

Hartwig Irps, Braunschweig

Energiereserven und Weltbevölkerung

In Zukunft verstärkt erneuerbare Energien nutzen!

Die sichere Verfügbarkeit von mechanischer und elektrischer Energie basiert heute auf fossilen und nuklearen Energieträgern. Weniger Beachtung wird deshalb den erneuerbaren Energiequellen geschenkt. In diesem Beitrag soll aufgezeigt werden, daß global betrachtet in den nächsten Jahrzehnten der Zwang zur optimalen Nutzung der erneuerbaren Energien bestehen wird. Erneuerbare Energien sind umweltneutrale Ressourcen des ländlichen Raumes.

Neben den fossilen und nuklearen Energieträgern stehen für die Energieversorgung auch die erneuerbaren Energieträger zur Verfügung. Die erneuerbaren Energieträger basieren auf drei verschiedenen Primärquellen:

1. dem Isotopenzerfall im Erdinneren (Erdwärme),
2. der Planetenbewegung in Verbindung mit der Massenanziehung (Gezeitenenergie),
3. der thermonuklearen Umwandlung in der Sonne (Sonnenenergie).

Allerdings sind die verschiedenen Erscheinungsformen erneuerbarer Energiequellen nicht immer eindeutig diesen drei Primärquellen zuzuordnen. Der größte Energiestrom resultiert aus der solaren Strahlung, die über die Prozesse der Bioproduktion vor Millionen von Jahren auch schon zur Entstehung der heute überwiegend genutzten fossilen Energieträger Öl, Kohle und Gas beigetragen hat. Der verfügbare Vorrat an fossilen und nuklearen Energieträgern ist aber durch die immer stärkere Nutzung durch den Menschen schon in einigen Jahrzehnten – zumindestens aus leicht zugänglichen Lägern – aufgebraucht (Bild 1) [1].

In Bild 2 [2] sind die verschiedenen Epochen der Weltenergieversorgung aufgeführt worden. Die vorindustrielle Epoche vor 1800 wurde zum weitaus überwiegenden Teil mit erneuerbarer Energie gestaltet. Und ehe der neu eingeführte

Energieträger Kohle einen nennenswerten Beitrag zur Versorgung leisten konnte, vergingen mehrere Jahrzehnte. Auch die optimale Nutzung der erneuerbaren Energien wird mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen.

Zunahme der Erdbevölkerung

Nach Berechnungen der Vereinten Nationen (UN) werden nach Bild 3 [3] um das Jahr 2000 etwa 6,1 Milliarden Menschen leben. Bei Beibehaltung eines exponentiellen Wachstums dürfte die Sättigungsgrenze etwa um das Jahr 2080 liegen.

Bild 3 ist zusätzlich ein Rückblick über 300 Jahre technische Entwicklung zu entnehmen. Somit werden der Zusammenhang zwischen Energie- und damit Technikeinsatz und Erdbevölkerung sowie die kurze Zeitspanne für den Verbrauch der fossilen und nuklearen Energien deutlich. Denn die Techniken zum Verbrauch mußten erst geschaffen werden. Schon daraus leitet sich ab, daß die Menschheit in Zukunft nicht auf die möglichst optimale Nutzung der erneuerbaren Energien verzichten kann. Auch die von Forschung und Entwicklung bearbeitete Wasserstofftechnologie berücksichtigt die erneuerbare Energie „Sonnenstrahlung“.

Nachholbedarf in Schwellen- und Drittländern

Ein starker Anstieg des Energiever-

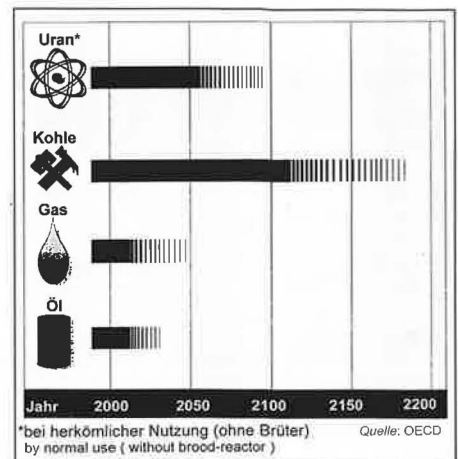


Bild 1: Reichweite wichtiger Energievorräte

Fig. 1: The reach of important energy stocks

brauchs wird in den nächsten Jahrzehnten von den Ländern der Dritten Welt und von den Schwellenländern ausgehen. Dies nicht nur wegen der Zunahme der Bevölkerung in diesen Ländern, sondern auch deshalb, weil der Lebensstandard partiell stark zunimmt und mit ihm eine Erhöhung des Lebensalters einhergeht.

