Seit Energie im großen Stil auch durch Atomkraftwerke erzeugt wird, spricht man vom »Atomzeitalter«, das allerdings schon mit dem Abwurf der Bomben auf Hiroshima und Nagasaki begann. »Atomzeitalter« – das ist verknüpft mit Angst, Gefahr, Unsicherheit, Überwachung, Großtechnologie, Rücksichtslosigkeit gegenüber der Natur und unseren Folgegenerationen.

Viele haben gemerkt, daß dieser Weg zu einer sicheren Energieversorgung eine Sackgasse ist. Zu groß sind die Gefahren des laufenden Betriebs, vor allem aber von Unfällen, von denen die Menschheit schon einige erleben mußte, zu hoch sind die erforderlichen Einschränkungen von Persönlichkeits- und Bürgerrechten, die zum totalen Überwachungsstaat führen, zu hoch sind auch die Risiken der Entsorgung und deren Kosten, zu hoch die Gefahren eines vernichtenden Mißbrauchs.

In dieser Stituation ist eine grundlegende Veränderung unserer Energieversorgung gefragt, die diese Risiken und die unerwünschten Folgen »älterer« Energieträger – Kohle, Erdöl, Erdgas mit beschränkten Vorräten und teilweise erheblicher Umweltbelastung – vermeidet.

Die Autoren dieses Bandes stellen das »Solarzeitalter« als Alternative vor, indem sie zeigen, wie die Solarenergie als neuer, unbegrenzt verfügbarer Energieträger nicht nur die Versorgung der Menschheit mit Energie bei Schonung der Umwelt sichern kann, sondern auch einen neuen Lebensstil und die Verständigung der Völkergemeinschaft fördern kann. Es wird gezeigt, was heute schon möglich ist und was möglich werden kann, wie sich – etwa in den Bereichen Wohnen und Verkehr – unsere Lebensformen verändern könnten und welche Rolle diese Energieform für eine Entwicklung der sogenannten »Entwicklungsländer« spielen könnte. Es ist ein Weg, wie wir unsere schon weitgehend zerstörte Umwelt doch noch erhalten und wieder regenerieren können. Vor allem enthält dieser Band aber einen dringenden Appell an die Verantwortlichen in Politik und Wirtschaft, jetzt endlich die Weichen in die richtige Richtung zu stellen, um das Überleben der Menschheit zu sichern. Das heißt auch, gigantische Finanzmittel aus einer immer sinnloseren Rüstungsproduktion abzuziehen und in einer weltweiten Anstrengung der Verwirklichung des »Solarzeitalters« zuzuführen.

HERMANN SCHEER (HRSG.)

DAS SOLARZEITALTER

Mit Beiträgen von Werner Freiesleben, Adolf Goetzberger, Uwe Holtz
Jürgen Kleinwächter, Harry Lehmann, Joachim Nitsch
Erich Schneider-Wessling, Helmut Tributsch, Hermann Scheer

VERLAG C. F. MÜLLER KARLSRUHE
DREISAM-VERLAG FREIBURG IM BREISGAU 1989

Der Sand im Getriebe unserer Zeit ist jener,
den wir uns in die Augen streuen.

UWE HOLTZ

DEN ÖKOZID VERHINDERN!

Der Sprung der Dritten Welt vom Brennholz und Erdöl in das Solarzeitalter

Während das Umweltbewußtsein in der industrialisierten Welt (wenn auch hier noch viel zu langsam) zu wachsen scheint und die ökonomischen und technischen Mittel zur Umweltvorsorge vorhanden wären (wenn man nur endlich die dafür richtigen Prioritäten setzen würde), mangelt es in der Dritten Welt oft sogar an den notwendigen Voraussetzungen zur Umkehr. Die darauf beruhende zerstörerische Dynamik zeigt: nichts unterstreicht so sehr das Gebot zur Herbeiführung eines Solarzeitalters wie die Lage und die Entwicklung in der Dritten Welt.

Die Energiesituation in der Dritten Welt

Mitte der 80er Jahre überstieg die Erdbevölkerung erstmals die Zahl von 5 Milliarden. Während in den Industriestaaten die Geburtenquote sinkt, steigt sie in den Entwicklungsländern immer schneller. Schon heute leben drei Viertel der Weltbevölkerung in Ländern mit wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen, die weit hinter dem Wohlstand der Industrienationen zurückbleiben. Für das Jahr 2000 wird ein Anstieg auf über 6 Milliarden Menschen erwartet, wobei mehr als 90 % des Zuwachses auf die Staaten der Dritten Welt entfallen.

Das Bevölkerungswachstum bleibt nicht ohne Auswirkungen auf den Energiebedarf der Menschheit. Hinzu kommt, daß um das Jahr 2000 ungefähr die Hälfte der Erdbevölkerung in Städten wohnen wird. Dies bedeutet nicht nur eine Veränderung der Energieverbrauchsstruktur, sondern – auf Grund der

steigenden Bedeutung von Industrie und Gewerbe und des Nachholbedarfs der Entwicklungsländer – auch enorme Steigerungen der Energienachfrage durch die Dritte Welt.

