

Canzler, Weert

Book Part — Digitized Version

Der Erfolg des Automobils und das Zauberlehrlings-Syndrom

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Canzler, Weert (1997) : Der Erfolg des Automobils und das Zauberlehrlings-Syndrom, In: Meinolf Dierkes (Ed.): Technikgenese: Befunde aus einem Forschungsprogramm, ISBN 3-89404-169-2, Edition Sigma, Berlin, pp. 99-129

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122449>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Der Erfolg des Automobils und das Zauberlehrlings-Syndrom

von Weert Canzler

1. Automobil und Leitbildkonzept

Der Erfolg des Automobils und seine über einhundertjährige Optimierung auf der Basis einer früh etablierten antriebs- und fahrzeugtechnischen Grundkonfiguration ist nicht nur ein Thema der Technikgeschichte, sondern auch eine Herausforderung für die sozialwissenschaftliche Forschung. Erklärungsbedürftig ist die hohe Stabilität des Leitbildes der Automobilität, das die erfolgreich reproduzierte und hochgradig verbindliche Verständigung über Sinn, Funktion und technische Ausrichtung des Automobils zwischen den Herstellern und den Nutzerinnen und Nutzern sowie dem rahmensetzenden Staat meint. In allen entwickelten Industrieländern hat sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Phänomen des Automobilismus herausgebildet, das vielfältige und auch determinierende Implikationen für die Siedlungs-, Produktions- und Lebensweisen der Mehrheit der Menschen hat und das allen sozialen Kosten und drohenden Erosionen zum Trotz nach wie vor eine hohe Attraktivität besitzt. Welches sind die Faktoren, die zur Etablierung und Stabilisierung des Automobilismus geführt haben, welche Rolle spielen sie heute und für die Zukunft des Automobils?

Die Analyse der Stabilität der Automobilität als der dominanten Form von Mobilität in hochentwickelten westlichen Industrieländern profitiert von der jüngeren Diskussion in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung um Leitbilder und ihre Relevanz für Technikgenese- und Innovationsprozesse (Dierkes 1988; Dierkes/Hoffmann/Marz 1992). Der *Leitbildbegriff* wird im vorliegenden Zusammenhang verwendet, um die permanente und verbindliche Verständigung der involvierten Akteure sowohl über Anforderungen an die realistisch erscheinende technische Konfiguration als auch über den kollektiv gewünschten Sinn des Artefaktes Automobil zu kennzeichnen (Canzler 1996). Ein Leitbild ist weder eine ahistorische Orientierungsgröße noch ein dezisionistisch hervorgebrachter Denk- und Handlungsimperativ. Die Erzeugung, Stabilisierung und auch die Transformation von Leitbildern werden in der neueren sozialwissenschaftlichen Technikforschung als soziale Prozesse konzeptionalisiert, in die wirtschaftliche, politische und Statusinteressen, professionelle und andere kollektive Traditionsbestände und nicht zuletzt gesellschaftliche Wert- und Zielvor-

stellungen sowie gebündelte individuelle Wunschvorstellungen eingehen. Das Leitbildkonzept ist in der hier intendierten Zuspitzung Ausdruck einer kulturalistischen Perspektive auf den Prozeß der Genese und auf die Phasen von Konsolidierung und Stabilisierung von Techniken und Artefakten. Eine solche Sicht auf den gesamten bisherigen Lebenszyklus eines Artefaktes und nicht nur auf eine oder mehrere Phasen kann die bisherigen sozialwissenschaftlichen Erklärungsmodelle erweitern. Zu berücksichtigen ist bei einer Generalisierung von Erklärungsfaktoren für die Entstehung, Stabilität und potentielle Erosion von Techniken bzw. Artefakten jedoch die Spezifik des Untersuchungsgegenstandes. Die Besonderheit des Artefaktes Automobil kommt in seinem Charakter als individuell zu nutzendes Produkt zum Ausdruck, das allerdings ein komplexes System von technisch-infrastrukturellen, administrativ-juristischen, kognitiven und habituellen Bedingungen voraussetzt. Hinzu kommen mit der Massenmotorisierung eine Vielzahl sozialer Elemente des Systems Autoverkehr: von den Verkehrsgesetzen und Prüfungen für die Fahrerlaubnis, Tankstellen und Raststätten, dem Rettungswesen und Autoradio bis hin zu Autoclubs und Drive-in-Geschäften. Mit zunehmender Verbreitung des Autoverkehrs nehmen die Systemelemente quantitativ ständig zu, die Systemhaftigkeit des Autoverkehrs verstärkt sich zudem durch die wachsende Kontroll- und Regulierungsdichte im Verkehrssektor. Regelmäßige Funktionsprüfungen und Abgastests sind genauso wie seit jüngster Zeit Verkehrsleit- und Informationssysteme selbstverständliche Bestandteile des Verkehrsgeschehens geworden. Das Automobil ist kein individuelles Konsumgut wie jedes andere, es ist aber auch keine Großtechnik wie ein Kraftwerk oder die Eisenbahn, die sich individueller Handhabung bzw. direkter autonomer Nutzung gänzlich entziehen. Darin liegt - neben seiner vielschichtigen extrafunktionalen Dimension und insbesondere der symbolischen und faktischen Verstärkung entkoppelter Raum-Zeit-Gefüge - die Besonderheit dieses Artefaktes (ebd.). Gewiß ist der dezentral-großtechnische Zwitter-Status des Automobils der Grund für die doppelt wirksame Absicherung dieses Artefaktes in hochgradig ausdifferenzierten Gesellschaften. Individuelle Bedürfnisse und Wünsche hier und die (Selbst-)Verpflichtung des politisch-administrativen Systems zur Funktionsgewähr des Automobilverkehrs - und der damit eng verbundenen Lebens-, Wirtschafts- und Siedlungsweisen - dort: das sind die zentralen Faktoren der Leitbildstärke des Automobils. Das Automobil bedarf dieser Leitbildstärke als konsensuelle Verankerung in der Gesellschaft, weil es schon von relativ kleinen Störungen empfindlich getroffen werden könnte. Das bedeutet, daß die Erfolgsgeschichte des Automobils nicht zuletzt auf seiner permanenten gesellschaftspolitischen *Funktionssicherung* beruht, die durch eine außerordentliche Kontinuität politisch-administrativer Maßnahmen und Regulierungen, den permanenten Nutzerzuspruch sowie die Integration in die Lebensstile

der automobilen Kundschaft gewährleistet wird. Allerdings deutet vieles darauf hin, daß insbesondere der Staat in der Phase des konsolidierten Automobilismus seine aktive Rolle aus der Etablierungsphase eingebüßt hat. Die in Fragestellungen der Technikgeneseforschung nicht selten implizite Annahme einer lediglich verschütteten und daher nur zu identifizierenden Interventions- und Steuerungsoption des Staates ist im Fall des Automobils mit Skepsis zu betrachten. Die Argumentation richtet sich im folgenden nicht zuletzt gegen die bisweilen staatszentrierte Perspektive in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung, wonach es einer mobilitätspolitischen Innovationsstrategie vor allem an Orientierungswissen und an einer adäquaten politischen Instrumentierung mangle.

Das Automobil ist ein Artefakt, das wie kein anderes, neben seinen funktionalen Vorteilen als flexibles und polyvalentes Transportmittel, mit vielfältigen Interessen und Gefühlen der meisten Menschen - nicht nur in den westlichen Industrieländern - verbunden ist. Das Automobil hat mit seiner einzigartigen Verbreitung und fast generellen Verfügbarkeit eine hohe *kulturelle Aufladung* als Symbol für Wohlstand, persönliche Bewegungsfreiheit und sozialen Fortschritt erhalten. Es hat in vielen Volkswirtschaften - so auch in der Bundesrepublik Deutschland - eine wichtige ökonomische Bedeutung erlangt und zu weitgehend autozentrierten Wohn-, Siedlungs-, Freizeit- und Wirtschaftsstrukturen geführt. Der hier mit dem Begriffspaar der gesellschaftspolitischen Funktionssicherung bezeichnete Prozeß ist sowohl für die Nutzer wie auch für die Hersteller des Artefaktes Automobil relevant, weil er beiden eine entlastende Handlungs- und Erwartungssicherheit gibt, die gerade bei einem so komplexen Produkt von hohem Nutzen ist. In der Perspektive der sozialwissenschaftlichen Technikforschung ist dabei von besonderem Interesse, welche Faktoren und Akteure auf welche Weise zur Stabilität des Automobils beitragen bzw. ob und gegebenenfalls wo sich Erosionstendenzen identifizieren lassen (Canzler/Knie 1994a). Pointiert formuliert lautet die erkenntnisleitende Frage: Auf welche Weise "konstruieren" und reproduzieren die Hersteller, die Nutzer und insbesondere der rahmensetzende Staat auf Basis der in den Nachkriegsjahrzehnten entstandenen Verkehrsinfrastruktur und autozentrierten Siedlungsstruktur das Phänomen des Automobilismus auch und gerade in Krisen- und Gefährdungsphasen für das automobile Leitbild bzw. seine dominante technische Interpretation?

Stabilität des Automobil-Leitbildes

Das Technikleitbild als analytische Kategorie markiert den *Verständigungsraum*, in dem die Akteure in einem Technikfeld mit dem Ziel agieren, einen tragfähigen Konsens über die gewünschte und für realistisch gehaltene Entwicklung einer Technik bzw. eines Artefaktes zu erreichen und/oder zu erhalten.

Ogleich die beteiligten Akteursgruppen mit verschieden gewichteter Definitionsmacht ausgestattet sind, können sie nicht autonom agieren oder gar die Automobil- und damit Verkehrsentwicklung determinieren.¹ Die Interessen- und Einflußkonstellationen konstituieren den Kontext des Automobilmus, und doch sind sie unausweichlichen politischen, gesellschaftlichen und kulturellen Impulsen ausgesetzt. Die Verständigungsleistung, die dem stabilen Leitbild des Automobils als Hauptverkehrsmittel mit funktionalem Universalcharakter und einer Reihe klar definierter und unabdingbarer Wesensmerkmale zugrunde liegt, ist keine einseitige Aktion der trotz aller internen Konkurrenz produktbezogen überaus homogenen Autoindustrie. Vielmehr bedarf es für Erfolg und Stabilität eines technischen Leitbildes wie dem Automobil der "gesellschaftlichen Sinnkonstitution" (Dierkes/Knie 1994). Im Zuge der gesellschaftlichen Akzeptanz und Aneignung des technischen Produktes und einer damit einhergehenden kulturellen Besetzung werden Hersteller und Nutzer zu *Produktkomplizen*.² Die Automobilzentrierung der bundesdeutschen Verkehrspolitik und die mittlerweile fast synonyme semantische Gleichsetzung von Mobilität mit Automobilität ist nur in einer Zusammenschau von kollektiver Aneignung des Artefaktes und politisch-administrativer Förderung zu erklären. Der Prozeß der gesellschaftlichen Aneignung des Automobils als dominantes Verkehrsmittel verlief nicht, wie es aufgrund der Erfolgsgeschichte des Automobils ex post den Eindruck erwecken könnte, bruchlos und ohne Widerstand (vgl. Radkau 1989; 1991). In Deutschland vollzog sich die Massenmotorisierung erst seit der zweiten Hälfte der 50er Jahre, wobei sich mit der politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Westintegration der Bundesrepublik die bereits Ende der 40er Jahre ausgeprägt motorisierten USA als stilprägend erwiesen. Als wichtiger Akteur in der funktionellen Trias von Hersteller, Nutzer und Rahmensetzer trägt der Staat mit seinen gesetzlichen Regulierungen zur Verkehrssicherheit ebenso wie mit seinen Infrastrukturvorleistungen zur erfolgreichen Etablierung und Funktionsgewähr

1 Im folgenden wird primär staatliche Politik als eine der drei Säulen in der Akteurskonstellation untersucht. Weil die Analyse der beiden anderen Säulen - die Hersteller- und Nutzerseite - an dieser Stelle nicht weitergeführt werden kann, sind auch die Schlußfolgerungen zunächst nur für den Akteur Staat gültig (ausführlicher siehe Canzler 1996).

2 Die durchgehend männliche Schreibweise der Akteure des Automobil-Leitbildes ist nicht etwa sprachlicher Nachlässigkeit geschuldet, sondern entspricht der realen männlichen Dominanz sowohl im automobilen Technikfeld als auch im entsprechenden fachlichen Diskurs. Im Zuge der nachholenden Motorisierung der Frauen scheinen die Unterschiede zwischen den Geschlechtern allerdings kleiner zu werden. Die Frauen gelten neben den "neuen Alten" als die "automobilen Hoffnungsträger" der nächsten Jahrzehnte (Shell 1995).

des individuellen Autoverkehrs bei. Die Bevorzugung des Automobils in der Konkurrenz der verschiedenen Verkehrsträger ist nicht zuletzt als Reaktion auf die Erwartungen und Einflußnahmen sowohl der Hersteller als auch der Nutzer und ihrer selbsternannten Interessenvertreter zu werten (Klenke 1993). Staatliche Politik hat in Deutschland im Fall des motorisierten Individualverkehrs eine Initialwirkung und Etablierungsfunktion für die Durchsetzung und Verfestigung des automobilen Verkehrsleitbildes gehabt (Zatsch 1993). Das Projekt der "Volksmotorisierung" der Nationalsozialisten hat in den 30er Jahren im klassischen Land der Eisenbahnen zu einem verkehrs- und mobilitätspolitischen Paradigmenwechsel beigetragen, der jedoch erst zeitversetzt fruchtete. Trotz zentralstaatlich durchgesetzter und propagandistisch forcierteter Förderung des Automobils durch drastische Steuererleichterungen, einem Ansparrprogramm für den "KdF-Volkswagen", einem ehrgeizigen Autobahnbauprogramm etc. blieb die Automobilisierung bis in die 40er Jahre bescheiden. Kriegszerstörungen und Nachkriegselend warfen die schwache Automobilität in Deutschland weiter zurück. Der automobiler Durchbruch setzte erst in den späten 50er Jahren ein. In der Anfangsphase des bundesdeutschen Automobilismus erbrachte der Akteur Staat als Nationalstaat eine relativ eigenständige *verkehrs- und mobilitätspolitische Steuerungsleistung*. Und er tat dies, indem er das Automobil steuerlich, infrastrukturell und ideologisch förderte. Der Systemcharakter des Straßenverkehrs verfestigte sich mit dessen massenhafter Verbreitung und mit dem eigens für den Autoverkehr geschaffenen Straßennetz. Selbst in den Ampelanlagen und Parkplätzen materialisierten sich Gebrauchs- und Nutzungsvorschriften (Radkau 1991).

Zur Problematik ubiquitärer Automobilität

Die weltweite Absatz- und Überkapazitätskrise der Automobilindustrie zu Beginn der 90er Jahre ist mit der generellen Krise des Produktes verbunden. Das gilt insbesondere in ökologischer Hinsicht. Neben den emissionsbedingten lokalen Umwelt- und Gesundheitsbelastungen, wie insbesondere kritische Benzol- und Rußpartikelkonzentrationen, sowie dem Folgeproblem der bodennahen Ozonbildung steht das Automobil für einen dynamisch wachsenden Anteil am Verursachungskomplex der globalen Klimaveränderungen. Würde der in den westlichen Industrieländern erreichte Motorisierungsgrad in globalem Maßstab etabliert, erhöhte sich der Kfz-Bestand weltweit mindestens um den Faktor 10. Damit würden alle Versuche, die absoluten Luftschadstoffemissionen und vor allem den weltweiten Kohlendioxidstoß zu begrenzen, um zu einer globalen Klimaschutzpolitik zu gelangen, dramatisch konterkariert. Die Verbrennungsmotortechnik ist allen Entwicklungspotentialen zum Trotz hinsichtlich des

Treibhausgas Kohlendioxid eine Sackgassentechnik, auch auf dem Feld nachgeschalteter Filtertechniken ist keine Lösung dieses Emissionsproblems in Sicht. Hinsichtlich der Kohlendioxidemissionen würden lediglich flottenweite Verbrauchseinsparungen und/oder ein Umstieg auf kohlenstofffreie Antriebe zur international geforderten Klimaschutzpolitik führen. Das Ziel des Klimaschutzes wurde von der Bundesregierung im Zuge einer Selbstverpflichtung, bis zum Jahr 2005 den nationalen CO₂-Ausstoß um 25 bis 30 Prozent gegenüber dem Vergleichsjahr 1987 zu vermindern, bestätigt. Alle vorliegenden Prognosen gehen von einem weiteren Wachstum des motorisierten Individualverkehrs aus. Die von der Autoindustrie angestrebten und zu erwartenden Reduktionen im Verbrauch neuer konstruktiv und antriebstechnisch optimierter Fahrzeugmodelle werden dadurch kompensiert oder überkompensiert (Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages 1994).

Die Autohersteller tun sich gleichwohl schwer mit alternativen Antriebs- und Fahrzeugkonzepten. Ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in diesen Bereichen sind wie die Produktpolitik insgesamt offensichtlich sehr vorsichtig gegenüber solchen Zukunftsprojekten, die den Stand der Technik transzendieren. Hier setzt sozialwissenschaftliche Forschung zur Technikgenese ein, indem sie die unternehmensinternen und -externen Bedingungen für technische und soziale Innovationen in Verkehr und Mobilität untersucht und die Einflußfaktoren zu analysieren sowie die Reichweite ihrer Wirkungen zu bestimmen versucht. Die Realisierungschancen sowohl von Alternativen innerhalb der Automobilentwicklung als auch neuer Verkehrsträger und Mobilitätskonzepte sind eng mit der Frage verknüpft, wie neue Märkte entstehen können und welche Faktoren bei welchem Zeithorizont marktwirksam werden. Zu berücksichtigen ist, daß die Unternehmen zu Planungs- und Investitionsentscheidungen gezwungen sind, die mit einem zeitlichen Vorlauf vom Beginn des Entwicklungsprojektes bis zum Markteintritt von zehn bis fünfzehn Jahren verbunden sind.

Zur Verlaufsform des Automobil-Leitbildes: Stabilitätsfaktoren und potentielle Störungen

Die Analyse von Faktoren der Stabilisierung und Erosion im Verlauf von Leitbildentwicklungen hat den methodischen Vorzug, daß diese Faktoren Aussagen über technische Artefakte bzw. Systeme jenseits von Zyklusmodellen zulassen. Das in der wirtschaftswissenschaftlichen Diskussion verbreitete Produktlebenszyklusmodell, das auf empirisch indizierten Marktsättigungstendenzen basiert, hat für das Automobil nur wenig Erklärungskraft. Die angenommenen Grenzen der Marktsättigung haben sich im Zuge der Massenmotorisierung immer wieder als verfrüht erwiesen. Die Dynamik der Differenzierung von Lebensstilen und

nachfragerlevanten Bedürfnissen in den Gesellschaften der entwickelten Industriegesellschaften sowie die Beharrungskräfte, die aus der Etablierung des Automobils als dezentral-großtechnisches System erwachsen sind, machen einen Strich durch die Rechnung der Vertreter der Produktlebenszyklushypothese. Nichtsdestotrotz bleibt die Marktentwicklung, die primär in ihrer hochaggregierten Form als Weltmarkt zu sehen ist, ein zentraler Faktor, der über Stabilität und Zerfall der Automobilität mitentscheidet.

