

Wasserstoffprojekte im Rems-Murr-Kreis

ein völlig unrealistisches Konzept

Lutzenberg, den 6. August 2020

17.7. Nachdem zu meinem ersten Beitrag zur Entscheidung für Projekte zur Wasserstofftechnologie einige Rückmeldungen eingetroffen sind, habe ich noch einmal meine Gedanken dazu klarer gefasst und nieder geschrieben.

Farbenlehre, die sechs Arten des Wasserstoff

Claus Beckmann, der bei der BASF intensiv die Erzeugung von Wasserstoff erforscht, stellte die verschiedenen Arten dieses Gases vor. Diese unterscheiden sich in Bezug auf die Erzeugung.

- **Grüner Wasserstoff:** Dieser Wasserstoff wird unter Einsatz von erneuerbarem Strom mit Hilfe der Elektrolyse aus Wasser erzeugt. Der Vorteil besteht hierbei in der Klimaneutralität dieses Prozesses. Problem ist allerdings, dass dafür viel Energie benötigt wird.
- **Grauer Wasserstoff:** Hier wird der Wasserstoff unter Nutzung fossiler Energieträger (Kohle, Erdgas, Öl) erzeugt. Problem dabei: Es wird CO₂ freigesetzt. Damit ist grauer Wasserstoff nicht klimaneutral. Allerdings könnte grauer Wasserstoff für eine Übergangszeit notwendig sein, um diese Neuorganisation des Energieverbrauchs zum Beispiel im Wärmesektor anzuschieben.
- **Blauer Wasserstoff:** Hierbei handelt es sich eigentlich um grauen Wasserstoff. Allerdings wird bei der Erzeugung das dabei entstehende CO₂ nicht in die Atmosphäre geleitet, sondern klimaneutral in unterirdischen Lagerstätten gespeichert.
- **Türkiser Wasserstoff:** Hier wird bei der Erzeugung ein anderes Verfahren angewendet, das von der BASF federführend entwickelt wurde. Es handelt sich um die so genannte Methanpyrolyse. Dabei wird das Gas Methan (Hauptbestandteil von Erd- bzw. Biogas) in Kohlenstoff und Wasserstoff aufgespalten. Der Kohlenstoff liegt dann in fester Form vor (siehe Foto) und kann in alten Bergwerksstollen eingelagert werden. Dieses Verfahren ist dann klimaneutral, wenn der dabei benötigte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Vorteil dieses Verfahrens ist, dass bei der Herstellung wesentlich weniger Energie benötigt wird, als bei der Erzeugung des Blauen Wasserstoffs. Claus Beckmann erklärte, dass man hier von einem Faktor 5 ausgehen kann. Das hängt damit zusammen, dass der „Rohstoff“ Methan eben an sich bereits so viel mehr Energie enthält, als das Wasser, das bei der Erzeugung des Blauen Wasserstoffs eingesetzt wird.
- **Roter Wasserstoff:** Dieser Wasserstoff wird zwar klimaneutral erzeugt, allerdings mit Strom aus Kernkraftwerken, die ja Strom ohne CO₂-Emissionen erzeugen. Dieser Ansatz wird zum Beispiel in Japan verfolgt, um den Heizungssektor mit Brennstoffzellenheizungen klimafreundlicher zu organisieren.
- **Weißer Wasserstoff:** Ist zwar selten, aber tatsächlich kann man in einigen Weltgegenden wie zum Beispiel in Afrika natürliche Vorkommen von Wasserstoff mittels Frackingtechnologien gewinnen.

Politik

Die Bundesregierung hat eine "Nationale Wasserstoffstrategie" beschlossen und will diese Technologie mit 300 Millionen Euro verstärkt fördern. Doch warum fördert die CDU mit Minister Altmaier an der Spitze die Wasserstofftechnologie, während von ihr der Kohleausstieg und die Installation von regenerativen Erzeugungsanlagen massiv ausgebremst wird? Um das Klima zu schützen oder um den Investoren der bisherigen fossilen Energien ein neues Geschäftsfeld zu eröffnen?

