

Wasserstoffwirtschaft statt Elektronenwirtschaft

Erneuerbare Energien und die Infrastruktur

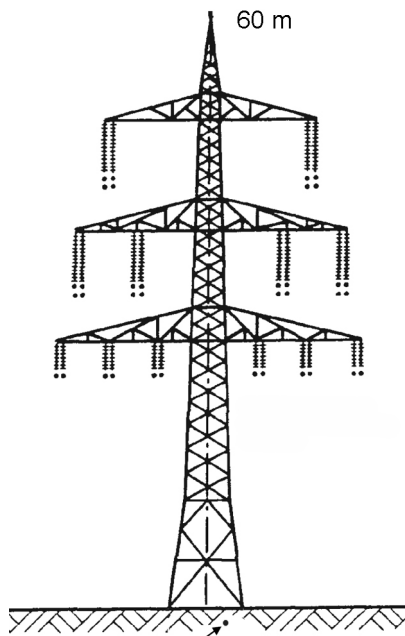
Karl-Heinz Tetzlaff

Es stellt sich die Frage, ob die Energie mittels Elektronen oder mittels Wasserstoff zum Kunden transportiert werden soll. Eine Mischform, in der Wasserstoff nur als eine Ergänzung zur Stromwirtschaft fungiert, ist grober Unfug, wie Herr Ulf Bossel in Solarzeitalter 2/2005 richtig festgestellt hat.

Kennzeichen einer Wasserstoffwirtschaft ist der Wechsel vom Sekundärenergieträger Strom zum Sekundärenergieträger Wasserstoff. Das ist in Hardware ausgedrückt, der Wechsel vom Draht zum Rohr. In unserer Energiewirtschaft sind beide Infrastrukturen vorhanden. Das heutige Erdgasnetz kann ohne grundlegende technische Modifikationen für den Transport von Wasserstoff genutzt werden. Das vorhandene Rohrnetz reicht für den Energietransport für Strom, Wärme und Verkehr aus.

Transportkosten

Für den typischen Haushaltstarif sind die Transportkosten für Strom ohne Steuern und Abgaben mit ca. 8 Cent/kWh doppelt so hoch wie die mittleren Stromerzeugungskosten mit ca. 4 Cent/kWh. Die Energietransportkosten von Wasserstoff über das Rohrnetz betragen dagegen ohne Steuern nur ca. 0,7 Cent/kWh. Der Energietransport mittels Rohrnetz ist einfach weniger aufwändig.



Die Abbildung soll den unterschiedlichen Aufwand für den Transport von Elektronen und Wasserstoff anschaulich machen. Die Wasserstoffleitung am Sockel des Mastes (Pfeil) ist maßstäblich eingezeichnet. Beide Systeme transportieren 600 MW.

Herstellkosten des Wasserstoffs

Wasserstoff kann, wie Strom, aus jeder Energieform hergestellt werden. Das einfachste Verfahren ist die Elektrolyse des Wassers. In der veröffentlichten Meinung wird dieses Verfahren als einzig vernünftige Wahl dargestellt. Folgerichtig wird dann behauptet, dass Wasserstoff immer teurer sein muss als Strom. Bis 2030 wird Strom aus erneuerbaren Energien immer teurer sein als ca. 5 Cent/kWh (Wup. Inst.).