Auch wenn die Branche und ihre Unternehmen aufgrund bisher hoher Marktzugangshürden gegen Neukonkurrenten relativ abgeschottet sind, so ist ihr Legitimationsbedarf gegenüber einer sensibler gewordenen Öffentlichkeit nicht gerade gering. Die Gefahren für die Marktposition der Autohersteller erwachsen aus dem permanenten Kosten- und Modellwettbewerb der Anbieter im globalen Maßstab und gleichzeitig aus der potentiell nachfragewirksam werdenden Akzeptanzkrise des Produktes sowie aus den drohenden politisch-administrativen Restriktionen infolge der Belastungen, die vom herkömmlichen Automobil ausgehen. Das Automobil, die industrielle Basis seiner Massenherstellung und die verkehrliche Infrastruktur sind auf eine hochgradig zuverlässige Kompatibilität zwischen allen Systemelementen angewiesen, die immanenten Beharrungskräften unterliegen und eine eigenständige Identität entwickelt haben.

Die Autounternehmen berücksichtigten in ihrer Außendarstellung Schritt für Schritt die gestiegenen gesellschaftlichen und politischen Anforderungen. Dies zeigt beispielsweise die Einrichtung von neuen Vorstandsbereichen in einigen Autounternehmen, die unter anderem einen explizit (verkehrs- und wirtschafts-)politischen Auftrag erfüllen sollen. Mit der Zunahme der das Auto betreffenden Krisenphänomene geht eine Verbesserung der diskursiven Adaptionfähigkeit der Autoindustrie einher. Unter dem Druck des gestiegenen Problembewußtseins gegenüber dem Automobil und den negativen Folgen seiner massenhaften Verbreitung hat die Autoindustrie die kritischen Themen - mit tendenziell abnehmender zeitlicher Verzögerung - aufgenommen und ihre *Produkt-rhetorik* modifiziert. Eines der jüngeren Beispiele für die diskursive Adaption einer manifesten Produktkritik ist die Ankündigung der Verbesserung der Recyclingfähigkeit von Autos durch eine entsorgungsgerechte Konstruktion. Die öffentliche Selbstverpflichtung auf eine höhere Recyclingquote wurde im Vorgriff auf eine zu erwartende gesetzliche Auflage eingegangen. Die recyclinggerechte Produktion ist inzwischen zum obligaten Bestandteil der Pflichtenhefte für künftige Fahrzeugmodelle geworden (Berthold 1993). Selbst die ursprünglich autokritisch motivierte Forderung an die Autounternehmen, Mobilität nicht auf Auto-Mobilität zu reduzieren, wird auf der rhetorischen Ebene offensiv aufgenommen. Flugs erklärt sich BMW zum Mobilitätsanbieter: "Wenn wir uns die Freiheit nehmen, Neues zu denken, läßt sich Mobilität auch künftig umweltver-

träglich gestalten. Für BMW folgt die Verpflichtung zum Handeln aus der Kompetenz zur Beherrschung komplexer Systeme. Das Unternehmen hat sich daher gerüstet für den Weg vom klassischen Anbieter von Automobilen, Motorrädern und Flugtriebwerken zum Anbieter von Mobilität" (BMW 1993: 67).

Die Autounternehmen agieren unter prekären Unsicherheitsbedingungen, sie sind von einer Vielzahl wirtschaftlicher, kultureller und politischer Rahmenbedingungen abhängig, auf die sie nur bedingt Einfluß haben. Das Bedürfnis nach mehr Sicherheit für das eigene Handeln und für das Produkt Automobil ist in der Autoindustrie im Laufe des Bedeutungszuwachses dieser Branche sowie angesichts hoher Entwicklungskosten und verkürzter Innovationszeiten gestiegen. Der Zwang zur branchenweiten Verständigung über das Kernprodukt und die ihm zugrundeliegenden Prinzipien und Anforderungen ist deshalb so ausgeprägt, weil gemeinsame Leitbilder, die immer Zukunfts- und Gegenwartsbilder sowohl mit Wunsch- als auch mit Machbarkeitscharakter sind, einen Zugewinn an kollektiver Sicherheit für die Beteiligten bedeuten. Ein besonderes Problem stellt die *Ambivalenz der kulturellen Dimension* des Automobils dar. War bis weit in die 70er Jahre das Automobil als Prestige- und Wohlstandssymbol direkt an seinen individuellen Besitz gekoppelt, so scheint sich diese Kopplung zugunsten einfacher Verfügungschancen zu lockern. Ob diese Verschiebung der kulturellen Besetzung des Autos lediglich ein gesellschaftliches Randphänomen ist, das in einem neuen Nischenmarkt aufgehen kann, oder ob sie sich zu einem breiten Trend auswächst, ist ungeklärt. Veränderte kulturelle Belegungen von (Konsum-)Gütern und damit verbundene Lebensstilveränderungen lassen sich in den Anfängen bestenfalls mit "weichen" Indikatoren messen.

Die Notwendigkeit des Zusammentreffens technikfeldinterner und -externer Faktoren für geglückte radikale Innovationen ist ein zentrales Ergebnis der neueren organisationssoziologischen Innovationsforschung. Der verdichtete und mehr oder weniger kurze Zeitraum dieser Koinzidenz kann auch als "window of opportunity" bezeichnet werden. Auf der Leitbildebene ist in diesem Zeitraum eine gravierende Verunsicherung der wichtigsten Leitbildträger zu konstatieren. Darüber hinaus bedarf es der Existenz alternativer Ideen mit Leitbildpotential. Diese Bedingungen für Innovationen sind zwar notwendig, aber nicht unbedingt hinreichend. Für die Automobilität gilt dies um so mehr, weil der Fülle von Faktoren, die als "Macht des Faktischen" zur Stabilität beitragen, ein Kanon von destabilisierenden Faktoren gegenüber stehen muß, wenn es zur Öffnung des "window of opportunity" kommen soll. Die Störungen des Automobilitäts-Leitbildes müssen mehrdimensional sein und mehrere Akteursgruppen tangieren. Zwei Störungen, die als Leitbildkrisen kategorisiert werden, hat das Automobil seit Ende der 60er Jahre in der Bundesrepublik Deutschland erfahren. Bei der ersten Krise in der ersten Hälfte der 70er Jahre handelte es sich um eine abrupt

auftretende Störung, während die zweite Störung Anfang der 90er Jahre sich erst allmählich zur Krise auswuchs. Doch vor der Untersuchung von Leitbildstörungen des entwickelten Automobils soll ein Abriss über die Entstehung und Verbreitung des Automobils stehen.

2. Der Staat als Akteur in der Etablierungsphase des Automobils

Zu Beginn der Automobilentwicklung waren zwei Orientierungen für die Entwickler vorherrschend - auch für die mental und professionell noch eher unabhängigen technischen Pioniere und Erfinderpersönlichkeiten. Dies waren zum einen der Rennsport und zum anderen der Wunsch nach repräsentativem Luxus wohlhabender Herrenfahrer (Knie 1991; Kuhm 1995). Denn allein die auf das neue Rennsportvergnügen und distinguierenden Luxus erpichten wohlhabenden Leute waren die potentiellen Kunden für die teuren Automobile der Anfangszeit, die im Betrieb noch der zusätzlichen personalen Dienstleistung eines Fahrers und/oder Mechanikers bedurften. Noch gab es keine kostenreduzierende Massenproduktion, die potentielle Nachfragergruppe schien den Autobauern überaus begrenzt (Eckermann 1981; Sachs 1984).

Nachdem in der Entstehungsphase des Automobils zunächst mit verschiedenen Antrieben experimentiert worden war, hat sich nach den ersten Langstreckenrennen in Frankreich der benzinbetriebene Verbrennungsmotor als eindeutiger Sieger durchgesetzt. Dampf- und Elektroantrieb verloren trotz ihres relativen Reifegrades und ihrer größeren Verbreitung in der Pionierzeit der selbstfahrenden Kutschen an Boden. Mit diesen Antrieben war nämlich eine Begrenzung der Beschleunigung, Höchstgeschwindigkeit und vor allem der Reichweite verbunden. Der Verbrennungsmotor dagegen kam den Bedürfnissen des Rennsports und des komfortablen Reisens auf langen Strecken sehr entgegen (Canzler/Knie 1994a). Die Entwicklungsziele der Konstrukteure speisten sich aus diesen beiden Quellen. Gefragt waren ein technisch dynamischer Antrieb und eine Reichweitenausdehnung, die nur durch einen mobilen Energiespeicher mit hoher Speicherdichte zu erreichen war.

Diese Ausrichtung der Automobilentwicklung, die der Marktlage und den Prestige- und Amüsierbedürfnissen einer schmalen finanzkräftigen Oberschicht in den automobiltechnisch fortgeschrittensten Ländern zu Beginn des 20. Jahrhunderts geschuldet war, hat zu antriebs- und konstruktionstechnischen Grundentscheidungen geführt, die den Automobilbau bis heute bestimmen (Knie 1991). Der Entwicklungskorridor in der Automobiltechnik verengte sich in seiner Entstehungsphase, als die vom nachfragerlevanten und zugleich herrschenden Teil der Gesellschaft gewollten Eigenschaften der selbstfahrenden Vehikel

manifest wurden. Das Ergebnis der frühen Prägung des Automobils war und ist die *Rennreiselimousine*, d.h. das langstreckentaugliche Universalfahrzeug, das mit möglichst hoher (potentieller) Geschwindigkeit und Beschleunigung mindestens vier Personen und Gepäck mit Hilfe eines mobilen Energiespeichers transportieren konnte (ebd.). In das Herzstück des Automobils, den Verbrennungsmotor, haben sich die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Bedingungen der Genesephase des Automobilbaus eingeschrieben. Der Verbrennungsmotor erfüllte die Forderungen nach hoher Beschleunigung, großer Reichweite und standortunabhängiger Energieversorgung besser als die konkurrierenden Antriebe und profitierte zudem von der Verfügbarkeit und dem billigen Preis des Energieträgers Benzin. Wie wenig das Automobil in Deutschland in den ersten Jahrzehnten seiner Existenz ein Massenprodukt war, zeigen beispielhaft die Zulassungszahlen und die Marktpreise aus dem Jahr 1907: Etwas über 27.000 Kraftfahrzeuge waren im Deutschen Reich seinerzeit insgesamt zugelassen, das bedeutete ein Fahrzeug auf 2.224 Einwohner; ein Kleinwagen vom Typ Opel Typ 10 kostete damals in der Anschaffung 6.000 Reichsmark, was weit mehr als dem zweifachen durchschnittlichen Jahreseinkommen eines abhängig Beschäftigten entsprach (Zatsch 1993).

Die erstaunliche Stabilität des langstreckentauglichen Universalfahrzeuges, das aus spezifischen und gesellschaftlich sowie funktional überaus eingeschränkten Bedürfnissen heraus entwickelt worden war, ist vor allem der Stabilität des Verbrennungsmotors als seiner technischen Basis zu verdanken (Canzler 1993). Die zentrale Stellung des Motors für die Automobilkonstruktion hat sich in der weiteren Automobilentwicklung noch verstärkt, weil seine Handhabung durch den Einsatz einer Startautomatik auch für Laien wesentlich vereinfacht wurde und zusätzliche Nebenaggregate - wie z.B. die Fahrzeugheizung und später die Servolenkung - nur in Abhängigkeit vom Motorbetrieb funktionieren.

Vor der Folie des Autos als Universalauto kann eine Fülle von Bedeutungszuweisungen identifiziert werden, was ein Auto als Transportmittel und darüber hinaus in extrafunktionaler Perspektive bedeuten kann. Diese Funktions- und Bedeutungsbesetzungen betreffen allerdings "nur" die *technische Peripherie* des Autos, d.h. es variieren Größe, Ausstattung und funktionale Akzentverschiebungen als sportliches, alltagspraktisches, freizeitorientiertes oder andere Qualitäten aufweisendes Fahrzeug. Empirisch evident ist die Stabilität des Verbrennungsmotors als technischer Kern des Automobils. Dieses spezifische Verhältnis von variabler Peripherie und invariablem Kern der Automobiltechnik trägt ebenfalls zur Einzigartigkeit des Artefaktes bei. Noch nie in der Automobilgeschichte war der technische Kern bisher unmittelbar von Leitbildveränderungen bedroht. Allerdings dürfte das Verhältnis der beiden komplementären Bereiche des Artefaktes Automobil nur eine begrenzte Spannung aushalten können. Wenn verän-

derte Nutzungsansprüche oder strenge politisch-administrative Auflagen für ein funktional gänzlich anders definiertes Auto durch die Anpassung der technischen Peripherie nicht befriedigt werden können, wird voraussichtlich der technische Kern selbst in Mitleidenschaft gezogen und seiner Stabilität beraubt.

Mit dem Wandel des Autos vom Luxusgut Weniger zum Konsumgut Vierter hat in seiner technischen Peripherie eine interne Differenzierung und wechselnde funktionale Ausrichtung stattgefunden. Nicht nur die Modellvarianz hat kräftig zugenommen. Die Abstufung nach Fahrzeugklassen ist immer weiter vorangeschritten. Aus dem ersten Massenprodukt, dem T-Modell von Ford, hat sich ein hochsegmentierter Markt seriengefertigter Automobile entwickelt. Die Klassifizierungssystematik lautet derzeit in aufsteigender Ordnung: Kleinwagen, Kompaktklasse, untere Mittelklasse, Mittelklasse, obere Mittelklasse, Oberklasse, Luxusklasse. Daneben ist eine Reihe von querliegenden Fahrzeugklassen getreten: der Sportwagen, der Kombi, das Cabriolet, das Großraumauto (Van), das Off-Road-Auto, das Kleinst- oder Stadtauto. In den 80er Jahren wurde ein starkes Wachstum in diesen Sonderklassen und Nischenmärkten beobachtet. Trotzdem sind die mit Abstand verbreitetsten Fahrzeuge Standardautos vom Kleinwagen bis zur Oberklasse, mit Schwerpunkt im Mittelklassenbereich. Für Ende der 90er Jahre ist eine neue Klasse angekündigt: die Subkompaktklasse. Jede einzelne Fahrzeugklasse ist durch die Betonung einer bestimmten Funktion des Universalautos geprägt. Bisher blieben die Autos in allen Fahrzeugklassen jedoch immer auch "Vollautos" im Sinne der genannten Mindestanforderungen an ein Automobil. Die funktionale Ausrichtung des Autos hat sich vom allgemeinen Gebrauchsnutzen zum Ausdrucksmittel für Individualität und sportiven Konsum verschoben. Die Produktion des Automobils brachte in den Jahrzehnten der zunehmenden Verbreitung eigene professionelle und konstruktive Traditionen hervor. Diese Traditionen haben eine eigene Dynamik der Verstärkung und Beharrung entfaltet, zumal sie Eingang in die Ausbildungsinhalte der Ingenieurwissenschaften gefunden haben.

Die politisch-administrative Forcierung und Funktionssicherung des Automobils

Die politische und gesellschaftliche Förderung und Funktionssicherung des Automobils war für die Entstehung wie für die Stabilität des Automobilismus gleichermaßen unabdingbar. Der Nationalstaat hat in der Entstehungsphase des Automobilismus eine Initialfunktion erfüllt. Seit Beginn der 50er Jahre umfaßt diese Funktionssicherung bezogen auf die Bundesrepublik Deutschland eine

Maßnahmen und Elemente der Förderung und der politischen und gesellschaftlichen Funktionssicherung des Automobils in der Bundesrepublik Deutschland ab Mitte der 50er Jahre:

1. politisch-administrativ:

- 1955: Einführung der steuerlich abzugsfähigen Kilometerpauschale für Fahrten zwischen Wohnort und Arbeitsstätte
- ebenfalls 1955: Umschichtung der Besteuerung durch Senkung der Kfz-Steuer und moderater Anhebung der verbrauchungsabhängigen Mineralölsteuer
- dito: Schaffung einer breiten Finanzierungsgrundlage der Verkehrsinfrastruktur durch das Verkehrsfinanzierungsgesetz
- 1957: Gesetz über den Ausbauplan für die Bundesfernstraßen
- 1960: Zweckbindung der Kraftfahrzeugsteuer, die - insbesondere bei steigenden Zulassungszahlen - einem Zwang zum permanenten Straßenbau gleichkommt

2. raum- und stadtplanerisch:

- seit Mitte der 50er Jahre: (Wieder-)Aufnahme der Autobahnplanung und des Autobahnbaus sowie Um- und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur mit dem Ziel eines abgestuften und engmaschigen Straßennetzes
- seit Ende der 50er Jahre: dynamische Suburbanisierungsprozesse in den Agglomerationen ("Traum vom Eigenheim im Grünen")

3. gesellschaftlich-kulturell:

- Mitte/Ende der 50er Jahre: sich durchsetzende Interpretation der "Charta von Athen" als "autogerechte Stadt"
- ab Mitte der 50er Jahre: das Auto wird zum Attribut eines "modernen Lebensstils" und zum zentralen Bestandteil eines "Wohlstands für alle"
- 50er Jahre: Hinwendung der wirtschaftlichen und politischen Eliten zum Auto und Entstehung des Dienstwagenwesens

Reihe von Maßnahmen und Elementen (vgl. Kasten), die im folgenden erläutert werden.

