

8. Mai 2006

Nationales Innovationsprogramm

Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

I. Ausgangslage

Wirtschaftliche Entwicklung und Wohlstand zusammen mit der Sorge um die lokale und globale Umwelt stehen ganz oben auf der politischen Tagesordnung – national, in Europa, weltweit. Hierfür brauchen wir für unsere Industrie, unsere Mobilität und unsere Wohnungen eine sichere und zunehmend saubere Energieversorgung. Gleichzeitig müssen wissensintensive Branchen stimuliert werden, die eine zuverlässige Grundlage für globale Wettbewerbsfähigkeit und zukunftsfähige Arbeitsplätze bilden.

Der **Energieträger Wasserstoff** und die **Verwendung von Brennstoffzellen** können wesentlich zur Erreichung dieser Ziele beitragen. Die Bundesregierung hat in den zurückliegenden 30 Jahren die Erforschung und Entwicklung der Wasserstoff- und der Brennstoffzellentechnologie aktiv gefördert. Dabei sind hervorragende, international wegweisende technologische Ergebnisse erzielt und wertvolle Erkenntnisse für die zukünftige Entwicklung gewonnen worden. Dabei ist deutlich geworden, dass Wasserstoff - wenn wirtschaftlich und ökologisch effizient herstellbar - eine Energieoption für die Zukunft darstellt.

Es gilt, diesen Weg jetzt konzentriert fortzusetzen. Durch die gezielte Unterstützung und die Förderung der entstehenden Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche bietet sich die große Chance, diesen Prozess positiv zu beeinflussen und die – für den

Standort Deutschland wichtige - **Marktentwicklung** zu beschleunigen. Dafür ist **ein gezieltes, mehrjähriges Innovationsprogramm (von der Grundlagenforschung bis zur Marktvorbereitung) im mobilen, stationären und portablen Bereich erforderlich.**

Das „Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ erfüllt den **Auftrag** des **Koalitionsvertrags** und es dient als weiterer Baustein bei der **Umsetzung und Fortentwicklung** der „**Kraftstoffstrategie der Bundesregierung**“.

In diesem Programm werden sowohl bestehende und fortlaufenden Maßnahmen der Bundesregierung, z. B. Forschung und Entwicklung des BMWi und des BMBF im Rahmen des 5. Energieforschungsprogramms¹ als auch alle neuen Maßnahmen, wie z.B. Marktvorbereitungsaktivitäten des BMVBS koordiniert und aufeinander abgestimmt.

II. Herausforderungen

Vorreitermarkt Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie²

Wasserstoff als Energieträger und die Brennstoffzellentechnologie haben sowohl bei der mobilen, der stationären sowie der portablen Anwendung große Marktrelevanz.

Der Forschungs- und Entwicklungsstand **stationärer Brennstoffzellen in Deutschland** zur Strom- und Wärmeerzeugung für Haushalt und Industrie befindet sich technologisch auf sehr hohem Niveau. Deutsche Anbieter von Brennstoffzellen, die deutsche Zulieferindustrie sowie die deutsche Forschung haben bei der Entwicklung stationärer Anwendungen derzeit noch eine gute Weltmarktposition und wurden im letz-

¹ 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung „Innovation und neue Energietechnologien, Juli 2005; <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energieforschung.html>

² vgl. Konzeptpapier „Vorreitermärkte Brennstoffzellentechnologie“, Arbeitsgruppe Innovationsinitiative – Impulskreis Innovationsfaktor Staat, Januar 2006

ten Jahr bei ihren Forschungsprojekten mit rd. 30 Mio. EUR vom BMWi und BMBF gefördert.

Von den größten europäischen Heiztechnikherstellern kommen vier aus Deutschland wie auch zwei der weltweit führenden Entwickler von Brennstoffzellen-KWK-Anlagen für die Industrieanwendung. Damit hat dieser Industriezweig eine wesentliche Bedeutung für Deutschland. Die Einbindung der stationären Brennstoffzelle in die Infrastruktur erweist sich als unproblematisch, da bestehende Erdgasnetze genutzt werden können. Die stationäre Anwendungen anbietenden Unternehmen stehen derzeit vor Investitionsentscheidungen für die Serienfertigung. Da diese Technologie aus Kostengründen noch nicht wettbewerbsfähig ist, werden für eine erfolgreiche Technologieumsetzung entsprechende Markteinführungshilfen benötigt.

Wie bei den stationären Anwendungen ist Deutschland auch bei **der mobilen Anwendung von Brennstoffzellentechnologie** weltweit führend. Allerdings werden bisher die **Brennstoffzellen** für den Einsatz in Fahrzeugen ausschließlich **außerhalb Europas produziert**.

