Biowasserstoff-Magazin

Energie für neues Denken

23. Ausgabe • 15. Februar 2011

Aktualisiert: 15.10.2013

Themen in dieser Ausgabe:

- Der Walter-Antrieb – Pfeilschnelle Walter-U-Boote *(aktualisiert 15.10.2013)*
- Wasserstoffperoxid
- Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 212A - 1. Los *(ergänzt 15.07.2012)*
- Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 214 *(ergänzt 15.10.2013)*
- Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 212A - 2. Los *(ergänzt 15.07.2012)*
- Bioabfall als Wertstoff
- Klärwerk Bottrop - Wasserstoff aus Klärschlamm
- H2Works besichtigt Wasserstoffproduktionsanlage
- Land Hessen plant Leuchtturmprojekt Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
- Schottland baut Wasserstoff-Forschung aus
- Die Zeit verrinnt - Änderungen sind erforderlich

Impressum: Seite 30

Bio-Wasserstoff *ist aus Biomasse herstellbar und* ***billig****! Die* ***Energieausbeute*** *beträgt* ***87-99 %!***

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

Pfeilschnelle Walter U-Boote – Torsten Pörschke + Manfred Richey

(aktualisiert 15.10.2013)

Der Ingenieur Hellmuth Walter erkannt bereits Anfang 1933 die Möglichkeit der Anwendung von Wasserstoffperoxid (H2O2) als Sauerstoffträger für einen außenluftunabhängigen Verbrennungsmotor. Den Markt der später als T-Stoff, Ingolin oder Aurol bezeichneten Chemikalie teilten die Unternehmen Elektro-chemischen Werke München (EMW) AG, Höllriegelkreuth, Degussa und die IG Farben unter sich auf. Zu dieser Zeit war 30 bis 40 %-iges H2O2 lieferbar. Durch ein Patent für den Herstellungsprozess konnten bei EMW bald Konzentrationen von 70 bis 85 % erreicht werden. Mit Hilfe der Elektrolyse zerlegte man dort Wasser und lagerte den entstehenden Sauerstoff an Amoniumbisulfat an. Das dadurch entstandene Ammoniumpersulfat mischte man mit Kaliumbisulfat und gewann Kaliumpersulfat. Nach Abtrennung von der Lauge und der Destillation mit Wasser bildete sich so Wasserstoffperoxid. Die Zersetzung des T-Stoffes erfolgte im Walter-Antrieb durch Kalium-, Natrium- und Kalziumpermanganat sowie mit Zement oder Ton porös aufgearbeitetem Braunstein (Mangan-IV-oxid) unter Freisetzung großer Wärmemengen.

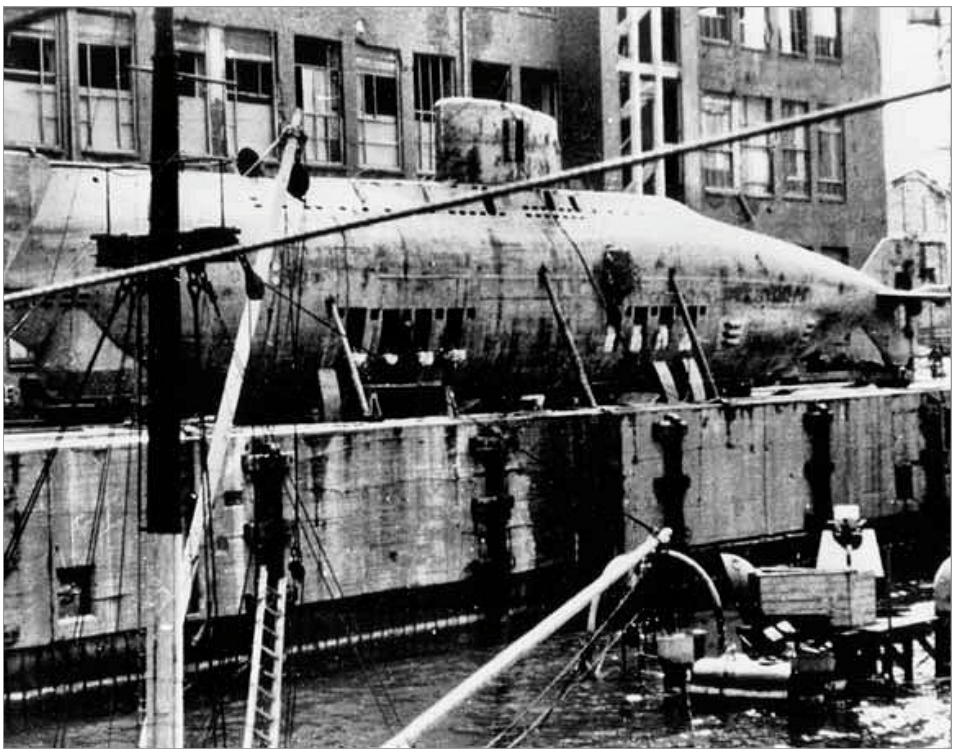


Abb. 1 – U-Boot Typ XVII B, Quelle: en.wikipedia.org, Autor: US govrement employee

(Fortsetzung auf Seite 2)

(Fortsetzung von Seite 1)

Zunächst dachte Hellmuth Walter an die Anwendung von H2O2 in einem **Motorkreislaufverfahren**. Dazu wird der überhitzte Aurol-Dampf auf eine Temperatur von 100 Grad Celsius mittels Dampfkühler gebracht und in die Arbeitszylinder eines Dieselmotors gedrückt. Der im Dampfgemisch enthaltene freie Sauerstoff dient der Verbrennung des Schweröls (Marinediesel). Ein kombinierter Einspritz- und Oberflächenkühler kondensiert den Wasserdampf der 700 Grad Celsius heißen Abgase aus, während ein CO2-Verdichter die nicht kondensierbaren Gasbestandteile aus dem Boot nach See befördert. Das Kondensat kann als Einspritzwasser genutzt bzw. mittels Pumpen in einen Sammelbehälter oder nach See gedrückt werden. Das Kühlwasser für Dampfkühler, Motor und Oberflächenkühler wird von See aus mittels einer Pumpe in das Boot gefördert.

Bald schon zeigte sich, dass ein Kreislaufprozess nicht zwingend notwendig war, um die Eigenschaften des T-Stoffes für den Antrieb eines U-Bootes voll ausnutzen zu können. Erste Überlegungen führten zunächst zur Nutzung des im Zersetzer unter Verwendung von Braunstein gewonnenen überhitzten Aurol-Dampfes (**550 bis 600 Grad Celsius**) in einer Dampfturbine. Dieses **"kalte Verfahren"** verbrauchte allerdings mindestens 5 kg/kWh des eingedüsten H2O2.

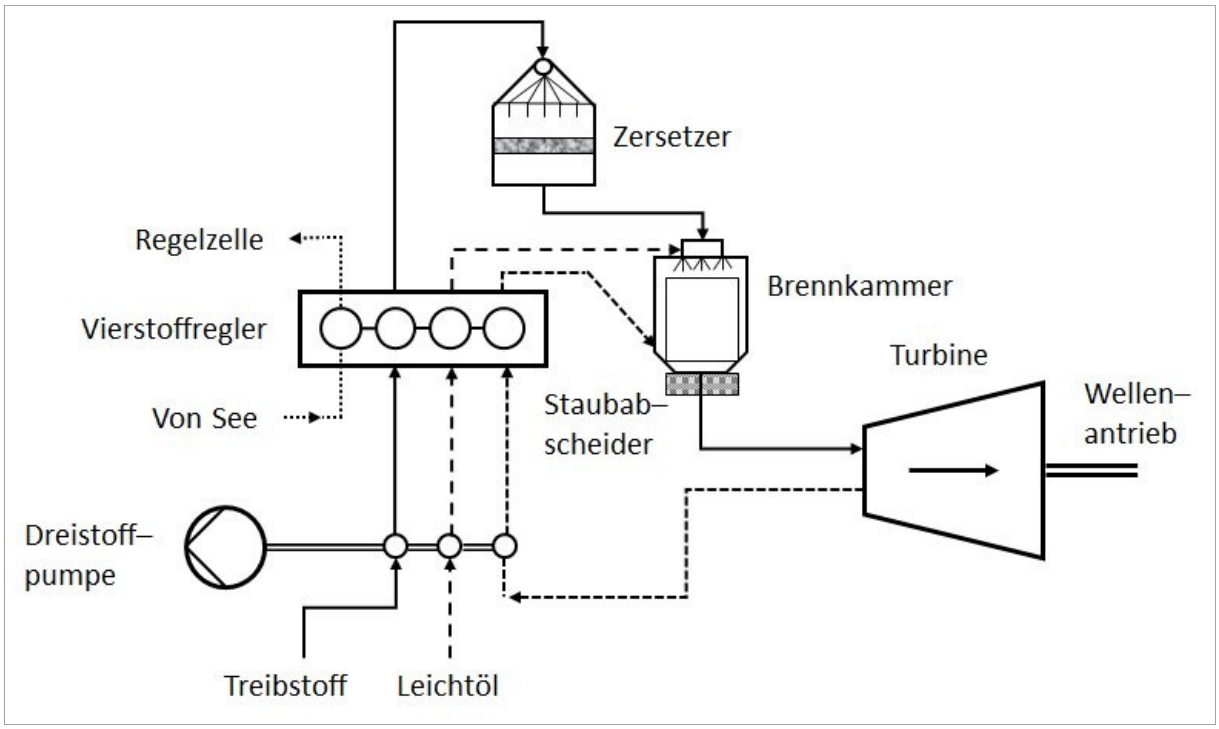


Abb. 2 – Prinzipdarstellung der Turbinenanlage (vereinfacht), eigene Grafik

Auf der Germaniawerft in Kiel erfolgte im Jahr 1936 die Erprobung der ersten 4.000 PS starken Turbinenanlage nach dem **direkten Walter-Verfahren**. Beim **"heißen Verfahren"** wird das Abgas-/Dampfgemisch aus dem Zersetzer einer Brennkammer zugeführt und dort unter Verwendung von Leichtöl (schwefelfreier synthetisch aus Braunkohle hergestellter Kraftstoff) bei **2.000 Grad Celsius** verbrannt. Die Anlage verfügte über einen Dampf- und Oberflächenkühler sowie einen CO2-Verdichter. Das Verbrennungsgas-/Dampfgemisch gelangte anschließend in die Dampfturbine und zur Steigerung des Wirkungsgrades benutzte man einen Dampfkondensator hinter der Turbine. Ein Abscheider

(Fortsetzung auf Seite 3)

(Fortsetzung von Seite 2)

(Zyklon) zwischen Brennkammer und Dampfturbine minimierte später den Verschleiß der Turbinenschaufeln durch Abrieb von Braunstein aus dem Zersetzer. So konnte der spezifische Verbrauch für Aurol von 2,35 kg/kWh auf 1,85 kg/kWh gesenkt werden.

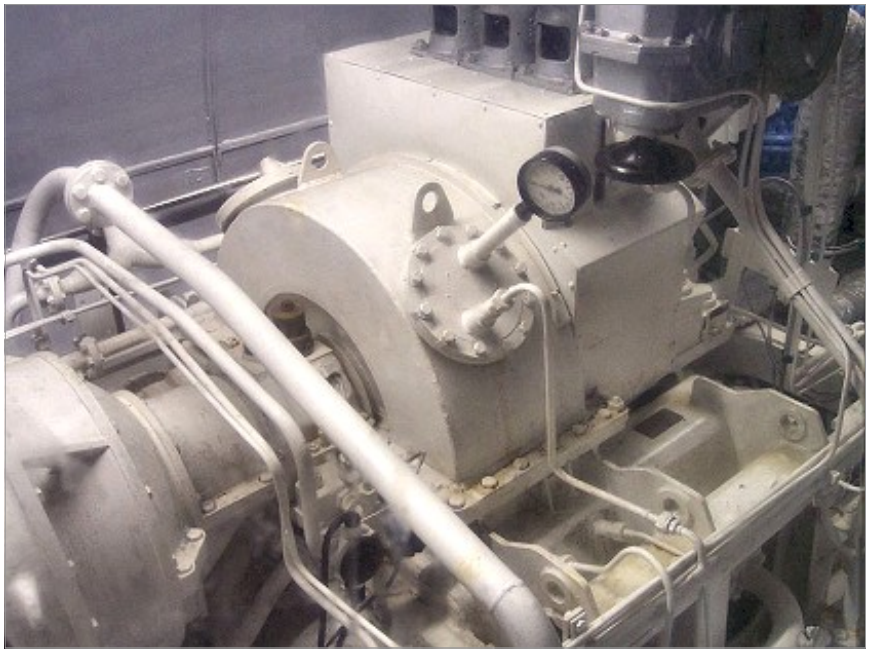


Abb. 3

Turbine einer Walter-Antriebsanlage

Bild: Wikipedia, Stahlkocher

Untersucht wurde auch das **indirekte Walter-Verfahren**, eine **Abwandlung des "heißen Verfahrens"** mit einem geschlossenen Dampfkreislauf für die Turbine. Den Dampf erzeugte man dabei in einem Wärmeübertrager durch die aus der Brennkammer austretenden heißen Gase. Der spezifische Verbrauch für Aurol sank auf 1,32 kg/kWh. Das Verfahren erforderte allerdings mehr Bauraum und erhöhte das Gewicht der Anlage.

