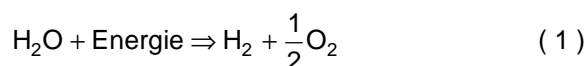


Irrwege bei den erneuerbaren Energien

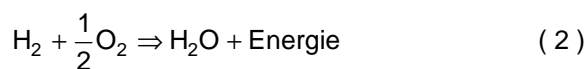
Sigurd Schulien, Wiesbaden *)

1 Einleitung

Solarenergie und Windenergie fallen in geringer Konzentration und ungleichmäßig an. Der Energiebedarf muss allerdings stetig und zuverlässig gedeckt werden, auch wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. Das bedeutet, dass bei der Nutzung von erneuerbaren Energien ein leistungsfähiger Energiespeicher erforderlich ist, der die benötigte Energie liefert, wenn keine erneuerbaren Energien vorhanden sind. Dieser Energiespeicher ist bekannt, nämlich Wasserstoff, der durch Zersetzung von Wasser in seine Grundbestandteile Wasserstoff und Sauerstoff mit Hilfe von Sonnen- oder Windenergie erzeugt wird [1], [2]. Denn die in Solarzellen oder mit Windrädern erzeugte elektrische Energie ist in der Lage, Wasser gemäß der Gleichung (1)



in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. Konkret heißt das: mit ca. 4,5 kWh elektrischer Energie kann man mit Hilfe von Elektrolyseuren aus etwa einem Liter flüssigem Wasser ca. einen Kubikmeter Wasserstoff und 0,5 Kubikmeter Sauerstoff erzeugen. Diese Gase kann man speichern und bei Energiebedarf wieder rekombinieren lassen (Knallgasreaktion, s. Gl.2). Dabei wird die bei der Wasserzersetzung aufgewandte Energie zum großen Teil wieder gewonnen als thermische oder auch als elektrische Energie (letzteres in Brennstoffzellen), nämlich



Es macht also keinen Sinn, Windräder oder Solarzellen zu entwickeln, wenn man sich nicht auch um die dazu passende Speichertechnik kümmert. Dies hat man in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten nicht in der notwendigen Weise getan, obwohl die Wissenschaft immer darauf hingewiesen hat. Das führt nun zu der absurden Tatsache, daß für 1000 Megawatt installiert Windkraftleistung ca 700 Megawatt konventionelle Kraftwerkleistung vorgehalten werden müssen für den Fall eventueller Windflauten. Denn wenn die Windräder keine oder zu geringe Leistung abgeben, muss diese aus anderen zusätzlichen Kraftwerken kommen. Wenn diese nicht vorhanden sind, werden die konventionellen Kraftwerke überlastet, die dann nach ca. 30 Minuten wegen Überhitzung der Generatoren abschalten. Die Stromlieferung ist

somit zu Ende und nicht einfach wieder in Betrieb zu setzen.

Umgekehrt weiß man bei Starkwind in Schleswig-Holstein nicht, wohin mit der erzeugten elektrischen Leistung.

Natürlich könnte man damit Wasserstoff machen. Aber man tut es nicht!

2 Wasserstofftechnik auf Sparflamme

Seit ca 1960 wurden von Wissenschaft und Technik in Deutschland Vorschläge gemacht, die Wasserstofftechnik für die Energieversorgung zu entwickeln. Dies ist von den politischen Entscheidungsträgern nicht zur Kenntnis genommen worden. Neben der Solar- und Windenergietechnik hätte die Wasserstofftechnik zügig entwickelt werden müssen, um zu einem nachhaltigen und realistischen sowie wirtschaftlichen Energiesystem auf der Basis erneuerbarer Energien zu kommen. Wie schon erwähnt, ist dies nicht geschehen. Um diese grundsätzliche Fehlentwicklung bei den erneuerbaren Energien zu überwinden, ist es unbedingt erforderlich, folgende Komponenten der Wasserstofftechnik zu entwickeln und zu optimieren für die Anwendung bei großen Systemen der erneuerbaren Energien. Es stimmt nicht, daß die großen Firmen die Lösungen in ihren Schubläden haben.

