



Biowasserstoff-Magazin

Energie für neues Denken

7. Ausgabe • 16. April 2008
Aktualisiert 12. Juli 2008

Themen in dieser Ausgabe:

Biomassevergasung III

- High-Temperature Black Liquor Gasification - CHEMREC (Schweden)
- Autotherme Wirbelschichtvergasung - CHRISGAS in Värnamo (Schweden)
- Autotherme Wirbelschichtvergasung - CFB-Vergasung von Foster-Wheeler (Akt. 12.07.08)

Elektrolyse von Ökostrom

- Utsira - eine bemerkenswerte Insel

Hydrogen Highways

- Skandinavien - Hydrogen-Highway
- Skandinavien - Hythane - Auf dem Weg zum Wasserstoff
- Und Deutschland?

Impressum: Seite 24

Bio-Wasserstoff ist aus Biomasse herstellbar und **billig!** Die **Energieausbeute** beträgt **90-93%!**

Warum es ihn noch nicht gibt? Fragen Sie das die Politiker und Verantwortlichen der Energiekonzerne!

Skandinavien - Vorbild für Europa

Diese Ausgabe unseres Biowasserstoff-Magazins enthält Beiträge über moderne Technologien zur Erzeugung von Synthesegas.

Während in Deutschland Politiker und Industrie immer noch auf Kernkraftwerke und Kohlekraftwerke setzen, weil „die Technologie zur Biowasserstoffherzeugung noch nicht reif ist“, wird genau diese Technologie in Skandinavien bereits erfolgreich eingesetzt.



Bild Antje Cicero

Durch die Nutzung von Abfällen der Papier- und Zelluloseindustrie steht Schweden und Finnland jetzt ohne zusätzliche Bereitstellung irgendwelcher Biomasse der erste Baustein für die solare Wasserstoffwirtschaft zur Verfügung. Der zweite Baustein, das Wasserstoff-Rohrleitungssystem, kann von Beginn an auf Wasserstoff zugeschnitten werden. Schweden verfügt bisher über kein ausgedehntes Pipelinennetz für die Erdgasverteilung, ist aber dabei ein solches aufzubauen. Die Brennstoffzelle als dritter Baustein ist je nach Verwendungszweck in zwei bis fünf Jahren käuflich zu erwerben.

Die Zukunft beginnt jetzt und nicht in 30 oder 50 Jahren!!!

Skandinavien handelt, während Deutschland die Zukunft verschläft!

High-Temperature Black Liquor Gasification - CHEMREC

Torsten Pörschke

Neue Energielieferanten

Bereits im Jahr 1987 begann die Entwicklung des CHEMREC-Prozesses zur Nutzung der entstehenden Schwarzlauge in der schwedischen Zellstoff- und Papierindustrie. Die bisher genutzten Rückführungsboiler arbeiten nicht besonders energieeffizient. Deshalb entwickelte man einen Vergasungsprozess, der ein energiereiches Synthesegas entstehen lässt.

Die Technologie wurde 1990 von Kvaerner gekauft und anschließend mehrheitlich an Babcock Borsig Power (52 Prozent) und Nykomb Synergetics (24 Prozent) verkauft. Weil Babcock Insolvenz anmeldete suchte Nykomb Synergetics seit 2002 einen neuen industriellen Partner.

Der Vergaser ist vergleichbar mit dem Texaco-Vergaser (heute GE). Schwarzlauge wird mit Sauerstoff in den unter Druck stehenden Reaktor injiziert. Die Vergasungstemperaturen liegen bei 950 Grad Celsius, um die Zellulose, die Lignine und den Schmelz in ein Synthesegas umzuwandeln. Als Katalysatoren werden Natrium und Kalium verwendet, die zu einem niedrigen Anteil von Methan im Produktgas führen. Langfristig möchte man mit dem CHEMREC-Verfahren Methanol, DME (Dimethylether) und flüssige synthetische Kraftstoffe herstellen.

Variationen

Im CHEMREC-Prozess mit einem niedrigem Druck von 2 bar wird die Schwarzlauge mit Luft vergast. Durch Wasserdampf mit mittlerem Druck erreicht man eine Atomisierung im Reaktor. Das niederkalorische Produktgas enthält nur wenig Schwefelbestandteile. Eine industrielle Demonstrationsanlage mit dieser Technik steht bei AssiDomän in Frövifors/Schweden (Leistung 11 MW (th)). Der Vorteil einer solchen Lösung besteht in der Modernisierung bestehender Rückführungsboiler, ohne dass der Produktionsprozess in der Zellstoff- und Papierindustrie unterbrochen werden muss. In den USA ist bei der Firma Weyerhaeuser, New Bern eine kommerzielle Anlage dieses Typs seit 1996 in Betrieb. Je nach Zusammensetzung der anfallenden Schwarzlauge entsteht ein Synthesegas mit ungefähr folgender Zusammensetzung: 8,6 Prozent Wasserstoff; 6,0 Prozent Kohlenmonoxid; 12,5 Prozent Kohlendioxid; 26,3 Prozent Wasser und 46,2 Prozent Stickstoff.

Als interessanteste Variante kann der CHEMREC-Prozess mit hohem Druck von 30 bar angesehen werden. Hier wird mit reinem Sauerstoff bei der Vergasung gearbeitet. Ein öl- oder gasbetriebener Brenner an der Spitze des Vergasers wird für den Start der Reaktion verwendet. Die chemische Schmelze löst man aus dem Rohgas durch eine Wasserquench im unteren Teil

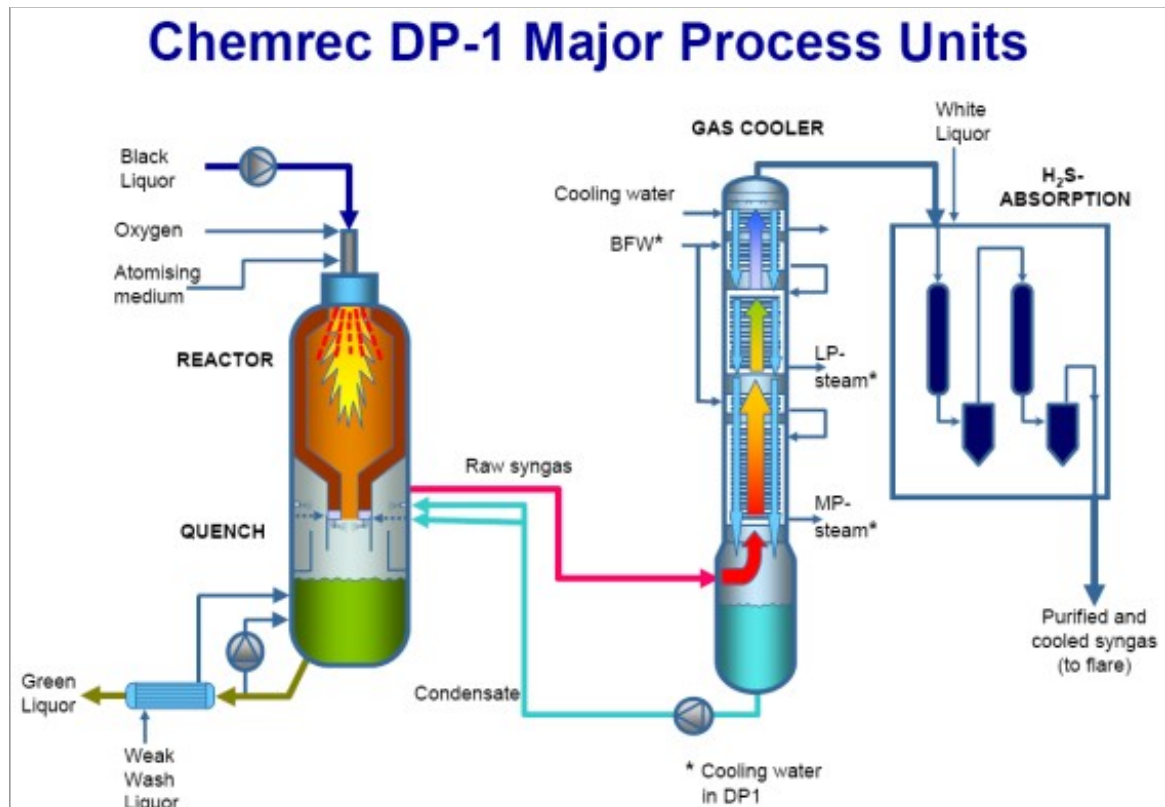


CHEMREC - Development plant (DP-1) project (Bild mit freundlicher Genehmigung von <http://www.chemrec.se>)

(Fortsetzung auf Seite 3)

(Fortsetzung von Seite 2)

des Vergasers heraus. Die am Boden sich sammelnde Grünlaugung kann in den Prozess der Papierproduktion zurückgeführt werden. Dadurch erhöht sich die Ausbeute an Papier im Verhältnis zum eingesetzten Rohstoff. Ungefähr 60 Prozent des in der Schwarzlauge enthaltenen Schwefels verlässt den Reaktorraum mit dem mittelkalorischen Produktgas. Hier wird über einen H₂S/COS-Prozess der störende Begleitstoff ausgefiltert. Das Produktgas besteht aus folgenden Inhaltsstoffen: 31,1 Prozent Wasserstoff; 29,5 Prozent Kohlenmonoxid; 14,6 Prozent Kohlendioxid; 1,1 Prozent Methan und 22,2 Prozent Wasser.



