



Handout zum Vortrag von Prof. Dr. Carl-Jochen Winter, Vizepräsident der International Association for Hydrogen Energy, Überlingen

## Es ist Zeit für Unternehmer!

Die nächsten Schritte für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik

- Der Marktauftritt des Energieträgers Wasserstoff steht bevor
- Nur Alltagstests führen zur Alltagstauglichkeit
- Für Unternehmen tun sich aussichtsreiche Geschäftsfelder auf
- Der Staat muss verlässliche Rahmenbedingungen setzen
- Investitionen müssen die Unternehmen schultern

*Der Energieträger Wasserstoff hat das Stadium der Forschung und Entwicklung hinter sich gelassen. Die Zeit der Unternehmer ist gekommen: Weiter verbessert werden kann die Technik nur im Alltagstest. Mit Engagement und Weitsicht müssen neue Märkte erschlossen werden. Das erfordert Investitionen, die von der Industrie zu schultern sind. Viel wichtiger als finanzielle Hilfen sind vom Staat verlässliche Rahmenbedingungen, eine vorausschauende Außenwirtschaftspolitik sowie das klare politische Bekenntnis zum Wasserstoff als Energieträger der Zukunft. Auf dem Weg in die Wasserstoff-Welt zeichnen sich die nächsten Schritte deutlich ab.*

### Nach der Wissenschaft ist die Wirtschaft am Zug

Seit mehr als 200 Jahren ist Wasserstoff bekannt. Sicher und problemlos wird er täglich in der chemischen Industrie, zur Düngerherstellung, in der Nahrungsmittelindustrie, als Kühlmittel, in Raffinerien und in vielen anderen Bereichen verwendet. Nur eine Branche nutzt bislang Wasserstoff als Energieträger: die Raumfahrt. Sie wäre ohne die Leistungsfähigkeit des Wasserstoffs als Energieträger nicht denkbar.



Mit diesen Erfahrungen steht Wasserstoff als Energieträger vor dem Durchbruch. Aus Pilotprojekten und Demonstrationen gehen die ersten Serien hervor, Absatzmöglichkeiten werden ausgelotet, um Marktanteile wird gerungen. Die Zahl der stationären Brennstoffzellen geht weltweit inzwischen in die Tausende. Die großen Automobilhersteller investieren pro Jahr mehrere Hundert Millionen Dollar in Wasserstoff-Technologie und schicken inzwischen die fünfte Generation ihrer Wasserstoff-Fahrzeuge über die Straßen. Der Energieträger Wasserstoff wird zum Milliarden-Geschäft.

Forschung und Entwicklung haben bisher den größten Beitrag geleistet. Öffentliche Einrichtungen und private Unternehmen haben in beträchtlichem Umfang in Know-how investiert. Die Techniken haben einen guten Standard erreicht, wenn auch letztliche Lösungen etwa bei der Produktion, der Speicherung und den Brennstoffzellen noch ausstehen. Viele Elemente sind für den Massenmarkt neu. Um wirklich alltagstauglich zu werden, müssen sie jetzt dem Alltagstest ausgesetzt werden: Die Technik muss raus aus den Labors und rein in den Markt.

Die Zeit für Unternehmer ist gekommen. Neue Geschäftsfelder tun sich auf, in der Produktion, der Infrastruktur und der Nutzung von Wasserstoff. Damit sich die Investitionen lohnen, sind vermehrte Anstrengungen von Wirtschaft und Politik nötig. Neue Produktionsmöglichkeiten für Wasserstoff – etwa aus erneuerbaren Energien oder der Kohlevergasung – sind zu erschließen. Die Wissenschaft wird die Wirtschaft begleiten, wenn die neuen Technologien an den Markt gebracht werden. Der Staat muss durch eine kluge Außenwirtschaftspolitik und geeignete Förderungsmaßnahmen im Inneren die Energieversorgung der Zukunft sicherstellen. Im Folgenden sind Beispiele für die bevorstehenden Entwicklungen und Anforderungen beschrieben.