Teile des alten Gaswerkes in Kiel-Wik wurde ab Sommer 1936 zum neuen Firmensitz der Hellmuth Walter KG umfunktioniert. Die Sicherstellung einer erfolgreichen Entwicklung der Technologie machte der Bau eines Entwicklungswerkes sowie von Produktionsstätten notwendig. Entsprechende Arbeiten begannen im Jahr 1939 und fanden 1942 in Kiel-Tannenberg ihren Abschluss.

Das erste unbewaffnete und mit dem Walter-Antrieb ausgerüstete Versuchs-U-Boot V 80 erreichte am 3. November 1940 eine Unterwassergeschwindigkeit von 23,1 Knoten. Bei einer Länge von 22,65 m konnte es 4 Besatzungsmitglieder aufnehmen. Die auf der Germaniawerft in Kiel gefertigte V 80 verfügte über 1 Walter-Turbine mit ca. 2.000 PS bei 20.000 U/min, ein Planetengetriebe mit einer Untersetzung von 20:1 und einen wellengetriebenen Propeller. Bei voller Leistung der Antriebsanlage war eine Unterwassergeschwindigkeit von 27 Knoten möglich. An Bord konnten 21 t Aurol mitgeführt werden. Die Antriebsanlage arbeitete nach dem kalten Verfahren, d.h. das Abgas-/Dampfgemisch trat direkt aus dem Zersetzer in die Dampfturbine ein.

Auf dieser Grundlage wurde eine stationäre Anlage mit einer 2.000 PS leistenden Dampfturbine aufgebaut, die abweichend von der auf dem Boot V 80 installierten, für den heißen Betrieb mit einer Verbrennungsanlage ausgestattet war. Bereits im November 1939 begannen Arbeiten an einer noch größeren Turbinenanlage mit einer Leistung zwischen 4.000 und 5.000 PS über Wasser und 11.000 PS unter Wasser ohne Außenluft. Neben dem Zersetzer und der Brennkammer für das heiße Verfahren

(Fortsetzung auf Seite 4)

(Fortsetzung von Seite 3)

waren eine Vorschalt-, eine Niederdruck- und eine Hochdruckturbine sowie Hilfsturbinen für den Antrieb der Nebenanlagen erforderlich. Der Antrieb sollte mit zwei Dieselmotoren und einem E-Motor für Schleichfahrt ergänzt werden. Bei Abbruch des Projektes Ende 1943 waren die Niederdruck- und die Hochdruckturbine fast fertiggestellt.

Um in einem Wettbewerb den besten Entwurf herauszufinden, wurden vom Typ Wa 201 der Germaniawerft die Boote U 792 und U 793 und vom Typ Wk 202 der Blohm & Voss die Boote U 794 und U 795 gebaut. Sie verfügten über 2 Dampfturbinen von Brückner, Kanis & Co., Dresden mit je 2.180 PS bei 14.100 U/min, einen Diesel- und einen E-Motor sowie Blei-Batterien. Die Indienststellung der vier Boote erfolgte ab 16. November 1943 bis zum 22. April 1944. Bei Erprobungsfahrten unter Wasser in der Ostsee konnten Geschwindigkeiten von 24,8 kn gemessen werden. Die Bewaffnung bestand aus 4 Torpedorohren. Als Besatzung waren 12 Mann vorgesehen. An Bord installiert waren Betriebsstoffbehälter für Aurol (H2O2), Leichtöl (Benzin) und Schweröl (Diesel). Alle vier Boote fanden in den letzten Kriegstagen im Mai 1945 ihr Ende durch Selbstversenkung oder Sprengung der Antriebsanlagen. Die Alliierten hoben nach Kriegsende U 792, U 793 und U 795 und schlachteten diese anschließend als Kriegsbeute aus.

Die geplanten großen U-Boot-Klassen mit Walter-Antrieb (Typen XVII, XVIII und XXVI) wurden nicht mehr in Serie gebaut. Nur die drei Boote U 1405, U 1406 und U 1407 des Typs XVII B von Blohm & Voss auf Basis des Typs Wk 202 mit einer Länge von 39,51 m kamen Ende 1944/Anfang 1945 in Dienst, ohne jedoch noch Fronteinsätze zu fahren. Die Turbinenanlage verfügte anstelle der zuerst geplanten 5.000 PS nur noch über 2.500 PS, da es ab August 1944 an lieferbaren Turbinen mangelte. Die erreichbare Unterwassergeschwindigkeit sank dadurch auf 20 bis 21 kn. Vor Kriegsende versenkten die Besatzungen alle drei Boote selbst.

U 1408 und U 1409 erlitten bei einem Luftangriff auf die Werft am 8. April 1945 schwere Beschädigungen und dienten nur noch der Ersatzteilgewinnung. U 1406 und U 1407 konnten am 1. Juli 1945 in Cuxhaven gehoben werden. Sie wurden so schnell wie möglich Richtung USA bzw. England abtransportiert. Hellmuth Walter und seine engsten Mitarbeiter mussten an der Wiederherstellung von U 1407 bei Vickers in Barrow-in-Furness/England mitarbeiten. Diese Werft produziert heute weiterhin Atom-U-Boote für die Royal Navy. Die Rekonstruktion von U 1407 dauerte bis zum Frühjahr 1947. Die Walter-Anlage musste von Juli bis September 1947 an Land erst erprobt und ab Juli 1948 an Bord des nun "METEORITE" genannten U 1407 getestet werden. Die Fahrversuche waren im Juli 1949 abgeschlossen und das Boot landete 1950 auf dem Schrottplatz. Die bereits in Auftrag gegebenen U-Boote Nr. 9 und 10 der "Porpoise"-Klasse mit HTP-Antrieb (High Test Peroxid) mit den Namen "Explorer" und "Excalibur" bewährten sich in der Royal Navy nicht. Es kam zu einer ganzen Reihe von Störungen und Ausfällen auf den Ende 1956 bzw. Anfang 1958 in Dienst gestellten Einheiten, die zum Spitznamen "Exploder" führten. Die Probleme waren u.a. auf mangelhaftes Fachwissen der Besatzungen zurückzuführen. Die USA bekamen die erbeuteten Walter-Anlagen in ihrem Erprobungszentrum in Annapolis (Maryland) ebenfalls nicht in den Griff und favorisierten letztendlich die Kernkraft als neue Antriebsquelle.

Am 17. Oktober 1943 erhielt die Germaniawerft den Auftrag zur Fertigung von zwei Booten des Typs XVIII. Sie erhielten die Bezeichnungen U 796 und U 797. Der Stapellegung des ersten Bootes im Dezember 1943 folgte im März 1944 ein Baustopp. Mit einer Länge von 71,70 m waren sie die größten jemals im Bau befindlichen U-Boote mit Walter-Antrieb. Für die Unterwasserfahrt plante man den Einbau von 2 Dampfturbinen mit je 7.500 PS bei 10.000 U/min für 24 kn. Zwei Dieselmotoren, zwei Elektromotoren und Blei-Batterien sollten ebenfalls im Rumpf Platz finden. Die Bewaffnung bestand aus 6 Torpedorohren und einem Munitionsvorrat von 26 Torpedos. Die Boote hatten eine Besatzung

(Fortsetzung auf Seite 5)

(Fortsetzung von Seite 4)

mit 52 Mann. Da der Walter-Antrieb, insbesondere die Turbine mit 7.500 PS, für den Typ XVIII nicht zur Verfügung stand, nutzte man den Entwurf für die Serienproduktion der rein diesel-elektrisch angetriebenen U-Boote des Typs XXI als "Zwischenlösung".

Für den Typ XXVI wurden bei Blohm & Voss die Arbeiten für U 4501 am 8. Oktober 1944 und am 9. November 1944 für U 4502 begonnen. Diese U-Boote hatten eine Länge von 56,20 m, eine Besatzung von 55 Mann und eine Bewaffnung mit 10 Torpedorohren für bis zu 7 m lange Torpedos. Die Dampfturbine des Walter-Antriebes von Brückner, Kanis & Co., Dresden sollte 7.500 PS leisten und eine Unterwassergeschwindigkeit von bis zu 24 kn ermöglichen. Ergänzend waren ein Diesel- und ein Hilfsdieselmotor einschließlich der zugehörigen E-Motoren für die Marsch- und Schleichfahrt sowie elektrischen Anlagen an Bord. Die Luftangriffe auf die Bauwerft führten zur Einstellung der Arbeiten. Lediglich einige fertige Sektionen der Boote lagen am Kriegsende noch in den zerstörten Bauhallen. Eine Turbinenanlage für den Typ XXVI mit einer Leistung von 7.500 PS befand sich auf dem Erprobungsstand der Firma HWK (Hellmuth Walter KG, Kiel) und eine weitere für den Typ XVII mit einer Leistung von 2.500 PS in Hamburg bei Blohm & Voss. Erstere transportierten die Engländer und letztere die US-Amerikaner Richtung Heimat ab, um sich der Technologie zu bemächtigen. Die zuvor durchgeführten Demonstrationen unter Ausnutzung deutscher Ingenieure, Techniker und Facharbeiter fanden starkes Interesse bei höchsten alliierten Marinebefehlshabern.

Die Erzeugerkapazitäten für Wasserstoffperoxid versuchte man durch Errichtung der Schickert-Werke in Bad Lauterberg und in Rhumspringe (I, II und III) ab 1938 zu vergrößern, um den hohen Bedarf beim Bau einer entsprechenden U-Boot-Flotte mit Walter-Antrieb abdecken zu können. Kleinere, bereits vorhandene Anlagen von Henkel (Düsseldorf) und Degussa (Rheinfelden) erwiesen sich als nicht weiter ausbaufähig. Sowohl die Renal-Anlage in Heydebreck (Oberschlesien) als auch die Geprol-Anlage in Waldenburg (Schlesien) konnten bis Kriegsende nicht mehr fertiggestellt werden. Nach der Zerstörung von EMW durch Luftangriffe war nur noch der Standort Rhumspringe mit seinen (unterirdischen?) Anlagen sicher. EMW konnte in Höllriegelkreuth nur noch 30 % der ursprünglichen Kapazität unter Verwendung der wenigen noch intakten Anlagen wiedererlangen.