Einen kräftigen Schub erhielt der Nachkriegsboom im Automobilgeschäft nach ersten wirtschaftlichen Erfolgen und noch zögerlichen Wohlstandseffekten in der jungen Bundesrepublik durch eine steuerliche Änderung, die zum 1. Januar 1955 in Kraft trat und bis heute eine zentrale Rolle für die private Nutzung (und der dazu notwendigen Anschaffung) von Kraftfahrzeugen spielt. Seitdem besteht für den lohnsteuerpflichtigen Bürger die Möglichkeit, seine Fahrtkosten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte mit einer Kilometerpauschale als Werbungskosten geltend zu machen. Damit begann eine indirekte Subventionierung der privaten Autonutzung, die vorher nur gewerblichen Nutzern zugute gekommen war. Besonders für Halter von kleinen und mittelgroßen Autos macht(e) die Pauschale einen großen Teil der realen Betriebskosten aus. Es wurde zunächst zum 1. Januar 1955 eine Kilometerpauschale von 0,25 DM festgelegt. Für den VW-Käfer betragen die Betriebskosten auf Grundlage einer Jahresleistung von 15.000 Kilometern jedoch nur 0,16 DM. Mit seiner realistischeren Berechnung konnte sich das Finanzministerium erst mit zwei Jahren Verspätung und auch nur teilweise durchsetzen. Per Verordnung vom Dezember 1956 wurde die Kilometerpauschale für Kleinstwagen auf 0,18 DM gesenkt (Klenke 1993: 133). Auch wenn mit der ab 1955 für alle Steuerzahler möglichen steuerlichen Abzugsfähigkeit der arbeitsbedingten Fahrten primär die steuerrechtliche Gleichstellung von Einkommens- und Lohnsteuerpflichtigen intendiert war, handelte es sich faktisch auch um ein überaus wirksames Markteinführungsprogramm für das private Auto. Bis dato wurden in Deutschland nahezu alle Autos für gewerbliche Zwecke angeschafft (Bäurle 1966: 49). Die steuerliche Bevorzugung der Automobilität gegenüber allen anderen Mobilitätsformen wirkt bis heute als Anreiz für die Anschaffung und Nutzung des Pkw. Die Breitenmotorisierung war vor allem von der führenden Regierungspartei als (gesellschafts)politisches Ziel proklamiert worden. Sie konnte mit Unterstützung aus anderen Parteien und Fraktionen und mit Beifall von Autoclubs und Gewerkschaften rechnen. Mit der steuerlichen Förderung des Privatwagens wurde ein wichtiger Impuls zur "Demokratisierung des Autos" gegeben. Der Kraftwagen - vom Odium des unerreichbaren Luxus befreit - sollte als zentraler Bestandteil des wirtschaftspolitischen Konzepts vom "Wohlstand für alle" (Ludwig Erhard 1957) nicht zuletzt zur Stabilität des sowohl von den Schatten der Nazivergangenheit als auch von der Nahtstellenposition in der Blockauseinandersetzung mit dem vom Kommunismus bedrohten Nachkriegsdeutschland beitragen (Klenke 1993). Zwischen 1950 und 1960 stieg der Motorisierungsgrad in der Bundesrepublik von 12,7 auf 81,2 Pkw je 1.000 Einwohner, was einer annähernden

Versiebenfachung innerhalb nur eines Jahrzehnts entsprach (Südbeck 1992: 28ff.).

Im Jahr 1957 wurde das Verkehrsfinanzierungsgesetz vom Deutschen Bundestag verabschiedet, in dem die Finanzierung des Straßennetzes erstmals auf eine solide gesetzliche Grundlage gestellt wurde. Mit der Erhöhung der Steuern auf Benzin und Dieselkraftstoff bei gleichzeitiger Verringerung der Kfz-Steuer um 20 Prozent, die zum Anstieg der variablen zugunsten der fixen Betriebskosten geführt und in erster Linie den Güterkraftverkehr verteuert hatte, wurden zweckgebundene Mittel beschlossen, die zum Auf- und Ausbau der Bundesstraßen genutzt werden sollten. Der Straßenbau nahm in den folgenden Jahren den größten Teil der Bauetats der öffentlichen Hand in Anspruch. Daß auch haushaltspolitisch das Jahr 1957 ein "automobiles Wendejahr" war, zeigt ein Vergleich bei den bundesdeutschen Ausgaben für die Verkehrsinfrastruktur, denn "schon 1958 wird mit 26,7 Milliarden DM das 29fache dessen für den Straßen- und Brückenbau ausgegeben, was 1954 für diesen Bereich aufgewendet wurde" (Kuhm 1995: 164). In den Verkehrswissenschaften wird immer wieder auf die volkswirtschaftliche Bedeutung des Straßenbaus für die deutsche Nachkriegs-ökonomie hingewiesen (Willeke 1988). Eine volkswirtschaftliche Schrittmacher- und sogar Führungsfunktion wurde in der wirtschaftspolitischen Debatte oft auch dem Straßenfahrzeugbau selbst zugesprochen. Diese Einordnung muß allerdings relativiert werden. Zwar gehörte der Straßenfahrzeugbau seit 1960 eindeutig zu den Wachstumsbranchen der westdeutschen Wirtschaft, doch lag er mit durchschnittlich 4,4 Prozent Wachstum der Bruttowertschöpfung im Zeitraum bis 1988 lediglich an sechster Position von 21 ausgewählten Industriebranchen. Eine größere Wachstumsdynamik erlebten die Branchen Büromaschinen und Datenverarbeitung, Kunststoffwaren, Elektrizität, Gas, Wasser, Fernwärme, die Chemische Industrie und die Elektrotechnik (Glastetter/Högemann/Marquardt 1991: 260).

Die Verkehrsinvestitionen aus öffentlichen Haushalten sind nur die eine Seite, wenngleich ihre Bedeutung als *infrastrukturelle Vorleistungen* des sich entfaltenden Automobilismus nicht unterschätzt werden darf. Parallel zu den infrastrukturellen und fiskalischen Maßnahmen des Staates seit Mitte der 50er Jahre wurde eine Vielzahl von verkehrsrechtlichen Regelungen und sonstigen Verfahrensnotwendigkeiten wie die Verkehrspolizei und das Zulassungswesen als staatliche Hoheitsaufgaben definiert oder nicht staatlichen Einrichtungen überantwortet, so die turnusmäßige Sicherheitsprüfung der Fahrzeuge dem TÜV oder der Verkehrsfunk den Sendeanstalten. Auf Landesebene wurde die Stellplatzpflicht in den Landesbauordnungen verankert. In den Landesbauordnungen der Nachkriegszeit wurde damit eine Verwaltungsaufgabe von 1939 übernommen, die "Reichsgaragenordnung", die im Kontext des Projektes der "Volks-

motorisierung" der Nationalsozialisten entstanden ist und zur Gewährleistung von ausreichendem Parkraum für die intendierte Verbreitung des motorisierten Individualverkehrs dienen sollte.

Alle Indikatoren der Automobilisierung zeigten insbesondere nach den Jahren 1958/59 auf exponentielles Wachstum. Der Fahrzeugbestand wuchs in den 60er Jahren ebenso um ein Mehrfaches wie die Verkehrsleistung und das Straßennetz. Das Auto wurde innerhalb von einigen Jahren zum dominierenden Verkehrsmittel. Es spricht viel dafür, daß die Zeit des Wiederaufbaus und des Wirtschaftswunders in Westdeutschland die Phase in der Automobilgeschichte war, in der der Bedarf an Legitimation für das Auto am geringsten war. Lediglich in der anfänglichen Konkurrenz zur Eisenbahn und ihrer verkehrspolitischen Bewertung waren plausible Gründe für die Förderung des Autoverkehrs und für den massiven Ausbau des Straßennetzes überhaupt notwendig. In dieser Auseinandersetzung, in der die angestammte Bahnfraktion im Verkehrsministerium zunächst sehr einflußreich war und die erst Ende der 50er Jahre zugunsten des Autoverkehrs entschieden wurde, wurden durchaus kritische Fragen hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Kosten an das System der Automobilität gestellt (Klenke 1993). In der breiten Öffentlichkeit wurden diese Fragen der Kosten-Nutzen-Verhältnisse verschiedener Verkehrsträger kaum beachtet bzw. anders bewertet. Das Auto war unangefochtener Hoffnungsträger für eine bessere Zukunft.

Vom Ideal der Funktionstrennung zur autogerechten Stadt

Die bundesdeutsche Automobilisierung kann jedoch nicht mit der Wirksamkeit steuerlicher und politisch-administrativer Anreize allein erklärt werden, sie ist vielmehr als ein Bestandteil einer gesamtgesellschaftlichen Entwicklung hin zu individuellen und konsumorientierten Lebensstilen zu betrachten. Das Auto wandelte sich zum alltäglichen Konsumgut. Die Urlaubsfahrt war zunehmend eine Autofahrt, der Einkauf wurde wie selbstverständlich mit dem Auto absolviert, alle Lebensbereiche schienen durch das Auto zu gewinnen. Sachs hat die klassen- und milieuübergreifende Anziehungskraft des automobilbereicherten Lebens anschaulich beschrieben: "Solche Lebensbilder hatten sich seit den klassischen Tagen des Automobils in das gesellschaftliche Bewußtsein gesenkt und waren nunmehr über die Städte hinaus bis in die Dörfer und über 'aufgeschlossene' Kreise hinaus bis in zugeknöpft kirchlich-kleinbürgerliche Milieus gedrunken. So verschieden sonst ihre Weltansichten sein mochten, im Wunsch nach einem automobilen Lebensstil kam nun der Kuhbauer in Miesbach mit dem Kumpel in Essen ebenso überein wie der linke Student und die Pfarrhaushälterin." (Sachs 1984: 98) Zugleich erfuhr das Auto eine symbolische und ideologi-

sche "Aufladung", die partiell an frühzeitig zugeordnete Attribute anknüpfte: Individuelle Freiheit, sozialer Fortschritt und technische Natur- und Raumbherrschaft waren unmittelbar mit dem Auto verbunden. Statussymbol blieb das Auto trotz seiner massenhaften Verbreitung. Den Statusunterschieden konnte mit der zunehmenden Differenzierung des Fahrzeugmarktes Rechnung getragen werden. Das Auto erhielt mit seiner Verbreitung für fast alle Schichten der Bevölkerung eine *Symbolkraft* wie kein anderes technisches Produkt. Dies galt und gilt (noch) für Frauen in einem erheblich geringeren Maße als für Männer, weil sie quantitativ und qualitativ weitaus weniger stark motorisiert sind (Spitzner 1993). Zugleich rückte die Anschaffung eines Automobils auch für breite Schichten in den Bereich des Möglichen. So kostete beispielsweise ein Auto der unteren Mittelklasse - wie der VW Käfer oder der Opel Kadett - 1962 circa 5.000 DM, das entsprach weniger als zwei Dritteln des durchschnittlichen Jahreseinkommens in Deutschland (Seherr-Thoss 1975).

Doch damit nicht genug. So ist das Freizeitverhalten in automobil geprägten Gesellschaften eng mit der allgemeinen Verfügbarkeit des Autos verbunden. Der Tourismus und die vielfältigen aushäusigen Wochenendaktivitäten konnten sich nur deshalb so dynamisch entwickeln, weil das Auto gleichsam die materielle Basis dafür geschaffen hat. Wie in einem rückgekoppelten Prozeß wurde auch das private Auto um so attraktiver, je größer seine Einsatzmöglichkeiten wurden. In unterschiedlichen Bedeutungen haben sich seit den 50er Jahren die Automobilisierung und andere *gesellschaftlich-kulturelle Megatrends* gegenseitig gefördert. Insbesondere die "zeitlich-räumliche Entbettung" individuellen Handelns, was Giddens als einen der die Moderne konstituierenden Trends diagnostiziert (Giddens 1995), hat im Universal-Automobil einen selbstverstärkenden technischen Ausdruck gefunden. Der Modernisierungsverlauf der bundesdeutschen Nachkriegsgesellschaft ist vielfach und mit unterschiedlichen Akzentsetzungen analysiert worden. In den meisten Analysen werden übereinstimmend die Auflösung und Transformation traditionaler Sozialstrukturen, eine erweiterte soziale und räumliche Mobilität, eine gestiegene Konsum- und Freizeitorientierung usw. hervorgehoben (Beck 1986; Zapf 1989; Voy/ Polster/Thomasberger 1991). Das Auto ist mit seinen Qualitäten der individuellen Nutzung für universelle Zwecke sowie dem mitgeführten Energiespeicher und seiner großen Reichweite das ideale technische Hilfsmittel einer sich in Richtung von Entfernungsintensität und Differenzierung von Konsum und Freizeit entwickelnden Gesellschaft. Die Stadt- und Raumentwicklung wurde durch diese Prozesse nachhaltig geprägt. Propagiert wurde die Umwälzung der Stadt durch das Auto schon in den 20er Jahren. Für Vertreter der Moderne wie Le Corbusier war die alte, historisch gewachsene Stadt obsolet. Die neue Stadt sollte sich für eine angestrebte Funktionstrennung der mechanischen Verkehrsmittel bedienen, wozu auch das

Auto gehörte. Diese Auffassung war in den 20er Jahren noch auf eine Minorität von Stadtplanern und Architekten beschränkt. Erst nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkrieges und mit dem städtebaulichen Aufbau im Zuge des deutschen Wirtschaftswunders wurde das Konzept der "autogerechten Stadt" planerisches Allgemeingut (von Beyme 1987).

Das Planungsideal der "autogerechten Stadt" konnte sich mit den Weihen der modernen Stadtentwicklung, wie sie in der "*Charta von Athen*" gefordert worden war, schmücken. Auf dem IV. Congrès Internationaux d'Architecture Moderne (CIAM) über die "Funktionelle Stadt" in Athen 1933 hatte die internationale Architekten-Avantgarde nicht zuletzt aus sozialpolitischem Engagement und wegen der hygienischen Unzulänglichkeiten der "historischen Stadt" die Trennung der städtischen Funktionen des Wohnens, Arbeitens und Erholens propagiert (Hilpert 1984). Die "Charta von Athen" hatte in der Nachkriegszeit großen Einfluß auf den Städtebau, die Raumplanung und die Architektur, weil sie nach einer Analyse unter dem Titel "Der gegenwärtige Zustand der Städte. Kritik und Abhilfe" in Form von "Lehrsätzen" Antworten auf die Krise der Stadt gab, die den fundamentalen Modernisierungstendenzen Rechnung trugen. Die Vision der sektoralisierten Stadt bedurfte des verbindenden Mediums Verkehr, wobei mit den "mechanischen Verkehrsmitteln" sowohl die schienengestützten öffentlichen Verkehrsmittel als auch der motorisierte Individualverkehr gemeint waren. Die "Charta von Athen" offenbart ein extrem instrumentalistisches Verständnis von Verkehr, wenn sie zur Begründung ihres verkehrspolitischen Lehrsatzes formuliert: "Die Zoneneinteilung wird Ordnung in das Gebiet der Stadt bringen, indem sie die Schlüsselfunktionen berücksichtigt: wohnen, arbeiten, sich erholen. Der Verkehr, die vierte Funktion, darf nur ein Ziel haben: die drei anderen nutzbringend in Verbindung zu bringen. Große Umwälzungen sind unvermeidlich. Die Stadt und ihr Gebiet müssen mit einem Verkehrsnetz versorgt werden, das - den Nutzungen und den Zwecken exakt angeglichen - die moderne Technik des Verkehrs begründen wird." (Ebd.: 159) Das darin zum Ausdruck kommende Verständnis von Verkehr ist einem technokratischen Planungsdenken verhaftet und impliziert die Prämisse, die auch die traditionelle Verkehrswissenschaft in ihren Erklärungen des Verkehrswachstums zugrunde legt, nämlich die "Grundannahme, der Verkehrsbenutzer zeige sich in seinem Verkehrsverhalten weitgehend rational und sei in seinem Ortsveränderungsverhalten relativ wahlfrei" (Heinze 1979: 9). Dahinter verbirgt sich die Vorstellung, daß das gesellschaftliche Subsystem Verkehr frei von Eigeninteressen und eigendynamischen Triebkräften sei.

Weitere Wachstumsfaktoren für den Automobilmismus

Eine *reformpolitische Aufladung* erfuhr das Automobil nach einem Jahrzehnt verstetigter Expansion auf hohem Niveau Ende der 60er Jahre, als die sozialliberale Bundesregierung mit dem Ziel der sozialen und regionalen Angleichung der Lebensverhältnisse auch in der Nutzung des "demokratischen Verkehrsmittels Automobil" 1969 antrat. Insbesondere sollte dazu ein ehrgeiziger Ausbauplan für das Bundesautobahnnetz, der seinen einflußreichsten Protagonisten in Verkehrsminister Leber hatte ("Leber-Plan"), realisiert werden, nach dem bis zum Jahr 1985 für jeden Bürger der Bundesrepublik die nächste Autobahnauffahrt nur 10 bis maximal 20 Kilometer entfernt sein sollte. Im Zuge der damals einsetzenden Planungsbegeisterung wurde zudem erstmalig ein Bundesverkehrswegeplan beschlossen (BMV 1970); im Jahr zuvor war das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz in Kraft getreten, das die Ausrichtung kommunaler Verkehrsinfrastrukturpolitik an den globalen verkehrspolitischen Plänen des Bundes gewährleisten sollte. Planungsgrundlage war die sichtbar gewordene Motorisierungsdynamik in den 60er Jahren. Neben dem Autobahnbau mit einem Planungsziel von 28.000 Kilometern, was einer Vervierfachung des damaligen Straßenbestandes gleichgekommen wäre und wegen begrenzter staatlicher Finanzmittel und vielerorts aufkeimender Bürgerproteste bei weitem nicht erreicht werden konnte, zielte die Infrastrukturplanung vor allem auf eine Verbesserung des innerstädtischen Autoverkehrs, indem der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) verstärkt unter die Erde bzw. auf eigene Trassen gelegt werden sollte.

In der verkehrswissenschaftlichen Diskussion seit Mitte der 70er Jahre spiegelt sich beispielsweise in der These von Heinze vom "Verkehrswachstum als Selbstinduktion" (Heinze 1979) die Krise der bis dato dominierenden markttheoretischen, insbesondere der angebotstheoretischen Erklärungen wider. Nach Heinze sind in den Kapazitätsrestriktionen, Reisebudgets, Verkehrsfinanzbudgets, Raumempfindungsbudgets usw. die eigentlichen Wachstumsfaktoren für den Verkehr zu sehen. Sie stellen weniger Handlungsgrenzen als vielmehr zusätzliche Anreizmotive für eine Ausweitung und Intensivierung von Verkehrsleistungen dar. Diese Ausweitung der Verkehrsleistung ist spätestens seit den empirischen Befunden, daß die regelmäßigen verkehrsrelevanten menschlichen Aktivitäten in Zahl und zeitlichem Umfang über einen Zeitraum mehrerer Generationen relativ konstant geblieben sind, erklärungsbedürftig. Die Summe der Personenkilometer als wichtigstem Indikator für Verkehrswachstum ist hingegen um ein Mehrfaches gestiegen, sie betrug für den Autoverkehr in der Bundesrepublik im Jahr 1959 insgesamt 28,6 Milliarden, 1960 waren es schon 149,3 Milliarden und 1970 385,8 Milliarden Personenkilometer (Der Sachverständigenrat für Umweltfragen 1973: 85). Langsamere Verkehrsmittel sind durch

schnellere substituiert worden. Außerdem ist der Urlaubsverkehr in Dauer und Entfernung überproportional gestiegen. Ab Mitte 1950 nahm die Reiseintensität in der Bundesrepublik stark zu. "... hatten 1954 erst 24 Prozent aller Westdeutschen eine mehrtägige Urlaubsreise unternommen, fuhren 1959 bereits 30 Prozent und 1965 44 Prozent für mehrere Tage in Urlaub." (Südbeck 1992: 84/ 85) Die verstärkten Urlaubsaktivitäten verteilten sich aber ungleichmäßig auf die verschiedenen Verkehrsmittel: "Während 1965 ungefähr ebenso viele Personen mit der Bahn reisten wie 1961, hatte sich die Zahl der Pkw-Reisenden allein in diesem Zeitabschnitt verdoppelt." (Ebd.)

