

Grüne Wasserstoffwirtschaft

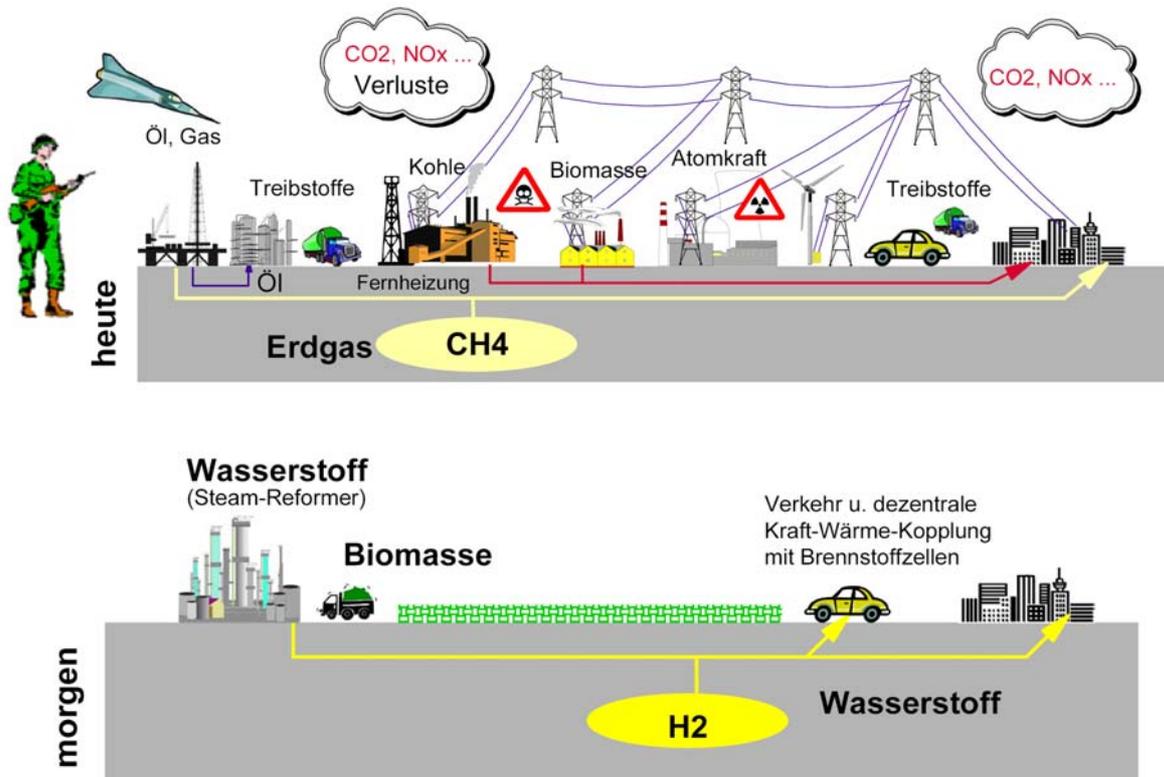
Karl-Heinz Tetzlaff
Mörikestr. 6, 65779 Kelkheim
tetzlaff@bio-wasserstoff.de, www.bio-wasserstoff.de

Einleitung

Mit grüner Wasserstoffwirtschaft ist eine solare Wasserstoffwirtschaft gemeint, bei welcher der Wasserstoff überwiegend aus grüner Biomasse stammt. Der Wasserstoff wird jedoch nicht aus „grünem Strom“ mittels Elektrolyse hergestellt, sondern auf chemischem Wege direkt erzeugt. Das Verfahrensprinzip „Dampfreformierung“ (Steam-Reforming) wurde schon zur Erzeugung von Stadtgas aus Kohle genutzt. Da der Prozess ohnehin Wasserdampf benötigt, kann direkt feuchte (grüne) Biomasse eingesetzt werden. Diese Biomasse ist als Silage gut lagerfähig. Damit wird ein Potential erschlossen, das ausreicht, Europa (EU-25) zu 100% mit Energie zu versorgen. Wegen der hohen Effizienz der Wasserstofftechnologien, wäre eine grüne Wasserstoffwirtschaft in unserer heutigen Energiewirtschaft voll wettbewerbsfähig.

Grünen Wasserstoff zum Kunden liefern

Heute wird die solare Wasserstoffwirtschaft als langfristige Lösung angesehen, um bei hohen Anteilen fluktuierendem Strom, Stromüberschüsse mittels Wasserelektrolyse in Form von Wasserstoff zwischenspeichern und ihn in Brennstoffzellenkraftwerken wieder zu verstromen. Genauer betrachtet, handelt es sich hier also um eine Stromwirtschaft. Die Bezeichnung „solare Wasserstoffwirtschaft“ ist darum eine Mogelpackung, so wie die DDR ja auch keine „Demokratische“ Republik war, sondern nur so hieß. Grundlage des Regierungsprogramms ist diese Mogelpackung.