Chemrec DP-1 Major Process Units

(Bild mit freundlicher Genehmigung von <http://www.chemrec.se>)

Eine Pilotanlage des Hochdruck-Prozesses lief bereits in der Papiermühle von Stora Enso in Karlstad zwischen 1994 bis 1999. Als nächstes errichtete man ab dem Jahr 2004 bei der SmurfitKappa Mill in Pitea die kommerzielle Demonstrationsanlage DP-1 mit einer thermischen Leistung von 3 MW. Erste erfolgreiche Testläufe fanden bereits 2006 statt. Bei einer Vergasungstemperatur von 1.000 Grad Celsius und 21 bar Druck enthielt das Synthesegas 41 Prozent Wasserstoff, 25 Prozent Kohlenmonoxid, 2 Prozent Methan und 31 Prozent Kohlendioxid. Beim Einsatz eines vollständigen CO-Shiftes (technischer Prozess, Stand der Technik) wird das Kohlenmonoxid in Wasserstoff umgesetzt.

(Fortsetzung auf Seite 4)

(Fortsetzung von Seite 3)

Unheimliches Potential

Eine Schätzung der in der schwedischen Schwarzlauge enthaltenen Energie geht von 39 bis 42 TWh aus, daraus lassen sich nach Untersuchungen 24 TWh Wasserstoff gewinnen. Das sind mehr als 10 Prozent des jährlichen Endenergieverbrauchs in Schweden (Wärme, Strom und Mobilität) und fast 25 Prozent des jährlichen Endenergieverbrauchs in Finnland (Umwandlungsverluste sind bereits abgezogen!), denn auch dort fällt Schwarzlauge in nahezu gleicher Größenordnung wie im Nachbarland an. Bisher wird das Abfallprodukt der Zellstoff- und Papierindustrie teilweise schon energetisch genutzt und verbrannt. Das ist nur die zweitbeste Lösung.

In einer solaren Wasserstoffwirtschaft können bis zu 90 Prozent des energetischen Potentials von aus Schwarzlauge produziertem Wasserstoff für die Bevölkerung nutzbar gemacht werden. Andernfalls löst man in Schweden höchstens 30 bis 40 Prozent aller heute im Verkehrssektor verwendeten fossilen Kraftstoffe ab oder gewinnt 5 bis 7 Prozent (mit 1.000 MW Generatorleistung!!!) des derzeitigen inländischen Strombedarfs. Allein an diesen Zahlen sieht jeder, dass die Wasserstoffwirtschaft für uns alle ein echter Gewinn ist, weil sie einfach mit geringerem Energieeinsatz mehr leistet. Zusätzlich wird mit dem vorgestellten Prozess mehr Papier gewonnen, die Schwarzlauge wird umweltgerecht aufgearbeitet und die Papierindustrie bekommt mit dem Verkauf des Wasserstoffs eine weitere Einnahmequelle. Die meisten Rückführungsboiler der schwedischen Papierindustrie sind sowieso schon alt und müssen in den nächsten Jahren ersetzt werden. Dadurch wird ein genereller Umbau attraktiv. Die zusätzlichen Investitionskosten werden wohl nach bereits vorliegenden Studien innerhalb von zwei Jahren wieder erwirtschaftet sein.

Beginn des solaren Wasserstoffzeitalters

Die erste mittlere Vergasungsanlage DF-2 ist für 2009 am Standort Pitea mit einer thermischen Leistung von 40 bis 45 MW geplant. Danach liegen schon Pläne für DF-3 in Mörrum (55 bis 75 MW) und DF-4 (80 bis 135 MW) je nach zukünftigem Standort in der Schublade. Die Verfügbarkeit der Vergaser soll bei 98 bis 99 Prozent liegen, so dass der Prozess der Papierproduktion weiter kontinuierlich ablaufen kann. Mit Recht kann also von einem ersten Durchbruch bei der industriellen Produktion von Wasserstoff aus Biomasse gesprochen werden.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung
durch den Autor. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Autotherme Wirbelschichtvergasung CHRISGAS in Värnamo (Schweden)

Torsten Pörschke

Niemand war schneller

Der Wirbelschichtvergaser in Värnamo (Schweden) mit einer Leistung von 18 MW (th) wurde zwischen 1991 und 1993 gebaut. In der Zeit von 1993 bis 1999 fanden dann entsprechende praktische Versuche mit der weltweit ersten kommerziellen IGCC-Anlage auf Basis von Biomasse statt. Die Technologie entstand in enger Zusammenarbeit zwischen Sydkraft AB und Foster Wheeler Energy International Inc. und das Ergebnis war eine Vergasungsanlage mit angeschlossenem Kraftwerk für die Kraft-/Wärmekopplung. Zusätzlich installierte man Luftkühler, um bei Versuchen unabhängig von der Abnahme der Prozesshitze durch das örtliche Fernwärmenetz zu sein. Das Werk arbeitete insgesamt 8.500 Stunden, darunter waren 3.600 Stunden unter Volllast im Energieversorgungssystem. Die Tests verliefen sehr erfolgreich und der Vergaser wurde mit verschiedenen Holzrohstoffen, mit Stroh und RDF beschickt. Im Jahr 2000 legte man die Anlage aus ökonomischen Gründen still.



Växjö Värnamo Biomass Gasification Centre

(Bild mit freundlicher Genehmigung von <http://www.chrisgas.com>)

Daran anschließend prüften TPS, Volvo, LRF, die Stadt Växjö und andere die Produktion von DME (Dimethylether) in der Anlage. Hierbei handelt es sich um einen gasförmigen umweltfreundlichen Dieselkraftstoff. In Värnamo hätten jährlich 10.000 t dieses Treibstoffes produziert werden können. Allerdings schätzte man 2001 das wirtschaftliche Risiko als zu hoch ein (niedrige Erdölpreise) und realisierte das Projekt nicht.

Seit Dezember 2003 wird die Pilotanlage von der nichtkommerziellen Gesellschaft VVBGC (Växjö Värnamo Biomass Gasification Center) betrieben. Innerhalb der neuen Besitzstruktur mit Växjö Energi AB, Värnamo Energie AB und der Universität Växjö treibt man drei wesentliche Projekte voran:

1. Die Weiterentwicklung des Verfahrens für die Vergasung von Müll (Projekt VÄRNAMO-WASTE) zwischen 2004 und 2006
2. Die Produktion eines wasserstoff- und kohlenmonoxidhaltigen Synthesegases (Projekt CHRISGAS) zwischen 2004 und 2009 unter Verwendung von reinem Sauerstoff und Wasserdampf im Vergaser
3. Der Umbau der Pilotanlage für die Produktion alternativer Motorentreibstoffe und chemischer Grundstoffe (DME, Methanol, FT-Synthese)

Hierbei ist das CHRISGAS-Projekt von herausragender Bedeutung für die Einführung der solaren Wasserstoffwirtschaft. Dazu finden entsprechende Umbauarbeiten am Wirbelschichtvergaser statt, die insgesamt 18 Monate in Anspruch nehmen. Im Jahr 2008 soll die Anlage wieder ihren Testbetrieb aufnehmen.

(Fortsetzung auf Seite 6)

(Fortsetzung von Seite 5)

Langjährige Erfahrung

Das getrocknete und zermahlene Holz (oder andere Biomasse) wird über eine Druckschleuse in den Vergaser einige Meter über dessen Boden gegeben. Bei einer Temperatur von 950 bis 1.000 Grad Celsius und einem Druck von ungefähr 18 bar erfolgt in einer Wirbelschicht die Umsetzung der Biomasse zu einem Synthesegas. Der Vergaser besteht aus dem Reaktor, einem Zyklon und einer Rückleitung vom Zyklon zum Reaktor. Die Anlage wurde bisher mit Luft betrieben. Der Brennstoff wird im Reaktor getrocknet, pyrolysiert und vergast.

Das Rohgas transportiert Reste der Biomasse (z.B. Holzkohle) und Bettmaterial nach oben und in den Zyklon. Dort werden die Feststoffe größtenteils vom Gas getrennt und wieder in den Reaktor zurückgeführt. Die Verbrennung der Holzkohle erfolgt dann am Reaktorboden, wo auch die Luft in den Vergaser eingeleitet wird. Während der Versuche testete man erfolgreich verschiedene Bettmaterialien (z.B. Magnesit/MgO) und experimentierte mit Temperatur sowie Druck.

Nach dem Zyklon wird das Produktgas auf 350 bis 400 Grad Celsius gekühlt und durch einen Heißgasfilter geschickt. Hier werden Aschereste zurückgehalten. Anschließend wird das niederkalorische Synthesegas in einer Gasturbinenanlage für die gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom genutzt.

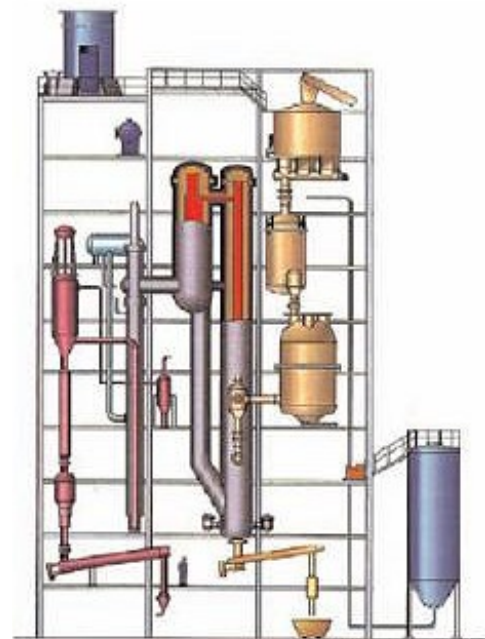
Die Gasturbine selbst erzeugt 4,2 MW, ein nachgeschalteter Prozess zur Nutzung der Abwärme noch einmal 1,8 MW. Als Fernwärme können 9 MW zusätzlich angekoppelt werden.

