

# „Gib Gas?“

## Ökologische Ambivalenzen und Akzeptanzprobleme konformistischer Umwelttechnologien am Beispiel von Erdgasfahrzeugen

VON MATTHIAS HAMM

### Überblick

Die Nutzung von Umwelttechnologien ist oftmals mit einer Abkehr von gewohnten Handlungs- und Wirtschaftsweisen verbunden und wird von Entwürfen einer alternativen Lebensweise begleitet. Konformistische Strategien des Umweltschutzes versprechen dagegen ökologisches Handeln ohne eine generelle Umkehr, da sie in bestehende Verwendungszusammenhänge eingeführt werden. Dieser Beitrag lotet am Fallbeispiel der Renaissance des Erdgasfahrzeuges in den 1990er Jahren in Deutschland die spezifischen Probleme der ökologischen Bewertung einer konformistischen Umwelttechnologie und die gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse um ihre Einführung aus. Die Integration des Erdgasfahrzeugs in das soziotechnische System Automobil führte aufgrund der Vielzahl von bereits vorgegebenen Faktoren und Randbedingungen zu einer äußerst komplexen Situation, die eine notwendige Weiterentwicklung der Technologie verhinderte. Die Situation gleicht bis heute einem Teufelskreis, der durch die widersprüchliche ökologische Bewertung der Technologie in der Wissenschaft, der abwartenden Haltung der Industrie sowie dem Zögern der Nutzer geprägt ist. Wie die Fallstudie zeigt, genügen zur Durchsetzung einer ökologischen Alternative zu Benzin und Diesel ökonomische Anreize alleine nicht, es werden andere, spezifisch ökologische Differenzierungsmerkmale benötigt.

### Abstract

Many assume that the effective use of eco-friendly technologies requires the abandonment of familiar habits and the wholesale adoption of alternative means of living and working. By contrast, conformist environmental strategies assume that it is possible, given the right economic incentives, to deploy eco-friendly technologies within well-established sociotechnical contexts. This paper examines the pitfalls of the conformist approach through the presentation of a case study on the history of natural-gas vehicle (NGV) technology in Germany. There, the relatively naive introduction of the NGV into the established sociotechnical system of the gasoline- and diesel-powered automobile placed the NGV at a considerable competitive disadvantage. More

specifically, because the ecological advantages of natural-gas combustion were presented in an ambiguous manner, consumers and manufacturers alike declined to invest in this alternative-fuel technology even when offered significant tax breaks and other economic incentives to do so. Thus, this paper questions the efficacy of the economic carrot within the context of the conformist approach, suggesting instead that a stronger emphasis on the ecological advantages of alternatives like the NGV might prove to be more effective.

## 1. Das Erdgasfahrzeug als konformistische Umwelttechnologie

In seinem Buch *The Light-Green Society* beschrieb Michael Bess die Entwicklung des heutigen Umweltbewusstseins in Frankreich seit den 1960er Jahren. Bess zeigte, dass Ideale einer umweltverträglichen menschlichen Lebens- und Wirtschaftsweise von breiten Teilen der Gesellschaft getragen werden. Eine radikale Änderung der Lebensweise war damit aber nicht verbunden; die Gesellschaft ist in den letzten vierzig Jahren „grüner“ geworden, ohne sich tief greifend zu wandeln. Politische, wirtschaftliche und individuelle Maßnahmen des Umweltschutzes waren eingebettet in ein wachstumsorientiertes Gesellschafts- und Wirtschaftssystem, wie es in den Zeiten der Industrialisierung entstanden ist. Die Situation in Frankreich kann wohl auf alle westlichen Industrienationen übertragen werden; sie ist ein Beispiel für konformistische Strategien im Umgang mit Problemen des Umweltschutzes.<sup>1</sup>

Der Einsatz von Technik bedeutet ein Eingreifen des Menschen in die Natur; in Form von Umwelttechnologien hat dieser Eingriff die paradox erscheinende Aufgabe, die Umwelt zu „schonen“ oder gar zu „bewahren“. Technik ist immer mehrdeutig; auch der Einsatz von so genannten Umwelttechnologien führt nicht a priori zu einem positiven Einfluss auf die Umwelt. Erst durch eine möglichst vollständige Analyse des Szenarios, also des ganzen Bündels von Voraussetzungen, Bedingungen und Handlungspraktiken, die den Einsatz einer Technologie im konkreten Einzelfall flankieren, kann eine fundierte Bewertung hinsichtlich der tatsächlichen ökologischen Eigenschaften und Auswirkungen erfolgen; etwa, ob der Verbrauch an Ressourcen und die Belastung der Umwelt mit Schadstoffen im Vergleich zum Einsatz konventioneller Technologien verringert werden kann.<sup>2</sup>

- 1 Zu konformistischen vs. radikalen Strategien des Umweltschutzes: Michael Bess, *The Light-Green Society. Ecology and Technological Modernity in France, 1960-2000*, Chicago 2003, S. 172ff. Zur Entwicklung des Umweltbewusstseins und der Öko-Bewegung: Rolf Peter Sieferle, *Fortschrittsfeinde? Opposition gegen Technik und Industrie von der Romantik bis zur Gegenwart*, München 1984, S. 235-264; Joachim Radkau, *Natur und Macht. Eine Weltgeschichte der Umwelt*, München 2000, S. 299-312.
- 2 Für einen Überblick zu Umwelttechnologien und ihrem Verhältnis zu Ökologie und Umweltschutz s. Nicole Karafyllis u. Günter Ropohl, *Ökologie und Umwelttechnik*, in: Günter Ropohl (Hg.), *Erträge der interdisziplinären Umweltforschung*, Berlin 2001, S. 57-79.

Die Nutzung von Umwelttechnologien ist oftmals mit einer Abkehr von gewohnten Handlungs- und Wirtschaftsweisen verbunden und wird von Entwürfen einer alternativen Lebensweise begleitet. *Konformistische Umwelttechnologien* dagegen versprechen eine weitgehende Kompatibilität zu konventionellen Technologien. Sie stellen eine Verringerung der Umweltbelastung in Aussicht ohne einen sozialen, ökonomischen oder ökologischen Richtungswechsel zu erfordern.

Die unterschiedlichen Zielsetzungen alternativer und konformistischer Umwelttechnologien lassen sich am Beispiel alternativer Kraftfahrzeugantriebe illustrieren: Seit den 1970er Jahren gab es zahlreiche Versuche, das Elektroauto als Alternative für den Individualverkehr zu etablieren. Elektroautos sind relativ kleine und leichte Spezialkonstruktionen, die aufgrund der beschränkten Batteriekapazität nur eine geringe Reichweite haben und keine hohen Geschwindigkeiten erlauben. Die Nutzung eines Elektroautos ist mit dem Fahren eines konventionellen Autos nicht vergleichbar, diese Technologie wird daher oft mit weit reichenden Entwürfen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels verbunden. Selbst neuere Generationen von Elektroautos erfordern von ihren Nutzern zumindest eine Änderung ihrer Gewohnheiten.<sup>3</sup> Eine andere Strategie wurde beim Erdgasfahrzeug verfolgt. Erdgasfahrzeuge sind konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, die für den Erdgasbetrieb mit zusätzlichen Tanks, Treibstoffleitungen und Einspritzanlagen ausgerüstet sind. Die Nutzer eines Erdgasfahrzeuges können ihre gewohnten Verhaltensweisen beibehalten. Durch die Substitution von Benzin oder Diesel durch Erdgas als Treibstoff wird eine geringere Belastung der Umwelt erreicht, ohne dass damit eine grundlegende Alternative zum gewohnten motorisierten Individualverkehr eröffnet wird. Während das Elektroauto heute im Verkehr nur in einzelnen Exemplaren angetroffen werden kann, ist das Erdgasfahrzeug eine etablierte Technologie, dessen Verbreitung sich – wenn auch auf niedrigem Niveau – seit den 1990er Jahren stetig erhöht.

Am Beispiel der Einführung des Erdgasfahrzeuges in Deutschland lotet dieser Beitrag die spezifischen Probleme der ökologischen Bewertung einer konformistischen Umwelttechnologie und die gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse um ihre Integration in spezifische Verwendungskontexte aus. Im folgenden Abschnitt wird die Problematik der wissenschaftlichen Bewertung dieser Technologie aufgezeigt. Daran anschließend folgt die Analyse der gesellschaftlichen Akzeptanz des Erdgasantriebs nach drei Aspekten: Politische Rahmenbedingungen, Verhalten der Industrie sowie Akzeptanz durch die Nutzer und ihre Interessensverbände.