A Wasserstoffherzeuger

- Atmosphärische Elektrolyseure im Megawattbereich
- Druckelektrolyseure unterschiedlicher Bauarten
- Andere Verfahren zur Wasserstoffherzeugung, z.B. Biomassevergasung oder Kohlevergasung mit Hilfe des Hochtemperaturreaktors:

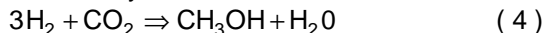
$$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{CO} + \text{H}_2 \quad (3)$$
 bei ca. 1000°C

B Wasserstoffverbrauch

- Heizungen (auch katalytische)
- Brennstoffzellen (auch Methanol)
- Motoren
- Turbinen
- Kühlsysteme

C Wasserstoffspeicher

- Druckspeicher
- Kavernen
- Wasserstoff-Erdgas-Mischungen
- Methanolsynthese:



Ein ingenieurmäßiger realistischer Entwurf großer Wasserstoffsysteme zur Energieversorgung abgelegener Regionen mit Hilfe von erneuerbaren Energien fand nicht statt. Ein solches System basiert auf den Energieträgern Elektrizität und Wasserstoff. Es gibt in diesem System elektrische Leitungen und Gasleitungen für Wasserstoff. Windräder oder Solarzellen produzieren dabei die elektrische Energie. Die momentan nicht benötigte Überschussenergie wird zur Erzeugung von Wasserstoff verwendet, der in das Gasnetz eingespeist wird. Der gleichzeitig erzeugte Sauerstoff kann in Kläranlagen geleitet werden oder dient zur Revitalisierung von Gewässern. Es sind die Gasleitungen und Wasserstoffspeicher (ev. unter-irdische Kavernen) zu dimensionieren. Wasserstoff für das Gasnetz kann auch von Biomassevergasern geliefert werden (s. Gl. 3).

Die Brennstoffzellenautos (durchschnittliche Leistung der Brennstoffzelle 40-50 kW) können, solange sie in der Garage stehen, elektrische Energie in das elektrische Netz einspeisen, wenn sie an die Wasserstoffleitung angeschlossen sind (s. Gl.2).

Das dezentrale Gasnetz ist aus Gründen der Versorgungssicherheit nicht völlig isoliert, sondern mit einer Gasleitung verbunden, die den Wasserstoff bezieht aus der Kohlevergasung mittels Hochtemperaturreaktor oder der Biomassevergasung. Das bei der Kohlevergasung entstehende Kohlendioxid kann zur Erzeugung von Methanol verwendet werden (s.Gl. 4). Methanol (CH_3OH) ist ein leistungsfähiger Energieträger und Chemierohstoff zur Erzeugung von Kunststoffen u.ä. [3], [4], [5].

Aus dem Gesagten ergibt sich: der Hochtemperaturreaktor als leistungsfähigster Wasserstoffherzeuger ist ein mächtiger Motor für die Einführung der erneuerbaren Energien.

3 Notwendige Maßnahmen

Da die Energieversorgung Deutschlands heute sehr stark vom Ausland abhängt und seit Jahrzehnten kein Konzept besteht, wie sie in Zukunft aussehen soll, ist der Handlungsbedarf dringend. Die Probleme können nicht gelöst werden, indem man das eine oder andere Labor oder Institut beauftragt, eine Analyse oder ein Experiment zu machen und danach einen Bericht

anzufertigen, der dann in den Schubladen der Ministerien verschwindet. Wie bei der Entwicklung der Kohleverflüssigungstechniken oder der Kerntechnik muss das Problem der zukünftigen Energieversorgung Deutschlands in enger Kooperation zwischen Staat, Industrie und Forschung gelöst werden, wobei erhebliche Mittel für den Aufbau von Pilotanlagen u. ä. zur Verfügung stehen müssen. Nur eine solche Vorgehensweise gibt die Garantie, dass nach einiger Zeit die erneuerbaren Energien eine Chance haben. Das setzt voraus, dass auch der Hochtemperaturreaktor als leistungsfähigster Wasserstoffgenerator in dieses System eingebaut wird.

Wegen der in den letzten Jahren begangenen Fehler der Energiepolitik wird allerdings kein Weg an der Nutzung der Kernenergie in den nächsten 30-40 Jahren vorbei führen. Nur so kann der Zusammenbruch unseres Sozialsystems verhindert werden.

Die erneuerbaren Energien können beim jetzigen Stand der Technik den Energiebedarf eines Industrielandes wie Deutschland nicht decken.

Schrifttum

- [1] Bockris/Justi : Wasserstoff
Augustus-Verlag Augsburg 1990
- [2] Winter/Nitsch : Wasserstoff als
Energieträger. Springer 1989
- [3] Melisch et al.: Energiepolitik als
Überlebensstrategie der Nation.
Arbeitsgemeinschaft Deutsche
Energie- und Wirtschaftspolitik 2006
- [4] Schulien, Sandstede, Hahn:
J. Hydrogen Energy 24 (1999), S. 299 – 303
- [5] Schulien, Dahlinger, Fender:
Wasserstofftechnik 9 (1993) S.1-44

*)
Prof. Dipl.-Phys. Sigurd Schulien,
Fachbereich
Ingenieurwissenschaften,
Studienbereich
Physikalische Technik,
Fachhochschule Wiesbaden