Durch die Verwendung von reinem Sauerstoff für den Vergasungsprozess sind entscheidende Verbesserungen bei der Zusammensetzung des Produktgases zu erwarten.

Eine typische Mischung bei der bisherigen Vergasung mit Luft ist:

- 9,5 bis 12 Prozent Wasserstoff,
- 16 bis 19 Prozent Kohlenmonoxid,
- 5,8 bis 7,5 Prozent Methan,
- 14,4 bis 17,5 Prozent Kohlendioxid und
- 48 bis 52 Prozent Stickstoff.

Ziel des CHRISGAS-Projektes ist jetzt die Herstellung von mittel- und hochkalorischen Synthesegasen zur weiteren energetischen Verwendung.



The Gasification Plant at Värnamo

Vergasungsanlage in Värnamo

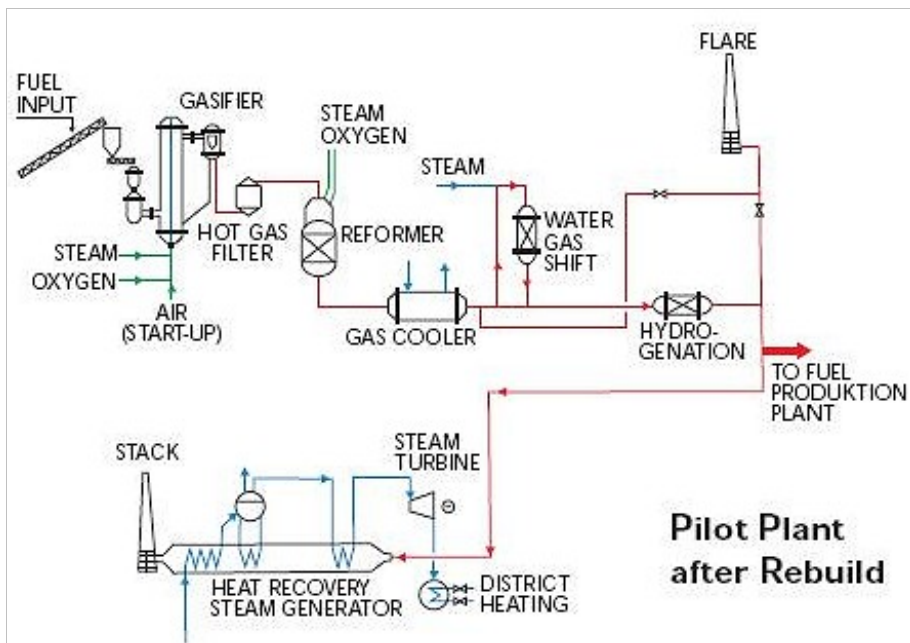
(Bild mit freundlicher Genehmigung von <http://www.chrisgas.com>)

(Fortsetzung auf Seite 7)

(Fortsetzung von Seite 6)

Der Weg in eine bessere Welt

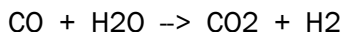
Auf die Ergebnisse der ersten Versuche in der umgebauten Anlage darf man gespannt sein. Im Gegensatz zur Luftvergasung wird mit einem wesentlich höheren Anteil von Wasserstoff und Kohlenmonoxid im Produktgas gerechnet.



Vergasungsanlage in Värnamo nach Umbau

(Bild mit freundlicher Genehmigung von <http://www.chrisgas.com>)

Um die Wasserstoffausbeute wesentlich zu erhöhen, kann nun noch das hergestellte Synthesegas einer vollständigen CO-Konvertierung (Stand der Technik) zugeführt werden. Die Umsetzung erfolgt nach der chemischen Gleichung:



Der Prozess verläuft dabei üblicherweise in zwei Stufen unter Anwendung eines auf Eisenoxidbasis arbeitenden Katalysators. Die Hochtemperatur-Shiftstufe erfolgt bei 350 bis 530 Grad Celsius sowie die Niedertemperatur-Shiftstufe bei 180 bis 270 Grad Celsius durch Zugabe von Wasserdampf. Den NT-Shift kann man auch einsparen und das restliche CO (ca. 4 Prozent) wieder in den Reaktor zurückleiten. Das spart Kosten. Anschließend wird mit einer Druckwechselabsorptionsanlage (PSA ist Stand der Technik) der Wasserstoff vom Kohlendioxid getrennt werden.

Schweden hat große Pläne für die Herstellung von Ethanol aus Biomasse. Als Übergangslösung sollte diese Technik genutzt werden bis die solare Wasserstoffwirtschaft auf Basis von Biomasse und Ökostrom aufgebaut ist.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung
durch den Autor. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Autotherme Wirbelschichtvergasung CFB-Vergasung von Foster-Wheeler (Aktualisiert am 12. Juli 2008)

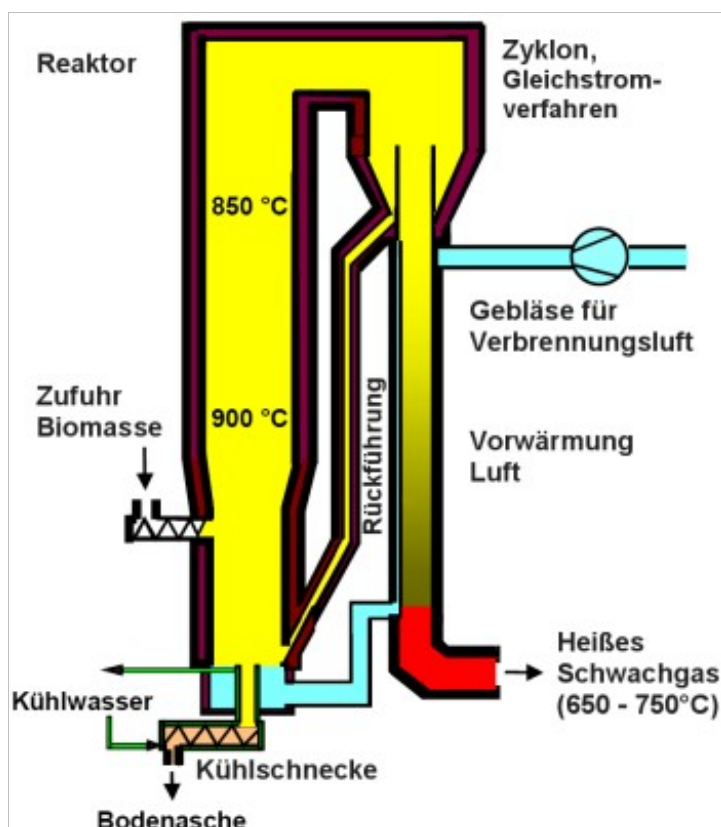
Torsten Pörschke

Kombinierte Energieerzeugung - wohin geht die Reise?

Das Kraftwerk Kymijärvi der Lahden Lämpöoima Oy (100 % Tochter der Lahti Energia Oy) in Finnland verfügt über einen mit Steinkohlestaub bzw. Erdgas betriebene Hauptkessel, der zusätzlich über einen Foster-Wheeler-Vergaser mit Biomasse befeuert wird. Die Biomasse deckt bei dieser Art von co-firing ungefähr 15 bis 20 Prozent des jährlichen Brennstoffbedarfs des Kraftwerkes, das gleichzeitig Wärme und Strom erzeugt. Wenn im Sommer der Fernwärmebedarf niedrig ist, wird der Hauptkessel abgeschaltet. An diesem Beispiel sieht man auch sehr schön, dass eine herkömmliche Wärme-/Kraftkopplung nicht die beste Lösung für unser Energieproblem ist.

Drucklose Technik

Die eingesetzte Biomasse hat einen Wassergehalt von 45 bis 58 Prozent. Eine prozesssichere Vergasung ist bis zu 60 Prozent möglich. Verwendung finden Sägemehl und feuchte Holzrückstände. Zudem wurden auch schon Kunststoffe, geschredderte Altreifen, Papier, Karton, trockene Holzrückstände und Torf in der Anlage umgesetzt, die seit vielen Jahren sehr zuverlässig arbeitet. Als Vergasungsleistung werden je nach eingesetztem Stoff zwischen 40 und 80 MW (th) angegeben.



Prinzipdarstellung
Atmosphärische ZWS-Vergasungsanlage

(Fortsetzung auf Seite 9)

(Fortsetzung von Seite 8)

Die Betriebstemperatur im Vergaser beträgt zwischen 800 und 1.000 Grad Celsius. Der Vergaser wird drucklos betrieben. Die Anlage besteht aus einem Reaktor, einem Gleichstromzyklon zur Trennung von Bettmaterial und Produktgas und einer Rücklaufleitung zum unteren Teil des Vergasers.