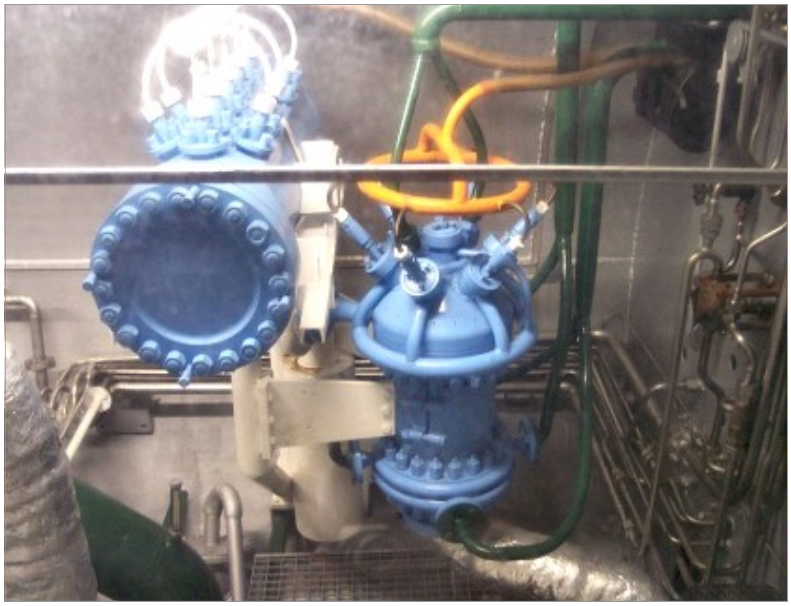


Abb. 4

Ein Dampfgenerator einer Walter-Antriebsanlage

Bild: Wikipedia, Stahlkocher

(Fortsetzung auf Seite 6)

(Fortsetzung von Seite 5)

Nach dem Krieg untersuchte die Bundesmarine den Walter-Antrieb weiter. Dazu baute man die Versuchsanlage W 15 mit einer 4.000 PS bei 18.000 U/min leistenden Dampfturbine und führte diese am 12. März 1964 erstmals vor. Geplant war die Ausrüstung von U-Booten der Klasse 204 (ähnlich Klasse 205) bzw. später der Klasse 208 mit einem Antrieb nach dem **indirekten Walter-Verfahren**. In die Brennkammer wurde hier Wasser unter hohem Druck eingespritzt und die Verbrennungstemperatur auf unter 700 Grad Celsius herabgesetzt. Ein Wärmetauscher nach der Brennkammer sorgte für die Erhitzung des Wasserdampfes im Sekundärkreislauf. Der gewonnene Dampf wurde mit 600 Grad Celsius in die Dampfturbine eingeleitet und dort entspannt. Ein Gasabscheider trennte das Abgas-/Dampfgemisch aus der Brennkammer nach dem Wärmetauscher in Wasserdampf und CO2-Abgase. Der gewonnene Dampf trat nach Druckminderung in den Sekundärkreislauf mit einer Temperatur von 200 Grad Celsius ein. Der Turbinenabdampf gelangte in den kombinierten Einspritz- und Oberflächenkühler und das auskondensierte Wasser somit über die Dreistoffpumpe wieder in die Brennkammer. Die W 15-Anlage steht nach seiner Restauration im Jahre 1993 heute im Deutschen Schifffahrtsmuseum und kann besichtigt werden.

Die bereits 1934 vorgeschlagenen neuen Torpedoantriebe erlangten keine Bedeutung mehr im Kriegseinsatz. Aufbauend auf dem deutschen Standard-Torpedo entwickelte HWK den G 7 u Kolb "Klippfisch" mit einer Reichweite von 6.500 m bei 40 kn unter Verwendung der Kolbenmaschine des Dampftorpedos G 7 a. Mit Turbinenantrieb folgte der G 7 ut "'Steinbutt" mit einer Reichweite von 8.000 m bei 45 kn. Der komplizierte Aufbau und die sich daraus ergebenden Probleme verzögerten jedoch immer wieder den Anlauf der Serienproduktion. Der G 7 ut "Steinbutt" wurde erst zum Kriegsende zur Fronterprobung zugelassen. Eine vereinfachte Version für Kleinkampfmittel befand sich aber im Serienbau. Die neuesten Varianten für U-Boote waren der "Wal" und der "Schildbutt". Sie hatten einen größeren Aurol-Vorrat und verfügten über eine Seewassereinspritzung. Der "Wal" soll eine Reichweite von 21.000 m bei 45 kn nachgewiesen haben.

Abb. 5 – Torpedos, Quelle: de.wikipedia.org, Autor: Alexander Buschorn (1987)
Original uploader was Axb at de.wikipedia.
Later version(s) were uploaded by Denniss at de.wikipedia.

(Fortsetzung auf Seite 7)

(Fortsetzung von Seite 6)

Mit der Hinwendung der Bundesmarine zur sehr leisen Brennstoffzelle endete die Geschichte des Walter-Antriebs vorerst. Das in den 1960er Jahren von Hellmuth Walter konzipierte zivile Tauch-U-Boot unter Anwendung des **"kalten Verfahrens"** blieb nur ein Projekt. Es sollte bis zu 5.000 m Tiefe erreichen können. Die Konstruktion war mit 9 m Länge für insgesamt 2 Personen ausgelegt. Im Druckkörper waren zwei stählerne luftdichte Kugeln integriert, die über einen zusätzlichen Stahltunnel miteinander verbunden wurden. In der vorderen Kugel sollte die Besatzung und in der hinteren der Antrieb mit 50 PS Platz finden. Die Reichweite war mit 180 km bei Geschwindigkeiten von 3,5 bis 12 kn hier dem Zweck entsprechend nur gering.

Quellenhinweise: Bilder en.wikipedia.org und de.wikipedia.org stehen unter den Bedingungen der GNU-Lizenz für freie Dokumentation, Version 1.2 oder einer späteren Version, veröffentlicht von der Free Software Foundation.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen sowie Torsten Pörschke, Pirna und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Wasserstoffperoxid - Manfred Richey

Wasserstoffperoxid Definition (englisch: Hydrogen peroxide)

Bei Wasserstoffperoxid fällt mir spontan blondiertes Haar ein. Auch dafür ist dieses Mittel verwendbar.

Was ist Wasserstoffperoxid?

Wasserstoffperoxid ist eine Lauge, die chemische Formel lautet H2O2

Eigenschaften

Reines, wasserfreies Wasserstoffperoxid ist eine klare Flüssigkeit, die in dicken Schichten leicht bläulich erscheint. Im Vergleich zum Wasser ist die Viskosität höher. Die Flüssigkeit erstarrt bei -0,43 °C zu nadelförmigen, farblosen Kristallen.

Wasserstoffperoxid ist in jedem Verhältnis mit Wasser vermischbar. Es kann bei vermindertem Druck destilliert werden, ohne dass eine Zersetzung erfolgt.

Wasserstoffperoxid oder hoch konzentrierte Lösungen können bei Erwärmung und vor allem in Anwesenheit von Schwermetall-Verunreinigungen spontan explodieren. Aufgrund dieser Eigenschaft sind im Handel verdünnte Lösungen erhältlich. Aber auch die verdünnten Lösungen wirken bleichend und verätzen die Haut.

Aufgrund der stark oxidierenden Wirkung eignet sich Wasserstoffperoxid zum Bleichen von Haaren. Auf Kaliumpermanganat, Chlorkalk oder Silber(I)-oxid wirkt es reduzierend, die meisten anderen Stoffe werden durch Wasserstoffperoxid oxidiert, zum Beispiel Schweflige Säure zu Schwefelsäure oder Alkohole zu Aldehyden.

Wirkungen auf den menschlichen Körper

Wasserstoffperoxid reizt und verätzt auch in verdünnter Form Augen, Haut und Schleimhäute. Die weißen Flecken an der Haut, die bei einem Kontakt auftreten, sind ein Resultat des bei der Zersetzung im Gewebe entstehenden Sauerstoffs. Beim Einatmen von Dämpfen können Entzündungen der Schleimhäute bis hin zu einem Lungenödem auftreten. Bei der oralen Aufnahme entstehen Verätzungen an der Speiseröhre und durch eine Freisetzung von Sauerstoff im Magen kann es zu einer Überdehnung kommen. Bei einer Schaumbildung besteht dann die Gefahr durch Ersticken. Bei der Aufnahme ins Blut durch Hautresorption oder über den Magen treten Symptome wie Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen, Durchfall, Krämpfe oder allgemeine Kreislaufstörungen auf.

Wofür kann man Wasserstoffperoxid verwenden?

Einige Beispiele:

- Bleichmittel
- Herstellung von Papier (Bleichen)
- Verwendung zur Reinigung
- Herstellung von Waschmitteln
- Eine Wunde produziert Wasserstoffperoxid, um eine Desinfektion vorzunehmen.
- Gilbflecken in Spitzen entfernen.

Früher setzte man Wasserstoffperoxid als Raketentreibstoff ein, zum Beispiel in der V2-Rakete. Heute noch dient es als Treibstoff für U-Boote und Torpedos. Es kann zur Herstellung des Explosivstoffs Acetonperoxid verwendet werden (Handelsname TATP).

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 212A – 1. Los

Manfred Richey *(ergänzt 15.07.2012)*

Die (fast) unendliche Geschichte

Erste Versuche

Wie in unserem Beitrag „Der Walter-Antrieb mit Wasserstoffperoxid“ dargestellt, reicht die Idee für ein außenluftunabhängiges Antriebssystem (englisch abgekürzt AIP für air-independent propulsion) bis in die 1930er Jahre zurück. Allerdings waren damals noch nicht die technischen Möglichkeiten verfügbar, auf die man heute zurückgreifen kann.

Neubeginn

Die Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW) arbeiten seit 1980 daran, U-Boote mit Brennstoffzellenlösungen auszustatten. Die Vorteile für den Einsatz dieser Technologie gegenüber der konventionellen Technik mit Dieselmotoren und tonnenschweren Bleibatterien liegen auf der Hand: So gut wie keine Geräusche, Unabhängigkeit von Außenluft (AIP), keine schädlichen bzw. gefährlichen Abgase, gute Wirkungsgrade bei der Erzeugung von Strom und Wärme und als ‚Abfallprodukt‘ entsteht reines Wasser, welches wieder verwendet werden kann.

Im Jahr 1983 entstand die erste Land-Testanlage auf Basis einer alkalischen Brennstoffzelle, da PEM-Brennstoffzellen in den 1980er Jahren noch nicht mit ausreichender Leistung verfügbar waren. Allerdings war zu dieser Zeit schon klar, dass spätere U-Boote mit Membran-Stacks ausgestattet werden.

Die 16 alkalischen Brennstoffzellen-Module hatten eine Leistung von 6,5 kW, nach der erfolgreichen Landerprobung folgte eine See-Erprobung. Für die danach aufgelegte Serie wurden PEM-Brennstoffzellen verwendet.

Warum PEM-Brennstoffzellen?

Für eine Anwendung, speziell auf U-Booten kommen nur Niedertemperatur-Brennstoffzellen in Frage, die mit folgenden Vorteilen aufwarten können:

- Luftunabhängigkeit durch die direkte Umwandlung von reinem Sauerstoff und Wasserstoff in elektrischen Strom,
- niedriges Leistungsgewicht und kleine Baugröße,
- hoher Wirkungsgrad (Bedeutet geringe Mengen an mitzuführendem Sauerstoff und Wasserstoff),
- geringe Abwärme,
- geräuschlose elektrochemische Energieumwandlung,
- keine Abgasausbringung erforderlich, da als Reaktionsprodukt nur Wasser entsteht,
- niedrige Betriebstemperatur (ca. 80 °C),
- wenig Wärmeabstrahlung,
- modularer Aufbau mit hoher Integrationsfähigkeit und
- Nutzung des Reaktionsproduktes Wasser.

Diese optimale Kombination von Vorteilen – besonders für den Einsatz in U-Booten – wird von keiner anderen Energieversorgung erreicht.

(Fortsetzung auf Seite 10)

(Fortsetzung von Seite 9)

Erste Generation der Klasse 212A

Abb. 1 - Quelle: wikipedia.org, Autor: Stahlkocher, Submarine Typ 212 in Docks at HDW/Kiel. 27.06.2005

Nachdem die Weiterentwicklung im Jahr 1995 so weit abgeschlossen war, bestellte die Deutsche Marine insgesamt vier Exemplare der Klasse 212A bei HDW. Diese wurden als erste Generation - 1.Los der Klasse 212A aufgelegt.

Die verbauten Brennstoffzellen-Stacks haben eine Leistung von jeweils 34-kW und werden von Siemens I&S IP MAS FC aus Erlangen geliefert. Die offizielle Bezeichnung lautet SiNavy(CIS) BZM 34, die Systeme sind wassergekühlt und erreichen in eingebautem Zustand einen Wirkungsgrad von mehr als 60 %. Nach einer gesamten Entwicklungszeit von mehr als 20 Jahren - vom ersten Konzept bis zur Serienreife - begann nun die Aera modernster U-Boote.