### **Beispiel Produktion: Kurzfristig emissionsarm, langfristig erneuerbar**

Energie braucht Zeit, der Übergang zum Energieträger Wasserstoff ist ein langfristiges Projekt. Nirgends wird dies so deutlich wie bei der Produktion von Wasserstoff: Bis die Energieversorgung der Welt durch Wasserstoff aus erneuerbaren Energien gesichert ist, wird ein halbes Jahrhundert ins Land gegangen sein. Der Verdrängungskampf von Energien – Kohle, Öl, Gas, Uran - dauerte immer viele Jahrzehnte und hält an. Fazit: Es ist hohe Zeit, mit der Markteinführung von Wasserstoff zu beginnen, it's HYtime!



Erneuerbare Energien sind das Ziel, nicht die Voraussetzung des Übergangs. Mittelfristig werden fossile Energierohstoffe für Wasserstoff unverzichtbar bleiben. Die Technik der Wasserstoffherzeugung aus Erdgas ist etabliert: Heute werden jährlich etwa 600 Milliarden Kubikmeter Wasserstoff produziert – eine vermeintlich riesige Menge, die allerdings gerade einmal die Hälfte des jährlichen Endenergiebedarfs der Bundesrepublik Deutschland decken würde. Mit einer anziehenden Nachfrage nach Wasserstoff müssen die Hersteller der Produktionsanlagen mit einem Wachstumsschub rechnen. Investitionen in effizientere und billigere Anlagen werden sich rasch auszahlen.

Einen längeren Atem müssen Investoren haben, die auf Wasserstoff-Erzeugung aus erneuerbaren Energien setzen; dafür investieren sie in einen enormen Wachstumsmarkt. Bislang sind gerade die Weltregionen für Investoren unattraktiv, in denen Wind-, Wasser- und Sonnenenergie in großen Mengen zur Verfügung stehen: Zwar ist in diesen Regionen das Potenzial zur Stromproduktion groß, die Nachfrage ist jedoch meist gering. Sobald aber ein weltweit nachgefragter Energieträger dort billig zu produzieren ist, werden auch Standorte in den Randlagen dieser Welt interessant. Deutschland gehört weltweit zu den Technologieführern bei der Nutzung erneuerbarer Energien – die Produktion von Wasserstoff bietet die Möglichkeit, dass dieser Vorsprung fortgesetzt wird und sich international auszahlt.

Geschäftsfelder mit wachsender Bedeutung sind dabei nicht nur Windräder und Solarkraftwerke. Ebenso wichtig sind Elektrolyseure, die Wasser mit Hilfe von Strom in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen. Die Weiterentwicklung dieser Technik lohnt sich: Auch die Betreiber vorhandener Anlagen werden die Gelegenheit ergreifen, überschüssigen Strom für die Wasserstoffproduktion zu nutzen, anstatt ihn ins Netz einzuspeisen. Hinzu kommen als Geschäftsfelder Techniken zur Wasseraufbereitung, Entsalzungsanlagen, Verflüssiger, Pipelines, Tankschiffe für flüssigen Wasserstoff mit den zugehörigen Be- und Entladungseinrichtungen, stationäre Speicher, Kompressoren, Pumpen etc. Bei jedem dieser Infrastrukturelemente sind Verbesserungen möglich, die sich bei Anziehen der Nachfrage schnell wirtschaftlich lohnen werden.

Wasserstoff aus Kohle steht vor einer Renaissance. Kohle und Wasserdampf reagieren bei hohen Temperaturen zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid, schließlich zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Die Technik wurde in den 1930/40er Jahren in Deutschland angewendet und wird noch heute in Südafrika praktiziert. Der Energieträger Wasserstoff verschafft Kohle den Wiedereintritt zum Verkehr, aus dem sie mit den Dampflokomotiven verschwand. Weil Kohle auf allen Kontinenten der



Welt vorkommt, werden sie auch solche Staaten nutzen, die weder über Erdgasvorräte noch über erneuerbare Energien verfügen. Die Technologie wird weltweit gefragt sein.

