

Bundesarbeits-
gemeinschaft
Umwelt - Energie - Verkehr

Ökologische
Plattform bei der
Partei DIE LINKE.

Beiträge

zur

Umweltpolitik

Götz Brandt

DIE LINKE.

„Grünes Auto“
oder „Solarauto“?

Ist individuelle Mobilität mit dem Auto nachhaltig möglich?

2/2007

Ziele einer Verkehrszukunft

Vorrang der Langsamen vor den Schnellen

Vorrang der Schwachen vor den Starken

Vorrang der Nichtmotorisierten vor den Motorisierten

Vorrang der Nähe vor der Ferne

Lokale Verantwortung vor Zentralisierung

Entscheidungen durch die im Alltag Betroffenen

(nach Petersen, R. und Schallaböck, K. O. 1985)

Herausgeber:

Ökologische Plattform bei der Partei DIE LINKE.

Bundesarbeitsgemeinschaft Umwelt - Energie - Verkehr

Kleine Alexanderstr. 28

10178 Berlin

oekoplattform@pds-online.de

<http://www.oekologische-plattform.de>

Autor: Prof. Dr. habil. Dr.-Ing. Götz Brandt

Berlin, Dezember 2007

Vorschläge zur Änderung des Grundgesetzes

Ergänzung zum Grundgesetz Art 2 (Allgemeines Freiheitsrecht)

- (1) Die Freiheit der Verkehrsmittelwahl wird gewährleistet.
- (2) Niemand darf durch bauliche, rechtliche oder andere Maßnahmen zur Benutzung eines Automobils gezwungen werden.

Ergänzung zum Grundgesetz Art. 3 (Gleichheit vor dem Gesetz)

- (1) Alle Menschen sind auch vor dem Straßenverkehrsgesetz gleich.
- (2) Fußgänger, Radfahrer, Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel und Autofahrer sind gleichberechtigt.
- (3) Niemand darf wegen seines gewählten Verkehrsmittels, seiner Fortbewegungsart, seiner Geschwindigkeit oder seines körperlichen Zustandes benachteiligt oder bevorzugt werden.

Ergänzung zum Grundgesetz Art. 11 (Freizügigkeit)

- (1) Alle Deutschen genießen Freizügigkeit im ganzen Bundesgebiet.
- (2) Niemand darf dazu gezwungen werden, zum Zwecke der Berufsausübung, des Einkaufs, der Freizeitgestaltung und der körperlichen und geistigen Erholung weite Wege zurücklegen zu müssen.

(nach Informationsdienst Verkehr Nr. 12 , Juli 1983, Arbeitskreis Verkehr im BBU)

Inhalt

Inhalt.....	3
Vorwort.....	6
1. Was verstehen wir unter Mobilität?.....	8
2. Ist Auto-Mobilität verfassungskonform?	9
3. Gefährdet der Auto-Verkehr den Bestand der Menschheit?	11
4. Erhöht das eigene Fahrzeuge die Lebensqualität?.....	13
5. Was gewinnen Frauen durch die Automobilität?	15
6. Inwieweit werden die privaten Autos ausgenutzt?	16
7. Kann man autolos leben?	20
8. Sind oder werden Autofahrer psychisch krank?.....	23
9. Warum wollen Autofahrer nicht mit dem ÖPNV fahren?	26
10. Warum ist die Auto-Mobilität so veränderungsresistent?.....	28
11. Warum kann das Leitbild Automobil nicht so schnell gewandelt werden?	31
12. Kann die Automobilisierung weltweit erfolgen?	33
13. Ist die Autogesellschaft ein „radikales Monopol“?.....	35
14. Welche Schäden verursachen die Verbrennungsmotoren?.....	37
14.1 Verkehrslärm	37
14.2. Waldsterben	37
14.3. Klimagasemissionen.....	38
15. Welche generellen Nachteile hat die Kraftfahrzeug-Mobilität?	39
16. Welche wirtschaftliche und politische Macht hat die Auto- und Erdölindustrie	44
17. Warum will die deutsche Autoindustrie keine Kleinwagen produzieren?	47
18. Welche Regierungspolitik zum Auto gibt es?	49
19. Ist Umsteuern durch die Politik ein Ausweg?	52

20. Warum haben die Konzepte der Automobilindustrie keine Zukunft?	53
21. Warum hält die Autoindustrie am „Renn-Reise-Limousinen-Konzept“ fest?	54
22. Ist unser Auto eine „geplante Fehlkonstruktion“?	56
23. Ist das „grüne Auto“ der Bündnis-Grünen eine Lösung?	60
24. Können uns neue Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren retten?.....	62
24.1. Erdöl.....	62
24.2. Erdgas.....	62
24.3. Biodiesel.....	63
24.4. Bioethanol	63
24.5. Gas-to-liquid-Kraftstoff (GTL)	64
24.6. Biomass-to-liquid (BTL)	64
24.7. Wasserstoff	65
24.8. Kohlevergasung.....	66
24.9. Elektroenergie aus erneuerbaren Quellen	66
25. Welche alternativen Antriebe zum Hubkolbenmotor gibt es?.....	67
25.1. Hybridantrieb mit Verbrennungskraftmaschine und Elektromotor mit Akku als Stromspeicher	67
25.2. Brennstoffzelle und Elektromotor	68
25.3. Niedrigenergiefahrzeug unter 5 l/100 km-Verbrauch	68
26. Kann zukünftig das Elektroauto mit erneuerbarer Antriebsenergie die alternative Lösung sein?	70
27. Welche Fahrzeugkonzeptionen gibt es für Elektromobile?.....	73
28. Warum muss ein nachhaltiges Auto ein Langzeitauto sein?	76
29. Welche Fortschritte gibt es bei der Batterientwicklung?	77
29.1. Bleibatterien	78
29.2. Zink-Brom-Batterien	78
29.3. Nickel-Cadmium-Batterien.....	78

29.4. Lithium-Ionen-Batterien	79
29.5. Barium-Titan-Batterien	79
29.6. Lithium-Titanat-Batterien	79
30. Welche Elektroantriebe gibt es für Autos?	80
31. Woher soll der Strom für die Elektroautos kommen?	81
32. Was verhindert die Markteinführung von Elektroautos?.....	83
33. Welche Fördermaßnahmen sind notwendig?.....	84
33.1. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Markteinführung.....	84
34. Welche Rolle muss der Staat bei der Massenproduktion von Elektroautos spielen?	86
Forderungen zur Entwicklung des individuellen und öffentlichen Verkehrs	87
Literatur.....	91

Vorwort

Viele Menschen fragen sich, ob individuelle Mobilität mit dem Auto in Zukunft zum Luxus und nur für Besserverdienende möglich sein wird. Bei steigenden Erdölpreisen ist das zu erwarten. Die Automobilindustrie vertritt stur die überkommene und veraltete Mobilitätskonzeption der großen und spritfressenden Fahrzeuge. Erst mit dem Ende der fossilen Kraftstoffversorgung, was bei dem steigenden Ölverbrauch in der Welt schon in 20 und nicht erst in den allgemein prognostizierten 40 Jahren sein kann, wird die Automobilindustrie umdenken. Solange mehr als ein Drittel der Neuzulassungen repräsentative Dienstfahrzeuge und die Profite in diesem Premiumsegment des Marktes hoch sind und realisiert werden können, wird es bei der Automobilindustrie auch keine prinzipiell neuen Fahrzeugkonzepte geben. Auf der diesjährigen Internationalen Automobilmesse in Frankfurt/Main gab sich die Automobilindustrie einen grünen Anstrich, aber Greenpeace-Autoexperte Wolfgang Lohbeck schätzte ein: „Die Autofirmen zünden ein Feuerwerk von Scheinaktivitäten, um die Automesse in eine Grüne Woche zu verwandeln.“

Der Verkehr verursacht mehr als 20 % der Klimaerwärmung mit steigender Tendenz. Die Forderungen der Regierung zur Senkung des Ausstoßes von Klimagasen haben auch beim Verkehr zu vielen Vorschlägen zur Reduzierung geführt. Sie richten sich aber weniger an die Autoindustrie als vielmehr gegen die Autofahrer. Vorgeschlagen wurden: zulassungsrelevante fahrzeugspezifische Grenzwerte, Auszeichnungspflicht für Neufahrzeuge (car labelling), Bemessung der Kfz-Steuer nach dem Kohlendioxidausstoß, Abschaffung des Dienstwagenprivilegs, Abschaffung des Steuervorteils für Dieselkraftstoff, Tempolimit auf Autobahnen, Förderung und Ausbau des ÖPNVs, Änderung der Vorgaben für die Siedlungsstruktur, Verlagerung der Transporte von den Lkws auf die Schiene und die Wasserstrassen und im Luftverkehr die europaweite Einführung der Kerosinbesteuerung und die Aufhebung der Mehrwertsteuerbefreiung sowie die Beendigung der direkten oder indirekten Subventionen für Flughäfen, Landeplätze und Fluggesellschaften und viele weitere Vorschläge, die zu einer Verringerung des Klimagasausstoßes führen sollen.

Die Regierung ist sehr zögerlich bei der Umsetzung der vor allem von NROs gemachten Vorschläge und wird von der Industrielobby gehindert, einschneidende Gesetze zu beschließen. Eine wesentliche Minderung des Ausstoßes vom Klimagasen im Verkehr ist also in den nächsten 15 Jahren, die uns noch für das Umsteuern verbleiben, kaum zu erwarten. Die jetzige Regierung wird keine grundsätzliche Wende in der Verkehrspolitik vollziehen, sondern immer nur kleine Schritte gehen, die die Wirtschaftspolitik der Automobilindustrie nicht wesentlich beeinträchtigt. Kanzlerin Merkel unterstützt die Autoindustrie

und schirmt sie gegen die Forderungen der EU ab, indem auch sie den Kohlendioxidausstoß „fair“ auf die Modellklassen verteilen will. „Klimaschweine“, so nennt Greenpeace die spritfressenden schweren Wagen, sollen auch weiterhin marktbestimmendes Modellsegment bleiben. Schadstoffarme Kleinwagen wie z. B. der VW-Up werden zwar als Konzept vorgestellt, aber nicht in Serie gefertigt.

Bisher ist der Autoverkehr von verbindlichen Klimagasreduktionen freigestellt. Die Selbstverpflichtungen der Autoindustrie wurden nicht erfüllt, obwohl durch Autos seit 1990 etwa 5 % mehr Klimagas erzeugt wird.

Es geht also nicht um „tiefgreifende Einsparungen“, die ohnehin nicht ausreichen, um die zur Stabilisierung des Klimas notwendige Reduzierung des Schadgasausstoßes um 80 % zu realisieren, sondern es geht heute um eine völlig neue technische Qualität der Verkehrsmittel und Verkehrsorganisation.

In den „Beiträgen zur Umweltpolitik“ wurden bereits in Heft 2/2006 mit dem Thema „Verkehrter Verkehr“ von Gangolf Stocker zur Verkehrsplanung und Verkehrspolitik Vorschläge gemacht und linke Standpunkte dargelegt.

In diesem Heft zur Umweltpolitik der Linken wird nicht zur Verkehrspolitik und nicht zu den oben genannten unzureichenden Vorschlägen, die im Bundestag zur Debatte stehen, Position bezogen, sondern die prinzipielle Frage gestellt, was muss denn nach dem Hubkolbenmotor und nach dem „Renn-Reise-Limousinen-Konzept“ der Autoindustrie kommen, um auch individuelle Mobilität mit dem Auto, da wo auf sie nicht verzichtet werden kann, zukünftig noch zu ermöglichen.

Wolfgang Methling

Umweltpolitischer Sprecher des Parteivorstandes DIE LINKE und

Vorsitzender der Fraktion DIE LINKE im Landtag Mecklenburg-Vorpommern

1. Was verstehen wir unter Mobilität?

Mobilität wird sehr unterschiedlich definiert. Zuerst ging es bei der Mobilität um „die Bewegung eines Menschen oder einer Gruppe im sozio-kulturellen Raum“ („Mobility“ nach Sorokin, P. A. 1927), Mobilität im Sinne der Häufigkeit des Wohnsitzwechsels. Heute wird dieser Begriff vor allem für die **tägliche Bewegung der Menschen** verwendet.

Definition: „Mobilität (mobilitas [lat. Beweglichkeit]), verstanden als Summe der Möglichkeiten, Interessen durch Ortsveränderungen zu realisieren, ist vom Verkehr zu unterscheiden. Mobilität ist Bewegung in möglichen Räumen, Mobilität in konkreten Räumen ist Verkehr.“ (Canzler, W.; Knie, A. 1998) Grundsätzlich ist mehr Mobilität für alle mit weniger Verkehr möglich. **Nicht der Verkehr, sondern die Mobilität der Bürger sollte die zentrale Zielgröße der Verkehrs- und Mobilitätspolitik sein.**

Eine andere Definition stammt von der Parlamentarischen Staatssekretärin im Bundesumweltministerium, Frau G. Altmann von 2002: „Mobilität ist die Fähigkeit, bestimmte Ziele zu ganz bestimmten Zwecken zu erreichen, zu geschäftlichen oder privaten Zwecken, zum Einkaufen oder um Freizeitaktivitäten nachzugehen.“ Mobilität wird auch als Fahrtenhäufigkeit mit motorisierten Transportmitteln oder als gefahrene Kilometer mit Kfz oder ÖPNV verstanden.

Aber Mobilität ist weniger die konkrete Bewegung als vielmehr die **abstrakte Möglichkeit zum Ortswechsel** (Vester, F. 1990). Jeder Mensch will heute sein „Grundrecht auf Freiheit“ so ausüben, dass er ein ungehindertes Recht auf Mobilität hat (Zimmerli, W. C. 2005). Verkehrsminister Rüttgers meint, dass die „individuelle Mobilität für die Menschen ein unverzichtbares Element persönlicher Freiheit“ ist. Dieses Recht auf „Freiheit“ wurde schon von Hitler 1933 zur Internationalen Automobilausstellung verkündet: „Der eigene Wagen hat den Menschen wieder unabhängig und frei zu machen vermocht von der kollektivistischen Zwangsbeförderung durch die Eisenbahn (Bade, W. 1938). Diese Ideologie haben die Autokonzerne in der Bundesrepublik nahtlos übernommen. Aber **es gibt kein Recht aufs Auto, sondern nur ein Recht auf Mobilität**“ (Scheffer, T.).

2. Ist Auto-Mobilität verfassungskonform?

Das Auto ist eine jetzt über 100-jährige Erfindung, und es gibt zunehmend Kritik an den Auswirkungen dieser Erfindung auf Mensch und Natur. Es gibt Stimmen (Seiler, C. 1986), dass der **Autoverkehr** soweit angewachsen ist, dass er nunmehr **grundgesetzwidrig** geworden ist, indem er das „Leben“ und die „körperliche Unversehrtheit“ (Art. 2 GG) der Menschen bedroht und die „Würde des Menschen“ nicht mehr geachtet wird (Art. 1 (1) GG). **Das gegenwärtige Automobilkonzept ist unter diesen Aspekten verfassungswidrig.**

Deshalb ist auch die Zielstellung der Antiautoliga: „Die Würde des Menschen muss wieder hergestellt werden, das heißt: Es muss wieder so werden, dass man ohne das Damoklesschwert des heranrasenden, lärmenden und giftausstoßenden Autos im Rücken ungehindert laufen, Rad fahren und die Natur zur dringenden Erholung seiner Kräfte genießen kann.“

Es gibt zwar eine im Grundgesetz verbriefte Freizügigkeit im Bundesgebiet (GG Art. 11 (1)), womit aber nicht gesagt ist, dass die Mobilität mit dem Auto ein Grundrecht ist (Ronellenfitsch, M. 1994). Das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit (GG Art.2 (2)), das durch die Unfälle mit Verletzungs- und Todesfolge sowie durch die Luftverschmutzung und den Lärm der Autos sowie den Verbrauch nicht regenerierbarer fossiler Energieträger nicht gewährleistet werden kann, erzeugt eine **Grundrechtskollision zwischen Leben und Mobilität** (Ott, K.). Es ergibt sich auch eine **Kollision mit dem Sozialrecht**, weil Alte, Arme und Kinder kein Auto fahren oder sich leisten können.

Ethisch gesehen ist Autofahren weder individualverträglich noch sozialverträglich oder umweltverträglich, weil es dem Autofahrer, der Gemeinschaft und der Natur mehr schadet als nutzt. Der heute angebotene ethische Ausweg ist der „verantwortliche Umgang mit dem Auto“, wie immer der definiert werden soll (Knoepffler, N. 1999). **Unternehmen, die umweltschädliche Autos auf den Markt bringen, verstoßen gegen ethische Grundsätze und das Grundgesetz.**

Nach dem Strafgesetzbuch ist schon das Eingehen eines Risikos strafbar. Damit erfüllt der Straßenverkehr den **Tatbestand einer vorsätzlichen Fahrlässigkeit** und alle Kraftfahrer gehören eigentlich auf die Anklagebank (Dollinger, H. 1972).

Durch das Auto entsteht eine „Zwangsmobilität“. Durch den größeren Aktionsradius und die freie Verfügbarkeit des Transportmittels wird bei einem Großteil der Bevölkerung der „normale“ Tagesablauf nur noch mit dem Auto

möglich. Das Auto fördert die räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten Einkaufen und Freizeitaktivitäten. Aber diese **Freiheit des Auto-Verkehrsteilnehmers muss dann eingeschränkt werden, wenn er die Rechte der anderen Mitmenschen beschneidet**: Einatmen der Abgase, Lärmbelästigung, Vorzug der Straße gegenüber der Bahn beim ÖPNV und Lastenverkehr, Auswirkungen der Klimaänderung für uns und unsere Nachkommen usw. Außerdem wird die Auto-Freiheit zunehmend durch den Geldbeutel, die Ampeln und Verkehrszeichen, Geschwindigkeitsbeschränkungen, Staus, Bußgelder und Unfälle usw. erheblich eingeschränkt.

Die vom Autofahrer beanspruchte „Freiheit“ besteht auch darin, dass der Autofahrer sich nicht für die Umwelt, nicht für seine Nachbarn, nicht für die Stadt, sondern dafür entscheidet, was für ihn am besten ist (Aschbacher, R. 1992).

3. Gefährdet der Auto-Verkehr den Bestand der Menschheit?

„Die Geschichte dieses Jahrhunderts ist bestimmt vom Siegeszug des Automobils und der individuellen Mobilität“ (Steinkohl, F.; Knoepfner, H.; Bujnoch, S. 1999). Während aber noch in den 50er Jahren die Automobilität gesellschaftlichen Fortschritt bedeutete, ist sie heute zu einem Alptraum geworden und wird zunehmend in Frage gestellt. Das Vertrauen, dass zukünftige technische Lösungen alle Nachteile des Autos kompensieren können, schwindet. Viele besorgte Retter der Umwelt und der Menschheit fragen, ob zukünftig die individuelle Mobilität überhaupt eine Chance hat, ob individuelle Mobilität mit dem Auto im Interesse des Fortbestehens der Menschheit und der Natur nicht generell abgeschafft werden muss. Das sind gegenwärtig utopische Wünsche, denn „die allgemeinen Entwicklungstendenzen weisen in Richtung einer totalen Autogesellschaft, in Richtung auf die totale Dominanz der unrentablen und am meisten zerstörerischen Transportform“ (Wolf, W. 1989).

Die umweltbesorgten Bürger und Organisationen verlangen vor allem den Ausbau des ÖPNVs bei gleichzeitiger Einschränkung des Individualverkehrs mit dem privaten Auto. Die Realität zeigt genau das Gegenteil. Der Motorisierungsgrad nimmt jedes Jahr zu, das Autobahnnetz wird immer größer, der Flächenverbrauch für Verkehrsanlagen nimmt zu, der Treibstoffverbrauch und Kohlendioxid ausstoß steigen, die pro Person zurückgelegten Autokilometer werden mehr, Einsparungen durch Effizienzgewinne werden durch Mehrverbrauch kompensiert. Die Zahl der beförderten Personen hat sich in mehr als 40 Jahren in der BRD versechsfacht (Hesse, M. 1999).

Solange den Menschen in den Industrieländern von der Werbung eingebleut wird, dass der Verbrauch von Gütern und Dienstleistungen der Maßstab für ein glückliches Leben ist und die Mehrheit der Bevölkerung an diesen „Wohlstand“ glaubt, wird sich am Drang zur individuellen Mobilität mit dem Auto nichts ändern. Obwohl viele Menschen wissen, dass wir unseren Kindern und Enkeln mit unserem übermäßigen und maßlosen Verbrauch der endlichen Rohstoffe dieser Erde wahrscheinlich eine weithin unbewohnbare Welt hinterlassen, beeinflusst das unser heutiges Handeln wenig. „Jeder weiß, dass es so nicht weiter gehen kann, aber niemand will auf sein eigenes Fahrzeug verzichten.“ (Breuer, G. 1983).

Das Auto ist gegenwärtig zumindest **zu einem Fünftel an der Vernichtung eines Teils der Menschheit beteiligt**, die durch den Klimawandel in ihren angestammten Wohngebieten keine Überlebenschancen mehr haben werden. Das trifft nicht nur auf Gebiete in anderen Erdteilen zu, sondern auch für Europa. Bekanntlich liegen 90 % der Niederlande unter dem Meeresspiegel, und bei einem Anstieg des Meeresspiegels um 1,4 m noch in diesem Jahr-

hundert kann es bei den zunehmenden Sturmfluten zum Verlust dieses Landes kommen. Das gilt auch für die Mittelmeer-Anrainerstaaten, in denen es unerträglich heiß und trocken werden wird.

Es muss also untersucht werden, unter welchen Bedingungen eine individuelle Mobilität, auch mit Autos und nicht nur zu Fuß und mit dem Fahrrad, zukunftsfähig und umweltverträglich sein kann. Die Frage ist: Kann man beide Wünsche erfüllen, den nach dem eigenen Pkw und den nach der sauberen lärmfreien Umwelt?

4. Erhöht das eigene Fahrzeuge die Lebensqualität?.

Bis auf die letzten 100 Jahre ist der Mensch ohne Auto ausgekommen, Jahr-millionsen ist er in der Savanne der Jagdbeute nachgelaufen (Jogging). Welche Vorteile hat nun das Auto, dass heute kaum jemand darauf verzichten will oder kann?

Die Autoindustrie wird nicht müde, uns das Auto anzupreisen: „Die Tatsache, dass das Automobil es ermöglicht, hinzufahren, wo, wann und wie man möchte, erscheint mir eine Bestätigung von etwas, was Menschen am meisten anstreben, nämlich persönliche Freiheit.“ (Porsche-Chef W. Schutz). Diese Freiheit, die das Auto bietet, wird dann auch in der Werbung reichlich strapaziert. „Die freie Entfesselung der unbegrenzt rasenden Persönlichkeit“ ist ihr Ziel (Wolf, W. 1986).

Das Auto wurde zur „**Grundausrüstung jedes vollwertigen Gesellschaftsmitgliedes**“, dem durch das Auto heutzutage erst Zugang zu Arbeitsplätzen, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen und Einkaufszentren ermöglicht wird. Etwa **90 % aller Personenkilometer wurden 2004 mit dem Automobil zurückgelegt** (Canzler, W.; Knie, A. 2004).

Das Auto wurde ebenso Voraussetzung für die Individualisierung und gesellschaftliche Differenzierung im Kapitalismus (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001). **Man kann öffentlich vorführen, zu welcher „Klasse“ man gehört:** Kleinwagen, Mittelklasse, obere Mittelklasse, Luxusklasse. Mit dem Auto entgeht man einer Deklassierung auf dem Arbeitsmarkt. Nichtbesitz eines Autos ist ein Indiz für Armut, Autobesitz Voraussetzung für „soziale Teilhabe“ (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

Tatsache ist, dass sich der Individualverkehr den persönlichen Bedürfnissen besser anpasst als der ÖPNV. Der Mensch bekommt nämlich gegenüber dem Zufußgehen, dem Reiten, Kutschefahren oder Radfahren einen **größeren Aktionsradius und eine beliebige Erreichbarkeit von Orten.** Man kann seinen Tag und sein Leben **individuell und intensiver planen** und durchführen, man ist zeitlich und räumlich flexibel. Man hat mit dem Auto ein **bequemes Transportmittel** für Lasten und Personen. Man kann seine Familie und seine Freunde oder Geschäftspartner mitnehmen. Man kann mit dem Auto über die **Abfahrtszeit und Fahrgeschwindigkeit** frei entscheiden und ist nicht auf Fahrpläne und Haltestellenlagen des ÖPNVs angewiesen.

Man hat als Autobesitzer mehr Freizügigkeit in der **Wahl seines Wohnsitzes** (vor der Stadt), **seines Arbeitsplatzes** (weite Wege) und seiner (entfernten) Reiseziele.

Seit vielen Jahrzehnten gibt es in den Industriestaaten eine **automobilfixierte Verkehrs-, Raum- und Siedlungsplanung** mit funktionaler Trennung von Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Einkaufen (Knie, A; Berthold, O. 1995).

Man kann im Auto essen (Macdrive), trinken , telefonieren , faxen, mailen und schlafen usw. Man kann das Auto als private Liebeslaube nutzen. **Man kann seine Minderwertigkeitskomplexe mit dem Auto abreagieren:** Machtausübung über andere Verkehrsteilnehmer, Prestige- und Imponiergehabe mit dem Fahrzeug, unter Umständen als furchtloser Rallyefahrer. Man kann mit dem Auto Eindruck bei Frauen machen, wenn diese primitiv genug sind. Man kann seinen Bastel- und Spieltrieb befriedigen. Man kann mit dem Auto den Lebensmittelbedarf heranschaffen und kleinere Transporte durchführen. Man kann durch Fahrten ins Blaue seinen Erlebnishunger befriedigen. Man kann kranken Verwandten besser helfen, man kann den Verpflichtungen eines Ehrenamtes besser nachkommen. Letztlich kann man mit dem Auto auch vor dem Verkehr fliehen (ins Grüne). „Selbstbeweglichkeit bleibt ein elementares Bedürfnis des Individuums in modernen Gesellschaften.“ (Canzler, W.; Knie, A. 2004)

Das Auto ist heute vor allem das **Attribut des Mannes** wie sein Nadelstreifenanzug, seine Krawatte und seine Socken, worüber er verfügen kann, was ihm bei seiner Frau nicht immer gelingt. Das Auto ist Stück seiner Person (Aicher, O. 1984). Männer brauchen zur Kompensation von Demütigungen in Beruf und Leben die „motorisierte Intimkapsel mit Fluchtpotential“, eine „Ich-Prothese für Zurückgebliebene und Machtbedürftige“ als „Mittel zur Aggressionsabfuhr und Potenzprotzerei“ (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.] 1990). „Die Verkehrsmaschine als Konsumgut ist Vermittler von Luxus- und Lustempfindungen und demonstriert gesellschaftliche Macht“. (Kob, J. 1966) Autoverzicht würde für viele Menschen bedeuten, dass ein Leben gemäß den kulturellen und moralischen Standards der heutigen Gesellschaft nicht mehr möglich ist (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

5. Was gewinnen Frauen durch die Automobilität?

Frauen haben ein anderes Mobilitätsprofil als Männer. Ihnen geht es mehr um die Versorgung der Familie, den Kindertransport und Fahrten zu Verwandten. Wenn sie erwerbstätig sind, dann organisieren sie „Wegekettten“ von und zur Arbeit mit Besorgungen, Einkäufen und Kindertransport. Von 1000 Frauen besitzen 298 ein Auto, von 1000 Männern 775 (Widuckel-Mathias, W. 1990).

Das Auto kann bei Frauen Beruf und Familie vereinbaren, denn in der Regel übernehmen die Frauen in der Familie die Funktion des „Zeitpuffers“ (Hahn, K. 1992). Das Auto unterstützt die weibliche Autonomie, sie können selbständiger agieren. Letztlich treibt auch die Verweigerung der Männer gegenüber familiärer Arbeit die Mütter ins Auto, die dann für Haushalt, Versorgung und Kinder zuständig sind (Buhr, R. 1999).

Das war in der DDR etwas anders, weil die bessere Versorgung der Kinder und längere Öffnungszeiten von Krippe, Kita und Hort der Frau ein weiter gespanntes Zeitkorsett ermöglichte und damit mehr Zeit für die persönliche Entwicklung, volle Berufstätigkeit und Gleichberechtigung mit dem Mann ließ. Die DDR-Frau konnte bei „Selbstverwirklichung“ auch noch „gute Mutter“ und „gute Ehefrau“ sein.

6. Inwieweit werden die privaten Autos ausgenutzt?

Die Verheißung „freie Fahrt für freie Bürger“ soll die Illusion eines zwangsfreien Handelns in einer entdemokratisierten Gesellschaft schaffen und Ersatz für eine individuelle gesellschaftliche Beteiligung sein. Und immer mehr Menschen fallen auf diese Propaganda herein.

Da der Autokäufer die unausbleiblichen Klimaänderungen jetzt nicht spürt, bleibt er beim jetzigen Autotyp und ändert sein Mobilitätsverhalten nicht. Auch der Staat wird die Autoindustrie nicht „auf den richtigen Weg führen“, denn er vertritt als „ideeller Gesamtkapitalist“ die Interessen der Industrie und nicht die der Verbraucher (Steger, U. 1994).

In Deutschland gibt es etwa 55 Mio. Autos. Jährlich werden 3 Mio. Autos produziert, und ein Ende der „Motorisierung“ ist nicht abzusehen. Im Durchschnitt fährt aber jeder Autobesitzer damit nur **80 Minuten am Tag**. Da stehen dann **Werte von 75 bis 100 Milliarden € die größte Zeit ungenutzt** herum; welch eine volkswirtschaftliche Verschwendung!

Der Vorteil des Autos im Stadtverkehr ist mittlerweile durch die Zunahme des Verkehrs wesentlich eingeschränkt worden. Durch wachsendem Verkehr vernichtet sich die Mobilität selbst (Vester, F. 1990). Das Auto mutiert auch im Verkehr **vom Fahrzeug zum „Stehzeug“**. In New York ist die Durchschnittsgeschwindigkeit im Cityverkehr auf 6 bis 8 km/h gesunken, in London auf 12 und in Tokio auf 2 km/h (Dollinger, H. 1972). Das **urbane Durchschnittstempo liegt bei 10 km/h**, und wenn 25 km/h erreicht werden, dann ist das ein guter Wert. Im Durchschnitt sitzen 1,2 Personen im Auto. Das heißt, 61,2 % aller Fahrten sind ohne Mitfahrer, aber 4 Plätze stehen immer zur Verfügung. Theoretisch soll das Auto eine rasche Beförderung bringen, aber oft sind in den Innenstädten Radfahrer und selbst Fußgänger schneller. **70 % des innerstädtischen Verkehrs entfallen mittlerweile auf die Parkplatzsuche** (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.] 1990).