3 Heidi Gjøn u. Michael Hård, Cultural Politics in Action: Developing User Scripts in Relation to the Electric Vehicle, in: Science, Technology and Human Values 27, 2002, S. 262-281.

## 2. Ökologische Bewertung von Erdgasfahrzeugen

### 2.1 Technikbewertung und politische Entscheidungsprozesse

Eine Technologie ist nicht per se „umweltfreundlich“. Auch bei der Verbrennung von umweltfreundlichem Erdgas entstehen Schadstoffe und klimaverändernde Gase. Ob und in welchem Rahmen der Einsatz einer Technologie aus ökologischen Gesichtspunkten sinnvoll ist, wird mit den wissenschaftlichen Methoden der Stoff- und Technikbewertung analysiert. Diese ursprünglich in den USA entwickelten Methoden versuchen die Auswirkungen einer Technologie über den gesamten Lebenszyklus „von der Wiege bis zur Bahre“ unter Einbezug aller Stoff- und Energieströme zu betrachten.<sup>4</sup>

Technikbewertungsverfahren bilden die Wissensgrundlage für gesellschaftliche Diskurse und politische Entscheidungen, sie sind ein Mittel wissenschaftlicher Politik- und Wirtschaftsberatung.<sup>5</sup> Die Einflussnahme der Umweltforschung kann allerdings nicht nach einem naiven linearen Modell verstanden werden. Die Wissensproduktion ist so unübersichtlich und heterogen geworden, dass sich sehr unterschiedliche und zum Teil widersprüchliche Schlussfolgerungen aus der Datenflut ziehen und durch wissenschaftliche Befunde untermauern lassen – dieses Phänomen bezeichnete Böschen als Datendilemma.<sup>6</sup>

Den Diskurs über die Umweltprobleme als Folge des Individualverkehrs beschrieb Gill als einen Prozess ökologischer Modernisierung: Durch die Einführung neuer Technologien, integrierter Entwicklungs- und Produktionskonzepte sowie Technikbewertungsverfahren wird versucht, die Belastung durch Schadstoffe zu verringern oder diese gar nicht entstehen zu lassen.<sup>7</sup> Etwaige Lücken in der wissenschaftlichen Erkenntnis werden durch techni-

- 4 Unter das Schlagwort Technologie fallen in diesem Zusammenhang Produkte, Dienstleistungen, Herstellungs- und Verfahrensprozesse oder auch ganze Produktionsstandorte. Für eine einführende Übersicht über Methoden und Probleme der Technik- und Stoffbewertung s. Arnim von Gleich, *Ökologische Kriterien der Technik- und Stoffbewertung*, in: Günter Ropohl (Hg.), *Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe*, 3. gänzl. rev. u. neu bearb. Aufl., München 1997, S. 499-556. *Technologiebewertungen zu Erdgasfahrzeugen*: BUWAL (Hg.), *Ökoprofile von Treibstoffen (Umwelt-Materialien, Bd. 104)*, Bern 1998, S. 55ff.; Stefano Di Pascoli, Aldo Femia u. Tommaso Luzzati, *Natural Gas, Cars and the Environment. A (Relatively) 'Clean' and Cheap Fuel Looking for Users*, in: *Ecological Economics* 38, 2001, S. 179-189, hier S. 181f.; Karl Michael Nigge, *Life Cycle Assessment of Natural Gas Vehicles, Ethics of Science and Technology Assessment*, Berlin u.a. 2000, S. 7ff.
- 5 Gleich (wie Anm. 4), S. 505f.; Stefan Böschen, Martin Scheringer u. Jochen Jaeger, *Wozu Umweltforschung? Über das Spannungsverhältnis zwischen Forschungstraditionen und umweltpolitischen Leitbildern. Teil II: Zum Leitbild „Reflexive Umweltforschung“*, in: *GAIA* 10, 2001, S. 203-212, hier S. 209.
- 6 Martin Scheringer, Stefan Böschen u. Jochen Jaeger, *Wozu Umweltforschung? Über das Spannungsverhältnis zwischen Forschungstraditionen und umweltpolitischen Leitbildern. Teil I: Das Beispiel „Ökologische Chemie“*, in: *GAIA* 10, 2001, S. 125-135, hier S. 127.
- 7 Bernhard Gill, *Reflexive Modernisierung und technisch-industriell erzeugte Umweltprobleme – Ein Rekonstruktionsversuch in präzisierender Absicht*, in: *Zeitschrift für Soziologie* 28, 1999, S. 182-196.

sche Annahmen „überbrückt“.<sup>8</sup> Das Datendilemma wird aufgelöst, indem die Bewertung auf einige wenige Schadstoffe reduziert wird, die durch die Einführung von Grenzwerten reguliert werden. Halfmann und Schützenmeister wiesen darauf hin, dass eine solche vorläufige Schließung wissenschaftlicher Kontroversen eine notwendige Voraussetzung für politische Entscheidungen ist.<sup>9</sup>

## 2.2 Erdgasfahrzeuge sind (relativ) umweltfreundlich

Die Technikbewertung von Erdgasfahrzeugen ist Gegenstand zahlreicher Studien, von denen hier beispielhaft die Untersuchungen der Europäischen Kommission sowie die von Nigge und von Pölz/Salchenegger herangezogen werden.<sup>10</sup> Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die umfangreichen Studien im Detail zu betrachten. Eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse soll hier genügen:

- Methan weist ein besseres Kohlenstoff-Wasserstoffverhältnis auf als erdöl-basierte Treibstoffe. Durch den geringeren Anteil von Kohlenstoff entsteht bei der Verbrennung von Erdgas weniger klimarelevantes Kohlendioxid. Darüber hinaus ist die chemische Zusammensetzung von Erdgas einfacher als die von Benzin und Diesel, es besteht zum größten Teil aus Methan. Bei der Verbrennung von Methan entstehen weniger Schadstoffe wie Kohlenmonoxid, Stickoxide und Partikel. In den Wirkungskategorien Humantoxizität, Ozonbildung und Säurebildung besitzt Erdgas als Treibstoff daher zum Teil erheblich bessere ökologische Eigenschaften als Benzin und Diesel.<sup>11</sup>
- Die Technologie leidet unter einem erheblichen Innovationsrückstand, insbesondere bei der Fahrzeug- und Motorentechnik.<sup>12</sup> Die bei Erdgasfahrzeugen verwendeten, nur leicht modifizierten Otto-Motoren können die spezifischen Eigenschaften des Erdgases wie z.B. die hohe Oktanzahl von 130 (verglichen mit maximal 100 Oktan bei Benzin) nicht nutzen. Dies führt zu einem schlechteren Wirkungsgrad und zu einem Mehrverbrauch von Erdgasfahrzeugen von bis zu 25% im Vergleich zu Die-

8 Nigge (wie Anm. 4), S. 11.

9 Jost Halfmann u. Falk Schützenmeister, Problemorientierte Forschung und Schließungsprozesse der Wissenschaft: das Beispiel des Ozonlochs als Umweltproblem. Expertise zum Themenfeld „Politik, Wissenschaft und Gesellschaft“: <http://www.sciencepolicy-studies.de/dok/expertise-halfmann.pdf> [Stand: 08.12.2005].

10 European Commission (Hg.), Market Development of Alternative Fuels. Report of the Alternative Fuels Contact Group: [http://fs9.rec.org/environment\\_and\\_transport/download\\_page.php?filename=alternative%20fuels.pdf](http://fs9.rec.org/environment_and_transport/download_page.php?filename=alternative%20fuels.pdf) [Stand: 21.10.2005]; dies., Well-To-Wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context: <http://ies.jrc.cec.eu.int/Download/eh/33> [Stand: 22.10.2005]; Nigge (wie Anm. 4); Werner Pölz u. Stefan Salchenegger, Biogas im Verkehrssektor. Technische Möglichkeiten, Potential und Klimarelevanz (Berichte, Bd. 283), Wien 2005.

11 Nigge (wie Anm. 4), S. 150.

12 European Commission, Well-To-Wheels Analysis (wie Anm. 10), S. 27ff.

sel-Fahrzeugen.<sup>13</sup> Durch den hohen Energieverbrauch werden die prinzipiellen Vorteile von Erdgas gegenüber Diesel in der Wirkungskategorie Klimawirksamkeit kompensiert.<sup>14</sup> Alle Studien weisen auf das hohe Entwicklungspotential bei Erdgasmotoren hin, das zu einem deutlich niedrigeren Energieverbrauch und damit zu einer Verringerung der treibhauswirksamen Emissionen führen könnte.