Der Automobilsektor ist für die deutsche Volkswirtschaft eminent wichtig. So arbeiten über 770.000 Beschäftigte direkt in der Automobilindustrie³. Aus ökonomischen Analysen⁴ lässt sich für den mobilen Sektor folgendes schlussfolgern: Wenn Brennstoffzellen-PKW erfolgreich den Markt durchdringen und Deutschland hier die selben Exportanteile wie bei den konventionellen PKW erreicht, dann wird dies mit positiven Effekten für den Arbeitsmarkt und die Volkswirtschaft insgesamt verbunden sein – im Vergleich zu einer Referenzentwicklung ohne Brennstoffzellen-PKW. Würden die künftigen Brennstoffzellen-PKW hingegen überwiegend im Ausland produziert und nach Deutschland importiert, so würde Deutschland nicht nur die Produktion des Antriebsstrangs, sondern mittelfristig auch die Pkw-Produktion generell ans Ausland verlieren. Allein der „konventionelle“ Teil des PKW (insb. Karosserie) macht rund zwei Drittel der Wertschöpfung am Automobil aus. In einem solchen Fall drohen

³ VDA Angaben 2005

⁴ HyWays: <http://www.hyways.de/> (ein von der EU gefördertes integriertes Projekt mit einer Reihe von europäischen Industrievertretern, Ländervertretern und Forschungseinrichtungen)

deutliche negative volkswirtschaftliche Konsequenzen. So würde Deutschland rund 250.000 Erwerbstätige verlieren, wenn 20 % der Automobile als Brennstoffzellen-PKW aus dem Ausland importiert werden würden.

Deutschland riskiert damit nicht nur technologische Kompetenz und Wertschöpfung zu verlieren, es steht vielmehr die Zukunft als Automobilstandort auf dem Spiel.

Deutsche Technologieführerschaft behaupten

Deutschland ist derzeit bei der Anwendung von Wasserstoff und Brennstoffzellen in Europa führend. Mit dem Clean-Energy-Partnership (CEP) Projekt in Berlin verfügt Deutschland beispielsweise über das derzeit größte und technologisch fortschrittlichste mobile Wasserstoff-Demonstrationsprojekt in Europa⁵.

Wertet man allerdings verschiedene neuere Studien zum in Deutschland vorhandenen Vorreitermarktpotenzial im Bereich der Brennstoffzelle aus, so ist das Ergebnis eher differenziert und es werden Defizite erkennbar: hohes Vorreitermarktpotenzial in Europa einerseits, deutlicher Abstand gegenüber wichtigen internationalen Wettbewerbern, die enorme Anstrengungen unternehmen, hier eine Technologieführerschaft zu übernehmen andererseits (s. Abbildung 1).

USA FreedomCAR Hydrogen Fuel Initiative	<ul style="list-style-type: none">• Langfristprogramm /Strategie 2003-2015 (DOE, 100% Förderung)• Kommerzialisierungsentscheidung: bis 2015• 1,7 Mrd. \$ erste 5 Jahre für H2 Infrastruktur und BZ (1,2 Mrd.\$ H2&FC F&E, 0,5 Mrd.\$ für Hybrid- und Fahrzeugtechnologien)• in 2006: 59,6 M\$ für PEM BZ (Stack F&E, mobil, stationär und Brennstoffaufbereitung)• H2-Speicherung: 150 M\$ in 5 Jahren
Japan WE-NET	<ul style="list-style-type: none">• Langfristprogramm / Strategie (100% Förderung /NEDO/METI)• 2005: 35.5 Y (rd. 250 Mio. €)• Kommerzialisierungsentscheidung: bis 2015 1 Mio. BZ-Fahrzeuge• Strategische Grundlagen: F&E PEM-BZ 52M\$ p.a. (beinhaltet auch stationäre Systeme), Regulations, Codes&Standards 32 M\$ p.a., H2 Nutzung 38 M\$ p.a.)

⁵ Projektlaufzeit bis 2004-2007; Gesamtbudget: 33 Mio. €, davon öffentliche Mittel 5 Mio. € (www.cep-berlin.de)

EU FP6/CUTE FP7/JTI	<ul style="list-style-type: none"> • 2003 – 2006: 46 Mio. € • ab 2007 (geplant): FP7 und Marktprogramm „JTI“: 1,5 Mrd. €, davon 50% gefördert mit nationaler Ko-Finanzierung
Deutschland allg. Energiefor- schung / Demonstrati- onsprojekt CEP	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung und Umsetzung einer umfassenden, langfristigen H2/BZ-Strategie • 1974 – 2003: rd. 200 Mio. € Projektförderung inkl. rd. 60 Mio. € aus ZIP-Mitteln • CEP: PPP-Konzept (2003-2007); Förderung: 5 Mio. € (Bund f. H2-Infrastruktur; exkl. Fahrzeuge); Gesamtbudget 33 Mio. €

Abb. 1: H2&BZ-Aktivitäten (Auswahl)

International gesehen weisen beispielsweise Indikatoren wie die Patentanmeldungen (siehe Abb. 2) darauf hin, dass sich die USA und Japan, z. T. auch Kanada, in einigen Bereichen einen technologischen Vorsprung gegenüber Deutschland erarbeiten.