Über einen speziellen Düsenboden wird die vorgewärmte Vergasungsluft in den Reaktor eingeblasen. Dorthin befördert sie ein Hochdruckgebläse. Durch die Geschwindigkeit der Luft werden die Bettteilchen fluidisiert und verlassen teilweise den Reaktor. Sie werden dann im Zyklon aufgefangen und rückgeführt. Die Biomasse wird im unteren Teil des Reaktors in einem bestimmten Abstand vom Düsenboden eingebracht. Als Bettmaterial wird Sand verwendet. Die Asche sammelt sich am Vergaserboden und wird mit Hilfe einer wassergekühlten Schnecke aus dem Reaktor geholt.

Da die Anlage nur mit Luft betrieben wird, ist die Zusammensetzung des entstehenden Synthesegases nicht berauschend.

Typisch ist folgende Mischung:

- 5,9 Prozent Wasserstoff,
- 4,6 Prozent Kohlenmonoxid,
- 12,9 Prozent Kohlendioxid,
- 3,4 Prozent C_xH_y,
- 40,2 Prozent Stickstoff und
- 33 Prozent Wasser in Form von Dampf.

Durch den zusätzlichen Stickstoffeintrag mit der Luft in den Vergasungsprozess kommt es zu einer stärkeren Verbrennung der Biomasse. Das hat einen erhöhten Kohlendioxidanteil zur Folge und damit sinkt auch die Konzentration an Wasserstoff ab.

Mehr Farbe ins Spiel bringen

Um das optimale Ergebnis aus der Technologie herauszuholen, bedarf es der Vergasung mit reinem Sauerstoff. Eine entsprechende Versuchsanlage existiert an der Universität Clausthal-Zellerfeldt (CUTEC).

Hier wurden bei entsprechenden Kampagnen folgende Zusammensetzung des Synthesegases bei Vergasung von Biomasse erreicht:

- ca. 33 Prozent Wasserstoff,
- ca. 20 Prozent Kohlenmonoxid,
- 32 bis 35 Prozent Kohlendioxid und
- 6 bis 8 Prozent Methan.

Was dem Prozess jetzt noch fehlt, ist eine Druckaufladung, damit Wasserstoff zu niedrigen Kosten produziert werden kann. Eine Verstärkung der Außenwand des Vergasers und eine Druckschleuse für die Biomasse führt bei gleicher Baugröße zu wesentlich höherer thermischer Leistung und zu größeren Gasvolumenströmen.

(Fortsetzung auf Seite 10)

(Fortsetzung von Seite 9)

Finnische NEX-BtL-Produktion ebnet den Weg

Um die Technologie der Vergasung von Biomasse kommerziell für die finnische Holz- und Papierindustrie verfügbar zu machen, werden entsprechende Forschungs- und Erprobungsprojekte vom VTT (Technisches Forschungszentrum in Finnland) zielgerichtet vorangetrieben. Daran sind auch die Technische Universität Helsinki und die Firmen Neste Oil, Foster Wheeler Energy, Andritz, Vapo, Pohjolan Voima sowie die großen Holzkonzerne UPM, Stora Enso, M-Real und Metsä Botnia beteiligt.

In der ersten Phase wurde eine 500 kW Testanlage in Otaniemi (Espoo) errichtet und zwischen 2005 und 2007 betrieben. Sie sollte in der Lage sein, jedes kohlenstoffhaltige Rohmaterial wie Abfälle der Holzindustrie, Rinde, Biomasse von landwirtschaftlichen Flächen und Stroh verwerten zu können. Das Projekt kostet insgesamt 300 Mio. Euro, davon stellte man 4 Mio. Euro für die Testanlage bereit. Die Verwendung des entstehenden Synthesegases für Brennstoffzellenkraftwerke und mobile Anwendungen stand von Beginn an mit auf der Agenda. Zunächst visiert man jetzt die Herstellung von BtL-Kraftstoffen der dritten Generation an. Zu dieser Form der Verwendung des Synthesegases haben wir uns schon mehrfach geäußert. Es macht eigentlich keinen Sinn, aus dem vorliegenden Wasserstoff unter Energieeinsatz flüssige Kraftstoffe herzustellen und diese ineffektiv zu verbrennen.

Für die zweite Phase der Entwicklung und Erprobung ist nun der Bau einer Pilotanlage in der Papierfabrik von Stora Enso in Varkaus vorgesehen. Sie wird nach offiziellen Firmenangaben eine thermische Leistung von 12 MW haben. Das extra dafür gegründete Joint-Venture NSE Biofuels Oy Ltd. wird zu je 50 Prozent von Stora Enso Oy und Neste Oil Corporation finanziert. Herzstück der Anlage soll ein unter Druck stehender Wirbelstromvergaser von Foster-Wheeler sein, der mit reinem Sauerstoff und Wasserdampf betrieben wird und über entsprechende Gasreinigungsanlagen verfügt. Das Teerproblem soll mit der neuen Technologie zur Aufbereitung des Rohgases gelöst werden. Zu Beginn des Jahres 2009 wird der erste Probelauf der Synthesegasherstellung stattfinden. Da für den anschließenden Fischer-Tropsch-Prozess sehr empfindliche Katalysatoren eingesetzt werden, stellt man an die Reinheit des Synthesegases sehr hohe Ansprüche. Wer die Gasreinigung in den Griff bekommt, löst auch die Probleme der Herstellung von reinem Wasserstoff ganz nebenbei mit.

Nach dem erfolgreichen Betrieb der Pilotanlage ist der Bau einer großtechnischen Anlage mit einer thermischen Leistung von 200 bis 300 MW in einer der Papierfabriken von Stora Enso vorgesehen. Realisiert werden soll das Vorhaben spätestens in den Jahren 2012 bis 2014. Weitere Standorte sind im Gespräch, die Projekte bewegen sich zwischen 150 und 400 MW.

Aus Sicht der Einsatzstoffe ist zunächst an die Verwendung von Hackspänen aus Schlagabraum, Baumstümpfen und Schwachholz gedacht. Ein vorbereitender

(Fortsetzung auf Seite 11)

(Fortsetzung von Seite 10)

Schritt für die Vergasung ist dabei die Trocknung der Holzabfälle. Die Verwendung von Biomasse mit niedrigem Wasseranteil ist der Beginn einer Entwicklung, der auch zur Verwendung von weiteren Arten von Biomasse mit höherem Wasseranteil führen wird.

Hier seien stellvertretend nur einige von der Firma Neste Oil für die Zukunft genannt:

- a. Erntereste wie Halme, Blätter und Schalen von Kornpflanzen
- b. Abfälle der Forstwirtschaft (Holzschnitzel und Sägemehl), Schwachholz, Äste und Zweige
- c. kommunale Abfälle (Abfälle aus Haushalten und Papierprodukte)
- d. Abfälle der Nahrungsmittelindustrie und anderer industrieller Prozesse (Schalen von Früchten, tierische Abfälle, Schwarzlauge der Papierindustrie)
- e. Energiepflanzen (schnell wachsende Bäume und Gräser)

Durch die gleichzeitige Verwertung von Abfällen der Forstwirtschaft und der Schwarzlauge in den Papierfabriken lassen sich die Investitionskosten für die Wasserstoffherstellung wesentlich senken. Eine Luftzerlegeanlage für die Produktion von Sauerstoff zu Vergasungszwecken ist mit 40 bis 50 Mio. Euro noch sehr teuer und rechnet sich nur bei Vergasern mit einigen hundert Megawatt Leistung. Die in diesem Heft beschriebenen Technologien drängen förmlich eine gemeinsame Nutzung einer Luftzerlegeanlage auf. Somit könnten zwei unterschiedliche Vergasertypen bzw. ein Vergasertyp (davon dann möglicherweise zwei Anlagen) für alles die Papiermühle zu einem bedeutenden Wasserstoff-Produktionsstandort machen. Damit schließt sich auch der Stoffkreislauf in der Holz- und Papierindustrie.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung
durch den Autor. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Elektrolyse von Ökostrom Torsten Pörschke

Utsira - eine bemerkenswerte Insel

Norwegen ist eines der Länder, das sich auf die Einführung einer Wasserstoffwirtschaft intensiv vorbereitet. Zunächst erprobt man im kleinen Maßstab die Technologien, um sie anschließend dann auf einen größeren Maßstab zu übertragen. Dabei spielt die 20 km südwestlich der norwegischen Küste gelegene Insel Utsira eine verführerische Rolle. Auf nur 6,2 Quadratkilometern leben hier ca. 230 Menschen. In der Vergangenheit erfolgte die Stromversorgung der Insel durch Dieselgeneratoren, bis dann ein 1 MW-Seekabel (22 kV) verlegt worden ist.

Bereits im November 2004 erfolgte die Inbetriebnahme des Wasserstoff-Demonstrationsprojektes, um später einmal eine vollständige und unabhängige Versorgung der Insel mit erneuerbaren Energien zu gewährleisten.

In das Versorgungssystem wurden

- zwei Windturbinen Enercon E 40 (je 600 kW),
- ein Wasserstoff-Generatoren-Set (55 kW),
- eine Brennstoffzelle (10 kW),
- ein Elektrolyseur mit Verdichter zur Herstellung von Wasserstoff aus Ökostrom (10 Nm³; 200 bar),
- ein Flywheel (200 kW, 5 kWh),
- eine Batterie (35 kWh Kapazität) und
- eine Synchronisationsmaschine (100 kVA)

eingebunden.