### **Beispiel Klimagase: Geschäftsfeld CO<sub>2</sub>-Entsorgung**

Wasserstoff erlaubt nachhaltige Energiepolitik: Wasserstoff verschafft erneuerbaren Energien den uneingeschränkten Zutritt zum Welthandel. Wasserstoff bietet fossilen Energierohstoffen die Chance, klimaökologisch neutral genutzt zu werden, unter der Voraussetzung, dass das mitproduzierte CO<sub>2</sub> für die Atmosphäre schadlos endgelagert wird. Bislang entsteht CO<sub>2</sub> dezentral, etwa in Automotoren oder Heizanlagen; bei der Wasserstoff-Produktion entsteht es hingegen zentral in den Produktionsanlagen und kann dort abgefangen werden. Die Technik für die CO<sub>2</sub>-Entsorgung ist ein immer wichtiger werdendes Arbeitsgebiet für Unternehmen, die auf die zu erwartenden schärferen Verpflichtungen aus dem Kyoto-Vertrag vorbereitet sein wollen.

Diesen Vertrag hat die Bundesregierung völkerrechtlich bindend unterzeichnet. Deutschland muss demnach bis 2012 im Vergleich zu 1990 seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 21% verringern. Gelingt dies nicht, müssen die Verursacher der Emissionen Verschmutzungsrechte von Staaten kaufen, die selbst weniger CO<sub>2</sub> als vorgesehen emittieren. Umgekehrt kann Deutschland solche Rechte verkaufen, sollte es gelingen, den Ausstoß hierzulande schneller als nötig zu verringern. Um den Kyoto-Vertrag zu erfüllen und nicht Unsummen für Verschmutzungsrechte aufbringen zu müssen, ist Deutschland also in den nächsten Jahren – ebenso wie die über 100 anderen Unterzeichnerstaaten des Kyoto-Vertrags – zunehmend auf CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung angewiesen. Das wird dadurch erschwert, dass die Kernenergie nach und nach ausscheiden soll und in Ermangelung anderer Perspektiven vor allem durch Gas- und Kohlekraftwerke ersetzt werden wird. Bis 2010 müssen nach Berechnungen der Kraftwerkswirtschaft Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von etwa 40.000 MW neu installiert werden. Ein großer Teil dieser Leistung muss ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen erbracht werden – eine Aufgabe, bei deren Bewältigung Wasserstoff und seinen sauberen Nutzungstechniken eminente Bedeutung zukommen wird.

Zwei Ansätze bieten sich, beide haben mit Wasserstoff zu tun: Der erste Ansatz lässt möglichst wenig oder gar kein CO<sub>2</sub> entstehen, der zweite hilft, entstandenes CO<sub>2</sub> zu binden und zu entsorgen. Ersterer wird durch die sukzessive Ausweitung der Produktion von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien erreicht, gegebenenfalls in Verbindung mit effizienter Speicherung. Der zweite



Ansatz bezieht sich auf Wasserstoff aus fossilen Energierohstoffen: Sie werden entcarbonisiert, Kohlenstoff wird sequestriert und für die Atmosphäre schadlos endgelagert. Die Politik ist gefragt, Weichenstellungen zu setzen und den Unternehmen damit Planungssicherheit zu geben: Welche Art der Energieerzeugung wird bevorzugt? Wie wird sie gefördert? Welche Übergangslösungen sind vorgesehen? Investitionen in eine verbesserte oder neue Technik wird es nur geben, wenn Investoren auf sicherem Boden stehen. Ein deutliches Bekenntnis der Politik zum Wasserstoff als Energieträger ist unverzichtbar.

Das Abfangen und Einlagern von CO<sub>2</sub> – Entcarbonisierung und Sequestrierung – ist ein Bereich, in dem die Wissenschaft noch Lösungen bieten muss. Derzeit konzentrieren sich die Forschungsansätze darauf, das CO<sub>2</sub> in ausgebeuteten Kohlelagerstätten, Öl- oder Gasfeldern einzulagern. Auf diese Weise ist es klimaneutral entsorgt. Nach heutigem Stand könnten die ersten Verfahren in wenigen Jahren marktreif sein – wenn Forscher und Unternehmer die Technologie gemeinsam vorantreiben. Sind Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Sequestrierung technisch etabliert, muss die Technik noch den Maßstäben von Kraftwerken angepasst werden: Zulieferer von Komponenten müssen entsprechende Kapazitäten bereitstellen, die Lagerstätten müssen erschlossen und für die Einlagerung vorbereitet werden. Dieser Prozess wird letztlich Jahrzehnte dauern – da jedoch die Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-Sequestrierung schon in wenigen Jahren massiv zunehmen wird, sind mutige Unternehmensentscheidungen gefragt. Den ersten Anbietern steht ein weltweiter Markt offen.