„Seit Jahrhunderten und über viele Kulturkreise hinweg ist die **Zahl der zurückgelegten Wege relativ konstant**. Menschen sind **durchschnittlich dreimal am Tag unterwegs**.“ (Lottsiepen, G. 2007) Aber Personen, die einen Pkw besitzen, machen nur etwa 10 bis 25 % mehr Fahrten und Fußwege je Tag als Personen ohne Pkw der gleichen Populationsschicht (Alter, Geschlecht, Stellung im Erwerbsleben [Kutter, E. 1972]). Vom Pkw-Führerscheinbesitz und Autobesitz geht nur eine geringe zusätzliche mobilitätssteigernde Wirkung aus (Hautzinger, H.; Kessel, P. 1977).

Die zurückgelegten Strecken sind gewachsen. Wir fahren genau **so oft wie früher, aber immer weiter weg**. Wir gewöhnen uns an einen „**entfernungs-**

intensiven Lebensstil“ (Holzapfel, H. 1997) Aber „zunehmend begreifen heute die Menschen, dass ‚Kilometerfressen‘ für den Lebensmittelkauf, den Weg zur Arbeit oder den Kurzurlaub nicht mit einer größeren Mobilität gleichzusetzen ist, sondern eher einen Verlust von Lebensqualität bedeutet“ (Lottsiepen, G. 2007). Ein neuer Lebensstil darf nicht moralisch begründet werden, das stärkt nur den bestehenden Lebensstil. Besser ist die Argumentation, „man kann alles im Nahbereich haben“, Natur, Spaß, Beziehungen usw. Das Gegenbild vom „entfernungsintensiven“ Lebensstil ist der **„erfahrungsin-tensive“ Lebensstil**.

Über 80 % der Einwohner fahren mit dem Auto und nur 9,5 % mit dem ÖPNV und 6,5 % mit der Bahn. Bleiben noch 2,3 % Flugreisen. **Zur Arbeit fahren 1995 mit dem Auto 65 %**, mit dem ÖPNV 15 % und zu Fuß gingen 8,6 % mit der Tendenz, dass Autofahren von Jahr zu Jahr zunimmt (Öko-Test-Magazin 1995). Vor allem durch die räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Freizeit und Ausbildung geht dieser Trend weiter. Schuld an dieser Entwicklung ist die Konzentration und Arbeitsteilung in der Wirtschaft im Rahmen der technisch-ökonomischen Entwicklung.

Die **Reisezwecke** sind am Werktag je Einwohner im Durchschnitt: zur Arbeit 25 %, zur Ausbildung 12 %, in der Berufsausübung 6 %. Das sind die Fahrten mit **Zwangscharakter**. Fahrten mit **Gelegenheitscharakter** sind 28 % für Versorgung, 25 % für Freizeitaktivitäten und 3 % für das Bringen und Abholen einer Person.

Fast 50 % der Erwerbstätigen machen überhaupt nur 2 Wege am Werktag, zur Arbeit und zurück. Über die Hälfte der Bevölkerung hat täglich nicht mehr als einen Reisezweck. Nur 10 bis 15 % der Erwerbstätigen hat mehr als 2 Reisezwecke am Werktag, den Arbeitsweg mitgerechnet. Eine zunehmende Mobilität trifft nur für eine kleine Minderheit zu (Apel, D. und Ernst, K. 1980). **„Die Motorisierung hat nicht zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Aktivitäten- bzw. Wegehäufigkeit der Bevölkerung geführt.** Pkw-Besitz vergrößert aber den räumlichen Aktionsradius.“ (Apel, D.; Ernst, K. 1980)

3 % der **Wegstrecken** liegen unter 500 m, **33 % unter 3 km, 50 % unter 5 km** - das sind eigentliche Radfahrerentfernungen - (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.] 1990), **70 % aller Fahrten sind weniger als 10 km weit** (KONTIV). Eine andere Erhebung hat festgestellt, dass 49 % aller Fahrten höchstens 5 km weit sind und 98 % aller Fahrten unter 50 km Entfernung liegen (Spiegel-SOZIALDATA, 1992). Die mittlere Entfernung der Ortsveränderung einer Person in der BRD liegt bei 10 km, 30 % der Pkw-Fahrten erreichen nur 5 km (Holzapfel, H. 1997). Zwischen Stadt und Land gibt es keine markanten Unterschiede, auch in den jährlich gefahrenen Kilometern nicht (Berger, R. 1988). Die Zweitwagen werden an 80 % der Tage weniger als 15 km/d be-

wegt, nur an 1 % der Tage liegt die Fahrleistung über 100 km (Bader, W. 1992). Soweit ein Überblick zu statistischen Daten.

In den Großstädten benutzt die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung Bahn, Bus Tram, Fahrrad oder geht zu Fuß. **In Großstädten werden sogar 40 bis 50 % aller Ortsveränderungen an Werktagen zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt.** Der Rest wird zu gleichen Teilen mit Auto oder ÖPNV bewältigt. Dagegen ist in kleineren Großstädten (um 100 000 Einwohner) der Autoanteil viermal so groß wie der ÖPNV-Anteil. (Apel, D.; Ernst, K. 1980). In den Großstädten sind die **täglichen Personenfahrten je Einwohner** gering: Hannover 1,06-, Nürnberg 1,34-, München 1,5-, Heidelberg 1,55-, Ingolstadt 2,13-mal am Tag (Kessel, P. 1972).

Es gibt auch **haustechnische Entwicklungen**, die **zur Verringerung des Verkehrs** beigetragen haben. Seitdem fast jede Familie einen Fernseher hat, fährt man weniger ins Kino und weniger in die Kneipe, um sein Bier zu trinken. Tiefkühlkost reduziert Versorgungsfahrten. Es wird nur noch einmal die Woche eingekauft. Zum Mittagessen wird nicht mehr nach Hause gefahren, sondern die Imbissbude genutzt oder abends warm gegessen (Apel, D.; Ernst, K. 1980).

Dennoch muss festgestellt werden, dass das **Auto weitgehend alternativlos** ist, wenn die Vorzüge der Zeitsouveränität, des Komforts und der Flexibilität in Betracht gezogen werden. Außerdem besteht die Tendenz, dass die Autonutzung gegenüber dem ÖPNV relativ billiger wird, was wiederum zur Zunahme des Autoverkehrs führen wird.

47 % aller Pkw sind Zweit oder Drittwagen mit Hubraumklasse unter 1399 cm³. 76 % dieser Pkw legen täglich weniger als 50 km zurück, nur 8 % mehr als 100 km (EMNID, 1992).

Zweck und Zahl der Wege haben sich in den letzten 40 Jahren nicht verändert, aber die **Wegstrecken haben sich verfünffacht.** Im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten stehen 50 % des gesamten Verkehrsaufkommens. In München setzen sich an schönen Wochenenden bis zu 60 % der Bewohner ins Umland ab (Bölsche, J. 1983) Die Fahrten zur Arbeit haben zugenommen. Während 1978 nur 13 % der Arbeitenden 1 bis 2 Stunden Wegezeit zur Arbeitsstelle hatten, waren das 1991 bereits 17,7 %.

Die **Lebensmobilität** der Bundesbürger hat in den letzten Jahrzehnten stark **zugenommen.** Von 1960 mit 320 000 km über 1970 mit 550 000 km und **1988 mit 900 000 km** (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.] 1990). Die gefahrenen km je Einwohner waren in den 50er Jahren nur 2000 bis 2500 km/a und stiegen in den 90er Jahren auf 12 000 km (Petersen, R.; Schallaböck, K. O. 1995).

In der „**freizeitmobilen Zukunft**“ lösen sich die Grenzen zwischen Tagesausflügen, Wochenend- und Kurzreisen und dem Urlaubstourismus immer mehr auf (Opaschowski, H. W. 1990). Die Zunahme des Freizeitverkehrs erklärt sich in der alten BRD aus der verkürzten Lebensarbeitszeit, der Zunahme der Urlaubstage (1950 = 9; 1990 = 31) und der Arbeitszeitverkürzung (1950 = 1,5 h täglich frei verfügbare Zeit; 1990 = 4 h) (Hilgers, M. 1990). Der Freizeitverkehr macht zwischen 30 und 45 % aller Wege aus (Hautzinger, H. 1994). **Mehr als 50 % aller Freizeitwege werden heute mit dem Auto zurückgelegt** (Holzapfel, H 1995). Der Freizeitaktionsraum stößt heute nur an technische und finanzielle Grenzen. Jeder will seine Freizeit so gestalten, wie es ihm Spaß macht. Der Umweltschutzgedanke spielt da eine sehr untergeordnete Rolle. Eine Freizeit der kurzen Wege wird heute zurückgewiesen, da kann man sich nicht „entfalten“ (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

Die Reise in den Fernurlaub zählt heute bereits als „deutsches Menschenrecht“. Deshalb ist auch ein wichtiges Entscheidungskriterium beim Kauf eines Autos dessen „Urlaubstauglichkeit“. Diese wird am besten durch eine Mittelklasselimousine erfüllt. Etwa 60 % der Haushalte fahren mit dem Auto in den Urlaub, 30 % benutzen teils das Flugzeug und am Ankunftsort das Auto, 5 % nehmen allein das Flugzeug. Bei einer Familie mit mehreren Kindern ist das Auto billiger als die Bahn, im Durchschnitt wird bis 1500 km Entfernung das Auto gewählt (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. (2001).

7. Kann man autolos leben?

Diese Frage haben **23 % der deutschen Haushalte ohne Pkw** bereits beantwortet (Statistisches Bundesamt 2007). Man kann oder muss auch autofrei leben (Huhn, N.; Lemke, M. [Hrsg.] 2000). Allerdings sagt die Statistik nichts über privat genutzte Dienstwagen aus.

Der „Autohaushalt“ ist aber nicht der Normalzustand in unserer Gesellschaft, wie die Autoindustrie uns glauben machen will. Nach Burkart gehört das Auto zur „Grundaustattung eines vollwertigen Gesellschaftsmitglieds“ (Burkart, G. 1994). Es bleibt die Frage, ob Autolose nicht doch vollwertig sind. In der Verkehrspolitik finden Autolose keine Beachtung, obwohl Autolosigkeit einen bedeutenden Beitrag zum Umweltschutz darstellt (Preisendörfer, P.; Rinn, M. 2003).

Deutschland wurde erst nach 1950 ein Autoland. Von 1962 bis 1998 sanken die autolosen Haushalte im Westen von 73 % auf 24 % und im Osten von 1969 bis 1998 von 85 % auf 29 %. Also noch **vor 50 Jahren war die Mehrheit autolos und vollwertig**. Es ist auch wenig bekannt, dass **in den Großstädten 30 bis 40 % der Haushalte auch heute kein Auto** haben (Preisendörfer, P. 2003). Autolos sind Single-Frauen (55,4 %), Single-Männer (35,5 %), Singles mit 1 Kind (37,3 %), Singles mit 2 Kindern (32,8 %), Ehepaare (10,4 %), Ehepaare mit 1 Kind (6,1 %), Ehepaare mit 2 Kindern (3,4 %), Ehepaare mit 3 und mehr Kindern (4,2 %). Von den autolosen Haushalten sind 70 % Ein-Personen-Haushalte, 60 % verdienen unter 2000 DM, die Hälfte lebt in Städten über 100 000 Einwohnern, bei 45 % ist der Haushaltsvorstand über 65 Jahre und bei mehr als 70 % der autolosen Haushalte ist der Haushaltsvorstand nicht erwerbstätig (Preisendörfer, P. 2003). Das Klischee des Sozialprofils autoloser Personen ist: Ältere Frau lebt allein in der Großstadt, ist nicht mehr erwerbstätig und hat wenig Geld zur Verfügung. Unter diesen nicht seltenen Bedingungen wird frau auf ein Auto verzichten müssen, wenn es denn ein „Verzicht“ ist.

Es gibt viele Gründe, weshalb das Auto von vielen nicht zum „zentralen Eckpfeiler privater Lebensentwürfe“ (Knie, A. 1999) gemacht wird. Sie reichen von - Wir brauchen kein Auto zum Leben und im Haushalt, wir wollen die Umwelt schonen, wir gehen gern zu Fuß und fahren gern Rad, wir haben einen guten ÖPNV, das geht aus gesundheitlichen Gründen oder Altersgründen nicht mehr, Autofahren ist mir zu stressig und anstrengend, um Kosten zu sparen, weil ich keinen Führerschein mehr habe. - bis zur Begründung, dass die Unfallgefahr im Straßenverkehr zu hoch ist (Preisendörfer, P.; Rinn, U. 2003; Reutter, O.; Reutter, U. 1996). Umweltschonung ist beim Autoverzicht ein „sekundäres Handlungsmotiv“, ein typisches „Auch-Motiv“ (Hei-

ne, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. (2001). Ökomoralische Gründe spielen eine untergeordnete Rolle (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. (2001).

Wer freiwillig auf ein Auto verzichtet, kann dennoch genug Geld für einen Autokauf haben und wer zwangsweise auf ein Auto verzichtet, der muss das nicht unbedingt aus Kostengründen tun, es können auch gesundheitliche Gründe sein. Ein Drittel der Haushalte verzichtet freiwillig auf ein Auto, ein Fünftel unfreiwillig und der Rest sind ambivalente Fälle (Müller, H. 1999).

Die Autolosen sind zu 74 % mit ihrem Leben zufrieden, 21 % sind teilweise zufrieden und nur 5 % sind unzufrieden (Reutter, O.; Reutter, U. 1996). Nur 10 % der Personen im sozialen Umfeld der Autolosen äußern sich negativ zur Autolosigkeit (Preisendörfer, P.; Rinn, M. 2003). Autolose und Autobesitzer verbringen ihre Freizeit gleichermaßen zu Haus, nämlich zu 67 % und zu 64 %, und mit ihrer Freizeitgestaltung zufrieden sind 59 % der Autolosen und 46 % der Autofahrer, es gibt keine signifikanten Unterschiede. Soweit die Ergebnisse von Umfragen.

Wer heute autolos bleiben will, sieht sich einer Entwicklung gegenüber, dass die Möglichkeiten der Autonutzung in wenigen Jahrzehnten die Infrastruktur für Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeitgestaltung derart verändert haben, dass sich die Entfernungen erheblich erhöht haben. **Der Autolose kann nicht mehr ohne großen Zeitaufwand zu Fuß oder mit dem Fahrrad an seine Ziele kommen.** Die heute erzwungenen täglichen Wegekettens mit Arbeit, Einkauf, Kita, Schule, Freizeitbetätigung können mit dem ÖPNV gar nicht mehr bewältigt werden, wenn man in einem Einfamilienhaus vor der Stadt wohnt. Das Auto ist unter diesen Bedingungen zwingend erforderlich geworden.

Nur in der **City der Großstadt ist autoloses Leben möglich.** Aber auch hier wird der ÖPNV immer mehr zum Transportmittel der Armen, Auszubildenden, Alten und Zuwanderer und dient der „Grundversorgung“. Auf dem Lande, in kleinen Gemeinden bis 5 000 Einwohnern, haben nur 2 % der Haushalte kein Auto. Dagegen in Städten über 500 000 Einwohnern sind 40 % ohne Auto. Und auch in Städten zwischen 100 000 und 500 000 Einwohnern sind immer noch 31,7 % ohne Auto (Preisendörfer, P.; Rinn, M. 2003). **Von einer Vollmotorisierung sind bestimmte Bevölkerungsgruppen in der BRD also noch weit entfernt,** obwohl die Medien ein anderes Bild zeichnen. In den „vollmotorisierten“ USA hatten 1995 nur 8 % der Haushalte kein Auto (Pickrell, D.; Schimek, P 1999). Dabei hatte der ÖPNV bereits 1993 in den USA einen Anteil von 1 % der gesamten Personenkilometer (Canzler, W.; Knie, A. 1998).

Die Verkehrspolitik hat sich nach halbherzigen und erfolglosen Bemühungen, die Menschen vom Auto abzubringen, auf den **selektiven Gebrauch des Autos** versteift.

Aber die selektive Autonutzung durch organisiertes Autoteilen mit Carsharing- oder Cashcar-Konzepten hat sich nicht durchgesetzt. Versuche, das private Auto durch leichten und bequemen Zugang zu einer Autoflotte zu ersetzen, scheiterten immer am gewünschten jederzeitigen Zugang bei wechselnder Nachfrage und starr angebotener Flotte (Rifkin 2000).

Man sollte zwischen den Großstädten den ICE nehmen und in der Fußgängerzone zu Fuß einkaufen usw. Aber dem steht die „**Fixkostenfalle**“ Auto entgegen. Dreiviertel der Autokosten sind Fixkosten. Da möchte man das ins Auto investierte Geld auch nutzen und fährt eben auch zum nahegelegenen Bäcker und Briefkasten mit dem Auto (Cranzler, W.; Franke, S. 2000). Allerdings wurde festgestellt, dass Autofahrer die Autokosten nicht realistisch wahrnehmen und man sich über die wahren Kosten im Unklaren ist (Projektgruppe Mobilität des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung 2004).

Die Forderungen der Autolosen nach höheren Taktfrequenzen im ÖPNV, Verbesserung der Netzdichte, Senkung der Fahrpreise, Verbesserung des Radwegenetzes und mehr Restriktionen für Autofahrer bleiben unerfüllt. Die Politik bevorzugt das Auto.

8. Sind oder werden Autofahrer psychisch krank?

Mit dem gekauften Auto kann man seine Individualität, Originalität, Selbstbestimmung und Selbstdarstellung sowie soziale Anerkennung zur Schau stellen. Das Auto eignet sich hervorragend als Statussymbol, weil man sich in der Öffentlichkeit damit zeigen kann und seinen sozialen Status demonstriert (Armanski, G. 1986). Die Produktpalette der Autokonzerne stellt eine Karriereleiter dar. Vom Kleinwagen zur S-Klasse sind die Sprossen für den zur Schau gestellten gesellschaftlichen Status im Angebot.

„Ein junger Mensch ohne Führerschein steht wie eine halbe Portion da, unfähig, sich selbst angemessen zu bewegen und daher nicht wirklich ernst zu nehmen.“ (Hilgers, M. 1992) Die Begeisterung für das Autofahren ist mit den folgenden Merkmalen gekoppelt: deutsch, jung, männlich, Fachhochschulreife, Dorf- oder Kleinstadtbewohner mit persönlicher Verfügbarkeit über ein Auto (Preisendörfer, P.; Rinn, M. 2003).

Die Bekämpfung der Krankheit Straßenverkehr hat bisher nur mit Wadenwickelrezepten bei den Symptomen und nicht beim Siechtum des Patienten angesetzt (Spörli, S. 1972).

Unser Verkehrssystem ist gekennzeichnet durch Anonymität und unmenschliche Rücksichtslosigkeit. Besteigen wir das Auto, dann sind wir vorübergehend von Zwängen und der Möglichkeit, angesprochen zu werden, befreit (Kob, J. 1966). „Zufußgehende begegnen sich; Autofahrende fahren aneinander vorbei. Zufußgehende reden miteinander; Autofahrende hupen sich einander an.“ (Wolf, W. 2006). Deshalb wird der Straßenverkehr immer wieder als Überdruckventil für Aggressivität und Erfüllung von Erlebnishunger missbraucht.

Der **Straßenverkehr ist gemeinschaftsfeindlich** (Spörli, S. 1972). „Folgende Typen müssen Sie am meisten fürchten: die Brutalen, die eitlen Affen, die Ehrgeizigen und die Ängstlichen.“ (Beutz, H. G. 1980) Wie sicher ein Mensch sein Auto durch den Verkehr lenkt, ist letzten Endes eine Frage der ganzen Persönlichkeit. Die Fahrtüchtigkeit hängt aber nicht von der Intelligenz ab. Je extremer ausgeprägt ein Charakter ist, um so eher stellt er im Verkehr eine Gefahr dar (Erb, H. F. 1966).

Louis de Funes sagte einmal: „Wir haben uns zu echten Wilden zurückverwandelt in dem Moment, als wir uns hinter das Steuer setzten. Auf der Chaussee regiert der Hass.“ Die Frage ist, sind manche Fahrer noch „zurechnungsfähig“ oder schon „krank“? Raser sind krank: Sie haben eine „Angst-Taubheit“ oder eine „Angstlust“. Jeder fährt so schnell, wie seine „Angstökonomie“ es zulässt. Überängstliche fahren verkrampft. Autofahren ist

wie Roulettespielen. Der Fahrer kennt seine Chancen nicht. Im Pokerspiel Verkehr wird um Leib und Leben gespielt (Spörli, S. 1972). „Das Auto ist eine Droge. Der Stoff heißt Geschwindigkeit.“ (Aicher, O. 1984) Das Elektroauto könnte hier suchttherapeutisch wirken, weil es einen veränderten Fahrstil erfordert und dadurch eine Art Methadon-Wirkung haben könnte (Knie, A.; Berthold, O. 1995).

Das Sozialwesen Mensch hat im Straßenverkehr keine Möglichkeit echter Kommunikation durch Sprache oder Kontakt. Die soziale Kommunikation funktioniert im Straßenverkehr schlechter als in anderen Lebensbereichen. Die egozentrische und subjektivistische Vereinzelnung der Menschen ist größer als anderswo. Jeder ist im Verkehrsdschungel allein. Das Individuum verhält sich im Straßenverkehr anders als in anderen Lebensbereichen, es ist aggressiver, handelt weniger zweckmäßig als sonst und lernt weniger aus seinen Erfahrungen. Auf der Strasse regieren Angst und Selbsterhaltungstrieb wie in keinem anderen Lebensbereich (Spörli, S. 1972). „Der normale Autobürger betritt des Morgens mit seinem rollenden Gefährt die öffentliche Bühne und verlässt sie abends mit ihm – jeder für sich, alle mit allen, alle gegen alle.“ (Armanski, G. 1986)

Die mögliche Zeichengebung des Autofahrers ist kommunikationsarm, ihm bleibt nur die Hupe, Grimassen, Handbewegungen, Bremslicht, Lichthupe und Tippen auf die Stirn. Es fehlt das soziale Echo, es gibt keine Möglichkeit für Verzeihen oder für Demutsgesten. „Für den ‚Automenschen‘ ist der andere Automensch kein Individuum, im Augenblick der Begegnung verschmilzt er gleichsam mit seinem Auto zu einer Einheit.

Für den ‚Automenschen‘ sind Verkehrsunfälle wie Naturereignisse, gegen die man nichts oder nur wenig unternehmen kann.“ (Erb, H. 1966) Die Statistik sagt aus, dass bei einer Jahresfahrleistung von 20 000 km die Wahrscheinlichkeit, einen tödlichen Unfall zu haben, in 1280 Autojahren eintritt. Da denkt jeder, mich wird es schon nicht treffen, und ändert seinen aggressiven Fahrstil nicht.

Der Verkehrssünder ist gesellschaftsfähig, ein Verkehrsdelikt ist ja nur ein Kavaliärsdelikt. Der Lenker eines Autos, der einen Unfall mit Todesfolge zu verantworten hat (Totschlag), hat danach kaum soziale Probleme, weil im Verkehr jeder sündigt.

Es gibt sehr drastische Verhaltensanalysen: Im Verkehr gilt Lynchjustiz, weil das Auto aggressives Territorialverhalten begünstigt. Vor allem die Männer fallen ins Verhalten einer Steinzeithorde zurück. Das haben sie Jahr Millionen geübt und die Zivilisation, was immer man darunter versteht, besteht erst hundert Jahre. „Das Sozial- und Sprachverhalten der Autofahrer erinnert in vieler Hinsicht an ‚Kinder im Vorschulalter‘.“ (Savigny, E. 1980)

Mit dem Straßenverkehr und dem privaten Auto entsteht ein Raum, in dem die Alltagsregeln nicht mehr volle Gültigkeit haben und man sich in der Regel ungestraft austoben kann: keine Blinkzeichen geben, bei Rot über die Kreuzung, Geschwindigkeitsbegrenzungen ignorieren usw. Mit dem Auto kann man sich den Rausch auch ohne Alkohol und den Ausstieg erfüllen.

Des Autofahrers Feind ist das andere Auto, das man abdrängen, behindern, rammen oder nötigen kann. Wer drinsitzt, interessiert nicht, ist anonym. Der **Einstieg in den Pkw bedeutet den Ausstieg aus Zivilisation und Kultur.** Die Strasse wird zum scheinbar rechtsfreien Raum (Hilgers, M. 1992). Mit Vernunftgründen kann man gegen die Gefahr und die Schädlichkeit des Autos nicht ankommen.

„Der Jäger Mensch will seine Beute, den Vordermann, auf der Straße (über)holen.“ (Dollinger, H. 1972) Dabei liegt die Chance, bei überhöhter Geschwindigkeit „erwischt“ zu werden, bei 1 : 600 (Bastian, D. 1991). Die Chance, zweimal aufzufallen, liegt bei 1 : 360 000. Dennoch wird ein Drittel aller Raser rückfällig, d. h. sie rasen immer. Durch „Knöllchen“ werden also keine „Aggressionen“ abgebaut, sondern womöglich gesteigert (Holzapfel, H. 1997). Andauernder Dichtestress im Verkehr führt zu Aggressivität und Krankheit (Bölsche, J. 1983). Hinzu kommt, dass Verkehrsgefährdung eine Massenerscheinung ist und in aller Regel folgenlos bleibt.

Diese Systembedingungen im Straßenverkehr lassen eine Verhaltensänderung der Fahrer durch Verkehrszeichen und -kontrolle wenig aussichtsreich erscheinen.

Das Auto wird als Wohnung und Festung ausgebaut mit umhäckelten Kloppierrollen, Aufklebern und Rammstangen, um sich entsprechend darstellen zu können. Das Auto bekommt einen Fetischcharakter. Allradgeländewagen mit Rammstangen und Breitreifen werden zur Machtdemonstration genutzt. Wenn dann noch dicht aufgefahren wird, wenn man beschleunigt, wenn jemand überholt, wenn abgedrängt und gedroht wird, dann sind Leib und Leben in Gefahr. Aggressive Fahrer können sich auf der Strasse durchsetzen, ohne bestraft zu werden (Hilgers, M. 1992).

„Die bestehende und angesteuerte Autogesellschaft ist zugleich Ausdruck der Brutalisierung der menschlichen Gesellschaft im Spätkapitalismus“ (Wolf, W. 1989), sie ist Ausdruck der „Ellbogengesellschaft“ (Willi Brandt).

9. Warum wollen Autofahrer nicht mit dem ÖPNV fahren?

Öffentliche Verkehrsmittel sind in den Spitzenzeiten voll und stressig. Bei jedem Wetter muss man zur Haltestelle laufen, dort warten und ist dem Wetter ausgesetzt. Man muss umsteigen und auf den Anschluss warten. Im Berufsverkehr steht man dicht an dicht und muss Körperkontakte, Gerüche und Ausdünstungen menschlicher Nähe (Knoblauch, Alkohol, Nikotin) aushalten, ebenso wie Pöbeleien, Stänkerei und bei Frauen Annäherungsversuche.

Am ehesten gibt es noch Verhaltensalternativen in der City von Großstädten. Dort könnte man noch zu Fuß gehen oder den ÖPNV nutzen. Das wird auch von vielen Citybewohnern genutzt. Aber Familien mit Auto wohnen in der Regel im Umland.

Mit dem Fahrrad ist es oft zu weit, zu nass, zu kalt, zu windig oder zu dunkel, und auf Autostraßen mit dem Fahrrad zu fahren ist gefährlich.

Abgesehen von den Nachteilen des ÖPNVs ist auf dem Lande und im Stadtumfeld das Netz viel zu weitmaschig, um das private Auto ersetzen zu können (Reinecke, S. 1986). Viele Autofahrer sehen die Unsinnigkeit des Autogebrauchs für kurze innerstädtische Strecken ein, aber das hält sie nicht ab, das Auto zu nutzen. „Die Mehrzahl der Bürger ist für eine drastische Einschränkung des Verkehrs und seiner Folgen ... Die Mehrzahl ist dagegen, dass ihre persönliche Mobilität davon betroffen sein soll.“ (Hilgers, M. 1992)

„Im Auto bleiben seine Insassen stets Individuen. Sie müssen nicht mit unbekanntem Menschenmassen dicht zusammengedrängt sitzen (oder stehen). Sie müssen nicht jeden Zeitgenossen hautnah ertragen, auch wenn dieser an das Geduldspotential seiner menschlichen Umwelt übergroße Ansprüche stellt.“ (Klinkenberg, P. 1985). Im Auto wird die Fahrzeit genutzt, Musik zu hören, ganz für sich zu sein, sie ist ein „Lustgewinn“. Den hat der Autofahrer in Bussen und Bahnen, selbst wenn er schneller und stressfreier ans Ziel kommt, nicht (Hilgers, M. 1992). Im ÖPNV kann man aber lesen und schlafen. Die psychologischen Widerstände, den ÖPNV zu nutzen sind: Selbstwertgefühl, Nervenkitzel, Grenzenlosigkeitsgefühl, möglicher Verdrängungswettbewerb im Verkehr, anarchischer Zustand im rechtsfreien Raum Straße, Festmachen persönlicher Identität, Auto als Symbol für Lebensqualität, soziale Errungenschaft für kleine Leute, mögliche Distanz zur sozialen Realität in den öffentlichen Verkehrsmitteln, Festlegung von Abfahrtszeit, Route, Mitfahrern, Fahrstil und Rahmenbedingungen wie Musik, Rauchen, Temperaturregelung usw. Man befindet sich in seinen eigenen 4 Wänden. Für alle diese positiven Merkmale gibt es keinen vergleichbaren Ersatz (Hilgers, M. 1992).

Eine fundamentale Ablehnung mit dem Ziel der autofreien Stadt hat keine Lösungsansätze vor Ort, außer dem ÖPNV mit allen seinen gegenwärtigen Schwächen. **Das totale Nein zum Auto ist politisch nicht mehrheitsfähig und der ÖPNV kann nicht, wie das Auto, jede Haustür erreichen.** Jede neue Einfamilienhaussiedlung, jedes Einkaufs- und Freizeitzentrum auf der „grünen Wiese“ ist ein Sargnagel für den ÖPNV herkömmlicher Prägung (Canzler, W.; Knie, A. 1998). Verweise auf die zerstörerischen Folgen des Individualverkehrs reichen nicht, da die Lustquelle des Fahrens hiervon unberührt ist. Verzichtsaappelle werden als Angriff verstanden und lösen Widerstand aus (Hilgers, M. 1992).