Die erste Periode des Projektes ist bereits 2006 abgeschlossen worden. Es gelang über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr 10 Haushalte auf der Insel im unabhängigen Strommodus zu beliefern. Die Verbraucher zeigten sich zufrieden mit der Anlage, die Stromversorgung war sehr gut, die Verfügbarkeit lag bei fast 100 Prozent und es gab auch keine Unfälle. Einige kurze Stromausfälle und Stromschwankungen gab es, allerdings nichts Beunruhigendes. Schließlich handelte es sich ja um einen ersten Versuch weltweit. Einmal war sogar der Wasserstoff in dem vorhandenen Druckspeicher (2.400 Nm³) einfach aufgebraucht, weil 3 Tage lang kein Wind wehte, eine für Utsira eigentlich untypische Situation.

Für die zweite Periode des Projektes bis Dezember 2008 wurden weitere Verbesserungen vorgenommen, u.a. Installation eines neuen Elektrolyseurs, die Integration der Brennstoffzelle und die Einbeziehung von Fahrzeugen in das Versorgungssystem.

Weitere konkrete Wasserstoffprojekte werfen bereits ihre Schatten voraus. Rost Island in Norwegen plant ebenfalls eine solche Anlage und UTSIRA 2 ist für die Insel Nolsoy auf den Färöer-Inseln angedacht. Hier sind fast 100 Haushalte mit Wärme und Strom zu versorgen, beides soll durch Wasserstoff aus Ökostrom bereitgestellt werden. Die Brennstoffzellen-Technologie wird dabei eine wichtige Rolle spielen. Lassen auch sie sich vom Wasserstoff verzaubern.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung
durch den Autor. Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Skandinavien - Hydrogen-Highway Manfred Richey

Scandinavian Hydrogen Highway Partnership (SHHP)

Unter diesem Begriff ist ein skandinavisches Netzwerk entstanden, in welchem die nationalen Netzwerke von Norwegen (HyNor), Dänemark (Hydrogen Link) und Schweden (Hydrogen Sweden) zusammenarbeiten. (<http://www.scandinavianhydrogen.org/>)



(Bild mit freundlicher Genehmigung von Bjørnar Kruse/ZERO - www.zero.no, Quelle: <http://www.scandinavianhydrogen.org/>)

Vision

Die Vision des SHHP ist, dass die skandinavische Region als erste in Europa Wasserstoff kommerziell für eine öffentliche Nutzung bereit stellt. Dazu wird ein Netzwerk von öffentlich zugänglichen Stationen aufgebaut.

Ziele

- H2-Versuchsobjekte sollen schnell realisiert werden ('up to the next level')
- Der kommerzielle Markt soll erschlossen werden
- Informationen sollen öffentlich verbreitet werden
- Unterschiedliche Wege für die Versorgung mit H2 sollen aufgezeigt werden mit dem Focus nachhaltiger H2-Produktion
- Lokale Ressourcen sollen genutzt werden
- Übernationale Kompetenzen sollen gebündelt werden
- Aufzeigen, dass H2 ein alternativer Treibstoff ist mit hohem Potential der Treibhausgasreduzierung

Nächste Entwicklungsschritte

Die nächsten Entwicklungsschritte sollen 2008 bis 2015 umgesetzt werden. SHHP möchte die EU-H2-Strategien zügig umsetzen.

Dazu ist ein Netzwerk von H2-Stationen geplant:

- 15 Stationen
- 30 Satelliten-Stationen

Eine große Fahrzeugflotte ist geplant

- 100 Busse
- 500 Autos
- 500 Spezialfahrzeuge

Ambitionen

Um diese Visionen zu erreichen, strebt SHHP die zügige Umsetzung der Versuchsobjekte an. So sollen bis zu 100 Busse, 500 Autos und 500 Spezialfahrzeuge im Zeitraum von 2012 bis 2015 auf den skandinavischen Straßen unterwegs sein.

(Fortsetzung auf Seite 14)

(Fortsetzung von Seite 13)

SHHP will daneben effiziente, brennstoffzellenbasierte Hilfsantriebe in Fahrzeugen vorstellen. Um diese Fahrzeuge mit Wasserstoff zu versorgen, werden unterschiedliche Strategien verfolgt. Der Fokus liegt dabei auf der nachhaltigen Nutzung von Wasserstoff mittels lokaler Ressourcen und Kompetenzen in den drei Ländern und Regionen.

Die derzeitigen Planungen sehen bis zu 15 Stationen mit H₂-Produktion vor und bis zu 30 weitere Stationen für die Versorgung in ländlichen Gegenden - auch mit geringerem Bedarf.

Die Projekte werden als Beitrag einer Markteinführungsphase für die H₂-Versorgung und Fahrzeuge mit Wasserstoff als Treibstoff betrachtet und sind nicht auf eine bestimmte Zeitdauer begrenzt.

Zusätzlich wird das Projekt weitere Aktivitäten in der nordischen Region in den Bereich Technologie und erneuerbare Energiequellen umfassen. Dies beinhaltet auch die Verbraucherakzeptanz, die Marktreichweite sowie das Lobbying und einheitliche Rahmenbedingungen bei Sicherheit, Zertifizierung, Regulierung und Besteuerung.

Das Netz



Oben: Ursprünglicher (älterer) Planungsstand (Quelle: <http://www.scandinavianhydrogen.org/> - Grafik überarbeitet von M. Richey)

In Dänemark wurde das Netz inzwischen auf 10 Stationen erweitert (mehr bei 'Dänemark' - S. 15)

(Fortsetzung auf Seite 15)

(Fortsetzung von Seite 14)

Norwegen

HyNor – Der Hydrogen-Highway Norwegens

Ein einmaliges internationales Demonstrationsprojekt.

HyNor ist:

- Eine einmalige Initiative der norwegischen Industrie, um den Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur entlang einer 580 Kilometer langen Strecke zwischen Oslo und Stavanger von 2005 bis 2008 zu demonstrieren.
- Ein gemeinsames Projekt, das sowohl die unterschiedlichen Transportmittel Busse, Taxen und Privatfahrzeuge sowie urbane, regionale und nationale Transportsysteme einbezieht.
- Ein gemeinsames Projekt, das die verschiedenen Aktivitäten und beteiligten Städte in einem übergreifenden Netzwerk entlang der Hauptverkehrsroute zwischen der Hauptstadt Oslo und der Öl- und Energiestadt Stavanger in West-Norwegen koordiniert.
- Eine Partnerschaft, die wesentliche Industrieunternehmen, Energieerzeuger, Transportunternehmen sowie regionale und nationale Behörden mit Forschungsinstituten verbindet.
- Ein Projekt, das als erstes die Wirtschaftlichkeit der Wasserstoffenergieerzeugung und deren Nutzung im öffentlichen Transportsektor beweist.

HyNor wird die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger im Transportwesen in einem Land demonstrieren

- das eine einmalige internationale Stellung als energieerzeugende Nation einnimmt. Norwegen besitzt reichhaltige Ressourcen in den Bereichen Wasserkraft, Erdgas und Biomasse sowie eine lange industrielle Tradition in der Nutzung dieser Ressourcen - insbesondere in der Herstellung von Wasserstoff auf Elektrolysebasis durch Wasserkraft
- das wichtige politische Entscheidungen und Regelungen getroffen hat, um den Ausstoß an Treibhausgasen im Rahmen internationaler Verpflichtungen zu reduzieren. Die Entwicklung CO₂-neutraler Verkehrslösungen stellt einen der Wege für Norwegen dar, um die gegenwärtigen und künftigen Klimaziele zu erreichen
- das auf eine breite politische Unterstützung durch die Energie- und Transportbehörden zählen kann und in dem die Entwicklung von Wasserstoff als Energieträger eine hohe Priorität in der Regierung besitzt
- in dem eine weitreichende Finanzierung sowie Steuer- und Gebührenerleichterungen durch die öffentliche Hand bereits im Vorfeld des Projektes zu erwarten sind
- dass eine breite Unterstützung von Wasserstoff durch verschiedene Interessengruppen erfährt, einschließlich der Kooperation zwischen großen Energieerzeugern, Industrie- und Transportunternehmen, Behörden, Forschungsinstituten und Umweltorganisationen
- mit einem hochmodernen Transportsektor sowohl in Bezug auf die Infrastruktur und die Transportmittel, in dem das Projekt die integrale Bedeutung von Wasserstoff-Infrastrukturen und -Fahrzeugen aufzeigen wird
- dass die Wasserstoffinfrastruktur als integralen Bestandteil ansieht und diese für die wichtigste Verkehrsroute Oslo-Stavanger nutzt. Dieser Korridor erhält eine hohe Priorität in der langfristigen Verkehrsplanung und eröffnet zugleich eine einmalige Chance, Wasserstoff in diese Planung einzubeziehen
- dass durch die unterschiedlichen Klimazonen und Topographien eine Herausforderung für das Transportwesen darstellt. Hier wird das Projekt die Einsatzfähigkeit von Wasserstoff als Energieträger bei saisonalen Wetterschwankungen und niedrigen Außentemperaturen demonstrieren. Die Strecke zwischen Oslo und Stavanger beinhaltet sowohl warme, sommerliche Wetterbedingungen als auch eine hohe Luftfeuchtigkeit, Kälte und Schnee mit Streusalzeinsatz. Gemein-

(Fortsetzung auf Seite 16)

(Fortsetzung von Seite 15)

sam mit den topographischen Gegebenheiten lässt sich die Wasserstofftechnologie so unter harschen Bedingungen testen

- in dem durch die niedrige Bevölkerungsdichte, die geringe Größe der beteiligten Städte und den geringen Transportbedarf die begrenzte Anzahl an Demonstrationsfahrzeugen eine hohe Medienpräsenz genießen wird. In anderen Ländern beteiligen sich üblicherweise nur große Städte an solchen Projekten.