Die Seeerprobung erfolgte im Jahr 2003. Im Oktober 2005 konnten dann die beiden ersten Exemplare mit der Nummer U31 und U32 in Dienst gestellt werden. Das dritte U-Boot mit der Nummer U33 folgte im Juni 2006. Dem vierten Exemplar wurde die besondere Ehre zuteil, als U34 im Mai 2007 zum Auftakt der Feierlichkeiten zum Jubiläum „100 Jahre deutsche U-Boote“ von der Deutschen Marine in Dienst gestellt zu werden.

Der Parlamentarische Staatssekretär, Christian Schmidt, bezeichnete U 34 als „ein Vorzeigeprodukt der deutschen Werftindustrie“. Die Kosten wurden mit 450 Mio. Euro angegeben.

Die U-Boote der Klasse 212A sind 56 Meter lang und 11,5 Meter hoch. Der maximale Durchmesser beträgt ca. 7 m, die Verdrängung ca. 1.450 t. Die Besatzung besteht aus 27 Mann. Der Druckkörper besteht aus amagnetischem Stahl. Als Antrieb werden ein Dieselgenerator, Siemens-Permasyn®-Motor und eine Brennstoffzellenanlage sowie ein geräuscharmer Skew-Back Propeller verwendet, als Stromspeicher dient ein Blei-Säure-Akkumulator (EnerSys-Doppeletagenzellen).

Der Dieselgenerator liefert 1.050 kW, die neun PEM-Brennstoffzellenmodule leisten zusammen 306 kW.

Die Brennstoffzellen werden mit flüssigem Sauerstoff aus Drucktanks und Wasserstoff aus Metallhydridspeichern gespeist. Als einziges Abfallprodukt fällt chemisch reines Wasser an, welches als Brauchwasser genutzt wird.

(Fortsetzung auf Seite 11)

(Fortsetzung von Seite 10)

Die zwei zylindrischen Sauerstofftanks befinden sich zusammen mit den röhrenförmigen Wasserstoffspeichern außerhalb des Druckkörpers. Um den flüssigen Sauerstoff zu verdampfen und den Wasserstoff aus den Metallhydriden auszutreiben, wird das Kühlwasser der Brennstoffzellen genutzt. Für die Dehydrierung aus den Hybridspeichern wird etwa 30 % der von der BZ-Anlage erzeugten Abwärme benötigt. Die Hydridspeicher sind eine Eigenentwicklung von HDW, da diese auf dem Markt in der erforderlichen Größe und Speicherdichte nicht verfügbar waren.

Im Vergleich mit konventionellen U-Booten mit Bleibatterien werden die Tauchzeit und die Unterwasserreichweite um den Faktor fünf erweitert.

Betankung mit Wasserstoff

Die Betankung mit Wasserstoff kann unter anderem mittels mobiler Wasserstoff-Tankstellen erfolgen – wie in einer Presseinformation von HyCologne vom April 2012 zu lesen ist.

Abb. 2 - Betankung eines Wasserstoff-U-Bootes der griechischen Marine an einer mobilen Wasserstoff-Tankstelle, die teilweise in NRW gefertigt wurde. Bildnachweis: Air Products
Quelle: Presseinformation von HyCologne – Wasserstoff Region Rheinland e.V. - http://www.hycologne.de

Erdmagnetfeldsimulator

Der Druckkörper der U-Boote dieser Klasse besteht aus amagnetischem Stahl. Alle elektrischen Antriebsaggregate wie Motoren usw. erzeugen Magnetfelder. Damit diese elektromagnetische Strahlung von außen nicht ‘sichtbar‘ bzw. mittels hochauflösender Sensoren nicht feststellbar ist, wurden diese Aggregate sorgfältig mit besonderen Materialien abgeschirmt.

Um die magnetischen Signaturen der neuen, größeren Boote vermessen zu können und so deren erschwertes magnetisches Ansprechverhalten auf magnetische Seeminen zu sichern, wurde in der Borgstedter Enge von 2001 bis Ende 2005 mit einem Aufwand von etwa 40 Mio. Euro ein neuer Erdmagnetfeldsimulator gebaut.

(Fortsetzung auf Seite 12)

(Fortsetzung von Seite 11)

Technische Details BZ-Module

Die Brennstoffzellenmodule BZM 34 werden in den U-Booten der Klasse 212A eingesetzt. Für Exportversionen, die als Klasse 214 bezeichnet werden, werden stärkere Brennstoffzellenmodule mit der Bezeichnung BZM 120 verwendet.

Brennstoffzellen BZM 34

Das Stack besteht aus 72 Zellen
Leistung: 34 kW
Spannungsbereich: 50 - 55 V
Strombereich: 0 – 650 A
Wirkungsgrad bei Maximallast: ca. 59 %
Wirkungsgrad bei 20 % Last: 69 %
Betriebstemperatur: 80 °C
H2-Druck: 2,3 bar (abs.)
O2-Druck: 2,6 bar (abs.)
Maße: H x B x L = 480 mm x 480 mm x 1450 mm
Gewicht (ohne Elektronik-Module): 650 kg

Brennstoffzellen BZM 120

Das Stack besteht aus 320 Zellen
Leistung: 120 kW
Spannungsbereich: 208 – 243 V
Strombereich: 0 – 560 A
Wirkungsgrad bei Maximallast: ca. 58 %
Wirkungsgrad bei 20 % Last: 68 %
Betriebstemperatur: 80 °C
H2-Druck: 2,3 bar (abs.)
O2-Druck: 2,6 bar (abs.)
Maße: H x B x L = 500 mm x 500 mm x 1760 mm
Gewicht (ohne Elektronik-Module): 900 kg

Hier endet die Geschichte über die erste Generation der U-Boote der Klasse 212A. Der folgende Beitrag von Torsten Pörschke berichtet über die zweite Generation.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 214 - Torsten Pörschke

(ergänzt 15.10.2013)

Bei der Klasse 214 handelt es sich um diesel-elektrische Jagd-U-Boote mit zusätzlichem außenluftunabhängigem Antriebssystem, geliefert von Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW). Sie werden seit 2001 von HDW sowie in Lizenz von Werften in Südkorea, Griechenland und der Türkei gebaut.

Ausgangspunkt der Entwicklung sind die U-Boot-Klassen 209 und 212 A. Es handelt sich um ein Exportmuster und wird nicht von der Deutschen Marine betrieben. Bisher haben folgende Länder Einheiten der Klasse 214 in Dienst gestellt bzw. werden diese noch in Dienst stellen:

Griechenland	6
Portugal	2
Südkorea	9
Türkei	6

Die Lieferung an Griechenland war mit erheblichen Problemen belastet. Es soll u.a. zu Überhitzungen der Brennstoffzellen gekommen sein. Zunächst waren nur vier U-Boote bestellt worden. Die (Zah--lungs-) Schwierigkeiten scheinen nun durch die "Euro-Rettungspakete" und den Schuldenschnitt vorerst behoben zu sein, denn die Bestellung wurde mittlerweile auf 6 Einheiten erhöht. Die Hellenic Shipyards führen damit das im Jahr 2001 begonnene Bauprogramm weiter.

Die ursprünglich von Portugal geplanten U-Boote der Klasse U-209PN lieferte HDW nicht. Dafür baute man in Kiel im Jahr 2010 beide Einheiten der Klasse 214. Südkorea fertigt seit dem Jahr 2002 alle U-Boote der Klasse 214 bei Hyundai Heavy Industries. Die Indienststellungen begannen im Jahr 2007. Die Türkei lässt ihre Einheiten bei Gölcük Naval Shipyard fertigen. Der Zulauf soll ab dem Jahr 2015 beginnen.

Die 65 m langen U-Boote der Klasse 214 sind mit zwei Brennstoffzellenmodulen des Typs BZM 120 ausgerüstet, die jeweils über eine Leistung von 120 kW(el) verfügen. Die Bewaffnung besteht aus 14 Torpedos und/oder aus Seeminen, die über 8 Torpedorohre des Kalibers 533 mm verschossen werden können. Die Einrüstung von See-/Landzielraketen ist möglich.

Abb. 1 – Griechisches U-Boot S-120 Papanikolis (214 Klasse) bei HDW in Kiel,
Quelle: en.wikipedia.org, Autor: GDK

(Fortsetzung auf Seite 14)

(Fortsetzung von Seite 13)

Abb. 2 – Son Won-il (SS 072), ein Typ 214 U-Boot, in Busan Naval Base, Republic of Korea, mit koreanischer Flagge.
Quelle: en.wikipedia.org, navy.mil (080228-N-8055R-092.jpg), Urheber: Lou Rosales (Mass Communication Specialist 1st Class at the U.S. Navy), Genehmigung: PD-USGOV.

Bilder von Wikipedia stehen unter der freien GNU-Lizenz.

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

Brennstoffzellen betriebene U-Boote der Klasse 212A – 2. Los - Torsten Pörschke *(ergänzt 15.07.2012)*

Die zweite AIP-Generation von HDW (AIP = Air-independent Propulsion)

Abb. 1 - U-Boot Klasse 212A, Bildquelle: Siemens Pressebild

Mit unveränderten Außenabmessungen und nur geringfügigen Modifikationen in der Antriebsanlage gegenüber der Klasse 212 A - 1. Los erfolgt die Serienproduktion der Klasse 212 A - 2. Los. Das Brennstoffzellensystem Siemens BZM-34 (insgesamt 9 Module) wirkt dabei immer direkt auf die Blei-Säurezellen-Batterieanlage für rein elektrische Über- und Unterwasserfahrt. Ohne aufzutauchen können so Strecken wie zwischen Eckernförde und Rota (Spanien) innerhalb von 14 Tagen problemlos, wenn auch mit geringer Geschwindigkeit, zurückgelegt werden.

Im Zulauf befinden sich derzeit U 35 und U 36 für die Bundesmarine sowie zwei U-Boote für die italienische Marine. Die beiden deutschen Einheiten bekommen spezielle Fähigkeiten zur verdeckten Aufklärung und zum Einsatz von Spezialeinheiten. Tropentauglichkeit der Klimaanlage, Viermann-Schleuse zum Unterwasser-Ausstieg und verbesserte elektronische Ausrüstung sind die technischen Merkmale von Klasse 212 A - 2. Los. Die Auslieferung ist in den Jahren 2012 bzw. 2013 geplant.

Für die zwei weiteren italienischen Einheiten (gesamt dann vier) sind die genannten technischen Modifikationen nicht vorgesehen. Bauwerft ist wieder Ficantieri in La Spezia. Der Zulauf soll in den Jahren 2015 bzw. 2016 erfolgen. Die Howaldtswerke - Deutsche Werft AG in Kiel sind Generalauftragnehmer der Klasse 212 A - 2. Los bzw. liefern BZ-Anlagen für die italienischen U-Boote zu.

Als Bewaffnung kommen insgesamt 12 deutsche Schwergewichtstorpedos der Typen DM 2 A3 und DM 2 A4 oder 24 Seeminen bzw. das leichte Flugkörpersystem IDAS (4er-Kanister anstelle eines Tor-

(Fortsetzung auf Seite 16)

(Fortsetzung von Seite 15)

pedos) aus 6 Torpedorohren des Kalibers 533 mm zum Einsatz.

Bei der Dolphin-II-Klasse handelt es sich um eine Weiterentwicklung der bereits an die israelische Marine gelieferten Dolphin-I-Klasse. Die Design-Rechte der beiden Klassen liegen in israelischen Händen, ein Verkauf an andere Marinen ist damit ausgeschlossen. Basis soll eine stark modifizierte Klasse 209 sein. Gegenüber dem Vorgängermodell wächst die Unterwasserverdrängung der Dolphin-II-Klasse von 1.900 ts auf 2.300 ts. Erreicht wird das durch die Einfügung eines 10 m langen Rumpfmodules im Bereich hinter dem Turm, in dem die Brennstoffzellen-Anlage und weitere technische Einrichtungen integriert sind.