Autobesitz kann heutzutage für Arbeitslose die letzte Chance sein, vielleicht doch noch eine Arbeit zu finden (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

10. Warum ist die Auto-Mobilität so veränderungsresistent?

Eigentlich müsste bei den Aussichten zum Klimawandel, der Ressourcenerschöpfung usw. das Überleben zum neuen fundamentalen Wert werden. Die gesamte vorherrschende Lebensweise mit ihren umweltschädlichen und abfallintensiven Konsumformen, dem übermäßigen Energieverbrauch und natürlich auch das Auto gehören auf die Anklagebank. Aber Vermeidung, Verzicht und Verminderung sprechen gegen die wachstumsorientierte Profit-Marktwirtschaft, und sie ist für den Einzelnen so bequem und so vorteilhaft. Deshalb ist die Vorstellung, man könnte durch Appelle an die Vernunft eine Verkehrswende erreichen, eine Utopie. Politiker, die gegen das Auto vorgehen, werden nicht gewählt (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001). Fast jeder weiß, niemand bestreitet, dass Autofahren die Umwelt gefährdet. Aber es wird relativiert, dass Braunkohlekraftwerke, Flugzeuge und Tropenwaldabbrennen viel schlimmer wären. Außerdem wird auf soziale Gerechtigkeit gepocht, wenn es um Maßnahmen zur Einschränkung des Autoverkehrs geht: Die Abgeordneten sollen vorgehen.

Obwohl heute immer deutlicher wird, dass das Auto eine „groteske Fehlplanung“ (Monheimer, H. 1990) ist, erweist es sich als besonders veränderungsresistent. Eigentlich wäre es beim heutigen Wissensstand um die Umweltverschmutzung durch das Auto richtig, auf dieses zu verzichten. Gibt es nun schwerwiegende Gründe für das Autofahren, die uns zwingen, sich unserer „ökomoralischen Pflicht“ zu entziehen?

„Das Auto ist kein beliebiges Konsumgut, sondern ein multifunktionales Vehikel zur Ausweitung, Verdichtung, Flexibilisierung und Erleichterung der für die moderne Gesellschaft zentralen individuellen Mobilität.“ (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

Bereits Mitte der 90er Jahre hatten **89 % der 18- bis 25-Jährigen einen Führerschein**, von denen ihn wiederum **95 % im Laufe des 18. und 19. Lebensjahres erworben** haben. Jugendliche gelangen heute in die Welt der Erwachsenen über das „Initiationsritual“ des Führerscheinenerwerbs (Tully, C. J. 1989). Es gibt kaum geschlechtsspezifische Unterschiede. **50 % der Jugendlichen haben bereits ein eigenes Auto**, die anderen müssen noch auf das Auto der Eltern zurückgreifen (Tully, C. J. 1998). Bereits in dieser Altersgruppe ist das Auto ein Statussymbol. Eine „Autofixierung“ gibt es vorwiegend in dieser Altersgruppe, und sie lässt mit dem Alter nach.

Nun ist heute die Infrastruktur in Handel, Versorgung, Dienstleistung und Wirtschaft bereits soweit entwickelt, dass man ohne Auto nicht mehr auskommt. „In einer Lebenslage, in der Wohnort, Infrastruktur und Sozialkontakte Mobilität voraussetzen, bedeutet Autolosigkeit Fesselung, während Autobe-

sitz ... „Unabhängigkeit“ und „ein Stück Freiheit“ bedeutet, wobei die jederzeitige Verfügung über ein Auto wichtig ist.“ (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001) In Deutschland gab es 2004 etwa 30 Mio. Pendler, die ihren Arbeitsplatz nur mit privaten oder öffentlichen Verkehrsmitteln erreichen können. Fernpendler, die mindestens 2 Stunden je Anfahrtsweg Fahrzeit brauchen, gab es 15 Mio.

Wird eine Familie gegründet bzw. zieht man zusammen, dann werden, wenn jeder ein Auto hat, diese in der Regel, besonders auf dem Lande, auch weiter genutzt. Bei einem ländlichen oder Vorstadtwohntort ist die Automobilität vorgezeichnet. Nur die Innenstadt kann noch ein Leben mit kurzen Wegen und einen Verzicht aufs Auto bieten. Ist das Auto erst mal in das Alltagsleben integriert und die automobilen Lebensweise verfestigt, dann lässt sich das „nicht rückentwickeln“ (Krämer-Badoni, T.; Wilke, G. 1998).

Als Grund für die Notwendigkeit eines Autos wird von Eltern vor allem der Schutz der Kinder auf den Wegen zur Kita, zur Schule und zu Freizeitbeschäftigungen angegeben (Beik, U.; Spitzner, M. 1995). Es gibt immer weniger Kinder und kaum noch gleichaltrige Nachbarskinder. Das Kind ist dann in der Familie und der Umgebung allein und muss zu entfernten Gleichaltrigen, zu musischen und sportlichen Aktivitäten gefahren werden. Die kindlichen Anlagen können eben nur noch in entfernten Einrichtungen entfaltet werden. (Zeiber, H. J.; Zeiber, H. 1994). Dass dabei die Kinder zur Automobilität als etwas Selbstverständlichem erzogen werden, dürfte klar sein.

Das **individuelle Zeitbudget**, das die Menschen in ihre alltägliche Mobilität stecken, ist im Durchschnitt historisch weitgehend konstant geblieben und **liegt bei etwa einer Stunde am Tag**, bei dem einen mehr, bei dem anderen weniger (Schallaböck, K. O. 1999; Petersen, R. 2000). **Es wird also mit dem Auto nicht Zeit eingespart, sondern Raum gewonnen.** Dieser Gewinn gegenüber dem Zufußgehen, Radeln oder der ÖPNV-Nutzung ist ausschlaggebend für die Pkw-Nutzung. Mit dem Auto kann man „Zeit gewinnen“ und außerdem ist die „Qualität“ der im Auto verbrachten Zeit höher. Es entsteht in der fremdbestimmten Zeitstruktur von Arbeitsplatzaufsuche, Kindabholen, Einkaufen ein **Spielraum für selbstbestimmte ungeplante Zeitgestaltung** (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

Der zweite Grund, der für das Auto spricht, ist die **Zeitsouveränität**, die **Handlungsautonomie** für die räumliche Freizügigkeit (Gestring, N. u. a. 1997).

Mit der Wahl des Wohnstandortes wird von einem Paar oder einer Familie auch festgelegt, wie häufig und intensiv ein oder zwei Autos genutzt werden. Immerhin haben etwa **40 % der Familien bereits ein Zweitauto**. Meist wird

bei der Wahl des Wohnortes das „Eigenheim im Grünen“, auch aus Gründen des „Wohls der Kinder“ vorgezogen.

11. Warum kann das Leitbild Automobil nicht so schnell gewandelt werden?

Ein Leitbild ist eine verfestigte Vorstellung. Leitbilder sind „Sinngemeinschaften und drücken Übereinkünfte mit hoher Verbindlichkeit, Erwartungssicherheit und kollektiver Projektionskraft aus, sie üben eine Koordinations- und Ordnungsfunktion für Anbieter wie Nutzer aus und werden durch eine Art kognitive Einlagerung im Denken und Handeln der Akteure stabilisiert“. Soweit die **Definition** der Wissenschaftler (Dierkes, M.; Buhr, R.; Canzler, W.; Knie, A. 1995).

Das überkommene verfestigte Leitbild des Automobils lässt eine Abschaffung des Automobils nicht zu, nicht einmal neue Anforderungen an das Automobil, wie z. B. Umwelt- und Sozialverträglichkeit, werden zugelassen. Die Industrie glaubt an das Beharrungsvermögen des Leitbildes und will die bisherigen Fahrzeugkonzepte nur weiter optimieren mit dem dominanten Entwicklungsmuster „schneller – schwerer – stärker – sicherer – teurer“. Dabei stehen die technischen Möglichkeiten des Leitbildes der „Renn-Reise-Limousine“ mit 500 km Reichweite in keinem vernünftigen Verhältnis zum tatsächlichen Fahrverhalten der Bevölkerung: Im Durchschnitt sind 70 % aller Fahrten mit dem Auto täglich nicht länger als 10 km. Die 50-km-Grenze wird sogar nur von 2 % der Fahrten überschritten (Kutter, E. 1994). Von diesen Tatsachen nimmt die Autoindustrie nur zögerlich Kenntnis und entwickelte Mini-Vans, Kombis und Cabrios, weil sich das Nutzungsverhalten der Stadtbewohner verändert hat und weniger gefahren wird. Nach wie vor sagen die Automobilhersteller, dass die Kunden ja das heutige Automobilkonzept wollen und annehmen, indem sie diese Autos kaufen. Es würde den Interessen der Kunden entsprechen, und das Käuferverhalten gibt ihnen recht.

Die **Fortschreibung des bisherigen Leitbildes** steht aber immer noch im Mittelpunkt, solange der Staat die Funktionsgewähr für die Autos nach wie vor übernimmt und für die ökonomischen und ökologischen Folgekosten aufkommt, soweit er dazu finanziell noch in der Lage ist.

Eine Auflösung des Automobilleitbildes kann nur in Gang kommen, wenn die Ordnungsmacht ihre Mobilitätspolitik ändert und ein neues Leitbild fordert, so wie in Kalifornien mit den Gesetzen zur Einführung von Null-Emissions-Fahrzeugen. Ein **Leitbildwechsel würde zu innovativen technologischen Forschungsanstrengungen führen**, wie wir das gegenwärtig in den USA erleben. Obwohl damit das herrschende Paradigma des Verbrennungsmotors zur Diskussion steht, wird der Zielkorridor für neue Motorlösungen von der Automobilindustrie eingeeengt. Die Konzerne haben kein Interesse an Erfindungen, die nicht dem bestehenden technischen System dienen. An einem

konkurrierenden System sind sie schon gar nicht interessiert. Der technologische Status quo sichert den kurzfristigen Profit (Abt, D. 1998).

Die Autoindustrie hat, abgesehen von der Entwicklung des Holzvergasers im 2. Weltkrieg bei knappen fossilen Kraftstoffen, das seit über 100 Jahren bestehende Leitbild nur insofern weiterentwickelt, dass wir nunmehr das **Leitbild vom Auto als Hightechprodukt** von der Autoindustrie als Problemlösung für mehr Sicherheit und weniger Energieverbrauch bei Verwendung hochwertiger gewichtsarmer Werkstoffe eingeredet bekommen, damit dieser höhere Gebrauchswert zu mehr Absatz führt. Dadurch wurde das Auto aber nicht sozial- und umweltverträglich gemacht (Koolmann, S. 1992).

Hinzu kommt das Argument, dass die Infrastruktur für das Auto nun mal geschaffen worden ist und durch eine andere Infrastruktur des ausgeweiteten ÖPNVs nicht ohne großen Aufwand und Abbau von Straßen realisiert werden kann. Die Raum- und Siedlungsstruktur ist autogerecht entwickelt worden, und ebenso wurde die Wirtschaftsstruktur autogerecht zugeschnitten. Die Autobahnen sind heute der größte Lagerplatz der Industrie bei Just-in-time-Produktion. Alle diese Tatsachen hemmen die Umstellung auf andere oder die altbekannten Transportsysteme wie z. B. den Schienenverkehr.

Ein „Rückbau der Autogesellschaft“ mit eventuellem Verzicht auf das Auto könnte nur sehr langsam und nicht ohne entsprechende Ersatzlösungen erfolgen, die nicht in Aussicht stehen. Deshalb wird der Druck auf die Automobilhersteller zunehmen, schadstofffreie Antriebssysteme zu entwickeln und anzubieten.

„Den Werbestrategen der Automobilindustrie gelang es bisher, das Auto bewusstseinsmäßig zum Inbegriff der Wohlstandsgesellschaft zu machen. Freiheit wurde mit Auto übersetzt, die freie Wahl der Verkehrsmittel zur Kernfrage der Demokratie erhoben und konsequent und ohne Rücksicht auf Verluste die ‚freie Fahrt für freie Bürger‘ gefordert. Was für den einen Profit ist, wurde dem anderen als Wohlstand verkauft. So gelang es der Automobilindustrie, die eigenen wirtschaftlichen Interessen als Gemeinwohl auszugeben.“ (Lindner, W.; Maurer, U.; Resch, H. 1975)

Die Ökobewegung hoffte und hofft immer noch auf eine Umwälzung der Lebenswerte durch Einsicht, die den Naturerhalt zur Leitnorm haben. Was das Auto angeht, waren diese Hoffnungen naiv. Die automobilen Lebensweise hat sich fest eingenistet und bei sehr vielen Familien sind die Brücken zur Autollosigkeit lebenslang abgebrochen (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001).

12. Kann die Automobilisierung weltweit erfolgen?

Weltweit gibt es bereits etwa 500 Mio. Pkw. Die Autoflotte wächst doppelt so schnell wie die Bevölkerung. Jedes Jahr werden 35 Mio. Autos zugelassen. Bereits jetzt gehen 60 % des Erdöls in die Autotanks. Aus den Auspuffen entweichen jährlich 4 Mrd. t Kohlendioxid, das sind 20 % der vom Menschen erzeugten Klimagase.

18 % der Menschheit in den Industriestaaten verfügen über 80 % der Autos in der Welt (Wolf, W. 1998). In China und Indien haben nur 10 von 1000 Einwohnern ein Auto, was sich aber sehr schnell ändern wird, und die Bestände der BRD mit etwa 500 und USA mit etwa 750 Autos je 1000 Einwohner werden auch dort erreicht werden.

Die Arterhaltung des Menschengeschlechts ist zweitrangig. Vorrangig ist der Profit und der „Wohlstand“. In allen Gesellschaftsordnungen rottet sich der Mensch heute selbst aus. Die Autoindustrie wird, wenn im Inland bei fortschreitender Marktsättigung der Absatz nachlässt, Autos exportieren und in anderen Ländern Fertigungsstätten aufbauen (Brasilien, China, Indien, Südafrika usw.). Allein VW verkaufte 2007 in den ersten 9 Monaten des Jahres in China 685 000 und in Brasilien 412 000 Autos. In Deutschland wurden nur 765 000 Autos verkauft (Neues Deutschland 2007).

Wird weltweit der **Motorisierungsgrad der BRD** erreicht - es gibt jetzt über 55 Millionen Pkw, dann wird es **3 Mrd. Autos auf der Welt** geben. In NRW fahren gegenwärtig etwa soviel Autos wie in ganz Afrika. Über die „Entwicklungshilfe“ wird in den Entwicklungs- und Schwellenländern der Straßenbau forciert. China würde Flächen für Parkplätze, Garagen, Straßen usw. benötigen, die die Fläche der Bundesrepublik umfassen würden. 80 Mio. Menschen finden dann keine Nahrungsanbauflächen mehr. Jährlich würden dann 50 Mio. Menschen bei Verkehrsunfällen sterben und 1 Mrd. verletzt werden. Der Kraftstoffverbrauch würde von jetzt 650 Mio. t auf 1,3 Mrd. t wachsen (Teufel, D.). **Vollmotorisierung der Welt bedeutet, dass in 20 Jahren Erdöl nicht mehr zur Verfügung steht und das Weltklima sich noch schneller verändern wird.**

Eine WIOFO-Studie von 2006 sagt sogar bis zu 2,7 Mrd. Autos bis 2050 voraus. Die Treibhausgasemissionen werden sich dann vervierfachen. Jetzt liegen die globalen Kohlendioxidemissionen „nur“ um 75 % über der Grenze des Verkräftbaren, bei Vollmotorisierung der Welt würden sie auf 400 % steigen. Wir bräuchten 5 Planeten vom Typ Erde (BUND; Misereor [Hrsg.] 1997). Mit diesen Zahlen wird klar, dass **Autofahren wie in den Industriestaaten nicht globalisierbar** ist, das Klima würde derart angeheizt, dass es zum Kollaps des Erdklimas kommen würde. **Eine weltweite Mobilität mit Autos ist**

nur über erneuerbare Energie als Treibstoff und Materialeinsparungen um 80 % weltweit möglich.

Der Autoverkehr wird nach Prognosen des Umweltbundesamtes auch in Deutschland weiter zunehmen. Die Umweltschäden werden vom Bundesumweltamt mit insgesamt 57 Mrd. € jährlich angegeben, für Luftverschmutzung 29 Mrd., für Lärmschäden 18 Mrd., für Boden- und Wasserverschmutzung 5,2 Mrd. Das trägt der Staat oder die nächsten Generationen. Jeder Autofahrer müsste 1000 € zusätzlich für diese Schadensbeseitigung zahlen. Da liegt es nahe, einen Benzinpreis zu fordern (2,50 € wären angemessen), der diese externen Kosten deckt.

Das Bundesumweltministerium versucht auf dem Weg zu einer angestrebten nachhaltigen Entwicklung Maßnahmen durchzusetzen, die die Nachteile der Mobilität z. T. korrigieren und vermeiden sollen. Vorschläge reichen von Verkehrsvermeidung über Verlagerung der Transporte von der Strasse auf Bahn und Wasserstraßen bis zur technischen Optimierung der Verkehrsmittel und Kraftstoffe sowie Verbrauchsreduzierung und Verringerung des Flächenverbrauchs. (Bundesumweltministerium 1997). Alle diese guten Vorschläge werden aber von der Industrie entweder nicht oder nur zum geringen Teil umgesetzt. Die Nachhaltigkeit wird schlechter und nicht besser.

13. Ist die Autogesellschaft ein „radikales Monopol“?

Ein radikales Monopol ist „eine Form der Beherrschung der Gesellschaft durch ein Produkt, die weit über das hinausgeht, was man als Gewöhnung bezeichnet, ... die Beherrschung durch einen Produkttypus und nicht nur die Beherrschung eines Marktes. ... So können Transportmittel ein Monopol über den Verkehr besitzen. Die Autos können eine Stadt nach ihrem Bild formen, wobei sie die Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad eliminieren, wie in Los Angeles“ (Illich, I. 1973). Ein solches radikales Monopol ist viel „heimtückischer und gefährlicher, aber weniger sichtbar“ als die Marktmonopole einzelner Firmen, es etabliert seine Herrschaft nicht nur über Ressourcen und Werkzeuge, sondern auch über die Phantasie und die Wünsche der Menschen. Es „industrialisiert“ die Menschen, es „entgleitet der Kontrolle der politischen Systeme“.

Eine bestimmte soziale Gruppe der männlichen Berufstätigen im mittleren Alter hat ihre einseitigen Nutzungsansprüche in Stadt und Land durchgesetzt, obwohl zwei Drittel der nichterwerbstätigen Menschen und die Hälfte der Frauen keinen Führerschein besitzen. Es ist ein radikales Auto-Monopol entstanden. Die Städte und die Landschaft wurden autogerecht hergerichtet. Fahrradfahren wird lebensgefährlich, Fußgänger werden als Verkehrsstörung angesehen. Die Spielmöglichkeiten der Kinder wurden eingeschränkt.

„Ist Automobilität erst mal als großtechnisches System institutionalisiert, dann allerdings folgt sie einer Eigendynamik, die sich den Versuchen einer gesellschaftlichen Steuerung zu entziehen scheint.“ (Krämer-Badoni, T. 1997)

Solange die Alternative zum Auto, der ÖPNV, von den Bundes- und Länderregierungen systematisch ausgedünnt wird, wird bei der Zersiedlung der Räume um die Städte das Umsteigen vom Auto auf den ÖPNV immer schwieriger oder überhaupt nicht möglich. Der ÖPNV ist heute für die sozial Schwachen ausgelegt, die Kinder, Schüler, Hartz-IV-Empfänger, Arbeitslose und Rentner. Wer nicht mit mindestens 0,8 m/s Geschwindigkeit (RILSA = Richtlinie für Lichtsignalanlagen) die Straße bei Grün überquert, hat ein erhöhtes Todesrisiko.

Immer weniger und immer größere Einrichtungen des Handels, der Industrie und der Dienstleistungen werden außerhalb der Stadt auf der „grünen Wiese“ gebaut und zwingen zur Autobenutzung.

Wenn man 45 min Dauer für den Arbeitsweg ansetzt, dann kann in einer „Fußgängerstadt“ ein Radius von 3 km gezogen werden. In einer „Straßenbahnstadt“ wären es 7 bis 10 km und in einer „Eisenbahnstadt“ mit dichtem S-Bahnverkehr 15 bis 30 km (Lehner, F. 1969). Ein Auto ist also nicht zwingend erforderlich, um zur Arbeit und zum Einkaufen zu fahren. Erst wenn

„Zentren“ abseits öffentlicher Verkehrslinien entstehen, ist das Auto zwangsläufig notwendig und wird zum radikalen Monopol.

14. Welche Schäden verursachen die Verbrennungsmotoren?

14.1 Verkehrslärm

5 Mio. Bundesbürger sind vom Verkehrslärm betroffen (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.] 1990). 65 % der Menschen in der BRD sind durch Straßenverkehrslärm belastet (Jansen, P. G. 1988). Nachts müssen 28 % der Einwohner der BRD (18 Mio.) einen Geräuschpegel von 50 dB (A) erdulden (Bickel, P.; Friedrich, R. 1995). Nur etwa ein Drittel des Lärms entfällt auf die Reifenrollgeräusche, der Rest ist dem Verbrennungsmotor und der Konstruktion der „Renn-Reise-Limousine“ zuzuschreiben.

In den Hauptverkehrsstrassen sieht man kaum mehr ein geöffnetes Fenster. „Lärm und Gestank vertreiben die Bewohner aus den ‚guten Stuben‘ an den Straßenfronten einstiger Bürgerwohnungen. Nebenräume und ehemalige Dienstbotenzimmer mit Fenstern in den Hof werden zu begehrten Aufenthalts- und Schlafräumen.“ (Breuer, G. 1983) Straßenlärm ist in der Nacht deshalb so störend, weil er in der Regel nicht gleichmäßig ist, besonders an Kreuzungen. Um ruhig schlafen zu können, dürfte der Lärmpegel 35 dB (A) nicht überschreiten. Ist der Lärmpegel nur gering höher, dann flacht die Schlaftiefe deutlich ab (Prof. Otto Guthof). Bei 65 dB (A) verkürzt sich der Tiefschlaf um mehr als ein Viertel (Busse, M. 1980). Durch den Verkehr auf BAB und Bundesstrassen entstehen Verlärmungsbänder 500 m breit zu beiden Seiten der Strassen mit einem Lärmpegel von 40 dB (A) (Buchwald, K.; Engelhardt, W. 1999). Gehörschädigungen akkumulieren sich im Laufe der Zeit und ergeben nach Jahren eine irreversible Lärmschwerhörigkeit (Böhlmann, D. 1991; Eickmann, T. 1993).

14.2. Waldsterben

Das Waldsterben durch Schwefeldioxid und Stickoxide kostet, wenn der Ausstoß von 1985 als Maßstab genommen wird, in den Jahren 1985 bis 2060 etwa 341 Mrd. Mark (BMI 1985). Bisher getroffene Maßnahmen zur Verringerung des Ausstoßes sind nicht ausreichend, um das Waldsterben zu stoppen. Das Weltbild wird sich schrittweise verändern, indem der Wald in etwa 50 Jahren in vielen Landstrichen verschwinden wird. Die Folgen sind Bodenerosion, Hochwasser, Lawinengefahr, schlechtere Trinkwasserqualität (Wieke, L. 1986).

Die Schädigung der Tier- und Pflanzenwelt betrifft auch die Nahrungsgüterproduktion, indem weniger Fleisch, Milch und Honig produziert werden können, und es bei Obst und Gemüse zu Ertragsminderung und Vergiftung kommt.

14.3. Klimagasemissionen

Wichtigster externer Nachteil ist der Anteil an den Klimagasemissionen von **etwa 20 % durch den Autoverkehr**, was zur Aufheizung unserer Atmosphäre führt mit allen im Weltklimabericht geschilderten nachteiligen Auswirkungen auf Mensch und Natur. Die Emissionen durch den Kraftverkehr steigen absolut immer noch weiter an. Die Wirkung von technischen Verbesserungen wurde immer wieder durch den wachsenden Verkehr aufgefressen.

Die durch Autos erzeugte Abgaswolke würde sich bei Windstille etwa 1,7 m hoch über die gesamte Bundesrepublik verteilen. Würde der Wind diese Wolke nicht weitertreiben, dann könnten Kinder nicht überleben. Der prozentuale Anteil des Verkehrs an den Gesamtemissionen war 1990 bei Kohlenwasserstoffen 50 %, bei Stickoxiden 55 %, bei Schwefeldioxid 3,4 %, bei Staub und Russ 10 %, bei Kohlenmonoxid 65 %, bei Blei 75 %, bei Asbest 90 % (Vester, F., 1990). „Die Abgase fressen sich in die Blutbahn der Menschen, in Bäume und Denkmäler.“ (Armanski, G. 1983) „Unsere Autos sind eindeutig rollende Sondermüllverbrennungsanlagen.“ (Schuh-Tschan, H. 1985)

Es sind 6 verschiedene Arten von Schadstoffen, die die Umwelt vergiften: Blei, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, unvollständig verbrannte Kohlenwasserstoffe in den Auspuffgasen, Feststoffe (z. B. Ruß) und Schwefel. Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid stammen zum überwiegenden Teil aus Autoabgasen. Die meisten Giftstoffe sind für unsere Sinnesorgane nicht wahrnehmbar.

Eine **Tankfüllung Benzin (50 l) verbraucht bei der Verbrennung soviele Sauerstoff wie ein Mensch in einem Jahr zum Leben braucht** (Haar, E. 1983). „Die Autofahrer sehen in ihren abgeschlossenen Fahrzeugen wenig von den ökologischen Belastungen, die sie verursachen.“ (Buchwald, K.; Engelhardt, W. 1999). Aber Autofahrer atmen im Auto schlechtere Luft ein als die Verkehrsteilnehmer auf der Strasse, vor allem in Bezug auf Schwermetalle (Bode, P. M.; Hamberger, S.; Zängl, W. 1986). „Tankwarte haben bis zu zwanzigmal mehr Phenol im Blut als unbelastete Personen. Benzol wird im Körper zu Phenol abgebaut.“ (Koch, E. R.; Lahl, U. 1982)

Durch die Abgase treten Gesundheitsschäden besonders bei Kleinkindern und Alten auf. Lungenwegserkrankungen durch Kohlenmonoxid (Autos) und Schwefeldioxid (Industrie) verursachen jährlich Milliarden Kosten (Wieke, L. 1986). Durch die Verstopfung der Innenstädte bildet sich **Smog**, hohe Ozonkonzentration in der Atemluft ist giftig. Die Todesraten bei Anwohnern verkehrsreicher Strassen durch Lungenkrebs und Darmkrebs sind 34 % bzw. 68 % höher (Hamburger Krebsregister) als in anderen, weniger verkehrsreichen Stadtgebieten.

15. Welche generellen Nachteile hat die Kraftfahrzeug-Mobilität?

Was verliert das Auto im Straßenverkehr?: Reifenabrieb, Bremsbelagabrieb, Gase, Partikel, Tropfverluste bei Öl, Fahrbahnabrieb, Katalysatorabnutzungsprodukte, Korrosionsprodukte. „Unsere Autos sind rollende Sondermüllverbrennungsanlagen, die aber hochgiftigen Treibstoff nur unvollständig verbrennen und dabei zusätzlich neue, hochkarätige Schadstoffe bilden.“ (Schuh-Tschan, H. 1986)

„Die ökologischen und sozialen Folgeprobleme der Massenmotorisierung haben ein existenzgefährdendes Ausmaß erreicht.“ (Canzler, W. 1994) Heute ist fast jedem klar, dass ein Mehr an Motorisierung zu einem Weniger an Lebensqualität führt. Auch für die Familie hat der Autobesitz einschneidende Nachteile: Die Autohaltung kostet mehr als die Aufwendungen für ein Kind. Sie sind ebenso hoch wie ein Hartz-IV-Regelsatz (Armanski, G. 1986).

Das Auto hat auch ohne Verbrennungsmotor große interne und externe Nachteile. „Soziale und externe Kosten sind Aufwendungen, die der Verursacher nicht selbst trägt, sondern von Dritten oder der Gesamtheit getragen werden müssen.“ (Nydegger 1972) **Interne Nachteile** sind: Fahren mindert die Bewegung, macht träge und ist damit gesundheitsschädlich. Autofahren ist für das vegetative Nervensystem Schwerarbeit bei ruhendem Körper und erzeugt Stress, Hektik, Verkrampfung, Überheblichkeit, Isolierung und Aggressivität. Für manche ist das Auto ein „lackierter Kampfhund“ (Segger, B. 2000).

Für die „freien Güter“ Luft, Wasser, Boden, Rohstoffe und Gesundheit muss der Autofahrer keine „Benutzungsgebühr“ zahlen. Diese Kosten werden der Allgemeinheit aufgebürdet, womöglich erst den nächsten Generationen (Armanski, G. 1986). „Das private Fahrzeug ist ein hochsubventioniertes Produkt.“ (Holzapfel, H. 1997)

Die **volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der ökologischen Schäden** ist für die BRD 1985 mit etwa 100 Mrd. Mark als unterster Grenzwert berechnet worden. Das waren etwa 6 % des Bruttosozialproduktes. **Ein Drittel** davon ist dem **Autoverkehr** zuzurechnen. Immer deutlicher wird die riesige, zum Teil nicht mehr gut zu machende, Verschwendung und Vergiftung in unserer Umwelt durch die kapitalistische Marktwirtschaft. Das Gewinn- und Eigennutzstreben ist eine der wichtigsten Ursachen der Umweltzerstörung (Wieke, L. 1986).

Die externen Auswirkungen der Massenmotorisierung ermittelten Gutachter für den Bundestag: „Demnach entfielen Mitte der 80er Jahre pro Personenkilometer auf Pkw und Motorrad 5,79 Pf ungedeckte Umweltkosten, auf den

Schienenverkehr 1,65 Pf und auf den Omnibus als umweltfreundlichstes Personenbeförderungsmittel 1,19 Pf.“ (Klenke, D. 1995).

