

Unerschöpflich und sauber: Solarthermische und photovoltaische Energien

von Hermann Scheer*

Strom lässt sich auch ohne fossile und atomare Energien gewinnen, und zwar umweltneutral und emissionsfrei. Denn Sonnenlicht und Sonnenwärme gibt es überall. Die Skepsis und Ablehnung der Solarenergiegegner beruht auf unzureichenden Vergleichsrechnungen mit herkömmlichen Stromversorgungssystemen. Sie übersehen das Einsparpotenzial der Solarenergie. Mit der Photovoltaik lässt sie sich dezentral gewinnen und nutzen und macht so Stromnetze überflüssig – auch in der Dritten Welt. Eine Entwicklungshürde stellen noch Speicher dar, die die Stromversorgung auch für die sonnenfreien Zeiten sichern. Aber auch hier zeichnen sich industrielle Lösungen ab, die gleichzeitig einen wirtschaftlichen Aufschwung versprechen.

Die energiepolitische Wende – eine Schlüsselaufgabe für das nächste Jahrhundert

Die allem voranstehende Leitlinie für die künftige Energienutzung lautet: Die erschöpflichen und zugleich umwelt- und gesundheitszerstörenden Energieträger – atomare wie fossile Energien – müssen abgelöst werden durch unerschöpfliche und umweltneutrale, also vor allem emissionsfreie Energiequellen. Dies ist die Schlüsselaufgabe für das nächste Jahrhundert. Sie muss in den nächsten fünf Jahrzehnten realisiert werden.

Alle Planungen, die sich immer noch auf atomare und fossile Energien stützen, sind unheilvoll. Alle Neuinvestitionen in diese konventionellen Energieträger sind eine schwerwiegende Hypothek. Diese Hypothek enthält nicht nur Umweltschäden, deren Ausmaß unbezahlbar wird; sie enthält auch wirtschaftliche Schäden sowohl in volkswirtschaftlicher als auch zunehmend in betriebswirtschaftlicher Hinsicht. Diese letzte Aussage mag überraschen. Gleichwohl lässt sie sich heute schon überall dort begründen, wo es sich um langfristige Investitionsprojekte handelt.

Dass die Energiewende zu erneuerbaren Energien auf der ganzen Erde im vollen Umfang des gesellschaftlichen Energiebedarfs möglich ist, wird zwar immer noch von der Mehrheit der Experten bestritten, weil sie größtenteils in die gegebene atomar/fossile Energiewirtschaft eingebunden sind. Mit seriösen Argumenten lässt es sich aber nicht bestreiten. Die Sonne strahlt auf den Erdball laufend 15 000-mal mehr Energie, als die Menschheit an atomaren und fossilen Energien verbraucht. Wir müssen also nur einen Bruchteil davon mit Hilfe von Techniken nutzbar machen und sind bei der Unerschöpflichkeit einer sauberen Energieversorgung. Allein auf Deutschland strahlt die Sonne viermal mehr Energie, als der gesamte Weltenergieverbrauch ist.

Allerdings sind die Möglichkeiten, das solare Energiepotenzial zu nutzen, von Land zu Land und von Region zu Region unterschiedlich. Bekanntlich sind alle erneuerbare Energien solare Energien: auch der Wind, die Biomasse und die Laufwasserkraft. Aber die Intensität der Sonneneinstrahlung ist unterschiedlich,

* Dr. Hermann Scheer ist Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler, Bundestagsabgeordneter der SPD und Präsident der europäischen Sonnenenergievereinigung EUROSOLAR e.V. Für seine Erfolge bei der Förderung der Solarenergie hat er im Dezember 1999 den Alternativen Nobelpreis erhalten.

ebenso die natürlichen Anbaubedingungen für Biomasse, die jeweiligen Windverhältnisse und die Wasserkraftpotenziale. Daraus ergibt sich, dass die jeweiligen konkreten Energieausbeuten nicht identisch sein können.