### **Beispiel Energiepolitik: Technologie verringert die Importabhängigkeit**

Die globale Dimension des Marktes für Wasserstoff-Techniken geht über den reinen Absatz am Markt hinaus. Im Kyoto-Vertrag ist vorgesehen, dass der Export klimafreundlicher Technologie für das exportierende Land einen CO<sub>2</sub>-Bonus bringt. Die Entwicklung von Techniken zur Erschließung erneuerbarer Energien, zur effizienten, wasserstoffgestützten Energienutzung oder zur CO<sub>2</sub>-Sequestrierung zahlt sich also gleich dreifach aus: Erstens wird die CO<sub>2</sub>-Bilanz im Land verbessert; zweitens wird auf dem Weltmarkt gefragte Ware angeboten; und drittens gibt es für den Export zusätzlich eine Verschmutzungsgutschrift, die wiederum handelbar ist. Der Käufer von Wasserstofftechniken profitiert, indem er seine Energieversorgung effizienter macht und zugleich die Kyoto-Vorgaben erfüllt.



Damit der klimafreundliche Welthandel funktioniert, sind die Unternehmen auf Unterstützung aus der Politik angewiesen. Der Staat muss durch vorausschauende Außenwirtschaftspolitik die Zusammenarbeit mit denjenigen Ländern vertiefen, die heute und zukünftig unseren Energiebedarf sichern werden. Klar ist, dass Deutschland auch weiterhin von Energie aus dem Ausland abhängig bleiben wird. Drei Viertel unseres Energiebedarfs werden heute durch Importe gedeckt. Unsere Energieversorgung angesichts endlicher Vorräte an fossilen Rohstoffen sicherzustellen und dabei die Kyoto-Vorgaben zu beachten, wird das beherrschende Thema der Energiepolitik der nächsten Jahrzehnte sein. Und die aussichtsreichste Lösung bietet der Umstieg auf den Energieträger Wasserstoff.

Das hat mehrere Gründe. Zum einen wird der Energieträger Wasserstoff die Energiewirtschaft dezentralisieren. Wasserstoff ist, anders als Elektrizität, dauerhaft speicherbar und kann jederzeit in der benötigten Menge zur Erzeugung von Strom und Wärme verwendet werden. Damit entfallen Reservekapazitäten großer Kraftwerke und die verlustbehaftete Verteilung von Elektrizität über längere Strecken. Die dezentrale Wasserstoff-Energiewirtschaft wird effizienter sein als die heutige. Allerdings werden mit Solarkollektoren, Brennstoffzellen, elektroaktiven Fenstern und Wasserstoffautos die Verbraucher wesentlich mehr Elemente der Energiewirtschaftskette in Händen halten als bisher. Damit der unprofessionelle Umgang von 82 Millionen Laien allein in Deutschland die Vorteile der dezentralen Energiewirtschaft nicht wieder zunichte macht, sollten die erfahrenen Energieunternehmen auch diesen Teil der Energiewandlungskette übernehmen: Der Bereitstellung der Anlagen, ihre regelmäßige Wartung und ihr Betrieb werden Gegenstand von Serviceverträgen sein, die Verbrauchern Arbeit und Sorgen abnehmen und Energieunternehmen dauerhafte Einnahmen sichern. Einzelne Anlagen werden zu virtuellen Kraftwerken zusammengeschaltet – ein weiteres Geschäftsfeld mit Zukunft!

Ein anderer Vorteil des Wasserstoffs für die Energieversorgung der Zukunft liegt in seiner Natur. Als universeller Energieträger kann Wasserstoff aus jeder Energieform hergestellt und in jede umgewandelt werden. Dadurch werden Energiepotenziale nutzbar, die an der Energiewirtschaft der Welt bisher überhaupt nicht teilnehmen. Zum Beispiel: Mithilfe von Wasserstoff kann Windenergie aus Patagonien in Deutschland Autos antreiben. Die argentinische Südprovinz hat ein Potenzial an Windenergie, das theoretisch die heutige Weltnachfrage an Energie abdecken könnte. Ähnlich die Wasserkraft in Kanada – die dortige Regierung hat die Chancen erkannt und treibt die Fortentwicklung der Wasserstofftechnik voran. Auch die Energiepotenziale der son-



nenreichen Wüstenregionen der Welt können erst dann sinnvoll genutzt werden, wenn Wasserstoff als transportfähiger Energieträger nachgefragt wird. Neue Energielieferregionen werden die alten ergänzen.