- Es gibt noch eine umweltfreundlichere Alternative zum Erdgas: das Biogas. Biogas besteht aus Methan, das bei der Gärung von Biomasse oder organischen Abfällen, wie zum Beispiel Kompost entsteht. Im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen sind die so genannten Biotreibstoffe nahezu klimaneutral. Das bei ihrer Verbrennung freiwerdende Kohlendioxid wurde vorher der Atmosphäre entnommen.<sup>15</sup> Biogas hat das Potential, die Emission von Treibhausgasen deutlich zu senken.<sup>16</sup> Biogas ist aber derzeit nur in der Schweiz und in Schweden als Treibstoff verfügbar.

Trotz der ansonsten hervorragenden ökologischen Eigenschaften des Erdgases führen die relativ hohen Emissionen der Motoren an Treibhausgasen zu einem Zielkonflikt zwischen den verschiedenen Wirkungskategorien der Ökobilanzen, der nicht trivial aufgelöst werden kann. Die Studien kamen daher zu verschiedenen Schlussfolgerungen: Die Studie der Europäischen Kommission sprach keine klare Empfehlung für das Erdgasfahrzeug aus, da es bezüglich der klimarelevanten Emissionen lediglich gleichauf sei mit Diesel-Fahrzeugen. Für Nigge dagegen überwogen ganz klar die positiven Eigenschaften der sauberen Verbrennung von Erdgas. Pölz/Salchenegger empfehlen zudem die verstärkte Nutzung von Biogas.

Allein die drei untersuchten Studien zeigen exemplarisch, wie das von Böschen angesprochene Datendilemma die Verwendung wissenschaftlicher Ökobilanzen für politische oder auch wirtschaftliche Entscheidungen erschwert. Erdgasfahrzeuge sind „sauber“ – aber ob sie auch als „ökologisch“ gelten können, hängt letztlich von der individuellen Abwägung zwischen der Minimierung der für den Menschen schädlichen Emissionen einerseits und der Klimawirksamkeit andererseits ab. Das empirische Material stützt in dieser Argumentation beide Seiten.

### 3. Aushandlungsprozesse

Erdgasfahrzeuge dringen in eines der größten soziotechnischen Systeme industrialisierter Gesellschaften ein – das Automobil. Autofahren hat heute den

13 Nigge (wie Anm. 4), S. 150.

14 Ebd.; European Commission, Well-To-Wheels Analysis (wie Anm. 10), S. 4.

15 Für einen Überblick über Biotreibstoffe s. Markus Honsig, Der perfekte Kraftstoff. Die hohen Ölpreise haben auch ein Gutes: Sie beschleunigen die Suche nach Alternativen. Eine neue Generation von Biokraftstoffen gilt als Brückentechnologie zwischen Erdöl- und Wasserstoffzeitalter, in: Technology Review, Oktober 2005, S. 35-42; Pölz/Salchenegger (wie Anm. 10).

16 Ebd., S. 66.



Rang einer Kulturtechnik. Ungeachtet der heftigen Kritik von ökologischer Seite, die seit Beginn der 1980er Jahre am motorisierten Verkehr geübt wurde, gibt es derzeit weder eine echte Alternative noch eine breite gesellschaftliche Bewegung für eine Mobilität ohne Auto. Möser wies darauf hin, dass die ökologischen Debatten dem Automobil nicht geschadet haben, sondern dieses eher technisch und sozial gestärkt aus ihnen hervorgegangen ist.<sup>17</sup> Canzler und Marz sprachen vom Automobilpakt, dessen Solidität und Verankerung in den westlichen entwickelten Gesellschaften sie für fundamental halten.<sup>18</sup> Bess attestierte der französischen Gesellschaft gar eine „Liebesaffäre mit dem Automobil“, deren „Leidenschaft“ und „Hemmungslosigkeit“ mit den Jahren eher noch intensiver geworden sei, so dass der Verkehrssektor heute einer der „widerspenstigsten“ und „un-grünen“ Bereiche der französischen Gesellschaft sei.<sup>19</sup>

Bei Technologien wie dem Erdgasfahrzeug stellt sich zunächst die Frage, ob das Beharren auf der gewohnten Wirtschaftsweise – hier der motorisierten individuellen Mobilität – überhaupt als ökologisch sinnvolles Handeln eingestuft werden kann. Die anhaltende Stabilität des Automobilpaktes weist allerdings darauf hin, dass derart fundamentale Fragestellungen im Verkehrsbereich derzeit auf keine gesellschaftliche Resonanz stoßen; das Ausbrechen aus dem Automobilpakt steht nicht zur Debatte. Der Spielraum für ökologische Innovationen im Verkehrs-Sektor ist daher gering, lediglich konformistische Strategien des Umweltschutzes haben Aussicht auf die für eine Verringerung der Umweltbelastung notwendige Breitenwirkung. Das Erdgasfahrzeug ist eine (relativ) umweltfreundliche und etablierte Alternative, die hochgradig kompatibel zum Automobilpakt ist. Ein Blick auf die Zulassungszahlen zeigt allerdings, dass die Technologie bisher nur zögerlich angenommen wurde. Um diese Situation zu verstehen, müssen zahlreiche Einflussfaktoren betrachtet werden. Der folgende Abschnitt geht den Aushandlungsprozessen um das Erdgasfahrzeug entlang der umweltpolitischen Rahmenbedingungen, dem Verhalten der Industrie – insbesondere der Erdgaslieferanten und Automobilbauer als relevante Branchen –, der Position von Interessensverbänden sowie der der Nutzer nach.

### *3.1 Einführung einer Umwelttechnologie durch die Erdgaswirtschaft*

Gase gehören zu den ältesten Kraftstoffen für Verbrennungsmotoren. Der von Nikolaus Otto 1876 konstruierte stationäre Viertaktmotor wurde mit Gas betrieben. Bei der Entwicklung von mobilen Motoren erfolgte allerdings aus

17 Kurt Möser, *Die Geschichte des Autos*, Frankfurt a.M. 2002, S. 286.

18 Zum Automobilpakt: Weert Canzler, *Das Zauberlehrlings-Syndrom: Entstehung und Stabilität des Automobil-Leitbildes*, Berlin 1996; ders., *Stagnovation. Der Automobilpakt und die gedopte Arbeitsgesellschaft*, in: *Universitas* 52, 1997, S. 363 (Zitat: ebd.).

19 Bess (wie Anm. 1), S. 181f.

praktischen Gründen der Einsatz flüssiger Treibstoffe, vor allem Benzin und Diesel.<sup>20</sup>

Eine erste Renaissance des Gasantriebs hing eng mit lokalen Versorgungsschwierigkeiten zusammen: In Italien wurden seit den 1930er Jahren im Zuge der Autonomiepoltik Mussolinis Kraftfahrzeuge mit Erdgas betrieben, in Deutschland wurde in der Nachkriegszeit das im Ruhrgebiet geförderte Erdgas zum Teil als Treibgas genutzt. Durch die gesicherte Verfügbarkeit preiswerten Rohöls Ende der 1950er Jahre wurde das Erdgas als Kraftstoff wieder verdrängt.<sup>21</sup>

Zu einer zweiten dauerhaften Renaissance des Gasantriebs kam es in Deutschland erst wieder in den 1990er Jahren. Treibende Kraft bei der Einführung des Erdgasfahrzeuges war die Gaswirtschaft, d.h. die Importeure und Verreiber des zum größten Teil eingeführten Erdgases. Um ihr Engagement einschätzen zu können, muss die Marktsituation zu dieser Zeit betrachtet werden. Nach einer fast 25jährigen Expansionsphase, die vom Aufbau einer flächendeckenden Erdgasversorgung geprägt war, machten sich zunehmend Sättigungserscheinungen bemerkbar. Eine weitere Ausweitung der Erdgasversorgung stieß an die Grenzen der Wirtschaftlichkeit. Durch die Vorgaben der Umweltpolitik und ein umweltbewusstes Verbrauchsverhalten sank zudem der spezifische Verbrauch. Vor diesem Hintergrund wurde das Erdgasfahrzeug mit seinem im Vergleich zu modernen Erdgasheizungen sehr hohen Energieverbrauch als Chance gesehen, einen neuen Absatzmarkt für Erdgas zu erschließen. Da die Gasversorger in Deutschland wirtschaftlich nicht mit der Mineralölindustrie verflochten waren, fehlte den Unternehmen jegliche Erfahrung sowohl mit dem Kraftstoffmarkt als auch mit dem soziotechnischen System Automobil. Sie konnten allerdings auf die Erfahrungen aus anderen Ländern zurückgreifen und die bereits weitgehend ausgereifte Technologie übernehmen.<sup>22</sup>

