

It's the energy technologies, stup ... !

**Von
Carl-Jochen Winter, Überlingen**

Besuchen Sie die Halle 13 der Hannover Messe, stöbern Sie herum in der Ausstellung „Wasserstoff & Brennstoffzellen“: Entdecken Sie auch nur ein Quäntchen des Energieträgers Wasserstoff, gasförmig, verflüssigt, physikalisch oder chemisch gebunden? Den Kern der Wasserstoffenergiewirtschaft, der den Weg in die energetische Nachhaltigkeit vorzeichnet? - Sie werden ihn nicht finden; dafür aber zuhauf die Techniken zu seiner Herstellung, zu Speicherung, Transport, zu Verteilung und Nutzung entlang der kompletten Energie- und Stoffumwandlungsketten, versehen mit den zugehörigen Sicherheitseinrichtungen.

Was hier für Wasserstoff demonstriert wird, ist signifikant für Energie! Nicht die Energiestoffströme allein sorgen für ihren Marktauftritt, nicht Kohle, nicht Mineralöl, Erdgas oder Uran, schon gar nicht die erneuerbaren Energien oder die Sekundärenergien Strom und Wasserstoff, sondern die Techniken zu ihrer Umwandlung (*Tabelle*):

Energietechnik verhilft Energieträgern zum Marktauftritt		
	<u>Gestern</u>	<u>Heute/Morgen</u>
Kohle	Dampfmaschine Dampfturbine	Sequestrierung von CO ₂ Wasserstoff aus Kohle Das CO ₂ -freie Kohlekraftwerk
Mineralöl	Petroleumlampe Ottomotor Dieselmotor Gasturbine Ölbrenner	Absorptionswärmepumpe EU IV/V-kompatible Verbrennungsmotoren Hochtemperatur- Brennstoffzelle Strahltriebwerke maximaler Effizienz / minimaler Emission Wasserstoff aus partieller Oxidation Sequestrierung von CO ₂
Erdgas	Gasbrenner Kombi-Kraftwerke BHKWs	Niedertemp. Brennstoffzelle Wasserdampfpreformierung Reformer Sequestrierung von CO ₂ Wasserstoff-Huckepacktransport in Erdgaspipelines
Erneuerbare Energien	Technik der 1. solaren Zivilisation	Technik der 2. solaren Zivilisation: PV, solarthermisches Kraftwerk, Wärmepumpe, Windkonverter
Elektrizität	E-Generator E-Motor Glühlampenwendel	E-Geräte E-Werkzeuge IT Elektronik
Wasserstoff	Nichtenergetische Märkte Raumfahrt- BZ Raketentriebwerke U-Bootantriebe	Stationäre Brennstoffzellen Virtuelle dezentrale Kraftwerke Unterbrechungsfreier Strom Fortgeschrittene Elektrolyse Verflüssigungsanlagen Stationäre/mobile Speicher Mobile Brennstoffzellen/Verbrennungsmotoren Bordgeneratoren Portable Brennstoffzellen Robotertankstellen Wasserstoffinfrastruktur Wasserstoffsensoren Wasserstoffstrahltriebwerke Verlustarme, laminare Strömung in der Luftfahrt Carbon-Nano-Speicher

Die Wasserstoffenergiewirtschaft

Kohle stand am Beginn der Industrialisierung der Welt erst, als James Watts Dampfmaschine sie in mechanische Energie für die mittelenglischen Maschinensäle umwandelte; Mineralöl lag solange ungenutzt im Boden, wie die Petroleumlampe, später der Otto- und Dieselmotor ihm nicht Absatzmärkte schufen; Erdgas konnte auf den etablierten Kokereigas- oder Stadtgasinfrastrukturen aufbauen; schließlich mussten in den 1940er Jahren Enrico Fermi in Chicago oder der deutsche Uranverein in Haigerloch erst die Kernspaltung in ersten Reaktoren verwirklichen, bevor spaltbares Material als Energieträger dienen konnte. – Für die erneuerbaren Energien – prinzipiell ohne operationellen Energierohstoff – ist die Technik der Energiewandlung ein und alles, der PV-Generator, der Windkonverter, die Wärmepumpe, das solarthermische Kraftwerk. Schließlich, die Techniken der durch rationelle Energiewandlung und Energieanwendung erzielten Gewinne an Energieproduktivität machen aus weniger Energierohstoff mehr Energiedienstleistungen. – Und die Sekundärenergien Strom und Wasserstoff? Strom trat an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert erst mit den beiden Schlüsseltechniken elektrischer Generator und Glühlampenwendel seinen Siegeszug an. Unzählige Techniken folgten, zuletzt erschloss der Halbleiter den immensen Markt der Elektronik. – Auch die andere Sekundärenergie, Wasserstoff, setzte Schlüsseltechniken voraus, den Elektrolyseur oder die Wasserdampfreformierung von Kohlenwasserstoffen am Anfang der Wertschöpfungskette und die Brennstoffzelle an ihrem Ende. Eine Summe weiterer Techniken enthält die *Tabelle*.

Fazit:

- **Energiepolitik wird Technologiepolitik!** Die für das Land mit nahezu drei Vierteln Energieimportanteil lebensnotwendige kluge Außenwirtschaftspolitik wird ergänzt, im Laufe der Entwicklung zunehmend ersetzt durch nationales Technikwissen – wahrlich dem high tech – Land auf den Leib geschrieben: Technisches Wissen ist keine Energie, aber sie kommt heimischer Energie gleich!
- **Energiepolitik wird Exergiepolitik!** Es wird verkannt, welch' immenses Potential „nationaler Energie“ in der Anhebung des auch nach 200 Jahren Energiegeschichte bescheidenen Exergiewirkungsgrades von ca. 15% liegt. Es ist eben exergetisch absurd, etwa einen elektrischen Bordgenerator von 5 kW von einem Verbrennungsmotor von 100 kW antreiben zu lassen; oder in den Heizkesseln unserer Häuser 1.000 Grad Feuerungstemperatur zu erzeugen, nur um 70 Grad Vorlauftemperatur für die Radiatoren bereitzustellen. Beiden Exergiesenken (und vielen mehr) wird die Brennstoffzelle aufhelfen.
- **Dezentrale Energie tritt zu zentraler Energie in Wettbewerb!** Wasserstoff und Brennstoffzellen dezentralisieren in effizienten Leistungseinheiten von Watt bis Megawatt. Strom vom Ende der Energiewandlungskette tritt zu Strom von ihrem Anfang in Wettbewerb. Welche Kilowattstunde wird die umwelt- und klimaökologisch sauberere und wohlfeilere werden? Da die beiden dezentralen Nutzerbereiche Transport und Hausenergie ca. zwei Drittel der nationalen Endenergienachfrage ausmachen, gehören sie in die Hand von Fachkundigen. Energie darf nicht in den Händen von 80 Millionen Laien bleiben. Professionalisierung tut Not. Hier liegen die unausgeschöpften Märkte!