Weltpolitisch sind Verschiebungen zu erwarten. Die großen Exporteure von Energierohstoffen werden zwar noch lange am Markt bleiben; Erdgas und andere fossile Rohstoffe werden auf absehbare Zeit zunächst die wichtigste, später eine wichtige Quelle für Wasserstoff bleiben. Doch kommt auf die erdöl- und erdgasreichen Länder wie die OPEC-Staaten zunehmend die Forderung zu, für die Entsorgung von Kohlendioxid zu sorgen: Das Ziel deutscher Außenwirtschaftspolitik muss es sein, ihnen in Zukunft nur noch Energie in Form von Wasserstoff abzunehmen, aber nicht mehr das – teure – Klimagas CO<sub>2</sub>. Denn technisch, wirtschaftlich und ökologisch ist es am sinnvollsten, wenn CO<sub>2</sub> zentral am Ort der Entstehung abgefangen und etwa in den ausgebeuteten Rohstofflagerstätten eingelagert wird. Internationale, völkerrechtlich bindende Verträge müssen sicherstellen, dass dies auch wirklich geschieht.

Zusammenfassend gilt: Energiepolitik wird zunehmend zur Technologiepolitik. Technologie reduziert den Energiebedarf, Technologie fördert die effiziente Wasserstoff-Energiewirtschaft und mindert letztlich die Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffquellen. Die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Schutz der Erdatmosphäre“ hat schon 1990 in ihrem Abschlussbericht darauf hingewiesen, dass Deutschland mit dem vorhandenen technischen Wissen mit der Hälfte seines derzeitigen Primärenergiebedarfs auskommen könnte. Im verbrauchernahen Bereich sind damit große Absatzchancen für neue, besonders effiziente Systeme auf Basis des Energieträgers Wasserstoff verbunden. Nach außen kann durch den Export von Wasserstoff-Technologien die Basis an Energielieferanten verbreitert, die heimische CO<sub>2</sub>-Bilanz verbessert und ein lukrativer Weltmarkt erschlossen werden. Nicht mehr der Zugang zu Primärenergiequellen wird entscheidend sein, sondern der Zugang zu der Technologie, welche diese Quellen erschließt und effektiv nutzt.

### **Ausblick: Schlüsseltechnologie Brennstoffzelle**

Wie nah diese Zukunft ist – und welche Hindernisse dennoch aus dem Weg geräumt werden müssen – kann an der Kerntechnologie der Wasserstoff-Energiewirtschaft demonstriert werden: der Brennstoffzelle. Auch wenn die einzelnen Anwendungen in diesem Bereich noch in recht



unterschiedlichen Entwicklungsstadien stecken, so ist doch noch in diesem Jahrzehnt der Eintritt in den Massenmarkt abzusehen. Auf jeden Fall wirken sich Fortschritte bei der Entwicklung von Brennstoffzellen am schnellsten auf die Marktchancen aus – Brennstoffzellen sind Schrittmacher der Wasserstoff-Technologie.

Am nächsten zur Serienreife stehen portable Brennstoffzellen. Verschiedene Hersteller wie Toshiba und NEC haben für das nächste und übernächste Jahr angekündigt, Laptops mit Brennstoffzellen anstelle von Akkus auszustatten. Ähnliches gilt für Fernsehkameras, Camcorder und andere, heute batteriebetriebene elektronische Geräte. Die Technik arbeitet erfolgreich am Problem der Miniaturisierung. Gegenüber herkömmlichen Batterien sind Brennstoffzellen so viel leistungsfähiger, dass die Verbraucher schnell von der neuen Technik überzeugt sein werden. Bislang wird der Markt für portable Brennstoffzellen als Batterieersatz von einigen kleinen, spezialisierten Unternehmen bedient. Es ist aber nur eine Frage der Zeit, bis die ersten der heutigen Akkulieferanten die neue Konkurrenz und die Wachstumschancen spüren werden.