- 20 Das früher in Gasmaschinen und -motoren eingesetzte Leuchtgas (auch Stadtgas genannt) ist kein Methan, sondern ein Flüssiggas, das durch Destillation aus Steinkohle oder anderen Brennstoffen, z.B. Holz gewonnen wurde. Vgl. auch: o.V., Vom Dampfwagen zum Auto. Die Motorisierung des Verkehrs, Bielefeld 2002, S. 29-36.
- 21 o.V., Ausbau des Methan-Rohrnetzes im Ruhrgebiet, in: Das Gas- und Wasserfach 92, 1951, S. 220; Federmetano (Hg.), Il metano per i trasporti. Le ragioni di una scelta: <http://www.federmetano.it/pdf/MiniBrochureMetano.pdf> [Stand: 18.10.2006]; Hans Wackertapp, Klaus Bohn u. Uwe Cramer, Erdgaseinsatz im Verkehrssektor. Praxiserfahrungen mit Erdgasfahrzeugen unter besonderer Berücksichtigung des Demonstrationsvorhabens Mainz/Wiesbaden, in: Das Gas- und Wasserfach. Gas/Erdgas 135, 1994, S. 545-553, hier S. 545f.
- 22 Peter Kalischer, Erdgaseinsatz im Verkehrssektor. Ein Beitrag für eine ökologisch verträgliche Mobilität, in: ebd., S. 536-544, hier S. 537ff.; Vincent Beuret, Koppelung zwischen Erdgas- und Erdölpreis: <http://www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/energiemarkteergrtechniken/101.pdf> [Stand: 21.10.2005]; Hermann Blümel u. Renate Müller, 1000 Erdgastankstellen – und wer tankt?, in: Das Gas- und Wasserfach. Gas/Erdgas 146, 2005, S. 362-374, hier S. 362. Kalischer geht davon aus, dass drei VW Golf soviel Energie verbrauchen wie ein Einfamilienhaus und ein Bus soviel Energie wie 25



Anfang der 1990er Jahre begannen einzelne Unternehmen der deutschen Gasindustrie im Rahmen von Demonstrationsprojekten Pkws und Busse ihrer Flotte auf Erdgasbetrieb umzurüsten. Ziel dieser Demonstrationsvorhaben war es, praktische Erfahrungen zu den Emissionen, dem Verbrauch und den Wartungs- und Instandhaltungseigenschaften von Erdgasfahrzeugen zu gewinnen. Die positiven Ergebnisse der Fallstudien bildeten die Grundlage für die spätere steuerliche Förderung von Erdgasfahrzeugen (s.u.).

Bis Ende der 1990er Jahre wurden ca. 130 Erdgastankstellen errichtet und etwa 4000 Fahrzeuge auf Erdgasbetrieb umgerüstet. Zielgruppen für den Erdgasantrieb waren – neben der Gaswirtschaft selber – der öffentliche Nahverkehr sowie der innerstädtische gewerbliche Personen- und Güternahverkehr.<sup>23</sup> Diese Anwendungsbereiche können bereits mit einer schlanken Infrastruktur versorgt werden; in der Regel sind wenige Erdgastankstellen im Stadtbereich ausreichend. In einer Reihe von Städten, wie Augsburg und Hannover, wurden mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Hinblick auf die zukünftigen strengeren EU-Luftqualitätsstandards Versuche mit Erdgasbussen durchgeführt.<sup>24</sup> Den Erdgasunternehmen gelang es in diesen Jahren allerdings nicht, Betreiber von Fahrzeugflotten von den Vorteilen der Erdgasfahrzeuge zu überzeugen. Erdgasbusse konnten sich aufgrund der hohen Anschaffungskosten nicht gegen den herkömmlichen Diesel-Antrieb durchsetzen, der durch moderne Motorentechnologie und den Einbau von Rußfiltern die geforderten Emissionswerte ebenfalls erreichte.<sup>25</sup>

Die dezentrale Organisationsstruktur der Erdgaswirtschaft erschwerte ihr Engagement für das Erdgasauto. Kalischer betonte bereits 1994, dass zunächst Überzeugungsarbeit „im eigenen Lager“ zu leisten sei; und Etzbach forderte 1999 erneut, dass die Gaswirtschaft „mit einer Zunge“ sprechen solle. Dennoch konstatierten Blümel und Müller noch 2005 eine große Zurückhaltung in Teilen der Gaswirtschaft gegenüber dem Erdgasfahrzeug. Den Kunden würden unklare Informations- und Förderangebote gemacht. Nach Blümel und Müller waren die Kundenerwartungen – intensive Beratung und Serviceangebote rund um das Erdgasfahrzeug – generell inkompatibel mit den bestehenden Strukturen innerhalb der Erdgaswirtschaft.<sup>26</sup>

Wohnungen. Durch eine Marktpenetration von 10% der PKW, 25% der Omnibusse und 50% der LKW prognostiziert er eine Absatzsteigerung von 25% (bezogen auf den privaten Erdgas-Verbrauch).

- 23 Volker Etzbach, Erdgasfahrzeuge: Das Marktentwicklungskonzept der deutschen Gaswirtschaft – Stand der Umsetzung, in: Das Gas- und Wasserfach. Gas/Erdgas 140, 1999, S. 707ff., hier S. 708.
- 24 Michael Adler, Stephan Eder, Ulrich Höpfner et al., Alternative Antriebe: Erdgas, Sonne, Raps & Co., Bonn 1999, S. 8.
- 25 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.), Natürlich mobil. Newsletter zum Demonstrationsprojekt „Anspruchsvolle Umweltstandards im ÖPNV-Wettbewerb“, Bd. 1, Berlin 2003, S. 4.
- 26 Kalischer (wie Anm. 22), S. 542; Etzbach (wie Anm. 23), S. 709; Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 364 u. 373.

Die Gaswirtschaft suchte schließlich Partner, um im Rahmen einer Branchenkooperation den Markt für den „Kraftstoff“ Erdgas gemeinsam zu erschließen und neue Zielgruppen für Erdgasfahrzeuge anzusprechen.

Ein 1999 vorgestelltes Marktentwicklungskonzept sah dazu eine Zusammenarbeit mit der Automobil- und der Mineralölindustrie im Rahmen des „Trägerkreises Erdgasfahrzeuge“ vor, der ein Jahr später gegründet wurde und noch besteht. Aufgabenbereiche waren neben der Entwicklung neuer Fahrzeugmodelle und -technik schwerpunktmäßig die Erweiterung der Erdgastankstellen-Infrastruktur und eine bundesweite, einheitliche Informationskampagne für das Erdgasfahrzeug („Das Erdgasfahrzeug. Sparsam. Sicher. Sauber.“). Neben einigen Unternehmen der Energie- und Gaswirtschaft gehörten vier Automobilhersteller (FIAT, Opel, VW, Volvo), der Mineralölkonzern ARAL, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie der Automobilclub ADAC zu den Mitgliedern des Trägerkreises. Das Marktentwicklungskonzept enthielt allerdings keine ausgeprägte ökologische Komponente. Ökologisch orientierte Organisationen – abgesehen vom BMU – waren in diesem Trägerkreis nicht vertreten, sie wurden auch nicht als Partner gesehen. Die Informationskampagne nutzte zwar ökologische Argumente, ihr Schwerpunkt lag aber auf wirtschaftlichen Aspekten, vor allem den niedrigen Betriebskosten von Erdgasfahrzeugen.<sup>27</sup>

Um die Attraktivität von Erdgasfahrzeugen zu erhöhen, musste zunächst das Tankstellennetz flächendeckend ausgebaut werden. Als erste konkrete Maßnahme kündigte der Trägerkreis daher die Förderung von mehr als 200 Tankstellen innerhalb von fünf Jahren an. Eine Erdgastankstelle arbeitet rentabel, wenn durch sie ca. 200 bis 400 Fahrzeuge mit Erdgas versorgt werden – 2005 kamen aber erst durchschnittlich 50 Fahrzeuge auf eine Tankstelle.<sup>28</sup> Der Trägerkreis unterstützte Tankstellenbetreiber durch einen Investitionskostenzuschuss von etwa 50%, der die mangelnde Wirtschaftlichkeit der Erdgaszapfsäulen ausgleichen sollte. Das Engagement für den Bau von Erdgastankstellen wurde 2002 von dem neu gegründeten Unternehmen „Erdgas Mobil“ fortgeführt, das selbst aber nicht öffentlich auftritt. „Erdgas Mobil“ befindet sich im Besitz zahlreicher deutscher Gasversorger sowie dem russischen Gasproduzenten Gazprom und versteht sich als Mittler zwischen den investierenden Gasversorgern, den Mineralölgesellschaften und den Tankstellenpächtern.<sup>29</sup> Zunächst war der

27 Etzbach (wie Anm. 23), S. 709; aktuelle Informationen zum Trägerkreis Erdgasfahrzeuge: [www.erdgasfahrzeuge.de](http://www.erdgasfahrzeuge.de)

28 Beispielrechnungen für die Rentabilität einer Erdgastankstelle s. Giere, Erdgas an der Zapfsäule – Das Engagement von Aral, in: Das Gas- und Wasserfach. Gas/Erdgas 140, 1999, S. 710-715, hier S. 714f.; WEN Consulting GmbH (Hg.), Preise und Wirtschaftlichkeit des Erdgaseinsatzes in Fahrzeugen, Berlin 2004, S. 9ff.

