

# Energie - neu denken!

Autor(en): **Scheer, Hermann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Widerspruch : Beiträge zu sozialistischer Politik**

Band (Jahr): **28 (2008)**

Heft 54

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-651844>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

## **Energie – neu denken!**

Unter einem „Zeitalter“ wird im allgemeinen etwas Vorübergehendes – eine aufkommende und dann wieder vergehende Epoche – verstanden, die von einem besonderen Merkmal entscheidend geprägt ist. „Solarzeitalter“ bedeutet demnach, dass der Ressourcenbedarf der Menschheit weit überwiegend von der Sonnenenergie gedeckt wird. Wenn diese greifbare Option in ihrem vollen möglichen Umfang realisiert wird, spricht jedoch alles dafür, dass dies eine tatsächlich dauerhafte und damit endgültige Energiebereitstellung sein wird. Insofern ist der Begriff „Solarzeitalter“ präzise in der Beschreibung seines Zielhorizonts, aber unpräzise in der Beschreibung seines Zeithorizonts. Einmal durchgesetzt, wird „Solarzeitalter“ zum Synonym einer Wirtschaftsweise werden, die dem häufig missbrauchten Wort Nachhaltigkeit wirklich gerecht wird.

In der Geschichte wurde immer nur dann nach neuen Energiequellen gesucht, wenn die Verfügbarkeit der jeweils gerade genutzten Energiequellen absehbar nicht mehr zu gewährleisten war, sei es aus Kostengründen, aus prinzipiellen Potentialgründen oder wegen nicht tragbarer Risiken. Weil fossile Energien sich in naher Zukunft erschöpfen, wird das „fossile Zeitalter“ zu Ende gehen, das sich im Laufe des 19. Jahrhunderts durchzusetzen begann. Aus Kostengründen wird es höchstwahrscheinlich spätestens dann zu Ende sein, wenn die konventionellen fossilen Energiequellen ausgebeutet sind – gemessen am jeweils gegenwärtigen Verbrauch bei Erdöl in etwa 40, bei Erdgas in etwa 60 und bei Kohle in wenig mehr als in 100 Jahren. Die sogenannten nicht konventionellen fossilen Quellen – die Ölsände und -schiefer oder die Methanblasen in den Ozeantiefen – werden dermaßen kostspielig zu fördern sein, dass sie schon den wirtschaftlichen Vergleich mit den sich ständig verbilligenden solaren Energietechniken nicht bestehen würden. Wegen der eklatanten Gefahren für das Weltklima muss die Ablösung der konventionellen fossilen Energien früher erfolgen, als es von der statistischen Reichweite her erforderlich wäre. Der Endverbrauch der fossilen Energiequellen ist ökologisch nicht zu verantworten.

Das „Atomzeitalter“ wurde in den 50er Jahren bereits ausgerufen, als gerade einmal einige Versuchsreaktoren in Betrieb waren. Die goldene Verheißung: Energie für alle Zeiten. Ein halbes Jahrhundert später wissen wir, dass dieses Versprechen nicht nur verfrüht war, sondern auch kaum eingehalten werden kann, vor allem gar nicht eingehalten werden darf. Gedacht war daran, zunächst die Atomspaltungsreaktoren bereitzustellen, dann die Wiederaufarbeitungsanlagen und Schnellen Brüter, um die Verfügbarkeit des atomaren Spaltmaterials zu verlängern, und schließlich bei der Atomfusion zu landen, um in Reaktoren auf der Erde den Fusionsprozess im Sonnensystem zu kopieren. Bereits beim Einsatz der Atomspal-

tungsreaktoren ist diese Entwicklung abgebrochen worden, so dass schon wegen begrenzter Verfügbarkeit von Uranerz die Atomkraftwerke eine vorübergehende Erscheinung wären. Dass in den USA – auch ohne Ausstiegsbeschluss – seit 1973 kein neuer Atomreaktor mehr gebaut wurde und auch kein neuer in Sichtweite ist, indiziert noch deutlicher als das deutsche Ausstiegsziel das nahende „Aus“ der Atomenergiewirtschaft.