Tragekapazität der Erde

Die ökologische Ökonomie bezeichnet mit Tragekapazität die maximale Populationsdichte einer Spezies. Bezogen auf den Menschen führt das zur Frage, wie viele Menschen die Erde auf Dauer tragen kann. Dabei wird die Tragekapazität als Funktion der Ressourcen, des Handels, der menschlichen Bedürfnisse und An-

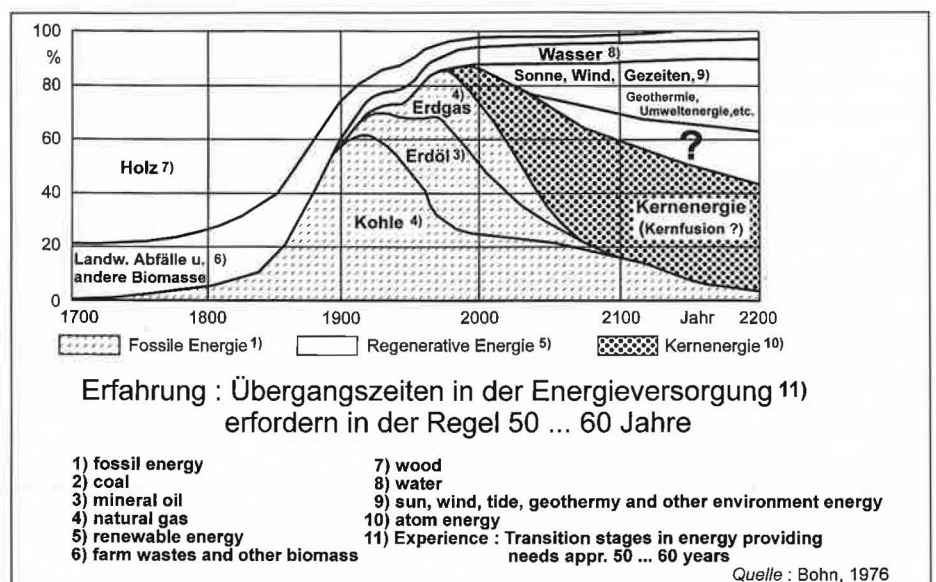


Bild 2: Epochen der Energieversorgung

Fig. 2: Epochs of energy supplying

Dr.-Ing. Hartwig Irps ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für landwirtschaftliche Bauforschung (Leitung: Prof. Dr. F.-J. Bockisch), der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig. Das Thema „Erneuerbare Energien“ wird in der FAL-Braunschweig institutsübergreifend bearbeitet. Siehe hierzu auch die Veröffentlichungen [6] und [7].

sprüche, der Ressourceneffizienz, der Produktivität, des Humankapitals (Wissen, Technologie, Ökonomie, Innovationspotential) definiert. „Die hohe Tragkapazität verlangt den Zugriff auf die einmaligen, begrenzten fossilen Energie- und Rohstoffreserven und den Raubbau an den regenerierbaren Ressourcen: Fruchtbare Böden, Wasser, Wälder, Atmosphäre, Klima, Ozeane, Stoffkreisläufe, ... alles wirkt instabil und gefährdet. ... Die Erde kann nur deshalb sechs Milliarden Menschen tragen, weil uns noch die fossilen Energiereserven zur Verfügung stehen! ... Die Quellen, aus denen die Welt Energie bezieht, werden sich in den nächsten 20 Jahren nicht grundlegend ändern. Danach aber wird die Energieversorgung zu einem existenziellen Problem werden [4]“.

Erneuerbare Energien nutzen!

Zukunftsorientierte Konzepte einer globalen Energieversorgung berücksichtigen deshalb die Tatsache, daß fossile und kerntechnische Energien nur begrenzt verfügbar sind. Da aber eine selbstauferlegte Zurückhaltung im globalen Energieeinsatz und in der globalen Bevölkerungsentwicklung vom Menschen nicht zu erwarten ist, wird der Nachholbedarf der weniger entwickelten Länder - unabhängig von CO₂-Problematik und Umweltzerstörung - bezüglich des Energieeinsatzes und seiner Folgen in Zukunft selbstgefährdende Ausmaße annehmen. Für die zukünftige Energiepolitik ergeben sich dennoch gewisse Chancen, wenn vorausschauend die folgenden Bereiche ernsthaft bearbeitet werden:

- 1) Energieeinsparung,
- 2) Verbesserung konventioneller Energietechniken und Entwicklung neuer Technologien,
- 3) Einsatz und Entwicklung von Techniken zur Nutzung der erneuerbaren Energien, besonders auch in Kombination mit 2).

Die erneuerbaren Sonnenenergien Windkraft, Wasserkraft, Solarelektrik und Solarthermik verursachen im Betrieb keine Schadstoffe und belasten nachfolgende Generationen nicht mit Entsorgungsproblemen. Energiedichte und Verfügbarkeit unterliegen allerdings starken Schwankungen, weshalb sie heute häufig als notwendiges Übel der Umweltpolitik angesehen werden. Bei ernsthafter Betrachtung der oben geschilderten Sachverhalte wird

jedoch jeder verantwortungsbewußte Entscheidungsträger eine optimale Nutzung dieser erneuerbaren Energien befürworten.

