

Solide Tatsachen schaffen

Brennstoffzellen und Wasserstoff sind zwei wichtige Forschungsbereiche, die einen langen Atem brauchen

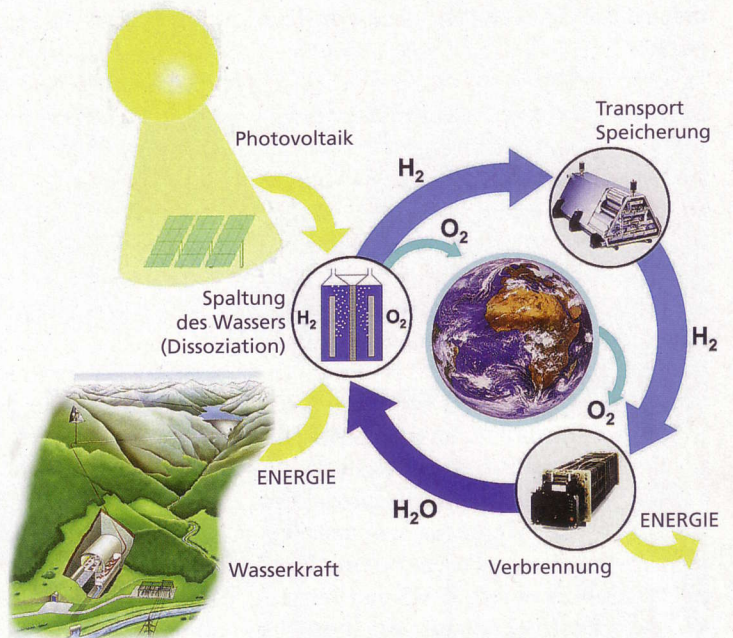
Armin Reller
BFE-Programmler
Wasserstoff
c/o Universität
Augsburg
DE-86159 Augsburg

Alphons Hintermann
BFE-Bereichsleiter
Brennstoffzellen,
Wasserstoff

Brennstoffzellen stehen oft im Mittelpunkt von Diskussionen über zukunftsorientierte Technologien. Durch sie verspricht man sich eine innovative Energiewandlung und eine ideale Abkehr von den nachteiligen Effekten heutiger Technik auf Klima und Umwelt. Dies trifft vor allem für den Mobilitätsbereich zu. Wie verheissungsvoll sind jedoch Brennstoffzellen und die damit in Zusammenhang gebrachte Wasserstoffwirtschaft?

Separate Betrachtung von Energieumwandler und Brennstoff

Das Bundesamt für Energie (BFE) verfolgt im Rahmen seiner Fördermassnahmen seit langem die beiden Technologieschienen der Niedertemperatur- und der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (PEFC bzw. SOFC). Betrieben werden diese mit Wasserstoff oder Methanol bzw. Erdgas oder Biogas. Wichtiges Ziel der Forschungs-



Wasserstoff-Kreislauf mit der Erzeugung durch erneuerbare Energien.

(Grafik: Institut für erneuerbare Energie Schweiz, www.ifres.ch)

Vertiefte Informationen zu Wasserstoff

Hydropole – das Kompetenz-Netzwerk zur Förderung von Wasserstoff vermittelt Informationen über Produktion, Speicherung und Logistik sowie Nutzung dieses Energieträgers. Es unterstützt und fördert Wissenschaft, Forschung und Anwendung. Die beiden Verantwortlichen von Hydropole, Bernard Mudry (Präsident von Hydropole und Geschäftsführer der Djvahirdjian SA, Monthey) und Andreas Züttel (Vize-Präsident von Hydropole und Professor an der Universität Fribourg) erläutern die Bedeutung dieses Energieträgers:

Welche Bedeutung hat Wasserstoff heute?

Bernard Mudry: Der Fortschritt der wirtschaftlichen Entwicklung der vergangenen Jahre war dank der fossilen Energieträger möglich (Erdöl und Erdgas). Dies sind leider keine erneuerbaren Energien. In dem Zusammenhang verweise ich auf eine Pressemitteilung der zehn wichtigsten Fördergesellschaften, welche die Entwicklung der Ölreserven beleuchtet haben. Diese sind in den letzten Jahren merklich zurückgegangen. Es ist deshalb unumgänglich, sich anderen, erneuerbaren Energiequellen hinzuwenden, auch wenn diese vorderhand noch teuer sind. Wasserstoff ist eine Antwort auf diese Herausforderung.

Andreas Züttel: Zahlreiche chemischen Verfahren nutzen Wasserstoff zur Synthese und zur Hydrierung. Daneben wird er als Energieträger verwendet und ist somit in dieser Anwendung als eine viel versprechende Alternative vor allem für den Mobilitätsbedarf zu sehen. Verfolgt man die Nutzung der fossilen Energieträger über die Zeit, so fällt auf, dass sie immer wasserstoffreicher wurden:

C (Kohle) \rightarrow CH_2 (Erdöl) \rightarrow CH_4 (Erdgas) \rightarrow H_2 (Wasserstoff).

Der Heizwert von Wasserstoff ist rund dreimal so gross wie derjenige fossiler Energieträger. Im Gegensatz zu diesen kann Wasserstoff nicht aus dem Boden gewonnen werden, sondern muss aus Wasser hergestellt werden. Daher wird er heute hauptsächlich

Wasserstoff Wasserkraft
Hydrogène Hydroénergie
Idrogeno Idroenergia
Hydrogen Hydropower

HYDROPOLE

unterstützung ist die Kontinuität in der Schaffung von Fachkompetenz, die damit in Verbindung stehende Ausbildung und Vernetzung der Kompetenzen sowie die Lösung dringender Komponenten-, Module- und Systemprobleme. Die Applikationsmöglichkeiten sind vielfältig und sollen durch die Marktbedürfnisse definiert werden.