Fakt ist, dass Bürgerenergiegenossenschaften sich nicht auf diesem Feld betätigen können, weil hohe Investitionen und besonderes technisches Fachwissen dafür benötigt werden. Im Gegensatz dazu können sich für reine PVAs und WEAs in einer dezentralen Struktur auch Handwerker und kleine Unternehmen engagieren. Die „Nationale Wasserstoffstrategie“ der Bundesregierung schließt den einfachen Bürger von der Wertschöpfung in diesem Marktsegment aus.

Klimaschutz

Wasserstofftechnologie kann auch für den Klimaschutz nützlich sein. Voraussetzung ist, dass der Wasserstoff nur mit überschüssigem regenerativem Strom erzeugt wird und nur zur Speicherung und lokalen Wiederverwendung dieser überschüssigen Energie dient, z.B. als Beimischung im schon existierenden Gasnetz. Sobald eigene Strukturen für die Lagerung, den Transport oder die Rückumwandlung aufgebaut werden müssen, verliert die Wasserstofftechnologie ihren Vorteil für den Klimaschutz und wird zur Quelle von zusätzlichem CO₂.

Mobilität und Wasserstoff

Viele Politiker träumen von einer klimaneutralen Mobilität durch Wasserstoff. Dies ist aber nur in klar begrenzten Anwendungsfällen wie bei der Luft- und Seeschifffahrt sowie beim Schwerlastverkehr auf der Straße der Fall. "Allerdings sollten wir im motorisierten Individualverkehr und bei der Gebäudewärme den Einsatz von Wasserstoff oder anderen synthetischen Kraftstoffen von vorne herein ausschließen. In diesen Bereichen wäre das Energieverschwendung." (Zitat DUH Constantin Zerger.)

Fazit zu dem Grundsatzbeschluss des Kreistags

Von den in der Sitzungsvorlage vorgeschlagenen Projekten trägt nur die Lernwerkstatt Zukunftstechnologie wirklich zum Klimaschutz bei. Die anderen Projekte wie die regenerative Wasserstoff-Erzeugungsanlage, die Wasserstofftankstelle, die Anschaffung von Wasserstoffbussen und der Einsatz von Wasserstoffzügen auf der Wieslaufbahn verschlechtern die Klimabilanz im Kreis und sind deshalb ab zu lehnen. Die Hamburger Hochbahn zum Beispiel hat ihre vier Wasserstoffbusse wieder abgeschafft und setzt jetzt auf Batteriebetrieb bei ihren Bussen.

Mein persönliches Fazit

Mit dem Kenntnisstand von heute möchte ich den Gremien im Kreis empfehlen den aus regenerativen Quellen gewonnen Strom direkt zu verwenden und nicht den verlustreichen Umweg über die Wasserstofftechnologie zu gehen. Statt Wasserstoffbusse sollten Oberleitungsbusse mit einer kleinen Batterie für kurze Strecken ohne Oberleitung eingesetzt werden. Statt Wasserstoff betriebener Wieslaufbahn eine Oberleitung für den direkten elektrischen Betrieb der Bahn, um die gravierenden Umwandlungsverluste zu vermeiden.

Der Kreis sollte eine Umwelt- (Klima-) Vergleichsstudie zu den drei möglichen Technologien für Mobilität im ÖPNV (Oberleitung, Batterie und Wasserstoff) erstellen lassen.

Erst wenn die Kreisräte die unterschiedlichen Auswirkungen auf den CO2 Ausstoß kennen, können sie auch eine fundierte Entscheidung für eine dieser Technologien treffen. Nach meinem Kenntnisstand scheidet dabei die Wasserstofftechnologie, selbst wenn der Wasserstoff aus Überschussstrom erzeugt wird, am schlechtesten für unser Klima ab.

Quellen:

DUH: *"Bei Hochtemperaturprozessen in der Industrie, bei der Luft- und Seeschifffahrt sowie beim Schwerlastverkehr auf der Straße kann grüner Wasserstoff tatsächlich ein Teil der Lösung sein. Allerdings sollten wir im motorisierten Individualverkehr und bei der Gebäudewärme den Einsatz von Wasserstoff oder anderen synthetischen Kraftstoffen von vorne herein ausschließen. In diesen Bereichen wäre das Energieverschwendung. Hier stehen mit batterieelektrischen Fahrzeugen, dem öffentlichen Verkehr und im Gebäudebereich mit besserer Dämmung und der Wärmepumpe andere technische Lösungen zur Verfügung. Diese sind vor allem viel energieeffizienter."*