Sonnenlicht und Sonnenwärme gibt es überall

Es gibt Länder, in denen relativ wenig oder gar keine Wasserkraft zur Verfügung steht, die Klima- und Bodenverhältnisse wenig hergeben für die Nutzung der Biomasse, und Regionen, die nicht sehr ergiebig sind für die Windkraftgewinnung. In anderen stehen aber erneuerbare Energien in Hülle und Fülle zur Verfügung. Was aber überall vorhanden ist, sind Sonnenlicht und Sonnenwärme.

Damit wird die Umwandlung von Sonnenlicht in Strom (Photovoltaik) und die Nutzung von Sonnenwärme für die Heiz- und sonstigen Wärmebedürfnisse sowie ebenfalls zur Stromerzeugung die wichtigste Basis für die künftige Energieversorgung und –nutzung. Man kann auch sagen: Photovoltaische und solarthermische Nutzung der erneuerbaren Energien wird die Hauptrolle für die Zukunft spielen.

Nun gibt es viele, die wegen der unterschiedlichen Intensität der Sonneneinstrahlung davon sprechen, dass dieses vorwiegend für südliche Länder in Frage komme, aber kaum oder nur in geringem Maße für Mittel- oder Nordeuropa. Dies ist erneut ein großer Irrtum. Er entsteht dadurch, dass man die Energiesysteme immer nur ausschnitthaft betrachtet. In der Regel wird nur der Wirkungsgrad verschiedener Energieanlagen im Verhältnis zu den Kosten, die dafür aufzubringen sind, für die Energiewandlertechnik verglichen.

Man vergleicht also die Stromerzeugungskosten in einem konventionellen Kraftwerk mit den Stromerzeugungskosten der Photovoltaik; oder man vergleicht die Photovoltaik-Stromerzeugungskosten bei uns in Mitteleuropa mit denen in Italien oder in der Sahara. Dann kommt man zwangsläufig bei falschen beziehungsweise unzulänglichen Kalkulationen an und landet unversehens bei falschen Schlussfolgerungen.

Nur Energiesysteme lassen sich vergleichen

Wenn man das unerschöpfliche und saubere Potenzial der Sonnenenergie in seinen wirtschaftlichen Anforderungen und Erträgen ermessen will, ist es notwendig, *Energiesysteme miteinander zu vergleichen*. Ein Energiesystem besteht aus mehr als einer Umwandlungstechnik. Der Systempreis der Energiebereitstellung enthält alle Kosten, von der Gewinnung der Primärenergie bis zur Lieferung der Energie an den Endkunden, ja sogar bis zur Frage der Effizienz des energieverbrauchenden Gebäudes oder Geräts. Und dieser Systempreis allein gibt uns Auskunft über die wirtschaftlichen Chancen erneuerbarer Energien und die optimale Art ihrer Anwendung und Nutzung.

Der Systempreis der konventionellen Energien ergibt sich damit aus den Kosten für die gesamte Energiekette: Sie reicht von der Förderung der Primärenergie in den Kohle- oder Uranminen, in den Gas- und Erdölfeldern, über die Aufbereitungsarbeiten an diesen Primärenergien bis zum Transport meist über weite Strecken in Frachtzügen, Pipelines und Transportschiffen, über Gas- und Erdöltanks und Kohlehalden, über Raffinerien, Großkraftwerke und schließlich über die

Transportwege zum Endverbraucher über die Stromleitungen oder die Energiehändler.

So machen allein im Bereich der Stromversorgung die Netzbetriebskosten 70 bis 80 Prozent des Gesamtpreises aus. Der eigentliche Stromkostenanteil ist also der relativ geringere in der herkömmlichen Stromversorgung. Ähnliches gilt, wenn auch in einem etwas geringeren Maße, für die gelieferte Heizenergie oder die Treibstoffe.