Externe Effekte sind Einflüsse, die durch die Aktivitäten einer Wirtschaftseinheit (Konsument oder Produzent) auf andere Wirtschaftseinheiten ausgeübt werden, ohne dass diese Einflüsse über einen Preismechanismus gesteuert werden. Die vom Verkehr verursachten externen Kosten würden, über Vermeidungskosten berechnet, den Benzinpreis verdoppeln (Bickel, P.; Friedrich, R. 1995).

Die Massenmotorisierung setzt die Vorteile des Autos außer Kraft, nämlich schnell und komfortabel zum Ziel zu kommen und dann einen Parkplatz zu finden. Radfahrer sind in der Innenstadt inzwischen schneller als Autos. Millionen Autofahrer suchen in der organisierten Wochenendmassenflucht Einsamkeit und Landschaftsgenuss und finden andere Autofahrer, die das auch suchen.

Das Auto ist ein vermeintlich überlebenswichtiger Ausrüstungsgegenstand geworden. Aber die transportintensive Gesellschaft findet keinen Ausweg aus dem transportintensiven Lebensstil, dieser wird jedem aufgezwungen, man kann ihm nicht entinnen, man ist in Gefangenschaft (Sachs, W. 1984). Und der ADAC hat bereits vor über 30 Jahren festgestellt: „Das seit mehr als 10 Jahren immer wieder als Folge unzureichender Maßnahmen vorausgesagte Verkehrschaos ist inzwischen eingetreten.“

Seit 1953 gibt es in der BRD eine **Verkehrsofferstatistik**. Bis 1990 starben in den alten Bundesländern eine halbe Millionen Menschen auf der Straße. Was eine zunehmend aggressive und rücksichtslose Fahrweise mit immer schnelleren Autos anrichten kann, weist die Statistik für die neuen Bundesländer aus. Etwa die Hälfte der ostdeutschen Autofahrer kaufte sich nach der Wende ein „Westauto“. Im Jahre 1990 stieg die Zahl der Verkehrstoten in den neuen Bundesländern um 76 % und 1991 nochmals um 20 % (Hilgers, M. 1992). Die Hälfte der getöteten Menschen nahmen am Pkw-Verkehr nicht teil. 40 % der Getöteten waren unter 18 bzw. über 65 Jahre alt. Aber nicht nur im Verkehr gibt es Tote, sondern auch durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe. Die Zahl liegt um den Faktor 3 höher als die Totenzahl durch Verkehrsunfälle (Beutler, F.; Brackmann, J. 1999).

Zur **Lebenserwartung der Verkehrsteilnehmer** gibt es statistische Angaben: Fast jeder 50ste Bundesbürger wird im Laufe seines Lebens getötet. Mehr als jeder zweite Bundesbürger wird im Laufe seines Lebens im Straßenverkehr verletzt. Auf jeden Bundesbürger kommen im Laufe seines Lebens ca. drei Unfälle mit Personen- oder Sachschaden, die über eine Versicherung abgewickelt werden. Jeder Bundesbürger verschuldet im Durchschnitt 1,58 polizeilich registrierte Unfälle. (Hochrechnungen aus Unterlagen

des Statistischen Bundesamtes nach Burkhardt, M. 1980). Das Fehlverhalten der Kraftfahrer ist zu 90 % Ursache der Unfälle.

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) hat in seinem Jahresbericht 1977 zu den Sicherheitsproblemen Stellung genommen: „Wer den Menschen am wirkungsvollsten vor den Gefahren im Straßenverkehr schützen wollte, müsste ihn in eine dicke und stoßfeste Hülle einbetten, die zudem ringsum mit einer für den Kollisionsfall energieverzehrenden Knautschzone versehen wäre. Aber das ist unrealistisch.“ Hier geht es um die Autofahrer. Was wird für die Fußgänger vorgeschlagen? Die wirkungsvollste Maßnahme, um die Unfallquote zu senken, wäre die Benutzung des ÖPNVs.

Bei 40 % aller **Unfälle mit Todesfolge** stand in der alten Bundesrepublik mindestens einer der Beteiligten unter **Alkoholeinfluss**. Der Durchschnitt der fahrenden Trinker hatte 1,6 Promille im Blut, in Bayern hatten 25 % der alkoholisierten Fahrer über 2 Promille im Blut (Müller, A. 1992).

Es gibt **26-mal mehr Unfalltote als durch Mord und Totschlag**. Es kommen mehr Menschen durch Autos um als bei Arbeitsunfällen (Holzapfel, H. 1997). Jährlich werden in der Welt 250 000 Menschen getötet und sieben Millionen verletzt, allein in Europa rund 100 000 Tote und über 2 Millionen Verletzte jedes Jahr (Inic, M. 1978). Seit Erfindung des Automobils sind 25 Millionen Menschen umgekommen (Padrust, H. P. 1978). Wahrscheinlich werden 30 % aller Verkehrstoten (z. B. diejenigen, die nicht unmittelbar am Unfallort sterben) in der bundesdeutschen Statistik nicht berücksichtigt (Brinkmann, B. 1986). „Der Straßenunfall ist in der zivilisierten Welt die häufigste Todesursache von Männern bis zu 35 Jahren.“ Die sozialen Kosten durch Verkehrstote und Verletzte, die **materiellen Schäden** durch Unfallwagen und Massenkarambolagen werden auf die Allgemeinheit abgewälzt.

Die Belastung der öffentlichen Hand durch **Straßenbaukosten** einschließlich Unterhaltungskosten ist immens. Die staatliche Infrastrukturpolitik wurde in den letzten Jahrzehnten einseitig auf den Straßenbau ausgerichtet. Innerhalb von 25 Jahren wurde in der alten BRD die Frequentierung von ÖPNV- und Autoverkehr umgekehrt, von 80 : 20 auf 20 : 80 (Lindner, W. 1975). Die Kommunen in Deutschland gaben 1991 für den Radverkehr im Durchschnitt 5 DM/EW/a aus und für den Kfz-Verkehr 60 bis 250 DM (Treber, M. 1993).

Die materiellen Schäden durch **Wildtötung** sind hoch. Es werden mehr Tiere auf den Straßen getötet als sämtliche Jäger bei regulärem Weidwerk töten (Olschowy, G. 1981). Im Jahre 1965 wurden 1 Million Igel auf den Straßen getötet (Holzapfel, H. 1985). Das sind ebenfalls externe Kosten und Schäden, für die der Autofahrer nicht aufkommt.

Hinzu kommt die **Verschmutzung des Grundwassers**, die Zersiedelung der Landschaft und **Zerstörung großflächiger Biotope**, der Verlust des Erho-

lungsraumes, die Versiegelung von Flächen und die Zerschneidung von Biotopen durch Straßen, die Unterbrechung des Genflusses und die Trennung von Populationen. Durch Eisenbahn und Autobahn unzerschnittene Räume von 100 km² Größe nahmen von 1977 mit 349 Stück auf 298 Stück 1989 ab (Bickel, P.; Friedrich, R. 1995). Diese Trennwirkung betrifft nicht nur die Tiere, sondern auch die Menschen. Das Auto ist am **Zerfall der Erholungsgebiete** mitschuldig. Andererseits sehnen sich die Menschen nach dem, was sie zerstört haben (Mies, M.).

Auftaumittel (jährlich 1,5 Mio. t Tausalze) richten an Chausseebäumen und am Straßenbelag Schaden an. Mindestens 20 000 Bäume sterben jährlich an den Strassen (Spiegel 5/1987, S. 101).

Es entsteht so eine „**Seitenstreifenalllast**“ (Canzler, W. 1994). Etwa 200 m beiderseits der Straßen ist der Boden Auffangbecken für die Schadstoffe. Der Reifenabrieb an einer innerstädtischen Schnellstrasse wurde mit 164 kg/ha/a gemessen und Cadmium und Zink werden im Boden kumulativ angehäuft (Holzapfel, H. 1997). Über die Nutzpflanzen, die an Tiere verfüttert werden, kommen die Schadstoffe indirekt zum Menschen.

Der Bau von Versorgungseinrichtungen, „Multifunktionszentren“, außerhalb der Städte auf der „grünen Wiese“, die nur noch mit dem Auto erreichbar sind, führt zur **Verödung der Stadtkerne**, die kleinen Läden müssen schließen. „Das Auto mordet unsere Städte.“ (Oberbürgermeister der Stadt München Hans-Jochen Vogel 1972) Es entsteht ein „Teufelskreis der Mobilität“, die Menschen fliehen wegen der hohen Belastungen durch den Verkehr aus der Stadt und erzeugen dadurch mehr Verkehr (Kutter, E. 1975).

Die Autos brauchen inzwischen mehr Fläche als die Menschen zum Wohnen oder die Industrie zum Produzieren (Holzapfel, H. 1997). In Los Angeles sind bereits 60 % der Stadtfläche Verkehrsfläche (Erb, H. F. 1966). Der Flächenverbrauch einer Verkehrsstraße mit 40 000 Personen je Stunde und Richtung benötigt eine Verkehrswegbreite von 10 m bei der S-Bahn, 14 m bei der Straßenbahn, 32 m beim Bus und 136 m bei Pkw-Nutzung (Burkhardt, M. 1980).

Das Auto führt zum **Landfraß** ringförmig und flächendeckend im Umland der großen Städte und begräbt ganze Ökosysteme samt Flora und Fauna. Am Ende wird die gesamte Bundesrepublik mit einem endlosen Teppich von Einfamilienhäusern bedeckt sein, gelegentlich aufgelockert durch ein Ortsschild mit neuem Namen. Freie Landschaft wird Mangelware (Adrian, H. 1983). Das Auto tötet die Stadt und die Landschaft. Die Stadtflucht mit dem Verursacher des Übels ist die Konsequenz dieser Entwicklung.

Das **Auto verdrängt die bisherigen sozialen Funktionen der Straße**: Kinderspiel und Erfahrung auf der Straße fallen weg, die zur Straße liegenden

Wohnräume werden entwertet, die Straßen sind nicht mehr attraktiv zum Flanieren und als Treffpunkt. Deshalb wurden Fußgängerzonen als „Kulturreserve“ geschaffen (Buchwald, K.; Engelhardt, W. 1999).

Bei der **Herstellung eines Autos** fallen durchschnittlich **25 t Abfälle** an, darunter Cadmium, Blei, Quecksilber, das sind in Deutschland 105 Mio. t (Muster, M.; Richter, U. [Hrsg.]1990). Die Abfälle der Rohstoffindustrie bleiben meist im Ausland. Bereits 1980 fielen in der BRD 2,1 Mio. Autowracks an, davon 70 000 herrenlos abgestellt (Schug, C. 1980).

16. Welche wirtschaftliche und politische Macht hat die Auto- und Erdölindustrie

„Der Straßenverkehr stellt – im Gegensatz zur Eisenbahn – mit seiner **Trennung zwischen Verkehrsträger (Straße) und Verkehrsmittel (Pkw, Lkw, Bus)** die ideale Transportform dar, um die Devise ‚**Verstaatlichung der Verluste – Privatisierung der Gewinne**‘ zu realisieren.“ (Wolf, W. 1986) Auf diesen Sektor der industriellen Produktion hat sich deshalb viel Kapital geworfen. Die Profitaussichten waren und sind gut. Der Grad der Konzentration wird in keiner anderen internationalen Branche übertroffen. Ein Dutzend Multis kontrollieren 70 % der weltweiten Produktion und knapp 90 % der Autoproduktion im kapitalistischen Westen (Wolf, W. 1986). Das **Vorstandsmitglied bei Daimler-Benz, Gottschalk**, hat die Ziele der Autoindustrie mit schöner Offenheit umrissen: „Wir beabsichtigen nicht, uns dem Fetisch mengenmäßigen Wachstums zu unterwerfen, **es geht um maximale Steigerung des Profits**“.

Die Autoindustrie beschäftigt $\frac{1}{6}$ aller Arbeitskräfte (3,5 Mio. Arbeitskräfte), erzeugt $\frac{1}{5}$ des Bruttosozialprodukts, bringt $\frac{1}{5}$ des Exports (mehr als der Maschinenbau, die Chemie oder die Elektroindustrie), und deshalb wird die Autoindustrie als „Konjunkturmotor“ bezeichnet.

Nicht nur in der Autoindustrie, sondern auch im Autohandel, den autospezifischen Dienstleistungen, den Reparaturbetrieben, den Tankstellen, dem Straßenverkehrsgewerbe, den Hochschulen, den Behörden, den Fahrschulen und nicht zuletzt den Versicherungen sind Arbeitsplätze geschaffen worden. Die Autoindustrie ist der wichtigste und größte Wirtschaftszweig in allen führenden Industriestaaten.

Der Rohstoffverbrauch der US-amerikanischen Autoindustrie am Gesamtaufkommen der Wirtschaft betrug bei Kautschuk 61 %, bei Glas 33 %, bei Stahl 80 % und bei Aluminium 10 % (Iwanow, V. N. 1974). Das sind zwar alte Zahlen, aber heute ist die wirtschaftliche Bedeutung der Autoindustrie immer noch groß. Statistische Angaben von 1986 für die BRD: Der spezifische Autoanteil an den Branchenumsätzen betrug bei der NE-Metallindustrie 14,4 %, bei der eisenschaffenden Industrie 13,9 %, bei Gießereien 21 %, bei der Stahlverarbeitung 21,2 %, bei der Glasverarbeitung 12,5 % und bei der Gummiverarbeitung 30 % (Armanski, G. 1986).

In den neuen EU-Beitrittsländern hat die Autoindustrie bereits 10 Mrd. € investiert, und dort arbeiten schon 160 000 Mitarbeiter für die deutsche Autoindustrie in ca. 200 Zulieferbetrieben. In diesen Ländern beträgt der Anteil deutscher Autohersteller am Markt um 50 % (Urban, A. 2004).

Nicht umsonst wird vom „Autokanzler“ und der „Autokanzlerin“ gesprochen und damit angedeutet, für wen der/die deutsche Kanzler/in arbeitet. **Deutsche Regierungspolitik war in der BRD schon immer Autopolitik**, egal wer regiert. Die „übermächtige Autolobby und ihre politisch-staatlichen Vollstrecker“ (Bode, P. M.; Hamberger, S.; Zängl, W. 1986) bestimmen die Wirtschaftspolitik. „Industriekonzerne erstellen ihre Produktionsprogramme nicht nach Gesichtspunkten des Allgemeinwohls, sondern so, wie sie sich den größten Profit erwarten.“ (Breuer, G. 1983) Investitionen in die Produktionsanlagen und automatisierten Taktstraßen müssen maximalen Gewinn abwerfen und möglichst lange unverändert produzieren.

Das renommierte MIT (USA) schätzte 1984 ein: „Das Schlüsselergebnis unserer Untersuchung ist, dass die Automobilität über die nächsten 20 Jahre keine bedeutsamen Einschränkungen durch Rohstoffmangel, übermäßige Energiepreise, Umweltkrisen oder gesteigerten Bemühungen, mit den Nebeneffekten der Umweltkrise, der Massenmotorisierung, fertig zu werden, erfahren wird.“ (Massachusetts Institute of Technology 1984) Mit dieser Einschätzung haben die Wissenschaftler im Wesentlichen recht behalten, aber mit den Nebeneffekten der Umweltkrise werden wir gegenwärtig nicht fertig.

Trotz der Sorgen um den Klimawandel, die in der Presse jeden Bürger erreichen, wollen nur etwa ein Drittel der Deutschen weniger Auto fahren oder fliegen und ebenso wenige erwägen, sich ein sparsameres Auto anzuschaffen (Marktforschungsinstitut GfK). Diese Umfrageergebnisse zeigen, wie stark der Einfluss der Autowerbung auf die Bevölkerung ist. Solange noch große Wagen, vor allem von den Unternehmen, gekauft werden, die eine höhere Gewinnmarge einfahren als kleine Wagen, steht die Konzernstruktur und das Flottenprogramm nicht zur Diskussion. Man konzentriert sich auf Kostenprobleme. Erst Mitte der 90er Jahre wurden von den deutschen Konzernen Kleinwagen entwickelt, um der ausländischen Konkurrenz diesen Verkaufssektor nicht zu überlassen.

Erst wenn sich Käuferverhalten, staatliche Rahmenbedingungen und Wettbewerbsfaktoren ändern, wird die Autoindustrie eine „Wende“ vollziehen. Das Kernproblem ist dabei, ob die deutsche Autoindustrie schnell genug von den USA und Japan lernt und sich an die internationale Entwicklung anpasst oder den Anschluss verliert (Steger, U. 1994).

Für alle Konzerne, die von endlichen Rohstoffen abhängig sind, gilt die Zielstellung: **Wachsen bis zur Katastrophe, damit bis dahin die Rendite stimmt**. Maximalprofite erreichen die am Autoverkehr interessierten Konzerne am besten mit mehr Verkehr, mehr Straßen, mehr Personenkilometer. Staus, Umweltbelastung und Verkehrsoffer haben auf diese Profite keinen Einfluss, das sind externe Kosten, die dem Steuerzahler auferlegt werden. Die **Verkehrspolitiker sind nur Erfüllungsgehilfen der Konzerne** (Schalla-

böck, K. O. 1995). Ein vorläufiges Ende der Automobilisierung ist im US-Bundesstaat Montana erreicht, so groß wie die BRD, aber nur 0,8 Mio. Einwohner. Dort verbraucht jeder Bürger 2600 l Treibstoff im Jahr, wir verbrauchen erst 1300 l (The World Almanac and Book of Facts, 1995).

Ein Kurswechsel, eine „Verkehrswende“, ist im Kapitalismus bei den gegenwärtigen und in naher Zukunft zu erwartenden politischen Kräfteverhältnissen nicht durchsetzbar. „Nach uns die Sintflut“, ist die Parole der Shareholder, die dann möglicherweise durch Meeresspiegelanstieg auch wörtlich kommt. Nur ein Systemwechsel kann diese Entwicklung ausbremsen.

17. Warum will die deutsche Autoindustrie keine Kleinwagen produzieren?

Die Idee vom Auto als Verkehrs- und Transportmittel für alle Bevölkerungsschichten hatte zuerst Henry Ford. Das Auto sollte vom Sport- und Prestigeobjekt zum Kleinwagen für weniger Betuchte gewandelt werden. Dieses Ziel hat Ford auch erreicht.

„Volksauto“ und „Autobahn“ waren in Deutschland bereits zu Beginn der 30er Jahre von Wissenschaftlern vorgedacht worden. Ab 1930 wurden bereits „Nur-Autostraßen“ gebaut, die auf hohe Geschwindigkeiten, getrennten Verkehr und Gegenverkehr, ohne Ortsdurchfahrten und Kreuzungen ausgelegt waren (Sachs, W. 1984). Die Idee, Kleinwagen herzustellen und das Auto breiten Volksmassen zur Verfügung zu stellen, ist also nicht neu. Gegen den „Volkswagen“ gab es von Anfang an Widerstand der Automobilindustrie. Die zu erwartenden Profite waren zu gering.

Auch Hitler hat der Automobilindustrie eine „Volksmotorisierung“ als Ziel gestellt. Aber die Industrie wollte keinen „Volkswagen“ entwickeln und herstellen. Bei einem vorgegebenen Preis von 1000 RM für den Volkswagen waren nur geringe oder anfänglich gar keine Profite zu machen. Die traditionellen Autokonzerne sahen sich nicht in der Lage, die Zielvorstellungen für einen derartigen „Volkswagen“ in kurzer Zeit zu erfüllen und zur Serienproduktion zu bringen. Deshalb wurde das Konstruktionsbüro von Ferdinand Porsche von der Regierung beauftragt, einen „Volkswagen“ zu schaffen. Porsche hatte schon Lösungsvarianten in der Schublade. Außerdem mussten alle im Reichsverband der Deutschen Automobilindustrie zusammengeschlossenen Firmen ihre Erfahrungen und Patente Porsche zur Verfügung stellen. Nach 1 ¾ Jahren Entwicklung konnten Prototypen vorgestellt werden (Reinecke, S. 1992).

Unter den heutigen Bedingungen des Wirtschaftswachstums mit Profitoptimierung hat die Autoindustrie erst recht kein Interesse, leichte, billige Stadtautos zu bauen, solange noch schwere, schnelle Straßenkreuzer verkauft und damit höhere Profite realisiert werden können. Die Vorstandsvorsitzenden der großen Automobilkonzerne sind das Sprachrohr der Aktionäre. Spritsparende Kleinwagen bringen nur wenig Profit. Deshalb werden sie als „Elefantenrollschuh“ oder „Prothese“ (Piech, F.) verunglimpft. Entwicklungsvorstand Reitzle von BMW sagte: **„Mit dem Smart werdet ihr maximal das verdienen, was das Schiebedach der S-Klasse erwirtschaftet.“** Damit wird erhellt, warum neue Kleinwagenentwicklungen der Automobilindustrie immer wieder aufgegeben werden. Sie bringen zu wenig oder keinen Gewinn.

Die Autoindustrie hat zwar immer wieder durch entwickelte Prototypen von Kleinwagen gezeigt, dass sie das kann, aber diese Prototypen wurden nie auf Fließbändern in großen Stückzahlen produziert. Das 3-l-Auto wurde von VW bereits 1992 angekündigt und mit 90 g Kohlendioxid je km Schadstoffausstoß sollte es 2000 auf dem Markt verfügbar sein. Die heute angebotenen Kleinwagen sollen nach Prospekt zwar alle etwa 5 l/100 km verbrauchen, in der Realität liegen sie aber alle bei 7 l/100 km. Auf der diesjährigen Motor Show in Los Angeles wurde ein Mini-VW vorgestellt, den ein Heck-Elektromotor mit 45 kW antreibt, der von einer Lithium-Ionen-Batterie gespeist wird. Abgasfrei soll Tempo 100 möglich sein bei einem Aktionsradius von 100 bis 350 km. Diese Entwicklung, durchaus auf der Höhe der Entwicklungsnotwendigkeiten, soll 2010 in Serie gehen, **aber mit Verbrennungsmotor!**

Oft wird auch das Argument gegen Kleinwagen strapaziert, dass kleinere Autos weniger Material verbrauchen und dadurch Arbeitsplätze kosten würden, obwohl die Automobilindustrie bei steigendem Absatz seit Jahren Arbeitsplätze abbaut. Es wächst eben nur der Gewinn und nicht die Anzahl der Arbeitsplätze. Aber jede Lobby argumentiert, dass Maßnahmen, die gegen ihre Interessen gerichtet sind, Arbeitsplätze abbauen. Damit kann man alles rechtfertigen. Bis heute wird noch nicht darüber diskutiert, dass es umweltfreundliche und **umweltschädliche Arbeitsplätze** gibt, und letztere muss man langfristig abschaffen, und dazu zählt gegenwärtig auch die Autoindustrie.

Bei einer Senkung des Umsatzes und Arbeitsplatzabbau können die Arbeitsplätze auch umgelenkt werden. Zum Beispiel in die Fahrradindustrie, den Schienengütertransport oder die alternative Energieerzeugung. Dann bleiben auch die Arbeitsplätze erhalten.

18. Welche Regierungspolitik zum Auto gibt es?

Ludwig Erhardt hat auf der 41. Internationalen Automobilausstellung 1963 die staatliche Linie bekannt gegeben: „**Wir stehen an der Schwelle der Vollmotorisierung ... Der Sturmangriff auf die letzten Fußgänger hat begonnen.**“ Mit diesen Worten ist die auch heute noch vorherrschende Staatspolitik deutlich zum Ausdruck gekommen. Das Auto genießt uneingeschränkten staatlichen Schutz. Seit Beginn der 60er Jahre wurde eine gigantische Verkehrsinfrastruktur mit öffentlichen Mitteln aufgebaut. Der Interessenvertreter der Autofahrer, der **ADAC**, forderte in einem Manifest der Kraftfahrer bereits 1965: „Die **Politik muss jedermann die Anschaffung eines Pkws ermöglichen und die Voraussetzungen für seinen Gebrauch schaffen.** Die Politik muss ... nicht nur jedermann die Anschaffung eines Automobils ermöglichen, sondern auch alle Voraussetzungen für seinen sinnvollen Gebrauch schaffen. Zu diesen Voraussetzungen gehört ... ein Höchstmaß technischer Anlagen für den reibungslosen Ablauf des Verkehrs.“ Bei diesen Forderungen der Autofahrerlobby und der Automobilindustrielobby ist es kein Wunder, dass die „**Funktionseelite**“ in Management, Politik und Publizistik eine „**Windschutzscheibenperspektive**“ hat (Hesse, M. 1999). Noch 1995 hat Bundesverkehrsminister Wissmann die Regierungspolitik so umrissen: „Verkehrswachstum ist Ausdruck von Wirtschaftswachstum, Wohlstand und von zunehmendem Handel zwischen den Völkern. Wir können und wollen daher die steigende Nachfrage nach Verkehrsleistungen nicht durch dirigistische Zwangsmaßnahmen zurückdrängen.“ Aber die Bundesregierung sieht sich wachsenden Widersprüchen gegenüber: Individualverkehr und Warenverkehr behindern sich gegenseitig. Dadurch kommt es zu einer Verlangsamung des Verkehrs, die „Brummis“ beanspruchen 2 Fahrspuren auf den 3-spurigen Autobahnen. Die Verkehrspolitik soll aber die gesamtwirtschaftliche Kapitalverwertung sichern, was immer schlechter gelingt. Da der Individualverkehr unverändert vor ÖPNV geht, spitzen sich diese Widersprüche zu.

Seit Jahrzehnten wird im Bundestag darüber gestritten, den Zwang zum Auto abzubauen, die Attraktivität des ÖPNVs zu erhöhen und eine Siedlungs- und Raumordnung der „kurzen Wege“ durchzusetzen - mit sehr geringem Erfolg. Der ÖPNV geht weiter zurück, die Umweltbelastungen durch die Autos steigen (Canzler, W.; Knie, A. 1994).

Legt die Regierung konkrete Entscheidungen zur Veränderung des Status quo vor, dann sind die Lobbyisten zur Stelle: die Bauunternehmer, die Straßenplaner, die Baustofflieferanten, die Bauarbeitergewerkschaften, der ADAC, die Spediteure und nicht zuletzt die Autoindustrie und ihre Zulieferer. Diese geschlossene Front verhindert alle Maßnahmen zur Eindämmung des Autoverkehrs. Die **Autolobby** vertritt den Standpunkt, dass ökologische

Probleme gar nicht bestehen, durch ohnehin eingeleitete technische Entwicklungen wären sie bereits gelöst; weniger Auto-Mobilität würde zu weniger Wohlstand führen; wer die Autoindustrie antastet, der würde Arbeitsplätze vernichten. „In der Bundesrepublik ist nicht die Verfassung, sondern die Straßenverkehrsordnung die eigentliche Determinante des Alltagslebens.“ (Holzapfel, H. 1997)

Der Autoverkehr brachte der Gesellschaft unter Berücksichtigung der Einnahmen aus Pkw- und Ölsteuern ein Defizit von 200 Mrd. DM (Teufel, D. 1989). Der Staat kann die Mittel für den ÖPNV deshalb zurückfahren, weil „die Anschaffung und der Unterhalt des Transportmittels in die Privathaushalte verlagert wird“ (Busse, M. 1980).

Wenn die **Klimaziele** der Bundesregierung erreicht werden sollen, 25 % Einsparung beim Kohlendioxidausstoß, dann muss ein Flottenverbrauch von 5,2 l/100 km Ziel sein. Wenn die Verkehrsleistung um 12 % zunimmt, wie prognostiziert wurde, dann müssen sogar 4,1 l/100 km angestrebt werden. Das ist allgemein bekannt. Die EU hat entsprechende Ziele vorgegeben. Die EU-Kommission wirft der deutschen **Autoindustrie Verweigerungshaltung** vor. Angesichts der globalen Erwärmung könne man „nicht den Kopf in den Sand stecken“. Der Schadstoffausstoß des Verkehrs hatte seit 1990 um 24 % zugenommen. In der EU verursacht der Verkehr fast 30 % aller CO₂-Emissionen. Deshalb hatte die EU einen Flottenverbrauch von 120 g Kohlendioxidausstoß je km gefordert. Die deutschen Autokonzerne fühlen sich von der EU „geärgert“. Der Porsche-Vorstandsvorsitzende Wiedeking sprach sogar von einem „Wirtschaftskrieg“, den die EU gegen den deutschen „Auto-produktionsstandort“ angezettelt hätte. Die Autokonzerne drohten mit einer massiven Verlagerung von Arbeitsplätzen aus der EU. Wirtschaftsminister Glos schloss sich dieser Argumentation an und lehnte gesetzliche Obergrenzen ab. Die Selbstverpflichtungen der Industrie waren aber nicht erfüllt worden. Bereits 1995 hatte die EU-Kommission gefordert, bis 2005 höchstens 120 g CO₂/km, was etwa 4,6 l Benzin je 100 km entspricht, zuzulassen. Erreicht wurden 2004 161 g. Schon damals protestierte die Autoindustrie gegen Festlegungen und versprach eine Selbstverpflichtung bei Neuwagen von 140 g CO₂. Diese Selbstverpflichtungen wurden ebenfalls nicht eingehalten: Heute liegt der Verbrauch bei 172,5 g. **Die Bundesregierung unterstützt die Autoindustrie und will die Auflagen der EU verhindern.** Auch Kanzlerin Merkel, für die der Klimawandel „die größte Herausforderung der Menschheit“ ist, will dennoch „mit aller Härte“ für die deutsche Autoindustrie gegen die EU kämpfen (30.1.2007). Noch im März 2006 hatte Angela Merkel beim Gipfel der Staatschefs dem EU-Ziel zugestimmt und die Steigerung der Energieeffizienz als Priorität für Deutschland in der Ratspräsidentschaft benannt. Worte und Taten klaffen weit auseinander. Allein Bundespräsident Köhler ließ sich anlässlich des Würzburger Automobilgipfels 2007 am

28.2.2007 zu einer milden Kritik herab: „Die Automobilindustrie hat mit Blick auf die ökologische Entwicklung dieser Erde kein Ruhmesblatt geschrieben. Offensichtlich hat die Selbstverpflichtung nicht funktioniert. Und der Staat hat keinen Mumm gehabt, etwas deutlichere Vorgaben zu machen. Der Staat darf sich nicht scheuen, vorausschauend Ziele zu setzen und die Industrie muss darauf antworten. Der Markt allein wird es nicht richten.“ Fazit: Die Konzerne sind nicht bereit, Entscheidendes zur Verringerung des Schadstoffausstoßes zu unternehmen und werden dabei von der Regierung unterstützt.