Abbild 1 Infrastruktur für eine grüne Wasserstoffwirtschaft

Die grüne Wasserstoffwirtschaft ist hingegen eine Wasserstoffwirtschaft, die den Namen „Wasserstoffwirtschaft“ auch verdient, denn hier wird der Wasserstoff direkt zum Kunden geliefert. Nur so ist eine verlustarme Energiewirtschaft mit Kraft-Wärme-Kopplung möglich. Für die Verteilung von Strom, Wärme und Verkehr ist dann nur noch ein einziges Netz notwendig. Das ist im Kern unser heutiges Erdgasnetz, das früher schon einmal Wasserstoff transportiert hat. Der Wasserstoff wird in industriellen Anlagen aus Biomasse hergestellt, zum größten Teil aus Energiepflanzen. Wenn etwa auf der Hälfte der Ackerfläche Energiepflanzen angebaut werden, beträgt der Einzugsbereich einer solchen Fabrik 5-15 km. Die auf den Heizwert (Hu) bezogene Ausbeute an Wasserstoff beträgt etwa 78%, auf den Brennwert (Ho) bezogen etwa 92%. Diese letzte Angabe zeigt, dass der Endverbraucher eine Wärmeausbeute von bis zu 92% mit einer Brennwertheizung erzielen kann. Nutzt er den Wasserstoff in einer Brennstoffzellenheizung, erhält er mehr als die Hälfte dieser Nutzwärme in Form von Strom.

Von interessierter Seite werden oft die „immensen“ Kosten für den Aufbau einer neuen Infrastruktur für die „sogenannte“ solare Wasserstoffwirtschaft ins Feld geführt. Für die „sogenannte“ solare Wasserstoffwirtschaft mag das zutreffend sein, nicht jedoch für die hier dargestellte grüne Wasserstoffwirtschaft. Für Deutschland erfordert die Installation einer kompletten Wasserstoffinfrastruktur, einschließlich Wasserstofffabriken, nur 30-40 Mrd. €. Das ist weniger als der Unterhalt der bestehenden Strominfrastruktur für 3 Jahre kostet. Es ist auch weniger als die „Branche der erneuerbaren Energien“ zu investieren bereit ist. In ihrer Essener Erklärung von 2005 haben sie zugesagt bis 2020 ca. 200 Mrd. € zu investieren, um den Anteil Erneuerbarer Energien auf 20% anzuheben.

Eine Energiewirtschaft mit Stromüberschuss

In unserer heutigen Energiewirtschaft wird 19% unserer Endenergie (auf Primärenergie bezogen 13%) in Form von Strom genutzt. Bei dem künftigen Stromanteil von über 50% bleibt also nichts anderes übrig, als den Strom zu „verheizen“. Bei der grünen Wasserstoffwirtschaft handelt es sich also um eine wärmegeführte Energiewirtschaft, die zwar „Abfallstrom“ aber keine „Abfallwärme“ kennt. „Abfallwärme“ ist in unserer heutigen stromgeführten Energiewirtschaft die Regel. In einer Wasserstoffwirtschaft ist aber Wärme so kostbar wie Strom. In einer wärmegeführten Energiewirtschaft gibt es darum prinzipiell keine Energieverluste. Unter den realen Bedingungen der deutschen Energiewirtschaft kann aus der Primärenergie Biomasse immerhin eine Nutzenergieausbeute von ca. 87% erzielt werden, heute sind es nur 38%. Unter Nutzenergie wird der Energiebedarf für Strom, Wärme und Verkehr verstanden. Durch diesen Basiseffekt steigt das Potential der Biomasse um mehr als 50%. Dieser enorme Zuwachs an Effizienz führt auch zur Halbierung der Energiekosten bei Preisgleichheit von „grüner“ und „schwarzer“ Primärenergie.