Deshalb ist die Frage entscheidend, wie der Systempreis bei der Nutzung der Photovoltaik oder von Solarkollektoren aussehen kann. An dieser Frage wird es nämlich spannend. Erneuerbare Energien werden in ihrer primären Form von der Natur direkt dem Energiewandlersystem zur Verfügung gestellt: Das Sonnenlicht trifft auf das Photovoltaikmodul und Strom verlässt es; die Sonnenwärme trifft auf den Sonnenkollektor, und wiederum verlässt gewärmtes Wasser diesen Kollektor, um dann direkt genutzt oder gespeichert zu werden.

Dezentrale Technik macht Netze tendenziell überflüssig

Dies bedeutet, dass der gesamte Aufwand für die Bereitstellung und Aufbereitung der Primärenergie entfällt. Wird die so umgewandelte Energie, etwa photovoltaisch erzeugter Strom, an Ort und Stelle genutzt, entfällt auch der Verteilungsaufwand. Das Einzige, was für den Verzicht auf den Netz- und Verteilungsaufwand nötig ist, ist entweder die sofortige Nutzung der so gewonnenen Energie und/oder die Speicherung dieser Energie am Ort der Energieumwandlung. Damit ist klar, wohin die Reise zur Nutzung der erneuerbaren Energien gehen muss.

Unter den genannten Voraussetzungen brauchen die erneuerbaren Energien das herkömmliche Energiesystem prinzipiell nicht. Der Unterschied zwischen der Energiebereitstellung aus Photovoltaik (gleiches gilt für die solarthermische Wärmegewinnung) und aus Windkraft einerseits, aus atomaren und fossilen Energiequellen andererseits, wird anhand Abbildung 1 (Seite #) deutlich. Sie vergleicht die Bereitstellungsketten miteinander, die solare und konventionelle Energie liefern.

Abbildung 1: Vergleich zwischen solaren und fossilen Energiebereitstellungsketten

Quelle: Herrmann Scheer, Solare Weltwirtschaft¹

Deshalb ist es falsch, die erneuerbaren Energien unbedingt in das konventionelle Energiesystem integrieren zu wollen. Damit begibt man sich in die Fänge der konventionellen Energieketten und muss deren Kosten mittragen. Der Ausbau erneuerbarer Energien wird dann von der Bereitschaft der Unternehmen des konventionellen Energiesystems abhängig gemacht. Gleichzeitig werden die erneuerbaren Energien unnötigerweise verteuert. Jede Energie wird dezentral verbraucht. Aber atomare und fossile Energien müssen auf langen Wegen zum Endverbraucher geleitet werden. Nur erneuerbare Energien können mit technischer Hilfe dort geerntet werden, wo der Energieverbrauch stattfindet.

Die Photovoltaik ist die einzigartige Möglichkeit, Strom im kleinsten Maßstab zu erzeugen. Es ist eine Stromgewinnung, die unmittelbar im Stromverbrauchsgerät stattfinden kann, wie viele Armbanduhr und Taschenrechner schon heute demonstrieren. In diesem Fall ist nicht einmal ein Kabel nötig. Wird die Photovoltaik, die für die Stromerzeugung genutzt wird, für den Stromverbrauch in einem Gebäude eingesetzt, ist prinzipiell kein Stromnetz nötig.

Die Speicherkapazitäten reichen noch nicht

Man muss dann lediglich an Stelle des Stromnetzes, aus dem man sich heute ergänzend bedient und in das man tages- oder jahreszeitliche Überschüsse einspeist, auf ein autonomes Stromspeichersystem zurückgreifen. Die Technik dazu ist allerdings bisher nur unzulänglich entwickelt. Forschung und Entwicklung haben sich zu wenig darum gekümmert, dezentrale Stromspeicher zu entwickeln, die mehr Speicherzyklen als die bekannten Batterien und ein geringeres Volumen bei geringeren Kosten haben.

Aber auch ohne den Strom zu speichern, wird die photovoltaische Stromerzeugung schon interessant, wenn man Solarmodule nicht nur als Mittel zur Erzeugung von Strom begreift. Solarmodule können immer zugleich sowohl Bau- als auch Konstruktionsmaterial sein. Aus den ersten Anwendungen der Photovoltaik sind wir zwar gewohnt, dass die Solaranlagen auf die Dächer montiert werden. Dies sind aber nur nachträgliche Anwendungen.