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff ist die thermochemische Vergasung von kohlenstoffhaltigen Energieträgern. Unsere Urgroßväter erzeugten mit diesem Verfahren Stadtgas aus Kohle, das ungefähr 60% Wasserstoff enthielt. Der Standardapparat für die Vergasung von Biomasse ist der Wirbelschichtreaktor. Diese Apparate werden auch in Großkraftwerken zur Verbrennung von Kohle eingesetzt. Es wird ein Vergaser daraus, wenn man die Sauerstoffzufuhr drosselt und etwas Wasser hinzufügt. Der Herstellungspreis des Wasserstoffs wird überwiegend durch den Preis für Biomasse bestimmt. Der Landwirt in Deutschland würde mit einem Preis von 73 €/t Trockenmasse gut leben - ohne Subventionen. Dieser Preis entspricht einem Energieäquivalent von 1,5 Cent/kWh oder 24 €/ Barrel Rohöl. Bei Vergasungsanlagen nach dem Stand der Technik und industriüblicher Kalkulation kostet der Wasserstoff, bezogen auf den Heizwert, ca. 2,5 Cent/kWh, bezogen auf den Brennwert, ca. 2,1 Cent/kWh. Der Strompreis für die Elektrolyse müsste also deutlich unter 2 Cent/kWh liegen, um gegen Wasserstoff aus Biomasse konkurrenzfähig zu sein. Das gelingt weder mit grünem Strom noch mit schwarzem Strom – auch nicht mit Strom aus Kernspaltung oder Kernfusion.

Biomasse-Potential

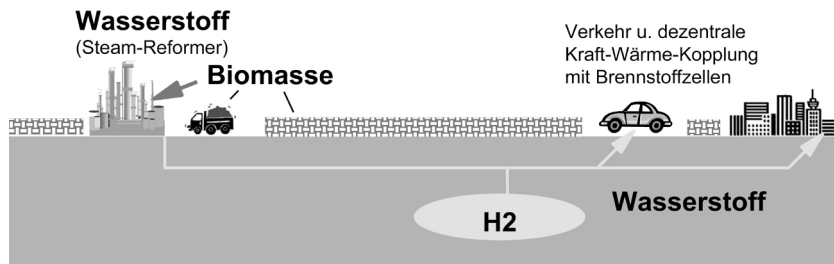
Wenn wir auf subventionierte Agrarexporte verzichten, würde allein Biomasse aus Energiepflanzen ausreichen, um Europa (EU-25) vollständig mit Energie zu versorgen. Das Potential ist hier viel höher als das Potential in der Stromwirtschaft, weil auch nasse (grüne) Biomasse direkt vergast werden kann. Etwa 50% des Potentials kommt durch den Basiseffekt zustande, denn durch die höhere Effizienz der Wasserstofftechnologien kann die Hälfte der Primärenergie eingespart werden.

Wärmegeführte Energiewirtschaft

Für die Energiewandlung vor Ort werden in der Regel Brennstoffzellen eingesetzt. Da hierbei die Hälfte der Wasserstoff-Energie als Strom zu Verfügung steht, ist im gesamten System ein Stromüberschuss vorhanden. Strom lässt sich jedoch verlustfrei in Wärme wandeln. Die Wärme ist damit genauso kostbar wie Strom. Kennzeichen einer solchen wärmegeführten Energiewirtschaft ist also Dezentralität und verlustfreie Energiewandlung. Damit gibt es auch keine Verluste bei der Verdichtung des Wasserstoffs auf 700 bar an der Tankstelle oder der Elektrolyse von Strom aus erneuerbaren Energien.

Infrastruktur und Kosten

Eine Wasserstoffwirtschaft tritt nicht nur an die Stelle der Stromwirtschaft, sondern ersetzt auch den Handel mit Heizöl, Treibstoff und Fernwärme. Die Kosten für eine komplett neue Infrastruktur, also die Erweiterung und Ertüchtigung des Rohrnetzes sowie die Installation der Wasserstofffabriken, sind nicht höher als der Unterhalt der Strominfrastruktur für ca. 3 Jahre.



Wenn für die gleiche Nutzenergie in einer Wasserstoffwirtschaft nur halb so viel Primärenergie benötigt wird, wie in unserer Energiewirtschaft heute, heißt das auch, dass die Energie bei gleichem Preisniveau der Primärenergie auch nur halb so viel kostet. Die fossilen Energieträger kosten heute ungefähr doppelt soviel wie Biomasse. ... Bei volkswirtschaftlicher Betrachtung ist es sogar so, dass allein durch den Wegfall der Agrarsubventionen, fossile Energien auch geschenkt zu teuer sind. Das gilt auch für „schwarzen“ Wasserstoff.