Angenommen werden kann, dass der Wasserstoff zum Betrieb von zwei Brennstoffzellenmodulen des Typs Siemens BZM-120 aus der Reformierung von Methanol stammt. Dieser wird in Extratanks an Bord genauso wie der notwendige Flüssigsauerstoff gelagert. Die Gesamtlänge der neuesten israelischen U-Boot-Klasse beträgt 68,0 m. Mit vier Torpedorohren des Kalibers 650 mm und sechs Torpedorohren des Kalibers 533 mm sind sie, wie die Vorgänger, sehr schlagkräftig für ihre Größe. Mitgeführt an Bord werden modernste Raketen zur Land-, Luft- und Seezielbekämpfung, deutsche Schwergewichtstorpedos der Typen DM 2 A3 und DM 2 A4 sowie Seeminen. Die vier großen Torpedorohre können mit Inlinern versehen werden, die das Kaliber auf 533 mm reduzieren. Insgesamt finden 16 schwere Waffen im Inneren der Klasse 800 (Werksbezeichnung) Platz. Zusätzlich verfügen die beiden Dolphin-Klassen über eine Ausstiegsschleuse für Kampfschwimmer. In den Jahren 1999 und 2000 wurden drei Einheiten der Dolphin-I-Klasse in Dienst gestellt. Die beiden Einheiten der Dolphin-II-Klasse sollen 2012 bzw. 2013 der israelischen Marine zulaufen, ein drittes Boot ist im Gespräch. Der Rumpf und die Antriebsanlage wurden bzw. werden in allen Fällen von Howaldtswerke - Deutsche Werft AG in Kiel gefertigt, die elektronische Ausrüstung hingegen findet in Israel mit selbst entwickelten Systemen statt.

Noch in der Definitionsphase befindet sich der Entwurf der Klasse 216. Es handelt sich um ein U-Boot mit erweiterten operativen Fähigkeiten, mit starker Flexibilität in den Einsatzmöglichkeiten durch Ausrüstung mit Missionsmodulen und hoher Transitgeschwindigkeit sowie großer Reichweite. Bei einer Länge von ca. 90 m soll die Unterwasserverdrängung etwa 3.950 ts betragen. Die Antriebanlage ist genau wie die der bisherigen AIP-U-Boote von HDW mit einem Dieselmotor (optional Kreislaufdiesel als AIP), mit Brennstoffzellen und Akkumulatoren geplant. Erstmals sollen zwei Batteriepakete mit Lithium-Ionen-Zellen zum Einsatz kommen, die den Unterwasserfahrbereich zusätzlich neben der installierten Brennstoffzellen-Anlage vergrößern werden. Vorgesehen ist die Einrüstung von Methanol-Tanks, von zwei Methanolreformern zur Herstellung von Wasserstoff und Drucktanks für flüssigen Sauerstoff zum Betrieb der Brennstoffzellen. Bei einer Seeausdauer von insgesamt 80 Tagen sollen so bis zu 30 Tage hintereinander ohne Nutzung von Dieselmotor und Schnorchel unter Wasser möglich sein. Das Torpedorohrmodul der Klassen 209 und 214 mit 8 Torpedorohren des Kalibers 533 mm einschließlich der Ladeluke mit dem zugehörigen Schacht wurde in den neuen Entwurf übernommen. Insgesamt können im Vorschiff 14 Seezielflugkörper bzw. Schwergewichtstorpedos gelagert werden. Hinter dem Turm ist Platz (neudeutsch: Vertical Multi Purpose Lock) für eine modulare Zusatzausrüstung vorgesehen. Dieser Raum kann sowohl als Ausstiegsschleuse für 20 Kampfschwimmer genutzt, als auch mit Zusatztanks zur Steigerung der Reichweite im Marschbetrieb mit Dieselmotor, mit senkrecht startenden Land- bzw. Seezielraketen im Trommelrevolver oder eine Minenlegeeinrichtung versehen werden. Hier können je nach Mission alternativ auch Spezialkräfte untergebracht werden.

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

Bioabfall als Wertstoff - Manfred Richey

Eine Meldung aus Hamburg vom 21. Dezember 2010 berichtet über die

Verwendung von Bioabfall als Wertstoff

Hamburg (iwr-pressedienst) - Die kommunale Entsorgungswirtschaft verfügt über große Abfallmengen, die mit der heutigen und künftigen Technik effizient, klimaschonend und kostengünstig genutzt werden können.

Viele Kommunen setzen beim Thema Bioabfall noch auf ineffiziente Entsorgungsverfahren. Ziel muss es aber sein, Wertschöpfungspotenziale von Bioressourcen besser als bisher auszuschöpfen. Grundlage dafür ist, Bioabfälle im Sinne der Identifikation und Erschließung sowie vor dem Hintergrund nachhaltiger Logistikkonzepte verfügbar zu machen.

Für die weitere Nutzung gilt es, auf effiziente Prozesse zu setzen und solche zukunftsfähig zu entwickeln. Die vorhandenen und zukünftigen thermischen Nutzungsverfahren bei der Altholzverbrennung müssen hierbei genauso kritisch betrachtet werden, wie die Verfahren der aeroben und anaeroben Nutzung.

Wichtige Aspekte wie Emissionen aus der Kompostierung, technische Möglichkeiten der Aufbereitung von Gärresten, Technologien der Biogasaufbereitung zu Erdgasqualität oder die ökologische Analyse der Bioabfallvergärung sind zu diskutieren, wenn es darum geht, schlüssige Gesamtkonzepte für eine zukunftsorientierte und nachhaltige Abfallressourcenwirtschaft zu fördern.

Die Stadtreinigung Hamburg und die Technische Universität Hamburg Harburg wollen Impulse für die Entwicklung zu möglichen regionalen, nationalen und internationalen Gesamtlösungen geben und den Austausch und die Diskussion dazu fördern.

Unter dem Themendach "Bioabfall als Wertstoff" startet am 1. und 2. Februar 2011 die Veranstaltungsreihe "Hamburg T.R.E.N.D.", das neue Forum für Entwicklungsstrategien der Abfallressourcenwirtschaft.

Weitere Informationen erhalten Interessierte unter http://www.hamburgtrend.info und http://www.stadtreinigung-hh.de

So weit die Meldung vom 21. Dezember 2010.

Im Rahmen der am 1. Und 2. Februar 2011 durchgeführten Verabnstaltung gab es mehrere Vorträge.

Fachtagung

Die zweitägige Veranstaltung Hamburg T.R.E.N.D. bot zahlreiche Vorträge namhafter Experten aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft. Die wissenschaftliche Tagungsleitung hat in enger Zusammenarbeit mit einem hochrangig besetzten Tagungsbeirat die Titel und Referenten sorgfältig auf das Themendach "Bioabfall als Wertstoff" abgestimmt.

Darüber hinaus bot die Veranstaltung den angemessenen Freiraum für Diskussion und gemeinsame Gespräche sowie eine Netzwerkbildung innerhalb der Branche.

Programm

An den beiden Veranstaltungstagen (1. und 2. Februar 2011) fanden zahlreiche Vorträge namhafter Referenten zu folgenden Themenblöcken statt:

- Einführung
- Verfügbarmachung der Bioabfälle

(Fortsetzung auf Seite 18)

(Fortsetzung von Seite 17)

- Thermische Nutzung
- Aerobe Nutzung
- Anaerobe Nutzung I und II
- Behandlungskonzepte Bioabfall - Fallbeispiele

Die Vorträge zur Veröffentlichung werden ab dem 21. Februar 2011 zum Download zur Verfügung stehen: http://www.hamburgtrend.info/

Innerhalb einer begleitenden Fachausstellung haben außerdem zahlreiche Aussteller aktuelle Informationen aus ihren Branchen präsentiert.

Übrigens: Hamburg T.R.E.N.D. 2011 war eine offizielle Veranstaltung unter dem Dach von "Hamburg - Umwelthauptstadt Europas 2011" und stand unter der Schirmherrschaft von Hamburgs Erstem Bürgermeister Christoph Ahlhaus.

Fazit

Hamburg ist auf einem guten Weg in eine moderne Zukunft, in der wertvolle Abfälle recycled und in Energie umgewandelt werden.

Bereits seit einigen Jahren initiiert und fördert Hamburg moderne, zukunftsfähige Technologien. Über Wasserstoffbusse in Hamburg berichteten wir in unserer Erstausgabe Nr. 1 vom November 2007, in Ausgabe Nr. 3 vom 17. Dezember 2007, in Ausgabe Nr. 11 vom 18. Dezember 2008 und in Ausgabe Nr. 13 vom 15. April 2009. Die Ausgabe Nr. 13 enthält auch einen Bericht über Wasserstoff am Hamburger Airport und Hafen.

In Ausgabe Nr. 15 vom 15. August 2009 finden Sie Berichte über einen Brennstoffzellenbus im Miniformat und über den Motorsegler „Antares DLR-H2“, der in Hamburg seinen Erstflug absolvierte. Diese Ausgabe enthält auch einen Bericht über das Brennstoffzellen-Tuckerboot H2Yacht 540, unterwegs im Einsatzgebiet Este und Elbe.

In der Ausgabe Nr. 4 vom 11. Januar 2008 berichteten wir über das brennstoffzellenbetriebene Fahrgastschiff FCS Alsterwasser (Zemship).

Hamburg ist auf bestem Wege in eine moderne Zukunft!

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

Klärwerk Bottrop - Wasserstoff aus Klärschlamm - Manfred Richey

Historisches

Das Klärwerk Bottrop, auch Klärwerk Emscher, ist eine von vier zentralen Kläranlagen an der Emscher. Die Anlage befindet sich im Bottroper Stadtteil Welheimer Mark und wird von der Emschergenossenschaft betrieben. Eine erste Kläranlage wurde an diesem Standort bereits 1929 errichtet, sie reinigte das gesamte Flusswasser nur mechanisch.

Das aktuelle Klärwerk wurde 1991 bis 1996 für 230 Millionen Euro auf dem 147.000 m² großen Gelände errichtet. Es reinigt bis zu 8.500 Liter Wasser pro Sekunde. Neben der mechanischen Reinigung mit Rechen, Sand- und Fettfang werden Belebtschlammbecken und Vor-/Nachklärbecken betrieben. Die Klärbecken bedecken eine Gesamtfläche von 58.000 m², die Belebtschlammbecken sind aufgrund des beschränkten Flächenangebots ungewöhnlich tief ausgelegt (10 Meter). Auf dem Gelände befindet sich auch die zentrale Klärschlammbehandlungsanlage der Emschergenossenschaft. Das gewonnene Faulgas wird zur Stromgewinnung und Beheizung der Anlage genutzt. Im Rahmen eines Pilotprojektes zur Veredelung von Faulgas zu Bio-Erdgas werden hauseigene Fahrzeuge an der daraus gespeiste Bio-Erdgasanlage betankt. Für dieses Projekt mit seinem weiteren Schrittes hin zur Wasserstoffnutzung bekam die Emschergenossenschaft 2008 einen Innovationspreis der International Water Association (IWA) verliehen.

Bild 1 - Die gesamte Anlage. Quelle: Wikipedia, Tbachner

Das Einzugsgebiet der Kläranlage umfasst die Flusssysteme der Boye, des Schwarzbaches, Lanferbaches, Holz-, Resser- und Sellmannsbaches. Das Einzugsgebiet der Kläranlage umfasst 240 km² im Gebiet der Städte Bottrop, Bochum, Essen, Gelsenkirchen und Gladbeck.

Die Anlage ist ausgeführt für eine Kapazität von 1,34 Millionen Einwohnerwerten (ca. 650.000 Einwohnern und eine etwa gleich große Menge Industrieabwasser). Die Abwässer werden der Anlage durch die genannten oberirdischen Wasserläufe sowie einen unterirdischen Kanal, der von Gelsenkirchen über Essen nach Bottrop verläuft, zugeführt.

Markant und weithin sichtbar sind die vier Faultürme der Anlage, die nachts illuminiert werden.