Bei optimaler Anwendung im Gebäude ersetzen die Solarmodule das Dach oder Teile des Daches beziehungsweise die Hausfassade oder Teile davon vollständig. Sie sind dann Teil des Daches und Teil der Fassade. Damit wird nicht nur der gesamte Aufwand für die Aufständigung gespart, der häufig bis zu 30 Prozent der gesamten Anlagekosten ausmacht. Außerdem ist es möglich, auf konventionelle Dachbedeckungen und Fassadenelemente zu verzichten.

Betrachtet man die Photovoltaik aus diesem Blickwinkel, dann erübrigt sich der Vergleich zwischen den Kosten für eine Kilowattstunde konventionell erzeugtem Strom und einer, die auf photovoltaischem Wege gewonnen wurde. Es geht dann nur noch um den Vergleich des Quadratmeterpreises für ein konventionelles Dach beziehungsweise für eine konventionelle Fassade mit dem einer photovoltaisch ausgerüsteten Gebäudehaut, wobei letztere zusätzlich Strom erzeugt. Das Unterscheidungskriterium für die Photovoltaik ist also, dass sie Kosten, die ohne sie üblich sind, zu vermeiden hilft.

Wachstumsmärkte dank Photovoltaik

Wenn wie nun dieses Vergleichskriterium nehmen, so ergibt sich, dass bereits heute in vielen Fällen die Photovoltaik keineswegs teurer ist. Viele Fassaden- und Dachelemente, die etwas anspruchsvoller sind als der Durchschnitt, kosten pro Quadratmeter nicht weniger, teilweise sogar schon mehr als die Photovoltaiklösung zu ihrem heutigen Preis. Diese Preisangabe ist aber immer nur vorläufig gültig, denn mit der industriellen Mobilisierung dieser Technik – insbesondere der Entwicklung von automatisierten Produktionstechniken sowie der Massenproduktion von Solarzellen – wird der Preis der Photovoltaikmodule stetig sinken. Die Nutzung von Solarenergie kann nur billiger werden, auf keinen Fall teurer.

Um einen Massenmarkt mit Industrie fördernder Wirkung zu mobilisieren, wurde von der Bundesregierung im Januar 1999 das 100.000-Dächer- und Fassaden-Programm für die Photovoltaik gestartet. Außerdem wird bundesweit aktuell das neue Stromeinspeisungsgesetz für erneuerbare Energien eingeführt, das die kostenorientierte Vergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen vorsieht. Diese Ansätze zielen darauf ab, die Produktion zu verbessern und zu steigern sowie den Markt auszuweiten. Sie streben einen Markt an, der sich nach einigen Jahren selbst trägt. Zudem will man die Kreativität von Architekten, Installateuren und Nutzern anstiften, integrierte Anwendungen voranzutreiben. Dies ist eine Gelegenheit für die Entfaltung neuer Ideen.

Diese Gelegenheit haben auch andere, ohne dass hierzu Förderprogramme notwendig sind. Insbesondere gilt dies für die industrielle Entwicklung und Produktion von Elektrogeräten und den gesamten Sektor der Elektrotechnik und Informationstechnologien. Hier geht es um die Nutzung der Photovoltaik als Konstruktionselement, in Elektrogeräte eingebaut als photovoltaische Gerätehülle oder integriert in Informationstechnologien wie beim mobilen Telefon oder beim tragbaren PC. Photovoltaik wird zu einem Teil des Gerätes, in dem - ganz oder teilweise - der Strombedarf erzeugt wird.