Entgegen den planerischen Leitvorstellungen von der "Stadtentwicklung durch Funktionstrennung", die bei aller Segmentierungseuphorie noch mit einem Bild der Stadt als Einheit verbunden waren, verfolgten seit den 60er Jahren Millionen den individuellen "Traum vom Eigenheim im Grünen". Die Folge waren dynamische Suburbanisierungsprozesse mit einer ungeplanten stadtnahen Zersiedlung durch individualisierten Eigenheimbau. Statt der Planungsideale verdichteter und damit infrastrukturell besser zu erschließender Wohnbebauung präferierten die meisten, die es sich leisten konnten, das alleinstehende Eigenheim mit Garten(zaun) (Polster/Voy 1991).

Nicht zu unterschätzen für die sich verstärkende Massenmotorisierung in der Bundesrepublik war das *Sinken der Kosten*, insbesondere der Betriebskosten motorisierter Individualmobilität. Neben der kontinuierlich steigenden Kaufkraft schlugen die Verbilligung der Fahrzeugpreise aufgrund deutlich verbesserter Skaleneffekte, die Senkung der Kfz-Steuer und die Einführung der Beitragsrückvergütung bei Nichtinanspruchnahme der Kfz-Haftpflichtversicherung schon in den 50er Jahren kostenentlastend zu Buche (Südbeck 1992: 51ff.). Der Vergleich der Kraftstoffpreise von 1950 bis 1991 auf der Basis gesamtwirtschaftlicher Preise von 1985 zeigt, daß trotz mehrfacher Erhöhung der Mineralölsteuer, gemessen an der Kaufkraft, Benzin nahezu um 50 Prozent und Diesel um circa 30 Prozent günstiger als 1950 zu erhalten ist (DIW 1992).

3. Automobilkrisen: Ursachen und Faktoren der Überwindung

Im Akteursgeflecht des Automobilismus spielen die Automobilunternehmen eine tragende Rolle, weil sie die technische Konkretion des Automobil-Leitbildes und das marktreife Produktangebot bestimmen. Bei der technischen Interpretation des Automobil-Leitbildes müssen die Hersteller neben konstruktiven und fertigungstechnischen Restriktionen auch gesamtgesellschaftliche Konstellationen, Befindlichkeiten, Modetrends usw. beachten. Eine völlig fertigungsorientierte und vom Eigensinn der Ingenieure dominierte Interpretation des

Automobil-Leitbildes würde zu seiner Destabilisierung führen. Über viele Jahrzehnte schienen die Hersteller auch Konsequenzen aus diesen Erfahrungen zu ziehen. Als kurz nach der Jahrhundertwende die Renneuphorie zurückging, bemühten sich die Anbieter, kleinere, alltagstauglichere Fahrzeuge zu konstruieren. Nach den beiden Weltkriegen, als die konventionellen Kraftstoffe Benzin und Dieselöl knapp waren, bot man Autos mit Holzvergaser und mit Spiritusbetrieb an. In den 50er Jahren repräsentierten deutsche Automobile in Leistungsmerkmalen und Ausmaßen die für kurze Zeit herrschende neue Bescheidenheit. Die 70er Jahre markierten mit der ersten Ölpreiskrise und neuer Umweltbewegung den stärksten Einschnitt in der Nachkriegsentwicklung.

Die erste ernsthafte Krise des bundesdeutschen Nachkriegsautomobilismus war abrupt, gleichsam über Nacht, aufgetreten. Das Automobil war in die sicherheits- und umweltpolitische Diskussion geraten, die von den US-amerikanischen Grenzwertfestlegungen des Clean-Air-Act bestimmt wurde. Kurzzeitig zeigten sich die Hauptakteure des Automobilismus stark irritiert. Die amerikanischen Sicherheits- und Umweltauflagen, die sich bereits seit Ende der 60er Jahre abzeichneten, wurden von den in die USA exportierenden deutschen Autounternehmen aufmerksam beobachtet. Für wenige Jahre schien die Industrie in ihren Produkt- und Forschungszielen den drohenden politischen Restriktionen Rechnung zu tragen; die Autos wurden in den 70er Jahren vermehrt mit sparsamen Dieselaggregaten ausgerüstet; Leistungsstärke, Ausmaße und Geschwindigkeiten blieben entsprechend dem vorherrschenden Trend des "small is beautiful" moderat. Die Autoindustrie legte eine Fülle von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen für neue sparsame Fahrzeugkonzepte und alternative Antriebe auf, um die Abhängigkeit von dem begrenzt verfügbaren und für Preisturbulenzen offenbar so anfälligen Erdöl zu verringern. Der Staat griff zu Ad-hoc-Maßnahmen wie zeitweiligen Fahrverboten, kündigte eine scharfe Grenzwertpolitik und eine verkehrspolitische Wende zum öffentlichen Verkehr an und förderte forschungspolitisch neue Fahrzeug- und Antriebskonzepte für das "Auto 2000". Die Kunden zeigten ihrerseits nicht selten kurzfristig eine bis dato unbekannte Kaufzurückhaltung; 1974 sanken die Neuzulassungen für Pkw (einschließlich Kombifahrzeuge) auf 1,69 Millionen Einheiten, noch im Jahr zuvor waren 2,14 Millionen Neuwagen auf bundesdeutschen Straßen zugelassen worden. 1975 wurden mehr als doppelt soviel Kleinwagen nachgefragt wie im Krisenjahr 1974. Doch dieses Nachfrageverhalten hielt nicht lange an. Ebensowenig das scheinbare Umdenken der Autoindustrie: Seit Mitte der 70er Jahre läßt sich ein eindeutiger Trend der Hersteller ausmachen, die Fahrzeuge wieder schneller, schwerer, stärker, teurer und damit auch durstiger werden zu lassen (Canzler/Knie 1994a).

Crises - What Crises? Faktoren für die Restabilisierung des Automobil-Leitbildes

Das Automobil steht - wie gezeigt wurde - als dezentral-großtechnisches System unter der besonderen Obhut staatlicher Politik mit dem Ziel der Schaffung und Gewährleistung gesellschaftlicher Funktionssicherung. Schon zu Beginn der im Vergleich zu den USA und anderen westlichen Industrieländern verspätet eingsetzenden Automobilisierung in Deutschland ist der Nationalstaat durch seine steuerrechtliche Förderung und erheblichen Infrastrukturinvestitionen in Vorleistungen getreten. Staatliche Maßnahmen haben seit Anfang der zweiten Hälfte der 50er Jahre die Automobilisierung der Gesellschaft massiv protegiert und insbesondere raum- und stadtplanerisch im Zuge der Orientierung an der "autogerechten Stadt" forciert. Die politische Organisation und Gewährleistung der gesellschaftlichen Funktionssicherung des Automobilverkehrs koinzidiert mit dem Kriterium der technischen Funktionssicherheit, das bei den Autoherstellern und Ingenieuren an der Spitze der geforderten Handlungsmaximen steht. Mit der ersten Krise des Automobils war der Staat erneut gefordert. Eine erste Revision erfuhr der noch planungseuphorische Leber-Plan mit dem Anfang 1973 vom neuen Verkehrsminister Lauritzen vorgelegten "Kursbuch für die Verkehrspolitik". Es handelte sich bei dieser verkehrspolitischen Neubewertung nicht zuletzt um eine Reaktion auf manifest gewordene Probleme des stark gestiegenen Autoverkehrs und auf die gerade aufkommende politische und gesellschaftliche Diskussion um "quality of life". Erstmals wurde auf die hohen sozialen Kosten des Kraftverkehrs hingewiesen. Akzentverschiebungen des Lauritzen-Konzeptes gegenüber dem Leber-Plan von 1968 waren die geforderte grundlegende Sanierung der Bundesbahn, die Entlastung der Ballungsgebiete vom motorisierten Individualverkehr durch die Stärkung des ÖPNV und die stärkere Beachtung der durch den Autoverkehr bedingten Probleme wie beispielsweise der Verkehrssicherheit. Verbunden mit diesen Akzentverschiebungen war die Modifikation der Förderungsprioritäten, die sich in einem veränderten Verwendungsschlüssel für die Einnahmen aus den Mineralölsteuern niederschlug. Mit diesem Politikwechsel vollzog sich auf der nationalstaatlichen Ebene ein Funktionswechsel zu einer verkehrs- und mobilitätspolitischen Modernisierungspolitik, die den Erscheinungen der ersten Krise des Automobilismus Rechnung trug.

Den Ankündigungen einer rigideren staatlichen Umwelt- und Verkehrspolitik Anfang der 70er Jahre folgten alles in allem kaum Taten, obgleich in diesem Jahrzehnt Umweltpolitik als neues Politikfeld seine Geburtsstunde hatte. Zugleich nahm die Kundennachfrage nach schnellen, großen und verbrauchsintensiven Fahrzeugen wieder zu. Die erste Automobilkrise war letztlich so schnell überwunden wie sie entstanden war. Die schnelle Krisenüberwindung ist

deshalb so erstaunlich, weil die Krisenursachen keineswegs beseitigt waren. Erdöl ist und bleibt eine endliche Ressource, auch wenn die Grenze der Verfügbarkeit durch die Entdeckung neuer Vorkommen und innovative Verfahren der Ölgewinnung verschoben werden kann. Auch die Gefahr der Preisturbulenzen war keineswegs gebannt, wie die zweite Ölpreiskrise bereits einige Jahre später bestätigte. Und außerdem blieben die Umweltprobleme des massenhaften motorisierten Individualverkehrs bestehen, sie verschärfen sich sogar noch. Worauf gründete sich die *Restabilisierung* des Automobil-Leitbildes? Die Hauptfaktoren sind stichwortartig benannt: die mittlerweile beträchtliche volkswirtschaftliche Bedeutung der Automobilindustrie, die Beharrungskraft der Infrastruktur und Siedlungsformen sowie die daraus erwachsenen Nutzungsroutinen und Bedürfnisse und die schnelle rhetorische und intentionale Reaktion auf Anbieterseite.

Infolge der Leitbilderschütterungen waren erhöhte Anpassungsleistungen der Hauptakteure zu verzeichnen, die sich in technischen (Forschungs-)Projekten und diskursiven Adaptionen bzw. gleichzeitig in diskursiven Ausschlüssen äußerten. Eine Schlüsselrolle spielte die von allen relevanten Akteuren geteilte Gewißheit, daß inkrementale Produktverbesserungen und additive Techniken des Filterns und/oder der Schadstoffumwandlung zur Überwindung der aufgetretenen Probleme führen würden. Diese Einschätzung wurde zusätzlich durch die US-amerikanische Luftreinhaltspolitik genährt, die auf eine schrittweise Verschärfung der Emissionsgrenzwerte und die Einführung des Katalysators drängte. Darüber hinaus sind es offenbar die hohe kulturelle Attraktivität des Automobils und die technische Gewährleistung einer weitgehend autarken, individuellen und flexiblen Verfügung über Mobilitätschancen, die eine entsensibilisierte Grundhaltung in der Gesellschaft gegenüber Krisenerscheinungen und Folgeproblemen des Automobilmus begünstigen. Dies zeigt die erfolglose Geschichte der *alternativen Antriebe*. Die Qualitäten des Universalautomobils und insbesondere die Anforderungen an die *Rennreiselimousine*, nämlich hohe Geschwindigkeit, starkes Beschleunigungs- und Spurtvermögen, Raumangebot für mindestens vier Personen und eine Reichweite von mindestens 500 Kilometern je Energieladung, erhielten im automobiltechnischen Fachdiskurs den Rang von Ausschlußkriterien gegenüber alternativen Antriebs- und Fahrzeugkonzepten, die diese Kriterien nicht oder nur eingeschränkt erfüllen konnten.

Nicht unerheblich für die Restabilisierung des Automobil-Leitbildes war die konkrete Produktpolitik der Autoindustrie. Die Aggregateentwicklung der Volkswagen AG beispielsweise, die 1976 den vielbeachteten Serienstart eines Diesel-Golfs feiern konnte und damit diese gegenüber dem Ottomotor sparsamere Antriebstechnik in der Kompaktklasse etablierte, beschäftigte sich nur wenige Jahre nach der Ölpreiskrise mit Projektionsarbeiten eines kompakten 6-Zylinder-Triebwerks mit mehr als 150 PS, dem VR6. Zu Beginn der 80er Jahre stellte

BMW, ein traditioneller Hersteller sportlicher Fahrzeuge, mit dem sogenannten "ETA-Konzept" eine Motorenreihe vor, die besonders schadstoffarm und kraftstoffsparend ausgelegt war. Die zurückhaltende Motorisierung in der deutschen Autoindustrie währte aber nicht lange. Die durchschnittliche Motorenleistung beispielsweise kletterte zwischen 1975 und 1992 von 62 PS auf 85 PS (BMV 1994: 146). Im gleichen Zeitraum wuchs der Anteil zugelassener Fahrzeuge mit mehr als 2.000 ccm Hubraum von 7,8 auf 15,4 Prozent (Canzler/Knie 1994a).

Die zweite Leitbildkrise und die technischen Lösungsoptionen

Ende der 80er Jahre führen der fulminante Erfolg des Automobils als hegemoniales Verkehrsmittel mit den daraus resultierenden Dysfunktionalitäten und die lokalen ebenso wie die globalen Umweltbedrohungen (Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages 1994), für die der Kraftfahrzeugverkehr mit seinen Emissionen partiell und mit wachsender Tendenz ursächlich ist, zu einer *zweiten Leitbildkrise*. Im Gegensatz zur ersten Störung in den 70er Jahren ist die Problemlage diesmal jedoch unübersichtlicher (Dierkes u.a. 1995). Die Zahl der Akteure ist gewachsen, insbesondere ist die Bedeutung der lokalstaatlichen Ebene gestiegen. In den Stadt- und Ballungsräumen besteht zunehmender Handlungsdruck. Angesichts eines entfalteten Weltautomobilmarktes müssen die Herstellerfirmen ihrerseits die lokalstaatlichen Interventionen berücksichtigen, weil von ihnen Signalwirkungen für andere Regionen der Welt ausgehen können. Prominentes Beispiel ist die interventionistische Grenzwertepolitik Kaliforniens, die nicht nur weitere Optimierungen der Antriebs- und Filtertechniken, sondern erstmals auf dem Verordnungswege eine alternative Antriebsvariante erzwingt. Die in Kalifornien spätestens ab 2003 vorgesehene Quotenregelung für lokal abgasfreie Fahrzeuge, sogenannte Zero Emission Vehicles (ZEV), ist um so bedeutsamer, weil der kalifornische Markt seit Jahrzehnten als regulierungspolitisch anspruchsvollster Markt mit Vorbildcharakter für andere Teilmärkte in der Welt gilt (Brown u.a. 1994).

Die Frage nach den Orten der Technikentwicklung im Fahrzeugbau führt zwar schnell und eindeutig zu den Unternehmen und in ihre Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Doch die FuE-Einheiten der Unternehmen befinden sich in einem fein vermaschten Netzwerk automobiltechnischen Know-hows. Über die Qualifizierungsgänge, den Personaltransfer und über Projekte der Forschungsk Kooperation werden die Beziehungen zu außerbetrieblichen Instituten, in den Hochschulen und außerhalb, eng geknüpft. Angesichts der Beziehungen von Wirtschaft und Wissenschaft und in Anbetracht der Strukturveränderungen der Unternehmen selber sollte besser von "institutionellen Geflechten" (Dierkes/Knie 1994: 83) gesprochen werden, wenn die Orte der Technikentstehung

bezeichnet werden. Das Hauptinteresse der Autoindustrie liegt allen drohenden ZEV-Auflagen in Kalifornien zum Trotz weiterhin in der Optimierung der beiden etablierten Varianten des Verbrennungsmotors. Für den Ottomotor wird eine Verbrauchsreduktion von bis zu 30 Prozent für möglich gehalten (Pischinger 1991). Damit würde der aufwendig weiterentwickelte Ottomotor das Verbrauchsniveau der sparsamsten aktuellen Dieselmotoren erreichen. Die absehbaren Optimierungsschranken des Ottomotors sind hinsichtlich des Verbrauchsreduktionsziels nicht befriedigend (Berger/Servatius 1994: 132). Größere Optimierungseffekte werden für den direkteinspritzenden Dieselmotor avisiert. Er soll das Antriebssystem für das "3-Liter-Auto" (Piëch 1992) des Jahres 2000 werden. Das Verbrauchsziel dominiert bei der Dieseloption. In bezug auf die Schadstoffemissionen zeigt der Vergleich von Otto- und Dieselmotor ein uneinheitliches Bild: Während beim klimarelevanten CO₂ der Dieselmotor eindeutig besser abschneidet, ist er bei den Stickoxyden gegenüber dem Ottomotor im Nachteil. Zudem emittiert der Diesel Rußpartikel, deren möglicherweise karzinogene Wirkung nach wie vor Gegenstand wissenschaftlicher und umweltpolitischer Kontroversen ist. Diese problematischen Emissionen sollen durch neue Filtersysteme, die in der Entwicklung sind, vermindert werden. Ein NO_x-Katalysator würde sowohl für den Dieselmotor als auch für den vor allem von japanischen Autoherstellern favorisierten Magermixmotor Chancen eröffnen, den verschärften Grenzwerten in den USA zu entsprechen. Mehrere Autounternehmen außerhalb Deutschlands verfolgen darüber hinaus die Weiterentwicklung des 2-Takt-Motors, der wegen seines geringen Eigengewichts besonders für Kleinwagen interessant ist (Berger/Servatius 1994: 134). Weltmarktstrategisch bedeutsam und möglicherweise ein Indiz für eine Auflösung der bisherigen hohen Konvergenz im Weltautomobilbau ist die offensichtlich gegensätzliche Schwerpunktsetzung in der Motorenentwicklung. Während sowohl die japanische als auch die amerikanische Autoindustrie auf die Verbesserung des Ottomotors setzen, legen die meisten deutschen und französischen Hersteller die Priorität auf den Dieselmotor. Hinsichtlich der Verkehrsleittechniken und des Fahrzeugrecyclings ist man sich hingegen im internen Diskurs der Autoindustrie weitgehend einig. In beiden Feldern sollten nach verstärkten FuE-Aufwendungen vor allem Implementationsbemühungen vorangetrieben und Pilot- bzw. Flächenversuche vorgenommen werden. Insbesondere die neuen Informations- und Leitsysteme versprechen mit Hilfe preiswerter Speichertechniken und schneller Datenübertragung erhebliche Effizienzgewinne. Abweichende Positionen finden sich im Hinblick auf die Innovationsgeschwindigkeit für Emissions- und Verbrauchsverbesserungen, deren Notwendigkeit von niemandem bestritten wird. Einzelne Stimmen fordern zudem größere Anstrengungen für neue Antriebe, insbesondere bei der Elektrotraktion und bei Hybridkonzepten, weil aufgrund politischer Vorga-

ben wie der ZEV-Vorschrift in Kalifornien mit absehbaren Einsatznotwendigkeiten zu rechnen sei.