29 Udo Leuschner, Energie-Chronik. Eine monatliche Übersicht der wichtigsten Ereignisse in Energiewirtschaft und -politik: <http://www.udo-leuschner.de/energie-chronik/> [Stand: 31.01.2006], Artikel 051203: Auszug aus dem „Bericht des Bundeskartellamtes über seine Tätigkeit in den Jahren 2001/2002 sowie über die Lage und Entwicklung auf seinem

Ausbau der Infrastruktur auf 1000 Tankstellen bis 2004 geplant, das Ziel wurde später auf 2007 verschoben. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es circa 700 Erdgastankstellen in Deutschland.<sup>30</sup> Zunehmende Konkurrenz erwächst den Bemühungen der Gaswirtschaft derzeit durch die Anstrengungen der Automobil- und Mineralölwirtschaft, flüssige Treibstoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe als Ersatz für Diesel-Treibstoff zu platzieren. Zudem gibt es einen starken Zuwachs im Bereich der Flüssiggas-Fahrzeuge.<sup>31</sup>

Mit ihrem langjährigen Engagement war die Erdgaswirtschaft die stärkste Lobby für Erdgasfahrzeuge in Deutschland. Ihre Handlungsfähigkeit wurde allerdings durch die organisatorische Zersplitterung eingeschränkt. Im Vordergrund des Engagements stand die Erschließung neuer Absatzpotentiale, eine spezifisch ökologische Ausrichtung gab es nicht.

### 3.2 Förderung im Rahmen etablierter umweltpolitischer Instrumente

Im Zuge des „Wirtschaftswunders“ war Deutschland in den 1960er Jahren von einer starken Motorisierungsdynamik geprägt. Das eigene Auto – bis in die 1950er Jahre aufgrund der hohen Kosten ein Luxusgut – wurde zum Konsumgut und zu einem wichtigen Bestandteil des bürgerlichen Lebensstiles. Die Zeitgenossen verstanden Verkehrspolitik als Gesellschaftspolitik; hohe Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur und die Einführung von steuerlichen Anreizen forcierten die individuelle Mobilität, die nicht zuletzt auch als Beitrag zur politischen Stabilität Westdeutschlands angesehen wurde.<sup>32</sup>

1968 wurde die Straßenverkehrsordnung erstmals um Vorschriften gegen die Luftverschmutzung durch Abgase von Fahrzeugen erweitert. Diese Maßnahme zur Luftreinhaltung hatte gesundheitspolitische Motive und erfolgte zeitgleich mit weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität von Ballungsräumen wie dem Ruhrgebiet.<sup>33</sup> Ab 1970 orientierte sich die Bundesregierung an den Abgas-Richtlinien der EG.

Obwohl sich bereits in den 1970er Jahren die deutsche Umweltpolitik formierte, hatte dies zunächst keine Auswirkungen auf den Verkehrssektor. Im Energieprogramm von 1973 wurde zwar unter dem Eindruck der Ölkrise die Strategie „Weg vom Öl“ proklamiert und eine Studie „Neuen Kraftstof-

---

Aufgabengebiet“ (Abschnitt zur Energieversorgung), Bundestags-Drucksache 15/1226 vom 27.6.2003, S. 161-172.

30 Giere (wie Anm. 28), S. 714; Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 362f.; Gibgas e.V. (Hg.), Erdgastankstellen-Atlas Deutschland, München 2006.

31 Flüssiggas ist ein Nebenprodukt der Erdölverarbeitung, der Markt für diesen Treibstoff ist Teil der Mineralölindustrie.

32 Canzler (wie Anm. 18), S. 111ff.; Möser (wie Anm. 17), S. 193-198.

33 Karl Ditt, Die Anfänge der Umweltpolitik in der Bundesrepublik Deutschland während der 1960er und frühen 1970er Jahre, in: Matthias Frese (Hg.), Demokratisierung und gesellschaftlicher Aufbruch. Die sechziger Jahre als Wendezeit der Bundesrepublik, Paderborn u.a. 2003, S. 305-347, hier S. 311ff. Der Schutz natürlicher Ressourcen, ein Ziel der späteren Umweltpolitik, war noch kein Motiv dieser frühen Maßnahme.

fen auf der Spur“ initiiert, aber beides blieb ohne politische Konsequenzen.<sup>34</sup> Erst das Jahr 1983 markierte einen Wendepunkt ökologischer Verkehrspolitik. Auf dem Höhepunkt einer europäischen Debatte um Abgas-Grenzwerte führte Deutschland im Alleingang zunächst eine Pflicht zur katalytischen Reinigung von Fahrzeugabgasen ein und übernahm dann im folgenden Jahr die deutlich strengeren amerikanischen Emissions-Standards. Die dazu notwendige flächendeckende Einführung von bleifreiem Benzin wurde durch eine starke Mineralölsteuerspreizung durchgesetzt.<sup>35</sup>

1989 sprach sich die Bundestags-Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ dafür aus, durch ökonomische Maßnahmen – Abgaben, Steuern, Zuschüsse – indirekte Anreize zu umweltschonendem Verhalten zu geben.<sup>36</sup> Vor allem zwei Steuern sollten seitdem umweltpolitisch eingesetzt werden: Die Kraftfahrzeugsteuer sollte als ein Instrument zur Reduktion von Schadstoffen dienen, in dem sie Anreize für die Verjüngung des Fuhrparks schuf; die Mineralölsteuer sollte durch die Einsparung von Kraftstoff zu einer Verminderung der Kohlendioxid-Emissionen beitragen. 1998 erfolgte mit der ökologischen Steuerreform und der Einführung der Öko-Steuer eine weitere Verteuerung von Kraftstoffen. Sie zielte auf die Steigerung der Effizienz des Energieeinsatzes; die Einnahmen aus der Ökosteuern wurden zur Stabilisierung der Rentenbeiträge verwendet. In ihrem Ansatz entsprach letztgenannte Steuer, wie auch die Mineral- und die Kraftfahrzeugsteuer in ihren aktuellen Formulierungen, der Forderung nach einer Ökologisierung des Steuerrechts, die seit den 1980er Jahren vom Volkswirtschaftler Hans Christoph Binswanger propagiert wurde.<sup>37</sup>

Eine Förderung von Erdgasfahrzeugen erfolgte im Rahmen dieser Instrumente seit 1994 in Form einer erheblichen Ermäßigung der Mineralölsteuer für Erd- und Biogas sowie durch die Befreiung monovalenter Erdgasfahrzeuge von der Kraftfahrzeugsteuer. Die Förderung ist derzeit bis zum Jahr 2018 befristet.<sup>38</sup> Das Erdgasfahrzeug galt der Politik allerdings nicht als ökologische Schlüsseltechnologie; das Umweltministerium und das Umwelt-

34 o.V., Neue Ideen für Transport und Verkehr. Eine Information des Bundesministers für Forschung und Technik, Bonn 1979, S. 12.

35 Axel Friedrich, Matthias Tappe u. Rüdiger Wurzel, A New Approach to EU Environmental Policy-Making? The Auto-Oil I Programme, in: Journal of European Public Policy 7, 2000, S. 593-612, hier S. 595f.

36 Bundestags-Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ (Hg.), Öffentliche Anhörung der Kommission zum Thema „Klimarelevante Emissionen und Energieeinsatz des Verkehrssektors sowie Maßnahmen zur Reduktion von Schadstoffen und Energieeinsatz“ – Beantwortung des Fragenkatalogs, Kommissionsdrucksache 11/68, Bonn 1989.