Es liegt auf der Hand, dass die spezifischen Kosten für integrierte Photovoltaik dann kaum noch eine Rolle spielen. Niemand wird mehr an der Stand-by-Einschaltung des Fernsehgerätes Anstoß nehmen, wenn der ständige Strombedarf dafür von einem Solarmodul, das in den Apparat integriert ist, befriedigt wird. Der Verbrauch von Tausenden Megawatt herkömmlich erzeugter Strom lassen sich dabei vermeiden. Und nicht zuletzt: Die Geräte werden benutzerfreundlicher und damit komfortabler. Bisher ist diese Möglichkeit nur mit einem ganz kleinen Teil aus einem großen Spektrum an Geräten erprobt worden. Die Chancen, diesen Anteil auszuweiten, um zu einer emissionsfreien Stromgewinnung zu kommen, wurden bislang weitgehend unterschätzt.

Strom ohne Netze dank neuer Speichertechniken

Wenn es gelingt, sie durch moderne Speichersysteme technisch zu optimieren, so wird die Selbstversorgung mit Strom massiv zunehmen. In den ländlichen Räumen der Dritten Welt, wo zwei Milliarden Menschen ohne Anschluss an ein Stromnetz leben, ist es mit Hilfe der Photovoltaik schon heute ökonomisch günstiger, Strom bereitzustellen, weil die erheblichen Kosten des Netzanschlusses gespart werden. Allerdings ist eine Stromversorgung „rund um die Uhr“, also ohne den Strom zu speichern, noch nicht möglich. Erst mit dem Zwischenschritt des Speicherns bietet auch der photovoltaisch erzeugte Strom das Potenzial einer tatsächlich vollständigen autonomen und umfassenden Stromversorgung.

In meinem Buch „Solare Weltwirtschaft“ (siehe Rubrik „Lesenswertes“ in diesem Heft, Seite #) habe ich im Kapitel „Energie ohne Netze“ die verschiedenen technischen Speicheroptionen beschrieben, die noch verbessert oder erst entwickelt werden müssen. Das Spektrum beginnt bei elektrochemischen Speichern wie der klassischen Batterie. Es enthält völlig neuartige Batterieformen, etwa den Lithium-Ion- und den Lithium-Polymer-Speicher, die zu Photovoltaikmodulen führen, die ihren Strom selbst speichern. Zur Bandbreite der vielen Varianten gehören ebenso

elektrostatische Speicher (Super-Kondensatoren) und elektromechanische Speicher (Schwungräder). Nicht zu vergessen sind auch thermische beziehungsweise thermochemische Speicher (Magnesium-Hydrid) und chemische Speicher. In ihnen wird Überflusstrom mit Hilfe von kleinen Elektrolytsäuren zu Wasserstoff umgewandelt, aus dem dann erneut Energie gewonnen werden kann.

Welche verschiedenen Energiespeicher es gibt, die für die optimierte Nutzung der Sonnenenergie von Bedeutung sind und zur energetischen Selbstversorgung führen, zeigt Tabelle 1 (Seite #). Sie unterscheidet nach dem technischen Reifegrad, dem Wirkungsgrad, den Kosten, der Energiedichte beziehungsweise dem Platzbedarf und nach den Zyklen verschiedener Speichermethoden.

Tabelle 1: Technische Energiespeicher

Quelle: Hermann Scheer, Heinz Ossenbrink²

Außer den in Mini-Technologien eingebauten Super-Kondensatoren und dem klassischen Akku ist das alles noch Zukunftsmusik, doch keineswegs all zu fern und unerreichbar. Dies darf uns nicht daran hindern, jetzt bereits den Weg zur photovoltaischen Stromerzeugung zu gehen, der bereits mit heute installierten Anlagen immer weiter ausgebaut werden kann.

Entscheidend ist die Kombination aus Sonnenwärme, Wärmedämmung und solarer Wärmespeicherung

Auch bei der Kalkulation von Sonnenkollektoren spielt die Kategorie der vermiedenen Kosten eine Rolle. Heute installierte Solarkollektoren werden in der Regel als ein ergänzendes System zur Bereitstellung von Warmwasser und Heizung genutzt. Dies bedeutet, dass die konventionelle Heizanlage weiter im Haus bleibt und eingesetzt wird, um durchgehend den thermischen Energiebedarf befriedigen zu können. Mit Hilfe von Sonnenkollektoren spart man die konventionellen Brennstoffe Öl oder Gas also nur für die Zeit ein, in der die konventionellen Heizanlage nicht betrieben wird.