Solange das überkommene Leitbild und die ihm zugrundeliegende technische Lösung so attraktiv wie bisher bleiben, leidet jedes Konzept von Mobilität, das sich auf der Basis einer heterogenen Struktur der möglichen Verkehrsträger und ihrer Integration nach funktionalen Gesichtspunkten bewegt, an Durchsetzungsschwäche. Diese Attraktivität speist sich nicht zuletzt daraus, daß das Automobil als Universalfahrzeug bisher dem Nutzer eine *quasi autarke Mobilität* beschert. Ein postautomobiles Konzept zielt auf die Befriedigung von verschiedenen individuellen Mobilitätsbedürfnissen mit verschiedenen technischen Mitteln und ihrer intelligenten Verknüpfung. Auch das Auto selbst würde in einer solchen Multimobilitäts-Konstellation gänzlich anders aussehen: Es wäre in seiner technischen Ausrichtung vielfältiger, da es für spezifische Nutzungen konzipiert würde. Außerdem wären das Gewicht, die Außenmaße und die Motorisierung - und damit auch der Kraftstoffverbrauch und die Schadstoffemissionen - erheblich reduziert, weil die Lasten- und Pflichtenhefte der Entwickler an funktionalen Nutzungsmustern und nicht mehr am Universaleinsatz und an Extrembeanspruchungen in der Beschleunigung, Geschwindigkeit und Reichweite orientiert wären. Eine gesellschaftlich und kulturell neu bewertete und technisch vielfältig vermittelte Mobilität kann das Auto als Universalverkehrsmittel ablösen und in ihren Gesamteffekten den ökologischen und politisch-administrativen Anforderungen und einer sich verändernden Nachfrage besser entsprechen. Aus technikgenetischer Sicht ist dabei in erster Linie von Interesse, die Prozesse der politischen und gesellschaftlichen Funktionssicherung einer etablierten Technik und folglich ihrer Prolongierung besser zu verstehen, um die Chancen, Durchsetzungsbedingungen und möglichen Anknüpfungspunkte verkehrstechnischer Innovationen an bestehende technische Konzepte einschätzen zu können. Eine solche Perspektive zielt letztlich auf die Akteursebene und reaktualisiert die Frage nach potentiellen Steuerungsinstanzen.

4. Zur Aktualität der Steuerungsfrage

Ist der Nationalstaat, der in der zweiten Hälfte der 50er Jahre zur Herausbildung des Automobil-Leitbildes entscheidend beigetragen hat, in der aktuell krisenhaften Lage des Automobilität überhaup in der Lage, die Weichen für eine grundlegende Änderung des Leitbildes bzw. für ein neues Leitbild zu stellen? Bis in die erste Hälfte der 70er Jahre hinein war, unterstützt und beflügelt durch kybernetisch-systemtheoretische Modelle, der Glaube an den steuernden und Störgrößen - gleichgültig ob wirtschaftlicher, politischer oder gesellschaftlicher

Art - eliminierenden Staat verbreitet. Mit der Krise der keynesianischen Globalsteuerung in der Wirtschaftspolitik schwanden auch die Steuerungshoffnungen des Staates generell. Ausgebliebene Steuerungserfolge, nichtintendierte Effekte staatlicher Programme und andere empirisch unhintergehbare negative Ergebnisse staatlichen Handelns haben in den 80er Jahren zur Popularität der These vom "Staatsversagen" geführt (Jänicke 1986). Geradezu vermessen wirkt heute der Planungsoptimismus der frühen 70er Jahre, als selbst die Wissenschaft "finalisierbar" zu sein schien. Die sowohl von neokonservativer als auch grün-alternativer Seite geführte Kritik am korporatistisch agierenden politischen System, das seine Legitimation und Handlungsfähigkeit aus dem sozialstaatlichen Kompromiß der Verteilung ziehe, die allein auf Wachstum beruhe, ging mit einer weitgehenden Deregulierungsrhetorik einher. Die radikale Annahme der Unmöglichkeit politischer Steuerung findet sich bei Luhmann, der aufgrund der von ihm diagnostizierten hermetischen Geschlossenheit der gesellschaftlichen Subsysteme eine gegenseitige Interventionsfähigkeit einzelner Systeme für ausgeschlossen hält (Luhmann 1988). Diese Extremposition, die "gleichgültig gegenüber der empirischen Evidenz von Steuerung ist" (Seeger/Kubicek 1993: 25), erübrigt jede weitergehende Analyse sowohl von Steuerungsprozessen als auch von Interaktions- und Aushandlungskonstellationen zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren. Paradoxe Weise sind die Ansprüche an das politisch-administrative System, gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Probleme zu lösen und Bedrohungen abzuwenden, allen offensichtlichen Steuerungsmängeln und aller Deregulierungsrhetorik zum Trotz gleichzeitig gestiegen (Simonis 1992).

Die Schere zwischen der Problemlösungsfähigkeit des demokratisch-parlamentarisch verfaßten Staates und den an ihn herangetragenen Problemlösungserwartungen ist in den letzten Jahrzehnten weiter auseinandergegangen. Die Erklärungen für diese Entwicklung reichen von der bereits in fortgeschrittener Weise realisierten Internationalisierung der Kapitalmärkte, die den Handlungsspielraum von souveränen Nationalstaaten stark eingeschränkt hat (Scharpf 1987), über den Charakter der aktuellen Problemlagen als umfassende, diffuse und mit herkömmlichen politischen Instrumenten nicht beherrschbare "Risiko-Quellen" (Beck 1986) oder "schleichende Katastrophen" (Böhret 1990) bis hin zum Eigensinn gesellschaftlicher Teilsysteme, die sich einer übergeordneten politischen Logik entziehen (Willke 1987; Luhmann 1986). Obgleich staatliches Handeln entgegen den "Prämissen von äußerer Souveränität und interner Hierarchie heute eingebunden in ein immer weiter verzweigtes und immer dichteres Netz von transnationalen und innergesellschaftlichen Abhängigkeiten und Verhandlungsbeziehungen" ist (Scharpf 1992: 95/96), ist es auch in postkorporatistischer Perspektive nicht folgenlos oder gar paralyisiert. In Verhandlungssystemen

werden auf dem Wege der "horizontalen Selbstkoordination" in aller Regel die notwendigen Entscheidungen getroffen, die zur Funktionssicherung notwendig sind. Es handelt sich dabei wesentlich um Mechanismen der präventiven Rücksichtnahme auf mögliche Widerstände und Einsprüche, die als "negative Koordination" zu bezeichnen sind. Scharpf sieht in dieser Verhandlungsform nicht allein eine Besonderheit des politisch-administrativen Systems. Vielmehr geht er davon aus, daß sie "einem universellen Muster der horizontalen Selbstkoordination autonomer Akteure entspricht" (ebd.: 101).

Zwei Thesen bestimmen die jüngere *steuerungstheoretische Diskussion*: Zum einen die These, daß - klassische Steuerungsinstrumente des Staates ergänzend oder ersetzend - neue intermediäre und parastaatliche Institutionen im Zuge einer "dezentralen Kontextsteuerung" zunehmend wichtiger werden (Glagow/Willke 1987). Aktuell ist sogar vom "lernenden Staat" die Rede (Martinsen 1995). Die Gewichte in Regulierungsprozessen würden sich demnach mehr in Richtung gesellschaftlicher Selbstregulierung verschieben, der Staat als Setzer und Garant von Rahmenbedingungen würde seine Potenz zur direkten Intervention einbüßen bzw. diese in weiser Voraussicht der hohen Wahrscheinlichkeit unerwünschter Ergebnisse wegen nicht auszuspielen versuchen. Zum anderen wird die Diskussion von der These der Politikverflechtungsfalle beherrscht, derzufolge in aufgesplitterten und zugleich miteinander verflochtenen politischen Strukturen "ineffiziente und unangemessene Entscheidungen erzeugt" werden und die um so leichter zuschnappe, je mehr politische Akteure in einen Entscheidungsprozeß involviert seien (Scharpf 1985). Das Dilemma der Politikverflechtung wird weiterhin darin gesehen, daß es für das politisch-administrative System unmöglich sei, aus eigenen Kräften "die institutionellen Bedingungen ihrer (der politischen Akteure, W.C.) Entscheidungslogik zu verändern" (ebd.: 350). Der Grund dafür liegt in den Vorteilen des Status quo gegenüber den potentiellen Nachteilen der Veränderung: "Wirksame Verbesserungen würden weitreichende Veränderungen erfordern, die wenigstens kurzfristig die Interessen vieler Beteiligter verletzen würden." (Ebd.)

Für das Feld der Verkehrs- und Mobilitätspolitik ist zu konstatieren, daß die drei Hauptakteure - die Unternehmen als Anbieter, der Staat als Rahmensetzer und die Nutzer als Nachfrager - im *diskursiven Rahmen* des Automobil-Leitbildes gleichsam ein Arrangement eingegangen sind, in dem die Formen negativer Koordinierung und die Rücksichtnahme der Akteure untereinander dominieren. "Denn würde tatsächlich die Verkehrspolitik alle vorstellbaren Instrumente einsetzen, um die Mobilität zu beherrschen: dies würde wegen der weit über den Verkehrsbereich hinausreichenden gesellschaftlichen und ökonomischen Wirkungen zu einer politischen Krise führen." (Aberle 1993: 405) Der Akteur Staat ist zudem durch eine hohe Binnenkomplexität gekennzeichnet, die zunehmend

mit einer horizontalen Politikverflechtung einhergegangen ist. Diese Politikverflechtung in der infrastrukturellen, fiskalischen und umweltschutzrelevanten Gewährleistung von Automobilität zeichnet sich allerdings nicht primär durch paralyisierende und pathologische Effekte aus, die Grande und Häusler für die staatliche Forschungs- und Technologiepolitik insbesondere seit den 80er Jahren beklagen (Grande/Häusler 1994). Im Gegenteil, sie gewinnt ihre Effektivität durch ihren Verzicht auf Umsteuerung und durch ihre Festlegung auf eine Status quo-Sicherung durch Feinkorrektur und materiell-infrastrukturelle sowie zunehmend moderierend-koordinierende Vorleistungen. Was bleibt ist symbolische Politik - wie jüngst die Ozonverordnung. Zugleich erwachsen neue Herausforderungen für staatliches Handeln aus den globalen Bedrohungen, die mit der weiteren Verbreitung der vorbildhaften westlich-industriellen Produktions-, Konsum- und nicht zuletzt Mobilitätsmodelle verbunden sind. In der steuerungstheoretischen Diskussion wird das Problem der "Vorbildhaftigkeit" der dominanten Mobilitätsmuster, die sich nicht zuletzt aufgrund des funktionierenden Arrangements aller zentralen Akteure des Automobilismus herausbilden konnten, für die aufstrebenden Regionen der Welt erst sehr zaghaft erörtert (von Weizsäcker 1994). Im Kontext der Debatte um "sustainable development" spielen Fragen der politischen Steuerung bisher eine marginale Rolle (Kopfmüller 1994).

Multimobilität versus Restabilisierung der Automobilität

Ob es zu einer Ablösung des Automobil-Leitbildes durch ein neues postautomobiles *Leitbild der Multimobilität* kommt (Canzler/Knie 1994b), das den Erfordernissen einer funktionalen Realisierung von Mobilitätsbedürfnissen besser entspricht, und welche sozialen und institutionellen Träger für einen Leitbildwechsel in Frage kommen, ist offen. Auf der einen Seite können zwar Indizien für eine Produkt- und Verkehrswende durchaus aufgeführt werden, und Erosionen des Automobilismus sind unübersehbar (Dierkes u.a. 1995). Dazu gehören neben den Funktionseinbußen des Automobils aufgrund des begrenzten Straßenraumes, der angesichts gesellschaftlicher Akzeptanzprobleme und knapper öffentlicher Finanzen in überschaubarer Zukunft nicht wesentlich erweitert werden kann, zu erwartende weitere politisch-administrative Restriktionen - insbesondere als Folge einer Reparzellierung staatlicher Verkehrs- und Mobilitätspolitik - und eine empfindliche Verteuerung des motorisierten Individualverkehrs im Zuge einer möglichen Internalisierung bisher noch externer Kosten. Angesichts begrenzter öffentlicher Ressourcen erhält die Verkehrspolitik zudem stärker den Charakter eines klassischen Verteilungskonfliktes. Komplementär zum Anstieg der Dysfunktionalitäten und zum Attraktivitätsverlust des motorisierten Individualverkehrs zeichnen sich Attraktivitätsgewinne konkurrierender

Verkehrsträger ab. Die Bahnreform in Deutschland bietet Chancen für eine umfassende technische und organisatorische Modernisierung des schienengebundenen Verkehrs, insbesondere nachdem diese im Bereich der innerstädtischen Verbindungen mit dem IntercityExpress bereits erfolgreich begonnen wurde. Auch für den Umweltverbund von Fußwegen, Fahrrad Einsatz, Bussen und Bahnen gibt es durchaus kommunale Erfolgsbeispiele wie Freiburg oder Karlsruhe. Diese Beispiele demonstrieren, daß der Modalsplit durch eine engagierte kommunale Verkehrs(wege)politik zuungunsten des Autoverkehrs verändert werden kann (Apel 1992; Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages 1994).

Auf der anderen Seite liegen eine Reihe von Indizien für eine erneute Restabilisierung des automobilen Leitbildes vor. Die Projekte der technischen Anpassung an die Problemlagen werden von der Automobilindustrie prioritär und mit einem hohen Ressourceneinsatz betrieben. Wie schon in der Vergangenheit sind technische Kompensations- und Optimierungsstrategien der Hersteller paßgenaue Antworten auf staatliche Regulierungsanforderungen. Eine Schlüsselrolle in der Überwindung der ersten Leitbildkrise spielte die politisch induzierte *end-of-pipe-Strategie des Katalysators*. Eine ähnliche Rolle könnte das Konzept des "3-Liter-Autos" in Verbindung mit einem flächendeckenden Einsatz neuer Verkehrsleittechniken für die Überwindung der zweiten Leitbildkrise spielen. Die Funktionsverluste des Automobils durch Staubildung und Parksuchverkehr sollen durch neue Verkehrsinformations- und Verkehrsleitsysteme aufgefangen werden. Die Effizienz und die Packungsdichte des Verkehrsträgers Straße soll so weit gesteigert werden, daß auch ein weiteres Fahrzeugwachstum verkraftet werden kann. Neben der informationstechnischen Aufrüstung des Straßenverkehrs stehen fahrzeug- und antriebsseitige Optimierungsmaßnahmen im Vordergrund. Die ökologischen Belastungen durch das Auto und den Verbrennungsmotor sollen durch verbesserte end-of-pipe-Techniken gemindert werden. Vorrangig sind der vorheizbare Katalysator - der sogenannte E- bzw. Super-Kat - und ein Filter für Dieselsruß. Mit weiteren Optimierungen der etablierten Antriebsvarianten und dem Einsatz gewichtssparender Werkstoffe sollen die Durchschnittsverbräuche und damit auch die klimarelevanten Kohlendioxidemissionen reduziert werden. Schließlich haben zusätzliche Sicherheitstechniken einen hohen Stellenwert, um die Gefahren für Leib und Leben der Teilnehmer am Straßenverkehr zu minimieren. Alternative Antriebs- und Fahrzeugkonzepte spielen in den Optimierungsstrategien der Hersteller nur eine marginale Rolle, modellseitig wird lediglich eine in den 80er Jahren versäumte Anpassung in kleine Fahrzeugklassen - das sogenannte "downsizing" - vorange-
trieben.

Im systemisch entfalteten Automobilitätssystem schert kein einzelner Akteur aus dem Verständigungsraum des Automobilitätssystem aus, auch nicht in krisenhaften Phasen. Kein Akteur ist in der Lage, ungestraft das Akteursnetzwerk zu transzendieren. Der Nationalstaat als Initial- und Etablierungsinstanz in der Entstehungsphase des Automobilitätssystem hat erheblich an Steuerungspotenz verloren, er kann eine "Verkehrswende" - ohne die Unterstützung oder gar gegen den Widerstand der anderen Akteure - nicht leisten. Ursache für den Verlust an Eingreiftiefe und Reichweite staatlichen Handelns ist dabei zum einen die Systemhaftigkeit des Automobilitätssystem sowie die kulturelle Dimension und lebensweltliche Verankerung des Autos, die sich sowohl der ökonomischen als auch der politischen Rationalität entziehen, und zum anderen die Verlagerung von Entscheidungskompetenzen auf supranationale Ebenen, insbesondere im Zuge der europäischen Integration. Der Rahmen für nationale fiskalische Maßnahmen ist ebenso wie die Harmonisierung von Grenzwerten und der Abbau nichttarifärer Handelshemmnisse von der EU verbindlich vorgegeben. Der Spielraum für nationale Alleingänge wird künftig kleiner, nicht größer. Auf der anderen Seite gewinnen kommunale und regionale Politikinstanzen an Bedeutung, weil sie verstärkt zum Adressaten der Ansprüche der Bürger werden und dem Problemdruck in umwelt-, gesundheits- und verkehrspolitischer Hinsicht unmittelbar ausgesetzt sind. Dafür benötigen die Kommunen jedoch entsprechende politische Kompetenzen und finanzielle Ressourcen. Die aktuelle politikwissenschaftliche Diskussion zu dieser Frage ist durch eine eigentümliche Ambivalenz gekennzeichnet; zum einen wird die neue Rolle und die Kompetenz dezentraler Akteure - also auch und vor allem der Regionen und Kommunen - beschworen, zum anderen die generelle Entstaatlichung der Politik nicht zuletzt aufgrund der umfassenden Finanzkrise der öffentlichen Kassen konstatiert (Naschold u.a. 1994).

Zusammenfassend und pointiert kann festgehalten werden, daß der Nationalstaat in Deutschland zwar - abgesehen von der proautomobilen Propaganda um das "Volksmotorisierungs-Projekt" der Nationalsozialisten - eher unsichtbar, aber wirkungsvoll die Grundlagen für den Automobilitätssystem gelegt und diesen insbesondere in den 50er Jahren als zentraler Akteur vorangetrieben hat, daß er aber aktuell zur Verkehrswende nicht in der Lage ist. Der Nationalstaat war in der frühen Diffusionsphase des Automobils in den 50er Jahren ein unterschätzter Akteur, während er in den 70er Jahren ein überschätzter Akteur war, als er allen Planungshoffnungen zum Trotz lediglich eine Modernisierungs- und Restabilisierungsfunktion für den plötzlich in die Krise geratenen Automobilitätssystem erfüllen konnte. Der Nationalstaat als bevorzugter Adressat für verkehrs- und mobilitätspolitische Weichenstellungen, auch für die aus der Auseinandersetzung mit der volkswirtschaftlich orientierten klassischen Verkehrswissenschaft hervorgegangene "kritische Verkehrswissenschaft", ist heute seiner Steuerungsfähigkeit

beraubt. Der Verlust zentraler Kompetenzen an die suprastaatliche Ebene der EU, die Pluralisierung von Entscheidungsinstanzen mit der Gefahr der negativen Koordination, gleichzeitig eine Renaissance kommunaler und regionaler Politikansprüche, weil der Problemdruck des drastisch gestiegenen Autoverkehrs immer konkret in Städten und Ballungsräumen auftritt, und schließlich der systemhafte und eigendynamische Charakter des ubiquitären Automobilismus selbst haben den Nationalstaat in die mobilitätspolitische Defensive getrieben. Ihm bleibt lediglich eine Moderations- und "Puffer"-Funktion, um Interessenkonflikte abzufedern und die divergierenden verkehrs-, wirtschafts- und umweltpolitischen Ansprüche in Kompromisse zu tauchen.