37 Hans Christoph Binswanger, Holger Bonus, u. Manfred Timmermann, Wirtschaft und Umwelt. Möglichkeiten einer ökologieverträglichen Wirtschaftspolitik, Stuttgart 1981.

38 Bundesregierung (Hg.), Gesetzliche und andere Neuregelungen zum 1. August 2006. Reduzierung der Steuerförderung von Biosprit bis 2012: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2006/07/2006-07-27-gesetzliche-und-andere-neuregelungen-zum-1-august.html#doc64834bodyText4> [Stand: 27.07.2006].

bundesamt sowie einzelne Bundesländer förderten zwar eine Reihe von Projekten, dieses Engagement war allerdings punktuell und nicht durch ein übergeordnetes Konzept gesteuert.<sup>39</sup>

### 3.3 Erdgas contra Biogas

Die Verwendung von Biogas als Treibstoff ist in Deutschland nicht gängig, es gibt derzeit nur eine Biogastankstelle. Durch das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) wurde eine Konkurrenzsituation im Bereich der Biotreibstoffe geschaffen. Das EEG regelt die Abnahme und die Vergütung von ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gewonnenem Strom durch Versorgungsunternehmen. Aufgrund der Bestimmungen des EEG bietet die Verstromung von Biomasse ökonomische Vorteile gegenüber der Herstellung von Biotreibstoffen.<sup>40</sup> Die gleichberechtigte steuerliche Förderung von Erd- und Biogas ist ein weiteres Hindernis für die Verbreitung von Biogas als Kraftstoff. Biogas ist in der Herstellung teurer als der Marktpreis von Erdgas, durch die fehlende Kompensation einer niedrigeren Steuer auf Biogas werden die Mehrkosten nicht aufgewogen, für den Autofahrer bietet Biogas keinen ökonomischen Vorteil gegenüber Erdgas.<sup>41</sup> Deutlich wird hier, dass fiskalische Anreize im Bereich der Umwelttechnologien im Einzelfall auch ökologisch kontraproduktiv wirken können, wenn sie nicht fein genug abgestuft sind.

### 3.4 Kein eindeutiges Bekenntnis der Automobilindustrie

Seit den 1950er Jahren setzte die Automobilindustrie ausschließlich auf Benzin und Diesel als Kraftstoffe für ihre Fahrzeuge, alternative Treibstoffe konnten sich seither nicht durchsetzen: In den 1970er Jahren gab es Versuche mit der Beimischung von Alkohol zu Benzin. Die Einführung von Flüssiggas Ende der 1970er Jahre wurde 1984 mit der Einführung des bleifreien Benzins und des Katalysators beendet. Elektrofahrzeuge blieben experimentell, Pflanzenöl als Treibstoff kam über einen kleinen Nischenmarkt nicht hinaus. Seit den 1980er Jahren steht die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger im Zentrum von Zukunftsstudien der Automobilbauer, die Verfügbarkeit von in Serie gebauten Modellen wird aber erst im Jahr 2020 erwartet.<sup>42</sup>

Erdgasfahrzeuge wurden von den Automobilbauern zunächst aufgrund ihrer angeblich schlechten Wirtschaftlichkeit abgelehnt. Diese Ablehnung

39 Karl-Heinz Lauer, Erdgasbetriebene Fahrzeuge im Kommen – aus einem Bericht des Gas Research Institute (GRI) in Chicago –, in: Das Gas- und Wasserfach. Gas/Erdgas 132, 1991, S. 538-542, hier S. 135; Wackertapp/Bohn/Cramer (wie Anm. 21), S. 553; Eitzbach (wie Anm. 23), S. 707; Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 364.

40 Ziel des seit 2000 geltenden EEG ist es, den Anteil an erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung bis 2010 auf mindestens 12,5%, bis 2020 auf mindestens 20% zu erhöhen.

41 Peter Schrum, Editorial, in: Erneuerbare Energien 15, 2005, S. 3. Für einen prinzipiellen Kostenvergleich für Erd- und Biogas s. Gian Carle, Erdgasfahrzeuge im Wettbewerb, Internes Arbeitspapier, IVT, ETH Zürich 2004, S. 41f.

42 Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 362.

bröckelte seit Anfang der 1990er Jahre, im Jahresbericht des Verbandes der deutschen Automobilindustrie (VDA) von 1997 wurde Erdgas schließlich als „hervorragend geeigneter“ Kraftstoff erwähnt.<sup>43</sup> Zur eigenständigen Entwicklung deutscher Erdgasfahrzeuge kam es aber zunächst nicht. Lediglich BMW kündigte 1994 die Entwicklung zweier ab Werk mit bivalentem Erdgasantrieb ausgerüsteter Modelle an. Diese Modelle basierten auf Serienmodellen und wurden aufwändig in Handarbeit auf Erdgas umgerüstet. Zielgruppe für die Fahrzeuge waren die Gasunternehmen, die sich zur Abnahme einer größeren Stückzahl bereit erklärt hatten. Die Fertigung wurde allerdings bald wieder eingestellt. Ein Grund dafür war, dass die Aufträge seitens der Gaswirtschaft hinter den Erwartungen der Automobilbauer zurückblieben.<sup>44</sup>

Frühe Erdgasfahrer mussten entweder ihre Benzin-Fahrzeuge nachträglich auf Erdgas umrüsten lassen oder ein Fahrzeug eines Importeurs erwerben. Ab 1994 waren Fahrzeuge von Ford und Volvo, ab 1999 auch von französischen Herstellern und von FIAT verfügbar. Die Zurückhaltung deutscher Unternehmen dauerte bis 2000, als zunächst Opel, später auch VW und Mercedes Erdgasmodelle einführten. Aus Kundensicht stellen serienmäßig angebotene Erdgasautos einen großen Vorteil dar, da eine nachträgliche Umrüstung teuer ist und zu einem Erlöschen der Werksgarantie führt.

Obwohl durch die Entwicklung spezifischer Erdgas-Motoren ein erhebliches ökologisches Verbesserungspotential gegeben wäre, schrecken die Hersteller bis heute vor den dafür nötigen Investitionen von ca. einer Milliarde Euro zurück. Alle Erdgas-Pkws fahren daher mit umgerüsteten Ottomotoren, deren Energieverbrauch vergleichsweise hoch ist.<sup>45</sup> Auch wenn seit Beginn dieses Jahrzehnts das Angebot an Erdgasfahrzeugen größer geworden ist und für die kommenden Jahre eine Reihe weiterer Modelle angekündigt sind, ist die Haltung der Automobilindustrie insgesamt zögerlich, das Engagement für Erdgasfahrzeuge ist – wenn vorhanden – nur punktuell. Dies liegt auch an den äußerst geringen Absatzzahlen der Erdgasfahrzeuge, die nur geringe Aussichten auf einen positiven Image-Effekt für den Hersteller geschweige denn auf eine wirtschaftliche Amortisation der Investitionen versprechen.<sup>46</sup> Beworben

43 Die Position der deutschen Automobilindustrie spiegelt sich im Jahresbericht des VDA wider: VDA (Hg.), Auto 88/89. Jahresbericht Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt a.M. 1989, S. 86f.; VDA (Hg.), Auto 91/92. Jahresbericht Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt a.M. 1992, S. 107; VDA (Hg.), Auto 96/97. Jahresbericht Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt a.M. 1997, S. 164ff.

44 Kalischer (wie Anm. 22), S. 540; TÜV Bayern Sachsen (Hg.), Erdgas – Kraftstoff der Zukunft, München 1995, S. 11 u. 18; Etzbach (wie Anm. 23), S. 708.

45 Carle (wie Anm. 41), S. 103. Lediglich in Nordamerika gibt es Entwicklungen von Erdgasmotoren für Busse und LKWs zum Ersatz von Diesel-Motoren.