<https://www.duh.de/aktuell/nachrichten/aktuelle-meldung/heilsbringer-gruener-wasserstoff-eine-nuechterne-bewertung/>

Ulf Bossel: *"Wenn man dann analysiert, die ganzen Verluste rechnet, kommt man schnell zu dem Schluss, weshalb es die Wasserstoffwirtschaft in der Vergangenheit nicht gegeben hat, weshalb sie sich heute schwer tut und weshalb sie in Zukunft vermutlich nie kommen wird: Es ist im Grunde genommen ein riesiges Energie-Verlustspiel. Und wir haben keine Energie zu verlieren, sondern wir müssen sehen, dass wir die Energie, die wir gewinnen, sinnvoll nutzen."*

Ulf Bossel, Schweizer Maschinenbau-Ingenieur und Brennstoff-Zellen Experte

<https://www.br.de/wissen/wasserstoff-energie-kraftstoffe-wasserstoffauto-100.html>

Wasserstoffbusse in Hamburg: *"Die Hamburger Hochbahn hat den Testbetrieb mit Wasserstoffbussen beendet. Die Technik sei noch nicht so weit, und Hersteller Daimler konnte zuletzt nicht liefern. Doch es gibt schon Alternativen."*

<https://www.spiegel.de/auto/aktuell/hamburg-hochbahn-schafft-wasserstoffbusse-wieder-ab-a-1253009.html>

Batterie-Obusse in Solingen: *"Während der Fahrt unter der Oberleitung nutzt der Bus den Strom aus der Leitung und lädt zugleich die Batterie auf. Auf den Strecken ohne Oberleitung fährt er dann mit Strom aus der Batterie." Der große Vorteil der Kombination: Man braucht nur ein kleines Oberleitungsnetz, braucht keine Standzeiten fürs Laden, die Batterie ist klein und Kosten werden so gespart."*

<https://www.dw.com/de/klimaschutz-strom-f%C3%BCr-bus-und-lkw-statt-diesel-batterie-oberleitung-tesla-e-truck-wasserstoff/a-52698152>

Hier geht es zu meinem spontanen zwei Tage [älteren Beitrag mit weiteren Links](#) zum Thema.

15.7. Kreistag einstimmig für Wasserstofftechnologie

Am letzten Montag hat der Kreistag Rems-Murr einstimmig einen Grundsatzbeschluss für verschiedene Projekte zur Wasserstofftechnologie gefasst. In meinen Augen zum Nachteil des Klimaschutzes.

- [Artikel des Zeitungsverlags Waiblingen](#) zum Beschluss.
- [Sitzungsvorlage des Kreistags](#).
- [Meine persönlichen Gedanken](#) zum Beschluss.

Gesammelte Infos:

Hermann Scheer 2001 zur solaren Wasserstoffwirtschaft: Zwar bin ich der Auffassung, daß wir uns das Ziel einer umweltschonenden Energieversorgung alles dafür notwendige Kosten lassen müssen. Wenn wir dasselbe Ziel aber mit geringeren Kosten und umstandsloser erreichen können, kommt es schneller zur Breitenwirkung, ist es produktiver und sozialer. Dies bedeutet: **jede solare Energie, die ohne Umwandlung direkt nutzbar ist, hat Vorrang vor der Nutzung des solaren Wasserstoffs.**

<http://www.hermannscheer.de/de/index.php/artikel-2001-archivmenuartikel-71/26-solare-wasserstoffwirtschaft-chancen-nutzen-problemfelder>

BUND: Sackgasse Wasserstoffstrategie: hohe Importabhängigkeit, zu wenig Energieeffizienz, E-Fuels keine Alternative für die Verkehrswende

<https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/sackgasse-wasserstoffstrategie-hohe-importabhaengigkeit-zu-wenig-energieeffizienz-e-fuels-keine-alternative-fuer-die-verkehrswende/>

<https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/kommentar-erneuerbarer-strom-fuer-power-to-x-muss-aus-deutschland-kommen/>