Die auch in der Technikgeneseforschung bisweilen durchaus gepflegte Hypothese, daß der Staat mit einer strategisch ausgerichteten Technologie- und Industriepolitik einerseits und über umweltpolitische Standards und eine unterstützende Steuerpolitik andererseits zu Produktinnovationen anreizen und starke Impulse zu einem Wechsel von Techniklinien geben kann, ist für das Automobil und den motorisierten Individualverkehr als vorherrschender Form personaler Mobilität wenig plausibel. Eine weitgehende Modifizierung des modal split der verschiedenen Verkehrsträger mag bestenfalls für den Güterverkehr möglich sein, indem eine veränderte Preisstruktur zuungunsten des Straßenverkehrs und eine Förderung von Pilotanlagen beispielsweise für den kleinräumigen Güterverkehr auf der Schiene politisch entschieden wird. Für den motorisierten Individualverkehr ist eine signifikante Verlagerung auf andere Verkehrsträger auch bei Anreizen unwahrscheinlich oder zumindest viel schwieriger. Die wirtschaftliche Kosten-Nutzen-Rationalität gilt für den privaten Autogebrauch, nicht bloß wegen der intransparenten und im Wertverlust zeitlich versetzten Kosten, nur eingeschränkt. Kein massenhaft verbreitetes Artefakt hat sich für einen großen Teil der Gesellschaft so tief in die lebensweltlichen Strukturen eingeschrieben wie das Automobil - angefangen von den Raum- und Siedlungsstrukturen über die individuelle Planung und Zeitstruktur des Alltags bis hin zur kulturellen Belegung des Automobils als wesentlicher Bestandteil von und sogar Indikator für persönlichen Wohlstand. Die Ironie des Aufstiegs und der Konsolidierung des Automobil-Leitbildes liegt darin, daß der Nationalstaat daran erheblichen Anteil hatte, indem er die Rahmenbedingungen geschaffen und den Konsens zwischen den Hauptakteuren befördert hat. Nun kann er trotz aller Probleme des Automobilismus dieses Leitbild nicht mehr einseitig aufkündigen. Selbst wenn er es wollte, wird der Staat die automobilen Geister, die er einst gerufen hat, nicht mehr los.

Literatur

- Abels, G. (1992): "Zur Konstruktion großer Forschung. Das 'Human Genome Project'", in: *Forum Wissenschaft*, Heft 1, S. I-XI
- Aberle, G. (1993): "Das Phänomen Mobilität - beherrschbarer Fortschritt oder zwangsläufige Entwicklung?", in: *Internationales Verkehrswesen*, 45. Jg., Heft 7/8, S. 405-410
- AEG (Hg.) (1965): *Forschen und Schaffen*, Bd. 3, Berlin
- Agassi, J. (1963): *Towards a Historiography of Science*, Mouton
- Ahrweiler, G./Döge, P./Rilling, R. (Hg.) (1994): *Memorandum Forschungs- und Technologiepolitik 1994/95*, Marburg
- Akrich, M. (1992a): "Beyond social construction of technology: The shaping of people and things in the innovation process", in: M. Dierkes/U. Hoffmann (Hg.): *New Technology at the Outset. Social Forces in the Shaping of Technological Innovations*, Frankfurt/M./New York, S. 173-190
- Akrich, M. (1992b): "The De-Description of Technical Objects", in: W. E. Bijker/J. Law (Hg.): *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, S. 205-224
- Akrich, M. (1995): "User Representations: Practices, Methods and Society", in: A. Rip (1995) (Hg.): *Managing Technology in Society*, London, S. 167-184
- Akte "C. L. M. (F) Catalogue publicitaire" im AFAMB (Archive de la Fondation Automobile Marius Berliet), Lyon
- Akte "Historique 'Ricardo', 12.12.39" (1939), unveröff. Manuskript, im AFAMB, Lyon
- Akte "Peugeot (F) - 120G/120IG (1921-1928)" im AFAMB, Lyon
- Alemann, U. von /Schatz, H. /Simonis, G. u.a. (1992): *Leitbilder sozialverträglicher Technikgestaltung*, Wiesbaden
- Alesi, P. (1994): "Maximale Geschwindigkeit: 'High Speed Networking' - ein relativer Begriff", in: *Gateway*, Juli/August, S. 90-92
- Annick, S. (1988): *Études et Recherches chez Berliet-R.V.I., Mémoire de Maîtrise d'Aménagement*, Lyon
- Antonoff, R. (1987): *Die Identität des Unternehmens. Ein Wegbegleiter zur Corporate Identity*, Frankfurt/M.
- Apel, D. (1992): *Verkehrskonzepte in europäischen Städten. Erfahrungen mit Strategien zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl*, Berlin

- Aspray, W. F. (1980): *From Mathematical Constructivity to Computer Science: Alan Turing, John von Neumann, and the Origins of Computer Science in Mathematical Logic* (Ph. D. Dissertation, University of Wisconsin), Madison
- Auernheimer, G. (1989): "Kulturelle Identität - ein gegenaufklärerischer Mythos?", in: *Das Argument*, Nr. 175, Berlin/Hamburg, S. 381-394
- Automobilia* (1929), November
- Bailles, K. E. (1977): "Alexei Gastev and the Soviet Controversy over Taylorism", 1918-24, in: *Soviet Studies*, Heft 3, S. 373-394
- Bammé, A. u.a. (1983): *Maschinen-Menschen Mensch-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung*, Reinbek
- Barben, D. (1997): "Ungleichzeitigkeiten und Ungleichmäßigkeiten zwischen wissenschaftlich-technischer, diskursiver und institutioneller Entwicklung der Biotechnologie. Beobachtungen zum Stand der Biotechnologie und Rückschlüsse für ihre sozial- und politikwissenschaftliche Erforschung", in: R. Martinsen (Hg.): *Biotechnologie und Politik*, Baden-Baden, S. 27-50
- Barben, D./Dierkes, M. (1990): "Un-Sicherheiten im Streit um Sicherheit - Zur Relevanz der Kontroversen um die Regulierung technischer Risiken", in: U. Sarcinelli (Hg.): *Demokratische Streitkultur. Theoretische Grundpositionen und Handlungsalternativen in Politikfeldern*, Opladen, S. 422-444
- Bardou, J.-P. u.a. (1982): *The Automobile Revolution*, Chapel Hill
- Barker, J./Downing, H. (1980): "Word Processing and the Transformation of the Patriarchal Relations of Control in the Office", in: *Capital & Class*, Nr. 10, S. 64-99
- Barlow, J. P. (1994): "Wein ohne Flaschen. Globale Computernetze, Ideen-Ökonomie und Urheberrecht", in: *Lettre International*, Heft 26, S. 57-63
- Batty, M./Barr, B. (1994): "The Electronic Frontier. Exploring and Mapping Cyberspace", in: *Futures*, 26/7, S. 699-712
- Bauert-Kleemann, I. (1966): *Deutsche Industriepioniere*, Tübingen
- Bäurle, P. (1966): *Die Entwicklung der Automobilindustrie in der Bundesrepublik Deutschland seit 1945*, Dissertation, Stuttgart
- Beck, U. (1986): *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt/M.
- Becker-Schmidt, R. (1994): "Geschlechterverhältnis, Technologieentwicklung und androzentristische Ideologieproduktion", in: *Soziale Welt*, Sonderband 9, Göttingen, S. 527-538
- Berger, R./Servatius, H.-G. (1994): *Die Zukunft des Autos hat erst begonnen. Ökologisches Umsteuern als Chance*, München/Zürich
- Berger, U. (1993): "Organisationskultur und der Mythos der kulturellen Integration", in: W. Müller-Jentsch (Hg.): *Profitable Ethik - effiziente Kultur. Neue Sinnstiftungen durch das Management?*, München/Mering, S. 11-38
- Berger, U./Mehlich, B. (1993): "Die Verhaltenswissenschaftliche Entscheidungstheorie", in: A. Kieser (Hg.): *Organisationstheorien*, Stuttgart/Berlin/Köln, S. 127-160

- Bericht der Bundesregierung zur Zukunftssicherung des Standorts Deutschland* (1993), Bonn
- Berthold, O. (1993): *Aufarbeitung und Analyse der in Lasten- und Pflichtenheften zur Serienentwicklung moderner Pkw-Motoren formulierten Anforderungsprofile in Hinsicht auf die realen Nutzungserwartungen der Autofahrer*, Manuskript, Berlin
- Beyme, K. von (1987): *Der Wiederaufbau. Architektur und Städtebaupolitik in beiden deutschen Staaten*, München/Zürich
- Bielefeld, F. E. (1927): *Vorkammer-Dieselmotoren und ihre geschichtliche Entwicklung. Die Patente über Vorkammer-Dieselmotoren*, Privatdruck, Hamburg
- Bijker, W. E./Hughes, T. P./Pinch, T. J. (Hg.) (1987): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge
- Bijker, W. E./Law, J. (Hg.) (1992): *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge/London
- Blanchard, H. (1935): "Oil-Burner Makes Its Bow", in: *Motor*, New York, Bd. 64, S. 40
- BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie) (Hg.) (1993): *Bundesbericht Forschung*, Bonn
- BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie) (Hg.) (1993): *Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik*, Bonn
- BMFT (Hg.) (1994): *Zukunftskonzept Informationstechnik. Eine aktuelle Forschungsübersicht*, Bonn
- BMV (Bundesministerium für Verkehr) (Hg.) (1994): *Verkehr in Zahlen 1994*, bearbeitet vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
- BMW AG (1993): *BMW-Geschäftsbericht 1993*, München
- Bockholt, A./Kohl, S./Schlosser, H. D./Schmid, S. (1993): *ISDN - Eine Technik auf dem Weg zur Allgegenwart. Sprachlich repräsentierte Leitbilder einer neuen Informations- und Kommunikationstechnik*, Frankfurt/M.
- Bögel, R./Rosenstiel, L. von (1993): "Bilder von Menschen in den Köpfen der Macher: Der Einfluß von Menschenbildern auf die personale und materiale Gestaltung der Arbeitssituation", in: B. Strümpel/M. Dierkes (Hg.): *Innovation und Beharrung in der Arbeitspolitik*, Stuttgart, S. 243-276
- Böhme, G./Daele, W. van den/Krohn, W. (1973): "Die Finalisierung der Wissenschaft", in: *Zeitschrift für Soziologie*, Bd. 2, S. 128-144
- Böhret, C. (1990): *Folgen. Entwurf für eine Politik gegen schleichende Katastrophen*, Opladen
- Bolter, J. D. (1990): *Der digitale Faust*, Stuttgart/München
- Borgé, J./Viasnoff, N. (1981): *Berliet de Lyon, Éditions pratiques automobiles (E.P.A.)*, Paris
- Bourdieu, P. (1979): *Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabyliischen Gesellschaft*, Frankfurt/M.
- Bourdieu, P. (1990): *The Logic of Practice*, Stanford

- Braczyk, H. J. (1992): *Die Qual der Wahl. Optionen der Gestaltung von Arbeit und Technik als Organisationsproblem*, Berlin
- Brady, R. N. (1981): *Diesel Fuel Systems*, Reston
- Braun, I. (1993): *Technik-Spiralen. Vergleichende Studien zur Technik im Alltag*, Berlin
- Brennan, S. E. (1990): "Conversation as Direct Manipulation: An Iconoclastic View", in: B. Laurel (Hg.): *The Art of Human - Computer Interface Design*, Reading, S. 393-404
- Brock, D. (1994): "Über die Individualisierung der kulturellen Grundlagen der Arbeit", in: *Soziale Welt*, Sonderband 9, Göttingen, S. 257-268
- Brown, M. B./Canzler, W./Fischer, F./Knie, A. (1994): *Air Pollution and the Politics of Mobility*, WZB discussion paper FS II 94-105, Berlin
- Bruland, K. (Hg.) (1991): *Technology Transfer and Scandinavian Industrialisation*, New York/Oxford
- Bud, R. (1993): *The Uses of Life. A History of Biotechnology*, Cambridge
- Buhr, R. (1993a): "Friedrich von Hefner-Alteneck. (K)ein Macher der Büromaschinengeschichte", in: *Von Menschen und Maschinen. Ein Streifzug durch die Frühzeit der mechanischen Büromaschinen*, hrsg. vom Deutschen Büromaschinen-Sammlerverein, Essen, S. 95-111
- Buhr, R. (1993b): *Neue Männer braucht das Land!? Ein Beitrag zur Erklärung betrieblicher Innovationen in fest formierten Branchen am Beispiel der Olympia Büromaschinenwerke aus der Perspektive der Technikgenese-forschung*, WZB discussion paper FS II 93-109, Berlin
- Buhr, R./Helmers, S. (1993): "Unternehmenskultur und betriebliche Frauenpolitik - Von der Begrenztheit einer frauenpolitischen Forderung", in: *Sozialökonomische Beiträge, Zeitschrift für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft*, Heft 7, Hamburg, S. 21-42
- Buhr, R./Knie, A. (1994): "Vivre et mourir chez Olympia", in: *Éditions Autrement - Série Mutations/Sciences en Société*, No. 146, Paris, S. 110-117
- Bull, A. T./Holt, G./Lilly, M. D. (1982): *Biotechnology. International Trends and Perspectives*, OECD, Paris
- BUND, Misereor (Hg.) (1996): *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*, Basel/Boston/Berlin
- Burmeister, K./Steinmüller, K. (1995): "Das Orakel der Experten. Die deutsche Delphi-Studie", in: *Wechselwirkung*, 17. Jg., Nr. 73, S. 36-41
- Büromaschinen Mechaniker Zeitung (BMZ)* (1939), Heft 5
- Büsing, H. u.a. (1992): "... und schaffen treu mit fleiß'ger Hand." *Zur Geschichte der Olympia Werke in Roffhausen/Wilhelmshaven*, Bd. 7, Historischer Arbeitskreis des DGB Wilhelmshaven, Wilhelmshaven
- Bußmann, K./Matzner, F. (Hg.) (1993): *Nam June Paik. Eine DATA Base*, La Biennale di Venezia, XLV Esposizione Internazionale D'Arte, 13.6.-10.10.1993, Deutscher Pavillon

- Callon, M. (1991): "Techno-Economic Networks and Irreversibility", in: *A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination, Sociological Review Monograph*, 38, London, S. 132-161
- Canzler, W. (1993): "Das Auto von morgen: Haben alternative Konzepte eine Chance?", in: *Wechselwirkung*, 15. Jg., Nr. 63, S. 23-27
- Canzler, W. (1996): *Das Zauberlehrlings-Syndrom. Entstehung und Stabilität des Automobil-Leitbildes*, Berlin
- Canzler, W./Knie, A. (1994a): *Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft*, Heidelberg
- Canzler, W./Knie, A. (1994b): "Von der Automobilität zur Multimobilität. Die Krise des Automobils als Chance für eine neue Verkehrs- und Produktpolitik", in: W. Fricke (Hg.): *Jahrbuch Arbeit und Technik* 1994, Bonn, S. 171-181
- Carsten, C. (1994): *Apple World: Core and Periphery in a Transnational Organizational Culture*, Stockholm University, Stockholm
- Cockburn, C. (1988): *Die Herrschaftsmaschine: Geschlechterverhältnisse und technisches Know-How*, Hamburg
- Cockburn, C. (1993): *Blockierte Frauenwege. Wie Männer Gleichheit in Institutionen und Betrieben verweigern*, Hamburg
- Colby, K. M. (1981): "Modeling a Paranoid Mind", in: *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, S. 515-560
- Constant II, E. (1980): *The Origin of the Turbojet Revolution*, Baltimore
- Conzelmann, C. (1986): *Die neue Genesis. Biotechnologie verändert die Welt*, Düsseldorf/Wien
- Coy, W. (1994): "Gutenberg und Turing: Fünf Thesen zur Geburt der Hypermedien", in: *Zeitschrift für Semiotik*, Heft 1-2/1994, S. 69-74
- CPSR (Computer Professionals for Social Responsibility) (1993): *Serving the Community: A Public Interest Vision of the National Information Infrastructure*, Palo Alto
- Cummins, C. L. (1967): *My Day with the Diesel*, Chilton, Philadelphia
- Declas, G. (1977): *Recherches sur les Usines Berliet (1914-1949), Mémoire de Maîtrise*, Université de Paris 1
- Degler, H. E. (1943): *Diesel and Other Internal-Combustion Engines*, Chicago
- Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (1973): *Auto und Umwelt. Gutachten vom September 1973*, Stuttgart/Mainz
- Deutschmann, C. (1987): "Der 'Betriebsclan'. Der japanische Organisationstypus als Herausforderung an die soziologische Modernisierungstheorie", in: *Soziale Welt*, Heft 2, Göttingen, S. 133-147