46 Eine Studie des Institutes für Marketing an der Freien Universität Berlin untersuchte mögliche Diffusionsbarrieren für den Einsatz von Umwelttechnologien; damit sind Faktoren gemeint, die Unternehmen gegen Investitionen in diese Technologien vorbringen. Als wichtigsten Faktor nennt die Studie die Überzeugung, dass die zu investierenden Beträge zu hoch sind. Als ein weiterer Faktor wurde die Befürchtung genannt, dass die



werden Erdgasfahrzeuge zumeist nicht; lediglich VW schaltete im Sommer 2006 eine Reihe von Anzeigen in Printmedien und einen TV-Spot für eines seiner Erdgasfahrzeugmodelle.<sup>47</sup>

Die Automobilbauer sehen Erdgasfahrzeuge nicht als Teil einer ökologischen Ausrichtung ihrer Produkte, hier dominieren Studien zu Brennstoffzellen und Verbrennungsmotoren mit Wasserstoffantrieb sowie eine Orientierung hin zu BTL Treibstoffen. Auch im Zentrum der VW-Werbekampagne standen weniger die ökologischen Eigenschaften des Erdgasfahrzeuges als der Nachweis seiner Alltagstauglichkeit.<sup>48</sup>

### 3.5 Paradoxe Positionen der Automobilclubs

Die Probleme der ökologischen Bewertung von Erdgasfahrzeugen spiegeln sich auch in den Positionen der Automobilclubs wider. Exemplarisch sollen die Haltung der einflussreichsten Interessenvertretung der Autofahrer, dem Allgemeinen Deutschen Automobilclub (ADAC) mit seinen mehreren Millionen Mitgliedern, und des Verkehrsclubs Deutschland e.V. (VCD), der sich als umweltbewusste Alternative zum ADAC versteht, betrachtet werden, die hier praktisch mit vertauschten Rollen auftreten.

Die Haltung des VCD ist von der ökologisch ambivalenten Beurteilung des Erdgasantriebes geprägt. In einer Broschüre über alternative Antriebe von 1999 wurden Erdgasfahrzeuge allein im öffentlichen Nahverkehr und für Fahrzeugflotten als ökologische Alternative gesehen. Privaten Autofahrern mit einer niedrigen Jahresfahrleistung riet der VCD in seiner Auto-Umweltliste noch zum Kauf von Diesel-Fahrzeugen – eine aus heutiger Sicht fragwürdige Empfehlung, da zu dieser Zeit die krebserregende Wirkung von Diesel-Feinstaub bereits bekannt war. Erst in der Neuauflage der Broschüre von 2004 wurde der Erdgasantrieb als etablierte Technologie bezeichnet, die auch für den Privatkunden sinnvoll ist. Hinter dieser Verschiebung stand offenbar ein Bewusstseinswandel im VCD über die Gewichtung der drei Wirkungskategorien Treibhauseffekt, Lärm und Emissionen, die der VCD in die ökologische Bewertung von Autos einfließen ließ: 1999 war der niedrige Kohlendioxid-Ausstoß von Diesel-Fahrzeugen ausschlaggebend für die Empfehlungen, 2004 hat die Humantoxizität größeres Gewicht gewonnen.<sup>49</sup>

---

Kunden und die Öffentlichkeit derartige Investitionen nicht honorieren werden. Vgl. Karl-Heinz Strothmann, Thomas Ginter, Sven Prüser et al., Umwelttechnik. Überwindung von Diffusionsbarrieren, Würzburg 1996, S. 17.

47 Volkswagen AG (Hg.), Volkswagen gibt Gas mit Touran. Werbung: [http://www.volkswagen-media-services.com/medias\\_publish/ms/content/de/pressemitteilungen/2006/05/31/volkswagen\\_gibt\\_gas.standard.gid-oeffentlichkeit.html](http://www.volkswagen-media-services.com/medias_publish/ms/content/de/pressemitteilungen/2006/05/31/volkswagen_gibt_gas.standard.gid-oeffentlichkeit.html) [Stand: 19.10.2006].

48 Volkswagen AG (Hg.), [EcoFuel TV-Spot]: [http://www.erdgasfahren.ch/fileadmin/user\\_upload/04\\_Kaufen/Touran\\_EcoFuel\\_Ballon\\_Final.mpg](http://www.erdgasfahren.ch/fileadmin/user_upload/04_Kaufen/Touran_EcoFuel_Ballon_Final.mpg) [Stand: 19.10.2006].

49 Adler et al. (wie Anm. 24); VCD e.V. (Hg.), Die VCD-Auto-Umweltliste 1999/2000: Die Spitzenreiter des Öko-Rankings: <http://www.vcd.org/themen/aulizusamm.html> [Stand:

Etwas überraschend dagegen war das uneingeschränkte Engagement des ADAC für den Erdgasantrieb. 2002 trat der Verein dem Trägerkreis Erdgasfahrzeuge bei und beschaffte eine Flotte von Straßenhilfs-Fahrzeugen mit Erdgasantrieb. Darüber hinaus informierte der ADAC über die Vorteile von Erdgas als Alternative sowie über die Tankmöglichkeiten und -preise.<sup>50</sup> Die Breitenwirkung des Engagements des ADAC ist aufgrund der hohen Mitgliedszahl (2004 circa 15 Millionen) deutlich höher einzustufen als die des wesentlich kleineren VCD (2004 65.000 Mitglieder).

Die paradoxen Positionen der Automobilclubs illustrieren die Schwierigkeit im Umgang mit der Umwelttechnik Erdgasfahrzeug selbst für einschlägige Interessensverbände. Wissenschaftliche Studien bilden die Basis der unterschiedlichen Empfehlungen, können die Haltung der Verbände aber nicht zielgerichtet leiten. Da überrascht es nicht, dass auch die potentiellen Nutzer von Erdgasfahrzeugen nicht so recht wissen, wie sie die Technologie einschätzen sollen.

### 3.6 Das Zögern der Nutzer

Fahren mit Erdgas bietet dem Autofahrer durch die steuerliche Begünstigung des Kraftstoffs erhebliche Kostenanreize: Die Verbrauchskosten eines Erdgasautos sind nur etwa halb so hoch wie bei einem vergleichbaren Fahrzeug, das mit Super-Benzin fährt. Die Sendung WISO untersuchte im Oktober 2005 Fahrzeuge mit fünf Antriebsarten (Benzin, Diesel, Flüssiggas, Erdgas, Benzin/Elektro-Hybridantrieb) und kam zu dem Ergebnis, dass das Erdgasfahrzeug die geringsten Verbrauchskosten aufweist.<sup>51</sup> Erdgasfahrzeuge versprechen die gewohnten Fahr- und Nutzungseigenschaften des etablierten Automobils bei höherer Umweltfreundlichkeit – und damit gewissermaßen einen „Genuss ohne Reue“ für den umweltbewussten Autofahrer.<sup>52</sup> Dennoch erwogen bisher nur wenige Autokäufer den Erwerb eines Erdgasfahrzeuges. Obwohl seit 2001 eine Steigerung der Zulassungszahlen für Erdgasfahrzeuge zu verzeichnen ist, kamen zum Jahresbeginn 2006 auf etwa 46 Millionen PKW gerade einmal 30.544 Erdgasfahrzeuge, dies ist ein verschwindend geringer Anteil von 0,65 Promille.<sup>53</sup>

Eine im Auftrag der Berliner Gaswerke Ende 2004 durchgeführte Befragung untersuchte die verschiedenen Faktoren, die Einfluss auf die subjektiven

31.10.2005]; Gerd Lottsiepen u. Holger Thamm, *Alternative Kraftstoffe und Antriebe. Effizienzsteigerung – die beste Alternative*, VCD Diskussion, Berlin 2004.

50 Gibgas e.V. (Hg.), *Der ADAC gibt jetzt auch Gas!*; [http://www.gibgas.de/german/aktuelles/news/archiv\\_2002/news\\_adac.html](http://www.gibgas.de/german/aktuelles/news/archiv_2002/news_adac.html) [Stand: 31.10.2005].

51 ZDF (Hg.), *Alternativen zu Benzin und Diesel. Vergleich unterschiedlicher Kraftstoffe*, <http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/16/0,1872,2383728,00.html> [Stand: 28.10.2005].

52 Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 372.

53 Kraftfahrt-Bundesamt (Hg.), *Statistische Mitteilungen. Reihe 2: Fahrzeugbestand. Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2006*, Flensburg 2006, S. 19.