Die volkswirtschaftlichen Folgen der Klimaerwärmung soll der Staat übernehmen. **Die freie Fahrt freier Bürger in die Katastrophe wird von Konzernen und Staat gemeinsam organisiert.** Die Pkws werden immer schwerer und immer schneller. Von einer Verbesserung der Nachhaltigkeit kann nicht die Rede sein. Der brandenburgische Umweltminister Woidke spricht von einem Versagen der Automobilindustrie, die „splitsaufende Panzer für den Egotrip auf Autobahnen baut“ (Woidke 2007) und ihre ökologische Verantwortung nicht wahrnimmt. Aber Umweltminister, die schon mal 130 km/h Spitzengeschwindigkeit auf Autobahnen fordern, finden in der Regierung kein Gehör.

Überhaupt hält sich die Regierung aus der Politik der Unternehmen heraus und lässt diese schalten und walten, wie sie wollen: „Die Initiative und Verantwortung für die Entwicklung neuer Technologien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft liegen grundsätzlich bei den Unternehmen.“ (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie [Hrsg.] 1997) Mit diesem Standpunkt ist die Politik jede Verantwortung los. Ein Eingreifen in die technologische Entwicklung ist „nur dann gegeben, wenn Unternehmen Technologie von erheblicher gesamtwirtschaftlicher Bedeutung nicht rechtzeitig oder nicht in ausreichendem Maße entwickeln können“ (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie [Hrsg.] 1997). Und das wird den Ministerien durch die Industrie rechtzeitig angezeigt. Mit dieser Politik begibt sich der Staat jeglicher Einmischung in die technologische Entwicklung.

Es fehlt eine langfristige politische Perspektive für den Verkehr. Allgemein sind Politiker der Auffassung, dass das Auto das billigste Verkehrsmittel sei, und deshalb könne man höchstens in Ballungsgebieten den ÖPNV fördern. Der zunehmende Straßenverkehr wird durch Straßenneubau gelöst, der weiteren Straßenverkehr induziert.

19. Ist Umsteuern durch die Politik ein Ausweg?

Rahmenbedingungen des Verkehrs können politisch gestaltet werden. Der Einzelne verfolgt egoistisch seine Interessen, für die der Staat einen Rahmen setzen muss. In der repräsentativen Demokratie findet sich aber keine Mehrheit für einschneidende Veränderungen beim Autoverkehr. Die Politiker wollen ihre Wähler nicht verprellen. Noch weniger wollen sie die Autoindustrie verprellen. Dadurch wird die notwendige Verkehrswende blockiert.

Von der Bevölkerung werden Verbesserungen beim ÖPNV und bei Fahrradwegen durchweg positiv bewertet. Auch emissionsgeminderte Autos werden allgemein verlangt. Der Automobilindustrie wird sogar unterstellt, solche Lösungen bewusst zurückzuhalten. Auch andere Maßnahmen werden mehrheitlich positiv gewertet: Fußgängerzonen in der City, Tempo-30-Zonen, Tempo-limit auf der Autobahn. Aber diese mit dem Umweltschutz konformen Ansichten finden keinen Niederschlag im Kaufverhalten der Masse der Autofahrer.

Nur eine Verteuerung des Autofahrens wird strikt abgelehnt, nämlich Benzinpreiserhöhungen und zusätzliche Steuererhöhungen. Eine Mineralölsteuererhöhung wäre auch sozial ungerecht. Arm und Reich würden unterschiedlich getroffen. Aufs Auto Angewiesene, die es zum Broterwerb brauchen, würden ungerecht zur Kasse gebeten.

Sowohl eine radikale Autofreiheit als auch eine radikale Autokritik hat gegenwärtig keine soziale Basis. Ein ökologisches Auto-Leitbild konnte der Bevölkerung bisher nicht vermittelt werden. Die Abschaffung des Autos steht nicht zur Debatte. Aber alle bezichtigen die Automobilindustrie einer Blockadehaltung, was die technischen Fortschritte bei der Emissionsminderung betrifft. Aber das 3-l-Auto kann keine Urlaubslimousine sein und eignet sich nur als Zweitauto, als Stadtwagen. Eine obligatorische Einführung von PS-schwachen Umweltautos wird auf breite Ablehnung stoßen, sie entspricht derzeit nicht den breiten Käuferwünschen.

Es kann eingeschätzt werden, dass die verkehrspolitischen Optionen zur Eindämmung der Umweltschäden eine große Akzeptanz finden, aber beim Verkehrsverhalten des einzelnen Fahrers hat das ökologische Problembewusstsein keine Chance (Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. 2001). Die verkehrspolitischen Einstellungen sind im Durchschnitt ökologischer als das jeweilige Verkehrsverhalten, und Einschränkungen werden nur dort akzeptiert, wo man selbst nicht betroffen ist.

20. Warum haben die Konzepte der Automobilindustrie keine Zukunft?

Eine ökologisch und volkswirtschaftlich verantwortbare Verkehrspolitik, die sich allein auf technische Verbesserungen von Benzin- und Dieselfahrzeugen stützt, ist nicht zukunftsfähig.

Erstens hat die Autoindustrie mit ihrer Fixierung auf die Verbrennungsmotoren einen **Zielwiderspruch**, denn die Ziele der Nation sind die erhebliche Minderung des Schadstoffausstoßes, der mit den Benzin- und Dieselmotoren nicht erreicht werden kann, und die Abkehr von fossilen Kraftstoffen, die zukünftig immer schwieriger und immer teurer beschafft werden können und eines Tages, in 10 oder 20 Jahren, für die breite Bevölkerungsmasse gar nicht mehr zur Verfügung stehen.

Zweitens hat die Automobilindustrie einen **Leitbildwiderspruch**, denn das Universalfahrzeug „Renn-Reise-Limousine“ kann nicht alle Ansprüche und Anwendungssegmente bedienen und ist als Zweit- oder Drittwagen ungeeignet. Nur im Segment der Dienstfahrzeuge kann dieses Leitbild noch realisiert werden.

Drittens hat die Automobilindustrie einen **Anpassungswiderspruch**, denn der zukünftig notwendige Elektroantrieb der Fahrzeuge kann an die schweren Limousinen mit selbsttragender Karosserie nicht angepasst werden. Elektroantrieb verlangt den Leichtbau mit völlig neuen Materialien.

Viertens hat die Automobilindustrie einen **Ersatzmaßnahmenwiderspruch**. Bei der Motorenentwicklung kann sowohl die Hybridmotorlösung als auch die Wasserstoffzellenlösung nur eine Zwischenlösung sein, die die Widersprüche nicht löst, sondern nur hinauszögert.

Die Autoindustrie ist seit Jahrzehnten ohne technische Zukunftslösung und mogelt sich mit aufgebauchten kleinen Fortschritten in der Motorenentwicklung und der Vorstellung von Konzeptlösungen für die Kraftstoffeinsparung und den Elektroantrieb an der Lösung der Grundsatzprobleme vorbei. Ursache ist nicht die Unfähigkeit der Konstruktionsbüros, sondern die Unfähigkeit der Manager, auf volkswirtschaftliche Entwicklungen und weltweite Naturentwicklungen mit entsprechenden Aufgabenstellungen für die Konstruktionsbüros zu reagieren. Solange die vom Fließband rollenden Renn-Reise-Limousinen noch gekauft werden und der Sprit noch zur Verfügung steht, wird es im Interesse der Erwirtschaftung möglichst hoher Profite auch kein Umsteuern bei der Autoindustrie geben.

21. Warum hält die Autoindustrie am „Renn-Reise-Limousinen-Konzept“ fest?

Das Konzept der Industrie ist seit jeher, verschiedene Nutzungsarten des Autos in einem Konzept zu vereinen. Das ermöglicht große Serien. Weiterentwicklungen erfolgen unter dem Motto: schneller, schwerer, stärker, sicherer und teurer. Die „Renn-Reise-Limousine“ (Cranzler, W. 1994) ist gekennzeichnet durch einen geschlossenen Karosserieaufbau, Platz für 4 oder mehr Personen, Gepäckmitführung, leistungsstarken Hubkolbenmotor, hohe Fahrgeschwindigkeit, großen Tank und ein umfangreiches Sicherheitspaket. **Das Leitbild des langstreckentauglichen Universalfahrzeuges hat sich durchgesetzt.**

Man setzt auf Bewährtes und entwickelt es weiter. Ferdinand Piech sah das 1993 so: „Unsere eigentliche Herausforderung wird deshalb in Zukunft sein, dieses Modellangebot zu noch wettbewerbsfähigeren Preisen als heute auf den Markt zu bringen.“ Bei diesem Konzept ist die Autoindustrie bis heute geblieben. Der Kunde muss dann kaufen, was der Markt bietet.

Trotz kritischer Diskussionen halten die Autokonzerne am 110 Jahre alten, bewährten, technisch vervollkommenen Hubkolben-Verbrennungsmotor fest. Der harte Kern des Innovationsverhaltens der Autoindustrie ist die Antriebstechnik. Schadstoffe und Treibstoffe werden nur im Zusammenhang mit der Verbrennungsmotortechnik gesehen, Produktinnovationen werden abgelehnt (Canzler, W.; Knie, A.1998). Die Autoindustrie orientiert sich damit starr an einem überholten Fahrzeugkonzept und wird ihrer umweltpolitischen Verantwortung nicht gerecht. Das Kohlendioxidproblem kann nicht mit Filtern gelöst werden. Immerhin sind 92 % der Befragten einer Spiegel-Umfrage der Meinung: „Statt immer leistungsstärkere Motoren zu bauen, sollte man umweltfreundliche Autos mit geringem Verbrauch herstellen.“, und 85 % meinen, „das umweltfreundlichste Auto ist das Solarauto“. Aber auf die Mehrheit der Bevölkerung hört die Autoindustrie nicht, weil die befragten Umweltschützer sich keine Umweltautos kaufen. Einen Ausweg zu umweltgerechteren Konstruktionen sehen die Autokonzerne nur in neuen Kraftstoffen für den Hubkolbenmotor. Eine weitere Hochzüchtung der Motoren ist nämlich kaum noch möglich.

Nur der Smart, seit 1998 auf dem Markt, ist eine Abkehr vom Renn-Reise-Limousinen-Konzept und soll als Single-Auto und Stadtauto eine Marktnische füllen. Nun ist in den Markt durch den Trend zum Spezialauto (Cabrio, Van, Kombis, Offroad-Fahrzeuge) etwas Bewegung geraten. Ein Zeichen, dass die Anpassungsfähigkeit der Autos nachgelassen hat. Aber die Funktionen der „Renn-Reise-Limousine“ wurden nicht verändert: Schnelles Reisen, Repräsentation, Kurzfahrten, Freizeitgestaltung, Lastentransport werden mit einer **Limousinenkonzeption mit Offroad-Image** angeboten. Es ist aber noch

nicht entschieden, ob wir Spezialautos brauchen oder ein „Weltauto“, das überall eingesetzt werden kann (Vester, F. 1990).

Nur die Entwicklung des Dieselmotors und der **Dreiwegekatalysator** haben den Hubkolbenmotor vorerst gerettet und zu geringeren Emissionen je Fahrzeug geführt. Aber alle Schadstoffentlastungen wurden durch höhere Zulassungszahlen und höhere Motorleistungen konterkariert (Canzler, W. 1994). Dabei werden die Katalysatoren in ihrer Wirkung stark überschätzt. Vom CO werden 32 % beseitigt, von den Kohlenwasserstoffen (HC) 11 % und vom NO 18 %. Bei höheren Geschwindigkeiten sinkt die Wirkung des Katalysators. In der Warmlaufphase ist die Wirkung gleich Null. Kohlendioxid kann nicht beseitigt werden (Canzler, W. 1994).

Ein weiteres Problem kommt auf die Autoindustrie zu. Alle technischen Merkmale der „Renn-Reise-Limousine“ werden zukünftig politisch begrenzt werden, so sehr sich die Autoindustrie auch wehren wird. **Es wird in Deutschland Geschwindigkeitsbegrenzungen wie in allen übrigen EU-Ländern geben**, Leitsysteme beschränken schon jetzt die Geschwindigkeit. Staus und Parkplatznot zehren die Vorteile schneller Autos auf. Es wird zukünftig weniger Käufer für die teuren Schlitten geben und nur noch die Unternehmen werden sie als Dienstwagen kaufen. Alles wirkt daraufhin, dass ein **neues Leitbild vom Auto notwendig** wird. Schon in den 90er Jahren hatte Verkehrsminister Wissmann die Vision, „die Zukunft mit einem verbrauchsarmen, ökologisch verantwortlichen Auto zu gestalten“. Diese Botschaft hatte aber keine konkreten Auswirkungen.

Die Konzerne verfolgen eine „Wagenburgstrategie“. In ihrer arroganten Grundhaltung wollen sie den Status quo erzwingen und zeigen sich auf ihrem strukturkonservativen Weg innovationsfeindlich (Canzler, W. 1994). Wenn die **Autoindustrie** weiterhin keine Alternative für eine nachhaltige Welt anbietet, und tiefgreifende Innovationen müssen von der Industrie ausgehen, dann muss sie genauso wie die Stromindustrie **als Menschheitsvernichter bekämpft** werden (Vester, F. 1990). Die klein- und mittelständische Industrie hat längst die Zeichen der Zeit verstanden und ist Vorreiter bei der Entwicklung von Umweltautos. Allein es fehlen ihr die Kapitalmengen und die Absatzmöglichkeiten für einen Marktdurchbruch. Dabei hätte die Autoindustrie gewaltige Entwicklungskapazitäten, wenn nur die richtigen Ziele gesteckt würden. Aber die Industrie verkrampft sich am herkömmlichen Auto und ist Alternativen gegenüber innovationsfeindlich. Es gibt **in den Konzernen kein zukunftsorientiertes Management, sondern nur ein profitorientiertes Management** (Vester, F. 1990). Obwohl technisch ausgereifte Lösungen für 3-l-Autos in der Schublade sind, werden diese aus Profit- oder Nachfragegründen nicht gefördert.

22. Ist unser Auto eine „geplante Fehlkonstruktion“?

Als das Auto die Dampfmaschine ablöste, war das ein gewaltiger technischer Fortschritt. Der Verkehr war nicht mehr an die Gleise gebunden. Das Automobilkonzept wurde ständig technisch verbessert, aber nicht geändert. Die Nachteile seiner grundsätzlichen Konstruktion und die Nachteile einzelner Baugruppen wurden über Jahrzehnte nicht beseitigt.

Wesentlicher Nachteil ist die **Energieeffizienz**. Im Verbrennungsmotor werden nur 25 % der Kraftstoffmenge in Bewegungsenergie umgesetzt. Wird das „Nutzlastverhältnis“ angesetzt, dass 1 Tonne Automasse für den Transport von durchschnittlich 1,5 Personen mit 110 kg bewegt werden muss, dann haben wir einen **Wirkungsgrad von weniger als 5 %**. Während 100 Jahren technischer Entwicklung wurden und werden **95 % der im Erdöl steckenden Energie beim Autofahren verschwendet** (Petersen, R.; Schallaböck, K. O. 1995).

Der **Energieverbrauch** der Autos wurde mit jeder Entwicklung gesteigert. Die durchschnittliche Motorenleistung stieg von 1960 mit 34 PS auf 85 PS im Jahre 1993. Bei der S-Klasse von Mercedes-Benz wuchs die Motorenpalette von 1972 mit 160 bis 224 PS auf 231 bis 408 PS im Jahre 1991 (Canzler, W.; Knie, A. 1994). Der richtige Entwicklungspfad wäre die Verringerung des technisch verfügbaren Geschwindigkeitsniveaus gewesen und das Fahrzeuggewicht zu senken, um Energie zu sparen. Eine technische Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h würde bei einer gesetzlichen Autobahngeschwindigkeit von etwa 100 km/h ausreichen (BUND; Misereor 1997).

Fraglich ist auch, ob Renn-Limousinen mit 180 bis 250 km/h Spitzengeschwindigkeit bei einem Aufprall mit 200 km/h noch durch Knautschzonen, ABS, Kopfstützen, Airbags, Sicherheitsgurte mit Gurtstraffer ihre Insassen schützen können. Das alles wurde in 20 Jahren Entwicklungsarbeit geschaffen (Niedner, P. 1987).

Die Autoindustrie hat nicht die Absicht, Alternativen zur „Renn-Reise-Limousine“ zu entwickeln. 1990 gab der Leiter Forschung Fahrzeugtechnik bei VW die Richtung für die nächsten 20 Jahre vor: „Das Automobil wird sicherer und leiser sein, durch Verbesserung in der Formgebung, Werkstoffwahl und Motorkonstruktion weniger Energie verbrauchen und die Umwelt mit weniger schädlichen Abgasen belasten.“ Die prognostizierten 20 Jahre sind zwar noch nicht um, aber schon heute ist klar, dass diese Zielstellung auch noch für die nächsten 20 Jahre gelten wird, wenn die Autoindustrie nicht gezwungen wird, Alternativen zum Hubkolbenmotor zu finden. Gegenwärtig ist keine politische Kraft auszumachen, die das könnte.

Zur „Fehlkonstruktion“ der Autos wurden 1977 von Jörg Linser Untersuchungen gemacht. Die **Grundkonzeption des Autos ist seit 100 Jahren gleich geblieben**, was auch heute noch gilt.. Die Modelle werden nur zu jeder Automobilmesse neu gestylt. Das reizt, sich ein neues Modell zu kaufen, auch wenn der gefahrene Wagen gut noch 3 Jahre durchhält. In vielen Familien schlucken die Autokosten ein Drittel bis zur Hälfte des Familiennettoeinkommens. Das ist auch der Grund, warum die Frau noch hinzuverdienen muss, damit der Mann sein liebstes Spielzeug behalten und möglichst das neue Modell kaufen kann. Obwohl zum Erhalt der Wohnung, in der man sich im Durchschnitt 1440 min am Tag aufhält, der gleiche finanzielle Aufwand betrieben wird wie für das Auto, in dem man sich nur 42 min am Tag aufhält, steht das Auto an erster Stelle.

Mit dem Ziel der Umsatzerhöhung werden Autos für eine kurze Lebensdauer gebaut und haben einen hohen Reparaturaufwand, meint Jörg Linser. Der Verbraucher würde nicht nur durch die ständigen Modellverbesserungen immer wieder zur Kasse gebeten, sondern auch in technischer Hinsicht überverteilt. Allerdings wird heute mit verzinkten Karosserien und neu entwickelten Oberflächenbeschichtungen dieser damalige Mangel überwunden. Heute kann man nicht mehr sagen: „Der Fiat rostet schon im Katalog“.

Vor allem **durch mangelnde Produktinnovation würde die Autoindustrie auffallen**. Im Vergleich zu anderen Industriezweigen wie Elektronikindustrie, Kunststoffindustrie, Landwirtschaft und Bauindustrie hat die Autoindustrie keine wesentlichen Innovationen gebracht. Neue Modelle mit etwas anders geformten Blechteilen werden mit großem Presserummel als Neuheiten vorgestellt. Die Computerindustrie hat schon die 5. Generation ihrer Geräte entwickelt, die Flugzeugindustrie die dritte. Die Autoindustrie ist seit hundert Jahren noch bei der ersten Generation.

Linser gibt Beispiele zur mangelnden Produktinnovation:

Die gewählte **Radfederung** mit nachteiliger Kurvenneigung wird durch Einbau von Stabilisatoren verbessert und nicht die wirksamere hydropneumatische Radfederung eingebaut. Das hat nur Citroen geschafft. Bei teuren Fahrzeugen bieten das auch andere Hersteller heute wahlweise an, gegen Aufpreis.

Ein perfektes Antriebssystem hat die Autoindustrie bisher noch nicht entwickelt. Der Gangwechsel im **Schaltgetriebe** ist eine Uraltmethode zur Anpassung des Betriebszustandes des Motors an den des Fahrzeugs. Für wechselnde Antriebsleistungen bei unterschiedlichen Drehzahlen ist der Verbrennungsmotor eigentlich nicht geeignet.

Das **automatische Getriebe** wurde bereits 1908 von Föttinger erfunden und angewendet. 1925 bot der Ingenieur Rieseler der Automobilindustrie ein au-

tomatisches Getriebe an. Die Autoindustrie lehnte ab. 1965 erwarb die US-Autoindustrie diese Erfindung in Lizenz und entwickelte sie weiter. Bei größeren Wagen kann heute auch bei fast allen Herstellern Automatikgetriebe gewählt werden.

Nach wie vor werden Autositze in handwerklicher Fertigung hergestellt, obwohl in der Möbelindustrie längst Sitze aus Kunststoff billiger produziert werden. Auch hier ist Citroen Vorreiter.

In der Autoelektrik wurde die generelle Einführung der **Drehstromlichtmaschine** um Jahre verzögert. **Leiterplatten** zur Verdrahtung gedruckter Schaltungen wurden nur zögerlich eingeführt.

Der **Treibstoffbedarf** vergleichbarer Modelle wurde nicht merklich verringert. Die selbsttragende Karosserie sollte das Fahrzeuggewicht senken. Aber der Übergang von der Rahmenbauweise zur selbsttragenden Bauweise hat keinen Effekt gebracht.

Die **hohen Entwicklungskosten** haben eine geringe Effektivität: Gleich geblieben ist der grundsätzliche Aufbau, der Treibstoffverbrauch, das Fahrzeuggewicht, die Anlasseigenschaften, der Sitzkomfort, die Witterungsabhängigkeit. Verschlechtert hat sich die Lebensdauer und der Reparaturaufwand. Verbessert haben sich die Fahreigenschaften, die Fahrleistungen und das Sichtverhalten. Mit dieser Beurteilung verliert die Automobilindustrie ihre Eigenschaft als Wachstumsbranche und hat zumindest im Inland keine Neuinvestitionen mehr. Es entsteht der Eindruck **scheinbarer Reife der Produkte** und der Sättigung des Marktes. Der äußere Schein ist durch spiegelglatten Lack gekennzeichnet. Das Produkt ist kostspielig, umweltschädlich, hat hohe Reparatur- und Pflegekosten. Das Neuwagengeschäft und das Ersatzteil-Reparaturgeschäft werden durch die gewählte Konstruktion belebt und vergrößert.

Hohe Reparaturkosten entstehen auch durch die für das Fließband günstige Konstruktion der Autos. Die Demontage muss in der Reihenfolge der Montage erfolgen. Das kostet Reparaturzeit. Oft werden durch mangelhafte Diagnose schadenfreie Teile ersetzt. Ersatzteile sind viel teurer als die von den Zulieferern an das Montagewerk gelieferten Teile.

Oft ist das **Autozubehör ohne jede funktionelle Bedeutung**: verchromte Radmuttern, doppelte verchromte Endrohre beim Auspuff, Bug-Bullengitter als optische Blickfänger usw.

Eine unnötige Typenvielfalt verhindert kostengünstige Austauschteile. Die Vereinheitlichung von Zulieferteilen kommt nicht voran.

Für viele Kunden ist die Höchstgeschwindigkeit wichtiger als die Lebensdauer, Bequemlichkeit und einfache Handhabung. Die Höchstgeschwindigkeiten

großer Wagen nähern sich Rennwagengeschwindigkeiten. Die im Ausland geltenden Geschwindigkeiten werden weit übertroffen. In den USA sind in der Stadt 40, auf Landstrassen 97 und auf Autobahnen 112 km/h zulässig. Die in die Wagen installierte hohe Motorleistung kann gar nicht genutzt werden, und überholt werden darf nicht. Auch ist der Zeitgewinn auf Kurzstrecken marginal. Fahrzeuge mit hoher Spitzengeschwindigkeit bringen im praktischen Einsatz keine Zeitersparnis. Trotz risikoreicher Überholmanöver müssen sie sich immer wieder in den Paternosterzug einreihen.

Die hier angeführte Kritik von Jörg Linser an der Autoentwicklung trifft in einigen Punkten heute sicherlich nicht mehr zu, wurde aber angeführt, um die Tendenz in der Autoentwicklung deutlich zu machen.

23. Ist das „grüne Auto“ der Bündnis-Grünen eine Lösung?

Für die „Grünen“ wird das Auto „ein wichtiger Bestandteil unserer Mobilität bleiben“. „Doch das Auto der Zukunft fährt grün – oder gar nicht“ ist ihr Slogan. Von den „Grünen“ wurde 2007 das „**Green Car Concept**“ entwickelt, das eine „neue umweltschonende Automobiltechnik“ zum Inhalt hat und die „Kluft zwischen Ökologie und Ökonomie schließen“ soll. Das „grüne Auto“ ist weitgehend klimaneutral, stößt keine Schadstoffe aus, fährt leise, verursacht keine schweren Unfälle mehr und ist in ein integriertes Verkehrssystem eingebettet. Nach Auffassung der „Grünen“ ist die Industrie von diesem grünen Auto noch meilenweit entfernt und blockiert wirksame Grenzwerte beim Kohlendioxidausstoß.

Als erste dringende Schritte werden Effizienzsteigerung und Downsizing (engl.: Größenverringern) genannt: weniger Gewicht, Leichtlaufreifen, elektronische Schaltempfehlung, **optimierte Verbrennungsmotoren**, nachhaltig angebaute Biokraftstoffe. Hybridantriebe könnten Antriebe der Zukunft sein, aber Elektromotoren hätten einen höheren Wirkungsgrad.

Solche Zielstellungen sind ein CO₂- Grenzwert von 120 g/km ab 2012 und von 80 g/km ab 2020. Das sind die EU-Forderungen. Außerdem wird auf ein Tempolimit gedrungen und auf einen Klimapass für die Autos. Forschungsmittel sollen für die Batterieentwicklung und den Hybridantrieb auf 100 Mio. € aufgestockt werden für ein Programm bis 2020.

Diese Vorstellungen der „Grünen“ haben mit einem wirklich „grünen Auto“ wenig zu tun. Der **Verbrennungsmotor hat nach diesen Zielstellungen bis 2020 eine Zukunft**, mit leichten Emissionseinschränkungen. Damit können die erforderlichen Ziele der Schadgasreduzierung nicht eingehalten werden, denn wir haben nach Meinung der Wissenschaft **nur noch 10 Jahre Zeit zum Umsteuern**. Es handelt sich also beim „grünen Auto“ um eine herkömmliche „**Renn-Reise-Limousine**“ mit **Verbrennungsmotor und grünem Tarnanstrich**.

Der Industrie sollen **vom Staat keine bindenden Vorgaben** gemacht werden. Was der Markt aber bisher vermocht hat, ist so gut wie kein Fortschritt auf dem Gebiet der Schadgaseinsparungen. Es hat und wird nicht funktionieren, mit „Leitplanken“ eine technologische Entwicklung zu induzieren. Wenn wir bis 2020 auf Forschungsergebnisse warten wollen, dann wird der Klimawandel in einer weltweiten Katastrophe enden.

Aus diesen programmatischen Vorstellungen ist abzuleiten, dass die „Grünen“ der Industrie nicht weh tun wollen, die Rettung der Menschheit nicht wirklich einfordern und auf eine zukünftige Regierungsbeteiligung hoffen, sich zu „Ökokapitalisten“ gewandelt haben.

In Deutschland wäre es unvorstellbar, dass, wie in Kalifornien, die „Grünen“ als regierende Koalitionspartei eines Bundeslandes oder der Bundesrepublik beim Bundesverfassungsgericht Klage gegen Automobilkonzerne einreichen auf Schadenersatz wegen der Beeinträchtigung der Gesundheit, der Natur, in Landwirtschaft und Wirtschaft durch die gewählte Fahrzeugkonstruktion, die fossile Treibstoffe benötigt. Nur dann wären die „Grünen“ glaubhaft.

In den USA bietet die Mercedes Car Group ein Fahrzeug der E-Klasse mit Bluetec-Diesel an, das als „**World Green Car of the Year**“ bezeichnet wird, weil es das „weltweit sparsamste und sauberste EU5-Dieselfahrzeug der Oberklasse“ wäre, so Vorstandsvorsitzender der Daimler-Chrysler AG 2007. Vielleicht ist das das „grüne Auto“ der „Grünen“?

24. Können uns neue Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren retten?

Der Übergang zu alternativen Energiequellen ist wegen der Klimawende, den schwindenden Erdöl- und Erdgasreserven und der Smogsituation in den Großstädten längst überfällig. Aber die **Autoindustrie wird erst dann aktiv, wenn die fossilen Vorräte erschöpft** oder für den Normalbürger unerschwinglich werden. Deshalb sucht sie mit großen Forschungskapazitäten nach **Ersatztreibstoffen** für den Verbrennungsmotor als Ergänzungsenergieträger, um von den Ölimporten weniger abhängig zu sein.

Von den 55 Mio. Autos in Deutschland fuhren 2002 mit Erdgas 0,1 % (54 000), mit Flüssiggas 0,07 % (40 000), mit Hybridantrieb 0,01 % (6 000) und mit Elektroantrieb 0,003 % der Fahrzeuge. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass **neue Antriebssysteme ohne Erdölbasis in der Pkw-Flotte bisher keine Rolle spielen**. Auch Umweltminister Gabriel hofft auf umweltfreundliche Kraftstoffe, sagt aber nicht, welche er meint.

24.1. Erdöl

Bei der Erdölverarbeitung entstehen verschiedene Fraktionen von Derivaten, die in einem bestimmten Verhältnis anfallen. Diese Derivate werden schon lange von der Chemie-, der Bau- und Mineralölindustrie weiterverarbeitet. Alle diese Industrien haben kein Interesse, ihre Rohstoffgrundlage zu ändern, solange die Erdölvorräte nicht erschöpft sind. Die gesamte Industrie ist auf fossile Energie- und Grundstoffe ausgerichtet und angewiesen. Niemand in der Industrie will das ändern, das würde Investitionen in großem Umfange bedeuten.