Die beiden Bereiche Brennstoffzellen und Wasserstoff werden grundsätzlich separat betrachtet. Während es sich beim Ersten um einen interessanten Energieumwandler handelt, stellt der Wasserstoff einen Energieträger dar, dessen Erzeugung mit Hilfe unterschiedlicher Prozesse erfolgt. Heute stehen das Vergasen von Kohle, das Dampfreformieren von Kohlewasserstoffen und verschiedene Elektrolyse-Verfahren im Vordergrund. Im Hinblick auf die angestrebte erneuerbare Energienutzung ist die zusätzliche Wasserstoffproduktion ausschliesslich mit erneuerbarer, nicht fossiler Energie vorzusehen, sei es mit Elektrizität aus Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie, durch Verfahren auf biogener Basis oder durch Wasserspaltung mittels Sonnenlicht. Da die Produktionskapazitäten für erneuerbare Energien noch kaum

als Chemiegrundstoff und erst in geringem Umfang als Energieträger eingesetzt.

Wo sehen Sie die wichtigsten Forschungsanliegen für die künftige Verwendung von Wasserstoff?

Andreas Züttel: Wir können vier Bereiche im Wasserstoffkreislauf definieren: die Umwandlung von Sonnenenergie in Elektrizität, die Dissoziation (Spaltung) von Wasser mit Elektrizität, die Speicherung des Wasserstoffs und die Wandlung der im Wasserstoff gespeicherten chemischen Energie in Nutzenergie. Die Effizienz dieses Kreislaufs ist gegeben durch das Produkt der Wirkungsgrade jedes Bereichs. Ich möchte hierbei auf die Speicherung hinweisen, die heute in sechs grundsätzlichen Varianten diskutiert wird: Druckgas, flüssiger Wasserstoff, adsorbierter Wasserstoff, Metallhydride, komplexe Hydride und Alkalimetalle. Intensive Forschung und Weiterentwicklung sind erforderlich, um

Pistenfahrzeug mit Wasserstoff-Betrieb

Das auf Wasserstoff-Betrieb umgebaute Pistenfahrzeug hat vor kurzem die ersten Spuren im Schnee gemacht. Mitte 2003 gehörte dieses vom Verein Swiss Alps 3000 lancierte Projekt zu den Prämierten des von EnergieSchweiz unterstützten „prix pegasus“. Nun sollen Erfahrungen gesammelt werden mit dem CO₂-frei betriebenen Fahrzeug. Als Vision wird die Umrüstung von rund 1000 Pistenfahrzeugen bis 2013 angestrebt.



Start zur ersten abgasfreien Pistenpräparierung im Alpenraum.
(Foto: Gertsch Design)

für die anvisierten Mengen an Wasserstoff ausreichen, wird heute auch die Kernenergie als Ausgangspunkt genannt.

Gesamtwirkungsgrad spricht für weitere Forschungsaktivitäten

Darüber hinaus stellt sich bei diesen Umwandlungsschritten und Energienutzungsketten stets auch die Frage nach dem Gesamtwirkungsgrad. Dieser kann aus heutiger Perspektive einen verbreiteten

jeweils die für die Anwendung beste Technologie einsetzen zu können.

Bernard Mudry: Für die Schweiz – vor allem für die Bergkantone – muss die industrielle Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse die politischen Behörde sensibilisieren. Die „weisse Kohle“ unserer Speicherwerke (Stauseen) muss eine höhere Wertschöpfung erfahren, beispielsweise durch ein Programm, welches die Produktion von Wasserstoff, seine intelligente Speicherung und die Anwendung fördert.

Wie ist das Problem der nachhaltigen Wasserstoff-Produktion anzugehen?

Bernard Mudry: Meiner Meinung nach ist es vor allem ein politisches Problem. Die heutigen nicht erneuerbaren Energien sind mit hohen steuerlichen Abgaben behaftet. Die Voraussetzung für das Zeitalter der Wasserstoffenergie ist erst dann erfüllt, wenn die

Einsatz von Wasserstoff für die Mobilitätsbedürfnisse kaum rechtfertigen. Dass langfristig ein „sauberer“ Energieträger wie Wasserstoff notwendig sein wird, ist indes unbestritten. Damit im Zusammenhang muss man auch grundlegende Veränderungen der Fahrzeuge, Verkehrskonzepte und Verhaltensmuster realisieren. Aus diesen Überlegungen abgeleitet, ergeben sich beachtliche Herausforderungen für weitere Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Der Weg zum Produkt scheint länger zu

Regierung politische Schritte unternimmt, um die steuerliche Belastung der Wasserstoffenergie wesentlich tiefer zu halten als bei fossilen Energien. Mit Spannung und grossem Vertrauen schaue ich deshalb auf die Wasserstoffwirtschaft, die zur Zeit in Island aufgebaut wird und als Vorreiter für andere Länder ein Beispiel geben kann.

Andreas Züttel: Die Energieumwandlungsprozesse, mit denen Wasserstoff z.B. aus Sonnenenergie hergestellt wird, müssen so effizient wie möglich gestaltet und der geografischen Lage sowie den Gegebenheiten der Region angepasst werden. Die Schweiz spielt hier eine Vorreiterrolle, da sie schon seit über 20 Jahren an verschiedenen Konzepten arbeitet. Im Rahmen von Hydropole informieren wir über derartige Projekte.

Weitere Informationen:
www.hydropole.ch