(Fortsetzung auf Seite 20)

(Fortsetzung von Seite 19)

Bild 2 - Die nachts illuminierten Faultürme,
Quelle Wikipedia NatiSythen

Inzwischen wird in der Anlage auch Wasserstoff aus Klärschlamm erzeugt, wie einer Pressemeldung vom 21. Mai 2010 zu entnehmen ist, die wir nachfolgend abdrucken. Quelle: http://www.eglv.de/

Am 25. November 2010 besuchten Mitglieder von H2Works http://www.w2works.de die Wasserstoff-produktionsanlage auf der Kläranlage Bottrop - einen Bericht darüber - mit weiteren Bildern - finden Sie im Anschluss an diesen Beitrag.

Weltwasserstoffkonferenz: Internationale Delegation besucht Kläranlage Bottrop

Pressemitteilung der Emschergenossenschaft vom 21. Mai 2010

Ausgebucht waren am Freitag die beiden "technischen Touren", die die Teilnehmer der Weltwasserstoffkonferenz WHEC 2010 unter anderem zur Kläranlage der Emschergenossenschaft in Bottrop führten. Dort wird in einem Pilotprojekt aus Klärschlamm Faulgas gewonnen, das wiederum in zwei Stufen zu Biogas und Wasserstoff veredelt wird. Und das ist noch nicht alles: Auch der mobile Einsatz von Wasserstoff und die Betankung von Fahrzeugen ist in Bottrop bereits Realität.

Die Wasserstoff-Experten kamen aus aller Welt ins Emschertal, um sich von den Fachleuten der Emschergenossenschaft das vom Land Nordrhein-Westfalen mit einer Million Euro geförderte Wasserstoffprojekt erklären zu lassen: aus Angola, Norwegen, Spanien, Taiwan, Italien, Ägypten, Serbien Japan, Iran, Irland, Dänemark, Israel, Finnland, Südkorea, aus der Schweiz und aus den USA.

Großes Interesse zeigten die Gäste an dem Projekt der Emschergenossenschaft, weil in Bottrop Wasserstoff aus Klärschlamm, also aus einer regenerativen Quelle gewonnen wird - und nicht, wie bisher üblich, aus fossilen Brennstoffen. Dabei vollzieht sich Folgendes: Bei der Reinigung des Abwassers aus der Emscher und ihrer Zuflüsse sammelt sich Klärschlamm an, der in Faultürmen gelagert wird. Dabei entsteht Faulgas - das Ausgangsprodukt für Biogas und Wasserstoff.

Interesse an Wasserstoff-Tankstelle

Großes Interesse zeigten die Teilnehmer der Weltwasserstoffkonferenz in Essen auch an der Wasserstoff-Tankstelle, die sich in Bottrop-Welheim befindet. Die AIR LIQUIDE Deutschland GmbH hatte der

(Fortsetzung auf Seite 21)

(Fortsetzung von Seite 20)

Emschergenossenschaft die Wasserstoff-Tankstelle zu Beginn der Weltwasserstoffkonferenz übergeben. Die Station wird derzeit noch mit Wasserstofftrailern aus dem Air-Liquide-Abfüllwerk in Marl beliefert. Für die Zukunft ist eine direkte Anbindung der Tankstelle an die Wasserstofferzeugung auf der Kläranlage Bottrop geplant, so dass die Fahrzeuge dann mit "grünem" Wasserstoff aus Faulgas als regenerativer Quelle betankt werden können - ein Paradebeispiel für nachhaltige Energieerzeugung und -anwendung.

Die Wasserstoff-Tankstelle wurde gerade erst aufgerüstet: Die bisherige Tankstelle konnte Fahrzeuge mit 200 bar Fülldruck betanken. Nun wurde eine neue Tankstelle errichtet, die nicht nur mit 200 bar, sondern auch mit 350 bar Wasserstoff in die Fahrzeugtanks füllen kann. Somit stehen jetzt beide Druckstufen zur Verfügung. Es können künftig sowohl die beiden Brennstoffzellenbusse der Vestischen als auch andere Brennstoffzellenfahrzeuge (z.B. Pkw mit Druckstufe 350 bar) betankt werden. Die beiden Fülllinien verfügen über unterschiedliche und entsprechend kodierte Anschlüsse. Eine Verwechslung ist daher ausgeschlossen.

Grundlagenforschung

Das Wasserstoffprojekt der Emschergenossenschaft beinhaltet nicht nur den mobilen Einsatz von Wasserstoff, sondern auch die Grundlagenforschung. Der Schwerpunkt der Optimierung liegt dabei auf der Gasvorreinigung und der Untersuchung von Faulgasinhaltsstoffen. Insbesondere die möglichen Reinheitsgrade von Wasserstoff, der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus Faulgas gewonnen wird, soll erforscht werden.

Für das Projekt zur Veredelung von Faulgas zu Bio-Erdgas und in einem weiteren Schritt hin zu Wasserstoff hat die Emschergenossenschaft im Jahr 2008 den Innovations-Award von der International Water Association (IWA) verliehen bekommen.

Quelle: http://www.eglv.de/

Bild 3 - Übersichtstafel am Eingang der Anlage
Quelle Wikipedia NatiSythen

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Besichtigung der Wasserstoffproduktionsanlage auf der Kläranlage in Bottrop

Von Thomas Engels.

Mittwochs Morgen im Ingenieurbüro Tuttahs & Meyer in Aachen am Mittwoch dem 25.11. um 7:30:

Uns werden Kaffee und andere Getränke angeboten, während wir noch kurz auf Herrn Prof. Markus Schröder warten. Als er eintrifft zeigt er uns einen brandaktuellen und erstaunlichen Vortrag über das allgemeine Energiesystem und insbesondere über die Energiegewinnung auf Kläranlagen wie z.B. in Bottrop. In Bottrop wird Wasserstoff aus Faulgas im Rahmen eines Testprojektes produziert. Der Wasserstoff wird über eine Rohrleitung zu einem Motor-BHKW geleitet. Dort wird der Wasserstoff genutzt um eine nah gelegene Schule mit Strom und Wärme zu versorgen. Das BHKW soll uns auch später noch gezeigt werden. Zukünftig soll auch eine Wasserstofftankstelle für ein paar H_2-Busse mit dem Wasserstoff aus der Kläranlage versorgt werden.

Besichtigung der Wasserstofftankstelle (von links nach rechts: Prof. Markus Schröder, Thomas Engels, Jan Engels, Carl-D.A. Lewerenz, Fabian Braun, Muriel Stelter, Kai Hippler, Sebastian Muschik)

Die Wasserstofferzeugungsanlage wird uns ebenfalls später noch in Bottrop gezeigt, aber Professor Schröder erklärte uns die groben Prozessschritte schon vorher. Hier ein kurzer Überblick:

(Fortsetzung auf Seite 23)

(Fortsetzung von Seite 22)

Zuerst wird aus dem Klärschlamm (Biomasse) methanreiches Faulgas erzeugt, dies geschieht in Faultürmen in denen derselbe Prozess wie in einer Biogasanlage abläuft. Das Faulgas wird einer Gasaufbereitung unterzogen, so dass Faulgas zu Biomethan konzentriert wird. Aus dem Biomethan wird über den Steam-Reforming-Prozess Wasserstoff hergestellt.

Die Kläranlage Bottrop ist eine der größten in Deutschland, hier wird das Abwasser von 1,3 Millionen Einwohnerwerten behandelt. Die moderne Abwasserbehandlung ist energieintensiv. Kläranlagen sind aber zugleich auch ein Ort der Energieerzeugung. Bei der Faulung des Klärschlammes in den vier großen Faultürmen, den Wahrzeichen der Kläranlage, entsteht Faulgas: Mehrere Millionen Kubikmeter im Jahr, das die EMSCHERGENOSSENSCHAFT in ihren Blockheizkraftwerken (BHKW) verstromt. Dadurch können rund 30 Prozent des Energiebedarfs durch selbst produzierten Strom in Bottrop gedeckt werden. Ein Teil des Faulgases, nämlich rund 500.000 Kubikmeter pro Jahr, wird als Rohstoff für die Biomethan- und Wasserstoffproduktion abgezweigt.

Container zur Herstellung von Biomethan (rechts) und Wasserstoff (links).

Schröder spricht in seinem Vortrag auch interessante Forschungsansätze wie die Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser und die „Abwasserkraft“ an.

Danach erhalten wir einen Überblick über die verschiedenen Brennstoffzellentypen und ihre Testeinsätze auf Kläranlagen.

(Fortsetzung auf Seite 24)

(Fortsetzung von Seite 23)

Mit einer garantierten Lebensdauer von 10 Jahren kann man die Niedertemperaturbrennstoffzelle PAFC nutzen, leider ist sie sehr anfällig für Gasverunreinigungen. Ein Motor-BHKW ist zurzeit aber noch wirtschaftlicher. Eine SOFC ist eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle auf Kohlenstoffbasis, diese wird bereits in der Kläranlage Ahlen eingesetzt.

Zuletzt erklärte Prof. Markus Schröder noch einiges über die Geschichte des EuWak-Projektes (Erdgas und Wasserstoff auf Kläranlagen) in Bottrop.

Im Gegensatz zu den Energieversorgungsunternehmen, die quasi Ihr Grundstück betreten und aufbohren dürfen um Rohrleitungen zu warten oder zu verlegen, muss ein Kläranlagenbetreiber weitaus aufwendigere Genehmigungsverfahren einleiten. In diesem Fall musste die EMSCHERGENOSSENSCHAFT ein Jahr auf die Genehmigung für eine kürzere Wasserstoffleitung warten.

Schröder spricht auch die Technologiediskussion im Verkehrssektor an und zeigt auf, dass Elektro- und Brennstoffzellenmobilität kein Gegensatz sind. Nachteil von (Akku-)Elektroautos sei allerdings das immense Heizproblem und die verringerte Reichweite im Winter. Die geringe Leistung von Akkumulatoren ist außerdem für den Schwerlastverkehr ungeeignet.

Gegen Ende des Vortrages wurde noch einmal global gedacht. Professor Schröder verdeutlicht, dass wir uns von den fossilen Energieträgern verabschieden müssen, diese haben einfache keine Zukunft.

Danach folgte noch eine bekannte Anekdote:

Treffen sich zwei Planeten. Sagt der eine: „Na, wie geht´s?“. Darauf der andere:“Ooh, gar nicht gut“ - „Ja, du siehst auch nicht gut aus. Was ist denn los?“ - „Ich hab´ Mensch-Ach“. Daraufhin antwortet der erste „Tröste dich, das erledigt sich von selbst!“

Mit freundlicher Genehmigung von Thomas Engels,
http://www.h2works.org/de/vereinsaktionen/euwak-vortrag

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Land Hessen plant Leuchtturmprojekt Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - Manfred Richey

Für die Entwicklung von Energiesystemen mit Wasserstoff verfügt Hessen über gute Voraussetzungen und kann sich aufgrund seiner zentralen geografischen Lage auch im internationalen Rahmen zu einem Energie-Drehkreuz etablieren. Diese Absichten der hessischen Landesregierung wurden durch ein LBST-Gutachten unterstützt, das die Rolle des Wasserstoffs in der Energieversorgung der Zukunft in Hessen untersucht.

Mehr unter http://www.hna.de/nachrichten/wirtschaft-finanzen/wirtschaft-lokal//hessen-kann-strom-drehkreuz-werden-949955.html

Wissenschaftsministerin Eva Kühne-Hörmann und Energieministerin Lucia Puttrich: Leuchtturmprojekt im Bereich Brennstoffzellentechnologie angehen

„Die größte Herausforderung, vor der wir umweltpolitisch heute stehen, ist die Reduzierung des Verbrauchs endlicher Energieressourcen.“ Mit diesen Worten eröffnete die hessische Wissenschaftsministerin Eva Kühne Hörmann das 9. Brennstoffzellenforum Hessen im Kongress Palais Kassel. Der Fachkongress wurde von der Hessen Agentur und der H2BZ-Initiative Hessen im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz ausgerichtet. Kooperationspartner waren die Wirtschaftsförderung Region Kassel, die Firmen Volkswagen und SMA, das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) sowie die Netzwerke DeENet und Mo-WiN.net.

