

Hermann Scheer

## Genug Energie für alle

*Das umfassende Potenzial erneuerbarer Energien*

Immer wieder wird behauptet, es sei nicht möglich, mit erneuerbaren Energien zu einer umfassenden Energieversorgung zu kommen. Hermann Scheer, mehrfach ausgezeichnete Experte in Sachen alternativer Energie, hält dies für eine »Beleidigung der Kreativität von Physikern, Chemikern oder Ingenieuren«. Im Folgenden führt er Beispiele und Methoden für einen möglichen Energiewechsel auf.

Dass die erneuerbaren Energien den gesamten Weltbedarf an Energien befriedigen können, ist seit den 70er Jahren in wissenschaftlichen Szenarien wiederholt detailliert dargelegt worden: weltweit, für die USA, mehrfach für Europa, für Deutschland und Japan, für Schweden oder Österreich – und auch für Regionen einzelner Länder. Diesen Szenarien ist gemeinsam, dass sie in der Energiediskussion systematisch ignoriert werden, selbst von einschlägigen Umweltinstituten.

Die jeweiligen Szenarien sind mit einer »induktiven« Methode erstellt worden: Sie gehen von den gegenwärtigen und den erwarteten Angebots- und Nachfragepotenzialen für Energie aus und kalkulieren die Möglichkeiten der Energieeinsparung und gesteigerter Energieeffizienz mit ein.

Zugleich beleuchten sie die erneuerbaren Energien nach ihren spezifischen Angebotsmöglichkeiten in den verschiedenen Sektoren des Energieverbrauchs. Doch alle Energieszenarien, auch die für erneuerbare Energien, sind zwangsläufig ein Glasperlenspiel: Kein Ökonom ist in der Lage, von heute aus – selbst unter der Voraussetzung einer relativen Entwicklung – die Kosten der herkömmlichen Energien und die der Erneuerbare-Energie-Techniken im Jahr 2025 oder 2040 abzuschätzen, vor allem nicht von Technologien, die noch jung sind oder deren Einführung gerade erst begonnen hat. Doch auch wenn kein Energieszenario die künftige Entwicklung in allen Einzel-

heiten treffend erfassen kann, kann es doch die prinzipielle Möglichkeit skizzieren und realisierbare Ziele beschreiben, um zu entsprechendem Handeln zu ermutigen.

### Die Möglichkeit des vollständigen Energiewechsels

Um eine ausschließlich auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung plausibel machen zu können, reicht deshalb auch eine sehr viel einfachere Methode. Anhand des quantitativ alle herkömmlichen Energiequellen weit übertreffenden natürlichen Potenzials, der bereits heute verfügbaren Technologien und deren Anwendungsmöglichkeiten, und mit etwas Bereitschaft zu praktischer Kreativität lässt sich plausibel darlegen, dass eine Ersetzung der herkömmlichen Energien durch erneuerbare möglich ist.

#### *Das Beispiel Strom*

Der jährliche kommerzielle Stromverbrauch lag 2001 weltweit bei 15,5 Billionen Kilowattstunden. Um diese Strommenge ausschließlich durch Windkraft bereitzustellen, müssten – ausgehend von 2,5 MW-Anlagen, die unter mittleren Windgeschwindigkeiten sechs Mio. Kilowattstunden im Jahr erzeugen – weltweit 2,5 Mio. Windkraftanlagen auf dem Erdball installiert sein. Um dieselbe Strommenge mit Photovoltaik-Anlagen zu erzeugen, müssten – setzt man 75 Kilowattstunden Strom pro Quadratmeter Solarzellenfläche und

Jahr voraus, was ein relativ geringer Wert unter deutschen Einstrahlungsbedingungen ist – weltweit rund 210.000 qkm Solarzellen installiert werden. Das ist deutlich weniger als die allein in der EU überbaute Fläche, in die Solarzellen vielfältig integriert werden könnten. Bei solarthermischen Kraftwerken müssten es – gemessen daran, dass pro Hektar Kollektorfläche etwa 10 Mio. Kilowattstunden produziert werden – weltweit 155.000 qkm Kollektorfläche sein, installiert in Wüstengebieten oder auf anderen, sonst nicht nutzbaren Flächen.