Über 2 Milliarden Menschen sind in Entwicklungsländern auf traditionelle Energiequellen angewiesen, insbesondere Brennholz sowie tierische und pflanzliche Abfälle. Je nach Entwicklungsstand macht das in den ländlichen Regionen bis zu 95 % des Energieverbrauches aus. Allerdings stellt sich die Lage der Entwicklungsländer auch im Energiesektor sehr uneinheitlich dar. In den Städten besteht oft ein relativ großes Angebot an verschiedenen Energieträgern, insbesondere Öl, Strom, z.T. Gas und Kohle sowie Holzkohle. In den ländlichen Gebieten dagegen ist außer Öl kaum kommerzielle Energie verfügbar. Regenerative und nichtkommerzielle Energieträger (Holz, Dung, Abfall) sind auf dem Lande in der Regel die einzigen Energiequellen.

Auch die Entwicklungsländer, die nur einen 15 %igen Anteil am kommerziellen Weltenergieverbrauch haben, decken fast vier Fünftel davon aus den fossilen Energiequellen Erdöl und Erdgas. So wurden die nichterdölproduzierenden Entwicklungsländer, die NOPEC's, ganz besonders von den Ölpreisexplosionen betroffen. Die Folgeerscheinungen waren Wachstumseinbußen, kritische Zahlungsbilanzen, die wachsende Inanspruchnahme von Teilen des Investitionskapitals für Öleinfuhren und der vermehrte Rückgriff auf Brennholz. In Afrika liegt der Holzverbrauch bei gut der Hälfte, in Asien und Lateinamerika bei fast 20 % des gesamten Energieverbrauchs.

Die Internationalisierung der condition humaine

Willy Brandt nennt den Willen und »die moralische Pflicht zum Überleben« unser aller grundlegendstes gemeinsames Interesse, das die Notwendigkeit globalen Umdenkens begründet. Die Probleme, denen sich die Völkergemeinschaft heute gegenübersieht – Umweltzerstörung, Arbeitslosigkeit, Überrüstung, Armut usw. – können nur dann noch gelöst werden, wenn die Menschheit systemübergreifend zusammenarbeitet.

Die Krise der Weltwirtschaft, die Kluft zwischen Nord und Süd, wachsende Armut und Massenhunger, die Zerstörung der Natur und das Wettrüsten sind Gefahren, die den Norden ebenso wie den Süden bedrohen. Um eine globale Ausweitung bisher regional begrenzter Katastrophen zu vermeiden, ist welt-

weite Zusammenarbeit unabdingbar. Die Verflechtungen der Weltwirtschaft haben zu gegenseitigen Abhängigkeiten – allerdings asymmetrischen, für die Entwicklungsländer nachteiligen Abhängigkeiten – geführt. Armut und Verelendung weiter Teile der Dritten Welt – *die* internationale soziale Frage unserer Epoche – gefährden auch das Wirtschaftswachstum und die Arbeitsplätze, die Umwelt und den Frieden bei uns. Seit Jahrhunderten werden Entwicklungsländer und ihre Bevölkerungen vom Norden ausgebeutet und ausgeplündert. Es ist endlich an der Zeit, die Zusammenarbeit zwischen Nord und Süd auf eine faire und gerechte Basis zu stellen, um partnerschaftlich das Überleben sichern zu können. Dazu ist es allerdings notwendig, daß sich die Industrieländer nicht länger als die Herren der Welt aufführen und daß den Entwicklungsländern nicht länger eine Objekt-, sondern eine Subjektrolle in den internationalen Beziehungen zukommt.

Eine »grundlegende Umformung der gesamten Wirtschafts- und Sozialstruktur« ist nach Ansicht der Nord-Süd-Kommission dringend geboten, weil Entwicklung »nicht nur die Idee des materiellen Wohlstandes, sondern auch die von mehr menschlicher Würde, von Sicherheit, Gerechtigkeit und Gleichheit« in sich trägt.

Angesichts dessen bedarf es auch einer weltweiten Energiestrategie; denn die Versorgung mit Energie ist zu einem vorrangigen Nord-Süd-Problem geworden. In Anbetracht der Endlichkeit fossiler Energiequellen muß der Umstieg auf Alternativen forciert werden. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist die Energiezukunft vor allem mit einer massiven Ausweitung regenerativer Energien wie Sonne, Wind, Wasserkraft und Biomasse denkbar.

Eine solche Energiestrategie – so die Nord-Süd-Kommission – muß abzielen auf die Sicherung von:

»– geregelter Ölversorgung,
– rigorosen Energiesparmaßnahmen,
– voraussagbaren und schrittweisen realen Preiserhöhungen und
– Entwicklung von Alternativen und erneuerbaren Energiequellen«.