Ebenfalls vor dem Markteintritt stehen viele stationäre Anwendungen von Brennstoffzellen. Das gilt vor allem für den industriellen Bereich mit Kraft-Wärme-Kopplung: Mehrere tausend solcher Systeme sind heute weltweit installiert. Noch ist das wichtigste Argument für den Einbau eines Brennstoffzellen-Systems der positive Imagetransfer. Das wird sich ändern: Blockheizkraftwerke auf Brennstoffzellenbasis können Nutzungsgrade von bis zu 90 Prozent erreichen – und während herkömmliche Anlagen fast nur Wärme produzieren, liefern Brennstoffzellen zum größeren Teil wertvolle Elektrizität. Im Moment kosten Brennstoffzellensysteme ein Mehrfaches herkömmlicher Systeme, allerdings sinkt dieser Preis mit zunehmender Stückzahl spürbar. Noch im laufenden Jahrzehnt können die Vorteile der Brennstoffzelle ihren höheren Preis ausgleichen.

Auch in der Hausenergieversorgung werden in den nächsten zehn Jahren die Heizkessel nach und nach von Brennstoffzellen ersetzt werden. Ähnlich wie in den letzten Jahren die meisten Hausbesitzer ihre alten Heizölanlagen durch moderne Erdgasheizungen ersetzt haben, können Brennstoffzellen von der Mitte dieses Jahrzehnts an einen für die Hersteller höchst profitablen Technologieschub bedeuten. Derzeit kostet eine Heizung – ein weit verbreitetes Serienprodukt – etwa 7.500 Euro, eine vergleichbare Brennstoffzellenanlage – eine Pilotentwicklung in kleiner Stückzahl – gut 20.000 Euro. Die Serienproduktion der Brennstoffzellen wird diesen Unterschied schnell ausgleichen.



Allgemein werden stationäre Brennstoffzellen wohl zunächst weiterhin die vorhandene Erdgasinfrastruktur nutzen und aus dem Gas durch vorgeschaltete Reformer Wasserstoff gewinnen. Dabei werden viel Entwicklungsarbeit und erhebliche Investitionen in eine Technik gesteckt, deren Ende schon vor der Markteinführung absehbar ist – auf Dauer wird Wasserstoff das Erdgas als Energieträger ablösen. Zudem entsteht auf diese Weise weiterhin CO<sub>2</sub> beim Verbraucher, das nicht abgefangen werden kann. Solche Übergangslösungen sind zwar kurzfristig einfacher machbar als ein radikaler Umstieg, aber sie binden Investitionen und verzögern damit den ohnehin nötigen Übergang.

Das gilt ähnlich für mobile Brennstoffzellen in Fahrzeugen. Auch in diesem Bereich wird weiterhin mit anderen Energieträgern wie Erdgas oder Methanol experimentiert. Diese Brennstoffzellensysteme sind wohl noch am weitesten von der tatsächlichen Marktreife entfernt. Das liegt auch an einem mächtigen Konkurrenten: Der Automotor ist eines der am weitesten entwickelten Massenprodukte der Welt. Und noch immer sind die Potenziale der inzwischen mehr als 100 Jahre alten Technik nicht ausgereizt! Das Rennen „Brennstoffzelle gegen Wasserstoffmotor“ ist nicht entschieden – aus Ingenieurssicht ebenso wenig wie aus ökonomischer Perspektive. Selbst ökologisch muss man, wenn man den ganzen Lebenszyklus der Technologien betrachtet, vorsichtig sein. Kurzfristig wird der mit Wasserstoff und Benzin betreibbare „Bi-Fuel-Motor“ davon profitieren, dass es noch für lange Zeit keine flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff geben wird. Und fest steht wohl, dass beide Antriebskonzepte zumindest eine Zeit lang gleichzeitig am Markt bestehen können – und sie sich dank des Wettbewerbs um so schneller entwickeln werden.

**Fazit: Mit Investitionen nicht auf den Staat warten!**

Der Energieträger Wasserstoff steht vor einer rasanten Entwicklung. Wissenschaft, Wirtschaft und Politik müssen aus jeweiligem Interesse diese Entwicklung begleiten. Jetzt nicht zu investieren – sei es an Wissen, an Kapital oder an politischen Ressourcen – bedeutet, international ins Hintertreffen zu geraten.