Abb. 2: Anzahl und Entwicklung der Brennstoffzellenpatente in ausgewählten Ländern (Quelle: Thomson Scientific Ltd (2004): *The Hydrogen Revolution – An evaluation of patent trends in the fuel cell industry*)⁶

In der Vergangenheit hat die Bundesregierung beträchtliche finanzielle Beträge für die Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich Wasserstoff/Brennstoffzellen zur Verfügung gestellt (siehe Abbildung 3). Ab 1986 erfolgte eine erhebliche Ausweitung durch die Realisierung der weltweit ersten, groß ange-

⁶ Anmerkung: Es ist zu beachten, dass die Internationalität der Unternehmen nicht berücksichtigt ist. Nach derselben Quelle stiegen die weltweiten Fuel Cell Basic Patent Application von knapp 1000 in 1999 auf 4000 in 2003 an. Weiterhin befanden sich 1999 noch zwei deutsche Unternehmen in den Top Five der Unternehmensliste bezüglich Patentanmeldezahlen, 2003 aber keines mehr).

legten Projekte zur Demonstration der gesamten Kette einer „solaren“ Wasserstoffwirtschaft. Nach Abschluss dieser Maßnahmen wurde ab 1995 mit Zustimmung der Industrie die Entwicklung von Brennstoffzellen als Schlüsselkomponenten einer nachhaltigen Energieversorgung verstärkt. Das im Jahr 2001 gestartete Zukunftsinvestitionsprogramms (ZIP) ermöglichte eine weitere erhebliche Erweiterung der Brennstoffzellenentwicklung. Mit diesen Mitteln konnte nicht nur eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur aufgebaut werden, die durchgeführten Maßnahmen sind auch für den hohen Stand der Forschung auf diesem Gebiet in Deutschland mitverantwortlich.

Projektförderung des Bundes für Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Forschung:

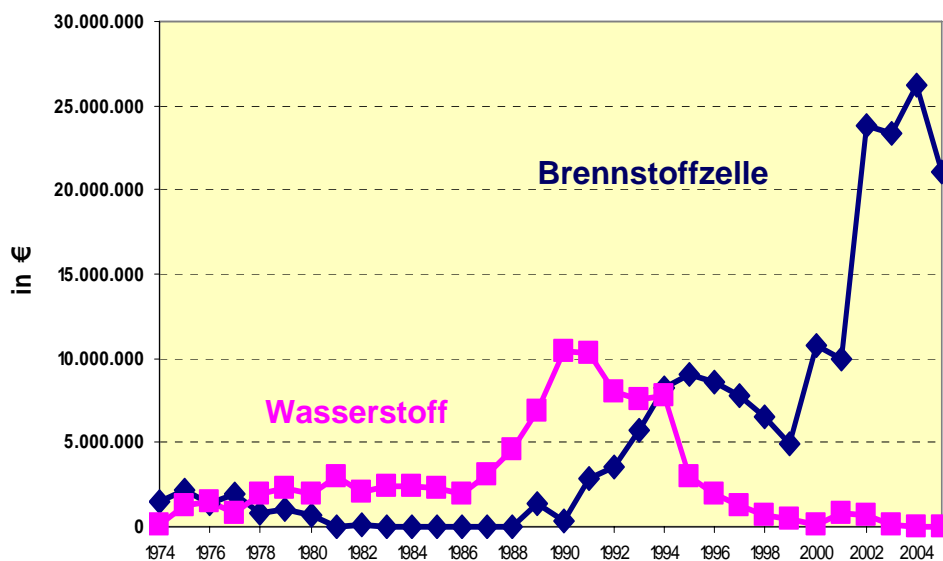


Abb. 3: Jährliche Mittelzuwendung 1974-2004

Um den guten F&E-Standard in Deutschland zu sichern und auszubauen sowie die gewonnenen Erkenntnisse marktfähig zu machen, sind deutlich größere Anstrengungen in der Zukunft (insb. in Wasserstoff- /Brennstoffzellen- Entwicklungsprogramme) erforderlich.