Stationen (Beispiele, nicht vollständig)

Stavanger

Station in Betrieb, geöffnet seit August 2006.

Fahrzeuge: 4 Toyota Prius Hydrogen

Wasserstoff wird durch Reformierung aus Erdgas hergestellt.

Die Station ist in eine kommerzielle Tankstelle integriert und bietet:

- Hythane (8%)
- Hydrogen 350 bar
- Hydrogen 700 bar

Teilnehmer: Stavanger Kommune, RF, Rogaland Fylkeskommune, Energiparken, StatoilHydro, Lyse, Rogaland Taxi AS

Weitere Informationen: www.hynor.se



Bild mit freundlicher Genehmigung von Bjørnar Kruse/ZERO - www.zero.no

Grenland (Porsgrunn)

Station in Betrieb seit Juni 2007

Der Wasserstoff stammt aus einer Chlorproduktion

Kompressor (4 bis 500 bar), Kapazität: 60 Nm³/h, Speicher-Druck: 500 bar

Fahrzeuge: 11 Toyota Prius Hydrogen

Teilnehmer:

Zero, Telemark Fylkeskommune, Miljøbil Grenland, Høgskolen i Telemark, Gasstek, StatoilHydro

Bergen

Station in Planung

Wasserstoff soll aus Naturgas mit CO₂-Abscheidung (ZEG Projekt) erzeugt werden.

Kohlenwasserstoff als Nebenprodukt aus der Raffinerie von Erdgas

Drammen

Station in Planung

CO₂-neutrale Wasserstoffproduktion von methanreichem Abfallgas mit CO₂-Abtrennung.

Oslo

Station in Planung

Wasserstoff aus Elektrolyse hydropower Compressor TBD

Kapazität: 130 Nm³/h, Speicherdruck: 450 bar.

Romerike

Station in Planung

Lokale Wasserstoffproduktion basierend auf Sonnen- und Bioenergie

(Fortsetzung auf Seite 17)

(Fortsetzung von Seite 16)

Dänemark

Hydrogen Link West Denmark

Was ist Hydrogen Link West Denmark?

Ein öffentliches privates Partnerschafts-Projekt zur Entwicklung und Durchführung von Pilotprojekten für H₂-Stationen und Brennstoffzellen/Hybrid-Fahrzeuge in Westdänemark.

Es sind über 20 unterschiedliche Partner beteiligt. Das Budget beträgt über 1,8 Mio €.

Das Projekt wurde im April 2006 durch mehrere Vorstudien in Hvide Sande, Holstebro und Ringkøbing gestartet, um die Möglichkeiten zu klären, H₂-Stationen und Hybridfahrzeuge mit Brennstoffzellen in Städten zu nutzen.

Im Hydrogen Link West Denmark Projekt werden mehrere H₂-Stationen installiert und Hybrid-Brennstoffzellenfahrzeuge für Endverbraucher sollen in den Städten getestet werden.

Die H₂-Produktion erfolgt zentral in Holstebro und wird von dort mit Transportfahrzeugen zu den einzelnen H₂-Stationen gebracht.

Die Erzeugung von H₂ erfolgt unter Verwendung von Windenergie, die Produktionsanlage wird von einem örtlichen Energieversorger betrieben.

Sieben unterschiedliche Hybrid-Brennstoffzellenfahrzeuge sollen in den Städten von verschiedenen Endverbrauchern betrieben werden, darunter auch der Weltgrößte Turbinenhersteller Vestas Wind Systems A/S.

Die H₂- und Brennstoffzellen-Technologie im Projekt wird von H₂ Logic A/S entwickelt und geliefert.

Finanziert wird das Projekt durch alle beteiligten Partner, darunter auch die Dänische Energieagentur (Danish Energy Agency).

Eröffnet wird das Projekt am 11. Juni 2008.

Stationen (Beispiele, nicht vollständig)

Kopenhagen

Multi-Station

In Betrieb seit 1. September 2003, öffentlich zugänglich.

Ziel: Test der Technologie und der ökonomischen Nutzung von Wasserstoff/Naturgas-Mischungen.

Beschreibung: Eine Dualfüllstation liefert reines CGH₂ und eine Mischung aus H₂ und Naturgas (Hythane). Elektrolysegerät und Kompressor sind vorhanden.

Treibstoffe: CGH₂ 20 MPa, H₂/CNG (Hythane) mit 8% vol und 20% vol H₂

Anwendung: PKW - CGH₂ 350, Bus - CGH₂ 350, Andere - CGH₂

H₂-Erzeugung: Elektrolyse mit Windkraft, 36Nm³/h oder 75 kg hochreines H₂ pro Tag

Speicher: CGH₂ bei 39 MPa, 4 m³

Fahrzeuge: verschiedene H₂-Passagierfahrzeuge, 2 Stadtbusse mit einer Mischung aus H₂ und CNG.

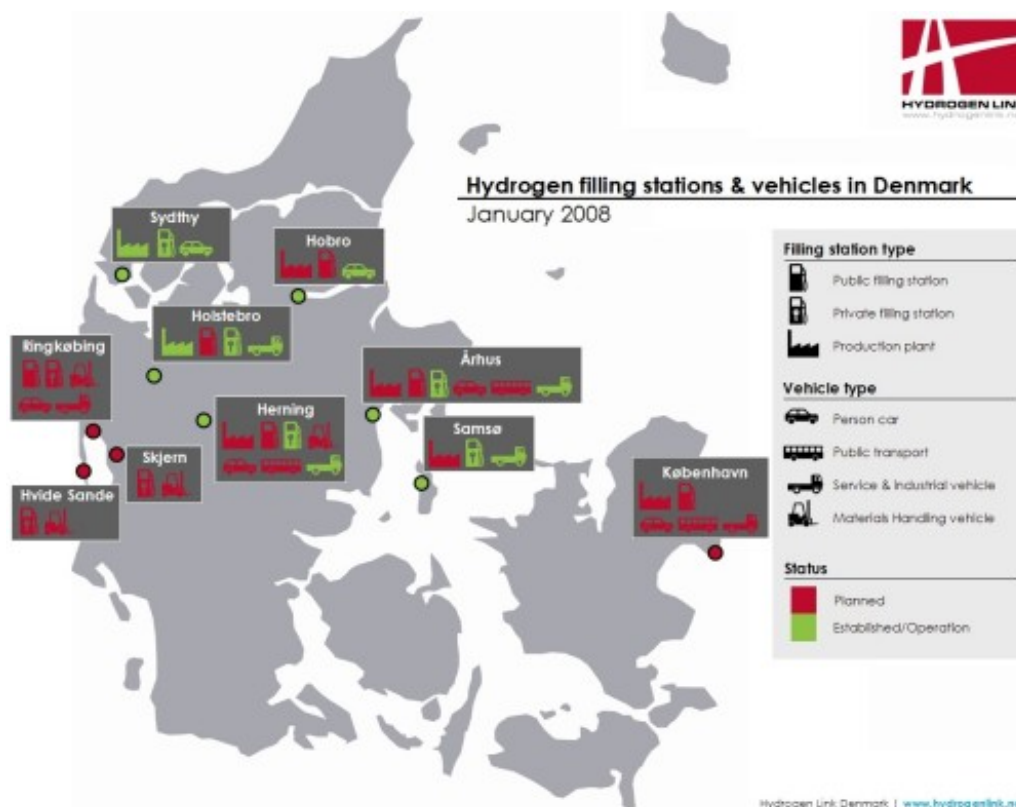
Holstebro

Station in Planung

Versorgung mit H₂-Transportfahrzeugen von einer zentralen H₂-Produktion. H₂ wird unter Verwendung von Windenergie erzeugt, 350 bar, vorbereitet für 700 bar.

(Fortsetzung auf Seite 18)

(Fortsetzung von Seite 17)



Oben: Stationen in Dänemark - Stand Januar 2008

(Bild: Downloadbereich <http://www.hydrogenlink.net/hydrogenlink/eng/download-pictures.asp> - zur freien Verwendung)

Schweden

Hydrogen Sweden

Förderung von Wasserstoff als Energieträger in Schweden!

Wasserstoff kann zu einem neuen, effizienten und umweltfreundlichen Energieträger werden. Es lässt sich aus einer Reihe an nachhaltigen Ressourcen und über verschiedene Herstellungsverfahren gewinnen. Wichtige Industriezweige in Europa unterstützen die Entwicklung der Technologie mit dem Ziel, fossile Treibstoffe durch nachhaltige Alternativen zu ersetzen. Dies geschieht über einen Entwicklungsprozess und ein Weg führt dabei über Demonstrationsprojekte.

„Hydrogen Sweden“ ist eine Öffentlich-Private-Partnerschaft (Public Private Partnership) mit Mitgliedern und Geldgebern aus Industrie, Nichtregierungsorganisationen sowie lokalen, regionalen und nationalen Regierungen. Die Partnerschaft wurde im Januar 2007 ins Leben gerufen und fördert eine ausgewogene und pragmatische Herangehensweise an das Thema Wasserstoff. Hydrogen Sweden arbeitet nicht profitorientiert und zählt zurzeit mehr als 30 Mitglieder mit steigender Tendenz.

