

Beschlussempfehlung und Bericht

des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (19. Ausschuss)

- 1. zu dem Antrag der Abgeordneten Ulrike Flach, Walter Hirche, Cornelia Pieper,
weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP
– Drucksache 14/8282 –**

Die Brennstoffzelle – Technik des 3. Jahrtausends

- 2. zu dem Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung
und Technikfolgenabschätzung (19. Ausschuss) gemäß § 56a
der Geschäftsordnung
– Drucksache 14/5054 –**

Technikfolgenabschätzung hier: TA-Projekt „Brennstoffzellen-Technologie“

A. Problem

Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages hat einen umfassenden Bericht zur Brennstoffzellen-Technologie durch das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag anfertigen lassen und dem Deutschen Bundestag vorgelegt. Wie dieser Bericht zeigt, befindet sich die Brennstoffzellen-Technologie in einer entscheidenden Phase. Mit dem Einsatz von Brennstoffzellen eröffnen sich Perspektiven für wesentlich umweltfreundlichere Antriebe im Straßenverkehr und effizientere sowie ökologisch vorteilhaftere Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung. Langfristig kann der Einsatz der Brennstoffzellen als Brücke in eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft und als deren zentrales Element dienen.

B. Lösung

Die Bundesregierung soll aufgefordert werden, durch verschiedene Maßnahmen, insbesondere durch die Förderung der technologischen Entwicklung und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen dazu beizutragen, dass die Potenziale der Brennstoff-Technologie im Verkehrs- und Energiesektor baldmöglichst genutzt werden können.

- 1. Ablehnung des Antrags – Drucksache 14/8282 – mit den Stimmen der
Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und PDS gegen die Stim-
men der Fraktionen der CDU/CSU und FDP**

2. In Kenntnis des Berichts auf Drucksache 14/5054 Annahme einer Entschließung mit den Stimmen der Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und PDS gegen die Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP

C. Alternativen

Annahme des Antrags auf Drucksache 14/8282.

D. Kosten

Wurden nicht erörtert.

Beschlussempfehlung

Der Bundestag wolle beschließen,

in Kenntnis des Berichts des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung gemäß § 56a der Geschäftsordnung – Drucksache 14/5054 –

1. den Antrag – Drucksache 14/8282 – abzulehnen;

2. folgende EntschlieÙung anzunehmen:

I. Der Deutsche Bundestag stellt fest:

Angesichts der großen Bedeutung und wachsender Potenziale von Brennstoffzellen-Systemen hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) mit der Durchführung eines umfassenden TA-Projektes zum Entwicklungsstand und zu den Zukunftsperspektiven eines verbreiteten Einsatzes von Brennstoffzellen sowie dessen möglichen Folgen beauftragt.

Wie der hierzu vorgelegte Bericht zeigt, befindet sich die Brennstoffzellen-Technologie in einer entscheidenden Phase. Mit dem Einsatz von Brennstoffzellen eröffnen sich Perspektiven wesentlich umweltfreundlicherer Antriebe im Straßenverkehr und effizienterer sowie ökologisch vorteilhafterer Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung. Langfristig ist ihr Einsatz als Brücke in eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft und als deren zentrales Element möglich.

Brennstoffzellensysteme sind hocheffiziente Energieumwandlungssysteme, in den meisten Fällen mit Pluspunkten bei Wirkungsgrad, Verbrauch und in der Bilanz der Treibhausgase. Die Realisierung dieser Potenziale der Brennstoffzellen-Technologie ist je nach Brennstoff, Verfahren und Anwendungsfeld – Verkehr, Energiewirtschaft und tragbare elektronische Kleingeräte – unterschiedlich weit fortgeschritten.