Der drohende Ökozid – Interdependenzen zwischen Nord und Süd

Die größte internationale Herausforderung besteht darin, Hunger und Ausbeutung erfolgreich zu bekämpfen, eine Abrüstungsspirale in Gang zu setzen und durch eine »strategische Entwicklungsinitiative« das Überleben der Menschheit im Sinne einer menschenwürdigen, sozial- und umweltverträglichen, auf Dauer tragfähigen Entwicklung zu garantieren.

Die Frage, ob die Ressourcen und das Ökosystem der Erde in der Lage sein werden, die Bedürfnisse einer stark anwachsenden Bevölkerung auf dem erhofften wirtschaftlichen Niveau zu befriedigen, stellt sich immer dringlicher. »Bisher ist der Raubbau an den nichterneuerbaren Ressourcen und die Belastung der Meere und der Atmosphäre zum größten Teil von dem spektakulären Industriewachstum der entwickelten Länder verursacht worden... Inzwischen ist aber auch das Bevölkerungswachstum in Teilen der Dritten Welt zum Urheber alarmierender ökologischer Veränderungen geworden.«[1)]

Die zunehmende Zersiedlung, Vergiftung, Ausplünderung und Zerstörung unserer Umwelt hat längst ein solches Ausmaß erreicht, daß man sich fragen muß, ob der sogenannte Fortschritt die Menschheit wirklich weiterbringt, wenn gleichzeitig die Lebensqualität in ganz elementaren Bereichen verschlechtert wird.

In mehreren europäischen Ländern verkümmern die letzten noch verbleibenden Wälder und Baumbestände unter dem sauren Regen, was bereits auch zu negativen Klimaveränderungen auf der Südhälfte unserer Erdkugel geführt hat. Das Bevölkerungswachstum und der damit verbundene Nahrungsmittel- und Energiebedarf der Dritten Welt führen zur immer intensiveren Nutzung der verfügbaren Boden-, Wasser- und Vegetationsressourcen. Gefährdet sind hauptsächlich die hydrologischen Kreisläufe (Binnenseen, Flüsse und Meeresküsten), die Atmosphäre in Großstadträumen und die Erhaltung der Wälder.

Im Bereich Umwelt trifft das Wort von der Schicksalsgemeinschaft zwischen Nord und Süd augenfällig zu. Die Schädigung von Umwelt und Ökologie im Norden hat auch Auswirkungen auf den Süden. Wenn Wüsten sich in Entwicklungsländern ausbreiten oder tropische Regenwälder verschwinden, dann ist davon letztlich der gesamte Planet, dieses Dreckspritzerchen Erde (Voltaire) betroffen.

Für die Vernichtung der Tropenwälder gibt es eine Reihe von Ursachen. Da

treiben in einer unheilvollen Allianz multinationale Konzerne und aus Not ein Millionenheer vertriebener oder umgesiedelter Kleinbauern einen gigantischen Raubbau an dieser einzigartigen ökologischen Ressource. Da will etwa die brasilianische Regierung mit ausländischer Unterstützung zwecks Energiegewinnung den Bau Dutzender von Staudämmen in Amazonien vorantreiben. Immer mit auf der Strecke bleibt der Regenwald, die grüne Lunge für die gesamte Menschheit.

Wer den schleichenden Ökozid verhindern will, muß neben anderen Maßnahmen Ersatzprogramme und Alternativen für den Energiebedarf insbesondere in den Entwicklungsländern aufzeigen. Die Alternativen liegen – wie bei uns – in den erneuerbaren Energien und im Energiesparen sowie einer effizienteren Energienutzung. Letzteres ist unmittelbar ökonomisch wirksam: so hat z.B. die Weltbank 1986 in einer Studie die großen, kostengünstigen Möglichkeiten durch effiziente Energienutzung und -konservierung für Brasilien aufgezeigt. Bis zum Jahr 2000 könnten damit 22.000 Megawatt eingespart werden; die Investitionen wären ein Viertel der Summe für neue Kraftwerke (10 statt 44 Millionen US-Dollar). Die ökonomische Wirksamkeit der Einführung erneuerbarer Energien ist dagegen großenteils abhängig von einem globalen energiepolitischen Umbau.

Die Notwendigkeit eines globalen energiepolitischen Umbaukonzeptes

Die globale Energieversorgung beruht zu etwa 90 % auf dem Verbrauch von erschöpflichen Energierohstoffen. Wenn wir den derzeitigen jährlichen Einsatz von Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran zu den Vorräten dieser Stoffe ins Verhältnis setzen, können wir abschätzen, wie lange diese Vorräte bei gleichbleibendem Verbrauch noch reichen.