Zur europäischen Wasserstoffstrategie (European Hydrogen Strategy), die heute von der EU-Kommission vorgestellt wurde, erklärt Verena Graichen, stellvertretende Vorsitzende des BUND: **Industrie droht Allianz zu kapern**

<https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/kommentar-europaeische-wasserstoffstrategie-gruenem-wasserstoff-aus-erneuerbaren-energien-gehört-die-zukunft-industrie-droht-allianz-zu-kapern/>

Wenn grüner Wasserstoff dem Klima schadet

„Nach der E-Mobilität gilt grüner, mit Ökostrom gewonnener Wasserstoff als "the next big thing". Bis Jahresende will die Bundesregierung eine Wasserstoff-Strategie vorlegen. Wenn damit aber nicht ein immenser Ausbau der Erneuerbaren einhergeht, wird der Wasserstoff dem Klima schaden.“

<https://www.klimareporter.de/verkehr/wenn-gruener-wasserstoff-dem-klima-schadet>

Greenpeace Energie warnt vor voreiligem Wasserstoff-Ausbau und fordert einen Energiewende freundlichen Ausbau.

https://bizz-energy.com/oekostromanbieter_warnt_voreiligem_wasserstoff_ausbau

Hamburger Erfahrungen mit Brennstoffzellen in Bussen

„Busse mit Brennstoffzellen spielen hingegen kaum mehr eine Rolle in Hamburg. Im Gegenteil: Vier Brennstoffzellen-Hybridbusse, die ausschließlich mit Wasserstoff betrieben wurden, hat die Hochbahn im vergangenen Jahr verkauft. Die Testfahrzeuge hatten nach Senatsangaben jeweils 1,8 Millionen Euro gekostet, wovon der Bund die Hälfte übernahm.“

<https://www.rnd.de/wirtschaft/lieber-strom-als-wasserstoff-tanken-verkehrsbetriebe-bevorzugen-e-busse-RHSQZGNYQS2A2VBROUH6SSSR4Q.html>

Doch die Physik lässt sich nicht austricksen.

„Nehmen wir den Klimaschutz ernst, dann stehen wir vor einem radikalen Umbau unserer Wirtschaft, der die Geschäftsmodelle aller Branchen bedroht, die auf fossile Energieträger setzen. Von der Autoindustrie über die Stahlkocher bis zur Erdgasheizung. Aber Wasserstoff hat sich nun vielfach zum Hoffnungsträger entwickelt, zum neuen Zauberstoff, der mit Grün-Strom hergestellt und einfach im Austausch gegen fossile Brenn- und Kraftstoffe eingesetzt wird. So sollen Geschäftsmodelle konserviert werden. Lobbyisten haben deshalb in den vergangenen Monaten massiv bei der Regierung pro Wasserstoff Druck gemacht.“

<https://www.rnd.de/wirtschaft/hoffnung-wasserstoff-die-physik-lasst-sich-nicht-austricksen-N76CEEAPRNHCDBL7ZCOOVTFLLJQ.html>

*„Für **Energiewissenschaftler Volker Quaschnig** ergibt das keinen Sinn. Bevor nicht Strom aus erneuerbaren Energien im Überfluss produziert wird, braucht man über Wasserstoff gar nicht nachzudenken, sagt der Professor für Regenerative Energiesysteme an der HTW Berlin, die Strategie sei eine reine Luftnummer. Im [Interview](#) mit watson erklärt er, warum Wasserstoff aus seiner Sicht so teuer ist und wieso er nicht glaubt, dass sich Wasserstoffautos durchsetzen werden.“*

<https://www.watson.de/nachhaltigkeit/nachhaltig/188247292-energiewissenschaftler-kritisiert-wasserstoffstrategie-ablenkungsmanoever>

Die Kritik an der Fraunhofer-Wasserstoff-Studie

„Die Experten des Fraunhofer ISE haben veraltete Daten verwendet, zweifelhafte Annahmen getroffen und Äpfel mit Birnen verglichen – überraschenderweise kamen BEVs dabei immer noch verhältnismäßig gut weg. Dennoch: Die vielen kleinen Fehler ergeben in Summe ein komplett anderes Resultat. Korrigiert man diese, kommt heraus, dass ein 90 kWh-BEV deutlich weniger CO2 ausstoßen würde, nämlich 55 g/km, während FCEV bei 80 g/km liegen.“