Mehrere Marktanalysten behaupten, dass der **Erdöl-Peak** (der höchste Stand der Tagesförderung) bereits erreicht ist. In 20 bis 40 Jahren, je nach Anstieg des Jahresverbrauchs, werden die Vorräte erschöpft sein. **Fossile Energieträger und der Verbrennungsmotor sind daher nicht zukunftsfähig.**

24.2. Erdgas

Mit Erdgas kann man zwar die Umweltbelastung mindern, es werden weniger Schadstoffe freigesetzt, aber die Umweltschädigung bleibt bestehen. Ein gas-taugliches Nutzfahrzeug kostet zwischen 2000 und 4000 € mehr. Wegen des voluminösen Gastanks lohnt sich eine Nachrüstung nicht. Es sind erst 15 Fahrzeugtypen im Angebot, z. B. der VW Caddy. Die Motoren sind bivalent ausgelegt, man kann auch mit Benzin fahren. Die 700 Zapfstellen in Deutschland sollen erweitert werden. Der Verbrauch liegt um die Hälfte günstiger als

beim Benzinmodell, man **spart 20 % der CO₂-Emissionen gegenüber Benzin als Kraftstoff.**

Erdgas soll es zwar noch länger als Erdöl geben, aber nach spätestens 60 Jahren ist nach Expertenmeinung auch dieser Rohstoff aufgebraucht. Bei schneller industrieller Entwicklung von China und Indien schon früher. Da aber Erdöl viel früher nicht mehr zur Verfügung steht, wird Erdgas die Hauptenergiequelle für Verbrennungskraftmaschinen werden, was dann zu noch schnellerem Verbrauch dieses fossilen Rohstoffes führen wird. Erdgasantrieb ist also auch nur eine technologische Zwischenlösung. In Hinblick auf die Klimaerwärmung und die Erschöpfung der Vorräte ist diese Lösung ebenfalls unverantwortlich.

24.3. Biodiesel

Dieser Kraftstoff, der aus nachwachsendem Raps und Soja hergestellt wird, ist in Deutschland an etwa 1900 Tankstellen zu haben. Er eignet sich für alle Dieselmotoren. Wegen seiner aggressiven Reaktion mit Dichtungen müssen die Motoren vom Hersteller für Biodiesel freigegeben worden sein.

Nach EU-Zielen sollen Biotreibstoffe die fossilen im Jahre **2020 zu 10 %** ersetzen.

Biomasse kann aber sowohl als Treibstoff als auch für die Wärme- und Stromerzeugung eingesetzt werden. Es entsteht ein Wettlauf um Anbauflächen und Rohmaterial zwischen den Industriezweigen. Nach Untersuchungen des Bundesministeriums für Umwelt können **höchstens 15 % der Primärenergie aus Biomasse** gewonnen werden. Damit ist klar, dass **mit Biomasse die fossilen Treibstoffe zwar gestreckt, aber nicht ersetzt werden können.** Auch Biomasse ist keine generelle Zukunftslösung. Außerdem werden Nahrungsmittel der menschlichen Ernährung entzogen.

24.4. Bioethanol

Bioethanol wird durch alkoholische Gärung aus stärke- und zuckerhaltigen Pflanzen (Mais, Zuckerrohr, Zuckerrüben, Weizen, Stroh, Holz) gewonnen. Aus einer Tonne Mais können 413 l Ethanol gewonnen werden. Bioethanol wird in Deutschland meist als Mischkraftstoff angeboten als E 85 mit 85 % Ethanol und 15 % Benzin. Ethanol hat einen niedrigeren Energiewert als Benzin, 35 % weniger. **Der Energieaufwand, um aus Biomasse Ethanol/Methanol zu gewinnen, ist bei Kartoffeln um 32 %, bei Weizen um 28 % und bei Mais um 15 % höher als der Energiegehalt des produzierten Kraftstoffs.** Kraftstoff aus diesen Rohmaterialien zu gewinnen ist also

energiepolitisch und ernährungspolitisch völlig unsinnig. Aber seit wann haben die Konzerne nach diesen Zielen gewirtschaftet? Es zählt nur der Profit.

Nur bei **Zuckerrüben** mit 96 % und **Rapsöl** mit 71 % Energieaufwand zur Herstellung im Verhältnis zur gewonnenen Energie kann man von „**emissionsneutralen**“ Biokraftstoffen sprechen, die aber energiepolitisch ebenfalls fragwürdig sind (VDI [Hrsg.] 1992). Auch wird oft verschwiegen, dass bei der Ethanolherstellung je Liter Ethanol noch 10 bis 12 Liter Dünnschlempe anfallen. Würde in der BRD nur 5 % Ethanol dem Vergaserkraftstoff beigemischt, dann wird bei der Klärung der Dünnschlempe ein biochemischer Sauerstoffbedarf benötigt, der einer Stadt mit 20 Mio. Einwohnern entspricht (Reglitzky, A. A.; Schnieder, H.; Krumm, H. 1992). Diese Probleme werden bei der gegenwärtigen Euphorie für die Biotreibstoffe meist ausgeblendet.

Auch muss beachtet werden, dass gegenüber einem Benzintank ein Methanoltank das doppelte Volumen haben muss, um die gleiche Antriebsenergie zu speichern. Flüssiger Wasserstoff braucht das 5-fache und gasförmiger Wasserstoff das 16-fache Volumen. Allerdings ist die Speicherung elektrischer Energie in Bleibatterien noch ungünstiger.

Nur wenn Ethanol aus Pflanzenresten und nicht aus Lebensmitteln hergestellt wird, kann es zukünftig Bedeutung gewinnen. Aber das World Rainforest Movement hat festgestellt: Die Menschheit verbraucht gegenwärtig in einem Jahr so viel Energie, wie in 400 Jahren Biomasse nachwächst. Das ist also auch keine Lösung, obwohl sich alle Politiker, auch der energiepolitische Sprecher der Grünen, Josef Fell, gegenwärtig für die Verwendung tropischer Biomasse aussprechen. George Bush bezeichnet die verbrannten Lebensmittel sogar als „freedom fuel“. Der Regenwald wird abgeholzt, um Energiefrüchte anzubauen, was nicht nachhaltig ist.

24.5. Gas-to-liquid-Kraftstoff (GTL)

Erdgas wird zu Synthesegas und dann zu flüssigem Kohlenwasserstoff umgewandelt. Durch Fraktionieren wird daraus Dieselkraftstoff, der schwefelfrei ist. Hier werden also fossile Energieträger nur umgewandelt und sind deshalb nicht zukunftsfähig.

24.6. Biomass-to-liquid (BTL)

Dieser Treibstoff wird auch „SunDiesel“ genannt, weil der **Ausgangsstoff regenerative Biomasse** ist. Die Gase dieser Ausgangsstoffe werden über ein „Carbon-V-Verfahren“ in flüssigen Kraftstoff umgewandelt. Auch bei diesem Herstellungsverfahren gibt es erst Pilotanlagen. Die Herstellungskosten sind

noch viel zu hoch. Die Rohstoffe stehen z. T. mit Nahrungsmitteln in Konkurrenz.

24.7. Wasserstoff

In den 90er Jahren wurde euphorisch das „**Wasserstoffzeitalter**“ angekündigt. Besonders die Grünen setzten in die Wasserstofftechnologie große Hoffnungen. Aber die Bundesregierung hat erst 2006 ein „Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ aufgelegt, eine Milliarde € jährlich, je zur Hälfte vom Bund und von der Industrie.

Das Wasserstoffgas muss mit dem gleichen Energieaufwand, den nachher die Verbrennung erzielt, durch Zersetzung von Wasser bei der Elektrolyse gewonnen werden. Man kann also nicht Energie zusätzlich gewinnen, sondern nur umwandeln. Man kann Wasserstoff bei -253 °C transportieren, weil es erst dann flüssig und speicherbar wird. Dafür wird zusätzlich Energie benötigt, es gehen dabei 30 % des Energiegehalts verloren, und außerdem verdampfen 2 % des Wasserstoffs bei der Lagerung im Tank pro Tag. Würde man den Strom, der zur Wasserstoffherstellung erforderlich ist, direkt ins Stromnetz einspeisen, dann kämen 90 % der Energie beim Verbraucher an. **„Wasserstoffwirtschaft ist eine gigantische Energieverschwendung.“** (Stocker, G. 2006)

Bisher wurde Wasserstoff durch Reformation von Erdgas (Methan) gewonnen. Als Nebenprodukt fällt dabei das Klimagas Kohlendioxid an. **Wasserstoff aus Erdgas ist also nicht klimafreundlich.** Nur, wenn Wasserstoff mit erneuerbaren Energien hergestellt wird, ist er zukunftsträchtig. Aber bei der Elektrolyse von Wasser gehen schon 40 % der eingesetzten Elektroenergie verloren und **im Auto, in der Brennstoffzelle eingesetzt, kommen noch 20 % der Primärenergie an.** Das wäre energetisch unverantwortlich. Wasserstoff ist also auch nicht zukunftsfähig.

Bei der Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff wird Wasserdampf freigesetzt. Das ist umweltfreundlich. Aber bei der Verbrennung entsteht nicht nur Wasserdampf. Es wird nämlich **zur Verbrennung kein reiner Sauerstoff verwendet, sondern Luft**, und bei diesem Verbrennungsvorgang entstehen giftige **Stickoxide**.

Wasserstoff könnte auch aus Biogas (Methan) hergestellt werden und wäre dann wenigstens klimaneutral. Aber Großanlagen zur Biogasproduktion gibt es erst wenige, und die Bioabfälle reichen nicht für den Ersatz von Erdöl-Treibstoffen.

24.8. Kohlevergasung

Auch diese Lösung, im 2. Weltkrieg industriell in Deutschland erprobt, ist aus energetischer Sicht keine Konkurrenz für andere Alternativ-Treibstoffe. Ein Kohlehydrierwerk braucht gegenüber einer Ö raffinerie bei gleichem Durchsatz das **33-fache an Investitionen**, das Doppelte an Rohstoffkosten und das Dreifache an Personal, und der Wirkungsgrad liegt bei 40 bis 60 % (Busse, M. 1980). Damit ist klar, dass ein Kapitalist erst dann sein Geld in diese Technologie steckt, wenn der letzte Tropfen Erdöl verbraucht ist. Die Kohlevorräte in Deutschland würden aber noch einige Jahrzehnte reichen, um Erdöl als Kraftstoff für Autos zu ersetzen.

24.9. Elektroenergie aus erneuerbaren Quellen

Aus erneuerbaren Quellen, wie Sonne, Wind, Meereswellen usw. hergestellte Elektroenergie ist die einzige Antriebsenergie, die unendlich und naturverträglich zur Verfügung steht. **Das ist der Kraftstoff der Zukunft.** In Deutschland stammen bereits 12 % der Elektroenergie aus erneuerbaren Quellen, und dieser Anteil nimmt stark zu.

Wichtiger als die Frage nach den Gewinnungskosten der Energie, die in einer kapitalistischen Wirtschaftsordnung immer im Vordergrund steht, ist bei einer Energieerzeugungsanlage die Frage, ob es gelingt, für die Lieferung eines Quantums gebrauchsfertiger Energie eine wesentlich geringere Menge Energie für die Herstellung dieses Quantums aufzuwenden. Nur wenn diese Frage positiv entschieden werden kann, ist die Energieerzeugungsart zukunftsfähig.

Der **Energieerntefaktor** drückt das Verhältnis der von einer Energieerzeugungsanlage während ihrer Lebensdauer erzeugten Energie zu dem benötigten Aufwand an Primärenergie für den Bau, den Unterhalt und Betrieb dieser Anlage aus.

Photovoltaikanlagen haben eine viel längere Energierücklaufzeit (6 bis 10 Jahre) als erneuerbare Energieanlagen auf der Basis maschinen- und bautechnischer Lösungen. Zum Beispiel haben Wasserkraftanlagen eine Rücklaufzeit von 2 bis 3 Jahren. Bei Biogasanlagen werden etwa 23 % der erzeugten Energie für die Herstellung und den Betrieb der Anlagen benötigt. Bei Windkraftanlagen sind die Verhältnisse noch günstiger: Sie benötigen nur 13 % der erzeugten Energie für ihre Herstellung und den Betrieb.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass, bis auf die noch ungünstigen Relationen bei den Photovoltaikanlagen, die Anlagen für die Gewinnung erneuerbarer Energie zukunftsfähig sind. Aber auch bei den Photovoltaikanlagen gibt es große Anstrengungen, den Energieerntefaktor zu verbessern.

25. Welche alternativen Antriebe zum Hubkolbenmotor gibt es?

Zukünftige Autos müssen sowohl der wachsenden Bevölkerung als auch der Umweltsituation Rechnung tragen. Jeder auf der Welt möchte ein Auto und jeder möchte ein umweltgerechtes Auto, darin ist sich in der Zielstellung die Regierung und Autoindustrie einig. Klar ist inzwischen nicht nur den Umweltbewussten, dass ein Ökomobil keinen Verbrennungsmotor haben und nicht mit fossilen Brennstoffen angetrieben werden darf. Ohne Zweifel ist die **Null-Emissions-Antriebstechnik die Technik der Zukunft**.

Auf den Elektroantrieb wollen die Autokonzerne aber nicht umsteigen, weil es derzeit keine Speicher für Strom gibt, die in ihrer Kapazität dem Tank für flüssige Treibstoffe entsprechen (500 km). Batterien können zur Zeit nur 5 l „Benzin“ tanken. Der Energievorrat an Bord wird zum Schlüssel der Antriebstechnik hochstilisiert. Aber eigene Forschungen der Autoindustrie an Batterien werden nicht in Angriff genommen. In den USA ist das jedoch der Fall.

Die deutsche Autoindustrie hat 2005 insgesamt 25 Mrd. € für Forschung und Entwicklung ausgegeben (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung), mehr als alle anderen Branchen. Umweltminister Gabriel hofft, dass die Autoindustrie alternative Antriebssysteme entwickeln wird. Untersuchen wir, was die Konzerne anzubieten haben. Bisher hat die Technikentwicklung dazu geführt, dass der Kraftstoffverbrauch alle 20 Jahre um einen Liter pro 200 km gesenkt werden konnte. Nach wie vor wollen die deutschen Autokonzerne nur die **Otto- und Dieselmotoren optimieren, und neue Antriebslösungen werden in Serienfahrzeugen nicht angeboten**.

25.1. Hybridantrieb mit Verbrennungskraftmaschine und Elektromotor mit Akku als Stromspeicher

Die Nutzung der Bremsenergie führte zum Hybridantrieb. Beim Bremsen könnten 70 % der Bremsenergie aufgenommen werden. Dadurch könnte die Effizienz insgesamt um 30 % steigen. Verbrennungsmotor und Elektromotor wurden kombiniert. Das wird natürlich ein teureres Auto.

Der in der Presse und von den Grünen ins Gespräch gebrachte **Toyota Prius** ist ein reines Benzinfahrzeug mit einer zusätzlichen elektrischen Rekuperation, die den Benzinverbrauch im Stadtverkehr senken kann. Er kann aber nicht mit Strom aus der Steckdose fahren. Auch **Honda** hat Hybridfahrzeuge im Angebot.

Dagegen ist der **Volvo C 30** ein Fahrzeug mit elektrischem Einzelrad-Antrieb, und eine Batterieladung reicht für etwa 70 km. Aufgeladen wird die Batterie

über eine 220-V-Steckdose. Über längere Strecken steht ein Dieselmotor zur Verfügung.

25.2. Brennstoffzelle und Elektromotor

Daimler-Chef Dieter Zetsche gibt die Entwicklungsrichtung vor: „Wir wollen, langfristig betrachtet, den **Verbrennungsmotor durch die Brennstoffzelle ersetzen.**“ (Auto Zeitung 2007). Zetsche will glauben machen, dass die „Stinker“ von der Strasse verschwinden werden und nur noch Wasser aus dem Auspuff tropft. Aber: „Diese Entwicklung wird **frühestens ab 2020** auf den Markt kommen“, meint Michael Ramstetter, Chefredakteur der ADAC Motorwelt (ADAC Motorwelt 2007).

Die Brennstoffzelle ist eine Alternative zur Batterie. Sie kann Wasserstoff und Sauerstoff katalytisch und damit kalt in Strom verwandeln. Aber Wasserstoff kann nur mit hohem Energieaufwand hergestellt werden, muss in Hochdruck-Spezialbehältern mitgeführt werden, und es gibt kein Tankstellennetz. Antriebsmotor ist eine Elektromaschine. VW berichtet, dass eine neue Hochtemperaturbrennstoffzelle entwickelt wurde, die einige Nachteile der Niedrigtemperaturbrennzelle eliminiert und den Weg zur Serienfertigung freimachen würde. BMW entwickelte 2002 den 750 hl, eine in Kleinserie hergestellte 12-Zylinder-Limousine. Der 140-Liter-Wasserstofftank muss auf -253 °C gekühlt werden und ergibt 350 km Reichweite und 226 km/h Höchstgeschwindigkeit. Auch Daimler-Chrysler hat 2004 eine Kleinserie von Brennstoffzellen-Fahrzeugen hergestellt.

25.3. Niedrigenergiefahrzeug unter 5 l/100 km-Verbrauch

Greenpeace hat 1992 bereits ein Sparmobil zur IAA vorgestellt: 2 1/2-l-Auto, 500 kg Eigengewicht, 120 km/h Höchstgeschwindigkeit, optimierter Verbrennungsmotor. 1996 entwickelte Greenpeace einen Kleinwagen auf der Basis des Renault Twingo. Das Auto wurde **SmILE** getauft, was Small, Intelligent, Light und Efficient heißen soll. Mit diesem Fahrzeug wurden **3,3 l/100 km** verbraucht, gegenüber der Konkurrenz klarer Spritsparsieger. Der Serien-Twingo braucht 5,6 l, der Ford Escort 6,3 l und der VW Polo 5,8 l. Solange der Sprit nicht noch teurer wird, wird die Nachfrage nach spritsparenden Autos gering sein.

VW entwickelte **2002** das „erste verkehrstaugliche und für den Straßenverkehr zugelassene **1-l-Auto** der Welt“. Mit diesem **Zweisitzer** fuhr der Ex-VW-Chef Piech von Wolfsburg nach Hamburg zur Hauptversammlung des Konzerns. Die Machbarkeit energiesparender Autos wurde damit wieder einmal unter Beweis gestellt. Zur Entwicklung hatte man nur 3 Jahre gebraucht. Die Autokonzerne können also, wenn sie wollen. VW will **2009 ein Fahrzeug mit**

weniger als 2 l/100 km mit einem Dieselmotor auf den Markt bringen für zwei hintereinander sitzende Personen. Die Technikdetails stammen von dem 2002 vorgeführten 1-l-Auto, das keine Marktreife erlangte.

Piech meinte, mit dem 3-l-Auto in Leichtbauweise mit direkteinspritzendem Dieselmotor könne man **ohne zu tanken 1000 km** weit fahren. Dieses Fahrzeug, der Lupo, wurde 27 000-mal verkauft und die **Produktion des „sparsamsten Serienautos der Welt“ wurde dann eingestellt**. Mit 15 000 € Kaufpreis war der Kleinwagen viel zu teuer gemacht worden. Es lief wenig Werbung, und es bestand gar nicht die Absicht, die Fließbänder in Wolfsburg oder anderen Werken des Konzerns umzustellen. Solange die Bürger genug Geld haben, Mittelklassewagen zu kaufen, und solange der Fiskus den Kauf von Dienst- und Firmenwagen mit bis zu 49 % des Kaufpreises sponsert, werden keine Spritsparer gebaut. Je höher der Spritverbrauch, desto höher die Subvention.

Opel stellte auf der Internationalen Automobilausstellung 2007 das Konzeptauto Flextreme vor, bei dem ein Dieselmotor die Batterie für den Elektroantrieb auflädt. Er soll unter 1,5 l/100 km verbrauchen, ist aber auch nur ein Konzept und keine Serienproduktion.

26. Kann zukünftig das Elektroauto mit erneuerbarer Antriebsenergie die alternative Lösung sein?

Nur mit dem Elektroauto sind nach heutigem Stand der Technik sogenannte „Null-Emissions-Fahrzeuge“ (Zero-Emission-Vehicle) realisierbar, die **an der Fahrstrecke keine Schadstoffe aus dem Antrieb emittieren**.

Selbst wenn Elektroenergie mit fossilen Brennstoffen gewonnen wird, ist das Elektroauto hinsichtlich des Primärenergieverbrauchs und der Kohlendioxid-Emissionen mit ökonomischen Benzin- und Dieselfahrzeugen vergleichbar (Birnbreier, H. 1992).

Aber zukunftsfähig ist nur ein Elektroauto, das mit erneuerbarer Primärenergie fährt.

Das Elektromobil hat ebenso wie das Diesel- oder Otto-Mobil eine 100-jährige Geschichte. 1881 ist der Franzose Gustave Trouve mit einem elektrisch getriebenen Dreirad durch Paris gefahren. Das erste Elektromobil wurde gewerbsmäßig 1886 in London eingesetzt. Edison hat seinen „Electric Runabout“ 2000-mal verkauft. 1899 erreichte ein Elektro-Rennmobil eine Geschwindigkeit von 105,88 km/h! Porsche stellte zur Weltausstellung 1900 in Paris ein Elektroauto aus. Ferdinand Porsche hat zu Beginn des vorigen Jahrhunderts in Wien ein Elektroauto mit Radnabenantrieb entwickelt, kein Getriebe, keine Kardanwelle, kein Differential. Dieses Auto wurde vom Hoflieferanten Lohner in Wien gebaut (Bode, W. 1938). Das war bahnbrechend. Nach dem 1. Weltkrieg gab es in Deutschland 22 000 Elektrofahrzeuge (Renner, F.W. 1997). Für viele innerstädtischen Fahraufgaben konnte das Elektromobil alle Anforderungen an Fahrdynamik, Geschwindigkeit und Reichweite erfüllen (Post- und Paketzustellung, Zeitschriftenvertrieb, Sozialdienste, Kurierdienste, Kaufhauszustellung, Gartenbetriebe usw.).

Dennoch ist die allgemeine Ansicht, dass sich der Misserfolg des Elektromobils in der im Vergleich zu Benzin geringeren Energiedichte der verfügbaren Batterien begründet. Das ist aber nicht der Fall, denn Bleibatterien können bereits heute einen Aktionsradius von 120 km erreichen. Es gibt andere Gründe für die schleppende Markteinführung.

Eine **breite Markteinführung kann nur erreicht werden, wenn eine Universalfahrzeugstrategie verfolgt wird**, die auf den universellen Einsatz von Elektromobilen abzielt (Abt, D. 1998). Aber die Messlatte der „Renn-Reise-Limousine“ wird an alle alternativen Antriebe angelegt, und bisher kann keine alternative Lösung diese Messlatte erreichen.

Als Beispiel sei die Entwicklung bei BMW angeführt. Der 3er BMW in seiner schwächsten Version (316i) mit 1,6-l-Motor und 100 PS kommt bei 460 kg

Zuladung auf 191 km/h Spitze. Sein elektrisch betriebener Bruder BMW E 1 hat nur 45 PS, kommt nur 250 km weit und nicht 800 km und macht nur 120 km/h Spitze. (Handelsblatt 19.5.1993). Die Kunden sind von den Fahrwerten der konventionellen Fahrzeuge verwöhnt und steigen deshalb nicht auf Elektromobile um (Hutchinson, P. A. 1995). Forschungs- und Entwicklungs-Vorstand von VW Ernst Fiala drückt das so aus: „Um ein Elektroauto erfolgreich auf den Markt zu bringen, muss es allen anderen Alternativen mindestens ebenbürtig sein. Im normalen Alltagsbetrieb ist der Antrieb mit E-Motor und Batterie dem Verbrennungsmotor bis heute hoffnungslos unterlegen.“ (Fiala, E. 1994)

Mitte der 60er Jahre wurden in den USA wieder Elektrofahrzeuge entwickelt. Noch 1903 war im Staate New York der Anteil der E-Fahrzeuge an den Neuzulassungen 20 %. Der Verbrennungsmotor hatte 27 % und der Dampfmotor 53 % (Wakefield, E. A. 1994). Nunmehr erlebt das E-Fahrzeug in den USA eine Renaissance, weil in Kalifornien 1991 ein Gesetz erlassen wurde, das ab 1998 einen bestimmten Anteil an Zero-Emissions-Vehicles der verkauften Flotte je Autokonzern vorschrieb. Die GM-Entwicklung des Elektroautos „Impact“ mit 100 kW hat eine bessere Beschleunigung als der Porsche 924 oder der Mazda MX-5. Die amerikanische Autoindustrie ist Vorreiter bei der Entwicklung von E-Mobilen.

Die Monopole haben aber die Autogesellschaft fest im Griff. Sie entwickeln zwar Produktivkräfte, die zu sparsamerem Verbrauch von Kraftstoffen und zur Substitution nichterneuerbarer Rohstoffe führen, aber sie setzen die Forschungsergebnisse nicht in die Serienproduktion von Autos um, sondern setzen medienwirksam entwickelte Einzelfahrzeuge oder Kleinserien in Szene, um die Autowelt zu blenden und abzulenken.

Notwendige Forderungen an die Industrieentwicklung, wie Langlebigkeit der Fahrzeuge, wesentliche Materialeinsparung, geringere Höchstgeschwindigkeit und erneuerbare Kraftstoffe werden nicht einmal von der Regierung thematisiert. Die Senkung des cw-Wertes von 0,5 bei den kastenförmigen Limousinen der 40er Jahre bis zu heute auf 0,29 bei den im Windkanal geformten Autos wird in Zukunft nicht mehr die Rolle spielen, denn erst bei Geschwindigkeiten über 100 km/h kommen sie zur Wirkung. Mit einer Umstellung der Industrie auf diese Ziele wäre aber gegenwärtig eine Senkung der Profite zu erwarten.

Das **Elektromobil ist das ideale Fahrzeug für den Stadtverkehr und für Ballungsgebiete**: keine lokalen Abgasemissionen, kaum Lärmentwicklung, überall kann „getankt“ werden. Ein Elektromotor kann aus dem Stand heraus ohne jedes Rucken von der Drehzahl Null bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigen, und man kann Bremsenergie zurückgewinnen: saubere Innenstädte und verminderte Fassadenverschmutzung, Schonung der Erdölreser-

ven, Fahrerlaubnis bei Smogalarm, kein Mitführen entzündlicher Treibstoffe, bei abnehmender Drehzahl steigt das Drehmoment, auf steiler Strasse „stirbt“ der Motor nicht ab. Das Elektroauto eignet sich allerdings nicht für „sportliches“ Fahren, es hat nur mäßige Beschleunigungswerte.

Der Elektroantrieb beschränkt gegenwärtig den wirtschaftlichen Fahrzeug-einsatzbereich auf 1 bis 2 Passagiere und Kurzstrecken. Die Energieausnutzung ist aber viel besser als bei Benzinkraftstoffen, bei denen nur 20 % der eingesetzten Energie als Antriebsenergie zur Verfügung stehen und nur 5 % am Rad ankommen. Der Rest geht als Abwärme verloren.

In der Stadt haben Fahrten mit Strecken bis 30 km einen Anteil von 90 % aller Fahrten. Als Stadtwagen können Elektroautos also bestens empfohlen werden. **Es könnten sofort 21,9 % der Pkw durch Elektroautos ersetzt werden** ohne nennenswerte Einschränkung der Pkw-Nutzung (Schaefer, H. 1992). Das ist also keine Marktnischen-Technologie, wie die Autoindustrie weismachen will.

An ein Elektromobil kann man nicht den gleichen Maßstab wie an herkömmliche Fahrzeuge anlegen, wie z. B. Spitzengeschwindigkeit, Reichweite, Größe und Form der Karosserie usw. Die **derzeitigen und immanenten Schwächen der Elektromobile** sind: eingeschränkte Reichweite, niedrige Geschwindigkeiten, geringe Beschleunigung, lange Batterieladezeiten, kein Tankstellennetz. (Aber 80 % der privaten Pkws werden nachts auf privatem Boden abgestellt und könnten aus dem Strom-Hausnetz aufgeladen werden.)

Ein Elektroauto für den Stadtverkehr wird sich bestimmt in großen Stückzahlen absetzen lassen. Es sind aber Seriengrößen von mindestens 100 000 Stück im Jahr notwendig, um kostenmäßig mit dem Benzin-Pkw gleichzuziehen. Obwohl die großen Konzerne immer Mal wieder Prototypen von Elektromobilen vorstellen, werden Elektroautos vorrangig von Mittelstandsbetrieben entwickelt und in kostenträchtigen Kleinserien hergestellt.

27. Welche Fahrzeugkonzeptionen gibt es für Elektromobile?

Länder, in denen keine Autos produziert werden, sind bei der Entwicklung von Elektromobilen vorangeschritten: Dänemark und die Schweiz. Da gibt es ein halbes Dutzend kleine Firmen, die Elektromobile entwickelt haben und in kleinen Serien verkaufen. Aber: „Die Vormachtstellung der Automobilindustrie verhindert die Förderung vieler technisch ausgereifter Konzepte privater Erfinderteams. Sie bleiben in der Schublade, weil das Geld für eine Testserie fehlt.“ (Vester, F. 1990)

Dabei gab es in der Hauptstadt Berlin bereits 1911 den Betrieb „Berliner Elektromobil-Fabrik GmbH“ die ein 4-sitziges Fahrzeug mit Frontantrieb und einen Elektromotor baute, das eine Reichweite von 80 km hatte (Seherr-Thoss, H. C. 1997). Viel weiter ist die Automobilindustrie heute auch noch nicht.

Bereits 1986 wurden zu Solarmobilrennen (Tour de Sol in der Schweiz) 78 Fahrzeuge zugelassen, die aber mit ihrer Batterieausrüstung für den Alltag ungeeignet waren. Die Batterien hatten nur etwa 200 Ladezyklen und mussten in auslaufsicheren Behältern untergebracht werden. 1985 war der Tour-sieger ein Mercedes-Benz, der 70 km/h Spitze fuhr bei 38 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit. In 9 h 41 min fuhr der Testwagen 368 km. Hier muss daran erinnert werden, dass bereits 1899 der Belgier Camille Jenatzky mit einem Elektromobil eine Spitzengeschwindigkeit von 105,88 km/h erreichte, schneller als alle Benzinautos seiner Zeit (Hünninghaus, K. 1961).

Die **Vorteile des Elektroantriebs** sind: umweltfreundlich, lautlos, emissionslos, kein Motorenöl, keine Reibungsverluste beim Anfahren, keine Kupplung, kein Energieverbrauch im Stand, keine mechanische Kraftübertragung (Schaltung, Differenzial, Kardanwelle), keine Zündkerzen, Vergaser, Ventile und Auspuff, einfache Bedienung (Vester, F. 1990). Nur mit dem Elektroauto sind nach heutigem Stand der Technik „**Null-Emissions-Fahrzeuge**“ **realisierbar**.

Auch die **Effizienz** der Elektrofahrzeuge ist nicht zu übertreffen. 10 kWh/100 km Verbrauch **entsprechen 1 l Benzin**. Fahren 5 Personen mit, dann werden etwa 20 kWh/100 km verbraucht. Das sind immer nur erst 2 l Benzin. Bei Wasserstoffautos gehen in der Bereitstellungskette 65 bis 75 % der notwendigen Elektroenergie verloren, so dass diese Antriebstechnik mit dem Elektromotor nicht konkurrieren kann.