Selbst Frankreich hat seinen Schnellen Brutreaktor nach weniger als 200 Tagen Betriebszeit definitiv abgeschaltet. Und dass jahrzehntelang versucht wurde (und immer noch wird), Atomfusionsreaktoren zu entwickeln, statt die Fusionsenergie der Sonne in einem Sicherheitsabstand von 150 Millionen Kilometer von der Erde direkt zu nutzen, wird bei künftigen Rückbetrachtungen nur noch Kopfschütteln hervorrufen. Selbst für den höchst unwahrscheinlichen Fall, dass noch fünf weitere Jahrzehnte zweistellige Milliardenbeträge aus Staatshaushalten bereitgestellt würden und dann tatsächlich betriebsfähige Fusionsreaktoren bereitstünden, steht die Aussage von M. L. Lidsky, dem ehemaligen Leiter des Plasma-Fusions-Zentrums des MIT, im Raum: „If the fusion program produces a reactor, no one will want it.“ Nur Traumtänzer oder betriebsblinde Wissenschaftler, die zu lange von und mit der Atomenergie lebten, haben noch nicht gemerkt, dass vom atomaren Traum nur noch ein Alptraum übriggeblieben ist.

Allein die direkte Nutzung der Sonnenenergie kann tatsächlich einlösen, was die Atomkraft versprochen hat – die der Sonnenwärme, des Sonnenlichts und deren direkter Derivate der Wind- und Wellenkraft, der Biomasse, der Laufwasserkraft, der Luft-, Boden- und Wasserwärme. Sie ist unerschöpflich, solange das Sonnensystem existiert, also für den gesamten Zeithorizont unseres Planeten. Sie ist bei globaler Betrachtung risikofrei; höchstens können Großwasserkraftwerke Naturzerstörung und der Einsatz von Biomasse regional begrenzte Emissionen neu zur Folge haben. Wenn es um das solare Element der Biomasse als Energieträger geht, ist allerdings die zwingende Voraussetzung der Risikolosigkeit, dass diese mit ökologischen Anbau- und Erntemethoden genutzt wird. Da alle Kosten, mit Ausnahme der Nutzung der Biomasse, durch die Bereitstellung der Energiewandlertechniken entstehen, werden die Kosten ständig sinken. Ein weiteres Entwicklungsmerkmal der Sonnenenergietechniken ist, dass sie für den Anwender – im Gegensatz zu den meisten konventionellen Energietechniken – laufend weniger komplex und damit einfacher handhabbar werden (siehe Tabelle).

	<b>Fossile Energien</b>	<b>Nicht konventionelle Energien</b>	<b>Kernspaltung</b>	<b>Kernfusion</b>	<b>Erneuerbare Energien</b>
<b>Potential</b>	<i>begrenzt</i>	<i>begrenzt</i>	<i>begrenzt</i>	<i>nahezu unbegrenzt</i>	<i>unbegrenzt</i>
<b>Bereitstellungskosten</b>	<i>relativ niedrig</i>	<i>hoch</i>	<i>relativ niedrig</i>	<i>extrem hoch</i>	<i>kontinuierlich sinkend</i>
<b>Risiken</b>	<i>extrem (Klima- veränderungen, Gesundheits- schädigungen, Ressourcenkriege)</i>	<i>sehr extrem (zusätzliches Risiko: schwere Ab- bauschäden)</i>	<i>sehr extrem (Unfallgefah- ren, atomare Müllhypothek, Verbreitung von Atomwaf- fen)</i>	<i>sehr extrem (atomare Müll- hypothek, Su- perzentralismus mit existenziel- len Abhängig- keiten)</i>	<i>keine</i>

Deshalb wird das technische Solarzeitalter das atomare und das fossile Zeitalter ablösen, das einst das vortechnische Solarzeitalter abgelöst hat. Wegen der Eigenschaften der Erneuerbaren Energien – unbegrenzte und breitgestreute Verfügbarkeit eines Potentials, das jährlich dem 15.000fachen des atomar/fossilen Jahresverbrauchs entspricht, der relativen Risikolosigkeit und der laufend sinkenden Kosten – wird es dann keinen Bedarf nach weiteren Energieträgern mehr geben. Die bewusste und auf alle unterschiedlichen Energiebedürfnisse bezogene Sonnenenergienutzung wird also, einmal etabliert, keine vorübergehende Erscheinung sein. Der Zeithorizont des Solarzeitalters ist identisch mit der Existenz des Sonnenenergiesystems – also noch etwa fünf Milliarden Jahre – und damit mit dem Zeithorizont allen natürlichen Lebens auf der Erde oder aller anderen für uns erreichbaren Planeten.

