

Von energetischen Lebensdauern und Irreversibilitäten¹⁾

Die statischen Reichweiten derzeitiger (2009) relativer Wirtschaftlichkeit werden für Mineralöl mit 40 bis 50 a angegeben, für Erdgas mit 50 bis 60 a, für Uran (LWR) mit 60 a, Kohle mit 200 bis 300 a und Sonnenenergie mit 4 bis 5 Mrd. a. Die Lebensdauern ausgewählter Energiewandler sind für Automobile 10 a, für Flugzeuge 30 bis 40 a, für thermische Kraftwerke 40 bis 60 a, Wasserkraftwerke 100 a, Häuser und Städte 70 bis 100 a.

Zum Vergleich: In westlichen Industrieländern liegt die mittlere Lebensdauer des Menschen bei 70 bis 80 a, sie steigt. Seine Ausbildungszeit beträgt 10 bis 20 a, eingerechnet die Zeiten während der Erwerbsperiode. Die Legislaturperioden in den demokratisch verfassten Ländern betragen 4 bis 7 a.

Irreversibel sind die Auskohlung der Kohle-, Öl-, Erdgas- und Uranlagerstätten, die langen Halbwertszeiten nuklearer Spaltprodukte (etwa Plutonium ~24 000 a), quasi-irreversibel sind die Verkarstung von Kulturlandschaften, die Abholzung des Regenwalds, die Erschöpfung fossiler Grundwässer, der anthropogene Treibhauseffekt, ausgewählte Umweltschäden u. a. m.

Hohe Irreversibilitäten haben Carnotsche²⁾ Energiewandler (thermische Kraftwerke, Zentralheizungsboiler, Verbrennungsmotoren u. a.), sie sind die Ursache für beklagenswert schlechte exergetische Wirkungsgrade in der Bereitstellung technischer Arbeitsfähigkeit.

Was soll mit all diesen Zahlen gesagt werden?

- Des Menschen Ausbildungszeit relativ zu Lebensdauer und Erwerbsperiode wächst; erworbenes Wissen verfällt schneller und muss rekurriert werden.
- Gemessen an energetischen Zeitkonstanten sind die Legislaturperioden demokratisch verfasster Gemeinwesen extrem kurz, sie betragen

manchmal nur 10 % der Lebensdauern von Energiewandlern. Die Konsequenz: Änderungen der von großer Dauerhaftigkeit geprägten Energiestrategien sind nur bedingt möglich.

- Die zeitlichen Reichweiten der nicht-erneuerbaren Energieträger haben eine Dauer von etwa einer Menschheitsgeneration (Ausnahme Kohle). Sie lassen sich verlängern durch sekundäre und tertiäre Gewinnungsmethoden und Steigerung der energetischen und exergetischen Effizienzen. Letztlich führt an erneuerbaren Energien samt erneuerbarem Wasserstoff kein Weg vorbei.
- Carnotsche Energiewandler hoher Irreversibilitäten produzieren viel zu viel Wärme der falschen Temperatur am falschen Ort; sie sind zu ergänzen, schließlich zu ersetzen durch Kombianlagen hoher exergetischer Effizienz, etwa Kohleanlagen zur simultanen Produktion von Strom und Wasserstoff oder Wasserstoff versorgte Brennstoffzellen in der Hausenergieversorgung und als Ersatz für den Verbrennungsmotor im Automobil: Wasserstoff exergetisiert.
- Zusammengefasst läuft alles auf ein energy-system-of-change hinaus, mit dem Energiewandel in Kombianlagen hoher exergetischer Effizienzen entlang der kompletten Energiewandlungskette; besonders am Kettenende, wo – etwa in Deutschland – Transport und Verkehr sowie Hausenergieversorgung zwei Drittel des Endenergiebedarfs nachfragen, ist das Wasserstoff gestützte Exergetiepotenzial hoch.

¹⁾ Die Zeitangaben sind Grobwerte; die vorgelegte Argumentation verlangt keine zeitlichen Exaktheiten.

²⁾ Sadi Carnot (1796 – 1832)