<https://emobly.com/de/wissen/die-kritik-an-der-fraunhofer-wasserstoff-studie/>

*„Energieexperten wie **Ulf Bossel** sehen in der Wasserstoffwirtschaft einen Umweg. Sie schlagen aufgrund der hohen Energieverluste bei der Herstellung von Wasserstoff vor, besser gleich auf Strom zu setzen. Würde das Stromnetz ausgebaut und Autos sowie Elektrogeräte mit Batterien ausgestattet werden, könnte mehr Energie direkt ins Stromnetz eingespeichert und Stromschwankungen ausgeglichen werden.“*

<https://www.br.de/wissen/wasserstoff-energie-kraftstoffe-wasserstoffauto-100.html>

Warten aufs Wasserstoff-Auto: Dabei hat die Technik keine Chance gegen Akkus

https://efahrer.chip.de/e-wissen/wasserstoff-technik-darum-hat-sie-keine-chance-gegen-akkus_101550

Völlig unrealistisches Konzept

Statt auf die Energie zu verzichten, könnte damit Wasserstoff produziert werden. Dieses Konzept ist jedoch völlig unrealistisch, meint Ulf Bossel, einst Gründer der renommierten Konferenz European Fuel Cell Forum und heute vehementer Kritiker der Wasserstoffwirtschaft. "Wegen der hohen Investitionskosten müssen Elektrolyse-Anlagen jährlich mindestens 4000 Stunden laufen, um wirtschaftlich betrieben werden zu können", sagt der Experte. Abgeregelt werden Windräder jedoch nur wenige Stunden im Jahr.

Trotz des weiteren Ausbaus der Windenergie wird sich das nicht wesentlich ändern, sagt Bossel. Auch, weil die Elektrolyse mit anderen Ansätzen konkurriert, die das Abregeln der Windräder vermeiden sollen: mit dem Netzausbau zum Beispiel oder der Installation von Stromspeichern.

Ökostrom made in Germany reicht nicht aus

Soll Wasserstoff tatsächlich die Klimabelastung durch den Verkehr in nennenswertem Umfang reduzieren, sind dafür Strommengen nötig, die selbst alle denkbaren Kapazitäten der Windräder und Solaranlagen in Deutschland weit übersteigen. Das zeigt eine Studie des Fraunhofer Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES).

Danach werden 2050 allein mehr als 500 Terawattstunden Strom benötigt, um so viel Wasserstoff für Fischer-Tropsch-Anlagen zu produzieren, dass der heimische Flug- und Schiffsverkehr auf klimaneutrale, synthetische Kraftstoffe umgestellt werden kann. Das entspricht etwa dem gesamten heutigen Stromverbrauch der Bundesrepublik.

<https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/kuenstliche-kraftstoffe-das-problem-mit-dem-wasserstoff-a-1168785.html>

Details zu "Die Wasserstoff-Aktien":

- Dividenden-Renditen von über 10% und mehr – Mit dieser Strategie ist es so leicht und trotzdem kennt sie kaum ein Anleger
- Elektroautos sind die Zukunft? Falsch! Diese Gründe sprechen dafür, dass Tesla sich gewaltig verzockt hat und ihnen bald die Pleite droht!
- Sauber, große Reichweite & günstig: Lesen Sie, weshalb an Wasserstoff als Brennstoff der Zukunft kein Weg vorbei führt!
- Experten dachten, deutsche Konzerne würden E-Mobilität verschlafen – In Wirklichkeit arbeiten sie bereits an der Wasserstoff-Revolution – dieser Report enthüllt ihre Pläne
- Sie möchten vom Megatrend Wasserstoff profitieren? Laden Sie sich jetzt kostenlos den Spezialreport Die Wasserstoff-Aktien herunter und erleben durch diese 2 Aktien einen gewaltigen Schub in Ihrem Depot.

<https://wasserstoff.investoren-wissen.de/>

Alstom Coradia iLint: Warum dieser Regionalzug etwas Besonderes ist

<https://www.inside-digital.de/news/alstom-coradia-ilint-warum-dieser-regionalzug-etwas-besonderes-ist>

Zusammengestellt von Reinhard Muth

<http://muth-ah.net/pages/klima-und-umwelt.php>