- Die attraktiven Potenziale des Einsatzes von Brennstoffzellen in Fahrzeugen sind begründet in der Effizienz der Antriebsgestaltung, der Reduktion von Kraftstoffverbrauch und Emissionen sowie in möglichen Innovationen in der Fahrzeugtechnik. Brennstoffzellen-Fahrzeuge können zur weiteren Emissionsreduktion im Verkehr beitragen, wenn sie in genügend großer Anzahl eingeführt sind. Dies gilt nicht für alle Systeme, hier ist eine Differenzierung zwischen fossilen und regenerativen Kraftstoffen notwendig. Für wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Fahrzeuge ist bislang keine Infrastruktur vorhanden. Für die Markteinführung der Brennstoffzelle im Verkehr kommen damit auch andere Energieträger wie vor allem Methanol oder synthetische Treibstoffe in Betracht, die u. a. aus Biomasse hergestellt werden können. Welcher Energieträger sich langfristig durchsetzen wird, ist noch offen.
- Bei stationären Anwendungen ist der Einsatz von Brennstoffzellen in der dezentralen Gebäude- wie auch in der zentralen öffentlichen Energieversorgung attraktiv. Der technische Reifegrad kleiner Brennstoffzellen-Systeme etwa für die Gebäudeenergieversorgung sowie mittelgroßer Brennstoffzellen-Systeme für die Kraft-Wärmekopplung vor allem in Industrie und Landwirtschaft ist derzeit höher einzuschätzen als der für größere in Kraftwerken. Durch vergleichsweise höhere Wirkungsgrade und ein besseres Strom/Wärmeverhältnis der Brennstoffzellen gewinnt die gekop-

pelte Strom- und Wärmeversorgung an Attraktivität. Als Brennstoffe sind vor allem Erdgas aber auch Biogas und Heizöl in der Erprobung.

- Mit dem Einsatz von Brennstoffzellen in tragbaren Kleingeräten könnten die netzunabhängigen Betriebszeiten deutlich erhöht werden. Aufgrund der langen Lebensdauer und einer teilweisen Recyclingfähigkeit könnten Mini-Brennstoffzellen bei einer Substitution von signifikanten Mengen von Akkumulatoren einen wichtigen Beitrag zur Müllvermeidung leisten. Das Marktsegment „tragbare elektronische Kleinsysteme“ ist erheblich und dürfte aufgrund der relativ schnellen Austauschbarkeit von Akkumulatoren gegen Brennstoffzellen am schnellsten erschließbar sein.

Forschungsbedarf

Der Bericht des TAB belegt umfangreichen Forschungsbedarf:

- Ein Schwerpunkt stellt die weitere Entwicklung und Optimierung der Brennstoffzellen-Systeme (Verbesserung der Leistungsdichte, Langzeitstabilität, Praxistauglichkeit etc.) und ihre Einbindung in das jeweilige Gesamtsystem dar. Diese Entwicklungen sollten mit einer deutlichen Senkung der Kosten verbunden sein.
- Dabei besteht großer Bedarf bei der Entwicklung neuer Materialien und Fertigungstechnologien etwa zur Minimierung der Edelmetallbelegung von Membranen bei Niedrigtemperatur-Brennstoffzellen sowie für den Einsatz von Hochtemperaturmaterialien. Bei Hochtemperatur-Brennstoffzellen sollte parallel weiter an der Absenkung der Betriebstemperaturen gearbeitet werden.
- Die Entwicklung und Anpassung der klassischen Brenngasaufbereitung in der Peripherie stellt einen weiteren wesentlichen Forschungsschwerpunkt dar. Dabei steht die Miniaturisierung heute üblicher Reformerverfahren im Vordergrund. Wichtige Schwerpunkte werden die Ausrichtung auf Brenngase biogener Herkunft und die Gasaufbereitung durch Entschwefelung und Entfernung von Spurenbestandteilen sein. Hinsichtlich Stromwandlung und Netzeinspeisung sind weitere Entwicklungen notwendig.
- Eine effizient in alle Anwendungen integrierbare Wasserstoffspeicherung kristallisiert sich zunehmend als kritischer Faktor für einen möglichen Wasserstoffpfad im Mobilitätssektor heraus. Die derzeit verfügbaren Optionen zur Wasserstoffspeicherung stellen momentan keine praktikable Alternative dar. Hier besteht großer Forschungsbedarf in der Grundlagenforschung und der Technologieentwicklung; der Flüssigwasserstoff-Einsatz ist ein energetisch unbefriedigender Weg, da bei der Flüssigwasserstoffherzeugung ca. 30 bis 40 % Umwandlungsverluste anfallen und bei der Speicherung von Flüssigwasserstoff sich der Tank aufgrund des Boil-off-Effektes selbstständig leert.

Eine wesentliche Voraussetzung zur Umsetzung des Forschungsbedarfes ist, dass die Brennstoffzelle auch über das ZIP-Programm hinaus eine wichtige Schwerpunktsetzung in einer ausreichend hoch dotierten Energieforschung einnimmt.