Jede Seite der Triade aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sollte konsequent ihre Aufgaben übernehmen und Chancen nutzen. Ingenieure und Wissenschaftler dürfen, wenn sie den weltweiten Erfolg ihrer Arbeit noch erleben wollen, die Hände noch lange nicht in den Schoß legen.



Manche technischen Fragen sind noch offen, etwa im Bereich der Produktion und der Speicherung von Wasserstoff. Zudem ist es vom ersten Pilotprojekt bis zum Massenmarkt ein weiter Weg. Zugleich müssen die Unternehmer, wenn sich ihre Forschungsmilliarden lohnen sollen, von der begleitenden zur treibenden Kraft der Entwicklung werden und die vorhandene Technik auf den Markt bringen – ohne dabei auf Geld vom Staat zu warten. Denn die Politik kann und soll der Wirtschaft ihre Investitionslast nicht abnehmen: Sie muss mit gesetzlichen und politischen Voraussetzungen den Unternehmen die nötige Planungssicherheit geben.

Vom Staat ist zu erwarten, dass er verlässliche Energie- und Außenwirtschaftspolitik betreibt und gesellschaftspolitisch in der Bevölkerung Akzeptanz für den neuen Energieträger schafft. Der Umstieg muss gesellschaftliches Ziel sein. Deshalb ist ein klares Bekenntnis der Politik zum Wasserstoff so wichtig: Energiepolitik sollte nie mehr ohne Einbezug des zukünftigen Energieträgers Wasserstoff gemacht werden. Die Bevölkerung erfasst sehr genau, welche Begriffe die politische Debatte prägen – und was sich mit diesen Begriffen für ihre Zukunft verbindet. Wasserstoff ist dabei kein grünes, sondern ein technologisches und ökonomisches Projekt, letztlich ein Nachhaltigkeitsprojekt! Es sind nicht nur ökologische Ideale, die uns zum Handeln zwingen, sondern globale Märkte und die dem Wandel unterworfenen internationalen Vertragslage. Politik ist Moderator und Koordinator, Gesetzgeber und internationaler Vertragspartner, Politik informiert die Öffentlichkeit und bildet die Jugend. Unternehmer ist die Politik nicht.

Für die Unternehmen ist Technologieführerschaft immer auch ein Imagegewinn. Die deutsche Automobilbranche hat hier Maßstäbe gesetzt. Es bietet sich an, Pilotmärkte bei Großveranstaltungen zu installieren. Die Fußball-Weltmeisterschaft 2006 in Deutschland ist eine solche Gelegenheit, um mit weltweitem Werbeeffect den Alltagsbetrieb von Brennstoffzellenbussen und Wasserstofffahrzeugen zu demonstrieren. Gerade in München, wo das Pressezentrum der Veranstaltung seinen Sitz haben wird, und in Berlin, wo das Finale stattfinden wird, sind bereits heute Wasserstoff-Infrastrukturen vorhanden.



## Pressefotos

Wasserstoff aus	Dollar pro Gigajoule	
Erdgas mit CO2-Entsorgung	7 - 11	Die Kosten der Wasserstoff-Versorgung im Jahr 2020: Fossile Rohstoffe werden noch lange Zeit die billigste Möglichkeit der Wasserstoff-Produktion sein.  Wasserstofftag-03_Winter_Tabelle-Wasserstoffpreis / Quelle: IEA
Kohle mit CO2-Entsorgung	8 - 11	
Biomasse (Vergasung)	10 - 18	
Windkraft an Land	17 - 23	
Windkraft offshore	22 - 30	
Solarthermie	27 - 35	
Photovoltaik	47 - 75	
Kernenergie	15 - 20	
Hochtemperaturreaktoren	10 - 25	
<b>zum Vergleich</b>		
Benzin/Diesel	6 - 8	
Erdgas	3 - 5	



Dampfreformierungsanlage (Steam-Reformer) von Linde in Leuna: Mit steigender Nachfrage nach Wasserstoff wird auch innovative Technik zu Produktion, Speicherung, Transport und Verwendung des Gases in zunehmendem Maße gefragt sein.

Wasserstofftag-03\_Winter\_Foto-Anlagentechnik /  
Foto: Linde AG

Alle Grafiken, Bilder und Texte stehen hochauflösend  
im Internet zum Download bereit:  
<http://www.wasserstofftag.de/hydrogen/html/go/rwar-5qfs5z.de.o>