Aber auch dies ist erst der Anfang. Das Fernziel besteht darin, die konventionelle Heizung überflüssig zu machen und die Kosten dafür vollständig zu sparen. Sobald dies erreicht ist, brauchen wir die zwei parallelen Systeme nicht mehr, sondern nur noch die solare Energienutzungstechnik.

Schon heute gibt es auch in Deutschland Beispiele dafür, dass Gebäude vollständig mit Sonnenenergie beheizt werden. Dies ist um so eher möglich, je mehr ein Gebäude so erstellt wird, dass es selbst als Kollektor funktioniert. Diese sogenannte passive Solarnutzung kann im Idealfall - also bei optimaler Wärmedämmung und raffiniertem Wärmeaustausch - über 90 Prozent konventionelle Heizenergie einsparen.

Den Restbedarf an Wärme liefert dann unmittelbar ein Solarkollektor. Dies geschieht in Verbindung mit einem Warmwasserspeicher, der im Sommer wie im Winter die benötigte Wärme bereitstellt. Es ist stets die Kombination aus dem Einsammeln von Sonnenenergie im Gebäude – auch hier mit Hilfe von Sonnenkollektoren, die Teil des

Gebäudes sind -, aus Wärmedämmung und aus solarer Wärmespeicherung, die zum *Solarhaus pur* führt.

Was macht ein Haus zur Spardose?

Wie viele Kosten sich in einem Gebäude mit solarer Energienutzung vermeiden lassen, ergibt sich im wesentlichen aus den Antworten auf die folgenden Fragen:

- Wird der Bedarf an Strom und Wärme reduziert, indem man die Hauptfläche eines Gebäudes am Neigungswinkel der Sonne ausrichtet, indem Wärmedämmung und –rückgewinnung betrieben werden, indem man viel natürliches Licht in die Räume einfallen lässt und indem Geräte eingesetzt werden, die mit solarmoduliertem Strom arbeiten?
- Sind photovoltaische Solarmodule und Sonnenkollektoren zusätzlich installiert oder sind sie ins Gebäude integriert, so dass sie andere Bauteile ersetzen und die Kosten reduzieren? Photovoltaikmodule oder Sonnenkollektoren, die gleichzeitig ganz oder teilweise Dach oder Hausfassade sind, ersparen gesonderte Installations- und herkömmliche Dach- oder Fassadenkosten. In diesem Fall sind die Kosten der Kilowattstunden im Vergleich zur herkömmlichen Stromversorgung oder die Kosten der Wärmebereitstellung verglichen mit den Kosten einer konventionellen Heizanlage nicht mehr das ausschlaggebende Kriterium. Es kommt dagegen darauf an, die Kosten eines solaren Bauteils einschließlich seiner Energieleistung mit einem toten Bauteil zu vergleichen.
- Sind die Solaranlagen nur ergänzende Systeme zur Bereitstellung von Energie, so dass alle Kosten für das Installieren und Bereitstellen konventioneller Energie nach wie vor anfallen, oder stellen sie die gesamte Energie bereit, so dass sie alle konventionellen Energiekosten einschließlich der dazu gehörenden Anlagen (Heizkessel, Netzanschlüsse) vermeiden?

In Freiburg entsteht mit mehreren hundert Häusern eine Solarsiedlung des Architekten Rolf Disch. Dabei handelt es sich um „Plus-Energiehäuser“, das heißt, die Sonne aktiviert mehr Nutzenergie, als die Häuser für ihre Eigenversorgung benötigen. Die Kostenkalkulation der Solarsiedlung wurde mit der Annahme verglichen, dass dieselbe Siedlung mit konventioneller Energie versorgt würde.