»Bei einem gleichbleibenden Energieverbrauch auf dem Stand von 1980 wären die sicheren Reserven von Erdöl, Ölschiefer und Ölsand in weniger als 60 Jahren verbraucht, die Erdgasreserven in 55 Jahren, die Kohle in ca. 250 Jahren und das in Leichtwasserreaktoren einsetzbare Uran in 288 Jahren...«[2]

Selbst wenn man davon ausgeht, daß es noch unbekannte Ressourcen in unerforschten Lagerstätten gibt, deren Abbau auf Grund steigender Energiepreise in absehbarer Zeit wirtschaftlich zu sein versprächen, läßt diese Betrachtungsweise ökologische Gesichtspunkte, wie sie schon dargestellt wurden, außer acht. Ressourcen wie Braunkohle, Ölschiefer und Teersand müssen im Tagebau unter hohem Landschaftsverbrauch und starker Umweltverschmutzung erschlossen werden. Die volkswirtschaftlichen Verluste durch Umwelt- und Gesundheitsschäden sind nicht nur enorm, sondern steigen auch immer weiter an. Aber noch nicht einmal die reichen westlichen Industrienationen treiben sinnvolle Vorsorge. »Noch immer stecken die westlichen Industrieländer fast fünfmal soviel öffentliche Forschungsmittel in die Ausweitung des Energieangebotes als in die rationale und sparsame Energienutzung... Von 1980 bis 1988 sind in der Bundesrepublik etwa 52 Milliarden DM zur Förderung des Einsatzes von Kohle und Kernenergie und nur 5,5 Milliarden DM in die Energieeinsparung und erneuerbare Energie ausgegeben worden.«[3]

Ansätze zu einer neuen Energiepolitik hat zwar die Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages zur künftigen Kernenergiepolitik bereits 1980 erarbeitet.[4] Dabei berücksichtigte sie die Tatsache, daß der zukünftige Energiebedarf weitgehend von politischen Entscheidungen abhängt. Nach der Untersuchung verschiedener Entscheidungsmöglichkeiten mit ihren Konsequenzen auf die Struktur und Höhe des Energieverbrauches einigte sie sich auf den Kompromißvorschlag, die Entscheidung für einen Weg mit oder ohne Kernenergie erst 1990 zu fällen. Bis dahin sollten nach den Vorstellungen der Mehrheit Energieeinsparungen und erneuerbare Energiequellen soweit erforscht und eingeführt werden, daß auch der Weg ohne Kernenergie offengehalten wird. Doch blieb diese Zeit fast ungenutzt.

Die Nuklearkatastrophe von Tschernobyl löste dann erneut eine heftige Auseinandersetzung um die Risiken der Kernenergie – auch in der Dritten Welt – aus. Zwischenzeitlich wurden die meisten der ehrgeizigen langfristigen Atomkraftwerksbaupläne auf Eis gelegt, so in Mexiko und Brasilien. Nur zwei Entwicklungsländer werden nach Schätzung des World-Watch-Instituts im Jahr 2000 mehr als 10 % ihres Elektrizitätsbedarfs durch Kernenergie decken, nämlich Süd-Korea und Taiwan. Selbst China, einst die große Hoffnung der Kernkraftwerksgesellschaften, will in absehbarer Zeit nicht mehr als zwei Atomkraftwerke bauen.

Dennoch hält das Deutsche Atomforum an der herausragenden Rolle der Kernenergie fest. Insbesondere in den Ländern der Dritten Welt entdeckt es einen relativ hohen Nachholbedarf an Energie. Zur längerfristigen Deckung des Energiebedarfs könne bei steigender Weltbevölkerung aus heutiger Sicht auf

keine mit vertretbaren Kosten nutzbare Energiequelle verzichtet werden; das gelte auch für die Kernenergie.[5]

Doch Kernkraft muß mit großen Risiken bezahlt werden. Der mögliche Super-GAU, das ungelöste Problem der Endlagerung von nuklearen Abfällen und die immer größer werdende Nähe zwischen friedlicher Nutzung und Nutzung für gewaltsame Zwecke, sei es durch Regierungen oder private Geldgeber, sind ein zu hoher Preis.

Angesichts dieser Risiken ist eine ökologische Energiezukunft nur vorstellbar, wenn die Nutzung regenerativer Energien wie Sonne, Wind, Wasserkraft und Biomasse massiv ausgeweitet wird und *wenn die Dritte Welt das atomare Energiezeitalter möglichst überspringt*. Erneuerbare Energien sind die entscheidende Zukunftsperspektive; denn nur sie bieten die Chance, ohne nennenswerte Risiken und Umweltbeeinträchtigungen unerschöpfliche Energiereserven zu erschließen.