In einer Wasserstoffwirtschaft könnte ein Privathaushalt Strom zum Preis von 3,2 Cent/kWh selbst herstellen. Die Wärme würde dann 2,7 Cent/kWh kosten. Die Preise verstehen sich ohne Steuern, jedoch mit Konzessionsabgabe. Dieses Beispiel zeigt, dass eine Wasserstoffwirtschaft sogar ohne Brennstoffzellen wettbewerbsfähig wäre. Es zeigt aber auch, dass eine Elektronenwirtschaft niemals wettbewerbsfähig werden kann. Selbst wenn es gelänge, Strom für 0,0 Cent/kWh herzustellen, würde Haushaltstrom noch etwa 8 Cent/kWh kosten. Diese 8 Cent/kWh gelten streng genommen nur dann, wenn der Strom „on demand“ hergestellt werden kann, was mit Sonne und Wind bekanntlich nicht möglich ist.

Eine Ergänzung der Wasserstoffwirtschaft mit erneuerbaren Energien, die primär als Strom geerntet werden, macht durchaus Sinn. Wasserstoff ermöglicht die Speicherung fluktuierender Energien und sorgt für einen sehr kostengünstigen Transport zu den Verbrauchern. Wasserstoff ist aber immer teurer als der Strom aus dem er mittels Elektrolyse hergestellt wird. Daher sind Sonne, Wind und Wasser nur dann eine Alternative zu Bio-Wasserstoff, wenn das Potential für eine Vollversorgung mit Biomasse nicht ausreicht.

Grundsatzfragen

Das Denken in vorgegebenen Strukturen ist offenbar nicht zielführend. Wir müssen die Energiewirtschaft grundsätzlicher denken. Wir sollten den Wasserstoff nicht als Ergänzung oder Fortsetzung der heutigen stromgeführten Energiewirtschaft betrachten. Das kann nur im Misserfolg enden. Die andersartige Nutzung unserer Infrastruktur bringt eine Umkehrung der Verhältnisse: erneuerbare Energien sind dann billiger als atomare und fossile Energien und der Umwelt- und Klimaschutz kostet nicht mehr sondern weniger. Das alles kommt nicht von allein. Die reale Meinungsführerschaft der Energiewirtschaft hat auch in der Politik tiefe Spuren hinterlassen. Es geht ja auch um viel. Es geht um Sein oder Nichtsein, um Krieg oder Frieden.

Neue Erfindungen braucht man für die Wasserstoffwirtschaft nicht, auch nicht mehr Geld oder lange Zeithorizonte. Eine weitgehende Umstellung kann durchaus in wenigen Jahren vollzogen werden. Was wir brauchen ist Mut dem eigenen Verstand mehr zu trauen als den Einflüsterungen der Energiewirtschaft.

Dieser Aufsatz soll eine Debatte darüber anregen, ob eine solare Energiewirtschaft mit dem Sekundärenergieträger Wasserstoff eine wünschbare Zukunft für uns und die Welt sein kann.

Karl-Heinz Tetzlaff

Dipl.-Ing. für Energie- u. Verfahrenstechnik i. R. Die solare Wasserstoffwirtschaft wird in seinem Buch „Bio-Wasserstoff“, ISBN 3-8334-2616-0, ausführlich beschrieben.

Mörkstr. 6; D-65779 Kelkheim ; www.bio-wasserstoff.de / tetzlaff@bio-wasserstoff.de

Dieser Aufsatz ist mit redaktioneller Überarbeitung von EUROSOLR erschienen in der Zeitschrift: Solarzeitalter 3/2005, Seite 18-19

Einleitend ist Bezug genommen zu einen Artikel von Ulf Bossel; „Elektonenwirtschaft“ statt „Wasserstoffwirtschaft“. Diesen Artikel können Sie downloaden unter:

http://www.eurosolar.org/new/de/downloads/SZA_bossel.pdf