„Hessen besitzt eine ausgezeichnete Struktur von Unternehmen und Hochschulen, die im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzelle aktiv sind“, so die Ministerin, die stellvertretend für die Landesregierung den Kongress eröffnete. Auch das Brennstoffzellenforum habe bundesweite Bedeutung, so die Ministerin weiter.

Umweltministerin Lucia Puttrich kündigte an, dass „das Umweltministerium die Teilnahme beim Clean Energy Partnership (CEP) beantragt hat und wir somit sehr zuversichtlich sind, dass wir im Rhein - Main–Gebiet demnächst ein Leuchtturmprojekt im Bereich Brennstoffzellentechnologie mitgestalten können“. Die Landesregierung habe sich zur Brennstoffzellentechnologie im Koalitionsvertrag ausdrücklich bekannt. Die Teilnahme am Clean Energy Partnership (CEP), einem internationalen Zusammenschluss großer Automobil- und Energieversorgungsunternehmen, sei deshalb nur konsequent.

Die meisten dieser Akteure aus Hessen sind bereits jetzt in der Wasserstoff- Brennstoffzelleninitiative Hessen e.V. (H2BZ-Initiative) organisiert. Seit der Gründung im Jahr 2002 fördert das Land Hessen diese Plattform mit etwa 700.000 Euro pro Jahr. Aufgaben dieser Initiative sind es, das Technologie-Marketing zu übernehmen, die Technologieförderung zu begleiten und als zentrale Informationsstelle für Landesregierung und Wirtschaft zur Verfügung zu stehen.

„Rhein-Main hat die allerbesten Voraussetzungen für ein Brennstoffzellen/Mobilitätsprojekt, da allein im Industriepark Höchst große Mengen an Wasserstoff als Nebenprodukt anfallen“, erläuterten die Ministerinnen ihr Engagement. Am Industriepark Höchst existiert bereits die modernste Wasserstofftankstelle der Welt. Zudem gibt es in Rhein-Main ein großes Potenzial von Anwendungsmöglichkeiten für Brennstoffzellen wie die Mobilität, unterbrechungsfreie Stromversorgung, emissionsfreier Betrieb von Fahrzeugen z.B. am Flughafen.

Mit zahlreichen Vorträgen gaben die Experten beim Brennstoffzellenforum einen Einblick in hessische Innovationen und Anwendungen zur stationären und zur mobilen Energieversorgung. Sie zeigten, dass ein Energiesystem aus regenerativen Quellen nur dann optimal arbeitet, wenn es auf effiziente Ener-

(Fortsetzung auf Seite 26)

(Fortsetzung von Seite 25)

giespeicher zurückgreifen kann. „Erneuerbarer Strom fluktuiert in der Erzeugung und kann dem tatsächlichen Bedarf nicht ohne weiteres angepasst werden“, gab Reinhold Wurster (Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH) zu bedenken. Er präsentierte eine neue Studie, die auf Anregung der H2BZ-Initiative Hessen im Auftrag der Hessen Agentur für das Hessische Umweltministerium erstellt wurde.

Demnach muss ein Speichermedium eingesetzt werden, das Energieüberschüsse auch für längere Zeit auffängt, um sie bei Bedarf wieder freizusetzen. „Wasserstoff ist dafür ideal geeignet“, betonte Reinhold Wurster, „weil er eine hohe Speicherdichte besitzt und weil er dann wahlweise zur Wiederverstromung, als Fahrzeugkraftstoff oder als chemischer Rohstoff in großen Mengen zur Verfügung stehen würde.“ Eine Schlussfolgerung, die auch Energieexperte Dr. Kurt Rohrig (IWES) im Vergleich verschiedener Speichertechnologien bestätigte.

„Für die Entwicklung von Energiesystemen mit Wasserstoff verfügt Hessen über gute Voraussetzungen“, so Alexander Bracht, Leiter Wasserstoff, Brennstoffzellen und Elektromobilität bei der landeseigenen Wirtschaftsförderungsgesellschaft HA Hessen Agentur GmbH. Außerdem könnte sich das Land aufgrund seiner zentralen geografischen Lage und durch das Engagement der H2BZ-Initiative auch im internationalen Rahmen überzeugend zu einem Energie-Drehkreuz etablieren.

„Wasserstoff ist speicherbare Elektrizität" bemerkte dazu Dr. Joachim Wolf, Vorstandsvorsitzender der H2BZ-Initiative Hessen e.V. und geschäftsführender Inhaber der Beratungsfirma flow-advice, „nur eben mit weitaus höherer Energiedichte, die gerade im mobilen Bereich eine große Rolle spielt."

Das Anwendungsspektrum des Wasserstoffs in Kombination mit der Brennstoffzellentechnologie ist äußerst vielfältig. Im Bereich der stationären Energieversorgung haben hessische Firmen beispielhafte Lösungsansätze für die Hausstromversorgung und für den Einsatz von Smart Grids entwickelt. So sind die Wechselrichter aus dem Hause SMA und die in Brennstoffzellensysteme von Rittal zwei von vielen innovativen Technologien, die einen effizienten Umgang mit erneuerbaren Energien ermöglichen.

Pressestelle: Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Pressesprecher: Thorsten Neels
Telefon: (0611) 815 10 20, Fax: (0611) 815 19 43, E-Mail: pressestelle@hmuelv.hessen.de

Diesen Beitrag haben wir einer Pressemitteilung vom 06.10.2010 von http://www.hmuelv.hessen.de entnommen.

Fazit

Was Karl-Heinz Tetzlaff in seinen Büchern „Bio-Wasserstoff“ und „Wasserstoff für alle“ schon seit vielen Jahren schreibt - nämlich dass man mit Wasserstoff einen hervorragenden Energieträger hat, der sich leicht speichern und mittels Brennstoffzellen wieder in Strom und Wärme umwandeln lässt, findet nun auch langsam Eingang in die Politik. Ein guter Schritt in die richtige Richtung.

Jetzt sollte man noch etwas weiter denken - über den Tellerrand hinausschauen - und den raschen Einstieg in eine echte Wasserstoffwirtschaft mit dezentraler, ortsnaher Erzeugung angehen. Dann können wir uns von den Abhängigkeiten des zur Neige gehenden Erdöls, vom Ergas und auch von den teuren Importen aus Ländern mit nicht immer zuverlässigen politischen Verhältnissen lösen. Auch auf die oft als „Brückentechnologie“ gepriesene Atomkraft - aus alten, nicht mehr den neuen Anforderungen an Sicherheit entsprechenden Atomkraftwerken - können wir dann verzichten.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen sowie bei Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Schottland baut Wasserstoff-Forschung aus - Manfred Richey

Pressemeldung vom 18. Januar 2011 -
Quelle: http://www.scotland.gov.uk/News/Releases/2011/01/18110531

Das Hydrogen Office, eine moderne Vorführ- und Forschungsanlage für Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie, wurde am 18. Januar 2011 offiziell vom Ersten Minister Schottlands, Alex Salmond, eröffnet, während er die 4, 7 Millionen Pfund teure Einrichtung in Methil, Fife besuchte. *[Anm. des Übersetzers: **Fife** (gälisch Fìobha) ist eine von 32 Unitary Authorities in Schottland. Es befindet sich zwischen den Meeresarmen Firth of Tay und Firth of Forth.]*

Das Hydrogen Office soll als Bestandteil des Fife Flaggschiff Energy Parks einer der führenden Standorte Europas für die Innovation und Entwicklung erneuerbarer Energiegewinnung werden. Die Anlage umfasst ein neu entwickeltes System, das überschüssige Windenergie in Form von Wasserstoff zwischenspeichert. Zu windstillen Zeiten wird bei Bedarf über eine hocheffiziente Brennstoffzelle diese gespeicherte Energie zurückgewonnen. Entwickelt hat dieses System das Unternehmen PureEnergy Centre in Unst. Die Technologie soll so eine noch effizientere Nutzung der europaweit einzigartigen erneuerbaren Energiequellen Schottlands ermöglichen.

Minister Salmon erläutert: "Dies ist eine äußerst spannende Entwicklung für Fife und für Schottlands CO2-arme Industrien, wenn wir gemeinsam die neue, ökologische Wirtschaft voranzubringen. Das Hydrogen Office spielt eine führende Rolle bei der Entwicklung CO2-reduzierender Technologien - von der Bereitstellung von sauberer Energie für Strom, Wärme und Verkehr bis zur Speicherung erneuerbarer Energie aus Quellen wie Wind, wie in der Anlage demonstriert. Schottland besitzt einen Wettbewerbsvorteil im Bereich der erneuerbaren Energiequellen und der Entwicklung und Einführung von Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologien in der Energiewirtschaft. Dies kann helfen, das Ziel einer CO2-armen Wirtschaft zu erreichen - einschließlich der Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze in Schottland und dem Schutz des Planeten für kommende Generationen."

Im Laufe eines Jahres wird die Turbine nicht nur ausreichend Strom und Wasserstoff für die Beheizung und Beleuchtung des Hydrogen Offices generieren, sondern auch genügend Strom erzeugen, um den jährlichen Energiebedarf des Methil Docks Business Parks zu decken. Seit der Inbetriebnahme im September hat die Turbine bereits über 350.000 kWh in das nationale Stromnetz eingespeist. Diese weltweit führende Technologie soll dazu beitragen, die Auswirkungen des Klimawandels zu bekämpfen und die Regierung in ihrem ehrgeizigen unterstützen, mit erneuerbaren Energien das bis zu Zehnfache des eigenen Strombedarfs einer Generation zu produzieren.

Scottish Enterprise Chief Executive Lena Wilson erklärt: "Die Vorteile, die diese hochinnovative, CO2-arme Anlage bietet, sind gewaltig. Für Unternehmen bedeutet dies hoch spezifizierte, energieeffiziente Büroflächen zur Entwicklung von Technologien für erneuerbare Energien. Der Umwelt hilft diese Anlage durch eine Reduzierung des CO2-Ausstoßes und durch die Förderung von Energieeffizenzmaßnahmen sowie durch die Entwicklung und Einführung von sauberen und effizienteren Technologien. Für Schottloands Wirtschaft führt dieses internationale Vorzeigeprojekt für erneuerbare, wasserstoffbasierte Energien zu mehr grünen Jobs und eröffnet einen Zugang zum 3 Billionen Pfund Weltmarkt."

Jim Keiller, director of developer Alsherra Investments Ltd, ergänzt: "Die Eröffnung des Hydrogen Offices stellt einen bedeutenden Aspekt in der Entwicklung von Methil Dock dar. Der Energie-Park und seine zu erwartende Bedeutung innerhalb der erneuerbaren Energien bilden die Basis für das weitere Wachstum in der Region."

Verwaltet wird das Hydrogen Office durch die Hydrogen Office Limited (HOL), einer hundertprozentigen Tochtergesellschaft von The Business Partnership Ltd. Derek Mitchell, der Projektmanager des HOL,

(Fortsetzung auf Seite 28)

(Fortsetzung von Seite 27)

erläutert: "Die Eröffnung des Hydrogen Office-Projekts durch den Ersten Minister bildet den Abschluss der ersten Phase dieses aufregenden Projekts und wir können nun damit beginnen, die Bedeutung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien auszubauen. Schottland hat das Potenzial, weitaus mehr erneuerbare Energien zu erzeugen, als es momentan für den gesamten Bedarf generiert. Lediglich die Tatsache, dass wir noch nicht kontrollieren können, wann wir aus bestimmten erneuerbaren Energiequellen Strom erzeugen, begrenzt diese Möglichkeiten. Diese Einschränkung ist allerdings umgänglich und der Durchbruch läutet die Zukunft ein, in der Schottland sein volles Potenzial ausschöpft. Die Fähigkeit, Windenergie in Form von Wasserstoff zu speichern - was in großen Mengen und über lange Zeiträume hinweg möglich ist - eröffnet uns, diese Energie für quasi alles zu nutzen, einschließlich unseren Autos, beim Kochen, zuhause und in unseren Büros. Dies ist möglich ohne irgendeine Form der Umweltverschmutzung und ohne CO2 zu produzieren sowie unabhängig davon, ob Wind weht oder nicht."