Ein Elektroauto muss nicht schneller als 120 km/h fahren können, und eine Reichweite von 250 km genügt bei einem Energiespeicher von 50 kWh.

Gefordert wird aber auch beim Elektroauto ein bequemer Ein- und Ausstieg, ein großer Gepäckraum, gute aktive und passive Sicherheit und geringe Unterhaltungskosten. Die Nutzlast soll 50 % des Eigengewichts betragen. Es wird deshalb auf das bekannte Karosseriedesign zurückgegriffen und bisher entwickelte Getriebelösungen werden bevorzugt. Durch elektrische Rekuperationsbremsen wurde Strom gewonnen, nur zum Anhalten gibt es hydraulische Bremsen. Das notwendige Leichtbaukonzept muss mit Sicherheitsbedürfnissen in Übereinstimmung gebracht werden.

Für die Solarmobilkonstrukteure führt der Vergleich mit den herkömmlichen Autos zu Sachzwängen, die zur Gewichtszunahme und höherem Leistungsverbrauch führen. Die Konstrukteure müssen sich aber **vom herkömmlichen Autokonzept lösen**. Denn wenn in herkömmlichen Autos Bleibatterien eingebaut werden, dann sind diese wesentlich schwerer als der Benzintank, damit wird der Schwerpunkt des Wagens verschoben, die Achsenaufhängung, die Federung, die Stoßdämpfer, die Reifen und die Bremsen werden beeinflusst, und die Entnahme der Batterien erweist sich als schwierig. Deshalb ist es **unsinnig, vorhandene Benzin-Pkw auf Elektroantrieb umzurüsten**.

Grundsätzlich gibt es zwei Wege für die Konstrukteure:

1. Wenn in ein **Serienauto** mit selbsttragender Karosserie anstelle eines Verbrennungsmotors ein **Elektromotor eingebaut** wird, dann spricht man vom „**Conversion Design**“ (conversion = umgewandelt, umgebaut). Das hat den Nachteil, dass die Batterien bei den ohnehin schweren Wagen zur Gewichtserhöhung führen, was die gesamte Fahrwerkskonstruktion beeinflusst und außerdem geringere Reichweiten verursacht. Diese Lösung hat aber den Vorteil, dass die Kundenakzeptanz erstmal vorhanden ist: Es ist ja das gleiche Auto wie bisher. Das Fahrzeug ist keine Neukonstruktion und hat nur einen anderen Antrieb bei gleichem Typ. Das Risiko der Markteinführung ist geringer.

Von **Citroen** ist der **AX electric** bekannt, der 15 kWh/100 km verbraucht, **was etwa 1,5 l Benzin entspricht**. Der AX mit Verbrennungsmotor benötigt etwa 6 l/100 km.

Auch GM stellte 2007 den Chevrolet Volt vor, der mit seinem Elektromotor 64 km weit fahren kann. Der mit dem „E-flex-System“ ausgestattete Wagen soll die Grundlage für eine neue Generation von Elektroautos werden.

2. Der andere Weg wäre eine **völlige Neukonstruktion**, das „**Purpose Design**“ (purpose = zweckentsprechend, zielführend). Es ermöglicht die Optimierung von Gewicht und Energieverbrauch und ist die **Zukunftslösung**. Da müsste ein Autokonzern etwa 1 bis 2 Mrd. € in die Entwicklung stecken. Das ist bei dem immer noch stabilen Absatz von Verbrennungsmoto-

ren den Konzernen zu risikoreich. Nur kleine Firmen entwickeln Elektroautos mit völlig neuer Konstruktion. Auch die **Elektrokomponenten erfordern ein eigenes Fahrzeugkonzept** bei Elektroautos, das sich vom „traditionellen“ Serienfahrzeug grundlegend unterscheidet.

Kennzeichen für die Purpose-Lösung sind: Leichtbau, wichtiger als die Luftwiderstandsfläche ist das Fahrzeuggewicht; zwei leichte Elektromotoren, getrennt gesteuert, an den beiden Hinterrädern, bei Kleinwagen Frontantrieb mit einem mittigen Elektromotor; Einsparung von Getriebe, Differentialgetriebe und bei Radnabenantrieb auch der Wellengelenke; gut wärmegeämmte Karosserie, damit die Klimaanlage im Leistungsbedarf minimiert werden kann; Minimierung des Stromverbrauchs aller Nebenverbraucher. Bester Kompromiss bei der Systemspannung liegt zwischen 180 und 240 V, Höchstgeschwindigkeit 80 km/h, Beschleunigung wie bei verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen (Braess, H.-H. 1992). Auch, um die Unterbringung der Batterie und den Batteriewechsel zu normen, ist eine Purpose-Lösung notwendig.

Das Anforderungsprofil für den Antriebsvergleich wäre 1200 kg Gesamtgewicht, 120 km/h Spitzengeschwindigkeit, 16 kW Dauerleistung, 20 % Steigfähigkeit, Spannung 100/200 Volt (Harbauer, W. 1992).

Es gibt Vorschläge, solche kleinen Stadtautos „niedlicher“ zu machen und auf die „gefletschte Schnauze“ zu verzichten. Im Design wird das „Kindchen-Schema“ empfohlen (großer Kopf, hohe Stirn, tief liegende Augen, kurze dicke Extremitäten, rundliche Form und runde vorspringende Pausbacken). Für ein Auto heißt das kleiner Kühler, Überwiegen des Fahrgastoberteiles durch hohe Frontscheiben, tief unten angeordnete Scheinwerfer, rundliche Karosserieformen und pralle Räder mit kleinem Radius (Spörli, S. 1972).

Zur Grundausstattung sollten gehören 2 Airbags, Klimaanlage, integrierte Sicherheitseinrichtung für Kinder, Autotelefon, Stauraum, Schiebedach, Radio. Weniger wichtig sind Allrad, Cabrio, Dachgepäckträger, Platz für 5 Personen, eingebaute Kühlbox (Opaschowski, H. W. 1995).

Die Erfahrungen mit Kleinwagen in den 50er und 60er Jahren sollten ausgewertet werden, als man Karosserien noch mit Hartholzgerippe und beplankt mit Sperrholz und Kunstleder fertigte (Trabbi-Lösung). Die waren auf alle Fälle leichter als die heutigen Blechkarossen. Im Innenausbau könnten nachwachsende Rohstoffe (Nawaros) eingesetzt werden, was das Recycling erleichtert. Es stehen heute auch neue Materialien aus der Flugzeugindustrie zur Verfügung wie z. B. Kohlefaserwerkstoffe, die aber noch teuer sind.

28. Warum muss ein nachhaltiges Auto ein Langzeitauto sein?

Allein schon die steigenden Rohstoff- und Energiepreise fordern eine längere Nutzungsdauer der Autos. Vom Standpunkt der Nachhaltigkeit muss außerdem gefordert werden, dass die Autos mit nur noch etwa **20 % des jetzigen Materialaufwandes** hergestellt werden dürfen. Rohstoffe werden in Zukunft in ausreichender Menge nicht mehr zur Verfügung stehen. Die Aufgabe ist also: weniger Material und langlebiger. Kohlefaserwerkstoffe sind dafür geeignet. Das erfordert neue Konstruktionsprinzipien, neue Reparatur- und Wartungsmethoden. Das Ziel wäre 35 Jahre Lebensdauer und 500 000 km Fahrleistung. Derzeit ist die Autoindustrie jedoch zur grundlegenden Innovation ihrer verschleißfreudigen und modeabhängigen Produkte unwillig. Die geforderte Zielstellung ist für Ingenieurbüros eine große Herausforderung. Aber die deutschen Techniker haben bisher jede Aufgabe lösen können, die ihnen die Industrie gestellt hat. Warum dann nicht auch bei einer Aufgabe, die die Regierung im Bevölkerungsinteresse stellt? Der Elektroantrieb ist jedenfalls schon ein langlebiger Antrieb.

29. Welche Fortschritte gibt es bei der Batterientwicklung?

Schlüsselkomponente des Elektroautos ist die Batterie, die die Reichweite bestimmt. Batterien müssen folgende Bedingungen erfüllen: Rohstoffverfügbarkeit zu erschwinglichen Preisen, keine Fertigungsprobleme, die aus dem Rohstoff resultieren, Möglichkeit des Recyclings, Serienproduktion möglich (Braess, H.-H. 1992).

Auf einem Auto **Solarzellen** anzubringen und damit den Antriebsstrom zu erzeugen, ist eine Utopie. 2 m² Dachfläche bringen 1 kW/d, und man kann damit 3 bis 4 km fahren. Man ist also beim Elektroauto **auf Batteriestrom angewiesen, ein „Sonnenauto“ ist technisch noch nicht machbar.**

Die deutsche Autoindustrie wartet auf die „Wunderbatterie“, die alle ihre Ansprüche erfüllt. Sie erforscht und entwickelt aber nicht selbst Batterien, bis auf Opel. Auf dem Gebiet der Elektroautoentwicklung sind vor allem in die Batterieentwicklung Fördermittel geflossen. In den 90er Jahren in der BRD 5 Mio. DM/a, in den USA jedoch 52 Mio. \$ und in Japan 20,5 Mio. \$ (Christel, W.; Finkenstein, E.; Scheurer, K. 1992). An dieser Relation ist die geringe Aufmerksamkeit der deutschen Regierung für alternative Konzepte abzulesen. Deutschland wird wieder Mal, wie immer, den USA um 20 Jahre nachhinken. In Deutschland wurde die Unterstützung der Gesamtfahrzeugentwicklung durch die öffentliche Hand eingestellt, jedoch in den USA und Japan fortgeführt.

In Deutschland endete die Batterieentwicklung von ABB von 1972 bis 1994 an Natrium-Schwefel-Batterien mit Einstellung der Forschung, weil sich „kein Markt für das Produkt entwickelt habe“ (FAZ 1994).

Batterien haben entscheidende **Nachteile gegenüber einem Benzintank**: Pro kg Gewicht können Batterien 100- bis 400-mal weniger Energie speichern als ein Benzintank. Eine 4,5-t-schwere Batterie wäre notwendig, um die gleiche Reichweite wie ein benzingetriebenes Auto zu erreichen (Pereen, F. W.; Sundermann, N.; Wittop, B. 1997). Hinzu kommt, je schneller mit dem Elektroauto gefahren wird, um so kürzer wird die Reichweite. Fährt man nur 30 km/h, dann kann man dreimal weiter fahren, als wenn man eine Geschwindigkeit von 100 km/h fährt. Damit wird klar, dass die **Batterieentwicklung ausschlaggebend für die Markteinführung von Elektromobilen** sein wird. Außerdem müssen Seriengrößen von 100 000 Stück erreicht werden, soll die Batterie kostengünstig hergestellt werden können (Sarnes, J. 1992). Aber Batterieneuentwicklungen haben die Entwicklungsreife von Bleibatterien noch nicht erreicht, und deshalb kann eine Serienfertigung noch nicht beginnen. Elektromobile sind derzeit wegen der hohen Batteriekosten teurer als Autos mit Verbrennungsmotoren, was den Absatz entscheidend behindert.

Dabei könnten fast alle Zweitwagen und Stadtautos Elektroautos sein, was immerhin fast 50 % des Pkw-Bestandes betrifft.

Da ein Elektroauto nun mal auf Batterien angewiesen ist, muss es extrem leicht sein und eine raffinierte Elektronik haben. Es kann nicht schneller als 80 bis 100 km/h sein, und im Stadtverkehr muss es nicht schneller als 50 km/h sein (Vester, F. 1990)

Der Hauptgrund, warum sich im Stadtverkehr der Elektro-Pkw noch nicht durchgesetzt hat, sind also die derzeitigen Leistungsparameter der eingesetzten Batterien.

29.1. Bleibatterien

Der erste Blei-Akku wurde bereits 1859 eingesetzt, wurde ständig verbessert und einsatzsicherer gemacht. Bleibatterien sind für Elektroautos ungeeignet, besonders im Winterbetrieb. Empfohlen wird nicht die Gitterplatten-Batterie, die als Starterbatterie bekannt ist, sondern die Panzerplattenbatterie. Bleiakumulatoren sind bei der Herstellung und Entsorgung nicht umweltfreundlich. Blei ist ein begrenzter Rohstoff.

29.2. Zink-Brom-Batterien

Es wurden Zink-Brom-Batterien entwickelt, die ein geringeres Gewicht und eine höhere Leistung als Bleibatterien haben und außerdem unempfindlich gegen Tiefentladungen sind.

29.3. Nickel-Cadmium-Batterien

In Frankreich wurde eine Nickel-Cadmium-Batterie entwickelt, die kostengünstiger als Bleibatterien ist und die mehr als 1500 Ladezyklen ermöglicht und 55 Wh/kg Energiedichte hat. Eine Steigerung auf 65 Wh/kg ist zu erwarten. Das Leistungsgewicht erreicht 210 W/kg (Ledjeff, K. 1992). Das sind schon 60 % mehr Leistung gegenüber einer Bleibatterie. Die Kosten der Ni-Cd-Batterie sind zwar dreimal so hoch wie bei Bleibatterien, aber durch die höchste Lebensdauer einer Batterie mit 100 000 km je Batteriesatz werden gleiche oder niedrigere Kosten je gefahrenen km erreicht. **Mit 55 Wh/kg ist das Leistungsgewicht doppelt so hoch wie bei der Bleibatterie.** Diese Batterie ist schnellladefähig, in 6 min auf 40 % der Kapazität, und hat eine Reichweite von 80 km. Die Batterie kann zu 100 % recycelt werden. Nickel wird in der Stahlindustrie gebraucht. Die Entwicklung auf diesem Gebiet geht stürmisch weiter.

Bleibatterien und Ni-Cd-Batterien sind marktgängige Akkumulatorensysteme. Ni-Cd- Batterien können bereits bis 100 Ah gebaut werden.

29.4. Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien des US-Herstellers Lithium-echnology Corp. werden in den Gaia-Akkumulatorenwerken in Nordhausen hergestellt. Sie wurden in den Toyota-Prius eingebaut, der bisher mit einer Nickelmetallhydrid-Batterie fuhr. Soll eine Energiemenge von 55 l Benzin im Auto gespeichert in Lithium-Ionen-Batterien mitgeführt werden, dann würde das Batteriepaket 1080 kg wiegen und einen halben Kubikmeter Platz brauchen. Der Wirkungsgrad des Elektroautos wäre dann aber mit 50 bis 65 % sehr gut (Auto Zeitung 2007). **Lithium-Titan-Batterien** sind eine Weiterentwicklung dieser Batterie.

29.5. Barium-Titan-Batterien

Aus den USA kommen Berichte, die auf einen **Durchbruch bei der Batterie-Entwicklung** hoffen lassen. Die EE-Stor in Texas entwickelte einen Batterie-Ultracap-Hybrid auf der Basis von Barium-Titan-Pulver und dem Einsatz von Ultrakondensatoren. Während Bleibatterien 32 Wh/kg Batteriegewicht bringen und Lithium-Ionen-Batterien 120, soll die neue Batterie **280 Wh/kg** erreichen. Eine Produktionsstrasse für einen 15-kWh-Energiespeicher für Kleinwagen soll aufgebaut worden sein. Damit sollen 200 Meilen Reichweite und Stromkosten von 9 \$ für 500 Meilen erreicht werden, während Benzinautos dafür 60 \$ brauchen.

29.6. Lithium-Titanat-Batterien

Eine weitere Batterieentwicklung aus den USA (Altair Nanotechnologies Inc.) macht von sich reden. Unter Nutzung der Nanotechnologie wurde eine Lithium-Titanat-Batterie entwickelt. Bei Betriebstemperaturen von -35 °C bis $+75\text{ °C}$ kann eine **Reichweite von 400 km je Batterieladung** erreicht werden. Die Lebensdauer wird bei 10 000 bis 15 000 Ladungen mit 20 Jahren angegeben, die für 6 Mio Fahrkilometer reicht. Mit besonderen Ladestationen kann man die Batterie in **10 min auf 95 % ihrer Kapazität** aufladen. Die Leistungsdichte wird mit 4 kW/kg und die Energiedichte mit **90 Wh/kg** angegeben. Eine Kleinserie läuft seit Ende 2005, Versuchsfahrzeuge wurden erprobt. Bewährt sich diese Batterie und wird sie kostengünstig produziert, dann ist diese Batterie ebenfalls ein Durchbruch in der Batterieentwicklung (Wikipedia).

Die USA sind der deutschen Batterieentwicklung um mindestens ein Jahrzehnt voraus.

30. Welche Elektroantriebe gibt es für Autos?

„Elektromotoren sind nahezu ideale Fahrzeugmotoren. Sie sind leise, arbeiten durchweg mit hohem Wirkungsgrad und weisen eine günstige Drehzahl-Drehmoment-Charakteristik auf. Ihr maximales Drehmoment ist schon bei niedrigsten Drehzahlen verfügbar, und auch bei hohen Drehzahlen können sie ein ausreichendes Drehmoment abgeben, bei nahezu konstanter Leistung über der Drehzahl. Auf ein mehrstufiges Getriebe kann verzichtet werden.“ (Braess, H. H. 2001).

Elektromotoren für Autos müssen ein hohes Anfahrtdrehmoment haben, einen großen Drehzahlbereich, hohen Wirkungsgrad und ein hohes Leistungsgewicht (Abt, D. 1998). Soweit die Eigenschaften, Vorteile und Forderungen an Elektroantriebe.

Die Entwicklung von Antrieben für Elektrostraßenfahrzeuge wurde in Deutschland 1968 wieder aufgenommen und Gleichstromreihenschluss-Motoren entwickelt. **Radnabenantriebe** als Direktantrieb ohne Getriebe können mit bürstenlosen Gleichstrommotoren (DC-Brushless Motor) ausgerüstet werden. Allerdings haben sie hohe Herstellungskosten. Dagegen sind Reluktanzmotoren mit einfacher mechanischer Ausführung aufgrund der fehlenden Magnete und Wicklungen im Rotor robust und preiswert und haben ein hohes Drehmoment und einen hohen Wirkungsgrad.

Ein **mittiger E-Motor** für den Frontantrieb und Kraftübertragung über Gelenkwellen auf die Vorderräder verbessern das Federungsverhalten der Räder gegenüber Radnabenmotoren.

Elektrofahrzeuge benötigen einen Umrichter, um die Fahrmotoren nach Fahrwunsch aus der Batterie zu speisen und Bremsenergie zurückzuspeisen. Der **spannungseinprägende Umrichter** hat sich durchgesetzt.

Ab 1974 wurden Versuchsfahrzeuge mit fremderregten Gleichstrommotoren erprobt (Harms, K. 1992). Inzwischen ist man der Auffassung, dass bürstenlose Drehstrommotoren eine bessere Technik bieten, aber sie benötigen ein Getriebe, einen höheren Stromrichter Aufwand, höhere Magnetmaterialkosten und die Kosten hängen, wie bei jedem Produkt, von den produzierten Stückzahlen ab (Harbauer, W. 1992).

31. Woher soll der Strom für die Elektroautos kommen?

Die **Schadstoffbilanz von Elektrofahrzeugen ist von den Primärenergie-trägern abhängig**. Nur wenn erneuerbare Energie Primärenergieträger ist, kommen die Vorteile der Elektrofahrzeuge voll zur Wirkung. **Zum Elektromobil gehört der Ausbau der erneuerbaren Energie** über den jetzigen Strombedarf hinaus. Werden die Batterien in der Nacht aufgeladen, wenn der Stromverbrauch um etwa 20 % sinkt, dann könnten **bei der gegenwärtigen Kraftwerksleistung bereits 5 Mio. Elektromobile „getankt“ werden**, ohne zusätzliche Stromerzeugungsanlagen bauen zu müssen.

Jeder Elektroautofahrer könnte sich seinen „**Kraftstoff**“ **auch selbst erzeugen**: „Ein Fahrzeug hat einen typischen Verbrauch inklusive aller Ladeverluste etc. von 10 kWh/100 km und soll 10 000 km im Jahr fahren. Die jährlich benötigte Energiemenge beträgt also etwa 1 000 kWh. Dafür reicht, je nach Anordnung, ein Solargenerator von etwa 1 bis 1,2 kW, der eine Fläche von ca. 10 m² benötigt.“ (Solarmobil 2003). Einfamilienhäuser sind gewöhnlich mit Drehstrom und 16 Ampere Absicherung ausgerüstet, was eine Leistungsübertragung von 10 kW erlaubt. Man kann also je Stunde 10 kW „tanken“, das sind 50 bis 100 km Fahrstrecke je nach Fahrzeuggröße. Diese Lösung des Stromversorgungsproblems kann aber nur bei entsprechend zur Verfügung stehenden Dachflächen in Frage kommen. Für die Mehrzahl der Elektroautos ist das Stromnetz die „Tankstelle“.

Abgesehen von einer stromwirtschaftlichen **Infrastruktur** für Elektrofahrzeuge muss das Problem der Stromerzeugung für die Elektroautos gelöst werden. Da die Kernenergie einen hohen Grundlastanteil hat, kann die Strombereitstellung nachts schon jetzt zu 50 % aus kohlendioxidarmer Stromerzeugung gesichert werden.

Etwa 2 Mio. Elektrofahrzeuge benötigen etwa 1 % der Stromerzeugung, das wären bei **55 Mio. Elektrofahrzeugen** (die volle Ablösung der Benzinautos durch Elektroautos), etwa **25 % der jetzigen Stromerzeugung** (Sporckmann, B. 1992). Die verfügbare Kraftwerksleistung liegt in Deutschland bei 120 000 MW und es werden in der Januar-Höchstlast nur 80 000 MW gebraucht. Es würde also genügen, wenn diese Kraftwerksreserven mobilisiert werden, um die Batterien aller Elektrofahrzeuge aufzuladen.

Die Nachtladung in den Garagen allein löst aber das Problem der Batterieaufladung nicht vollständig. Auch auf Firmenparkplätzen und öffentlichen Parkplätzen müssten Lademöglichkeiten vorhanden sein, ebenso auf Autobahn-Rastplätzen und Autobahn-Tankstellen.

Die fehlende Schnell-Ladeinfrastruktur ist ein wichtiges Argument der Auto-konzerne gegen das Elektroauto. Deshalb muss hier der Staat einspringen und **Ladestationen an vorhandenen Benzin-Tankstellen** finanziell unterstützen.

Selbst wenn die Emissionen bei der derzeitigen Stromerzeugung nur von den Elektrofahrzeugen auf die Kraftwerksschornsteine verlagert werden, gibt es auf alle Fälle eine sofortige Entlastung in den Innenstädten und Ballungsge-bieten.

32. Was verhindert die Markteinführung von Elektroautos?

Wer hat sich bisher ein Elektroauto aus welchen Gründen angeschafft? Befragungen haben ergeben, dass 90 % der Elektromobilkäufer bereits ein konventionelles Auto haben. Das heißt, das **Elektromobil ist zur Zeit Zweit- oder Drittwagen**. Vor allen Dingen wird damit zur Arbeit gefahren mit durchschnittlichen Jahresfahrleistungen von 5000 km. 90 % der Nutzer haben eine Garage mit E-Anschluss zum „Auftanken“. 60 % gaben als Motiv für den Kauf den Landeszuschuss für den Autokauf an. Es wird mitgeteilt, dass bei 66 % der Befragten im Umfeld Neugier und Interesse festgestellt wurden und keine negativen Bemerkungen. 50 % der E-Autofahrer haben schon auf der Arbeitsstelle „getankt“. Besonders in Ballungsgebieten herrscht subjektiv ein „sehr gutes Fahrgefühl“ vor. Bei der weiteren Entwicklung von Elektroautos sei eine Reichweite über 150 km weniger dringlich als die Haltbarkeit der Batterie und ein praktikables Handling der Elektrobauteile (Knie, A.; Berthold, O. 1995).

Bei der wirtschaftlichen Macht der Automobilkonzerne können sich Elektromobile nur durchsetzen, wenn **wenigstens ein Konzern die Systemführerschaft übernimmt**. Aber die Autokonzerne favorisieren Lösungen, bei denen das bestehende technische System des Automobils nur modifiziert, aber nicht aufgegeben wird. Die Automobilindustrie ist der Meinung, dass das Elektroauto nicht die Leistungsfähigkeit des Benzinautos erreichen wird und deshalb unverkäuflich bleibt, auch als Zweitwagen. Möglich sei, dass sich Elektroautos in Kurorten und in Citys als Nischenfahrzeuge durchsetzen. Nach Heiko Barske, Chef der VW-Forschung, ist „Elektroantrieb abwegig, solange beim konventionellen Antrieb noch nicht alles ausgereizt ist“ (König, W. 1991)

Auch die Richtung in der Batterieforschung ist unklar und zersplittert. Die Notwendigkeit einer Infrastruktur für Ladestationen und deren Finanzierung steht nicht auf der Tagesordnung der Regierung, hat aber eine große Bedeutung für die Markteinführung. Die Regierung hat zum Elektroauto insgesamt keine klare eindeutige Position. Politik und Wirtschaft haben keine Übereinstimmung zu konkreten Vorgaben der Markteinführung. Es fehlt an verlässlichen politischen Rahmenbedingungen. Nach wie vor wird das Leitbild vom Automobil durch das Benzinauto bestimmt. Erst wenn es zu einem eindeutigen Bekenntnis der Regierung und der Konzerne zum Elektromobil kommt, ist der Weg zu einer breiten Markteinführung von Elektromobilen frei (Abt, D. 1998).

33. Welche Fördermaßnahmen sind notwendig?

Ziel muss also die prinzipielle universelle Einsetzbarkeit des Elektromobils sein, sonst wird es sich nicht durchsetzen. Dabei muss man deutlich machen, dass der Verkehrsinfarkt nicht durch Elektroautos gelöst werden kann und ein Umstieg auf den ÖPNV in Größenordnungen Hauptziel der Verkehrswende-Agenda bleibt.

Insbesondere die Luftqualität in den Ballungsgebieten und die Sorge um die Gesundheit der Menschen gaben der Markteinführung Auftrieb. Der unerträgliche Smog im Ballungszentrum Los Angeles gab den Anlass, eine schwedische Firma „Clean Air Transportations Holdings“ 1998 zu beauftragen, 150 Purpose-Design-Elektroautos herzustellen. Später sollten dann 100 000 Autos gebaut werden.

Um einen Marktdurchbruch zu erreichen, muss der **Staat** sich am Kaufpreis der teuren Batterien, an der Kfz-Steuer, an Versicherungsprämien, an öffentlichen Ladestationen und an der Forschung und Entwicklung **finanziell beteiligen**.

Zur Zeit sind in Deutschland Elektromobile 5 Jahre Kfz-Steuer-frei und danach privilegiert. Bei Smog gibt es eine Fahrerlaubnis.

In den Jahren von 1992 bis 1994 wurden in Deutschland vom BMFT 105 Mio. DM Fördermittel für die Batterieentwicklung zur Verfügung gestellt, jährlich 5,8 Mio. DM sind ein lächerlicher Betrag für diese zukunftssträchtige Aufgabe. Die USA und Frankreich kann sich unsere Regierung bei den Fördermittelhöhen zum Vorbild nehmen. Außerdem wurden die Fördermittel des BMFT in den Sand gesetzt, weil 75 Mio. DM für die Entwicklung der Na-S-Hochleistungsbatterie mit einer Einstellung des Forschungsvorhabens endeten, also ohne Effekt ausgegeben wurden (Bundesregierung 1992).

Eine staatlich unterstützte Erprobung von Elektrofahrzeugen findet seit 1992 mit 60 Fahrzeugen auf der Insel Rügen statt (Voy, C. 1992). Seit 1994 führt die RWE Energie AG mit 50 Fahrzeugen eine Erprobung selbst entwickelter Fahrzeuge durch. Seit 1995 führt die Deutsche Post AG Versuche mit Zink-Luft-Batterien bei 64 Fahrzeugen durch. Eine medienwirksame Auswertung dieser Versuche steht aus.

33.1. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Markteinführung

Im Folgenden wurden Gedanken von Dietmar Abt aus seiner Dissertationsschrift „Die Erklärung der Technikgenese des Elektromobils“ von 1998 entnommen:

Die **Regierung** muss sich von ihrer einseitigen Interessenvertretung der Autoindustrie lösen und muss sich politisch und technologisch **zur Elektroauto-Technologie bekennen**. Das ist die Grundvoraussetzung für eine koordinierte Zusammenarbeit von Staat und Industrie auf diesem Gebiet der technischen Entwicklung.

Die **Universalfahrzeugstrategie** muss allgemein anerkannt bleiben, um an das heutige Automobil-Leitbild anzuknüpfen. Vom Staat muss das **Leitbild des „elektrischen ökologischen Straßenverkehrs“** anerkannt, verbreitet und allmählich durchgesetzt werden. Das Automobilleitbild muss so verändert werden, dass Geschwindigkeit und Reichweite (Tankfüllung) nicht vorrangig sind, sondern ökologische Kriterien.

Eine vom Staat initiierte Entwicklung von Purpose-Design-Fahrzeugen muss den Elektromobilen einen exklusiven und statu strächtigen Charakter verleihen, um die Markteinführung zu unterstützen. Dabei müssen die Erfahrungen der Luft- und Raumfahrtindustrie bei der Verwendung leichter und strapazierfähiger Materialien ausgenutzt werden.

Die Automobilindustrie muss durch entsprechende **Gesetze gezwungen werden, die Systemführerschaft bei der Entwicklung von Elektromobilen zu übernehmen**. Dabei muss beachtet werden, dass das Elektromobil als neues technisches System das Benzinauto grundsätzlich in Frage stellt und Widerstand und Kritik der Autoindustrie herausfordert.

Die **Ladestationen-Infrastruktur** muss vom Staat angeschoben und in Zusammenarbeit mit der Stromindustrie an den Tankstellen angesiedelt werden, damit der Rückgang des Mineralölabsatzes finanziell aufgefangen werden kann.

Gleichzeitig müssen vom Staat finanzierte **Forschungen zur Weiterentwicklung der Batterien** angeschoben werden und nicht auf die Verbesserung der Batterietechnik endlos gewartet werden, weil die Autoindustrie das als Argument gegen die Elektroautos vorschiebt.