Rahmenbedingungen

Entscheidend für die weitere Diffusion der Brennstoffzellen-Technologie werden die energie-, umwelt- und verkehrswirtschaftlichen Rahmenbedingungen sein. Viele Potenziale der Brennstoffzelle werden erst im Rahmen einer Weiterentwicklung des Verkehrssystems sowie der Energiewirtschaft in vollem Umfang wirksam werden können. Unter Umweltgesichtspunkten ist eine regenerative Bereitstellung des Energieträgers anzustreben. Mit

einem Einsatz von Brennstoffzellen kann ein Beitrag zur Emissionsminderung geleistet werden.

Deshalb sollten – parallel zum Zukunftsinvestitionsprogramm der Bundesregierung mit seiner umfassenden Förderung der Brennstoffzellentechnologie und zum brennstoffzellenfreundlichen KWK-Gesetz – verbesserte Voraussetzungen für einen breiten Einsatz von Brennstoffzellen in Deutschland geschaffen und durch geeignete Rahmenbedingungen und spezifische Instrumente die Dynamik eines selbsttragenden Marktes der Brennstoffzellen-Technologie verstärkt werden. Die Impulse sollten dabei so gesetzt werden, dass insbesondere ihre ökologischen Vorzüge früher und in größerem Umfang zur Geltung kommen.

- Im Verkehrssektor erfordert dies seitens der Bundesregierung Koordination und Unterstützung bei einer breiten Einführung neuer Energieträger (weitgehend unabhängig von der Antriebstechnik), insbesondere bei der Besteuerung der neuen Kraftstoffe sowie bei der Zulassung dieser Stoffe als Kraftstoffe und bei der europaweiten Harmonisierung der Zulassungsvorschriften. Beim Aufbau geeigneter Infrastrukturen ist eine Einigung von Bundesregierung und Wirtschaft auf eine gemeinsame Strategie aus ökonomischen und ökologischen Gründen sinnvoll. Die Zusagen der Automobilindustrie, in der Brennstoffzellentechnologie für Kraftfahrzeuge Serienreife zu erreichen, sollten zeitgleich begleitet werden von einer Überarbeitung der technischen Regelungen. Die Bundesregierung wird gebeten zu prüfen, ob und in welcher Form Erleichterungen für die Einphasungszeit möglich sind. Die Schnittstellen zwischen Herstellern, Betreibern und Versorgern sollten frühzeitig definiert werden. Beide Prozesse müssen einer Einführung solcher Energieträger und entsprechender neuer Antriebe zeitlich vorangehen, damit sich ein weitgehend selbst tragender Markt ausbilden kann.
- Die breite Markteinführung von Brennstoffzellen in der stationären Energieversorgung sollte durch geeignete Rahmenbedingungen (im Rahmen der Markteinführungsprogramme) unterstützt werden. Diese ist derzeit weniger (wie im mobilen Bereich) an die Einführung neuer Brennstoffe gebunden, da primär für eine erwartete Markteinführung seitens der Industrie auf Erdgas gesetzt wird sowie über das Erneuerbare Energien Gesetz eine Grundlage für den Einsatz Erneuerbarer Energien geschaffen wurde. Momentan sind Brennstoffzellen-Systeme noch keine „Selbstläufer“ am Markt, da deren ökonomische Attraktivität durch die derzeit noch vergleichsweise hohen Investitionen begrenzt wird. Bei einem breiten Einsatz von Brennstoffzellen im stationären Bereich sind jedoch auch ökologische Vorteile (externer Nutzen) erkennbar, die eine Unterstützung rechtfertigen. In der Markteinführungsphase wird die Brennstoffzelle auch im Erneuerbaren Energien-Segment eine Förderung benötigen, die über die der Konkurrenztechnologien hinaus geht.
- Auf dem Gebiet der Brennstoffzellen-Entwicklung besteht eine ausgeprägte internationale Konkurrenz, mit der sich bisherige Entwicklungserfolge sowohl der öffentlichen als auch privat finanzierter Forschung in Deutschland zwar durchaus messen können. Kompetenz und Know-how sind jedoch noch weiter ausbaufähig. Da Brennstoffzellen-Systeme in der Peripherie weitestgehend aus klassischer Verfahrenstechnik bestehen, würden bei einer breit angelegten Entwicklungsstrategie auch bereits etablierte Wirtschaftszweige hiervon profitieren. Beim Aufbau von FuE- sowie Produktionskompetenzen sollten dabei in besonderem Maße mittelständige Unternehmen (KMU) mit einbezogen werden. Neben der Sicherung von Arbeitsplätzen wäre damit auch ein Beitrag zur Sicherung des „Technologiestandortes Deutschland“ leistbar.