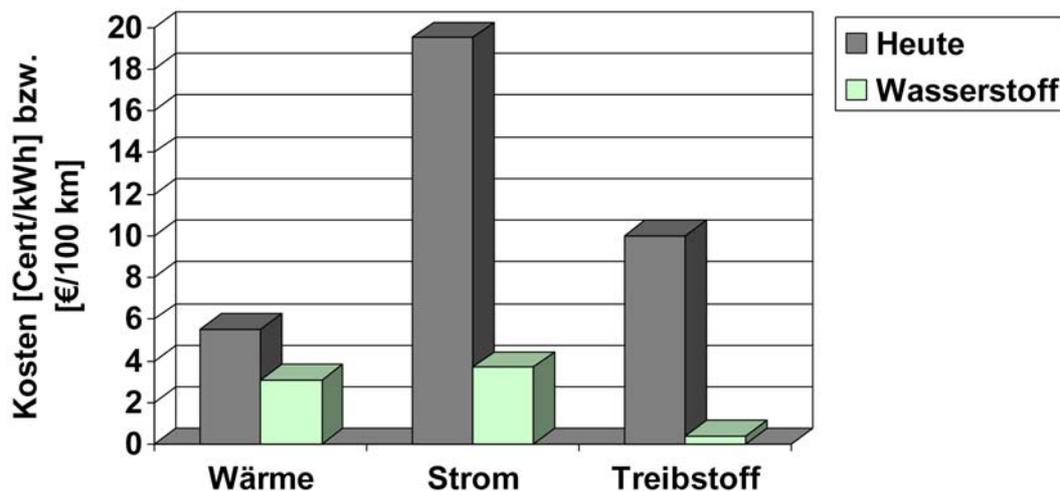
Das Potential an grüner Energie

Zur Zeit beschäftigen wir in der EU einen riesigen Verwaltungsapparat, um die Nahrungsmittelüberschüsse irgendwie unterzubringen und die Landwirte mit Subventionen ruhig zu stellen. Mit Agrarexporten zu Dumpingpreisen ruinieren wir außerdem die Landwirtschaft in der 3. Welt. Wenn wir uns auf einen Selbstversorgungsgrad von 100% beschränken würden, könnten wir auf den frei werdenden landwirtschaftlichen Flächen mehr Energie erzeugen als wir heute brauchen. Das gilt für jedes Land in Europa, weil ein gemeinsamer Agrarmarkt besteht. Da die Hektarerträge sowohl bei Nahrungsmitteln als auch bei Energiepflanzen weiter zunehmen werden, haben wir in einigen Jahrzehnten wieder eine Überschusssituation, dieses mal bei Nahrungsmitteln und Energie. Erfordernisse von Naturschutz und Landschaftspflege sollten also von vornherein in die Planung einbezogen werden.

Energiekosten

Die Herstellkosten von Wasserstoff aus Biomasse hängen stark von den Kosten der Biomasse ab. Hier wird angenommen, dass der Land- und Forstwirt bei einem Preis von 73 €/t Trockenmasse ohne Subventionen auskommt. Das ist ein Energieäquivalent von 1,5 Cent/kWh bzw. 24 €/Fass Erdöl. Der daraus hergestellte Wasserstoff kostet in einer Wasserstoffwelt dann 2,5 Cent/kWh (Hu). Unter Berücksichtigung von Umwandlungsverlusten gehen 2 Cent/kWh auf das Konto Biomasse. Das bedeutet eine hohe Wertschöpfung für den Land- und Forstwirt.

Der Haushaltstarif für Bio-Wasserstoff beträgt ca. 3,2 Cent/kWh (Hu) und der Industrietarif ca. 2,8 Cent/kWh (Hu), die Kosten für 700 bar Wasserstoff an der Tankstelle betragen ca. 4,1 Cent/kWh, jeweils ohne Mehrwertsteuer. Die amerikanische DOE erwartet, dass die Kosten für Brennstoffzellen bei Massenproduktion auf etwa 10 €/kW (System) fallen werden. Damit werden Brennstoffzellen so billig, dass sie anstelle des Heizbrenners eingesetzt werden können. Auf den Strompreis haben die Investitionskosten für Brennstoffzellen also so gut wie keinen Einfluss. Deshalb kann man die o. g. Lieferkosten für Wasserstoff auch als Stromerzeugungskosten betrachten. Für einen korrekten Vergleich mit den Gasversorgern müssen Wärmepreise auf den Brennwert (Ho) bezogen werden. Abbild 2 fasst die Haushaltstarife und Pkw-Kosten auf den wichtigsten Teilmärkten zusammen.



Abbild 2 Energiekosten, inklusive gültiger Steuern und Abgaben

Grüner Wasserstoff ist also der konventionellen Energieversorgung auf allen Teilmärkten überlegen. Es ist also nicht nötig zwei getrennte Netze für Strom und Wärme zu haben. Gegen selbstgemachten Strom können Großkraftwerke mit ihrer Infrastruktur nicht bestehen, selbst dann nicht, wenn diese den Strom zu 0,1 Cent/kWh erzeugen könnten. Ihre Stromverteilungskosten sind einfach zu hoch. Der Wärmepreis signalisiert, dass man eine Wasserstoffwirtschaft auch ohne Brennstoffzellen beginnen kann. Damit könnte man auch das Henne-und-Ei-Problem zwischen Verfügbarkeit von Wasserstoff und der Massenproduktion von Brennstoffzellen lösen.