34. Welche Rolle muss der Staat bei der Massenproduktion von Elektroautos spielen?

Der Mechanismus der Marktwirtschaft kann keine notwendigen verkehrspolitischen Ziele verwirklichen. Wenn wir das dem Markt überlassen, dann führt das in die Katastrophe des Verkehrsinfarakts und des Klimainfarakts. Deshalb **darf der Markt die Verkehrspolitik nicht bestimmen**. Die Profitwirtschaft wird zum Verschwinden der Eisen- und Straßenbahn führen, wie das in den nordamerikanischen Städten bereits vor Jahrzehnten geschehen ist.

Nicht der Markt stand an der Wiege des größten deutschen Autokonzerns VW, sondern der Staat. Die Autokonzerne weigerten sich nämlich, ein Billig-Auto in Serie zu bauen. Das versprach wenig Rendite. Eigentümer des VW-Werkes war bis 1945 die faschistische „Deutsche Arbeitsfront“, die mit den Einzahlungen von Hunderttausenden „Volksgenossen“, denen man vorgegaukelt hatte, dass sie einen „Volkswagen“ erhalten würden, wenn sie Einzahlungen vornehmen, dieses Werk aufbaute. Von Anfang an wurden in diesem Werk aber Kübelwagen für die Wehrmacht gebaut und nur 630 zivile „Käfer“ (Wolf, W. 1986). An diesem Beispiel soll gezeigt werden, dass **der Staat ein Werk für Elektroautos bauen** und in Großserienfertigung den Markt beliefern muss. Die Autokonzerne sind nicht einmal bereit, Kleinwagen auf Basis eines Verbrennungsmotors, wie z. B. den Up!, eine VW-Entwicklung, in Großserie herzustellen. **Ein Werk mit Jahresausstoß von mindestens 1 Mio. Elektroautos muss deshalb vom Staat finanziert und betrieben werden**. Bereits 34 000 Autos Jahresausstoß würden zu einer Kostendegression führen, wie Betriebswirtschaftler ausrechneten (Abt, D. 1998). Elektroautos müssen universell einsetzbar sein, sonst werden sie nicht angenommen. Es geht also nicht um elektrische Rollstühle, Flughafenfahrzeuge, Golffahrzeuge, Gabelstapler usw., die keine große Beschleunigung brauchen. **Das Elektrofahrzeug muss dem Benzinfahrzeug im Gebrauchswert ebenbürtig sein** (Abt, D. 1998).

Die Regierung schiebt gegenwärtig die Verantwortung für die Elektroautoentwicklung der Industrie zu. Es sei Aufgabe der Industrie, „... im Zuge der Serienvorbereitung und -fertigung schnell preisgünstige Lösungen zu erarbeiten, die das Elektrofahrzeug zumindest für bestimmte Einsatzfelder auch konkurrenzfähig zum Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor machen“ (Deutscher Bundestag. 1992).

Forderungen zur Entwicklung des individuellen und öffentlichen Verkehrs

Die wichtigste Forderung an einen Verkehr von morgen ist die **ökologisch dauerhafte Verträglichkeit**. Weder die Lebens- und Entwicklungschancen zukünftiger Generationen dürfen beeinträchtigt werden, noch die Menschen in anderen Ländern ausgeklammert werden. Eine ökologisch verträgliche Mobilität muss auch in allen Entwicklungs- und Schwellenländern anwendbar sein.

Der gegenwärtige Zustand, dass 80 % der nicht erneuerbaren Energie von 20 % der Weltbevölkerung verbraucht werden und die Industrieländer für den Schadgasausstoß hauptverantwortlich sind, führt in die ökologische Katastrophe. **Die gegenwärtigen Konzepte der Industrieländer für den Verkehr sind global nicht anwendbar.**

„Langfristig aber gilt: Ökologie, nachhaltige Entwicklungsperspektiven und nachhaltige Politik gehen nicht mit einem kapitalistischen Wirtschaftssystem zusammen. Sie schließen sich gegenseitig aus, sind nicht kompatibel. ... Jede Verlangsamung des Verkehrs bedeutet ein Sinken der Profitrate, bedeutet den Anfang vom Ende kapitalistischen Wirtschaftens.“ (Wolf, W. 2006)

Andererseits gilt: **„Von einer Lebensweise, deren integraler Bestandteil Automobilität ist, kommen wir auf absehbare Zeit nicht herunter.“** Der Wunsch des Bürgers nach einem eigenen Kfz ist ebenso wie der Wunsch nach einer lärmfreien sauberen Umwelt vernünftig und berechtigt. (Breuer, G. 1983). Die Menschen in ein „Leben der kurzen Wege“ durch Anordnungen zurückzudrängen, wird, wenn überhaupt, nur über einen längeren Zeitraum gelingen. In diesem Zeitraum sind verstärkte Anstrengungen notwendig, gegen die Zersiedlung und Umweltzerstörung mit ökonomischen Mitteln anzukämpfen, diese Entwicklung zu stoppen und umzudrehen.

Die Zielstellung muss sein, dass die Städte wieder wohnlich werden und der Bürger dennoch nicht auf sein Auto verzichten muss. In Städten und Ballungsräumen hat das Auto seine Berechtigung verloren, in dünn besiedelten Gebieten ist es derzeit notwendig.

Deshalb gibt es nur die Doppelstrategie, sowohl den ÖPNV zu verbessern als auch das Auto umweltgerecht zu machen. Die Politik muss darauf gerichtet werden, in Städten und Ballungsgebieten den privaten Pkw-Verkehr durch lukrative Angebote des ÖPNV immer weiter einzuschränken. Gleichzeitig muss das Auto umweltgerechter gemacht werden. Verkehrswissenschaftler fordern eine grundlegende Richtungsänderung der Verkehrsentwicklung mittels Verkehrsvermeidung durch ÖPNV-Förderung und Integration des Fußgänger-, Radfahrer- und Elektromobilverkehrs in den ÖPNV

(Buchwald, K.; Engelhardt, W. 1999). In diese Verkehrsbereiche müssen die staatlichen und kommunalen Investitionsmittel fließen und nicht in den Straßenbau.

Das Straßenbahn- und Busnetz muss ausgebaut werden. Der ÖPNV in den Städten muss in 5-Minuten-Abständen mit Anschlussgarantie und 500 m maximalem Fußweg zur Haltestelle organisiert werden, Vorfahrt für Bus und Straßenbahn, überdachte Fahrradabstellplätze an öffentlichen Haltestellen. Erst dann, so Züricher Erfahrungen, steigen Pkw-Fahrer auf den ÖPNV um.

Der Fahrradverkehr muss gefördert und erleichtert werden: Fahrradwege und -netze in den Großstädten auf Kosten von Pkw-Spuren, Fahrradzentren an Bahnhöfen, Fahrradmitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln. Gleichzeitig muss der ÖPNV im Verkehrsverbund ausgebaut werden. Häufigere Takten, kürzere Fahrzeiten, weniger Umsteigen, verbesserter Service und niedrigere Preise sowie Schaffung von Parkmöglichkeiten an Bahnhöfen sind die Alternativen. Die Stadtplanung muss verkehrsvermeidende Strukturen wieder herstellen durch Dezentralisierung der Dienstleistungen, der Verwaltungen, der Schulen und des Handels.

Nicht zuletzt muss dem Fußgängerverkehr mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden: mehr Zebrastreifen, 30-km/h – Zonen und Spielstrassen, Parkverbot auf Gehwegen, Umwandlung von Parkplätzen in Spielplätze und Grünanlagen.

Es kommt darauf an, die Kommunalpolitiker davon zu überzeugen, dass alle diese Vorschläge zur **Verkehrswende in einem Paket komplett in wenigen Jahren** umgesetzt werden müssen.

Daraus ergeben sich die Forderungen: **Zukünftig müssen kommunalpolitische Entscheidungen zu Standortfragen den Individualverkehr auf den Umkreis von 50 km einschränken. Den Arbeitnehmer-Pendlerverkehr kann man bei der gegebenen Standortstruktur der Betriebe nur sehr langsam zurückzudrängen. In Ballungsgebieten und Großstädten muss dem ÖPNV unbedingt der Vorzug gegeben werden. Im Fernverkehr muss die Bahn benutzt werden. Erst über 1500 km wäre das Flugzeug eine Alternative.** Auf das Flugzeug sollte wegen des großen Schadgasausstoßes ganz verzichtet werden. Mit dem Ende des fossilen Zeitalters wird das Flugzeug ohnehin als Transportmittel weitgehend verschwinden.

Der BUND fordert, dass die Autohersteller mit innovativen Techniken und umweltbewusster Werbung bis 2008 den Durchschnittsverbrauch von Neuwagen auf 5,7 l bzw. 140 g CO₂ senken. Spätestens 2012 sollten dann weniger als 5 l/100 km, was 120 g CO₂ entspricht, erreicht werden. Diese Zielstellungen sind aber nicht ausreichend, um der Klimakatastrophe zu entgehen.

Über einen **Zeitraum von 10 Jahren** muss stufenweise umgesteuert werden: **Vom 3-l-Auto zum 1-l-Auto und dann zum Elektroauto**. Durch nachhaltige solare Energieversorgung wird das Elektromobil zum **Solarauto**. Hybridautos und Brennstoffzellenautos sind überflüssige Zwischenlösungen, die die Konstruktionsbüros der Autokonzerne von den notwendigen Entwicklungen fernhalten und die Kapazitäten an diese binden.

Es ist falsch, über eine Belastung der Verbraucher mit höheren Benzinpreisen die Autoindustrie veranlassen zu wollen, das 3-l-Auto zu produzieren. Damit wird soziale Gerechtigkeit verletzt, und die Industrie kann das aussitzen. Notwendig sind staatliche Regulierungen für die Industrie wie in Kalifornien. **Das „Deregulierungsgebot“ der Industrie muss durchbrochen werden**. Aber eine kapitalfreundliche Regierung wird das nie durchsetzen.

Sofortmassnahmen, die im Bundestag als Gesetzesvorlagen der LINKEN eingebracht werden sollten, wären:

- Einführung eines Tempolimits auf Autobahnen nach US-Vorbild;
- generelle Verkehrsberuhigung in Wohngebieten;
- Kostenwahrheit im Straßenverkehr;
- schrittweise Befreiung der Städte vom Auto;
- Senkung des Flottenverbrauchs an Treibstoff;
- Produktion eines preiswerten 1-l-Autos und eines 3-l-Autos in Massenproduktion bei Senkung der Fahrzeugmasse;
- Verlagerung des Gütertransports von der Strasse auf die Schiene;
- keine Entwicklung und Produktion von Riesen-Lkw;
- Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen durch Umleitung des Verkehrs, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Verkehrsverboten.

Verkehrsmittel der Zukunft müssen vorrangig Schiffe, Fahrräder, Straßenbahnen, Busse und die Eisenbahn sein.

Um das Auto umweltgerecht zu machen, gibt es nur den Ausweg: „**Eine technische Revolution der automobilen Antriebstechnik**, die sich von der Verbrennung fossiler Treibstoffe verabschiedet und damit den Entwicklungspfad ihrer nur schrittweisen Verbesserung verlässt.“ (Heine, H. 2001). Die technische Entwicklung ist beeinflussbar: der kalifornische Weg in kurzen Schritten. Nur in einer Übergangszeit von 10 Jahren sollten vorerst noch verbrauchs- und emissionsarme Kleinwagen gebaut werden, die fossile Kraftstoffe benötigen.

Von der Regierung müssen Innovationen geplant werden und von der Industrie entsprechende technische Entwicklungen gefordert werden. Der Weg der Forderungen wurde in den USA und Japan beschritten, warum nicht auch in Deutschland? Die Industrie darf nicht das einführen, was sie gerade entwickelt hat.

Die einzige umweltgerechte Lösung, das für das Auto technisch sofort zur Verfügung steht, ist das Elektroauto, das allerdings zunächst einen begrenzten Einsatzradius haben wird. Deshalb müssen alle staatlichen Mittel, die die Autoindustrie zur Zeit erhält, auf die Batterieentwicklung umgeleitet werden, damit auf diesem Gebiet schnell Lösungen für leichte und leistungsstarke Batterien gefunden werden. Ohne politische Steuerung wird es keine Verkehrswende geben. Der Markt kann es nicht richten.

Die Einführung von Elektromobilen kann durch die Schaffung eines **öffentlichen Solartankstellennetzes** gefördert werden. Der Prototyp einer Solar-Tankstelle von AEG wurde bereits 1988 auf der Hannover-Messe gezeigt.

Durch diese Entwicklung der Automobilisierung werden natürlich nicht alle Folgeprobleme des Autoverkehrs gelöst. Es bleibt der Massenverkehr in den Städten, das Auswuchern der Städte, der hohe Flächenverbrauch, der Landschaftsfraß und andere Schädigungen der Natur, gegen die es anzukämpfen gilt.

Ein ganz **wichtiger Bestandteil der Null-Emissions-Auto-Agenda** ist die allmähliche **Zurückdrängung des Leitbildes der „Renn-Reise-Limousine“ zugunsten eines Leitbildes vom emissionsfreien Elektromobil.** Hier sind nicht nur die Nichtregierungsorganisationen gefragt, sondern vor allem die Regierung, die hier entgegen der Lobbywünsche der Automobilindustrie ein **neues zukunftsfähiges Leitbild** durchsetzen muss, das über die Vorstellungen vom „Grünen Auto“ weit hinausgeht und ein **„Solarauto“** zum Inhalt haben muss.

Literatur

- Abt, D. (1998): Die Erklärung der Technikgenese des Elektromobils.
 ADAC Motorwelt (2007): Heft 3. – S. 3.
- Aicher, O. (1984): Kritik am Auto.
- Apel, D.; Ernst, K. (1980): Stadtverkehrsplanung – Mobilität.
- Armanski, G. (1986): Wir Geisterfahrer e. V. Lust und Last am Automobil.
- Auto Zeitung (2007): Nr. 21. – S. 82 - 83.
- Bade, W. (1938): Das Auto erobert die Welt.
- Bangert, U. (1999): Der betriebliche Arbeitskreis Umwelt (Daimler-Chrysler). - WZB P 99-501.
- Bastian: D (1991): Mobilität. Der Krieg gegen die Zeit. - In: Universitas 6/1991.
- Beik, U.; Spitzner, M. (1995): Arbeitsmobilität, Reproduktionsarbeitsmobilität.
- Beutler, F.; Brackmann, J (1999): Neue Mobilitätskonzepte in Deutschland. – WZB P 99-503.
- Beutz, H. G. (1980): Alle meine Autos.
- Bickel, P.; Friedrich, R. (1995): Was kostet uns die Mobilität. Externe Kosten des Verkehrs.
- Birnbreier, H. (1992): Vergleich des Primärenergieverbrauchs und der Kohlendioxidemissionen eines Nahverkehrs-Pkws mit konventionellen und alternativen Antrieben. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.
- Blümel, H. (1992): Nur noch mit Batterie- oder Hybrid-Antrieb in die Städte? – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.
- Bode, P. M.; Hamberger, S.; Zängl, W. (1986): Alptraum Auto. Eine hundertjährige Erfindung und ihre Folgen.
- Bölsche, J. (1983): Die deutsche Landschaft stirbt. Zerschnitten, zersiedelt, zerstört.
- Braess, H.-H. (1992): Fahrzeugtechnik der Elektro-Pkw-Problembereiche, Lösungsmöglichkeiten. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- (2001): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. - Vieweg
- Breuer, G. (1983): Das grüne Auto – ein alternatives Verkehrskonzept.
- Brinkmann, B.; Püschel, K. (1984): Die Verkehrstoten-Statistik stimmt nicht. - In: Ärztliche Praxis, 27. 3. 1984. - S.626.
- Buchwald, K.; Engelhardt, W. (1999): Verkehr und Umwelt. Wege zu einer umwelt-, raum- und sozialverträglichen Mobilität.
- Buhr, R. (1999): Neue Nutzungskonzepte. Zur Bedeutung des Autos im Alltag der Frauen.
- BUND, Misereor (Hrsg., 1997): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2004): Personennahverkehr für die Region - Innovationen für nachhaltige Mobilität.

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hrsg., 1997): Mobilität - Eckwerte einer zukunftsorientierten Mobilitätsforschungspolitik.
- Bundesumweltministerium (Hrsg., 1997): Auf dem Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland. – S. 53.
- Burkart, G. (1994): Individuelle Mobilität und soziale Integration. Zur Soziologie des Automobils. - In: Soziale Welt 43/1994. - S. 216 ff.
- Burkhardt, M. (1980): Die gesellschaftlichen Kosten des Autoverkehrs.
- Busse, M. (1980): Die Autodämmerung. Sachzwänge für eine neue Verkehrspolitik.
- Canzler, W.; Franke, S. (2000): Autofahren zwischen Alltagsnutzung und Routinebruch.
- ; Knie, A. (1994): Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft.
- ; ----- (1998): Möglichkeitsräume. Grundrisse einer modernen Mobilitäts- und Verkehrspolitik.
- Christel, W.; Frickenstein, E.; Scheurer, K. (1992): Internationale Förderprogramme und Markteinführungshilfen für Elektrostraßenfahrzeuge. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Demel, H. (1992): Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr der Zukunft. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.
- Deutscher Bundestag (1992): Elektrofahrzeuge. - Drucksache 12/2247.
- Dichter, E (1961): Strategie im Reich der Wünsche.
- Dierkes, M.; Buhr, R.; Canzler, W.; Knie, A. (1995): Erosionen des Automobilleitbildes. – WZB FS II 95-107
- Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V (1989): Nutzen und Kosten der Motorisierung und des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen.
- Dollinger, H. (1972): Die totale Autogesellschaft.
- Eickmann, T. (1993): Gesundheit. - In: Sukopp, H.; Wittig, R. (Hrsg): Stadtökologie.
- Erb, H. F. (1966): Auto, Auto über alles. Porträt eines neuen Menschen.
- Fiala, E. (1994): Was nach dem Auto kommt.
- Forum Verkehr (1993): Deutschland vor dem Verkehrsinfarkt - Wie mobil kann unsere Gesellschaft überhaupt noch sein?
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (1994): Keine Hochtechnologiebatterie für Elektroautos von ABB - Nr. 260 vom 8.11.1994. - S. 23.
- Gestring, N. u. a. (1997): Ökologie und urbane Lebensweise.
- Haar, E. (1983): Vorfahrt für Arbeitnehmer.
- Hahn, K. (1992): Flexible Frauen. Die geschlechtsspezifische Konstruktion der Alltagszeit. – In: Oblong, D. (Hrsg.): Zeit und Nähe in der Industriegesellschaft.
- Harbauer, W. (1992): Moderne Antriebssysteme für Elektroautos. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.

- Hard, M.; Knie, A. (1993): The Rule of the Game. The Defining Power of the Standard Automobile. – WZB FS II 93-104.
- Harms, K. (1992): Antriebe für Elektrostraßenfahrzeuge. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Hautzinger, H. ; Kessel, P. (1977): Mobilität im Personenverkehr.
 ----- (1992): Verkehrsentwicklung und Einsatzpotential von Elektrostrassenfahrzeugen. - VDI-Bericht 985.
 ----- (1994): Mobilität – Ursachen, Meinungen, Gestaltbarkeit.
- Heine, H.; Mautz, R.; Rosenbaum, W. (2001): Mobilität im Alltag. Warum wir nicht vom Auto lassen.
- Heinrich, H.; Decker, G.; Wegener, R. (1992): Alternative Kraftstoffe - Chancen und Risiken aus der Sicht von Volkswagen. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.
- Heinze, G. W.; Kill, H. H. (1997): Freizeit und Mobilität.
- Hesse, M. (1999): Verkehr in Deutschland - Strukturwandel und Wachstumsperspektiven.
- Hilgers, M. (1992): Total abgefahren. Psychoanalyse des Autofahrens.
- Holzapfel, H. (1997): Autonomie statt Auto - zum Verhältnis von Lebensstil, Umwelt und Ökonomie am Beispiel des Verkehrs.
 ----- (1985): Autoverkehr 2000.
- Huhn, N.; Lemke, M. (Hrsg., 2000): ÜberLeben ohne Auto. Ein Lesebuch.
- Hünighaus, K. (1961): Geliebt von Millionen. Das Automobil und seine Geschichte.
- Hutchinson, P. A. (1995): EV mandate is unfair, unworkable. - In: Automotive News 27.3.1995.
- Illich, I. (1974): Die sogenannte Energiekrise oder die Lähmung der Gesellschaft.
 -----(1975): Selbstbegrenzung. Eine politische Kritik der Technik.
 ----- (1978): Fortschrittsmythen.
- Iwanow, V. N. (1974): Motorisierung – ihre sozialen und technischen Probleme.
- Jansen, P. G. (1988): Zur objektiven und subjektiven Wirksamkeit der Minderung von Verkehrslärm. - In: Städtetag 9/1988.
- Kessel, P. (1972): Verhaltensweisen im werktätigen Personenverkehr.
- Klenke, D. (1993): Bundesdeutsche Verkehrspolitik und Motorisierung.
 ----- (1995): „Freier Stau für freie Bürger“.
- Klinkenberg, P. (1985): Frankfurter Rundschau. – 11.9.1985.
- Knie, A.; Berthold, O. (1995): Das Ceteris paribus-Syndrom in der Mobilitätspolitik. Tatsächliche Nutzungsprofile von elektrischen Straßenfahrzeugen. - WZB FS II 95-104
 ----- (1997): Probleme der Vermessung des Verkehrsverhaltens: USA, Japan und Deutschland im Vergleich. - In: Hirsch, W. (Hrsg): Verkehrsmobilität und Wandel.

- (1999): Plan zur Abschaffung des Privatautomobils. - In: Schmidt, G. (Hrsg.) : Technik und Gesellschaft. - Jahrbuch 10/1999
- Knoepffler, N. (1999): Lebensrecht und Lebensqualität: Aspekte einer Ethik der Mobilität. - In: Bujnoch (Hrsg.): Automobilität als gesellschaftliche Herausforderung.
- Kob, J. (1966): Werkzeug, Konsumgut, Machtsymbol. Zur Soziologie des Automobils.
- Koolmann, S. (1992): Leitbilder der Technikentwicklung. Das Beispiel des Automobils.
- König, W. (1991): Auto-Zukunft. - In: Auto. Motor und Sport 11/1991. - S. 44
- Krämer-Badoni, T.; Grymer, H.; Rodenstein, M. (1971): Zur sozio-ökonomischen Bedeutung des Automobils.
- ; Wilke, G. (1998): Mobilität. - In: Häussermann, H. (Hrsg.): Großstadt. Soziologische Stichworte.
- Kuhn, K. (1997): Moderne und Asphalt.
- Kutter, E. (1972): Demografische Determinanten städtischen Personenverkehrs.
- (1975): Mobilität als Determinante städtischer Lebensqualität. - In: Leutzbach, W. (Hrsg.): Verkehr in Ballungsräumen.
- (1994): Welchen Preis hat ein langfristig tragfähiger Verkehrssektor? - In: Verkehr und Technik H. 7 und 9
- Ledjeff, K. (1992): Batterien für Elektrofahrzeuge im Vergleich. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 2010.
- Lehner, F. (1969): Regionale Ordnung im Verkehr und Städtebau.
- Leipert, C. (1989): Die heimlichen Kosten des Fortschritts. Wie Umweltzerstörung das Wirtschaftswachstum fördert.
- Lindner, W.; Maurer, U.; Resch, H. (1975): Erzwungene Mobilität. Alternativen zur Raumordnung, Stadtentwicklung und Verkehrspolitik.
- Linser, J. (1977): Unser Auto - eine geplante Fehlkonstruktion.
- Lottsiepen, G. Ö (2007): Klimaschutz im Verkehr. Wird Mobilität Luxus?. - Ökologische Gerechtigkeit. Kongress von Bündnis 90/Die Grünen. – Berlin.
- Massachusetts Institute of Technology (1984): The Future of the Automobile.
- Monheim, H. (1990): Strassen für alle - Analysen und Konzepte zum Straßenverkehr der Zukunft.
- (1991): Auto und Urbanität. Analyse einer Fehlplanung. - In: Koenigs, T.; Schaeffer, R. (Hrsg.): Auto und Urbanität.
- Müller, A. (1992): Alkoholeinfluss als Ursache bei tödlichen Verkehrsunfällen. In: Blutalkohol 29/1992.
- Müller, H. (1999): Autofreie Haushalte.
- Müller, J.; Kiefer, M. (2004): Grenzenloses „Recht auf Freizügigkeit“?
- Muster, M.; Richter, U. (Hrsg., 1990): Mit Vollgas in den Stau.

- Neumann, R. (1973): Die qualitative und quantitative Beeinträchtigung der Umwelt durch den Kfz-Verkehr unter besonderer Berücksichtigung der Möglichkeit einer monetären Erfassung und Zurechnung der bereits entstandenen und noch zu erwartenden Schäden.
- Niedner, P. (1987): Wann kommt endlich das Auto der zweiten Generation?. - Bild der Wissenschaft H. 7. - S. 60 ff.
- Nydegger (1972): - In: Walterskirchen, M. P. (Hrsg.): Umweltschutz und Wirtschaftswachstum.
- Öko-Test-Magazin (1995): Heft 7. - S. 6.
- Opaschowski, H. W. (1990): Der rastlose Freizeitmensch.
- (1995): Freizeit und Mobilität. - In: B. A. T. Freizeitforschungsinstitut: Schriftenreihe zur Freizeitforschung Bd. 12.
- Padrust, H. P. (1978): Die Autopest.
- Peren, F. W.;Sundermann, N.; Wittop, B. (1997): Das Elektroauto und sein Markt.
- Petersen, R.; Schallaböck, K. O. (1995): Mobilität für Morgen.
- (2000): Gesellschaftliche Kosten der Mobilität. Umweltgerechte Verkehrskonzepte.
- Pickrell, D.; Schimek, P. (1999): Growth in Motor Vehicle Ownership and Use.
- Preisendörfer, P.; Rinn, M. (2003): Haushalte ohne Auto. Eine empirische Untersuchung zum Sozialprofil, zur Lebenslage und zur Mobilität autofreier Haushalte.
- Projektgruppe Mobilität des Wissenschaftszentrums Berlin für Sozialforschung (2004): Die Mobilitätsmaschine. Versuche zur Umdeutung des Autos.
- Reglitzky, A. A.; Schnieder, H.; Krumm, H. (1992): Chancen zur Emissionsminderung durchkonventionelle und alternative Kraftstoffe. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 1020
- Reinecke, S. (1986): Mobile Zeiten. Eine Geschichte der Autodichtung.
- (1992): Autosymbolik. – In: Journalismus, Literatur und Film.
- Reutter, O.; Reutter, U. (1996): Autofreies Leben in der Stadt.
- Rifkin (2000): ACCESS. Das Verschwinden des Eigentums.
- Sachs, W. (1984): Die Liebe zum Automobil.
- Sarnes, J. (1992): Wirtschaftlichkeit von Elektrostraßenfahrzeugen. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Savigny, E. (1980): Signalsprache der Autofahrer.
- Schallaböck, K. O. (1999): Wie gewonnen - so zerronnen. - In: Politische Ökologie H. 57/58.
- Scherr-Thoss, H. C. (1979): Die deutsche Automobilindustrie. Eine Dokumentation von 1886 bis 1979.
- Schug, C. (1976): Lösungskonzepte zum Umweltproblem. - Gesellschaft für wirtschafts- und Verkehrswissenschaftliche Forschung . – H. 34
- Schuh-Tschan, H. (1985): 100 Jahre Auto. Eine Bilanz. - In : Natur 15/1985

- Schuh-Tschan, H. (1986): Die geräderte Republik.
- Schubert, K. (1990): Die Umweltverträglichkeit und Sicherheit der Nutzfahrzeuge - derzeitiger Stand und zukünftige Zielsetzungen. - In: Nutzen und Kosten der Motorisierung und des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen. Solarmobil (2003): Nr. 50, Juli. – S. 14.
- Sporckmann, B. (1992): Stromwirtschaftliche Infrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Spörli, S. (1972): Seele auf Rädern. Psychologie auf der Straße.
- Steinkohl, F.; Knoepfler, H.; Bujnoch, S. (1999): Automobilität als gesellschaftliche Herausforderung.
- Stocker, G. (2006): Verkehrter Verkehr. – Ökologische Plattform bei der Linkspartei.PDS; Bundesarbeitsgemeinschaft Umwelt - Energie - Verkehr (Hrsg.): Beiträge zur Umweltpolitik - H. 2/2006
- Treber, M. (1993): Verkehr in deutschen Städten. - German-watch. - Arbeitspapier 4/1993
- Tully, C. J. (1998): Rot, cool und was unter der Haube.
- Urban, A. (2004): Verkehrsplanung, Städtebau und Raumordnung als Gesellschaftspolitik. – In: VDA: Die deutsche Automobilindustrie in der erweiterten EU - Motor der Integration.
- VDI (Hrsg., 1992): Aspekt alternativer Energieträger für Fahrzeugantriebe. Tagungsbericht 1992. – Bericht 1020.
- Vester, F. (1990): Ausfahrt Zukunft – Strategien für den Verkehr von morgen.
- Voy, C. (1990): Der KKW – Entwicklungsspielräume für Leistung, Sicherheit und Umweltverträglichkeit. - In : Nutzen und Kosten der Motorisierung und des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen.
- (1992): Demonstrationsprojekt zur Erprobung von Elektrofahrzeugen der neuesten Generation auf der Insel Rügen. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Wakefield, E. H. (1994): History of the Electric Automobile.
- Wagener, U. (1992): Spezifische Emissionen bei elektrischen und konventionellen Pkw-Antrieben. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Weich, G. (1990): Soziale Kosten und Nutzen des Straßenverkehrs aus der Sicht des Pkw-Nutzers. - In: Nutzen und Kosten der Motorisierung und des Verkehrs mit Kraftfahrzeugen.
- Werner, F. (1992): Fahrzeugtechnik bei Elektrostraßenfahrzeugen. – In: VDI (Hrsg.): Bericht 985.
- Wieke, L. (1986): Die ökologischen Milliarden.
- Winkler, W. (2002): Brennstoffzellenanlagen.
- Woidke (2007): 9. Eurosolar-Konferenz Potsdam. – 16.4. 2007.
- Wolf, W. (1986): Auto-Krieg. Konzerne rüsten für die Zukunft.
- (1989): Sackgasse Autogesellschaft. Höchste Eisenbahn für eine Alternative.

- Zeiber, H. J.; Zeiber, H. (1994): Orte und Zeiten für Kinder. Soziales Leben im Alltag von Großstadtkindern.
- Zimmerli, W. C. (2005): Das Auto und das Wissen. - 14. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik.