

Im Gespräch mit
Prof. Diplom-Physiker Sigurd Schulien (FH Wiesbaden)

1. Herr Prof. Schulien, bitte beschreiben Sie uns kurz, an welchem Ziel Sie auf dem Gebiet der Wasserstofftechnik genau arbeiten!

Seit einigen Jahrzehnten versuchen politische Kreise in Deutschland, die erneuerbaren Energien als Ersatz für Kohle und Kernenergie durchzusetzen. Nun ist bekannt: Windenergie und Sonnenenergie werden nicht kontinuierlich und meist in geringer Konzentration angeboten, der Bedarf ist aber kontinuierlich. Diese Energien benötigen also einen Speicher für die Energielieferung zur Zeit der Windstille und der Dunkelheit. Auch wenn kein Wind weht oder die Sonne nicht scheint, muß in einem hochindustrialisierten Land die Energielieferung zuverlässig gewährleistet sein. Dies geschieht dadurch, dass man überschüssige Windenergie aus Windrädern oder Sonnenenergie aus Solarzellen dazu verwendet, Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. Die dabei erzeugten Gase können beliebig lange gespeichert werden und bei Windflaute oder fehlendem Sonnenschein zum Antrieb einer Turbine verwendet werden, die einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Man kann den erzeugten Wasserstoff auch mit CO_2 reagieren lassen. Wenn man dabei bestimmte Verfahrensbedingungen einhält, bildet sich Methanol, ein flüssiger Energieträger, mit dem man Automotoren oder Heizungen betreiben kann. Methanol ist ein guter Speicher für erneuerbare Energien und Rohstoff für die chemische Industrie. Die Infrastruktur für seine Verteilung entspricht mit kleinen Änderungen der für Benzin, während die für gasförmigen Wasserstoff völlig neu aufgebaut werden muß. Gasförmiger Wasserstoff benötigt riesige Speichervolumina. Erneuerbare Energien ohne Speichermöglichkeit sind in einem Industriestaat wie Deutschland völliger Unsinn. Das Stromnetz ist von Natur aus kein Speicher, weil die elektrische Energie aus Windrädern oder Solarzellen in Augenblick der Einspeisung ins Netz sofort verbraucht werden muß. Wenn das nicht der Fall ist, ändert sich die Frequenz des Netzes und steigt die Spannung mit der Konsequenz, dass z.B. alle Glühlampen kaputt gehen. Diese Tatsachen sind in der Bevölkerung wenig bekannt. Ich habe in den vergangenen 25 Jahren Komponenten und Systeme der Wasserstofftechnik entwickelt. Die Experimente zeigten, dass es sinnvoll ist, die Wasserstofftechnik zur Methanoltechnik weiterzuentwickeln, da das flüssige Methanol einfacher zu handhaben ist als der gasförmige Wasserstoff.

2. Sie haben im Laufe der letzten Jahre immer wieder festgestellt, daß Ihre Forschungen blockiert wurden. Was ist da genau abgelaufen?

Wir konnten die Hessische Landesregierung 1986/1987 davon überzeugen, dass Wasserstoff der geeignete Speicher für die erneuerbaren Energien ist. 1987 erhielten wir an der Fachhochschule Wiesbaden Fördergelder zum Aufbau und Betrieb eines Wind-Wasserstoff-Systems, bestehend aus einem Windrad (20 kW), aus einem Wasser-Elektrolyseur (20 kW), der die nicht benötigte elektrische Energie aus dem Windrad zur Zersetzung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff verwendete, aus einem Speicher für die erzeugten Gase und aus einem Automotor (Corsa), der von Benzin- auf Wasserstoffbetrieb umgebaut worden war und der einen Stromgenerator antrieb (Leistung 10 kW). Dieses Wind-Wasserstoff-Projekt wurde vom Hessischen Wirtschaftsminister gefördert. Das erste Jahr nach Beginn des Projekts kamen keine

Querschüsse, vermutlich weil man dachte, das geht sowieso schief, weil die Aufgabe sehr schwierig war und Neuland darstellte. An dem Projekt beteiligt waren dauernd beteiligt ein Professor aus dem Fachbereich Elektrotechnik, ca. 10-15 Studenten und Diplomanden und ich. Mit Hilfe von befreundeten Instituten und Firmen gelang es uns innerhalb eines Jahres, ein funktionsfähiges System aus Windrad, Wasserelektrolyseur, Speicher, Wasserstoffmotor mit Generator auf dem Kleinen Feldberg im Taunus aufzubauen, zu betreiben und zu optimieren. Wir waren so erfolgreich, dass wir vom gleichen Ministerium Geld für ein Solar-Wasserstoff-System erhielten, bestehend aus Solarzellen (2 kW), Elektrolyseur, Gasspeicher, Brennstoffzelle (zur Erzeugung von elektrischem Strom durch Rekombination von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser bei fehlendem Sonnenschein). Ab 1991 fingen die Querschüsse an: der Deputatsnachlass für die Vorlesungen wurden gestrichen (die Entwicklungsarbeiten an den Wasserstoffsystemen nahmen sehr viel Zeit in Anspruch, so dass ein Vorlesungsdeputatsnachlaß eine große Erleichterung war). Im Bundesministerium für Forschung und Technologie (Bonn) verweigerte man die Unterstützung der Projekte mit der Begründung, es sei unverantwortlich, Studenten in Wasserstofftechnik auszubilden. Seit 1992 hatte ich nur noch eine Hilfskraft zur Wartung und Weiterentwicklung der umfangreichen Anlagen. Die Feldberg-Anlage wartete ich selbst, indem ich einmal pro Woche auf den Feldberg fuhr und nach dem rechten sah. Diese funktionsfähige Anlage wurde im Juni 1995 abgerissen. Die Wartung der vielen neu entwickelten Geräte und Systeme hätte mindestens 2-3 Ingenieure erfordert. Dafür war kein Geld mehr vorhanden, wohl aber für die reichliche Einstellung von Bürokraten in der Verwaltung. Nach meiner Pensionierung 1998 wurden die meisten Geräte verschrottet: Elektrolyseure, Wasserstoffbrenner, Wasserstoffmotoren, Meßsysteme usw. Für die Speicherung von erneuerbaren Energien in Form von Methanol waren nie Gelder verfügbar (vermutlich wegen des Kontrollratsgesetzes Nr. 25. vom 25.4. 46).

3. Müßten Industrie und Staat nicht eigentlich ein großes Interesse daran haben, durch Wasserstofftechnik neue wirtschaftliche und politische Gebiete (Energieautarkie!) zu erschließen?

Bis Anfang der 1990er Jahre gab es noch einige Landesregierungen und Firmen in der BRD, welche die Bedeutung der Wasserstofftechnik für die künftige Energieversorgung Deutschlands und der Welt erkannten. Es gab einige Institutionen und Projekte im Lande, die mit großem Erfolg an der Entwicklung der Wasserstofftechnik arbeiteten. Nach einigen Jahren Laufzeit wurden im Laufe der neunziger Jahre alle diese Projekte sang- und klanglos eingestellt, obwohl sie Deutschland einen großen Technologievorsprung gegenüber anderen Ländern verschafft hatten: das Projekt Hysolar (Zusammenarbeit Uni Stuttgart mit Saudiarabien), das Projekt Solar-Wasserstoff-Bayern (in Neunburg vorm Wald), das Euro-Quebec-Projekt, die Projekte der FH Wiesbaden, Projekte bei Daimler-Benz, BMW usw. Deutschland war bis dahin auf dem Gebiet der Wasserstofftechnik führend gewesen. Diese Tatsache hätte Deutschland auf wirtschaftlichem und danach auf politischem Gebiet großen Einfluß verschafft und fand darum nicht den Beifall gewisser global agierender Finanzgruppen.

4. Arbeitet in Deutschland außer Ihnen überhaupt eine nennenswerte Zahl weiterer Forscher auf Ihrem Gebiet? Liegen bereits greifbare Erfolge vor?

Auf dem Gebiet der Wasserstofftechnik sind in Deutschland einige hundert Personen tätig. Man arbeitet hauptsächlich auf dem Gebiet der Brennstoffzellen für Autos und elektronische Systeme, untersucht Betankungssysteme. Es fehlt ein großer gemeinsamer Plan, wie er teilweise in den 80er und 90er Jahren vorhanden war. Man müsste z.B. wissen, wie man die Energie von ca. 40 Gigawatt Windradleistung speichern kann oder von einigen Gigawatt Solarleistung. Soll man sie in Form von gasförmigem Wasserstoff speichern oder in Form von Methanol (entsteht aus einer Reaktion von Wasserstoff mit CO_2)? Soll man den mit erneuerbaren Energien erzeugten Wasserstoff dem Erdgas beimischen und so dessen Heizwert erhöhen? Soll man einen Teil dieses Wasserstoffs für die Kohleverflüssigung verwenden? Man müsste in diese Betrachtungen den Hochtemperaturreaktor einbeziehen, welcher der leistungsfähigste Wasserstoffherzeuger ist, der für die Kohlevergasung eingesetzt werden kann ($\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2$). Man denkt nicht nach über dezentrale Energiesysteme für abgelegene Gebiete oder Inseln im Leistungsbereich von einigen Megawatt (Solarenergie + Wasserstoff oder Methanol). Es müssten preisgünstige Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad entwickelt werden. Man tut es nicht, weil so etwas viel Geld kostet (zig Milliarden) und weil die Entwicklung mindestens 20 Jahre dauert, bis sie realisiert werden kann. Da müssten tausende Ingenieure und Wissenschaftler und hunderte Firmen unter zielführender Leitung an dem interdisziplinären Projekt der zukünftigen Energieversorgung arbeiten: auf die gleiche Art, wie die Kohleverflüssigung oder die Raketen- und Flugzeugentwicklung in Deutschland durchgeführt wurde oder die Entwicklung der Kerntechnik in den 60er und 70er Jahren.

Greifbare Erfolge scheinen in der Energietechnik nicht erwünscht zu sein.

5. Sie sind grundsätzlich kein Gegner der Kernenergie. Allerdings hat sich die Bundesrepublik Deutschland für eine recht unsichere Kraftwerksvariante entschieden. Könnten Sie das unseren Lesern bitte kurz erklären?

Völlig gefahrlos ist keine Technik, auch die Kerntechnik ist mit gewissen Risiken verbunden. Diese Risiken sind beherrschbar, sie werden in den Medien maßlos übertrieben. Technik und Wissenschaft bieten zur Beherrschung dieser Risiken Lösungen an, welche von Medien und Politik nicht akzeptiert werden. Sogar die Forschung auf dem Gebiet der Kerntechnik in Deutschland ist in den 1980er Jahren eingestellt worden.

Der in Deutschland entwickelte Hochtemperaturreaktor ist 1989 abgeschaltet worden, obwohl er absolut sicher ist, kein Plutonium oder Transurane produziert, keine Endlagerprobleme hat. Sein Brennstoff ist nicht Uran, sondern Thorium, das in viel größeren Mengen auf der Erde vorkommt als Uran. Seine Betriebstemperatur liegt bei ca. 1000°C (die z.Z. laufenden Druckwasserreaktoren haben eine Betriebstemperatur von c. 350°C). Der Hochtemperaturreaktor ist wesentlich sicherer und effektiver sowie auf die deutschen Energie-Verhältnisse besser angepaßt als der Druckwasserreaktor. Mit dem HTR läßt sich Kohle vergasen, wobei Synthesegas entsteht ($\text{CO} + \text{H}_2$), aus dem man Benzin herstellen kann. Der HTR wäre ein Segen für

die ganze Welt geworden, da man mit ihm Elektrizität+ Benzin produzieren, Meerwasser entsalzen und Fernwärme bereit stellen kann. Die Völker hätten sich damit vom Erdöl und den damit zusammenhängenden Erpressungsmöglichkeiten befreien können. Das paßte anscheinend gewissen mächtigen Gruppen nicht. Die Patente des HTR gingen von Deutschland an China und Südafrika.

6. Aber Sie selbst sehen Kernenergie nur als Übergangslösung, bis die Wasserstofftechnik bzw. regenerative Energien ausgereift sind, oder nicht? Wie lange wird diese Übergangslösung dauern?

Sonnenenergie und Windenergie ohne Wasserstoffspeicherung können in Deutschland Kohle, Kernenergie, Erdöl und Erdgas nicht ersetzen. Die Entwicklung von Komponenten der Wasserstofftechnik und von dezentralen Energieversorgungssystemen im Leistungsbereich von ca. 100 Megawatt sowie ihre industrielle Einführung dauert etwa 20-30 Jahre. Außer der Elektrolyse sind noch chemische und biologische Verfahren (z.B. gewisse Algen) der Wasserstoffherzeugung zu entwickeln. Die jetzt zu bauenden Kernreaktoren und Kohleverflüssigungsanlagen (solche sind in China und Australien geplant) haben eine Lebensdauer von 30-60 Jahren. In dieser Zeit können allmählich die erneuerbaren Energien (vor allem Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad und niedrigem Preis) und die Wasserstofftechnik für den großtechnischen Einsatz entwickelt und in wachsendem Umfang eingesetzt werden. In Deutschland wird es noch einige Jahrzehnte dauern, bis die erneuerbaren Energien die Energieversorgung des Landes übernehmen können.

7. Meinen Sie, die Forschung könnte auf dem Gebiet der regenerativen Energien schon weiter sein, wenn nur genug Geld investiert worden wäre?

Ja. Es geht aber nicht nur um die Geldmenge. Wichtiger als das Geld ist eine effektive Zusammenarbeit von Staat, Industrie und Forschung zur Entwicklung der erneuerbaren Energien, eine Zusammenarbeit, die das Gemeinwohl über private Interessen stellt.

8. Denken Sie, die Forschungsgelder fehlen auch deshalb, weil die Energiekonzerne derzeit ganz bequem von den fossilen Brennstoffen leben können? Bei der kurzfristigen Gewinnmaximierungsabsicht von Großkonzernen würden hohe Forschungsausgaben doch nur die Jahresbilanz und den Bericht für die Aktionärsversammlung stören. Wenn interessiert schon die Zukunft, wenn es um Dividenden geht...

Forschungsgelder und Gelder für die produktive Industrie zum Kauf von Maschinen und zum Bezahlen von Personal können nicht verspekuliert werden. Sie fehlen den Börsen. Deswegen halten Investoren und Finanzbosse Forschungsgelder für überflüssig und schädlich.

9. Sie arbeiten in der „Arbeitsgemeinschaft Deutsche Energie- und Wirtschaftspolitik / Forum für Wissenschaft und Technik“. Dort erschien auch das Buch „Energiepolitik als Überlebensfrage der Nation“. Was genau macht Ihre Vereinigung? Wer kann mitmachen und wie?

In Deutschland ist es leider üblich geworden, wichtige Entscheidungen in Staat, Wirtschaft, Politik nicht mehr auf Grund realistischer Analysen zum Wohle der Allgemeinheit zu treffen. Ideologische Vorgaben und privater Eigennutz mächtiger Gruppen sind heute maßgebend für die Entwicklung in unserem Land, das dadurch auf eine abschüssige Bahn geraten ist. Beispiele für dieses Vorgehen sind die Energiepolitik und die damit zusammenhängende Klima- und Umweltpolitik. Es ist absehbar, dass Deutschland verarmt. Die deutsche Industrie wird aufgrund fataler Fehlentscheidungen in der Energie- und Klimapolitik von der anderer Länder überholt, unser Sozialsystem ist dann nicht mehr bezahlbar.

Die Arbeitsgemeinschaft hat sich zum Ziel gesetzt, auf diese Fehlentwicklungen hinzuweisen und Wege aus der Sackgasse zu zeigen, in der wir uns befinden. Die Arbeitsgemeinschaft ist ein freies Diskussionsforum, das keiner politischen Richtung verpflichtet ist. Jeder kann durch kompetente Beiträge mitmachen.

10. Wäre auch die Kohleverflüssigung eine sichere Energiegrundlage für Deutschland?

Die Energieversorgung Deutschlands wird in den kommenden Jahrzehnten auf mehreren Pfeilern stehen, deren Bedeutung und Gewichtung sich im Laufe der Zeit verschieben durch technische Neuerungen. Die Nutzung von Erdgas, fortgeschrittenen Kohletechniken und die Kernenergienutzung werden zunächst an Bedeutung zunehmen, um so die Überlebensfähigkeit der deutschen Industrie sicherzustellen. Erdöl ist zu schade, um verbrannt zu werden, es sollte in steigendem Maße für die Produktion von Kunststoffen, Chemierohstoffen usw. verwendet werden. Die Neuerungen auf dem Gebiet der Solartechnik und Wasserstofftechnik führen im Laufe der Jahre zu einem stetig und langsam wachsenden Anteil an erneuerbaren Energien,

Die Kohleverflüssigung wird Deutschland und andere Länder unabhängig vom Erdöl machen ebenso wie das Elektroauto, das seine Energie aus einer Methanol-Brennstoffzelle bezieht. Kohleverflüssigung und HTR werden wichtige Elemente der Energieversorgung in Deutschland sein. Allerdings ist zu bedenken, dass in Deutschland die Kohleverflüssigung durch das Kontrollratsgesetz Nr. 23 vom 10.4.1946 verboten ist. Die Herstellung von Methanol durch Hochdruckhydrierung ist gemäß Kontrollratsgesetz Nr. 25 vom 25.4.1946 genehmigungspflichtig. Vermutlich gelten diese Gesetze noch gemäß Artikel 139 Grundgesetz.

11. Im November 2008 hat die B! Normannia-Nibelungen in einem Wochenendseminar das Problem von Rohstoffmangel und drohender Energiekrise umfassend bearbeitet (Veranstaltungsbericht in dieser Aula - Ausgabe). Sie selbst waren auch dort Redner. Denken Sie, daß diese von unten organisierten Gesprächskreise die Keimzelle für ein Umdenken in Volk, Wirtschaft und Politik sein könnten? Kommt studentischen Verbindungen hierbei eine besondere Rolle zu?

Völlig richtig. Das Umdenken in Volk, Wirtschaft und Politik ist in Krisenzeiten, wie sie uns bevorstehen, immer durch kleine Eliten bewirkt worden.

12. Bitte geben Sie eine Prognose für die nächsten zehn Jahre ab, was unsere Energieversorgung anbelangt! Können wir hoffen, sollten wir bangen? Wie kann der Einzelne vorsorgen?

Die nächsten zehn Jahre werden für Deutschland energiepolitisch sehr schwierig werden. Denn wir haben dann die Folgen einer jahrzehntelangen verfehlten Energiepolitik zu ertragen. Die Kohle ist verfeimt wegen des CO₂-Schwindels, die Kernenergie wegen der übertrieben dargestellten Gefahren der Radioaktivität, die Entwicklung der erneuerbaren Energien ist falsch gelaufen, weil man ihre Speicherung nicht berücksichtigt hat. So sind wir in eine Situation der äußersten Erpreßbarkeit geraten.

Das Problem ist lösbar durch eine enge Zusammenarbeit Deutschland-Rußland: Technik gegen Rohstoffe.

Der Einzelne kann vorsorgen durch sparsamen und vernünftigen Umgang mit Energie.

Interview aus Anlaß der IV. Bielefelder Ideenwerkstatt (Burschenschaft Normannia-Nibelungen) am 9.11.2008, veröffentlicht in der Zeitschrift Die Aula, Januar 2009