Trotz dieses Zeithorizonts von erdgeschichtlichem Ausmaß befinden wir uns mittlerweile in einem Wettlauf mit der Zeit. Die Durchsetzung des Solarzeitalters ist die entscheidende Jahrhundertaufgabe. Wird sie weiter aufgeschoben, was im 20. Jahrhundert ein eher unbewusstes Jahrhundertversäumnis war, so drohen im 21. Jahrhundert bewusst in Kauf genommene Superkatastrophen. Die Gefahr existenzieller Energiekriege wächst bereits in den nächsten Jahrzehnten dramatisch, ebenso wie die expandierender Sozialkatastrophen sowohl in den energiefressenden Megastädten wie in der energiebedürftigen Dritten Welt. Wer die Ablösung atomar/fossiler durch solare Energiequellen aufschiebt, der hat zu verantworten, dass ökologische Großkatastrophen (von denen allein im Jahr 1998 700 gezählt wurden und von denen die meisten ihre Ursache im Energieverbrauch haben) häufiger werden und immer mehr Opfer fordern.

Die Gegenwart ist jedoch immer noch geprägt von einem Bewusstsein politischer und wirtschaftlicher Entscheidungsträger und von wissenschaftlichen Experten, die den Verzicht auf die atomar/ fossilen Energieträger für „nicht machbar“ erklären und diese Vorbehalte in die Medien und ins öffentliche Bewusstsein streuen. Für „machbar“ halten sie zwar den Bau

von Fusionsreaktoren, die Urbarmachung des Mars, die gezielte Ausschaltung anfliegender Raketen im Weltraum, das Klonen oder die Implantierung der Mikroelektronik in das Gehirn von Menschen, die Ausbeutung von Rohstoffen unter den Ozeanrunden, aber nicht die Mobilisierung der bereits funktionsfähigen Solartechniken für alle Energiebedürfnisse der Menschen. Schon dies zeigt: Die Vorbehalte gegen die Machbarkeit des Solarzeitalters sind kultivierte Vorurteile. Dabei kann die Solartechnik schon heute die Energiebedürfnisse vollständig abdecken:

- Bekanntlich werden in Deutschland 40 Prozent der Energie in Gebäuden verbraucht. Häuser, die ohne Mehrkosten allein mit Sonnenenergie versorgt werden können, gibt es bereits. Es sprechen also weder Potential- noch Wirtschaftlichkeitsgründe dagegen, im Laufe der nächsten Jahrzehnte 40 Prozent des konventionellen Energieverbrauchs durch solares Bauen zu ersetzen.

- Die Stromerzeugungskapazitäten Chinas liegen bei knapp 300.000 Megawatt, davon etwa zwei Drittel Kohlekraftwerke und ein Drittel Wasserkraftwerke. Allein die Ersetzung von 200.000 MW Kohlekraftkapazität durch Windkraft erfordert die Installation von 300.000 MW Windkraft, was ungefähr 450.000 Anlagen mit einer Kapazität von je 1,5 MW voraussetzt. Es entspräche der Installation von einer Windkraftanlage pro 20 qkm auf dem chinesischen Territorium. Die dafür erforderlichen Produktionskapazitäten für Windgeneratoren würden der deutschen Jahresproduktion für Automotoren entsprechen. Ein unlösbares Problem in den nächsten Jahrzehnten ist das nicht. Da der Energiebedarf Chinas steigt, wäre es auch ohne weiteres denkbar, das Windenergiepotential noch weiter auszubauen. Ebenso selbstverständlich ließen sich dort auch die anderen solaren Optionen praktisch verfolgen – von der Photovoltaik bis zur solarthermischen Stromerzeugung oder der Elektrifizierung der Biomasse und der Mobilisierung der Nutzung der Kleinwasserkraft.

