des heutigen Steinkohlestroms erreicht.) Es ist also keinesfalls auszuschließen, daß sich die späteren Mehrkosten auf einen kleinen Teil der jetzt anhand der Beispielrechnung ermittelten reduzieren. Da man sich aber bereits die jetzigen Kosten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit leisten könnte, wird man sich die dann verbleibenden Mehrkosten praktisch sicher leisten können – zumindest dann, wenn die Kosten des Steinkohlestroms erreicht werden.

Das hier Gesagte gilt allerdings nur, wenn die derzeitigen amerikanischen

Kostenangaben richtig sind und nicht – etwa aufgrund grober Fehler – nach oben revidiert werden müssen. Sollte sich das als notwendig erweisen, würde dies aber durch Weiterentwicklungen, eine längere Nutzungsdauer usw., immer noch tendenziell ausgeglichen. Im Endeffekt könnten sich dann etwa die jetzigen Kosten der Beispielrechnung ergeben.

Verglichen mit dem Schnellen Brüter sieht die Situation ohnehin noch günstiger aus; der Kostenabstand reduziert sich weiter und kann außerdem (wegen der besonderen Nachteile des Schnellen Brüters) noch leichter akzeptiert werden. Bei den gegebenen Weiterentwicklungsmöglichkeiten der Sonnenkraftwerke ist es sogar denkbar, daß gegenüber dem Schnellen Brüter volle Kostengleichheit erreicht wird. Da die Solarenergie die Stromversorgung aber „noch langfristiger“ sichern könnte als der Schnelle Brüter, müßte dieser Weg der zukünftigen Stromerzeugung mit der gleichen Ernsthaftigkeit verfolgt werden.

Fortsetzung im nächsten Heft

## Energieversorgung dezentralisieren

1980 trat das Feiburger Öko-Institut mit seiner Studie „Energiewende – Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran“ an die Öffentlichkeit. Ihre Autoren betonen immer wieder, daß unser Energiesystem aus zwei Komponenten besteht, der Bereitstellung und der Nutzung von Energie. Unter gewissen Annahmen kamen sie zu dem Ergebnis, daß der Endenergieverbrauch der Bundesrepublik bis zum Jahre 2030 auf etwa 60 Prozent des Verbrauchs von 1973 gesenkt werden könne. Die Studie wurde damals schnell als das Werk von Dilletanten diffamiert, aber zahlreiche Kernaussagen konnten letztlich selbst „Fachleute“ nicht mehr ohne weiteres vom Tisch wischen.

Mit den Ergebnissen des zweiten Forschungsprojektes des Öko-Instituts

zum Thema „Energiewende“, die vom S. Fischer Verlag unter dem Titel „Die Energiewende ist möglich“ herausgebracht wurden, wird das noch weniger gelingen. Hier wird kein neues Energieszenario entwickelt. Vielmehr werden die organisatorischen, rechtlichen und institutionellen Hemmnisse analysiert, die der Verwirklichung der „Energiewende“ entgegenstehen. Das geschieht derart umfassend und akribisch genau, daß es als große Zusatzleistung gewertet werden muß, die Ergebnisse in Form eines gut verständlichen Sachbuches präsentiert zu bekommen. Etwa zwei Drittel des Buches sind der Analyse gewidmet, der Rest entwirft eine Durchsetzungsstrategie für eine „neue Energiepolitik der Kommunen.“



## Widersprüche

Unser Energiesystem ist von ungelösten Problemen und wachsenden Widersprüchen gekennzeichnet. Das Öko-Institut legt das ausführlich dar und behauptet:

- Gegen Umweltschäden wird zwar kostspielig, aber nur unzureichend vorgegangen.

- Im Stromsektor bestehen noch immer Überkapazitäten. Für die zu verstromende deutsche Steinkohle sind in den 90er Jahren akute Absatzprobleme absehbar. Das Großverbundsystem der Elektrizitätswirtschaft wird infolge seiner überlangen Planungszeiten immer unflexibler und weniger anpassungsfähig.

- Die Atommüllprobleme der Atomindustrie sind nach wie vor ungelöst, und die in Schwandorf geplante Wiederaufarbeitungsanlage verspricht ein neuerliches Finanz- und Umweltabenteuer zu werden.

- Die erschöpfbaren Ressourcen der Erde werden weiterhin intensiv geplündert.

- Gesellschaftliche Ressourcen werden forciert statt in die rationelle Energienutzung in den ineffizienten Ausbau der Versorgung fehlgeleitet.