- Dierkes, M. (1988): "Organisationskultur und Leitbilder als Einflußfaktoren der Technikgenese. Thesen zur Strukturierung eines Forschungsfeldes", in: *Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung: Mitteilungen*, Nr. 3, S. 49-63
- Dierkes, M. (1993): *Die Technisierung und ihre Folgen. Zur Biographie eines Forschungsfeldes*, Berlin
- Dierkes, M./Buhr, R./Canzler, W./Knie, A. (1995): *Erosionen des Automobil-Leitbildes: Auflösungserscheinungen, Beharrungstendenzen, neue technische Optionen und Aushandlungsprozesse einer zukünftigen Mobilitätspolitik - Begründung eines Forschungsvorhabens*, WZB discussion paper FS II 95-107, Berlin
- Dierkes, M./Hoffmann, U./Marz, L. (1992): *Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen*, Berlin
- Dierkes, M./Knie, A. (1994): "Geräte und ihr Sinn. Technikgenese im institutionellen Geflecht mächtiger Verständigungen", in: W. Zapf/M. Dierkes (Hg.): *Institutionenvergleich und Institutionendynamik*, WZB-Jahrbuch 1994, Berlin, S. 83-105
- Dierkes, M./Marz, L. (1993): "Technikakzeptanz, Technikfolgen und Technikgenese. Zur Weiterentwicklung konzeptioneller Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung", in: M. Dierkes: *Die Technisierung und ihre Folgen. Zur Biographie eines Forschungsfeldes*, Berlin, S. 17-44
- Diesel, R. (1913): *Die Entstehung des Dieselmotors*, Berlin
- Diesel Power and Diesel Transportation* (1930), Bd. 8, S. 74-77
- Diesel Progress and Diesel Aviation* (1939), Bd. 5
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (1992): *DIW-Wochenbericht 51/1992: "Verkehrswegpolitik muß umweltpolitische Ziele stärker berücksichtigen"*
- Dolata, U. (1996): *Politische Ökonomie der Gentechnik. Konzernstrategien, Forschungsprogramme, Technologiewettläufe*, Berlin
- Dollet, C./Dusart, A. (1990): *Les Sorciers du Lion. Un Siècle dans le Secret du Bureau d'Études Peugeot*, Paris
- Dörr, G. (1993): *Transformation und Globalisierung. Wechsel und Kontinuitäten des Produktionsparadigmas im sozial-kulturellen Kontext ostmitteleuropäischer Gesellschaften*. Forschungsantrag, WZB, Berlin
- Dosi, G. (1982): "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", in: *Research Policy*, Bd. 11, S. 147-162
- Dreyfus, H. L. (1985): *Die Grenzen der künstlichen Intelligenz*, Königstein/Ts.
- Dreyfus, H. L./Dreyfus, S. E. (1987): *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition*, Reinbek
- Drüke, H. (1992): *PCs "made in Europe" - ein Auslaufmodell? Die Krise der europäischen PC-Hersteller im Branchenumbbruch der neunziger Jahre*, Berlin
- Dumont, P. (1976): *Peugeot sous le Signe du Lion*, Paris

- Dumont, P. (1983): *Peugeot d'hier et d'avant-hier*, Fontainebleau
- Eckermann, E. (1981): *Vom Dampfwagen zum Auto. Motorisierung des Verkehrs*, Reinbek
- EG-Kommission (1994): *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung. Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert - Weißbuch*, Luxemburg
- Elias, N./Scotson, J. L. (1990): *Etablierte und Außenseiter*, Frankfurt/M.
- Engelbart, D. C. (1973): "Design Considerations for Knowledge Workshop Terminals", in: *AFIPS - Conference Proceedings*, 42, S. 221-227
- Engelbart, D. C. (1984): "Autorship Provisions in Augment", Reprint in: *COMPCON '84 Digest*, Proceedings of the 1984 COMPCON Conference, San Francisco, S. 1-19
- Engelbart, D. C. (1988): "Working Together", in: *Byte*, Dezember, S. 245-252
- Engelhardt, H. T./Caplan, A. L. (Hg.) (1987): *Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology*, Cambridge
- Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hg.) (1994): *Mobilität und Klima. Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik*, Bonn
- Ezensberger, H. M. (1970): "Baukasten zu einer Theorie der Medien", in: *Kursbuch*, Nr. 20, März 1970, S. 158-186
- Ereky, K. (1919): *Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Großbetriebe*, Berlin
- Erickson, T. D. (1990): "Working with Interface Metaphors", in: B. Laurel (Hg.): *The Art of Human - Computer Interface Design*, Reading, S. 1-16
- Fersen, O. von (Hg.) (1986): *Ein Jahrhundert Automobiltechnik. Personenwagen*, Düsseldorf
- Fiechter, A. (1987): "Die Entstehung einer neuartigen Technologie. Begriffsverwirrungen aus den Vereinigten Staaten", in: *Neue Zürcher Zeitung* vom 27.5.1987
- Fiscal Year 1994 Blue Book: *High Performance Computing and Communications: Toward a National Information Infrastructure* (<http://www.hpcc.gov/blue94/index.html>)
- Fiscal Year 1995 Blue Book: *High Performance Computing and Communications: Technology for the National Information Infrastructure* (<http://www.hpcc.gov/blue95/index.html>)
- Fonds der Chemischen Industrie (1989): *Biotechnologie/Gentechnik. Textheft zur Folienserie*, Frankfurt/M.
- Foucault, M. (1993): "Technologien des Selbst", in: L. H. Martin/H. Gutman/P. H. Hutton (Hg.): *Technologien des Selbst*, Frankfurt/M., S. 24-62
- Frank, H.-J./Walter, N. (Hg.) (1993): *Strategien gegen den Verkehrsinfarkt*, Stuttgart
- Frederick, Ch. (1922): *Die rationelle Haushaltsführung, Betriebswissenschaftliche Studien*, Berlin
- Fridenson, P. (1972): *Histoire des Usines Renault. I. Naissance de la Grande Entreprise 1898-1939*, Paris

- Friedman, A. L. (1989): *Computer Systems Development. History, Organization and Implementation*, Chichester
- Fuchs, D./Gerhards, J./Roller, E. (1993): "Wir und die anderen - 'Imagined Communities' im westeuropäischen Vergleich", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, Jg. 45, Köln, S. 238-253
- Fürst, A. (1916): *Werner von Siemens, der Begründer der Elektrotechnik*, Berlin
- Gehlen, A. (1957): *Die Seele im technischen Zeitalter*, Hamburg
- Gemmecke, R. H. (1954): "A Long, Long Pull: Cummins' Diesel's Early Years", in: *Indiana Magazine of History*, Bd. 50, S. 93-104
- Gemmecke, R. H. (1986): "The Diesel Came to Indiana in the Horse-and-Buggy Days", in: *Indiana Magazine of History*, Bd. 82, S. 303-333
- Giddens, A. (1984): *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration*, Cambridge
- Giddens, A. (1995): *Konsequenz der Moderne*, München
- Giese, F. (1927): *Methoden der Wirtschaftspsychologie*, Berlin/Wien
- Glagow, M./Willke, H. (1987): *Dezentrale Gesellschaftssteuerung. Probleme der Integration polyzentrischer Gesellschaften*, Pfaffenweiler
- Glastetter, W./Högemann, G./Marquardt, R. (1991): *Die wirtschaftliche Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 1950-1989*, Frankfurt/M./New York
- Goad, E. F. (1942): *American Diesel Engines: Their Operation and Repair*, New York/London
- Goody, J./Watt, I. P. (1963): "The Consequences of Literacy", in: *Comparative Studies in History and Society*, No. 5, S. 304-345
- Gore, A. (1991): "Infrastructure for the Global Village", in: *Scientific American*, 265, September, S. 108-111
- Gottschalch, H. (1979): "Historische Stationen auf dem Leidensweg der Arbeitsfreude im Spiegel psychologischer Theorien und empirischer Erhebungen. Materialsammlung und Typologie zum Arbeitsbewußtsein", in: *Soziale Welt*, Heft 4, Göttingen, S. 439-468
- Grande, E./Häusler, J. (1994): *Industrieforschung und Forschungspolitik. Staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik*, Frankfurt/M.
- Grassmuck, V. (1995): "Die Turing-Galaxis. Das Universal-Medium auf dem Weg zur Welt-simulation", in: *Lettre International*, Frühjahr, S. 48-55
- Grimmer, K. u.a. (Hg.) (1992): *Politische Techniksteuerung*, Opladen
- Grote, C. von/Helmers, S./Hoffmann, U./Hofmann, J. (Hg.) (1994): *Kommunikationsnetze der Zukunft. Leitbilder und Praxis*. Dokumentation einer Konferenz am 3. Juni 1994 im WZB, WZB discussion paper FS II 94-103, Berlin
- Grudin, J. (1990): "The Computer Reaches Out: The Historical Continuity of Interface Design", in: *Empowering People. CHI '90 Conference Proceedings*, S. 261-268

- Hack, L. (1988): *Vor Vollendung der Tatsachen*, Frankfurt/M.
- Hadler, A./Domsch, M. E. (1994): Frauen auf dem Weg in Spitzenpositionen der Wirtschaft? Eine Bestandsaufnahme für die Bundesrepublik Deutschland, in: *Das Parlament*, Heft 6, S. 11-21
- Haefner, K. (1991): "Das vollautomatische Auto-Mobil", in: *Universitas*, Heft 6/1991, S. 533-540
- Halal, W. E. (1993): "The Information Technology Revolution. Computer Hardware, Software, and Services into the 21st Century", in: *Technological Forecasting and Social Change*, 44, S. 69-86
- Hansen, W. J. (1971): "User Engineering Principles for Interactive Systems", in: *AFIPS, Fall Joint Computer Conference*, S. 523-532
- Hård, M. (1993): *Machines are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing Technology in the 19th Century - A Weberian Interpretation*, Frankfurt/M./Boulder
- Hård, M. (1994): "Technology as Practice: Local and Global Closure Processes", in: *Social Studies of Science*, Vol. 24, S. 549-585
- Hård, M./Knie, A. (1993): *The Ruler of the Game: The Defining Power of the Standard Automobile*, WZB discussion paper FS II 93-104, Berlin
- Hård, M./Knie, A. (1995): "Stile" oder "Sprache" in der Technik? Orthodoxer und pragmatischer Dieselmotorenbau in Deutschland und Frankreich der 20er und 30er Jahre, Vortrag gehalten auf der Konferenz "Institution et Convention du Travail en France et en Allemagne 1890-1990", Paris, 17.-19. Mai 1995
- Harper, D. (1966): *Working Knowledge: Skill and Community in a Small Shop*, Chicago
- Harrison, H./Minsky, M. (1992): *The Turing Option*, London/New York/Victoria/Ontario
- Hartmann, C. (1992): *Technische Interaktionskontexte. Aspekte einer sozialwissenschaftlichen Theorie der Mensch-Computer-Interaktion*, Wiesbaden
- Hauben, M./Hauben, R. (o.J.): The Netizens and the Wonderful World of the Net: An Anthology (<ftp://wuarchive.wustl.edu/doc/misc/acn/netbook/>)
- Haug, W. F. (1986): *Faschisierung des Subjekts. Die Ideologie der gesunden Normalität und die Ausrottungspolitik im deutschen Faschismus*, Berlin
- Hausfelder, L. (1928): *Die kompressorlose Dieselmachine. Ihre Entwicklung aufgrund der in- und ausländischen Patent-Literatur*, Berlin
- Heilemann, U./Loeffelholz, H. D. von (1994): "Wachstum durch Transeuropäische Netze? Zum Infrastrukturprogramm des Weißbuchs", in: H. König (Hg.): *Bringt die EU-Beschäftigungsoffensive den Aufschwung?*, Baden-Baden, S. 83-100
- Heim, M. (1987): *Electric Language: A Philosophical Study of Word Processing*, New Haven
- Heintz, B. (1995): "Das Fließband im Kopf. Über Zahlenmanufakturen, Fabrikarbeit und Tanzrevuen", in: *Wechselwirkung*, 17. Jg., April/Mai, S. 50-55

- Heinze, G. W. (1979): "Verkehr schafft Verkehr", in: *Berichte zur Raumforschung und Raumplanung*, Jg. 23, Heft 4/5, S. 9-32
- Heldman, R. K. (1994): *Information Telecommunications. Networks, Products, and Services*, New York
- Heldt, P. M. (1950): *High-Speed Diesel Engines: For Automotive, Aeronautical, Marine, Railroad, and Industrial Use*, Privatdruck, Nyack/New York
- Hellige, H. D. (1993): "Von der programmatischen zur empirischen Technikgenese-forschung: Ein technikhistorisches Analyseinstrumentarium für die prospektive Technikbewertung", in: *Technikgeschichte*, Heft 3, S. 186-223
- Helmers, S. (1993): "'Wir' und 'die' im Unternehmen - Innerorganisatorische Prozesse bei der Technikentwicklung", in: *Ethnologie der Arbeitswelt* (Hg.): *Beispiele aus europäischen und außereuropäischen Feldern*, Bonn, S. 195-227
- Helmers, S. (1994): *Internet im Auge der Ethnographin*, WZB discussion paper FS II 94 -102, Berlin (<http://duplox.wz-berlin.de/docs/dingf>)
- Helmers, S./Buhr, R. (1994): "Corporate Story-Telling: The Buxomly Secretary, A Pyrrhic Victory of the Male Mind", in: *Pergamon*, Vol. 10, No. 2, S. 175-191
- Helmholtz, H. (1987): "Über die Entwicklungsgeschichte der neueren Naturwissenschaften" (1869), in: H. J. Autrum (Hg.): *Von der Naturforschung zur Naturwissenschaft*, Berlin, S. 41-51
- Herken, R. (Hg.) (1988): *The Universal Turing Machine: a Half-Century Survey*, Oxford
- Hilpert, T. (1984): *Le Corbusiers "Charta von Athen". Texte und Dokumente*, Braunschweig/Wiesbaden
- Hirsch-Kreinsen, H. (1995): "Dezentralisierung: Unternehmen zwischen Stabilität und Desintegration", in: *Zeitschrift für Soziologie*, 24, Heft 6, S. 422-435
- Hobom, G. (1990): "Gentechnologie: Von der Analyse des Vererbungs-vorgangs zur synthetischen Biologie", in: F. Nicklisch/G. Schettler (Hg.): *Regelungsprobleme der Gen- und Biotechnologie sowie der Humangenetik*, Symposium der Heidelberger Akademie der Wissenschaften und des Forschungsschwerpunkts Technologierecht der Universität Heidelberg, Heidelberg, S. 19-25
- Hobsbawm, E. J./Ranger, T. (Hg.) (1983): *The Invention of Tradition*, Cambridge
- Hofbauer, J. (1992): *Der soziale Raum "Betrieb". Zur Strukturierung der betrieblichen Sozialwelt aus Sicht der Bourdieuschen Sozialtheorie*, WZB discussion paper FS II 92-201, Berlin
- Hoffmann, U. (1995): "Talk to me Agent ... Bots, Spiders und andere seltsame Netzbewohner" (<http://duplox.wz-berlin.de/docs/bots.html>)
- Hoffmann, U./Helmers, S./Hofmann, J. (1995): "Offene Datennetze als gesellschaftlicher Raum - Modell Internet", in: EU-Kommission (Hg.): *Europartner Information*, Sonderheft April 1995: Europa auf der Überholspur? Europäische Union und Globale Informationsgesellschaft. Dokumentation eines Internationalen Seminars für Journalisten und Medienfachleute vom 1.-4. März 1995 in Berlin, Berlin

- Hofmann, J. (1993): *Implizite Theorien in der Politik. Interpretationsprobleme regionaler Technologiepolitik untersucht am Beispiel von Baden-Württemberg und Berlin*, Opladen
- Hofmann, J. (1994): "Two Versions of the Same: The Text Editor and the Automatic Letter-writer as Contrasting Conceptions of Digital Writing", in: A. Adams/J. Emms/E. Green/J. Owen (Hg.): *Women, Work and Computerization. Breaking Old Boundaries - Building New Forms*. IFIP, North-Holland, S. 129-142
- Hoppe, H. C. (1991): *Ein Stern für die Welt*, München
- Hult, J. u.a. (1989): *Svensk teknikhistoria*, Hedemora
- Huskey, H. (1984): "From ACE to G-15", in: *Annals of History of Computing*, Vol. 6, No. 4, S. 350-371
- Jänicke, M. (1986): *Politikversagen*, München
- Jasanoff, S./Markle, G. E./Petersen, J. C./Pinch, T. (Hg.) (1995): *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks/London/New Dehli
- Joerges, B. (1989): "Technische Normen - Soziale Normen?", in: *Soziale Welt*, Nr. 40, S. 242-258
- Joerges, B. (1993): *Große technische Systeme. Zum Problem technischer Größenordnung und Maßstäblichkeit*, WZB discussion paper FS II 93-507, Berlin
- Joerges, B. (1994): *Reden über große Technik*, WZB discussion paper FS II 94-501, Berlin
- Johnson, J./Roberts, T./Verplank, W./Smith, D./Irb, C./Beard, M./Mackey, K. (1989): "The Xerox Star: A Retrospective", in: *IEEE Computer*, 22, 9, S. 11-28
- Judson, H. F. (1979): *The Eighth Day of Creation. Makers of the Revolution in Biology*, London
- Jürgens, U./Naschold, F. (1994): "Arbeits- und industriepolitische Entwicklungspässe der deutschen Industrie in den 90er Jahren", in: W. Zapf/M. Dierkes (Hg.): *Institutionenvergleich und Institutionendynamik, WZB-Jahrbuch 1994*, Berlin, S. 239-269
- Kaftan, K. (1955): *Der Kampf um die Autobahnen*, Berlin
- Kay, A. (1990): "User Interface: A Personal View", in: B. Laurel (Hg.): *The Art of Human - Computer Interface Design*, Reading, S. 191-207
- Kern, H./Sabel, C. F. (1994): "Verbläbte Tugenden. Zur Krise des deutschen Produktionsmodells", in: *Soziale Welt*, Sonderband 9, Göttingen, S. 605-624
- Kern, H./Schumann, M. (1984): *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung*, München
- Kittler, F. (1986): *Grammophon. Film. Typewriter*, Berlin
- Klenke, D. (1993): "Bundesdeutsche Verkehrspolitik und Motorisierung. Konfliktträchtige Weichenstellungen in den Jahren des Wiederaufstiegs", in: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, Beiheft 79, Stuttgart
- Knie, A. (1991): *Diesel - Karriere einer Technik. Genese und Formierungsprozesse im Motorenbau*, Berlin

- Knie, A. (1992a): *Gemachte Technik. Zur Bedeutung von "Fahenträgern", "Promotoren" und "Definitions-macht" in der Technikgenese*, WZB discussion paper FS II 92-104, Berlin
- Knie, A. (1992b): "Hauptsätze der Thermodynamik mit überschrittenem Verfallsdatum", in: *Wechselwirkung*, 14. Jg., April, S. 13-17
- Knie, A. (1994): *Wankel-Mut in der Autoindustrie. Anfang und Ende einer Antriebsalternative*, Berlin
- Knie, A./Buhr, R./Haß, M. (1992): *Auf der Suche nach den strategischen Orten der Technikgestaltung: Die Schreibmaschinen-Entwicklung der Mercedes-Büromaschinen-Werke AG zwischen den Jahren 1907 und 1940*, WZB discussion paper FS II 92-101, Berlin
- Knie, A./Helmers, S. (1991): "Organisationen und Institutionen in der Technikentwicklung", in: *Soziale Welt*, Heft 4, Göttingen, S. 427-443
- Knorrr-Cetina, K. (1984): *Die Fabrikation von Erkenntnissen*, Frankfurt/M.
- Köntopp, W./Schrader, I. (1986): *Die elektronischen Schreibmaschinen*, Leopoldshöhe
- Kopfmüller, J. (1994): *Das Leitbild einer global zukunftsfähigen Entwicklung ("Sustainable Development"). Hintergründe und Perspektiven im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft*, Arbeitsbericht 10/1994 des Kernforschungszentrums Karlsruhe, Abteilung für Angewandte Systemanalysen (AFAS)
- Krell, G. (1994): *Vergemeinschaftende Personalpolitik. Normative Personallehren, Werks-gemeinschaft, NS-Betriebsgemeinschaft, Betriebliche Partnerschaft, Japan, Unternehmenskultur*, München/Mering
- Krostitz, B./Köthner, D. (1993): "High-Tech als Bremse für notwendigen Strukturwandel", in: *Internationales Verkehrswesen*, 45/11, S. 649-652
- Krugman, P. (1994): "Competitiveness: A Dangerous Obsession", in: *Foreign Affairs*, 73, S. 28-44
- Kubicek, H. (1993): *Steuerung in die Nichtsteuerbarkeit. Die erstaunliche Geschichte des deutschen Telekommunikationswesens*, WZB discussion paper FS II 93-504, Berlin
- Kubicek, H./Seeger, P. (Hg.) (1993): *Perspektive Techniksteuerung. Interdisziplinäre Sichtweisen eines Schlüsselproblems entwickelter Industriegesellschaften*, Berlin
- Kuhlen, R. (1991): *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*, Berlin
- Kuhm, K. (1995): *Das eilige Jahrhundert. Einblicke in die automobile Gesellschaft*, Hamburg
- Kuhn, T. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago
- Kunze, T./Stommer, R. (1982): "Geschichte der Reichsautobahn", in: R. Stommer (Hg.): *Reichsautobahn - Pyramiden des Dritten Reiches*, Marburg, S. 22-32
- Kuttner, J. (1930): "First American Diesel Passenger Car in Startling Demonstration", in: *Diesel Power and Diesel Transportation*, Bd. 8, S. 74-77
- La Porte, T. (1991): *Social Responses to Large Technical Systems*, Dordrecht u.a.