Auch der Bericht der Brundtland-Kommission sieht den überwiegenden Anteil der Energieversorgung der Welt im nächsten Jahrhundert bei den regenerierbaren Energieträgern.[6] Der Bericht setzt bei der Lösung der Probleme im wesentlichen darauf, daß der derzeitige Einsatz der verschiedenen Energiearten umgestaltet wird. Insbesondere wird auf Energieeinsparung gedrängt, um Zeit zu gewinnen für die Erschließung neuer Energiequellen auf der Basis regenerierbarer Energieträger.

Die bislang durch fehlende Speichermöglichkeit eingeschränkte Nutzbarkeit der Solarenergie ist überwindbar. Solarer Wasserstoff ist der Energieträger, der die Differenz zwischen natürlichem Angebot an solarer Energie und kontinuierlicher Nachfrage ausgleichen könnte.

Aus den drei Bereichen der aktiven Nutzung der Solarenergie vermitteln sich für die Entwicklungsländer breite Perspektiven:

1. Thermosolare Nutzung über Solar-Kollektoren (zur Brauchwassererwärmung, Gebäudeheizung, Prozeßwärme, Stromerzeugung).
   Die technische Kollektorentwicklung ist zwar bereits weit fortgeschritten, aber es müssen vereinfachte Fertigungsmethoden entwickelt werden, damit leistungsfähige Produkte auch in Entwicklungsländern selbst hergestellt werden können.
2. Photovoltaische Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom mit Solarzellen
   Diese Art der Stromerzeugung ist eine der hoffnungsvollsten Techniken für die Stromversorgung von netzfernen Verbrauchern. Mehrere Länder der Dritten Welt, wie z.B. Ägypten, China und Indonesien, erproben bereits die Tauglichkeit dieser Energienutzung.
3. Solare Wasserstoffwirtschaft
   Solarer Wasserstoff, also umgewandelte und gespeicherte Sonnenenergie, läßt sich auch über weite Entfernungen transportieren. Diese indirekte Nutzung der Solarenergie könnte für Entwicklungsländer zu einem Exportschlager werden.

Im Gegensatz zur momentanen Situation extremer internationaler Abhängigkeit sowohl bei der Ölversorgung als auch bei der Uranversorgung für die Kernkraft gibt es beim solaren Wasserstoff »theoretisch eine so breite Palette von möglichen Anbietern, und damit eine so große Risikostreuung, daß einzelne regionale Boykotte völlig unproblematisch wären.«[7] Die entstehenden wechselseitigen Abhängigkeiten würden für die internationale Politik einen Zwang zur Kooperation mit sich bringen. Sie sind zu begrüßen, da sie friedensfördernd wirken und die Menschheit zwingen, zum Schutz der Umwelt international zusammenzuarbeiten.

Die wesentlichen technischen Komponenten bei der Wasserstoffproduktion sind vorhanden. Es kann also nicht mehr darum gehen, ob die solare Wasserstoffwirtschaft möglich ist, sondern nur darum, wie schnell man sie erreicht. Die Realisierung ist weniger eine technische als vielmehr eine politische Herausforderung.

Solarenergie, solarer Wasserstoff und die Dritte Welt

Energieknappheit ist in zunehmendem Maß zu einem konstitutiven Merkmal der Armut in den Entwicklungsländern geworden. Durch die verstärkte und effiziente Nutzung regenerativer Energiequellen zum Kochen, für die Wasserversorgung, das Gesundheitswesen, das Bildungswesen, die Landwirtschaft, das Gewerbe und die Elektrifizierung soll die Energiesituation der armen ländlichen Bevölkerung verbessert werden. Viele Projekte, die u.a. im Rahmen des Sonderenergieprogramms der Bundesrepublik Deutschland von der Deutschen Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) durchgeführt werden, verlaufen erfolgreich (vereinzelt hat es im Bereich der Einführung von Solar-Energie-Projekten allerdings auch Rückschläge gegeben).

Auf den *Philippinen* beispielsweise wird in dem Projekt »Experimentelles Solarkraftwerk und photovoltaisches Feldlabor Pulong Sampaloo« die Gebrauchstauglichkeit von Solarzellen unter philippinischen Klimabedingungen getestet. Außerdem geht es um die Entwicklung von Kleinanwendungen zur kostengünstigen Nutzung für »jedermann«. Die Philippinen mit einer mittleren täglichen Sonneneinstrahlung von 5 kWh/qm – gegenüber 2,5 kWh/qm in Deutschland – sind zur Erprobung der dezentralen Solarenergieerzeugung gut geeignet.

Außerdem kann sich das hochverschuldete Land eine zunehmende Abhängigkeit von der Ölpreispolitik des Weltmarktes genausowenig leisten wie teure Kohleförderung oder den weiteren Raubbau an den nahezu erschöpften Holzreserven des Landes. So ist die Orientierung der philippinischen Regierung, zukünftig verstärkt auf natürliche, umweltfreundliche und im eigenen Lande vorhandene Ressourcen zu setzen, zu Recht förderungswürdig.