II. Die Bundesregierung wird aufgefordert, unter Berücksichtigung der Ergebnisse des TAB-Berichtes

- ein Strategiekonzept zur schnelleren Förderung, Entwicklung und Markteinführung auf Basis der bereits eingeführten und beschlossenen Maßnahmen zu entwickeln und dem Deutschen Bundestag hierüber zu berichten;
- das Zukunftsinvestitionsprogramm bis 2007 zu verlängern und Brennstoffzellen umfassend zu berücksichtigen. Parallel sollten die Grundlagen erweitert werden, Erneuerbare Energien sowohl in der Forschung als auch Markteinführung als Primärenergieträger für die Brennstoffzelle nutzbar zu machen;
- weiterhin innovative Pilotprojekte und Demonstrationsanlagen in ausgewählten Anwendungsfeldern wie Micropower verstärkt auf den Weg zu bringen;
- parallel zum KWK-Gesetz durch eine Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen und parallel zu der geplanten Serienproduktion mit spezifischen Markteinführungsinstrumenten die Markteinführung von Brennstoffzellen insbesondere im stationären Bereich in erforderlichem Umfang zu unterstützen.

Berlin, den 12. Juni 2002

Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Ulrike Flach
Vorsitzende/Berichterstatlerin

Ulrich Kasparick
Berichterstatter

Axel E. Fischer (Karlsruhe-Land)
Berichterstatter

Hans-Josef Fell
Berichterstatter

Wolfgang Bierstedt
Berichterstatter

Bericht der Abgeordneten Ulrich Kasparick, Axel E. Fischer (Karlsruhe-Land), Hans-Josef Fell, Ulrike Flach und Wolfgang Bierstedt

I. Überweisung

Der Deutsche Bundestag hat in seiner 170. Sitzung am 17. Mai 2001 den Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung – Drucksache 14/5054 – und in seiner 234. Sitzung am 26. April 2002 den Antrag der Fraktion der FDP – Drucksache 14/8282 – zur federführenden Beratung an den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung und zur Mitberatung an den Ausschuss für Wirtschaft und Technologie, den Ausschuss für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sowie den Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit überwiesen.

II. Wesentlicher Inhalt der Vorlagen

1. Unter der Annahme, dass vor allem noch wichtige wissenschaftliche Fragestellungen zur Brennstoffzellen-Technologie unbeantwortet sind, fordert die Fraktion der FDP verstärkte forschungspolitische Anstrengungen, um die Voraussetzung für eine breite großtechnische Markteinführung dieser Technologie zu schaffen. Allerdings soll sich daraus keine Dauersubvention der Brennstoffzellen-Technologie entwickeln. Für eine bedarfsdeckende Produktion des benötigten Wasserstoffs sollen auch deutsche Kernkraftwerke eingesetzt werden. Statt auf herkömmliche Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung zu setzen, deren Wirkungsgrad unter dem Potenzial der Brennstoffzelle liegt, sollte die Bundesregierung die Brennstoffzellen-Technologie zu einem Förderschwerpunkt machen.
2. Der Bericht versucht, ein realistisches, umfassendes und differenziertes Bild vom Stand der Entwicklung und von den Zukunftsperspektiven eines verbreiteten Einsatzes von Brennstoffzellen-Systemen und dessen mögliche Folgen zu zeichnen. Hierzu werden neben technischen Besonderheiten der Brennstoffzelle ihre unterschiedlichen Systeme beschrieben sowie ein Überblick über die im Wesentlichen nutzbaren Energieträger und Treibstoffe gegeben. Der Schwerpunkt des Berichts wird auf die differenzierte Aufbereitung des Standes und der Perspektiven von der Brennstoffzellen-Technologie in den Anwendungsfeldern Verkehr, Energiewirtschaft und tragbare elektronische Kleingeräte gelegt. Für diese Bereiche werden jeweils die relevanten Systeme und ihr Entwicklungsstand benannt und die notwendige Bereitstellung von Energieträgern betrachtet. In einem szenarienhaften Ansatz unter Anwendung der Ökobilanz wird – differenziert nach Anwendungsfeldern – eine im Schwerpunkt ökologische Bewertung durchgeführt, ergänzt durch die Erörterung relevanter technischer Aspekte und ökonomischer Dimensionen – jeweils im Vergleich mit konventionellen Systemen. Der Zeitraum der Betrachtung erstreckt sich bis ins Jahr 2010; der räumliche Bezugspunkt ist Deutschland.

