

„Mit Wasser heizen, fahren und Strom erzeugen“

Wasserstoff als umweltfreundlicher und nahezu unerschöpflicher
Brennstoff

von *Hinrich Neumann*

„Ich glaube, dass Wasser eines Tages als Brennstoff verwendet werden wird, dass Wasserstoff und Sauerstoff, entweder zusammen oder getrennt verwendet, eine unerschöpfliche Quelle von Wärme und Licht sein werden, und zwar von einer Intensität, zu der Kohle überhaupt nicht in der Lage ist. Wasser ist die Kohle der Zukunft“, schrieb im Jahr 1874 der Science Fiction-Autor Jules Verne in dem Buch „Die geheimnisvolle Insel“. Der promovierte Germanist und Physiker sowie freie Schriftsteller Henning Boetius Berlin zitiert Verne ebenfalls in seinem Buch „Die Wasserstoffwende“. Grund: Die Wasserstofftechnologie ist dabei, sich von Vernes Vision zu einer ernst zu nehmenden Technologie zu entwickeln. Schwindende Reserven der fossilen Brennstoffe wie Öl oder Kohle und die zunehmende Klimabeeinträchtigung durch den Kohlendioxidausstoß lassen den Ruf nach emissionsarmen, zukunftsfähigen Alternativen laut werden. Wasserstoff wäre der ideale Brennstoff: Aus Wasser hergestellt und wieder zu Wasser werdend könnte er eine Reihe unserer Energie- und Umweltprobleme lösen helfen. Er zählt zu den wenigen Energieträgern, aus denen sich Strom, Wärme und Kraftstoffe herstellen ließen.

In seinem Buch geht Boetius im ersten Teil auf die wichtigsten Grundlagen aus Physik und Elektrizität ein. Anschließend vermittelt er auch Laien verständlich die verschiedenen Verfahren zu Erzeugung, Transport und Speicherung von Wasserstoff und verschweigt dabei auch Risiken und Gefahren nicht. Die verschiedenen Arten von Brennstoffzellen und ihre Praxisrelevanz werden im vorletzten Teil erläutert, bevor der Autor dann am Schluss eine Vision zu einer globalen Wasserstoffwirtschaft entwirft.

Um dem Leser unsere heutige Situation auf dem Energiemarkt deutlich zu machen, vergleicht Boetius die Menschheit mit einer hungrigen Person, die bei schwindenden Brennholzreserven am Lagerfeuer sitzt und sich jetzt Alternativen überlegen sollte. Boetius ist überzeugt, dass neben dem heutigen Verbrauch die steigende Nachfrage in Asien, vor allem in China, für einen exponentiellen Anstieg des Energieverbrauchs sorgen wird. Mit diesem Wissen im Hintergrund stellt er die wichtige Frage: Ist es nicht egal, ob dieses Lagerfeuer noch zehn oder noch zwanzig Jahre brennen wird?

Im naturwissenschaftlichen Teil behandelt der Autor Themen aus der Schulphysik wie die Bedeutung von Elektronen oder Ionen auf die Entstehung von Materie. Mehrere Seiten widmen sich mit dem Thema Energie, wobei Boetius zahlreiche Missverständnisse bei der Verwendung der Begriffe Energie und Energieträger ausräumen möchte. Darauf aufbauend erläutert er Grundlagen zum Thema Wärme und Wärmekraftmaschinen. Dabei geht er auch auf die zyklische Arbeit der Maschinen in dem so genannten Carnotprozess ein.

Als einfachster der Legosteine, aus denen die Natur aufgebaut ist, beschreibt der Physiker den Wasserstoff und seine Varianten. Wie bei anderen Gelegenheiten auch macht er ebenfalls beim Wasserstoff einen Schwenk in die Geschichte, und beschreibt, wie die „brennbare Luft“ 1766 von dem Engländer Cavendish das erste Mal isoliert werden konnte. In einem eigenen Kapitel über Wasser zeigt der Autor, wie stark Wasserstoff und Sauerstoff verbunden sind und wie aufwändig die Trennung ist. Über das Thema Katalysatoren arbeitet sich Boetius dann zum Thema Elektrizität vor. Hier erfährt der Leser, warum er sich durch über 50 Seiten Naturwissenschaften arbeiten musste: Es geht um die Erzeugung von Strom aus Wasser mit Hilfe des Katalysators Platin. Boetius erläutert, wie Säuren, Basen und Salze als Elektrolyten wirken können, wie Elektronen vom Minus- zum Pluspol fließen und damit auf elektrochemischen Wege Strom entsteht. Wasserstoff ist dabei keine Energie, sondern ein Energieträger, mit dessen Hilfe Energie transportiert und gespeichert werden kann. Diese Energie wäre sekundär, wenn sie über die Elektrolyse aus dem primären Sonnenlicht gewonnen werden könnte. Dagegen spricht man von tertiärer Energie, wenn Wasserstoff auf Biomasse oder Windkraft erzeugt würde. Boetius entwirft anschaulich das Bild von

der Wasserstoffentstehung als Aufziehen einer Standuhr.