Die **Situation von Deutschland** als Vorreitermarkt für Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie lässt sich aus volkswirtschaftlicher Sicht folgendermaßen charakterisieren:

- Es gibt zwar Investitionsrisiken bei F&E, Demonstrationsprojekten und Infrastrukturaufbau, falls sich Wasserstoff und die Brennstoffzelle nicht durchsetzen sollten. Dem stehen jedoch Risiken der Verluste an Arbeitsplätzen und Wertschöpfung gegenüber, wenn sich die Brennstoffzelle durchsetzt und die deutsche Industrie hier bei mobilen und stationären Anwendungen sowie dem Infrastrukturaufbau keine führende Rolle einnimmt. Vor dieser Abwägung steht Deutschland und vieles spricht dafür, dass Deutschland sein vorhandenes Vorreiterpotenzial gezielt weiter ausbauen sollte.
- Eine Zeit zum Abwarten bleibt Deutschland kaum, weil zum einen wichtige Wettbewerber gezielt auf die Förderung der Brennstoffzelle setzen. Zum anderen benötigt die breite Markteinführung von Wasserstoff und der Brennstoffzelle einige Jahre bis Jahrzehnte (insbesondere im mobilen Bereich mit dem entsprechenden Aufbau einer Infrastruktur). Das Zeitfenster wird auch wegen der Energie- und Klimafragen immer enger.

Deutschlands Stärke ist das wissenschaftliche und industrielle Know-How zur Entwicklung und Herstellung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechniken. Die bisherigen Analysen zeigen, dass eine zu abwartende Strategie für Deutschland wegen der ökonomischen Konsequenzen für den Automobil- und Automobilzuliefersektor wie den Anlagenbau risikoreich ist. Für Deutschland besteht die Gefahr – wie in anderen Technologiefeldern (z. B. Nanotechnologie) – zwar in der Grundlagenforschung führend zu sein, aber bei der industriellen Umsetzung zurückzufallen.

Energieversorgung sichern, Energieeffizienz verbessern und Klima schützen

Ressourcensicherung und Energieeinsparung sind zu einem zentralen politischen Handlungsfeld geworden. Die Funktionsfähigkeit unserer Gesellschaft ist von bezahlbarer Mobilität und bezahlbarem Wohnen abhängig. Allein der Verkehrssektor ist

heute zu 90% auf Erdöl angewiesen. Der Zusammenhang von Mobilität, Energieversorgungssicherheit und Klimaschutz ist für die künftige Entwicklung des Wirtschaftsstandortes Deutschland und für Europa von grundlegender Bedeutung. Die Abhängigkeit von den fossilen Brennstoffen Erdöl und Erdgas muss spürbar verringert werden. Dies ist zentrale Motivation für die Suche nach Alternativen.

Für eine sichere und nachhaltige Energieversorgung spielen neue, effiziente Technologien zur Energiewandlung eine wichtige Rolle. **Die Brennstoffzellentechnologie und der Einsatz von CO₂-frei hergestelltem Wasserstoff stellen eine zusätzliche, umweltfreundliche und effiziente Energielösung für die Mobilität und das Wohnen von Morgen dar.**

Im Jahr 2004 hat eine vom damaligen BMWA berufene, interdisziplinäre Arbeitsgruppe die Erarbeitung einer kohärenten Strategie vorgeschlagen, die sowohl Energieerzeugung als auch Energienachfrage in einer Gesamtbetrachtung erfasst, d.h. Brennstoffbeschaffung, Transport, Verteilung, Energiewandlung bis hin zur Rolle der Energietechnik und der Endverbraucher⁷. Kurz- und mittelfristig – so eine weitere Forderung - muss eine solche Strategie die Erhöhung der Energieeffizienz und die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energiequellen zum Ziel haben.

Die technologische Weiterentwicklung von wasserstoffbasierten Systemen im mobilen Bereich, in der Energiewirtschaft, in der industriellen Anwendung und bei den Haushalten eröffnet insoweit Chancen für eine effiziente und umweltschonende Energieversorgungsalternative.

⁷ aus: BMWA Forschungsbericht Nr. 546 „Strategiepapier zum Forschungsbedarf in der Wasserstoff-Energietechnologie des Strategiekreis Wasserstoff (Januar 2005).

III. Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie („H2&BZ-Innovationsprogramm“)

1. Umsetzung des Koalitionsauftrages und der Beschlüsse von „Genshagen“

Die Bundesregierung hat vereinbart, besonders zukunftssträngige Bereiche in einem zusätzlichen Gesamtvolumen von 6 Mrd. € zu fördern. Aufgrund der oben beschriebenen Herausforderungen ist für die Energietechnologie u. a. ein „**nationales Innovationsprogramm Wasserstofftechnologien (einschließlich Brennstoffzellen)**“ vorgesehen (Kap. 5.5. Koalitionsvertrag). Das „Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie“ soll ein Baustein der „**High-Tech-Strategie Deutschland**“ sein und „die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft durch moderne Clusterpolitik“ in den Vordergrund stellen.