III. Stellungnahmen der mitberatenden Ausschüsse

1. Der **Ausschuss für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen** hat den Antrag – **Drucksache 14/8282** – in seiner Sitzung am 5. Juni 2002 beraten und schlägt dem federführenden Ausschuss mit den Stimmen der Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und PDS gegen die Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP vor, dem Deutschen Bundestag die Ablehnung der Vorlage zu empfehlen.

Der **Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit** hat den Antrag in seiner Sitzung am 12. Juni 2002 beraten und mit den Stimmen der Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und PDS gegen die Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP die Ablehnung des Antrags empfohlen.

Der **Ausschuss für Wirtschaft und Technologie** hat den Antrag in seiner Sitzung am 12. Juni 2002 mit den Stimmen der Fraktionen SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und PDS gegen die Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP abgelehnt.

2. Der **Ausschuss für Wirtschaft und Technologie** hat den Bericht – **Drucksache 14/5054** – in seiner Sitzung am 4. Juli 2001 beraten und zur Kenntnis genommen.

Der **Ausschuss für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen** hat den Bericht in seiner Sitzung am 27. Juni 2001 zur Kenntnis genommen.

Der **Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit** hat den Bericht in seiner Sitzung am 27. Juni 2001 zur Kenntnis genommen.

IV. Beratungsverlauf und -ergebnisse im federführenden Ausschuss

Der **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** hat die Vorlagen in seiner Sitzung am 12. Juni 2002 beraten. Die Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN brachten einen Entschließungsantrag – Ausschussdrucksache 14-622 – in die Ausschussberatung ein, der als vorgenannte Beschlussempfehlung mit der Mehrheit der Stimmen der antragstellenden Fraktionen und der Fraktion der PDS gegen die Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP verabschiedet wurde.

Von Seiten der Fraktion der SPD wird darauf hingewiesen, dass die Bundesregierung die Brennstoffzellen-Technologie zwischen 2001 und 2003 mit ca. 63 Mio. Euro fördern werde. Der Antrag der Fraktion der FDP werde abgelehnt, weil dort der Einsatz der Kernenergie zur Erzeugung von Wasserstoff gefordert wird.

Von Seiten der Fraktion der CDU/CSU wird die Bedeutung der Brennstoffzellen-Technologie für die zukünftige Energieversorgung betont und Zustimmung zum Antrag der Fraktion der FDP signalisiert.

Von Seiten der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN wird zum Antrag der Fraktion der FDP erklärt, dass die dort vorgeschlagene Nutzung der Kernenergie zur Gewinnung von Wasserstoff mit großem Energieverlust verbunden sein werde und daher äußerst ineffektiv sei. Die Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN setzt auf die Gewinnung von Wasserstoff aus Biomasse.

Von Seiten der Fraktion der FDP wird erklärt, dass derzeit die Förderung von Brennstoffzellen-Technologie durch die öffentliche Hand für gerechtfertigt angesehen werde, dies aber nicht zu einer Dauersubvention führen dürfe. Wasserstoff sei der geeignete Energieträger. Zu seiner Herstellung sollte zunächst die Kernenergie genutzt werden, längerfristig aber auch erneuerbare Energiequellen. Statt die konventionelle Kraft-Wärme-Kopplung zu fördern, sollte die Brennstoffzellen-Technologie zukünftig ein Förderungsschwerpunkt der Bundesregierung sein.

Von Seiten der Fraktion PDS wird der Antrag der Fraktion der FDP abgelehnt, da hier auf die Nutzung der Kernenergie abgestellt werde. Dem Entschließungsantrag der Regierungsfractionen werde zugestimmt.

Berlin, den 12. Juni 2002

Ulrich Kasparick
Berichterstatter

Axel E. Fischer (Karlsruhe-Land)
Berichterstatter

Hans-Josef Fell
Berichterstatter

Ulrike Flach
Berichterstatterin

Wolfgang Bierstedt
Berichterstatter