In der Versuchsanlage, rd. 60 km von Manila entfernt, werden verschiedene photovoltaische Systeme getestet, deren Grundelemente gemessen an ihrem Anschaffungspreis eine lange Lebensdauer aufweisen müssen, um einem wirtschaftlichen Vergleich mit anderen Energieträgern standhalten zu können. Durch eine Verbesserung der verschiedenen Systemkomponenten konnte bereits eine 50 %ige Leistungssteigerung der Anlage erzielt werden. Die zusätzliche Stromerzeugung stärkt das lokale Kleingewerbe und stützt gleichzeitig einen neuen Wirtschaftszweig, die Komponentenfertigung und den Vertrieb. Dank des Einsatzes heimischer Projektmitarbeiter konnte die Aufgeschlossenheit der Menschen erheblich gesteigert werden; die Akzeptanz der neuen Technologie ist weitgehend gelungen. Bezahlen kann allerdings heute »jedermann« den Solarstrom noch nicht, der etwa siebenmal so teuer ist wie der subventionierte staatliche Netzstrom.

In *Saudi-Arabien* wird unter finanzieller Beteiligung der Bundesregierung ein Energieprojekt zur Erzeugung solaren Wasserstoffs gefördert. Träger sind zu gleichen Teilen die Universität Stuttgart und das Institut der Universität Dschidda. Die Versuchsanlage »*Hysolar*« entsteht in der arabischen Wüste bei Riad. Mit einem Projektvolumen von 40 Mio DM soll die photovoltaische Anlage mit 370 kw Sonnenlicht in Strom umwandeln. Nebenprojekte sind ein Grundlagenprogramm an der Stuttgarter Universität und ein 10 kw-Kleinanwendungsprogramm mit solarem Wasserstoff an der Universität Dschidda. Zu einem ferneren Zeitpunkt, wenn einmal das Erdöl versiegt, könnte durch die riesigen, bereits vorhandenen Pipelines das Gas bis nach Europa gepumpt werden. Wurde im Anfangsstadium noch recht wenig Wasserstoff erzeugt (ungefähr 40 Mio l), so rechnet man bereits für 1989 mit einer Verzehnfachung.

Von großer Bedeutung sind aber auch weniger spektakuläre Versuche. So wurde bereits Mitte der 80er Jahre von der burkinischen Regierung ein nationales Programm zur Einführung brennholzsparender Herde durchgeführt, die durch den verringerten Holzverbrauch nicht nur die Ausgaben der Haushalte spürbar mindern, sondern auch den Arbeitsaufwand für die Brennholzbeschaffung entscheidend reduzieren. Obwohl die regenerative Energie in *Burkina Faso* nur in bestimmten Teilbereichen, wie Herdverbreitung, und durch den Einsatz von Kleinwasserkraftwerken einen quantitativen Beitrag zur Energieversorgung leisten kann, hat das Programm im Hinblick auf langfristigen Ressourcenschutz und Grundbedürfnisbefriedigung im weiteren Sinne besondere Bedeutung. Das »Institut Burkinabé de l'Energie« ist zu einer wichtigen Einrichtung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien geworden. Je nach Region arbeiten ca. 100 kleine Anlagen mit Solar-, Wind- und Biogasenergie.

Ein Fehlschlag war dagegen das ehrgeizige Vorhaben, ab 1978 in *Mexiko* – als Kooperationsprojekt zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Mexiko – ein Solardorf aufzubauen. »Mit 45 Mio DM wurde in einer abgelegenen Fischersiedlung von etwa 250 Einwohnern an der Pazifikküste ein integriertes solarthermisches Energiesystem aufgebaut. Durch die Vernetzung verschiedener solarer Energiesysteme erreichte das Projekt eine solche Komplexität, daß eine verantwortliche Mitarbeit der lokalen Bevölkerung unmöglich wurde. Außerdem traten noch technische Probleme auf, wie Überhitzung und Korrosion der Kollektoren. Bei der Übergabe war die Anlage zwar funktionsfähig, aber sie verfiel bald und ist inszwischen praktisch aufgegeben worden.»[8)]

Dagegen ist es in *Nepal* gelungen, bereits in der Mitte der 70er Jahre die Produktion einfacher Kollektoranlagen zur Warmwasserbereitung aufzunehmen. Im Laufe von zehn Jahren waren 800 Anlagen hergestellt worden, die auch in abgelegenen Landesteilen eingesetzt werden. Nepals industrielle Basis ist äußerst schmal, und dennoch können dort Kollektoranlagen selbst hergestellt werden.