Voraussetzung ist hierfür die Verpflichtung der Industrie, ihrerseits das Programm mit eigenem Engagement und Fördermitteln wesentlich mit voran zu bringen, um den Technologiestandort Deutschland im globalen Wettbewerb zu stärken.

2. Ziel

Ziel eines nationalen H2&BZ-Innovationsprogramms muss sein, mit einer substantiellen Förderung die Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologieführerschaft der deutschen Industrie zu verteidigen und auszubauen.

Strategiefindung, Grundlagenforschung sowie Entwicklungsprogramme der verschiedenen Ressorts, wie z.B.

- beim BMBF die Grundlagenforschung und die F&E-Aktivitäten bei der **portablen Brennstoffzelle**,

- beim BMWi Forschung und Entwicklung⁸ sowie Demonstrations-/ Leuchtturmvorhaben und Markteinführungsprogramme bei Wasserstoff/Brennstoffzellen im **stationären** Bereich (ggf. in Abstimmung mit BMVBS),
- beim BMVBS Demonstrations- und Leuchtturmprojekte bei Wasserstoff und Brennstoffzellen im **mobilen** Bereich sowie die Marktvorbereitung von **Wasserstoff als Kraftstoff**

sind so abzustimmen, dass Überschneidungen sowie Doppelförderungen vermieden werden. Außerdem muss für die beteiligte und sich finanziell zu beteiligende Industrie ein klarer Fahrplan für die Entwicklung von Brennstoffzellentechnologien sowie den Aufbau hin zu einer Wasserstoffwirtschaft in Deutschland erkennbar werden, in der Wasserstoff neben anderen Primär- und Sekundärenergieträgern einen nennenswerten Teil der Energieversorgung abdeckt.

Orientierungsrahmen für das „nationale H2&BZ-Innovationsprogramm“ sind insbesondere auch die europäischen Initiativen in dem Bereich. Auf europäischer Ebene werden von der Europäischen Kommission - vorwiegend vertreten durch die Generaldirektionen Forschung sowie Energie und Transport - Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Programme vorangebracht und europäisch koordiniert. Zur Zusammenführung aller europäischen F&E-Aktivitäten und um die Markteinführung von Brennstoffzellen und Wasserstoff zu beschleunigen, wurde im Januar 2004 von der EU Kommission die „European Hydrogen and Fuel Cells Technology Platform (HFP)“ etabliert. Im Rahmen dieser Plattform wurde – gemeinsam von Industrie und Wissenschaft - beispielsweise auch eine Vision zur Wasserstoff-Energiewirtschaft in Europa entworfen (vgl. folgende Abb.).

⁸ So sind beispielsweise umfassende F&E&D-Aktivitäten des BMWi und des BMBF im 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung („Innovation und neue Energietechnologien, Juli 2005; <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energieforschung.html>) beschrieben.

