

## **Antwort**

**der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Michael Müller (Düsseldorf), Ingrid Becker-Inglau, Friedhelm Julius Beucher, Lieselott Blunck (Uetersen), Ursula Burchardt, Marion Caspers-Merk, Dr. Marliese Dobberthien, Ludwig Eich, Lothar Fischer (Homburg), Arne Fuhrmann, Monika Ganseforth, Dr. Liesel Hartenstein, Renate Jäger, Susanne Kastner, Siegrun Klemmer, Dr. Klaus Kübler, Horst Kubatschka, Klaus Lennartz, Heide Matischeck, Ulrike Mehl, Jutta Müller (Völklingen), Adolf Ostertag, Horst Peter (Kassel), Bernd Reuter, Dieter Schloten, Regina Schmidt-Zadel, Dietmar Schütz, Ernst Schwanhold, Hans-Günther Toetemeyer, Hans Georg Wagner, Wolfgang Weiermann, Reinhard Weis (Stendal), Dr. Axel Wernitz, Hildegard Wester**

**— Drucksache 12/5565 —**

## **Zukunft der Wasserstofftechnologie**

Insbesondere im Zusammenhang mit der Zielsetzung, die Kohlendioxid-Emissionen zu reduzieren, wird die verstärkte Förderung neuer, umweltverträglicher Energieträger gefordert. Dabei wird auch die Entwicklung der Wasserstofftechnologie genannt. Doch die Durchsetzung solcher Technologien ist nur möglich, wenn sie einerseits einer ausreichenden ökonomischen und ökologischen Technologiebewertung unterworfen werden und andererseits ihre Entwicklung nachhaltig gefördert wird.

1. Wie bewertet die Bundesregierung die ökonomischen und ökologischen Chancen und Risiken der Wasserstofftechnologie?

Die ökologischen Chancen und Risiken der Wasserstofftechnologie werden von der Bundesregierung unter gewissen Voraussetzungen durchaus positiv bewertet. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Wasserstoff aus fossilen Energieträgern (aus Erdgas, Erdölrückständen, Leichtbenzin usw. gewonnen) keinen Beitrag zur ökologischen Entlastung liefert. Erst wenn für die Herstellung von Wasserstoff nicht mit einem Rückgriff auf solche Energieträger verbundene Verfahren, wie z. B. die Elektrolyse, verwendet und

diese wiederum auf der Basis umweltfreundlicher Primärenergien (Elektrizität aus nuklearen oder regenerativen Energietechnologien) betrieben werden, kann Wasserstoff einen positiven ökologischen Beitrag liefern.

Zum Thema „Risiken“ führt der Arbeitsbericht des Büros für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (TAB) Nummer 13-Langfassung – auf Seite 115 aus: „Hinsichtlich einer möglichen verstärkten Nutzung von Wasserstoff werden im großtechnischen Bereich weder für gasförmigen noch für flüssigen Wasserstoff neue, unbeherrschbare Risiken erwartet.“

Zur Bewertung der ökonomischen Chancen hat das BMFT eine Untersuchung bei der Firma PROGNOS AG (Basel) in Auftrag gegeben. Diese hat ergeben, daß eine Wasserstoffenergiewirtschaft erst dann Konsistenz erlangt, wenn

- entweder sehr hohe CO<sub>2</sub>-Restriktionsforderungen (> 60 % Reduktion gegenüber heute bis zum Jahr 2040) gefordert werden und/oder
- das fossile Energiesystem durch hohe Abgaben (> 60 Pf/kWh) verteuert wird.

Damit wird deutlich, daß unter den vorausschaubaren Weltmarktbedingungen hinsichtlich Energiepreisen, Überangebot und der externen Kosten eine Wasserstoffenergiewirtschaft nur langfristig wirtschaftliche Chancen haben kann.

2. In welchem Zeitraum könnte die Wasserstofftechnologie einen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung leisten?  
Welche finanziellen und organisatorischen Voraussetzungen sind notwendig, um ein derartiges Ziel zu erreichen?

Die Frage ist teilweise im letzten Teil zu Frage 1 beantwortet worden. Die Techniken zur Erzeugung von Wasserstoff sind bekannt und werden in Deutschland bereits vielfach angewendet. Die technischen Voraussetzungen zur Wasserstoffverteilung sind ebenfalls Stand der Technik, sie müßten gegebenenfalls ausgebaut werden.

3. Wie beurteilt die Bundesregierung den gegenwärtigen Stand des Euro-Quebec-Wasserstoff-Vorhabens?  
Wie sieht sie die Ziel- und Umsetzungsplanung dieses Gemeinschaftsprojektes?

Eine Beurteilung des gegenwärtigen Standes von EUROQUEBEC kann nur von den beteiligten Stellen, d. h. der Provinzregierung von Quebec, der Europäischen Gemeinschaft oder der beteiligten Industrie abgegeben werden.

Für eine Beurteilung der Pläne zur Fortführung des Programmes EUROQUEBEC liegen der Bundesregierung derzeit keine hinreichenden Informationen vor.

4. Befürwortet die Bundesregierung ein derartiges Demonstrationsvorhaben?

Wie sieht sie seine Zukunftsaussichten in ökologischer wie ökonomischer Hinsicht und das mögliche Engagement der Industrie wie der privaten Hand?

Zu einer in diesem Zusammenhang stehenden Anfrage des Abgeordneten Horst Kubatschka (SPD) habe ich am 8. Juni 1993 wie folgt geantwortet (siehe Drucksache 12/5105, S. 51):

„Die ökologische Problematik und die mögliche Auswirkung auf die Urbevölkerung beim Ausbau der Wasserkraft in Kanada sind der Bundesregierung bekannt. Der kanadische Stromproduzent HYDRO QUEBEC denkt an weitere Großprojekte mit insgesamt über 10 000 MW, die aber kaum damit begründbar sind, einige 100 MW installierter Leistung elektrischer Energie in Form von flüssigem Wasserstoff nach Europa verkaufen zu können. Kosten-günstiger erscheint dagegen der unmittelbare Verbrauch des Stroms auf dem nordamerikanischen Kontinent durch Transport an benachbarte Verbraucher, einschließlich solcher in den USA, die Nutzung am Ort zur Herstellung energieintensiver Produkte oder die Umwandlung in einen transportablen und speicherbaren chemischen Energieträger.“

Zum übrigen wird auf Teil 2 der Antwort zu Frage 3 verwiesen.

5. Unter welchen Voraussetzungen ist die Bundesregierung bereit, einzelne Demonstrationsmaßnahmen im Rahmen des Vorhabens zu fördern?

In der Vergangenheit wurden im Rahmen der BMFT-Förderung verschiedene für die deutsche Seite interessante Teilespekte flankierend zu EUROQUEBEC untersucht. Eine direkte Beteiligung der Bundesregierung an dem europäisch-kanadischen Projekt wurde nicht in Betracht gezogen. Denkbar ist, in ähnlicher Weise auch in Zukunft einzelne, für die deutsche Energieforschung relevante Themen ergänzend zu EUROQUEBEC zu fördern.

6. Wie bewertet die Bundesregierung das Euro-Quebec-Wasserstoff-Vorhaben unter den Aspekten
- Kosten,
  - Energieverluste bei Transport und Umwandlung,
  - zur Verfügung stehende Wasserkraftpotentiale?

Untersuchungen im Rahmen des zur Grundidee von EUROQUEBEC analogen Projektes NHEG (Norwegian Hydro Energy Germany) haben ergeben, daß selbst bei geringeren Transportkosten (Norwegen–Deutschland) die Kosten für den Wasserstoff bezogen auf den Zielhafen Hamburg mit mehr als 0,25 DM/kWh<sub>th</sub> deutlich höher liegen als die fossilen Brennstoffe (< 0,07 DM/kWh<sub>th</sub>). Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ergeben sich hierdurch beträchtliche Hemmnisse für die Einführung von Wasserstoff in den Energiebereich.

Bei der Systemkette „Elektrolyse – Wasserstoffverflüssigung – Transport“ sind Energieverluste von mehr als 40 % der ursprünglich eingesetzten elektrischen Energie unvermeidbar. Dieser Aspekt kollidiert mit den Ansprüchen moderner Energiekonzepte,

die im Interesse einer möglichst geringen ökologischen Beeinträchtigung auf der Basis eines sparsamen und effizienten Umganges mit Energie aufzubauen. Deshalb sind deutsche Energieversorgungsunternehmen bemüht, Strom aus Norwegen mittels Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) zu beziehen.