Erneuerbare Energien deckten 2009 über ein Viertel (27,4 Prozent) von Schottlands Strombedarf ab und dieses Jahr dürfte das Land sein eigenes Ziel, 31 Prozent des Bedarfs durch erneuerbare Energien abzudecken, übererfüllen. Im vergangenen September erhöhte der Erste Minister das nationale Ziel, im Jahr 2020 die Hälfte des Strombedarfs erneuerbar zu erzeugen, auf 80 Prozent. Pro Kopf erzeugt Schottland zehnmal so viel erneuerbaren Strom verglichen zu England. Die Europäische Kommission bestätigte Schottlands Schlüsselrolle in Europa bezüglich der möglichen Offshore-Energiegewinnung.

Das Hydrogen Office ist ein Partnerprojekt zwischen schottischen Unternehmen, dem European Regional Development Fund (ERDF), Alsherra Investments Ltd, Fife Council, der Schottischen Regierung und dem Energy Saving Trust.

Soweit die Pressemeldung, deutsche Übersetzung: Daniel Richey

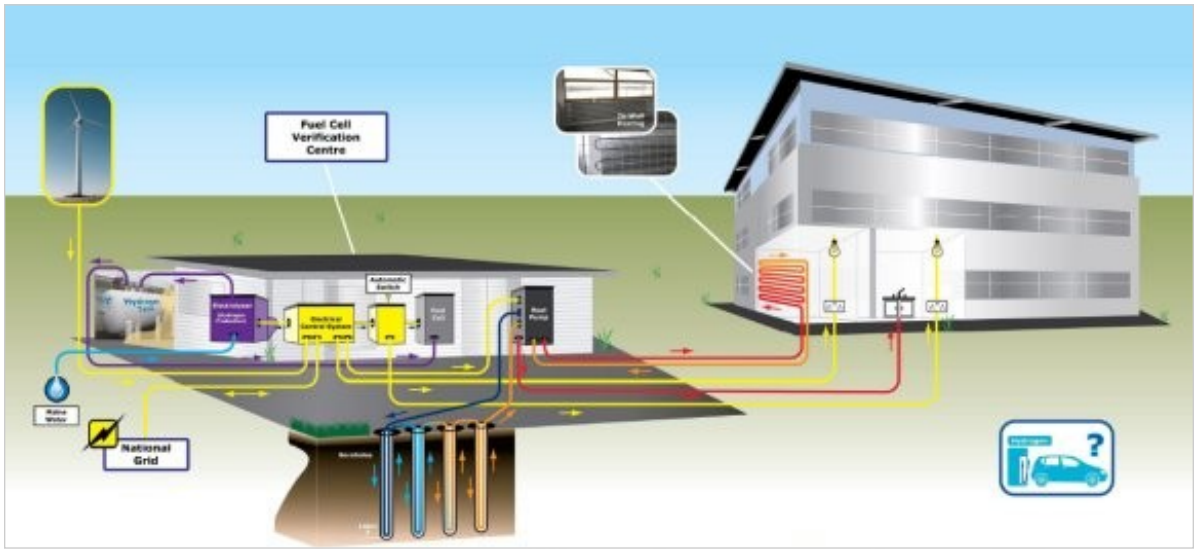
Aus einer Presse-Veröffentlichung von
http://www.scottish-enterprise.presscentre.com/Press-releases/Scotland-s-Hydrogen-Office-opened-by-First-Minister-311.aspx
haben wir die folgenden **ergänzenden Informationen und Bilder** entnommen.

Das Hydrogen Office-Projekt wurde ins Leben gerufen, um die Entwicklung der Industrien in den Bereichen erneuerbarer Energien, Wasserstoff, Brennstoffzellen und Energiespeicherung zu fördern. Das Energiesystem des Projekts umfasst eine 750 Kilowatt Windturbine, eine 30 kW Elektrolyseanlage, eine 10 kW Brennstoffzelle und eine Geothermiepumpe.

Die 750 kW Windturbine wurde von Global Wind Power hergestellt und basiert auf erprobten Technologien, die in Europa bereits seit über 10 Jahren im Einsatz sind. Von den Kindern des örtlichen Childcare Centres „Poppy“ getauft, produziert die Windturbine im Durchschnitt über 4.000 kWh Strom pro Tag, vergleichbar mit dem jährlichen Energiebedarf eines Hauses mit vier Schlafzimmern. Zu besonders windigen Zeiten speist die Windkraftanlage zudem Elektrizität in das nationale Stromnetz ein, wobei die Einkünfte daraus in Aus- und Weiterbildungsprogramme des Hydrogen Office reinvestiert werden.

(Fortsetzung auf Seite 29)

(Fortsetzung von Seite 28)



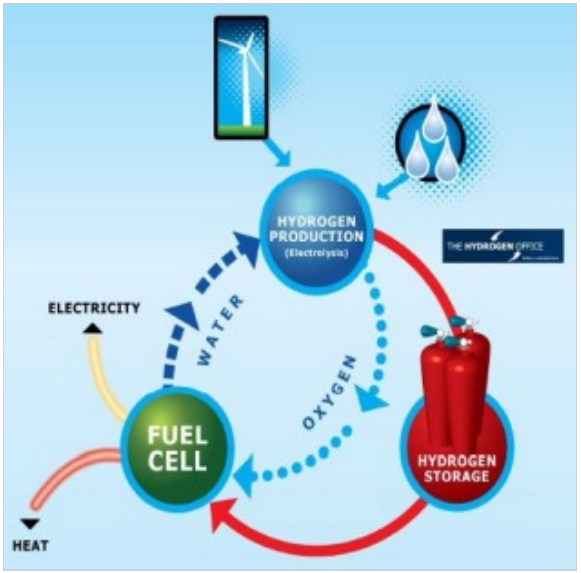
Die Geothermieanlage nutzt daneben die unterirdische Wärme mittels vier 100 Meter tiefer Bohrlöcher. Dabei konzentriert die Anlage die Wärme aus dem Boden und versorgt mit dieser auf effiziente Weise die Gebäude. Im Rahmen des Projekts werden hierzu Bodenheizungen, Wandheizungen, Grabenheizungen und herkömmliche Heizkörper vorgeführt.

Die Schottische Chance

Es wird erwartet, dass Schottland ein Potenzial an erneuerbaren Energien hat, welches sechsmal so groß ist, als der derzeitige jährliche Stromverbrauch.

Energiespeichertechnologien, wie z.B. Wasserstoff, vergrößern Schottlands Möglichkeiten einer vollen Nutzung der reichen erneuerbaren Energiequellen, helfen dabei Dauer-Arbeitsplätze zu schaffen und den CO2-Ausstoß zu reduzieren.

Wasserstoff ist technisch erprobt und ein vielfältiger Energieträger, der einegroße Bandbreite von Anwendungen ermöglicht. Bei einem Einsatz zusammen mit Brennstoffzellen ergibt sich eine effiziente Anwendung mit großen Vorteilen einer Reduzierung des CO2-Ausstoßes.



Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei den benannten Quellen und Manfred Richey, Nürtingen.
Nutzung bzw. Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung.
Anfragen bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

Impressum
Herausgeber/Verantwortlich
Manfred Richey
Im Wasserfall 2
D-72622 Nürtingen
Telefon: 07022 - 46210
http://www.biowasserstoff-magazin.de
E-Mail: kontakt@bio-wasserstoff.info
Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar.

Das Biowasserstoff-Magazin erscheint im Abstand von 3 Monaten im PDF-Format und ausschließlich online. In den Monaten dazwischen gibt es Aktualisierungen früherer Ausgaben. Zusätzlich gibt es Themenhefte, die immer wieder ergänzt und/oder aktualisiert werden.

Wir sind ungebunden, unabhängig und frei von kommerziellen Einflüssen 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!
Anfragen bitte an: mitmachen@bio-wasserstoff.info

Die Zeit verrinnt - Änderungen sind erforderlich!

Die Ära der unendlich geglaubten fossilen Vorräte geht zu Ende. Manche glauben das nicht, andere verdrängen es, obwohl immer mehr Fakten bekannt werden, die das nahe Ende des Erdöls und das ebenfalls nahende Ende von Erdgas und Uran belegen. **Peak Oil ist jetzt – oder war sogar schon gestern!** Eine Bundeswehrstudie befasst sich mit diesem Thema, nachdem dies schon ein Jahr zuvor die US-Armee getan hat.

Natürlich können die Großkonzerne die Zeit noch etwas strecken, indem sie in drei- bis sechstausend Metern unter dem Meeresspiegel neue Ölquellen erschließen und anzapfen. Mit sehr viel Aufwand, und – weil es sonst zu teuer wird – mit hohem Risiko. Die Folgen haben wir erst vor einigen Monaten drastisch erlebt.

Am 20. April 2010 explodierte die Ölplattform **Deepwater Horizon**, weil die Profitgier einiger Manager größer war, als die nötige Sorgfaltspflicht gegenüber der Umwelt, den jetzt lebenden Menschen und unseren Nachkommen.

Knapp fünf Monate später, Anfang September 2010, wurde die Bohrinsel **"Vermilion 380"** im Golf von Mexico von Hurrikane "Ike" so stark beschädigt, dass sie explodierte. Angeblich soll hier kein Öl ausgetreten sein, obwohl in der Nähe ein Ölfilm auf dem Meer gesichtet worden sein soll. Diese Bohrinsel wird von Mariner Energy betrieben, BP hat mit der Plattform nichts zu tun.

In Kanada wird kostenintensiv und unter Inkaufnahme erheblicher **Umweltschäden Öl aus Ölsanden** gewonnen.

Durch die Ausbeutung der **Ölsande** – eine natürlich vorkommende Mixtur aus Sand, Kalk, Wasser und einer extrem dichten und dickflüssigen Petroleumform, auch Bitumen genannt, werden **mehr Klimaschäden verursacht**, als durch herkömmliches Öl. Der **Treibhausgas-Ausstoß** bei der Umwandlung von Ölsanden zu Benzin ist **fünfmal so hoch** wie bei herkömmlichem Öl. Die Verschmutzung, Waldrodung und die Gefährdung für wild lebende Tiere, die mit der Entwicklung dieser Ölsande verbunden ist, gefährdet auch den traditionellen Lebensstil und das Wohlbefinden indigener Gemeinschaften.

Wir sind dabei, unseren Lebensraum zu zerstören und weite Teile des Planeten Erde unbewohnbar zu machen.

Dabei hätten wir die Möglichkeit, durch einen raschen **Umstieg in eine echte Wasserstoffwirtschaft** innerhalb weniger Jahre die Primärenergieträger Erdöl, Erdgas, Kohle und auch Uran durch **umweltverträgliche** und **moderne erneuerbare Energieträger** zu ersetzen. Noch wäre auch das erforderliche Geld dafür vorhanden bzw. dieses könnte ohne große Probleme aufgebracht werden. Das kann allerdings bereits in wenigen Jahren anders aussehen, wenn immense Summen für die Beseitigung von Umweltschäden eingesetzt werden müssen - Tendenz rasch zunehmend, die durch das schuldhafte Festhalten an den alten Energieträgern verursacht werden. Dann ist für den raschen Aufbau erneuerbarer Energieträger kein Geld mehr da.

Es gibt ein **schmales Zeitfenster von vielleicht 10 bis 20 Jahren**, in dem gehandelt und der Umstieg vollzogen werden muss. Danach kann es zu spät sein und die bereits heute bekannten Folgen des bisherigen Raubbaus sind nicht mehr aufzuhalten und unumkehrbar.

Die Politik muss endlich handeln und sich frei machen vom Lobbyeinfluss der Großkonzerne.

Die **(Wahl-)Bürger** müssen in diesem ‚Sieben-Wahlen-Jahr 2011' **Druck machen** und die **Weichen für eine bessere (Umwelt-)Politik stellen**. Wir müssen neue Wege gehen, auch wenn dies manchem unangenehm erscheint.

Alle können mithelfen - jeder auf seine Weise - lasst es uns anpacken! Jetzt!

Nürtingen, im Februar 2011 - Manfred Richey

Wir müssen Druck machen - auf die Politiker. Damit neue Energien auf den Weg gebracht werden und nicht die Laufzeiten alter AKWs verlängert und schmutzige Kohlekraftwerke gebaut werden!