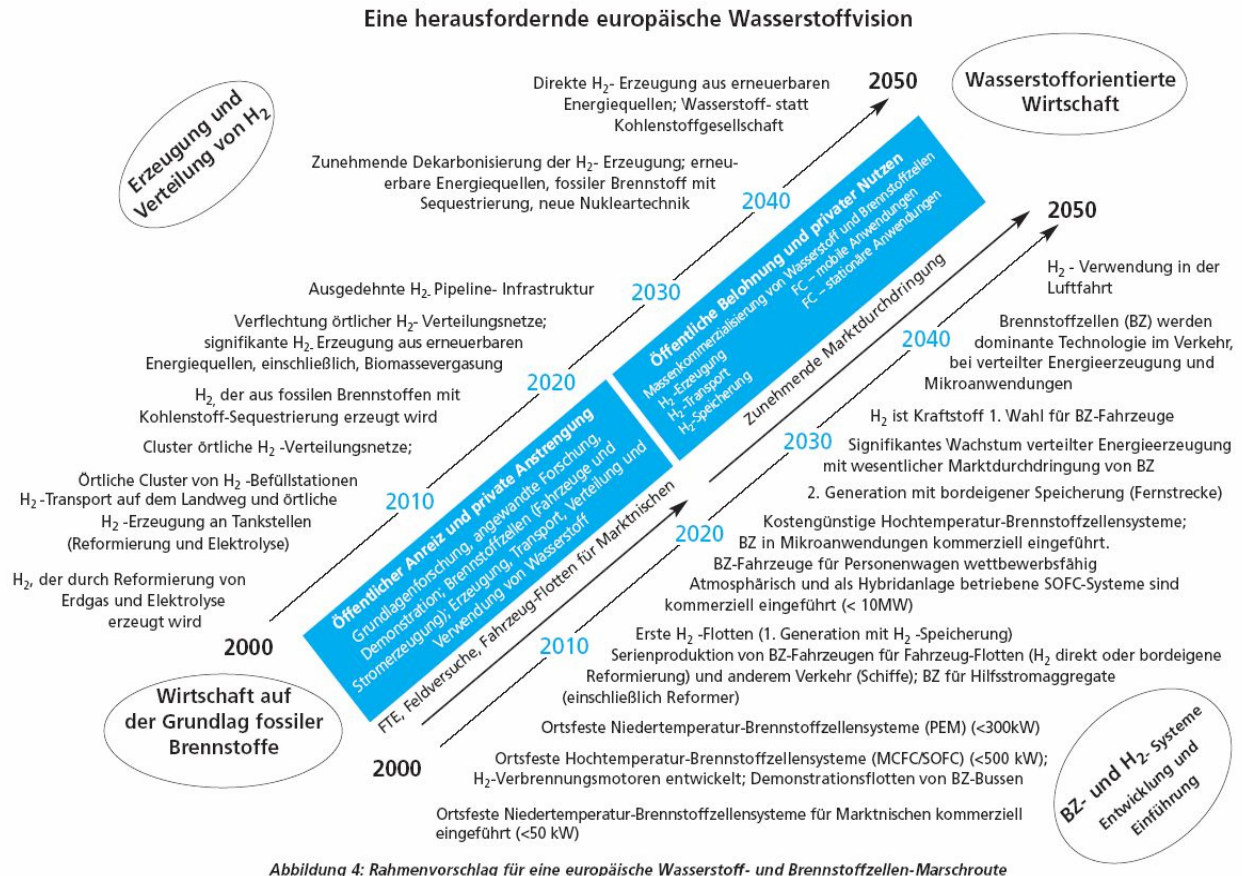


Abbildung 4: Rahmenvorschlag für eine europäische Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Marschroute

3. Prämissen für ein nationales H2&BZ-Innovationsprogramm

- Das nationale H2&BZ-Innovationsprogramm ist für den mobilen Bereich eine Weiterentwicklung der "**Kraftstoffstrategie der Bundesregierung**" (Ziel: Energieversorgungssicherheit; CO₂-Reduktion).

Es umfasst neben der Förderung der Markteinführung von H2&BZ-Technologien im Verkehrsbereich darüber hinaus auch die Markteinführung für die stationären und portablen Bereiche sowie diverse F&E-Maßnahmen.

- Der Vorschlag fußt auf den vielfältigen, bereits geleisteten Vorarbeiten in Deutschland und Europa, fasst die wesentlichen Empfehlungen zusammen (insb.: VES; BMWA-Strategiepapier zum Forschungsbedarf in der Wasserstoff-Energietechnologie [2004]; Nationaler Strategierat Wasserstoff und Brennstoffzellen; HFP) und berücksichtigt Forderungen aus dem Koalitionsvertrag, mit Industrie und Wirtschaft zu vereinbaren, dass sie ebenfalls zusätzliche Mittel in Forschung und Markteinführung von Energietechnologien investiert (PPP-Konzept).

- Der Vorschlag orientiert sich an ähnlichen Strategie-Programmen der wichtigsten Konkurrenzmärkte Japan und den USA (Langfristprogramme mit hohen F&E-Fördermitteln; Förderung von Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie als thematische Einheit);
- Der Vorschlag setzt auf die Bündelung des umfassenden **Sachverstands in Wirtschaft und Wissenschaft (Konzentration der vorhandenen nationalen „Exzellenzen“)** auf. In dem Zusammenhang müssen für neue Gemeinschaftsprojekte mit der Industrie entscheidungsfähige Programm- bzw. Projekt-Strukturen aufgebaut werden, so dass über inhaltliche und operative Fragen zügig entschieden werden kann.
- Der Vorschlag baut auf bereits vorhandenen Strukturen auf (insb. Nationaler Strategierat Wasserstoff und Brennstoffzellen, Nationale Koordinierungsstelle Jülich [NKJ]) und entwickelt diese zielgerecht weiter.

4. Zentrale Elemente „H2&BZ-Innovationsprogramm“

a) Arbeitsprogramm:

- ⇒ F&E: Fortsetzung und Ausbau von F&E-Aktivitäten von der Grundlagenforschung bis hin zu Demonstrationsprojekten (Entwicklung einer „**nationalen H2&BZ-Forschungsagenda**“).
- ⇒ Marktentwicklung: Auf- und Ausbau von **Demonstrations- und Leuchtturmprojekten**.

b) Budget:

- ⇒ Zusätzliche Fördermittel des Bundes: **500 Mio. € über 10 Jahre** für F&E und Schwerpunkt „Marktentwicklung“.

c) Organisation und Struktur

- ⇒ Aufbau eines professionellen „Programm-/Projekt-Managements“ für neue Gemeinschaftsprojekte mit der Industrie. Nutzung der bisherigen F&E-Infrastruktur mit Kompetenzerweiterung, wo erforderlich.
- ⇒ Abwicklung der einzelnen Aktivitäten gemäß bestehender (z.B. Förderrichtlinie für die F&E-Aktivitäten des BMWi) Förderrichtlinien⁹.
- ⇒ Koordinierung und Abstimmung der verschiedenen Maßnahmen im Rahmen des Nationalen Strategierates Wasserstoff und Brennstoffzellen.