- Neben dem Bedarf an Elektrizität wächst weltweit auch der Bedarf an Treibstoffen. Gerade auf diesem Gebiet gibt es vielfältige Alternativoptionen aus solaren Energiequellen: Elektrolytisch hergestellter Wasserstoff (nicht unbedingt mit dem Strom aus solaren Großkraftwerken, sondern aus zahlreichen dezentralen Stromerzeugungsanlagen), aus der Synthetisierung von Wasserstoff und pflanzlichen Kohlenstoffen zu leicht handhabbarem Biobenzin, aus vergaster Biomasse (Methanol) oder aus Bio-Alkohol (Ethanol). Die photosynthetische Jahresproduktion der globalen Flora beträgt gegenwärtig 220 Millionen Tonnen Trockenmasse, also dem etwa 60fachen der Jahreserölförderung.

Diese groben Hinweise zeigen lediglich einen Teil der solaren Potentiale auf. Sie sind schon deshalb nicht zu verwechseln mit einem realen Durchführungsprogramm, das sehr viel differenzierter wäre und selbstverständlich die Sparpotentiale durch Effizienzsteigerung und veränderte



Energienutzungskulturen einbeziehen müsste, was die Durchsetzung des Solarzeitalters noch beschleunigen würde. Die Hindernisse gegen die Realisierung liegen weder in der Verfügbarkeit der Energiequellen noch in einer der Techniken. Sie sind ausschließlich *mentaler* Art, weswegen es noch an ausreichender Information und Ausbildung und damit Gestaltungsphantasie der dazu notwendigen Produktionskraft Mensch mangelt. Und sie sind *struktureller* Art, weil mit der Durchsetzung des Solarzeitalters das gesamte gegenwärtige globale Energieversorgungssystem mit seinen Infrastrukturen und Unternehmensformen zur Disposition stünde.

Die Energiewirtschaftsformen von heute sind nicht neutral gegenüber den verschiedenen Energieträgern. Sie sind zugeschnitten auf die Bereitstellung der fossilen und der atomaren Energie in deren spezifischen Energieflüssen, von den Bergwerken, den Erdöl- und Gasfeldern an relativ wenigen großen Fundstellen bis hin zu dem stets dezentralen Energieverbrauch. Sie schufen eine Weltzivilisation in konventionellen Energieketten und sind selbst deren Gefangene.

Die Energieflüsse der solaren Energien sind, außer im Fall der nahtlos in die etablierten Energieketten integrierten Großkraftpotentiale, völlig andere. Photovoltaische Stromerzeugung bedeutet zum Beispiel: Photonen kommen an der Solarzelle an, Strom verlässt sie – keine Bergwerke sind notwendig, kein Primärenergietransport, kein Energielager, keine Entsorgung von atomaren Brennstoffen oder Asche; und unter der Voraussetzung künftig verfügbarer, neuer dezentraler Stromspeicher entfällt auch die Notwendigkeit des Stromtransports. Sie machen die gesamte Primärenergiewirtschaft der Erdöl-, Erdgas-, Kohle- und Uranförderer und deren Transporteure tendenziell überflüssig. Mit der Durchsetzung des Solarzeitalters wird atomar/fossile Primärenergie durch Technik ersetzt. Diese machen es möglich, auf die herkömmliche Energiebereitstellung mehr und mehr zu verzichten und die Energiegewinnung unmittelbar zu integrieren in die Räume der Energienutzung.

Industrielle Mobilisierung und Einführung Erneuerbarer Energien bedeutet, dass die konventionelle Energiebereitstellung laufend teurer werden muss, weil mit der dafür unabdingbar notwendigen Infrastruktur immer weniger Umsätze erzielt werden können – während die Erneuerbaren Energien durch Massenerzeugung der dafür notwendigen Techniken laufend kostengünstiger werden. Die Durchsetzung des Solarzeitalters ist also gleichbedeutend mit einer strukturellen Revolutionierung der Energiebereitstellung, die weit über die Transformation der Strukturen von industrieller Produktion und gewerblicher Dienstleistungen durch Mikroelektronik und Digitalisierung hinausgeht. Deshalb ist der Widerstand der etablierten Strukturen in Wirtschaft, Forschung und Politik auch so viel hartnäckiger. Es bedeutet mehr als nur die Substituierung emissionsträchtiger konventioneller durch solare Energieträger.