- Die Ziele der Ökonomie und Ökonomie werden heute immer noch in unverantwortlicher Weise gegeneinander ausgespielt, besonders dort, wo es nur ökonomische Interessen einer Minderheit sind, die von ökologischen Anforderungen tangiert werden.

- Die Energiekostenlast der Haushalte steigt ständig.

- Die Nutzung der Atomenergie zu kommerziellen und militärischen Zwecken vermischt sich auf eine immer bedrohlichere Weise.

Fortsetzung nächste Seite

## Wärmespeicherung, der schwache Punkt bei Solar- und Wärmepumpenanlage / Von Franz Klosa

Die wirtschaftliche Nutzung der Umweltwärme für Heizzwecke über Solaranlagen mit Flachkollektoren oder Wärmepumpen setzt eine wirtschaftliche Speicherung der Wärme voraus. Konventionelle Wärmespeicher, wie Warmwasser- oder Gesteinsspeicher, sind nicht zweckmäßig, da sie zu große Volumina und hohe Investitionskosten erfordern. Um das Sparpotential gegenüber konventionellen Energieträgern völlig zur Geltung zu bringen, bedarf es moderner Energiepeicher mit hoher Energiedichte und konstanter Arbeitstemperatur. Im Rahmen einer vom BMFT geförderten Studie [1] über eine alternative Energiebedarfsdeckung für den Rhein-Neckar-Raum wurden auch u. a. die Möglichkeiten der Wärmespeicherung in Verbindung mit Solar- und Wärmepumpenanlagen untersucht.

Die Entwicklung von Solaranlagen ist nach den Ölkrise(n) technisch erfolgreich verlaufen. An Komponenten stehen einfache Flachkollektoren in den unterschiedlichsten Ausführungen zur Verfügung. Die Hochleistungskollektoren mit Vakuumröhren sind jedoch noch nicht als ausgereiftes Serienprodukt anzusehen. Einfache Solaranlagen der ersten Generation können aus wirtschaftlichen Gründen nur zur Erwärmung von Brauchwasser verwendet werden. Dabei kann durch den ganzjährigen Einsatz auch das große Energieangebot der Sonne im Sommer genutzt werden.

Raumheizung mit Sonnenenergie ist wegen der erforderlichen großen Kol-

lektorflächen und der Notwendigkeit einer etwa 60prozentigen Deckung des Heizungs- und Brauchwasser-Wärmebedarfs, durch eine Öl-Zusatzheizung etwa, zu teuer. Die Nutzenergiekosten solcher Anlagen liegen für ein freistehendes Einfamilienhaus mit einem stündlichen Wärmebedarf von 20 kW rund zweimal höher als bei einer Fernwärmeheizung, 1,7mal höher als bei einer Gaskesselheizung und 1,5mal über denen einer Ölkesselheizung [1].

Vergleicht man für das betrachtete Einfamilienhaus die Nutzenergiekosten einer elektrischen bivalent/alternativ betriebenen Luft/Wasserpumpe mit Öl-Zusatzheizung – die heute in diesem Leistungsbereich unter den Wärmepumpen noch am sinnvollsten ist –, ergeben sich entsprechend dem vorherigen Beispiel Faktoren von 1,5 (Fernwärme), 1,2 (Gasheizung) und 1,2 (Ölheizung). Bei der Untersuchung wurden die Energiepreise für Heizöl und Gas mit 85, für den elektrischen Strom mit 135

und für die Fernwärme mit 100 DM/MWh angesetzt.

Es ist eindeutig, daß trotz der mit Solar- und Wärmepumpenanlagen möglichen Energieeinsparung gegenüber herkömmlichen Heizungsanlagen, erstere wegen der erforderlichen hohen Investitionskosten für Kollektoren, Speicher und Zusatzheizung noch nicht konkurrenzfähig sind. Die angedeutete Energieeinsparung gilt jedoch nicht beim Vergleich mit Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung mit einem End/Primärenergiewirkungsgrad von etwa 3. Die Fernwärme nutzt die Energie zur Zeit am besten aus.

Eine der wichtigsten Ursachen dafür, daß die „neuartigen“ Systeme kostenmäßig schlechter abschneiden, liegt darin begründet, daß bei der Entwicklung von Wärmespeichern bisher keine wirklichen Fortschritte zu verzeichnen sind. Der Wärmespeicher ist nach wie vor die schwächste Komponente einer Solar- bzw. Wärmepumpenanlage. Es wird häufig die Frage gestellt, ob man nicht die grenzenlos zur Verfügung stehende Sonnenwärme für den Winter speichern kann, insbesondere im Bereich der Einfamilienhäuser. Für mehrgeschossige Mehrfamilienhäuser, in denen die meisten Menschen wohnen, ist die Sonnenenergienutzung noch schwieriger.

