

## Wasserstoff – vorerst ohne Klimaschutznutzen

Eine Analyse mit historischen Erinnerungen früherer Hypes

Von Gerd Eisenbeiß, 14.11.2019

„Wasserstoff, das ist ein Gas, das ist so leicht, dass wenn es einem zu Kopfe steigt, fängt man an zu schweben“. An dieses Eigenzitat aus einer Pressekonferenz des Forschungsministeriums in Bonn vor 30 Jahren musste ich denken, als ich nun las<sup>1</sup>, dass unsere aktuelle Forschungsministerin die deutsche Energiewende mit **„grünem Wasserstoff“ aus Afrika** retten möchte; das sei Kernbestandteil der Wasserstoff-Strategie der Bundesregierung, die noch vor Weihnachten im Kabinett beschlossen würde.

Was ist davon zu halten?

Zunächst ist „grüner“ Wasserstoff ein Elektrolyseprodukt aus Wasser unter Einsatz von Solar- und Windstrom; d.h. dass man zunächst das mit Sonne und Wüste gesegnete Nord-Afrika dazu bringt, die eigene Stromversorgung von dort heimischem Öl und Gas zu befreien. Das wäre in der Tat eine klimapolitische Großtat, die schon Ziel des erfolglosen DESERTEC-Projektes eines vor allem deutschen Industriekonsortiums vor etwa 20 Jahren war. Allerdings glaubten auch damals einige der Initiatoren und Investoren, der nord-afrikanische Grünstrom solle nach Europa exportiert werden.

Unter französischer EU-Präsidentschaft wurden dafür vor etwa 15 Jahren die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen (der Autor war als Berater beteiligt), diesen über Hochspannungs-Gleichstromkabel durchs Mittelmeer zu transportierenden Strom auf die nationalen Klimaschutzverpflichtungen anrechenbar zu machen. Diese Konzentration auf den Stromtransport folgte einer schon in den 80er Jahren erkannten Kostenlogik, nach der dieser Stromtransport günstiger wäre als eine verlustbehaftete Umwandlung der elektrischen in chemische, d.h. Wasserstoff-Energie und Pipeline-Transport nach Europa. Der Autor dieses Beitrags, der in den 80er

---

<sup>1</sup> Zitiert nach einem Gastkommentar im Handelsblatt vom 3.11.2019

Jahren als zuständiger Referatsleiter im Forschungsministerium und in den 90er Jahren als Programmdirektor im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt im Solar- und Wasserstoffbereich tätig war, geht nicht davon aus, dass sich diese Kostenaspekte heute anders darstellen; d.h. auch heute wäre ein Stromtransport dem Wasserstoff-Szenarium vorzuziehen.

Aber der Haken liegt ja nicht erst im Transport der Energie, sondern in der fast unsinnigen Reihenfolge der Dinge: es wäre eine riesige Ressourcenverschwendung, nord-afrikanischen Solar- und Windstrom nach Europa zu bringen, während die Nord-Afrikaner weiterhin Strom aus Öl und Gas machen und entsprechend CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre pusten.

Daher kann die Logik doch nur dazu zwingen, zunächst Nord-Afrikas Stromversorgung klimaneutral zu machen und erst, wenn dies ausreichend geschehen ist, dortige Überschüsse nach Europa zu transportieren - aber als Strom und nicht als Wasserstoff!

In der europäischen Stromversorgung könnte es in der wohl eher fernen Zukunft insgesamt zu starken Versorgungsschwankungen aus direkter Solar- und Windproduktion geben<sup>2</sup>, die zu einer Strom-Speicherung über mehrere Wochen zwingen, für die Wasserstoff als speicherbares Zwischenprodukt die beste Lösung darstellt. Käme dann Grünstrom aus Afrika hinzu, könnte die teure Notwendigkeit, solche Wasserstoff-Speicherung zu realisieren, verringert werden.

Nun kann man eine an überregional kalkulierten Kosten orientierte Analyse für unzureichend halten - etwa wenn wie zurzeit in Deutschland der Bau von Windanlagen von den Bürgern blockiert wird und damit ein entscheidender Pfeiler der Energiewende sowie der Klimaschutzpolitik versagt. In der Verzweiflung des politischen Versagens im Inland und in der EU, kann man dann von einem nord-afrikanischen Rettungsboot träumen, das grünen Wasserstoff (oder besser Grünstrom) auf der Nordseite des Mittelmeeres anlandet. Schon Sarkozy und Mubarak feierten diese

---

<sup>2</sup> Ich halte wie viele Experten eine in Europa bei 70% liegende Grünstromquote für jene Schwelle, oberhalb derer eine Wasserstoff-Speicherung erforderlich wird - bis dahin wird noch viel Zeit vergehen.

Vision Element ihrer „Mittelmeer-Union“ und ernannten sich selbst zu deren Präsidenten. In den Reden vor etwa 15 Jahren wurde bereits die friedensstiftende Wirkung der Mittelmeer-Kooperation auf dem Energiegebiet gefeiert – so ähnlich wie es auch in dem angekündigten Kabinettsbeschluss zu lesen sein wird. Als energietechnologischer Berater der EU-Kommission bis 2008 habe ich auch noch den damaligen Kommissionspräsidenten Romano Prodi im Ohr, der sagte, er wolle für zwei Themen in die Geschichte eingehen, die Osterweiterung (der EU) und Wasserstoff.

Mit all diesen Erinnerungen und Analysen kann ich diese nord-afrikanische Komponente der deutschen Strategie nicht ernst nehmen. Sie wird wohl nach einiger Medienresonanz wieder verschwinden wie all die vielen vorherigen Ansätze und Visionen seit über 50 Jahren.