Um die Chancen zu erkennen, muss deshalb über partielle Substitutionsvorgänge hinausgedacht werden. Die zahlreichen möglichen Zugänge und Einzelschritte ins Solarzeitalter habe ich in den Büchern „Sonnenstrategie“ (1993) und „Solare Weltwirtschaft“ (1999) zusammengefasst. Der generelle Weg ist der von wenigen Großanlagen zur Energiebereitstellung zu zahllosen Kleinanlagen und damit von wenigen Großinvestitionen zu zahllosen Kleininvestitionen, von der Fremdversorgung zu immer mehr Eigenversorgung, von Energieimporten zur Nutzung heimischer Energien. Im Feld der Wirtschaft ist es der Weg von der bisherigen Arbeitsteilung zwischen Energielieferant und technischer Energieumwandlung zu einer integrierten solaren Energiebereitstellung in entsprechend multifunktional gestalteten und operierenden Gebäuden, Produktionsanlagen und landwirtschaftlichen Produktion und Dienstleistungen, z.B. durch energetische Verwertung von Reststoffen und organischen Abfällen.

Statt die vielen Einzelschritte aufzuzeigen, nenne ich im Folgenden die handlungsleitenden Maximen. Deren gemeinsame Prämisse ist, mit den Erneuerbaren Energien (vgl. Scheer 2005) die Energiefrage neu denken zu müssen, um sie neu beantworten zu können.

*Maxime 1: Die Dimension einer vollständigen, nicht nur teilweisen Ablösung atomarer und fossiler Energien anvisieren*

Die Möglichkeit der vollständigen Deckung der Energiebedürfnisse mit solaren Energiequellen ergibt sich aus dem überwältigend reichen und vielfältigen natürlichen Angebot und einem diesbezüglichen Technikoptimismus. Neben den vielen bereits angewandten Energiewandler- und Energienutzungstechniken für Erneuerbare Energien, wird es desto mehr weitere geben, je mehr Konstrukteure und Firmen sich damit beschäftigen. Schon mit den jetzt bekannten lässt sich ein voller solarer Deckungsbeitrag hochrechnen, mit einer simplen input-output-Rechnung bezüglich der Anlagenproduktion im Verhältnis zum Energiebedarf und zu den jeweiligen natürlichen regionalen Angebotsbedingungen.

Gesamtrechnungen über die Kosten sind dabei eher ein Glasperlenspiel: Kein Ökonom ist in der Lage, die künftigen Kosten etwa der photovoltaischen Stromerzeugung vorauszusagen, weil er weder die unterschiedlich kostenwirksamen Anwendungen noch die Geschwindigkeit der Kostensenkungsschritte voraussehen kann, die durch Massenproduktion eintreten. Wenn die Gesellschaft und ihre Akteure die Möglichkeit eines vollen solaren Deckungsbeitrags im Auge hat, werden sich ihre politischen Akteure von der Zwangsvorstellung verabschieden, sie brauche auch auf lange Sicht weitere Großinvestitionen mit langer Kapitalbindung für konventionelle Energieanlagen. Je mehr unser Denken von dieser Vorstellung befreit ist, desto mehr Phantasie und Kreativität wird für die Durchsetzung des Solarzeitalters entstehen.

### *Maxime 2: Die geistige Beschränkung der Energiestatistiken aufbrechen*

Die Energiestatistik, mit der der Rahmen der Energieversorgung abgesteckt wird und in der Alternativen großenteils ignoriert werden, ist prinzipiell unvollständig und deshalb wissenschaftlich höchst fragwürdig. Denn sie erfasst nur die kommerziellen Energieströme. Stromerzeugung, die nicht durch Stromnetze geht, wird damit z.B. ebenso wenig erfasst wie die gezielte Nutzung der Solarwärme in Gebäuden, denen keine Öl- oder Gaslieferung vorausgeht. Selbst wenn der gesamte Gebäudebestand auf direkte Solarwärmenutzung umgestellt wäre, würde nach den heute üblichen Statistiken der absolute statistische Anteil der Sonnenenergienutzung nicht steigen. Sonnenenergienutzung basiert auf nicht kommerzialisierbaren solaren Energieströmen.