### *Beispiel Heizwärme*

Um den gegenwärtigen Wärmeenergiebedarf der Weltbevölkerung durch Sonnenwärme zu befriedigen, würden – gemessen am Verbrauch des Jahres 2001 in Höhe von 3,34 Billionen Kilowattstunden – 150.000 Quadratkilometer Solarkollektoren reichen, berechnet auf der Basis von nur 2,25 Kilowattstunden Solarwärmeleistung pro Quadratmeter Kollektorfläche.

### *Beispiel Kraftstoff*

Würde der heutige fossile Kraftstoffbedarf in Höhe von 21 Billionen Kilowattstunden durch Biokraftstoffe gedeckt, müssten dafür, gemessen an einem durchschnittlichen Energieertrag von 50.000 Kilowattstunden pro Hektar, 4,19 Mio. qkm Wald- oder Ackerfläche für kontinuierliche Energieernten zur Verfügung stehen. Das entspricht etwa acht Prozent der weltweiten Wald-, Wiesen- und Ackerflächen, die dafür genutzt werden müssten – mit nachwachsenden Kulturen, bei denen die Jahresernten dem Biomassepotenzial entsprechen, das im darauffolgenden Jahr wieder nachwächst. Es gibt aber ein zusätzlich kultivierbares Potenzial semi-arider Gebiete von weit über 10 Mio. qkm, und vor allem gibt es das meistens völlig übersehene Potenzial von Wasserpflanzen, in Form

von Algenkulturen oder von Wasserhyazinthen.

Das sind Hochrechnungen einzelner Optionen erneuerbarer Energien, für die es so wie skizziert keinen Realisierungsbedarf gibt – was schon das Strombeispiel zeigt, in dem die Anforderungen zur Deckung des Weltbedarfs mit jeder der drei aufgeführten Optionen quantifiziert ist. Man braucht also von jeder der skizzierten Optionen deutlich weniger als angegeben. Weitere mögliche Optionen, die das Bild greifbarer technologischer Potenziale ergänzen, sind die bereits lange genutzte Wasserkraft, die gegenwärtig etwa achtzehn Prozent des Weltstromverbrauchs deckt und die in Form der Kleinwasserkraft – also ohne Stauräume in Fließgewässern – vielfach ausbaufähig ist, die der Wellen- und Gezeitenenergie und auch die geothermische Energie. Dass das natürliche Energiepotenzial noch weit umfangreichere technische Aktivierungen ermöglicht, ergibt sich aus dem andernorts beschriebenen Tatbestand, dass die Sonne mit ihren Derivaten Wind, Wellen, Wasser, Biomasse dem Erdball täglich mehr als 15.000-mal mehr Energie »liefert« als wir derzeit in Form von atomaren und fossilen Energien verbrauchen.

## **Ausdifferenzierungen und Optimierungen**

Von einem mangelnden Energiepotenzial zu sprechen ist also geradezu lächerlich. Es ist auch Unsinn, von einer durch die Technik gesetzten Grenze zu sprechen, denn es geht bei dem erforderlichen Produktionsvolumen für Anlagen um Produktionsleistungen, die in anderen industriellen Sektoren seit langem üblich sind – und auch die für die Produktion dieser Anlagen erforderliche Energie kann und wird künftig eine erneuerbare sein.