Bewertungen, Sichtweisen und Erfahrungen von Besitzern und potentiellen Nutzern von Erdgasautos haben. Die Affinität des Kunden zum Erdgasantrieb generell, die erwartete jährliche Fahrleistung sowie das Angebot eines geeigneten Fahrzeugmodells beeinflussten danach die Entscheidung. Gründe für die Ablehnung waren unter anderem die Zusatzkosten bei der Anschaffung, die Zufriedenheit mit dem bisher genutzten Antrieb, das unzureichende Tankstellennetz und das Fehlen eines passenden Modells.<sup>54</sup> Das größte Hindernis für die Durchsetzung der Technologie war laut der Berliner Studie jedoch die fehlende Wahrnehmung der Technologie in der Gesellschaft. Lukrative Zielgruppen, wie die so genannten „Vorreiter“, das sind beruflich stark eingebundene Personen zwischen 30 und 50 Jahren mit einer hohen Jahreskilometerleistung, entschieden sich oftmals aufgrund von Informations- und Beratungsdefiziten für ein konventionelles Fahrzeug.<sup>55</sup>

Die hohe Komplexität der ökologischen Bewertung des Gesamtsystems Automobil macht eine unabhängige Meinungsbildung für den interessierten Laien fast unmöglich. Er ist auf die popularisierenden Informationen der Interessensgruppen angewiesen. In den 1990er Jahren war der Erdgasantrieb daher nur Fachleuten bekannt. Erst die Imagekampagne des Trägerkreises Erdgasfahrzeuge sowie der Internetauftritt des Münchner Beratungsunternehmens GIBGAS erweiterten 1999 die Informationsmöglichkeiten und sprachen eine größere Zielgruppe an.<sup>56</sup> Diese Informationsangebote bereiteten die Technologie populär auf, stellten die ökologischen und ökonomischen Vorteile für den Verbraucher dar und sprachen auch Privatpersonen an. Das Internet ist derzeit die Hauptquelle fundierter Information zu Erdgasfahrzeugen. Die Wahrnehmung dieser Angebote setzt allerdings ein aktives Interesse und ein gewisses Vorwissen voraus.

In den Medien wurde das Thema Erdgasfahrzeuge dagegen nur vereinzelt aufgegriffen, üblicherweise jeweils nach signifikanten Erhöhungen der Benzin- und Dieselpreise. Kommerzielle Werbung für Erdgasfahrzeuge gab es über die begrenzten Aktivitäten des Trägerkreises Erdgasfahrzeuge, einzelner Gasversorger sowie Automobilhersteller in Deutschland nicht.<sup>57</sup> Der Energiekonzern E.ON Ruhrgas etwa bewarb das Produkt Erdgas im Rahmen eines sehr aufwändigen Sport-Sponsorings, eine Information über Erdgas als Kraftstoff erfolgte dabei aber nicht. Ebenso zurückhaltend waren ökologische und umweltpolitische Institutionen. Die öffentliche Wahrnehmung von Erdgasfahrzeugen als Alternative ist aufgrund der Informationsdefizite insgesamt äußerst gering.

54 Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 372.

55 Ebd., S. 370.

56 Informationsangebote zu Erdgasfahrzeugen im Internet: <http://www.erdgasfahrzeuge.de>, <http://www.gibgas.de> [Stand: 15.10.2006].

57 Carle (wie Anm. 41), S. 104.

Dies liegt wohl auch daran, dass das Erdgasauto kaum Differenzierungsmöglichkeiten gegenüber dem konventionellen Kraftfahrzeug bietet. Gjøn und Hård schilderten in ihrer Fallstudie über das Elektroauto die Entstehung einer abweichenden Kultur des Autofahrens. Elektroautos unterscheiden sich stark von konventionellen Autos, sie sind von ihrer Geschwindigkeit und Reichweite dem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor unterlegen. Die Nutzer griffen diese augenscheinlichen Nachteile der Technologie auf und integrierten sie als positive Eigenschaften in ihren Umgang mit dem Fahrzeug. So wurde etwa die Langsamkeit des Fahrzeugs als Anlass genommen, eine gelassene Fahrweise zu entwickeln.<sup>58</sup> Für das Erdgasfahrzeug zeigt sich ein ganz anderes Bild. Das Erdgasfahrzeug als konformistische Umwelttechnologie kommt den Bedürfnissen der Nutzer äußerst weit entgegen, es ist dem konventionellen Auto so ähnlich, dass es für den Nutzer nahezu keine Änderung seiner Gewohnheiten bedeutet. Etzbach forderte, dass das „gesamte System [...] keinerlei Nachteile für den Erdgasautofahrer [hat]“.<sup>59</sup> Auch der bereits erwähnte Werbespot von VW (siehe Abschnitt 3.4) betonte die Alltagstauglichkeit des Erdgasfahrzeugs – auf seine ökonomischen oder ökologischen Vorteile gegenüber konventionellen Fahrzeugen wurde nicht hingewiesen. Durch die Nähe des Erdgasfahrzeugs zu konventionellen Autos gibt es wenig Interpretationsspielraum, eine spezifische Kultur des „Fahrens mit Erdgas“ konnte sich nicht entwickeln.

#### 4. Die ökologischen Vorteile sind nicht groß genug

Am Beispiel des Erdgasfahrzeugs hat dieser Beitrag die ökologischen Bewertungsprobleme und die Aushandlungsprozesse um den Erdgasantrieb als konformistischer Umwelttechnologie aufgezeigt. Obwohl die Fahrzeuge und auch die Infrastruktur eine größtmögliche Kompatibilität zum konventionellen Auto bieten, ist ihr Verbreitungsgrad gering.

In einem Übersichtsartikel über alternative Antriebe begründete Honsig diese Situation mit dem Argument, dass die ökologischen Vorteile des Erdgasantriebes einfach nicht groß genug seien, um die notwendigen technischen Innovationen und wirtschaftlichen Investitionen zu rechtfertigen. Im Wegfall der steuerlichen Subventionierung von Erdgas sah Honsig ein natürliches Ablaufdatum für diese Technologie.<sup>60</sup> Damit wies er auf ein grundlegendes Dilemma konformistischer Umwelttechnologien hin, das am Beispiel des Erdgasantriebes besonders anschaulich wird und das einem Teufelskreis gleicht: Das Erdgasfahrzeug wurde von der Erdgaswirtschaft in das sozio-

58 Gjøn/Hård (wie Anm. 3), S. 271 u. 277f. Ende des 19. Jahrhunderts war das Elektroauto eine der drei konkurrierenden Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge neben Dampf und Benzin. Es bildeten sich abhängig von der eingesetzten Technologie unterschiedliche Kulturen des Autofahrens aus. Vgl. Möser (wie Anm. 17), S. 58-66.

59 Etzbach (wie Anm. 23), S. 709.

60 Honsig (wie Anm. 15), S. 40.

technische System Automobil eingeführt, um neue Absatzpotentiale für Erdgas zu erschließen. Den Nutzern gegenüber wurde vor allem auf die wirtschaftliche Attraktivität hingewiesen und die Gleichwertigkeit der Technologie betont. Durch die steuerliche Förderung des Erdgases als Treibstoff wurde den Nutzern sogar eine finanzielle Belohnung für umweltgerechtes Handeln angeboten. Die ökologischen Entwicklungspotentiale der Technologie wurden aber nicht ausreichend genutzt; Erdgasfahrzeuge leiden bis heute unter einem Innovationsrückstand der Motorentechnologie. Der dadurch verursachte höhere Energieverbrauch kompensiert die prinzipiellen ökologischen Vorteile des Erdgasantriebes, das Erdgasauto „verliert [...] zunehmend seinen Öko-Bonus“. <sup>61</sup> Die ohnehin ambivalente ökologische Beurteilung des Erdgasantriebes wird weiter verschärft, die widersprüchlichen Ergebnisse und Empfehlungen wissenschaftlicher Studien schwächen ihre Argumentationskraft in politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsprozessen.

Die konformistische Strategie erleichterte zwar zunächst den Eintritt der Technologie in den Markt, da sowohl die Produzenten als auch die Nutzer an ihre gewohnten Handlungsweisen anknüpfen konnten und die notwendigen Investitionen relativ gering waren. Spezifische ökologische Aspekte wurden in diese Strategie aber nur unzureichend einbezogen.

Wie die Fallstudie zeigt, boten die Konzentration auf ökonomische Vorteile und die Vergleichbarkeit zu konventionellen Technologien keine hinreichenden Differenzierungsmerkmale, um das Erdgasfahrzeug als umweltfreundliche Alternative durchzusetzen. Dies hätte nur Aussicht auf Erfolg, wenn ein weitaus größeres gesellschaftliches Spektrum das Erdgasauto als ernstzunehmende *ökologische* Alternative zu den herkömmlichen Treibstoffen erkennt und akzeptiert als es in den vergangenen Jahren der Fall war – ein schwieriges Unterfangen, denn die *Light-Green Society* mit ihrer *amour fou* mit dem Automobil hat ihre Schwierigkeiten mit dem „Gas geben“. Die enorme Stabilität des Automobil-Paktes stellt mit seiner hohen gesellschaftlichen Integration eine fast unüberwindliche Schranke für die Einführung von Neuerungen dar, Alternativen werden kaum wahrgenommen.

Anschrift des Verfassers: Matthias Hamm, Maxstadtstr. 22, 80689 München, Email: mail@matthias-hamm.de

61 Blümel/Müller (wie Anm. 22), S. 364.