Aber es gibt da noch einen Bereich, in dem Wasserstoff sich als günstig herausstellen könnte: das ist der **Verkehr**. Es ist für mich keine Frage mehr, ob der Verkehr elektrisch wird, d.h. alle Fahrzeug dürften in einer klimaneutralen Welt von Elektromotoren angetrieben werden<sup>3</sup>. Offen ist dagegen die Frage, ob

- der Strom aus dem Netz in eine Batterie getankt wird oder
- der Strom Elektrolyseure betreibt um Wasserstoff zu erzeugen, der mit vielen hundert Bar in Fahrzeugtanks gedrückt und dann an Bord in einer Brennstoffzelle zu Strom rückverwandelt wird<sup>4</sup>.

Es ist aus heutiger Sicht noch nicht zu entscheiden, welcher Weg letztlich der siegreiche sein wird – oder beide? Klimateffizienter ist sicher der Batteriepfad (siehe dazu die Ausarbeitung „Wer schnelle Klimaschutz-Erfolge will“)

In den neunziger Jahren hatte der Wasserstoff-Brennstoffzellen-Weg klar die Nase vorn, weil die bekannten Batterien kaum eine realistische Chance auf Fahrzeug-Anwendungen boten. Dann allerdings kam aus Ost-Asien die Lithium-Ionen-Technologie, die wir im Westen glatt übersehen hatten; seitdem hat die Batterieli-

---

<sup>3</sup> Die einzige Alternative wären Verbrennungsmotoren, die mit Wasserstoff oder aus Wasserstoff synthetisierten Kraftstoffen (sog. Designer-Kraftstoffe) betrieben werden. An diese Entwicklungen glaubt der Autor aus Gründen der hohen Umwandlungsverluste und daher hohen Kosten nicht.

<sup>4</sup> Da dies umständlich klingt, sei darauf hingewiesen, dass auch die Batterie den Strom zunächst in chemischer Energie speichert und beim Entladen rück-umwandelt.

nie im PKW-Bereich klar überholt<sup>5</sup>. Da aber auch die Brennstoffzelle ihr Entwicklungspotential noch keineswegs ausgeschöpft hat, darf man sie keineswegs abschreiben - ja, es ist nicht unwahrscheinlich, dass schwerere Nutz-Fahrzeuge mit Brennstoffzellen und Wasserstofftank besser fahren als mit schweren Batterien. Denkt man an Busse und Werksverkehr könnte eine Einstiegsnische ausreichender Größe gelingen, ohne dass man gleich eine flächendeckende Tankstellen-Infrastruktur schaffen müsste; es reichen dann wenige Tankgelegenheiten pro Ort. Eine solche Einführungsstrategie könnte die Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie soweit voran bringen, dass sie auch für PKWs und kleine Nutz-Fahrzeuge interessant würde.

Damit sind wir wieder bei der Frage, **wo für eine solche Entwicklung der klimaneutrale Wasserstoff herkommen soll, und landen in dem gleichen Dilemma**, das bereits geschildert wurde: solange der Stromsektor nicht massive Fortschritte in der Grünstromquote macht durch europaweit zügigen Ausbau von Solar- und Windkraft, ist es fürs Klima nachteilig, Grünstrom zur Wasserstoffherzeugung zu ver(sch)wenden, weil man so wegen der Umwandlungsverluste durch den primär erzeugten Solarstrom weniger CO<sub>2</sub> ersetzt als bei direkter Verwendung in Fahrzeugen und als Industrie- und Haushaltsstrom bis hin zum Einsatz in elektrischen Wärmepumpen zur Heizung und Warmwasserbereitung.

Dem Klima wäre jedenfalls nicht geholfen, wenn der europäische Ausstieg aus Kernenergie und Kohle, Öl und Gas vertagt werden müsste, weil der vorerst knappe Grünstrom verlustreich in Wasserstoff verwandelt würde, um unter weiteren Verlusten in einer Brennstoffzelle wieder zu Strom zu werden.

**Fazit:** Es sprechen also starke Argumente dafür, mit der Einführung von Wasserstoff noch eine ganze Weile zu warten und alle Möglichkeiten, grünen Strom aus Sonne und Wind zu produzieren, auf den Stromsektor selbst zu konzentrieren - in

---

<sup>5</sup> Gegen E-Fahrzeuge wird in letzter Zeit eingewandt, kritische Rohstoffe wie Lithium könnten sich als kostentreibender Engpass erweisen; das ist in der Tat nicht auszuschließen, solche Rohstoffprobleme treffen allerdings auch die Brennstoffzelle, etwa bei Platin.

Nord-Afrika ebenso wie in Deutschland und Europa. Die Forschung sollte allerdings zu allen Optionen intensiv fortgeführt werden.

---

Ein **Nachwort zu stationären Brennstoffzellen**: Brennstoffzellen können als Wärme-Kraft-Kopplungsgerät in Gebäuden eingesetzt werden, also heizen und simultan Strom erzeugen. Wenn die eingesetzte Primärenergie Erdgas ist, ist dies auch interessant (wenn die Kosten stimmen!). Wenn man aber in der anvisierten Klimaschutz-Welt ein Gas einsetzt, das seinerseits aus Grünstrom gewonnen werden muss, wird die gekoppelte Erzeugung von Wärme und Strom im Haus unsinnig, da man ja Wärme mit Strom direkt machen kann (einfach Tauchsieder!) ohne zwischengeschaltete Umwandlung in Wasserstoff und die teure Brennstoffzellen-Anlage.