### *Maxime 3: Energiesysteme statt Energienanlagen kalkulieren*

Der übliche energieökonomische Vergleich zwischen den Investitionskosten pro installierter Kilowattstunde ist analytisch ungenügend. Es ist stattdessen nötig, Energiesysteme miteinander zu vergleichen, also die gesamten Kosten für konventionelle Energie in ihrer langen Bereitstellungskette mit den Kosten für solare Energiebereitstellung ohne oder nur mit kurzer Bereitstellungskette. Daraus ergibt sich beispielsweise, dass solare Inselversorgung in den Räumen der Dritten Welt, die keinen Anschluss an ein Stromnetz haben, heute schon selbst bei noch hohen Kosten der Photovoltaik-Technik weniger kosten als die konventionelle Stromversorgung, für die mit immensem Aufwand Überlandleitungen gelegt werden müssen. 70 - 80 Prozent der Kosten herkömmlicher Stromversorgung liegen außerhalb der eigentlichen Stromerzeugungskosten. In der Verdrängung dieser 70 - 80 Prozent liegt das Wirtschaftlichkeitspotential solarer Stromnutzung. Eine Photovoltaikfassade, die eine herkömmliche Fassade ersetzt, wird nicht mehr nach Kilowattstundenpreis richtig kalkuliert, sondern nach dem Quadratmeterpreis im Verhältnis zu konventionellen Fassadenkosten zuzüglich der solaren Stromgewinne.

### *Maxime 4: Die Arbeitsteilung bisheriger Versorgungsbereiche überwinden*

Die Vorstellung einer Substituierung konventioneller Energieträger durch Erneuerbare Energien muss über die bisher voneinander unabhängig betrachteten Versorgungsbereiche Wärme, Strom, Treibstoff und industrielle Prozessenergie hinausdenken. Die neuen Substitutionsvorgänge operieren anders, sie integrieren alle Felder der Energienutzung: Immer mehr Strom verbrauchende Geräte können künftig ihren Strombedarf durch integrierte Photovoltaik-Technik und Stromspeicher ohne Kabelanschluss selbst decken, immer mehr Gebäude funktionieren ohne Netzanschluss. Aus Strom wird Treibstoff gewonnen mit Hilfe der Wasserstofftechnik, aus gespei-



cherter Solarwärme Strom mit Stirlingmotoren, aus Treibstoffderivaten Erneuerbare Energien wie Biogas oder Bioethanol wird Strom erzeugt mittels Brennstoffzellen. Die Solarenergienutzung wird wirtschaftlich multifunktional und erschließt völlig neue Energiekalkulationen, weit über die verdrängten Infrastrukturkosten konventioneller Energien hinaus.

*Maxime 5: Das einzigartige Effizienzpotential der Erneuerbaren Energien nutzen*

Dezentrale Anwendung und Nutzung Erneuerbarer Energien bedeutet, dass es immer weniger Überkapazitäten gibt. Die Energiebereitstellung erfolgt modular und ist à la carte möglich. Überschussenergie wird durch Dezentralität nutzbar. Mit neuen dezentralen Speichertechniken, insbesondere für Strom, entfällt die Notwendigkeit von Reservekapazitäten. Das dezentrale All-Lasten-Kleinkraftwerk ist keine Utopie mehr, es kann alle Lastgänge so bedienen wie ein Motor, der vom Leerlauf bis in den fünften Gang geschaltet wird. Mit der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien entfallen Kondensationskraftwerke, was deren gigantischen Wasserverbrauch gegenstandslos macht und die immer knapper werdende Ressource Wasser spart.