Ziel: Start „Nationales H2&BZ-Innovationsprogramm“ im Sommer 2006.

⁹ Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich „Rationelle Energieverwendung, Umwandlungs- und Verbrennungstechnik“ vom 24. Februar 2006; Bundesanzeiger Nr. 47 vom 8. März 2006 (S. 1501)

a) Arbeitsprogramm

Es ist Aufgabe des nationalen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Strategierates bis Sommer 2006 auf Grundlage dieses Konzeptentwurfes ein detailliertes, auf zehn Jahre angelegtes Arbeitsprogramm vorzuschlagen¹⁰.

Grundsätzlich ist beabsichtigt

- die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzelle mit Blick auf einen Einsatz im Verkehr und in Gebäuden erheblich zu verstärken;
- durch ein Paket von aufeinander abgestimmten Untersuchungen die erforderlichen Einzelschritte eines Fahrplans zur Wasserstoffwirtschaft („H2&BZ-Roadmap“) in den Bereichen Verkehr und Gebäude vertieft zu untersuchen und im Hinblick auf ihre ökonomische und ökologische Tragfähigkeit zu bewerten;
- darauf aufbauend eine „H2&BZ-Roadmap“ für Deutschland zu entwickeln,
- die Umsetzung der Roadmap durch konkrete aufeinander abgestimmte Weiterentwicklungsprojekte der Industrie finanziell zu flankieren,
- in diesem Zusammenhang laufende nationale Pilotprojekte wie insb. das Projekt „Clean Energy Partnership (CEP) Berlin“, das im Jahr 2007 ausläuft, oder das Hamburger „HafenCity-Projekt“ als Marktentwicklungsprogramme – ggf. im europäischen Kontext - weiter zu nutzen und auszubauen und dabei die erforderlichen Investitionen in Wasserstoffinfrastruktur und H2-betriebene Fahrzeuge finanziell zu unterstützen¹¹.

¹⁰ Hierfür legen die Ressorts dem Strategierat einen ersten Entwurf für eine Programm- und Budgetskizze zur Diskussion und Weiterentwicklung vor.

¹¹ Hinweis: Dies entspricht dem u.a. in den USA und Japan praktizierten Vorgehen, das zur Folge hatte, dass Brennstoffzellenfahrzeuge deutscher Hersteller in Demonstrationsprojekten in diesen Ländern eingesetzt werden und bisher nicht für deutsche Projekte zur Verfügung stehen.

Insgesamt besteht Handlungsbedarf in folgenden Richtungen:

Strategiefindung, insb.

Entwicklung einer H2&BZ-Roadmap (Übergang – Märkte – Langfristperspektive, Mengengerüst, Infrastruktur, volkswirtschaftliche Effekte, Umweltwirkungen, Versorgungssicherheit).

Forschung und Entwicklung

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sind erheblich zu verstärken

- Verbesserung von Wasserstoff-Herstellungsverfahren, -Speicherung und – Infrastruktur,
- Weiterentwicklung der Anwendungstechniken, wie z.B. Brennstoffzelle und Verbrennungsmotor inkl. H2-Hybridantrieb (insb. Material-/Komponentenentwicklung, Fertigungsprozesse)
- Kostenreduktion entlang der Wertschöpfungskette,
- Begleitende Systemanalyse und ganzheitliche Bewertung

Schaffung klarer Rahmenbedingungen für Entwickler, Hersteller und Investoren, z. B.

- Zügige Abstimmung und Umsetzung internationaler Vorschriften und Gesetze
- Aus- und Weiterbildung (Handwerk).

Ein Großteil der Budgets (65 %) wird verwendet, um im Rahmen von Demonstrationsprojekten (Leuchttürme) die Alltagstauglichkeit und Zuverlässigkeit von Komponenten und Systemen für den späteren kommerziellen Einsatz systematisch vorzubereiten (Schwerpunkt mobile Anwendungen). Dafür sind PPP-Leuchtturmprojekte mit z.B. folgender Zielsetzung zu realisieren:

- Erhöhung des Engagements durch Aufteilung der Risiken,
- Nachweis der technischen Machbarkeit,
- Auswertung praxisnaher Erfahrungen,
- Steigerung der Akzeptanz in der Gesellschaft durch objektive Informationsvermittlung,
- Verstärkung der nationalen, europäischen und internationalen Zusammenarbeit,
- Aufbau von Keimzellen für eine zukünftige Wasserstoff-Energiewirtschaft.