Als Medium für die Speicherung von Niedertemperaturwärme wird heute ausnahmslos Wasser benutzt. Diese konventionellen Wärmespeicher haben viele Vorteile, z. B. Umweltfreundlichkeit des Speichermediums, vielseitige Verfügbarkeit, erprobte Technik und geringer Betriebsaufwand. Sie weisen je-

Dipl.-Ing. Franz Klosa ist Mitarbeiter der Mannheimer Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH. Im Rahmen der diesem Artikel zugrunde liegenden BMFT-Studie hat er das Kapitel „Wärmezentralen und Wärmeanwendung in den Gebäuden“ verfaßt. Anschrift: Franz Klosa, Delpstraße 11, 6940 Weinheim.

## Energieversorgung dezentralisieren / Fortsetzung von Seite 21

### Fehlentwicklung

Was sind die Ursachen für das, was als Fehlentwicklung erkannt wurde und welche Hemmnisse müssen auf dem Weg zu einer „Energiewende“ überwunden werden?

1. Die heutige Machtkonzentration der Verbundunternehmen auf dem Energiemarkt.
2. Die rechtliche Absicherung der Monopolunternehmen.
3. Das Großverbundsystem der Elektrizitätswirtschaft, das auf Großkraftwerken basiert und inzwischen ganz Europa überspannt.
4. Die Verflechtung von Energiewirtschaft und staatlichen Finanzen, insbesondere auf der kommunalen Ebene.

### Utopie?

Als „konkrete Utopie“ wird der Entwurf einer rekommunalisierten Elektrizitätswirtschaft bezeichnet, die wie folgt aussehen könnte:

1. Die örtliche/regionale Basiseinheit für Produktion und Verbrauch sind die Städte, Gemeinden und Kreise.
2. Die örtlichen Netze in den jeweiligen Verbrauchsgebieten werden kommunales Eigentum.

3. Eine einheitliche Tarifordnung für alle Spannungsebenen und Transportentfernungen regelt die für jeden anerkannten Kraftwerksbetreiber zugängliche Nutzung der Netze, insbesondere die Einspeisevergütungen.

4. Die grundlegende Primärenergiebasis der Stromerzeugung wird vergesellschaftet und von der Stromerzeugung entflochten.

5. Das schwierigste Problem bildet der technische, wirtschaftliche und eigentümliche Übergangsprozeß hinsichtlich der Kraftwerke.

6. Die vorherrschende Unternehmensform in diesem Szenario sind „kommunale Energiedienstleistungsunternehmen“ (EDU). Sie arbeiten im Querverbund, besitzen die örtlichen Netze und betreiben, wo sinnvoll, auch die Kraftwerke.

Nicht mangelnde wirtschaftliche Möglichkeiten an dezentralen Kraftwerken haben nach Ansicht des Öko-Instituts zum Aufbau des Großkraftwerkssystems geführt, sondern die Interessenlage der Verbund-EVU und der stromintensiven Industrie. Auch derzeit bestehe ein großes Potential an dezentralen Erzeugungstechnologien, die unter ökologischen und energetischen Ge-

sichtspunkten dem heutigen Kraftwerkssystem weit überlegen seien. Was sich hinter der gebetsmühlenhaft wiederholten Floskel von der „sicheren und billigen“ Stromversorgung alles verbirgt, so legt das Buch Vieles offen. Dabei sind geschichtliche Zusammenhänge durchaus wichtig, auch wenn sie bis in das Jahr 1902 zurückreichen, da die Industriellen H. Stinnes und A. Thyssen die Aktienmehrheit am RWE erwarben.

Dem PURPA-Gesetz der USA aus dem Jahre 1978, das u.a. die Energieeinspeisung in vorhandene Stromnetze regelt, widmen die Verfasser des Buches ein eigenes Kapitel. Zu Recht, denn daran wird deutlich, was eine rechtlich abgesicherte Dezentralisierung der Energieversorgung, selbst oder gerade in so einem kapitalistischen Land wie den USA, zuwege bringen kann.

Hennicke/Johnson/Kohler/Seifried, „Die Energiewende ist möglich – Für eine neue Energiepolitik der Kommunen, 375 S., S. Fischer Verlag, Frankfurt, DM 36,-.“