Im konventionellen Fall lägen die gesamten Kosten eines Hauses in dieser Siedlung bei 672.000 DM; die Solarversion kostet sogar 600 DM weniger! Das immer noch gehegte Vorurteil, ein Solarhaus müsse teurer sein, stimmt also nicht (mehr). Weil Energieverluste vermieden werden und weil zusätzliche Energie gewonnen wird, liegen auch die jährlichen Belastungen etwas niedriger, nämlich bei 34.904 DM, im konventionellen Fall wären es 36.042 DM.

Das sind jedoch noch nicht alle Einsparungen: Nach fünfzehn Jahren, wenn die Investitionen für die Solaranlagen abgeschrieben sind, betragen die solaren Energiegewinne im Vergleich zum konventionellen Haus jährlich 4000 DM – ohne in Betracht zu ziehen, dass die fossilen Energiepreise dann schon nach oben geschneilt sind und vielleicht sogar doppelt so hoch wie heute sein können. Dabei sind auch in dieser Solarsiedlung noch nicht alle technischen Möglichkeiten ausgeschöpft, die sich in Zukunft bieten werden.

Worauf es schon beim Bauen ankommt

Ein Gebäude ist nicht nur ein Energieverbrauchssystem, sondern muss künftig auch als solares Energiesammel- und Energiewandlungssystem verstanden werden. Der ressourcenbewusste und –sparende Architekt oder Bauherr muss bei seinem Entwurf unter anderem daran denken,

- das natürliche Sonnenlichtpotenzial optimal zu nutzen, indem er soviel Tageslicht wie möglich in das Haus fallen lässt. Dazu kann er, über die Fensterflächen hinaus, neuartige Lichtspeicher einplanen;
- die Umgebungswärme für das Gebäude nutzbar zu machen, um daraus Sekundärwärme zu gewinnen; die Neigungswinkel des Gebäudes zur Sonne optimal zu gestalten und Beschattungen zu vermeiden; die besonnten Seiten des Gebäudes durch Glasflächen zur Sonne zu öffnen und die der Sonne abgewandten Seiten zu dämmen; die optimalen Gebäudeteile für Solarkollektoren und Photovoltaik einzuplanen;
- die Windverhältnisse um das Gebäude zu berücksichtigen, um auf diesem Weg eine natürliche Ventilation zu erreichen;
- die Wahl der Baumaterialien nach ihrer Kühl- oder Wärmedämmqualität und nach ihrem eigenen Energiebedarf auszurichten – das heißt zu entscheiden, wo Beton und Aluminium jeweils durch Holz, Lehm oder Stahl ersetzt werden können;
- die gebäudeinterne Luftzirkulation zu berücksichtigen, die ebenfalls saisonal für Kühlung oder Heizung genutzt werden kann.

Tabelle 2: Strategien zur Energieregulierung in biologischen Systemen, verglichen mit bestehenden und möglichen Anwendungen in der Architektur

Quelle: Helmut Tributsch, Wohnen mit der Sonne³

Diese ausgewählten Beispiele zeigen, was solares Bauen leisten kann. Voraussetzung für das Gelingen ist, dass der Bauherr ein klares Ziel vor Augen hat und auf Architekten, Bauingenieure und Handwerker zurückgreifen kann, die sich im gesamten Spektrum des solaren Bauens auskennen. Eine unabhängige und kostenlose Beratung in Fragen der Solarenergienutzung bieten die Energieberatungsstellen der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände und der Verbraucher-Zentralen und damit eine wichtige Brücke auf dem Weg zur solaren Energiewirtschaft.

Die Adressen des Autors:

Deutscher Bundestag, Platz der Republik 1, 11011 Berlin

E-Mail: hermann.scheer@bundestag.de

Anmerkungen:

¹ Siehe Hermann Scheer, Solare Weltwirtschaft, München 1999

² Siehe Hermann Scheer, Heinz Ossenbrink, Solare Weltwirtschaft, München 1999, S. 195

³ Siehe Helmut Tributsch, Wohnen mit der Sonne, Beitrag in: Solarzeitalter , Heft 2/ 1991, S.22 ff