➡ Leuchtturmprojekte

- Leuchtturm-Projekte schlagen die Brücke von dem heutigen Prototyp-Entwicklungsstand zur breiten Markteinführung (Systemintegration neuer Technologien);

- Basieren auf umfangreichen Erfahrungen in den Regionen und nutzen bestehende Projekte (z.B. Ausbau CEP - Pipelinesystem Leuna – HH-HafenCity – NRW)
 - Konzentrieren die Aktivitäten zu Beginn an wenigen Standorten (Clustern), wachsen später in die Breite und werden mit anderen europäischen Regionen vernetzt.
 - Umfassen ein breites Industriekonsortium: z.B. (Auswahl) alle CEP-Partner; HDW / Blohm+Voss; MTU, Vaillant; Siemens; Airbus; zahlreiche KMU.
- ➡ **Projektmodule** (Auswahl)
- Ausbau der mobilen Wasserstoffflotte (derzeit 15 in Berlin) auf mehrere hundert Fahrzeuge (Pkw und Busse) mit neuer Technologie;
 - Aufbau Wasserstoffinfrastruktur (Tankstellen-Korridor);
 - neue H₂-Anwendungsformen in der Schifffahrt, im Luftverkehr, im Gebäudebereich;
 - Optimierung H₂-Herstellung und Speicherung (z.B. Elektrolyse, Off-Shore-Windkraft);
 - Standardisierung von Regelwerken, Sicherheitsanforderungen, Aus- & Weiterbildung.

b) Budget

Die Bundesregierung hält – auch nach Gesprächen mit der im Nationalen Strategierat für Wasserstoff und Brennstoffzellen organisierten Industrie und Wissenschaft sowie vor dem Hintergrund laufender japanischer und amerikanischer Förderprogramme - ein Gesamtvolumen von 1 Mrd. € bei einer Laufzeit von 10 Jahren für ein nationales H₂&BZ-Innovationsprogramm für erforderlich (PPP-Konzeption). Das Programm soll so konzipiert sein, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Vernetzung in Teilbereichen mit europäischen Initiativen möglich ist.

Das Haushaltsjahr 2006 soll als „Start- und Aufbauphase“ für das „Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie“ genutzt werden (Abstimmung Arbeitsprogramm mit Nationalem Strategierat H₂&BZ, Aufbau Organisationsstruktur/Programm-Management, Entwicklung Businessplan und Finanzkontrolle, Zusagen der Wirtschaft). Ab 2007 Verstetigung der Mittel zur Finanzierung der im Programm beschriebenen Maßnahmen in den Folgejahren durch Verpflichtungsermächtigungen in den entsprechenden Einzelplänen der Bundesressorts.

c) Organisation / Programm-Management

Für ein nationales Innovationsprogramm dieser Größenordnung und angesichts der Komplexität der Aufgaben und Vielfalt der Programmpartner ist neben der Konzentration des in Deutschland vorhandenen Sachverständigen insbesondere für die neuen Aktivitäten mit der Industrie ein **professionelles Programm- und Finanz-Management** erforderlich und einzurichten.

Anforderungen z.B.:

- Sekretariats- und Steuerungsaufgaben;
- Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit (u.a. Internet);
- Vertragswesen (juristisch, kaufmännische Kompetenzen);
- Finanzkontrolle;
- Fachkenntnisse im H2&BZ-Bereich;
- F&E-Projektmanagement (auch von PPP-Konsortien), Koordinierung nationaler F&E-Programme;
- Akzeptanz bei Industrie und Wissenschaft;

Für eine den komplexen Anforderungen gerecht werdende Koordinierungs- und Entscheidungsstruktur (Programm-Management) wird ein geringer Budgetanteil in Höhe von maximal 5 % des Gesamtbudgets eingeplant.

4. Die nächsten Schritte

- (bis Sommer 2006) Befassung von und Abstimmung mit dem Nationalen Strategierat Wasserstoff und Brennstoffzellen; Entwicklung Gesamtarbeitsprogramm / Programmpakete, insb.:
 - ⇒ Entwicklung einer nat. H2&BZ-Roadmap (u.a. WtW-; Infrastruktur-; Energiemarkt- und Emissionsanalyse; Länder- und Branchenanalyse).
 - ⇒ Entwicklung und Umsetzung Leuchtturm-Vorschläge (Marktentwicklung) für mobilen, stationären und portablen Bereich.
- (bis Herbst 2006) Erarbeitung eines Umsetzungsplans/Businessplan;
- (bis Herbst 2006) Zusagen der Wirtschaft und Dritter (z.B. Konsortialvertrag ähnlich dem CEP-Modell).