Im Kapitel über die Herstellung von Wasserstoff beleuchtet der Autor die Vergasung der Kohle oder die Spaltung von Wasser über rotglühendem Kok, aber auch die Herstellung aus Methan und die Thermolyse, also die thermische Spaltung von Wasser. Ebenfalls lässt Boetius Alternativen wie zum Beispiel Sonnenfarmen, die Algen zur Wasserstoffherzeugung über Photosynthese nutzen, oder Biogas als Wasserstoffquelle nicht aus. Aber er bleibt dabei: Das interessanteste Verfahren ist die Elektrolyse, die dementsprechend ausführlicher behandelt wird.

Als sehr positiv stellt der Autor heraus, dass das Element fest, flüssig und gasförmig transportiert werden kann. Die verschiedenen Möglichkeiten des Transportes wie elektrische Leitungen oder Pipelines bringt er ebenso zur Sprache wie die Speicherung in Druckflaschen, in Kühlbehältern als Flüssigwasserstoff oder in fester Form durch Bindung an Metalle. Entsprechend unterscheidet er auch beim Tanken an der Tankstelle die gasförmige und flüssige Form, wobei Boetius dem Flüssigwasserstoff im Autoverkehr wegen der höheren Energiedichte und der kurzen Tankzeit mehr Möglichkeiten einräumt. Die möglichen Risiken beim Umgang mit Wasserstoff relativiert der Autor, da Wasserstoff nur etwa ein Drittel der Energiemenge wie Benzin aufweist.

Ganze 20 Seiten widmet Boetius den Brennstoffzellen. Er macht ihren Vorteil deutlich, direkt aus der im Wasserstoff gespeicherten Energie Strom erzeugen zu können. Damit kommt die geräusch- und vibrationsarme Brennstoffzelle mit wenig Verschleiß oder Abwärmeverlusten aus. Der Autor beschreibt drei derzeit gängige Niedertemperatur- und drei Hochtemperaturbrennstoffzellen und geht kurz auf Vor- und Nachteile ein.

Im letzten Teil des Buches entwirft Boetius seine eigene Vision einer Wasserstoffwirtschaft. Den Start werden seiner Meinung nach Laptop und Handys machen, die mit Minibrennstoffzellen versorgt werden könnten. Als zukunfts-trächtig stellt er dann die Wasserstoffherstellung aus alternativen Energiequellen über die Elektrolyse heraus. Ebenso hält er Brennstoffzellen als dezentrale Hauskraftwerke für möglich. Beim Aufbau einer Infrastruktur für den Verkehr regt er die parallele Entwicklung von Tankstellennetz und Wasserstofffahrzeugen an. Auf dem Weg dorthin könnten Hybridfahrzeuge eine Art Übergangstechnologie sein. Der Preisdruck in den nächsten 15 Jahren auf dem Öl- und Gasmarkt könnte die Entwicklung aber schneller voranbringen als heute geahnt.

Fazit: Henning Boetius bringt auf knapp 140 Seiten einen allgemeinen Überblick über heutige Technik und Ausblick der Wasserstofftechnologie. In einer auch für Laien gut verständlichen Sprache erläu-

tert er in flottem Stil schwer verdauliche Themen aus der Physik und Chemie. Sehr interessant lesen sich die vielen Verweise auf die Geschichte. Boetius führt viele Erfindungen und Entwicklungen aus der Vergangenheit an, die heutigem Wissensstand vorausgehen. Dabei liest der Leser deutlich den Germanisten und gleichzeitig Physiker heraus. Wie das im Taschenbuchformat gehaltene Buch vermuten lässt, können allerdings viele Details nur angerissen werden. Was dem Buch beispielsweise fehlt, sind konkrete Zahlen wie Kosten oder demnächst anstehende Entwicklungen. Auch erschweren fehlende Abbildungen oder Grafiken, eine fehlende Gliederung sowie der im Belletristikstil gehaltene Textverlauf, immer den Überblick zu behalten. Genauso ist das als Vision gedachte Kapitel „Entwurf einer globalen Wasserstoffwirtschaft“ nur ein kurzer Spot auf einige Trends. Das Buch eignet sich also als kurzweilige Lektüre für den „schnellen“ Leser, um sich ein Überblick über das Thema zu verschaffen.

Das Buch:

Henning Boetius: Die Wasserstoffwende. Eine neue Form der Energieversorgung
[Deutscher Taschenbuch Verlag](#) 2005, 140 Seiten, 12,00 €, ISBN 3-423-24449-6.

Impressum:

Die kostenlose Online-Publikation AGIPS-Rezensionen wird herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft für Internationale Politik und Sicherheit (AGIPS) und erscheint in unregelmäßigen Abständen mehrmals jährlich.

Redaktion: René Denzer

Internet: www.agips.org

eMail: AR@agips.org

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr geleistet.