Hans-Dieter Sauer zieht aus den bisherigen Erfahrungen für die Nutzung der Sonnenenergie in der Dritten Welt folgende Schlußfolgerungen:

»– Bevor man die Solartechniken nicht in all ihren Facetten beherrscht, sollte

ihr Einsatz jeweils auf einzelne Anwendungen beschränkt bleiben. Für den Aufbau komplexer integrierter Systeme ist die Technik noch nicht reif.
- Die technisch-wissenschaftliche Kooperation sollte darauf konzentriert sein, solartechnische Produkte, die nach den bisherigen Erfahrungen erfolgversprechend eingesetzt werden können, zur Marktreife zu entwickeln.
- Für potentielle Anwender sind Finanzierungsmöglichkeiten zu schaffen, damit sie die Hürde der hohen Investitionskosten überwinden können.«[9]

Daß Sonnenenergie auch ein Ansatz für eine wirtschaftliche Zukunftsstrategie in Südeuropa ist, demonstrieren schon heute eine Reihe interessanter Beispiele, so das der Liparischen Inseln nördlich von Sizilien. Dort soll mit Hilfe der Photovoltaik zunächst Vulcano, die drittgrößte der sieben Inseln, energieautark gemacht werden. Der staatliche Elektrokonzern ENEL hat eine Pilotanlage gebaut, die mit 2.000 Silicium-Zellen Sonnenenergie einfängt. Ein späterer Ausbau des Pilotversuchs soll die ganze Insel vom Erdöl unabhängig machen, das bisher noch umständlich vom Festland herangeschifft wird. Abgelegene Berghütten und Forschungsstationen sollen mit nach dem photovoltaischen Prinzip arbeitenden Kleingeräten ausgestattet werden, so daß die bisherigen Dieselgeneratoren überflüssig werden.

Ein Großteil von Entwicklungsländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas verfügen hinsichtlich der Nutzbarmachung von Sonnenenergie über günstige Bedingungen. Der klimatische Vorteil nützt ihnen aber wenig, da sie – vor allem in bezug auf Verfahren zur Nutzung der Sonnenenergie – wissenschaftlich und technisch häufig im Rückstand sind. Dementsprechend sind die Industrieländer in klimatischer Hinsicht im Nachteil, aber sie verfügen über die zur Einrichtung von Sonnenenergieanlagen notwendigen industriellen und technologischen Voraussetzungen. Eine wirksame Ausbeutung der Sonnenenergie auch zum Vorteil der Entwicklungsländer ist also von einer fairen, großzügigen Zusammenarbeit zwischen dem Norden und dem Süden, sowohl auf dem Gebiet der wissenschaftlich-technologischen Forschung als auch auf jenem der industriellen Erzeugung, abhängig, um einer technologischen Apartheid des Nordens gegenüber dem Süden vorzubeugen.

Wünschenswert wäre ferner aus der Sicht vieler Länder der Dritten Welt eine Vertiefung der wissenschaftlichen und technischen Zusammenarbeit zwischen den Entwicklungsländern einer bestimmten Region oder sogar zwischen solchen mehrerer Regionen.

Das Kernenergie-Zeitalter überspringen

Heute läßt sich das Argument der unabweisbaren Notwendigkeit der Kernenergie nicht mehr aufrechterhalten. Angesichts der bereits dargelegten Gefahren und Risiken der atomaren Energie erscheint es wünschenswert, für die Entwicklungsländer das Überspringen des Atom-Zeitalters zu ermöglichen. Einige, wie Argentinien und Brasilien, Indien und Pakistan, Südkorea und Taiwan, halten – zunächst noch? – an der Atomenergie fest. Spätestens seit dem Reaktorunglück in Tschernobyl im April 1986 haben aber viele Länder der Dritten Welt ihre Hoffnung auf die Kernkraft begraben. Wer die Risiken der Energiegewinnung aus der Kernkraft nicht auf sich nehmen will, muß mit Nachdruck versuchen, neue energiepolitische Optionen zu eröffnen. In diesem Zusammenhang besonders begrüßenswert ist der Verzicht der Philippinen auf Atomkraft.

Für Experten gibt es heute keinen Zweifel daran, daß die Energiewirtschaft der Zukunft eine Wasserstoffwirtschaft sein wird, die die Vorteile der Sonnenenergie breit nutzbar macht. Regenerative Energiequellen bieten sich aufgrund natürlicher Gegebenheiten in den Entwicklungsländern an. Ihr Einsatz erweist sich auch als besonders zweckmäßig für ausgedehnte, entlegene Gebiete mit zahlreichen kleinen Bedarfsgruppen. Sonnenenergie könnte zum Handelsgut der Entwicklungsländer werden und als Komponente einer prospektiven Wasserstoffenergiewirtschaft am Weltenergiehandel teilnehmen.