Worin soll also das prinzipielle Hindernis bestehen? Die vorgestellten Hochrech-

nungen dienen allein der Öffnung der Gedanken. Mit jedem Schritt näherer und differenzierterer Betrachtung des natürlichen und technischen Anwendungspotenzials wird die praktische Attraktivität erneuerbarer Energien größer. Dazu gehören technische und strukturelle Effizienzsteigerungen durch die Vermeidung von Leitungs- und Transportkosten; die mit erneuerbaren Energien gegebene Chance zu regionaler und lokaler Energiebereitstellung; neue Bauformen, die den aktiven Heizenergiebedarf in Häusern drastisch senken; die großen Möglichkeiten, Biokraftstoffe aus biologischen Reststoffen der Land- und Holzwirtschaft und der Nahrungsmittelproduktion, oder aus Resthölzern der Forstwirtschaft zu gewinnen, erweitert durch neue Biomasse-Anbaukonzepte mit Fruchtfolgen, jährlichen Mehrfachernten, neuen Gasifizierungs- und Vergärungstechniken. Die Dimension aller Möglichkeiten erweitert sich jeweils in Regionen mit überdurchschnittlicher Sonneneinstrahlung, natürlicher Wasservorkommen, besonders guten Windverhältnissen, Bodenbedingungen und Walderträgen; durch diverse Möglichkeiten der Speicherung von Wind- und Sonnenenergie; durch die laufende Optimierung bereits erprobter und die Entwicklung neuer Anwendungstechniken, durch die Verbesserung der Techniken für die Produktion der Anlagen, die Steigerung der Wirkungsgrade und den Einsatz neuer Materialien.

Schon diese Bandbreite von Möglichkeiten erhellt, dass eine weltweite Energieversorgung allein mit erneuerbaren Energien, auch bei wachsendem Energiebedarf in Entwicklungsländern, bereits jetzt darstellbar ist. Die Mischungsverhältnisse der einzelnen Optionen werden von Land zu Land, Region zu Region, Gemeinde zu Gemeinde, Haus zu Haus unterschiedlich sein. Welche Mischung jeweils realisiert wird, ist nicht prognostizierbar und wird von vielen einzelnen

Faktoren abhängen: von realisierten Energieeinspareffekten, die parallel zur Ausbreitung erneuerbarer Energien den Energiebedarf senken, von den jeweiligen geografischen Bedingungen und natürlichen Angeboten; von der jeweiligen Entwicklungsreife der Techniken, ihrem Industrialisierungsgrad und ihrer Kostenentwicklung; von der Aufgeschlossenheit von Wirtschaftsunternehmen und nicht zuletzt von politischen Konzepten und dem öffentlichen Bewusstseinsstand – also von soziologischen Faktoren. Sicher ist nur, dass die heutige weitgehende Uniformität der Energieversorgungsstrukturen und des Energieverbrauchs, wie sie sich auf der Basis der fossilen Energien herausgebildet hat, der Vergangenheit angehören wird. Jedes Land, ja jede Region wird eine spezifische und dabei vielfältige Energiebasis bekommen. Die Weltenergieversorgung mit erneuerbaren Energien wird eine »multikulturelle« sein.

Natürlich sind vielerlei einzelne Anstrengungen nötig, um diese Vision zu realisieren. Aber diese Anforderungen sind nicht komplexer und aufwändiger als die Entwicklung und Produktion der Satelliten-, Luftfahrt-, Kommunikations-, Medizin- oder Waffentechnik – und sind mit Abstand weniger komplex als die Atomtechnik. Die Behauptung, es sei nicht möglich, mit erneuerbaren Energien zu einer umfassenden Energieversorgung zu kommen, ist eine Beleidigung der Kreativität von Physikern, Chemikern oder Ingenieuren. Und wenn diese das selbst behaupten, diskreditieren sie sich selbst.



Hermann Scheer (\*1944)  
 MDB, 1999 Träger des alternativen  
 Nobelpreises, ist u.a. seit 2001  
 ehrenamtlicher Vorsitzender des  
 neu gegründeten Weltrates für  
 Erneuerbare Energien.  
[hermann.scheer@bundestag.de](mailto:hermann.scheer@bundestag.de)