Die Mission von Hydrogen Sweden ist es, die Einführung von Wasserstoff als Energieträger in Schweden zu erleichtern. Hierfür stößt die Initiative Vorführprojekte an, verbreitet Informationen und unterstützt die Kollaboration zwischen den unterschiedlichen Akteuren, die alle ein gemeinsames Interesse an Wasserstoff haben. Daneben sucht Hydrogen Sweden nach Synergieeffekten in Bezug auf andere alternative Treibstoffe und Technologien.

(Fortsetzung auf Seite 19)

(Fortsetzung von Seite 18)

Hydrogen Swedens Beitrag besteht aus:

- der Verbreitung von Bewusstsein und Wissen über das Potenzial von Wasserstoff als Energieträger
- einer Zunahme an praxistauglichen Anwendungen und Demonstrationsprojekten zu Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien
- der zunehmenden Beteiligung von Interessenten der Wasserstofftechnologie
- dem steigenden Gewicht von Wasserstoff in politischen Strategien, Regulierungen und dem Rechtsrahmen sowie in Forschungsprogrammen
- wirtschaftlichem Wachstum und einer steigen Zahl an Arbeitsplätzen im Wasserstoffumfeld

Stationen:

Stenungsund

Station in Planung

Wasserstoff (H₂) als Nebenprodukt einer lokalen Chemiefabrik

Malmö

Station in Betrieb

Wasserstoff wird aus Windkraft mittels Elektrolyse erzeugt.

Kapazität: 36 m³/h



Malmö - Bild mit freundlicher Genehmigung von Bjørnar Kruse/ZERO - www.zero.no

Fahrzeuge

Viele Barrieren müssen überwunden werden um die Pläne des SHHP zu realisieren.

Die größte ist, Zugang zu einer größeren Flotte von Fahrzeugen zu bekommen.

Autos und Busse mit Verbrennungsmaschinen können schneller auf den Betrieb mit Wasserstoff bzw. in der Übergangszeit auf Hythane umgestellt werden.

Brennstoffzellen können in der Startphase in Stadtbussen, Kleinlieferwagen und anderen Spezialfahrzeugen angewendet und erprobt werden.

SHHP sieht im frühen Einsatz von Hythane und Wasserstoff in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren eine Vorbereitung der Infrastruktur für die kommende Nutzung von Wasserstoff in Fahrzeugen mit Brennstoffzellen.

Beispiele: Testfahrzeuge in Skandinavien



(Bilder mit freundlicher Genehmigung von Bjørnar Kruse/ZERO - www.scandinavianhydrogen.org/)

Links: Mazda Hydrogen (Bericht auf Seite 18); Rechts: Think Hydrogen

(Fortsetzung auf Seite 20)

(Fortsetzung von Seite 19)

Wasserstoffbetriebene Autos für Norwegen

Zitat

Quelle: http://www.saubereautos.at/news/wasserstoff/mazda_erobert_skandinavien_mit_dem_rx8_hydrogen_re/

Mazda erobert Skandinavien mit dem RX-8 Hydrogen RE (09.11.2007)

In Norwegen entsteht auf 580 Kilometern Streckenlänge die erste Wasserstoff-Infrastruktur Europas, Mazda ist mit dabei.

Der hohe Norden Europas übernimmt offensichtlich gerne eine Vorreiterrolle, wenn es um alternative Antriebe geht. Während in Schweden SuperEthanol groß gefördert wird, ist es in Norwegen ab sofort der Wasserstoff.

Unter dem Namen HyNor („Hydrogen Road of Norway“) planen die Skandinavier, an der 580 Kilometer langen Strecke von Oslo bis nach Starvanger eine komplett alltagstaugliche Wasserstoff-Infrastruktur aufzubauen – als Projektpartner arbeitet daran ab sofort auch die Mazda Motor Corporation mit.

Eine diesbezügliche Absichtserklärung wurde jetzt in der norwegischen Botschaft in Tokio unterzeichnet. Darin vereinbarten der norwegische Botschafter in Japan, Åge B. Grutle und Hisakazu Imaki, Präsident und CEO von Mazda sowie Ulf Hafsel, Vorsitzender von HyNor und Seita Kanai, Direktor für Forschung und Entwicklung bei Mazda, dass HyNor 30 Stück Mazda RX-8 Hydrogen RE anschaffen wird. Es sind dies die ersten Mazda Wasserstoff-Fahrzeuge, die außerhalb Japans verkauft werden.

„Ich begrüße die Vereinbarung zwischen der Mazda Motor Corporation und HyNor. Sie verdeutlicht, dass die Bemühungen von HyNor zur Entwicklung von wasserstoffbasierten Technologien von Mazda als Global Player anerkannt werden“, so Grutle. „Dies ist ein großer Schritt in der Geschichte der Wasserstoffträger-Entwicklung von Mazda“, betonte Seita Kanai: „Norwegen ist eines der Länder, die der Realisierung einer Wasserstoff-Infrastruktur sehr nahe sind. Indem wir mit HyNor zusammenarbeiten und gemeinsam die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft stützen, hoffen wir, dass Mazda in der Lage ist, zur Einrichtung einer Wasserstoffenergie-Gesellschaft beizutragen.“

Dazu enthält das Projekt alle Schritte, welche erforderlich sind, um eine Wasserstoffgesellschaft mit Anpassung an die lokalen Bedingungen zu entwickeln. Das Gemeinschaftsprojekt ist für verschiedene Transportmittel geplant: Busse, Taxis und private Autos sowie unterschiedliche Transportsysteme: Städtische, regionale bis hin zu nationalen Langstreckentransporten.

Übrigens: Bereits im August 2006 war der RX-8 Hydrogen RE in Norwegen anlässlich der Eröffnung der ersten Wasserstoff-Tankstelle durch HyNor zum ersten Mal außerhalb Japans unterwegs.

Zitat-Ende

Zitat - Pressemitteilung von H2 Logic vom 12. Dezember 2006

Die norwegische Firma **Think** Technologies entwickelte ein Fahrzeug, das hauptsächlich aus Aluminium und Kunststoff besteht und zu 95 % wiederverwertbar ist. Bis zu sieben davon wird die dänische Firma H2 Logic auf einen Hybridantrieb mit Batterie und Wasserstoff-Brennstoffzelle umrüsten, damit sie im Rahmen eines skandinavischen Wasserstoff-Autobahnprojekts in den Demonstrationsbetrieb gehen können. Das Auto wird eine Gesamtreichweite von 300 km und einen Wirkungsgrad von mehr als 65 % haben. Die Brennstoffzellen des Typs Mark9 SSL werden von Ballard geliefert.

Zitat-Ende

Bilder beider Fahrzeuge befinden sich auf Seite 17.

Hythane - Auf dem Weg zum Wasserstoff Manfred Richey

Was ist Hythane?

Hythane wurde in den Labors der Firma Hydrogen Consultants, Inc. (HCI) 12420 N Dumont Way; Littleton, CO 80125 - Colorado, United States entwickelt. HCI wurde von Frank Lynch gegründet, um Technologien für Wasserstoffmotoren und Metallhybridspeicher zu entwickeln.

Im Bewusstsein, Wasserstoff für größere Abnehmergruppen (Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren) interessant zu machen, wurde eine Mischung aus Wasserstoff und Naturgas entwickelt. Diese Mischung sollte eine größtmögliche Reduzierung von Schadstoffen, wie CO₂ ermöglichen bei gleichzeitig günstigem Preis.

Hythane war geboren. Hythane ist eine Mischung aus Naturgas und Wasserstoff, normal 5 bis 7% H₂-Anteil (energiemäßig gesehen). Naturgas besteht normalerweise zu über 90% aus Methan, durchsetzt mit geringen Mengen Ethan, Propan und einigen weiteren Stoffen.

H₂ und Methan sind in vielen Fällen sich ergänzende Treibstoffe. Methan hat einen relativ engen Flammpunkt, wodurch die Effizienz ebenso begrenzt wird wie die Reduzierung von NO_x, besonders bei magerem Luft-/Treibstoffgemisch.

Die Beimischung von geringen Mengen H₂ erweitert den Flammpunkt erheblich. Methan hat eine langsame Verbrennung während H₂ eine acht Mal schnellere Verbrennung aufweist – jeweils in magerem Luft-/Treibstoffgemisch. Methan hat eine stabile Molekularstruktur und benötigt eine hohe Zündenergie, während H₂ eine 25fach niedrigere Zündenergie benötigt.

Anwendung

Hythane kann in 'normalen' Verbrennungsmotoren als alternative zu Benzin oder (Erd-) Gas eingesetzt werden. Durch eine Optimierung der Motoren kann die Effizienz noch deutlich verbessert werden.

Da Brennstoffzellenfahrzeuge zurzeit nur als Modell- und Versuchsfahrzeuge verfügbar und für den Großserieneinsatz noch zu teuer sind, bietet sich hier eine 'gleitende' Übergangslösung.

Hythane kann die vorhandenen Infrastrukturen der Gasleitungen und Betankungsanlagen nutzen, was die Einführung und Anwendung erleichtert. Es verringert den Verbrauch und die Schadstoffemissionen.

Hythane wird als Brückenlösung und ein weiterer Schritt in Richtung Wasserstoffgesellschaft angesehen.