Die Entwicklungspolitik beispielsweise der deutschen Bundesregierung im Bereich Energie ist ambivalent. Obwohl man die zunehmende Bedeutung nicht-erschöpflicher einheimischer Energiequellen erkennt, steht »bei den im Rahmen der finanziellen Zusammenarbeit geförderten Vorhaben weiterhin die Verbesserung der Stromversorgung, insbesondere durch Wasserkraftanlagen, thermische Kraftwerke, auf Braunkohle-, Steinkohle- und Ölbasis sowie Elektrifizierung und Netzausbau im Vordergrund« – außer der Wasserkraft also die Nutzung auf der Basis fossiler Energien; bei der technischen Zusammenarbeit gewinnen »angesichts der Devisenprobleme und der Brennholzkrise in den Entwicklungsländern Vorhaben zur rationellen Energieverwendung in Haushalt und Industrie sowie zur Nutzung nicht-erschöpflicher einheimischer Energiequellen an Bedeutung. Der Anteil entsprechender Maßnahmen an den energierelevanten Leistungen in der TZ belief sich auf 29,5 %.«[10]

Die Bundesregierung sollte, besonders im Bereich der finanziellen Zusam-

menarbeit, im Schwerpunkt regenerative Energiequellen in der Dritten Welt fördern, vor allem die Solarenergie.

Solare Solidarität

Am 12. Oktober 1988 trafen die Vertreter der zwölf EG-Staaten mit Repräsentanten von 66 Entwicklungsländern zusammen, um über das IV. Lomé-Abkommen, das 1990 in Kraft treten soll, zu verhandeln. Schwerpunkte der neuen Lomé-Konvention sollen die Verbesserung der gesundheitlichen Rahmenbedingungen, der Umweltschutz und die Entwicklung des ländlichen Raums sein. Um die beiden letzten Gedanken, Umweltschutz und Entwicklung des ländlichen Raumes, sinnvoll miteinander zu verknüpfen, sollten dezentrale Energieerzeugungsanlagen, die auf regenerierbaren Quellen beruhen, besonders gefördert werden. Die Vergabe solcher Projekte sollte – auch bei der bilateralen Zusammenarbeit – grundsätzlich in Form von Zuschüssen erfolgen, um die Abhängigkeit der Entwicklungsländer als Verwender einer fremden Wissenschaft und Technik einzugrenzen.

Im Sinne der Vermeidung einer technologischen Abhängigkeit muß darüber hinaus darauf hingearbeitet werden, daß die einheimischen Projektpartner schnellstmöglich dazu befähigt werden, die neuen Techniken selbst zu beherrschen und dafür entsprechende Zulieferindustrien aufzubauen. Die Zusammenarbeit sollte dazu führen, daß die Entwicklungsländer regenerative Energien nach den eigenen Bedürfnissen und Erfahrungen einsetzen können.

Den Erfordernissen einer auch auf dem Energiesektor interdependenten Welt müssen wir mit Strategien kooperativen Verhaltens und Handelns im Geiste der Solidarität genügen. Die Verantwortung für nachfolgende Generationen und wohlverstandenes Eigeninteresse zwingen uns, im wortwörtlichen Sinne »solare Solidarität« zu üben und unsere Umwelt vor endgültiger Zerstörung, vor dem Ökozid, zu bewahren. Vor mehr als 100 Jahren wurden in der algerischen Wüste erste Experimente zur Nutzung der Sonnenergie durchgeführt. Sollte es heute, an der Schwelle zum 21. Jahrhundert, mehr als 20 Jahre, nachdem der erste Mensch den Mond betreten hat, nicht möglich sein, aus der Forschungs- in die Nutzungsphase überzuleiten?

Anmerkungen

1) Willy Brandt, Das Überleben sichern. Bericht der Nord-Süd-Kommission, Köln 1980, S. 145.
2) Arbeitskreis Alternativenergie Tübingen, Energiepolitik von unten, Frankfurt 1982, S. 6.
3) Harald B. Schäfer, Plädoyer für eine umweltverträgliche Versorgung, in: Die Zeit, 14.10.1988.
4) Deutscher Bundestag, Bericht der Enquête-Kommission »Zukünftige Kernenergiepolitik«, Bonn 1980, Drucksache 8/4341.
5) Arbeitskreis »Technik und Industrie« des Deutschen Atomforums, Die Rolle der Kernenergie im Kontext der weltweiten Energieversorgung (Analysen, 20), Bonn, September 1988.
6) Gro H. Brundtland, Our Common Future. The World Commission of Environment and Development, Oxford/New York 1987.
7) Hermann Scheer, Wir brauchen ein weltweites Umbaukonzept. Interview zur Solar-Wasserstoff-Wirtschaft, in: Vorwärts, 14.5.1988.
8) Hans Dieter Sauer, Nutzung der Sonnenenergie in der Dritten Welt, Entwicklung und Zusammenarbeit, 5/88, S. 16.
9) Hans Dieter Sauer, Ibid, S. 17.
10) Siebenter Bericht der Bundesregierung zur Entwicklungs-Politik. Drucksache 11/2020, 16.3.1988, S. 50.

Was lange gärt, wird Wut.