Schlussbemerkung

Die hier ausgebreitete grüne Wasserstoffwirtschaft ist noch nirgends Realität, sie ist nur eine reale Vision. Die nötigen Technologien sind aber alle hinreichend ausgereift und verfügbar. Darum ist auch eine hinreichend genaue Aussage über Potentiale und Kosten möglich. Die Darstellung in diesem Aufsatz soll den Leser lediglich in die Lage versetzen zu beurteilen, ob eine grüne Wasserstoffwirtschaft eine wünschbare Zukunft ist. Neben den hier dargestellten ökonomischen Vorteilen sind auch die ökologischen Eigenschaften dieser emissionsfreien grünen Energiewirtschaft von Bedeutung. Man sollte aber nicht vergessen, dass es vor allem ein Friedensprogramm ist.

Es ist sicher für viele Leser überraschend, dass die Bereitstellung von Energie in einer solaren Wasserstoffwirtschaft trotz zweimaliger Energiewandlung kostengünstiger sein soll als in unserer Energiewirtschaft heute. Das liegt an der simplen Infrastruktur: ein Netz für alles und an der höheren Effizienz.

Wenn die atomar/fossile Energiewirtschaft mit ihrer heutigen Infrastruktur nicht wettbewerbsfähig ist, könnte sie auf den Gedanken kommen, der grünen Wasserstoffwirtschaft eine schwarze Wasserstoffwirtschaft entgegenzusetzen. Bei Preisgleichheit von Biomasse und Erdöl könnte das auch gelingen. Dann müsste die Energiewirtschaft aber sicher sein, dass der Ölpreis während der Lebensdauer der Konversionsanlagen (40a) nicht über 24 €/bbl steigt und das Öl dauerhaft von allen Steuern und Abgaben befreit wird. Das ist sehr unwahrscheinlich. Volkswirtschaftlich betrachtet wären Öl und Gas auch geschenkt zu teuer. Über diese Situation wird die Energiewirtschaft „not amused“ sein.

Viele Vertreter der Erneuerbaren Energien werden ebenso „not amused“ sein, weil sich ihr Geschäft wegen mangelhafter Wettbewerbsfähigkeit in Nichts auflösen scheint. Das ist aber zu kurz gedacht. Die Betreiber von Anlagen nach dem EEG betrifft das überhaupt nicht, und die Ausrüster müssen ihre Mannschaft lediglich anleiten, andere Dinge zu produzieren, mit höheren Gewinnen für die „first movers“. Es ist aber nicht zu übersehen, dass die Markteintrittsschwelle hoch ist. Für den Start braucht man ein Rohrnetz (Vertrag mit regionalem Gaslieferanten) und mehrere Wasserstofffabriken. Bei den Anwendern sind mindestens die Brennerdüsen auszutauschen, vielleicht auch einige alte Gaszähler zu ersetzen. Mit Anlagen im Hinterhof kann man also nicht beginnen.

Man sollte daher nicht dem Aktionismus anheim fallen. Wir brauchen Zeit für eine breite öffentliche Diskussion. Wir müssen danach eine Grundsatzentscheidung fällen, ob wir unsere Energieversorgung dem Draht oder dem Rohr anvertrauen sollen. Ein bisschen Wasserstoffwirtschaft innerhalb der Stromwirtschaft ist nicht zu haben. Eine echte Wasserstoffwirtschaft funktioniert nur in größeren Regionen. Dem erfolgreichen Strom-EEG ein Wasserstoff-EEG beizustellen, kann auch nicht funktionieren, denn mit dem Strom-EEG werden ja genau diejenigen Technologien gestärkt, die man in einer Wasserstoffwelt nicht benötigt. Business as usual geht nicht, auch nicht mit Erneuerbaren Energien.

Heute befinden wir uns erkennbar auf dem Kriegspfad, um die Herrschaft über die Energieressourcen zu erlangen – warum eigentlich?

Aufsatz zum Vortrag auf dem 1. Forum Bioenergie der SOLARPRAXIS am 8.-9. Dez. 2005 in Berlin. Tagungsband Seite 73-77; Fundstelle: www.bio-wasserstoff.de/pdf/Berlin2005_paper.pdf

Literatur:

Bio-Wasserstoff – Eine Strategie zur Befreiung aus der selbstverschuldeten Abhängigkeit vom Öl; BoD Verlag Norderstedt (2005); ISBN 3-8334-2616-0