*Maxime 6: Für Erneuerbare Energien neue wirtschaftliche Träger motivieren*

Da Erneuerbare Energien die Substitution atomar/fossiler Primärenergien durch solare Umwandlungstechniken bedeuten, ist die hochkonzentrierte Energiewirtschaft als Partner für den Wandel eher ein ungeeigneter als ein geeigneter Partner. Auch die Energiewirtschaft kann von der Rolle des Energie- zu der des Techniklieferanten wechseln. Sie wird dies aber kaum mit der gebotenen Verve tun, um ihren Strukturen und Investitionen keine unliebsame Konkurrenz entstehen zu lassen. Prädestiniert sind daher vor allem die Industrien, die mit ihrem bisherigen Tätigkeitsprofil relativ nahe an den solaren Umwandlungstechniken sind: Die Motorenindustrie, die Glasindustrie, die Elektrogeräteindustrie, die Elektronikindustrie, die Maschinen- und Anlagenbauer, die landwirtschaftliche Geräteindustrie (für die Biomasse-Erntegeräte), und nicht zuletzt die Land- und Forstwirtschaft.

*Maxime 7: Den Vorrang von Naturgesetzen vor Marktgesetzen respektieren*

Die Liberalisierung der Energiemärkte bezieht sich auf die Überwindung der bisherigen Gebietsmonopolstrukturen. Obwohl die konventionellen Gebietsmonopole mit ihrem Anschluss- und Benutzungszwang ein zentrales Hindernis zur Einführung Erneuerbarer Energien durch die dafür notwendigen unabhängigen Betreiber waren, darf für diese nicht nur an freie Energiemärkte gedacht werden. Erneuerbare Energien haben selbst

dann, wenn überall die gleiche jeweils optimale Technik zur Energieumwandlung eingesetzt wird, immer unterschiedliche Kosten. Ihre Produktivität hängt von den jeweils unterschiedlich natürlichen Energieangeboten ab. Um ihr Potential im Bereich kommerzieller Energieangebote in voller Breite nutzen zu können, brauchen sie deshalb eine politisch zu definierende und zu legitimierende Preisfestsetzung, die im Zuge ihrer Einführung degressiv gestaltet, nach ihren unterschiedlich technischen Energieträgern und nach Regionen differenziert wird. Der Vorrang von unabänderlichen Naturgesetzen vor Markt- oder Plangesetzen ist zwingend. Für Erneuerbare Energien dürfen wir nicht in der Kategorie von Energiemärkten, sondern von Technikmärkten denken.

*Maxime 8: In schnellerer Entwicklungsdynamik denken*

Die bisherige Erfahrung, dass ein neuer Energieträger viele Jahrzehnte braucht, bis er sich durchgesetzt hat, gilt nicht für Erneuerbare Energien. Deren Bereitstellung braucht zwar viel neues Humankapital, aber sie erfordert nicht den Infrastrukturaufwand, der für die atomar/fossilen Energieketten nötig ist. Dies bedeutet: Die Durchsetzung Erneuerbarer Energien kann viel schneller erfolgen, als es die konventionellen Energieexperten annehmen. Es muss auch schneller gehen, um der Jahrhundertaufgabe gerecht zu werden. Sie werden, je unabhängiger sie von der überkommenen Energieinfrastruktur sind, auch aufgrund des niedrigen Bereitstellungsaufwands und ihrer Multifunktionalität schnell zu Kostenvorteilen gegenüber konventionellen Energieangeboten kommen.

\* Dieser Artikel erschien 2007 in Lifis online / Leibniz-Institut, Kiel.

## Literatur

- Commoner, Bary, 1977: Energieeinsatz und Wirtschaftskrise. Reinbeck / Hamburg  
Debeir, Jean-Claude et al., 1989: Prometheus auf der Titanic. Geschichte der Energiesysteme. Frankfurt/ M.  
Patterson, Wallt, 1999: Transforming Electricity. London  
Scheer, Hermann, 1993: Sonnen-Strategie. Politik ohne Alternative. 8. Aufl., München  
Ders., 1999: Solare Weltwirtschaft. Strategie für die ökologische Moderne. 4. Aufl., München  
Ders., 2005: Energieautonomie. Eine neue Politik für erneuerbare Energien. München  
Smil, Vaclav, 1994: Energy in World History. Colorado  
Traube, Klaus / Scheer, Hermann, 1998: Kernspaltung, Kernfusion. Sonnenenergie - Stadien eines Lernprozesses. In: Solarzeitalter Nr. 2