Im übrigen wird auf die Antwort zu Frage 4 verwiesen.

7. Wie ist der Stand der Projekte „High Solar“ und Anlage zur Wasserstofftechnologie im bayerischen Neunburg vorm Wald?

Die Projekte HYSOLAR (Hydrogen Solar) in deutscher Zusammenarbeit mit Saudi-Arabien und SWB (Solar-Wasserstoff Bayern, Neunburg vorm Wald) dienen der Erprobung und Demonstration innovativer Komponenten für den Einsatz einer Solar-Wasserstoff-Systemkette. Beide Projekte befinden sich in fortgeschrittenen Ausbau- und Versuchsphasen.

8. Welchen Stellenwert gibt die Bundesregierung der Wasserstofftechnologie im Rahmen der High-Tech-Entwicklung in der deutschen Industrie?

Fördert sie beispielsweise die Entwicklung von Elektrolyseuren?

Wenn ja, in welchem Umfang?

Die Erzeugung sowohl per Steamreforming als auch per Elektrolyse wird bereits in großtechnischem Maßstab für den Einsatz von Wasserstoff als Grundstoff für die chemische Industrie praktiziert. Die Verarbeitungskapazitäten betragen weltweit ca. 500 Mrd. m<sup>3</sup>H<sub>2</sub>/a und in Deutschland ca. 19 Mrd. m<sup>3</sup>H<sub>2</sub>/a (alte Bundesländer).

Kontinuierlich arbeitende Elektrolyseure sind Stand der Technik. Die Bundesregierung fördert nur Elektrolyseure für den intermittierenden Betrieb, d. h. für zeitlich fluktuierende Einsätze wie sie z. B. für die Kombination mit Solarenergie charakteristisch sind. Die Forschungsmittel hierfür betrugen in den vergangenen Jahren ca. 4 Mio. DM pro Jahr.

9. Wie ist der Stand in der Entwicklung und Anwendung der Brennstoffzellentechnik?

Hochtemperaturbrennstoffzellen befinden sich noch in der Entwicklungsphase. Schmelzkarbonatbrennstoffzellen haben gegenüber Festoxidbrennstoffzellen einen leichten Entwicklungsvorsprung.

Im mittleren Temperaturbereich werden auf dem internationalen Markt Phosphorsäure-Brennstoffzellen für Kleinkraftwerkseinsätze kommerziell angeboten.

Niedertemperaturbrennstoffzellen wurden für Raumfahrteinsätze (Typ: Alkalische Brennstoffzelle) und für maritime Anwendungen (Typ: Polymer-Brennstoffzelle) entwickelt und in kleinen Zahlen erprobt.

10. Wie ist der Stand der Forschung und Entwicklung der Wasserstofftechnologie im Rahmen der EG?  
Befürwortet die Bundesregierung ein Programm für Demonstrationsprojekte, insbesondere in den Mittelmeerländern?

Die EG fördert z. Z. in ihren Energieforschungs- und Demonstrationsprogrammen keine Aktivitäten zum Bereich Wasserstoff. Allenfalls die Entwicklung von Brennstoffzellen ist in begrenztem Rahmen Bestandteil der Programme JOULE und THERMIE.

Im EG-Rahmen sowie auch in Form bilateraler Kooperationen laufen im Energiebereich bereits diverse Demonstrationsprojekte insbesondere in den Mittelmeerländern. Eine mögliche Ausweitung dieser Aktivitäten kann nur auf der Basis konkreter Vorschläge beurteilt werden.

11. Welche Perspektiven gibt die Bundesregierung der Vorstellung, die Zusammenarbeit der EG mit Kanada zu verlängern und auf weitere Wasserstoffprojekte auszudehnen?

Da die Verhandlungen zum künftigen 4. Forschungsrahmenprogramm der EG noch nicht abgeschlossen sind, ist zum heutigen Zeitpunkt nicht abzusehen, ob es eine hinreichende Grundlage für die Verlängerung der Zusammenarbeit der EG mit Kanada gibt.





---

Druck: Thenée Druck, 53113 Bonn, Telefon 91781-0

Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 13 20, 53003 Bonn, Telefon (02 28) 3 82 08 40, Telefax (02 28) 3 82 08 44  
ISSN 0722-8333