Alternative Treibstoffe

Derzeitige Anwendungen:

1. Hydrogen (H₂) 200 bar
2. Hydrogen (H₂) 350 bar
3. H₂/CNG 8% H₂
4. H₂/CNG 20% H₂

(CNG = Compressed Natural Gas)



Bild Antje Cicero

In Skandinavien ticken die Uhren anders - schneller und effizienter!

Und Deutschland?

Während in Skandinavien mit Hochdruck an der Vorbereitung für den Einstieg in das Wasserstoffzeitalter gearbeitet wird, schläft Deutschland weiter vor sich hin.

Zetsche: EU-Klimaziele bis 2012 nicht zu schaffen

Zitat (Quelle: http://www.amerikawoche.com/nachrichten_381323_Zetsche:_EU-Klimaziele_bis_2012_nicht_zu_schaffen.html) 05-04-2008

Die Autoindustrie kann die EU-Klimaschutzvorgabe, den CO₂-Ausstoß der Neuwagen im Schnitt auf 120 Gramm pro Kilometer zu senken, nach Einschätzung von Daimler-Chef Dieter Zetsche nicht mehr schaffen. Der Grund sei, dass "60 Prozent der Fahrzeuge, die wir 2012 verkaufen, jetzt schon in der Fabrik und damit im Markt bei den Kunden sind", sagte Zetsche der "WirtschaftsWoche". Es dauere etwa sieben Jahre, bis ein neues Modell auf den Markt komme. Im vergangenen Jahr lag der durchschnittliche CO₂-Ausstoß von Neuwagen in Deutschland noch bei 170 Gramm pro Kilometer.

Die Brennstoffzelle als Alternativantrieb will Zetsche entgegen einigen Branchenexperten nicht abschreiben. "Wir sind bei der Brennstoffzelle heute soweit, dass wir technisch sicher sind, innerhalb der nächsten fünf bis acht Jahre für den Kunden einen vollwertigen Ersatz des heutigen Antriebs anbieten zu können", sagte er. Man sei auch zuversichtlich, die Technik dann zu einem bezahlbaren Preis anzubieten.

"Die letzte offene Frage ist: Kann zu diesem Zeitpunkt eine flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff sichergestellt werden? Woraus wird der Wasserstoff gewonnen und wie ist die Energiebilanz?", räumte Zetsche ein. Ein Vorteil gegenüber zum Beispiel Elektroantrieben seien aber eine Reichweite von etwa 500 Kilometern schon jetzt sowie eine schnelle Betankung. "Bei der Batterie sehen wir heute die Grenze bei vielleicht 150 Kilometern und vielleicht fünf bis sechs Stunden Ladedauer."

In zehn Jahren würden die A- und B-Klasse von Mercedes-Benz durch eine neue Fahrzeuggeneration mit mehr Varianten und größeren Stückzahlen ersetzt werden, prognostizierte Zetsche. Grundsätzlich werde der Hersteller aber in etwa bei der heutigen Aufstellung und Größenordnung seiner Marken bleiben. Über den Bau eines neuen Werks in Osteuropa wolle der Konzern voraussichtlich im zweiten Quartal entscheiden, bekräftigte Zetsche. Als mögliche Standorte gelten Polen, Tschechien und Rumänien. Eine Entscheidung gebe es noch nicht, sagte der Daimler-Chef.

Nach dem Ende der verlustreichen Ehe mit dem US-Autobauer Chrysler gebe es keine Pläne für Zukäufe im Pkw-Bereich, wiederholte Zetsche. "Im Nutzfahrzeuggeschäft könnte ich mir das allerdings durchaus vorstellen." Unter anderem prüfe Daimler konkret Möglichkeiten, "uns in Russland zu betätigen".

Zitat-Ende.

War da nicht schon mal was?

In den 1990er Jahren hatte unter anderem auch Daimler angekündigt, dass man bis in zehn Jahren mit Brennstoffzellenfahrzeugen und Wasserstoff in die Serienproduktion gehen könne. Nun wird wieder mal auf eine ferne Zukunft vertröstet.

Was kann man dagegen tun?

Herrn Zetsche informieren, dass sein ‚letztes Problem‘ gelöst ist - schreiben Sie ihm!
Und dann: Warten - und kein neues Auto mit alter Technik kaufen! Einfach warten, bis es Autos mit Brennstoffzellen und Wasserstoff gibt. Wenn das viele Menschen so machen, dann wächst der Druck - auf die Autohersteller und deren Kapitalgeber!

Mehr über Konsumverzicht: <http://wasserstoffwelt.richey-web.de/konsumverzicht.htm>

Kaufzurückhaltung macht Druck auf die Konzerne - mitmachen!

Impressum

Herausgeber/Verantwortlich

Manfred Richey

Im Wasserfall 2

D-72622 Nürtingen

Telefon: 07022 - 46210

Web: www.biowasserstoff-magazin.de

E-Mail: kontakt@bio-wasserstoff.info

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar.

Das Biowasserstoff-Magazin erscheint einmal monatlich im PDF-Format und ausschließlich online.

Wir sind ungebunden und unabhängig und wollen die Idee des Bio-Wasserstoffs als **neue umweltfreundliche Energie für Alle** verbreiten.

Beiträge sind willkommen - senden Sie diese bitte online an: kontakt@bio-wasserstoff.info.

Mitstreiter / Mit-Autoren gesucht!

Stein um Stein

Stein um Stein baut man ein Haus

Stein um Stein entstehen Bioenergie-Dörfer

Stein um Stein wächst die Lawine der erneuerbaren Energien.

Einmal angestoßen, rollt sie unaufhaltsam, wird größer und mächtiger.

Eine Lawine reißt alles mit sich und zerstört.

Doch diese Lawine bringt Neues und Gutes hervor:

Unabhängigkeit von Primärenergie,

Unabhängigkeit von Importen und damit

Freiheit von Abhängigkeiten und

dem Einfluss fremder Mächte auf uns.

Verringerung des CO₂-Ausstoßes und

Schutz der Umwelt - für eine bessere Zukunft.

Zerstört werden die alten Strukturen und Abhängigkeiten - und das ist gut so.

Helfen auch Sie mit, die Lawine auszulösen:

Lesen -

Denken -

Weitersagen -

Handeln -

Druck machen...

... den Politikern und Verantwortlichen!

In eigener Sache

Auch die siebte Ausgabe unseres Biowasserstoff-Magazins soll wachrütteln, Möglichkeiten und Wege zeigen, wie man durch den **Umstieg auf moderne und zukunftssträchtige Energien, wie Bio-Wasserstoff, den CO₂-Ausstoß drastisch verringern, neue Arbeitsplätze schaffen und preiswerte Energie für Alle bereitstellen könnte.**

In Skandinavien ticken die Uhren anders - schneller und effizienter!

Dort hat man offensichtlich erkannt, dass **der rasche Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft auch der Einstieg in eine bessere Zukunft bedeutet.**

Der schnelle Einstieg in die dezentrale (Bio-)Wasserstoffwirtschaft ist machbar und würde Unabhängigkeit von Erdöl, Erdgas, Uran und auch von den Erzeugerländern bringen. Umweltschutz, geringeren CO₂-Ausstoß und neue, zukunftssträchtige Arbeitsplätze – direkt vor Ort – gibt es noch dazu.

Warum also zögern und warten die Verantwortlichen der Politik, Industrie und Wirtschaft bei uns noch immer ?

Sie klammern sich fest an **Atomkraftwerken**, wollen neue **Kohlekraftwerke** bauen und an alten Monopolen festhalten – zum **Schaden und Nachteil** des ganzen Volkes. **Sind die Politiker nicht angetreten, alles zum Nutzen des Volkes zu tun?** Die einzigen Vorteile liegen bei einigen raffgierigen Managern, den ‚Heuschrecken‘, die – ohne jede Skrupel und ohne jede Rücksicht – an veralteten Technologien aus dem vorigen Jahrhundert und an ihren Quasi-Monopolstellungen festhalten. Mit massiver Lobbyarbeit werden Politiker bearbeitet, damit ja die ‚richtigen‘ Entscheidungen getroffen werden. Wenn es dann geklappt hat, bekommen diese Politiker (später) hochdotierte Posten im Aufsichtsrat einflussreicher Konzerne.

Von unten nach oben funktioniert es offensichtlich besser, als von oben nach unten. **Heizöl, Gas, Treibstoff und Strom werden immer teurer** – und die Politiker basteln an Lösungen mit Kohlekraftwerken und Laufzeitverlängerung von Atomkraftwerken, anstatt die neuesten Technologien schnell auf den Weg zu bringen. Zaghaft und unter Druck wird dann ein Programm zur Förderung von Brennstoffzellenantrieben für Autos, Busse und Schiffe auf den Weg gebracht. Und wo bleibt der Rest? Womit heizen wir in Zukunft unsere Wohnungen, womit kochen wir und woher kommt der Strom? Auch hier wären Förderprogramme sinnvoll, die den Einstieg in die Biowasserstoff-Wirtschaft schnell voran bringen.

Was kann ich tun? - Mein Programm heißt ‚Konsumverzicht‘, warten auf Autos mit Brennstoffzellen und Wasserstoff!

Was können Sie tun? Schauen Sie doch mal rein: <http://wasserstoffwelt.richey-web.de/konsumverzicht.htm> - vielleicht machen Sie ja mit?

Nürtingen, im April 2008 - Manfred Richey

Wenn die Politik versagt, sollten die Menschen wieder auf die Straße gehen: „Wir sind das Volk!“