Eine Sonderstellung nehmen die erneuerbaren Energien aus Biomasse ein, da sie bezüglich der globalen Problematik „Ernährung der Erdbevölkerung“ in direkter Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen. Dort, wo dies nicht der Fall ist, verbietet sich aber ebenso ein

stoß von Kohlendioxid in die Atmosphäre. Das Molekül CO₂ besteht aus den einzelnen Atomgewichten Kohlenstoff (12 g) und Sauerstoff (2x16 g) und addiert sich zu 44 g. Bei der Verbrennung von reinem Kohlenstoff ergibt sich damit ein Faktor von $44/12 = 3,66$. Somit wird bei der Verbrennung von Kohlenstoff immer die 3,66-fache Menge Kohlendioxid freigesetzt. Mechanische oder elektrische Energie – bereitgestellt ohne Verbrennung aus den erneuerbaren Energien – emittieren keinen Kohlendioxid. Schon dies sollte zur optimalen Nutzung „sauberer“ Energiearten führen.

Politische Ziele

Am 13. Juni 1990 beschloß die Bundesregierung, die CO₂-Emission in Deutschland bis zum Jahr 2005 – bezogen auf das Emissionsvolumen des Jahres 1987 – um 25 bis 30 % zu reduzieren. Heutige Zahlen lassen allerdings bezweifeln, ob dieses Ziel erreicht wird.

Im Gegensatz zu den fossilen und kerntechnischen Energieträgern sind die erneuerbaren Energien praktisch ohne Schadstoffausstoß und Entsorgungsproblematik. Weltweit werden in Zukunft größere Anstrengungen unternommen, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieeinsatz zu erhöhen. Soll dieses gelingen, so sind durch Forschung und Entwicklung beträchtliche Anstrengungen auf dem Gebiet der Werkstoff- und Systementwicklung zu leisten. Hinzu kommt die Entwicklung leistungsfähiger und kostengünstiger Energie(zwischen)speicher, um natürliche Energiespeisenken möglichst ausgleichen zu können.

Die Entwicklung einfacher Technologien, die von Ortsansässigen zu warten und zu reparieren sind, dürfte für den weltweiten Einsatz der erneuerbaren Energien von eminenter Bedeutung sein.

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 97 213 erhältlich.

Schlüsselworte

Erneuerbare Energie, Energie, Erdbevölkerung, Energiereserven

Keywords

Renewable energy, energy, human population, energy stock

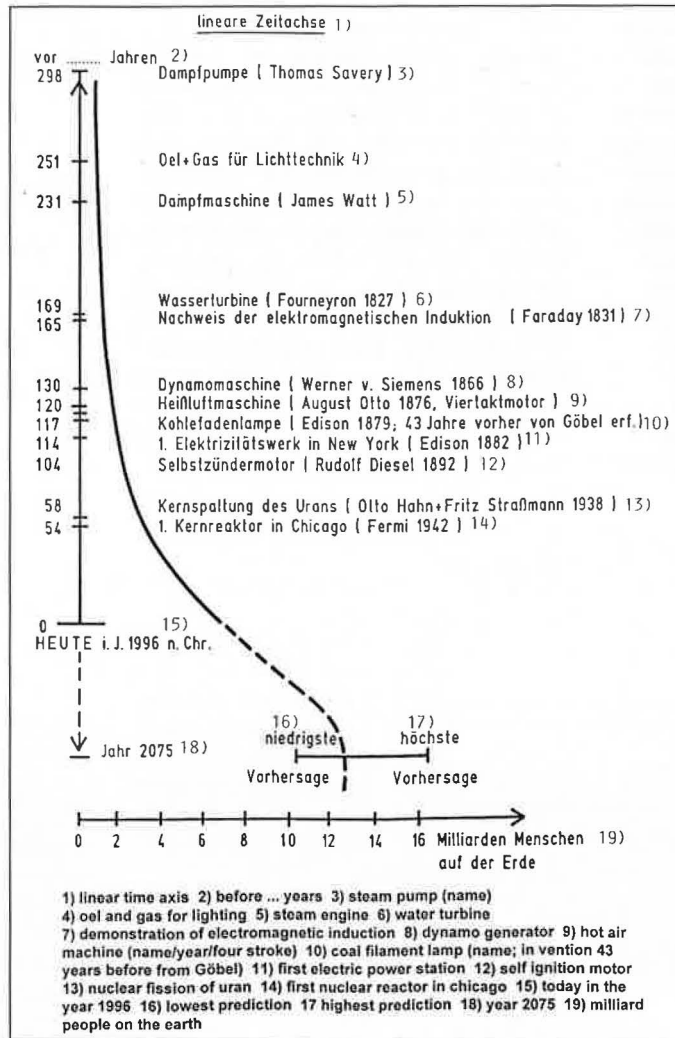


Bild 3: Wachstum der Erdbevölkerung und technische Entwicklungen

Fig. 3: Growth of human population and technical developments

übermäßiges Verbrennen von Biomasse, da dadurch der für die Natur wichtige Stoffkreislauf unterbrochen werden würde. Nachwachsende Rohstoffe werden bei der Herstellung von Verbrauchsgütern eine größere Bedeutung erlangen, da sie gegenüber „chemischen Produkten“ unproblematischer zu entsorgen sind oder auch energetisch (Müllverbrennung) genutzt werden können.

Energieverbrauch und Kohlendioxid-Emission

Der anthropogen verursachte Treibhauseffekt basiert hauptsächlich auf dem Aus-