- La vie automobile* (1928): 25. Juni
- Lärmers, K. (1975): *Autobahnbau in Deutschland 1933 bis 1935*, Berlin
- Latour, B. (1984): *Les Microbes. Guerre et Paix Suivi de Irreductions*, Paris
- Latour, B. (1987): *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge
- Latour, B. (1992): "Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts.", in: W. E. Bijker/J. Law (Hg.): *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge/London, S. 223-256
- Latour, B. (1994): *We Have Never Been Modern*, Cambridge
- Laux, J. (1989): "Les Moteurs Diesel pour les Transports", in: *Culture technique*, Vol. 19, S. 24
- Law, J. (1992): "Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy, and Heterogeneity", in: *Systems Practice*, Nr. 5, S. 379-393
- Layton, E. T. Jr. (1974): Technology as Knowledge, in: *Technology and Culture*, Bd. 15, S. 31-41
- Le génie civil* (1929), Bd. 95, S. 607
- Les poids lourds* (1934), 1. März
- Levy, S. (1984): *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, New York
- Link, J./Reinecke, S. (1987): "'Autofahren ist wie das Leben'. Metamorphosen des Autosymbols in der deutschen Literatur", in: H. Segeberg (Hg.): *Technik in der Literatur*, Frankfurt/M., S. 436-482
- Lucky, R. W. (1989): *Silicon Dreams. Information, Man, And Machine*, New York
- Lüdke, A. (1993): "Arbeitsorientierung und Bilder der Arbeit. Zu einer fragwürdigen Kontinuität in Deutschland", in: *Europa im Zeitalter des Industrialismus. Beiträge zur gleichnamigen Tagung im Dezember 1990 in Hamburg*, Hamburg, S. 23-29
- Ludwig, K.-H. (1979): *Technik und Ingenieure im 'Dritten Reich'*, Königstein.
- Luhmann, N. (1986): *Ökologische Kommunikation*, Opladen
- Luhmann, N. (1988): *Die Wirtschaft der Gesellschaft*, Frankfurt/M.
- Mach, E. (1987): "Über das Prinzip der Erhaltung der Energie" (1896), in: E. Mach: *Populärwissenschaftliche Vorlesungen*, Wien
- Mai, M. (1990): "Die Rolle professioneller Leitbilder von Juristen und Ingenieuren in der Technikgestaltung und Politik", in: *Soziale Welt*, Heft 4, Göttingen, S. 498-516
- Martin, E. (1949): *Die Schreibmaschine und ihre Entwicklungsgeschichte*, Aachen
- Martinsen, R. (1995): "Der 'lernende Staat' als neues Paradigma in der politischen Techniksteuerung", in: R. Martinsen/G. Simonis (Hg.): *Paradigmenwechsel in der Technologiepolitik?*, Opladen, S. 13-30
- Marx, K. (1979): *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, Erster Band, Berlin

- Mayntz, R. (1963): *Soziologie der Organisation*, Reinbek
- Mayntz, R. (1993): "Große technische Systeme und ihre gesellschaftstheoretische Bedeutung", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 45, Heft 1, S. 97-108
- Mayntz, R./Hughes, T. P. (Hg.) (1988): *The Development of Large Technical Systems*, Frankfurt/M./New York
- Meyer-Kramer, F. (1994): *Zukunftstechnologie: Entwicklungsverläufe und gesellschaftlicher Bedarf*, Internationaler Ingenieurkongreß der Friedrich-Ebert-Stiftung und Verband Deutscher Elektrotechniker am 28. und 29.4.1994 in Köln, S. 4-8
- Meyrowitz, N./van Dam, A. (1982): "Interactive Editing Systems: Part I & II.", in: *Computing Surveys*, 14, 3, S. 321-415
- Moritz, P. (1979): "Autobahn-Baustelle. Die Daten-Highways der Telekom", in: *c't Magazin für Computertechnik*, Oktober 1994, S. 102-109
- Morrison, L. H. (1943): *High-Speed Diesel Engines*, Chicago
- Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG, Booz, Allen & Hamilton, IFO Institut für Wirtschaftsforschung (1989): *Biotechnologie. Abbau von Innovationshemmnissen im staatlichen Einflußbereich*, Köln
- Müller, K. H. (1991): *Symbole Statistik Computer Design. Otto Neuraths Bildpädagogik im Computerzeitalter*, Wien
- Naschold, F./Jürgens, U. (1994): *Globalisierung von Produktionsstrukturen*, Berlin
- Naschold, F./Oppen, M./Tondorf, K./Wegener, A. (1994): *Neue Städte braucht das Land. Public Governance: Strukturen, Prozesse und Wirkungen kommunaler Innovationsstrategien in Europa*, WZB discussion paper FS II 94-206, Berlin
- Negroponte, N. (1991): "Products and Services for Computer Networks", in: *Scientific American*, 265, September, S. 76-83
- Neumann, K.-H. (1994): "Multimedia und Information Highways - Wo sind die Deutschen?", in: *WIK Newsletter*, Nr. 15, Juni, S. 1-2
- Neurath, O. (1933): *Bildstatistik nach Wiener Methode in der Schule*, Wien/Leipzig
- Neurath, O. (1937): *Basic by Isotype*, London
- Neurath, O. (1991): *Gesammelte bildpädagogische Schriften*, hrsg. von R. Haller und R. Kinross, Wien
- Norman, D. A. (1988): *The Psychology of Everyday Things*, New York
- Norman, D. A. (1990): "Why Interfaces Don't Work", in: B. Laurel (Hg.): *The Art of Human - Computer Interface Design*, Reading, S. 209-219
- Office of Technology Assessment (OTA) (1989): *New Developments in Biotechnology: Patenting Life*, Special Report, U.S. Congress, Washington, D.C.
- Ogden, M. R. (1994): "Politics in Parallel Universe. Is there a Future for Cyberdemocracy?", in: *Futures*, 26/7, S. 713-729

- Olthof, G. G. (1918): "Bronsmotoren", in: *Polytechnisch Weekblad*, Bd. 12, S. 297-302, 329-332
- Olympia Werke Aktiengesellschaft (1984): Geschäftsbericht, Wilhelmshaven
Olympia Zeitung, Nr. 2, Jg. 29, Juni 1980, Wilhelmshaven
- Ortmann, G. (1995): *Formen der Produktion. Organisation und Rekursivität*, Opladen
- Osietzi, M. (1995): "Entropie und Moderne. Über den Umgang mit Verlusten", in: *Wechselwirkung*, 17. Jg., Februar/März, S. 18-22
- Osterloh, M. (1993): "Innovation und Routine. Das organisatorische Dilemma in klassischer und neuer Sicht", in: *Zeitschrift für Führung und Organisation*, Heft 4, S. 214-220
- Petroski, H. (1992): *The Evolution of Useful Things*, New York
- Pfliegensdörfer, D. (1988): "'Ich war mit Herz und Seele dabei, und so, daß mir das gar nichts ausmachte.' Bremer Flugzeugbauer im Nationalsozialismus", in: *1999 - Zeitschrift für Sozialgeschichte des 20. und 21. Jahrhunderts*, Heft 1, Hamburg, S. 17-45
- Piech, F. (1992): "3 Liter/100 km im Jahr 2000?", in: *Automobiltechnische Zeitschrift*, 94. Jg., 1, S. 20-23
- Pinch, T. J./Bijker, W. E. (1987): "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and Sociology of Technology Might Benefit Each Other", in: W. E. Bijker/T. P. Hughes/T. J. Pinch (Hg.) (1987): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge
- Pischinger, F. (1991): "Entwicklungsrichtungen in der Motorentechnik für 2001", in: *12. Internationales Wiener Motorensymposium*, 25.-26. April 1991, Bd. 2, Düsseldorf
- Polster, W./Voy, K. (1991): "Eigenheim und Automobil - Materielle Fundamente der Lebensweise", in: K. Voy/W. Polster/C. Thomasberger (Hg.): *Gesellschaftliche Transformationsprozesse und materielle Lebensweise. Beiträge zur Gesellschaftsgeschichte der Bundesrepublik Deutschland (1949-1989)*, Bd. 2, Marburg
- Poppelreuter, W. (1918): *Die Arbeitsschauuhr. Ein Beitrag zur praktischen Psychologie*, Langensalza
- Prätorius, G. (1993): *Das PROMETHEUS-Projekt. Technikentstehung als sozialer Prozeß*, Wiesbaden
- Prigogine, I./Stengers, I. (1986): *Dialog mit der Natur*, München
- Radkau, J. (1989): *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Frankfurt/M.
- Radkau, J. (1991): "Auto-Lust: Zur Geschichte der Geschwindigkeit", in: Stadt Frankfurt a. M., Umweltdezernat, T. Koenigs/R. Schaeffer (Hg.): *Fortschritt vom Auto. Umwelt und Verkehr in den 90er Jahren*, München
- Rammert, W. (1993): *Technik aus soziologischer Perspektive*, Opladen

- Rammert, W. (1994): "Prozesse der Technikgenese und der Stellenwert von Leitbildern der Technikentwicklung", in: E. Fricke (Hg.): *Zur Zukunftsorientierung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern*, Bonn, S. 9-18
- Rapport Théry. *Les Autoroutes de l'Information. Rapport au Premier Ministre* (1994), Gérard Théry, Paris
- Raske, B. (1993): *Unterschiedliche Kulturgruppen im Unternehmen, ihr Einfluß auf die unternehmensinterne Zusammenarbeit und die Rolle von Leitbildern in diesem Zusammenhang*, unveröff. Manuskript, Berlin
- Rehm, H.-J./Präve, P. (1987): "Biotechnologie - Geschichte, Verfahren und Produkte", in: P. Präve/U. Faust/W. Sittig/D. A. Sukatsch (Hg.): *Handbuch der Biotechnologie*, 3. neu bearb. Aufl., München/Wien, S. 1-10
- Reid, E. (1991): *Electropolis. Communication and Community on Internet Relay Chat*. University of Melbourne, Department of History (ftp.wuarchive.wustl.edu, doc/EFF/cud/papers/electropolis.ps.z.)
- Remann, M. (1991): "Cyber, Cyber über alles?", in: M. Waffender (Hg.): *Cyberspace. Ausflüge in virtuelle Wirklichkeiten*, Reinbek, S. 15-19
- Rheingold, H. (1992): *Virtuelle Welten. Reisen im Cyberspace*, Reinbek
- Rheingold, H. (1993): *The Virtual Community. Homesteading on the Electronic Frontier*, Reading
- Rheingold, H. (1994): "Civic Networking: If you had an Information Superhighway: Where would you go?", in: *Whole Earth Review*, Spring, S. 26-27
- Riedler, A. (1916): *Emil Rathenau und das Werden der Großwirtschaft*, Berlin
- Rifkin, J. (1986): *Genesis zwei. Biotechnik - Schöpfung nach Maß* (engl. Original 1983: Algeny), Reinbek
- Ritter, R. (1968): *Olympia-Chronik 1903-1966*, Bd. 1, unveröff. Manuskript, Wilhelmshaven
- Rowell, J. W. (1979-1983): "The Way We Were", in: *Power Team: Employee Magazine of Cummins Engine Company*, veröff. an verschiedenen Orten, November/Dezember 1979
- Rowell, J. W. (1986): "The Diesel Came to Indiana in the Horse-and-Buggy Days", in: *Indiana Magazine of History*, Bd. 82, S. 303-333
- Sachs, W. (1984): *Die Liebe zum Automobil. Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche*, Reinbek
- Saretzki, Th. (1995): "The genetic turn. Anmerkungen zur 'kritischen' Risikotheorie am Beispiel der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen", in: R. Martensen/G. Simonis (Hg.): *Paradigmenwechsel in der Technologiepolitik?*, Opladen, S. 303-324
- Sass, F. (1962): *Die Geschichte des deutschen Verbrennungsmotorenbaues von 1860 bis 1918*, Berlin
- Schachtner, C. (1993): *Geistmaschine. Faszination und Provokation am Computer*, Frankfurt/M.

- Scharpf, F. W. (1985): "Die Politikverflechtungs-Falle. Europäische Integration und deutscher Föderalismus im Vergleich", in: *Politische Vierteljahresschrift*, 26, S. 323-356
- Scharpf, F. W. (1987): *Sozialdemokratische Krisenpolitik in Europa*, Frankfurt/M.
- Scharpf, F. W. (1992): "Die Handlungsfähigkeit des Staates am Ende des Zwanzigsten Jahrhunderts", in: B. Kohler-Koch (Hg.): *Staat und Demokratie in Europa. 18. Wissenschaftlicher Kongreß der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft*, Opladen, S. 93-115.
- Schell, Th. von/Mohr, H. (Hg.) (1995): *Biotechnologie - Gentechnik. Eine Chance für neue Industrien*, Berlin/Heidelberg
- Scheuch, E. K./Scheuch, U. (1995): *Bürokraten in den Chefetagen. Deutsche Karrieren: Spitzenmanager und Politiker heute*, Reinbek
- Schimank, H. (1930): "Die Geschichte des Energieprinzips", in: *Beiträge zur Geschichte der Technik*, 22, S. 41-56
- Schmitt, G. (1991): *Hugo Junkers. Ein Leben für die Technik*, Planegg
- Schmitz, K. u.a. (1976): *Der Staat und die Steuerung der Wissenschaft*, Göttingen
- Schön, D. (1983): *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, New York
- Schreiber, A. (1922): Geleitwort zu "Die rationelle Haushaltsführung", in: C. Frederick: *Die rationelle Haushaltsführung. Betriebswissenschaftliche Studien*, Berlin, S. III-V
- Schult, T. J. (1995): "Streit um Turings Erbe", in: *c't Magazin für Computertechnik*, Heft 6, S. 66
- Schumann, M. u.a. (1994): *Trendreport Rationalisierung. Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau, Chemische Industrie*, Berlin
- Schwärzel, R. (1992): *Zur ökonomischen Entwicklung des AEG Olympia-Werkes 1903-1966*, unveröff. Manuskript, Berlin
- Searle, J. R. (1981): "Minds, Brains, and Programs", in: J. Haugeland (Hg.): *Mind Design. Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence*, Cambridge/Mass., S. 225-252
- Seeger, P./Kubicek, H. (1993): "Techniksteuerung und Koordination der Technisierung als Themen sozialwissenschaftlicher Technikforschung - Eine Einführung", in: H. Kubicek/P. Seeger (Hg.): *Perspektive Techniksteuerung. Interdisziplinäre Sichtweisen eines Schlüsselproblems entwickelter Industriegesellschaften*, Berlin, S. 9-37
- Scherr-Thoss, H. C. Graf von (1979): *Die deutsche Automobilindustrie. Eine Dokumentation von 1886 bis 1979*, Stuttgart
- Seidler, K. (1994): *Computerfreaks like 2 party. Relay Parties zwischen Virtualität und Realität*, WZB discussion paper FS II 94-104, Berlin (<http://duplox.wz-berlin.de/rps/>)
- Seybold (1980): "IBM's Displaywriter. Building Block for the '80s?", in: *The Seybold Report on Word Processing*, 3, 11, S. 1-13
- Seybold (1981): "The Xerox Star. A 'Professional Workstation'", in: *The Seybold Report on Word Processing*, 4, 5, S. 1-19

- Seybold (1982): "The Wangwriter. Stand-Alone that Missed the Mark?", in: *The Seybold Report on Office Systems*, 5, 5, S. 1-10
- Shade, L. R. (1994): "Gender Issues in Computer Networking", in: A. Adam/J. Owen (Hg.): *Breaking Old Boundaries: Building New Forms. Proceedings of the 5th IFIP International Conference on Women, Work, and Computerization*, Manchester, Juli, S. 148-162
- Shapiro, S. (1990): *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, Vol. 2, New York
- Shell AG (1995): "Shell Pkw-Szenarien. Gipfel der Motorisierung in Sicht", in: *Aktuelle Wirtschaftsanalysen*, Hamburg, Heft 26, S. 9
- Shneiderman, B. (1983): "Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages", in: *IEEE Computer*, August, S. 57-69
- Simmel, G. (1908): *Soziologie*, Leipzig
- Simonis, G. (1992): "Forschungsstrategische Überlegungen zur politischen Techniksteuerung", in: K. Grimmer u. a. (Hg.): *Politische Techniksteuerung*, Opladen, S. 13-50
- Sloterdijk, P. (1992): "Die Herrschaft der Kentaurer. Philosophische Bemerkungen zur Automobilität", in: *FAZ-Magazin*, Heft 634, 24.4.1992, S. 28-38
- Smith, D. C./Harslem, E./Irby, C. /Kimball, R. (1982): "The Star User Interface: An Overview", in: *Proceedings of National Computer Conference*, Reprint: *Xerox: Office Systems Technology*, 1984, S. 1-14
- Smith, D. C./Irby, C./Kimball, R./Verplank, B./Harslem, E. (1982): "Designing the Star User Interface", in: *Byte*, 7, 4, S. 242-282, Reprint: *Xerox: Office Systems Technology*, 1984, S. 15-28
- Sperling, D. (1995): *Future Drive. Electric Vehicles and Sustainable Transportation*, Washington
- Spitzner, M. (1993): "Ökologische Verkehrswende. Ansätze zur strukturellen Verkehrsvermeidung", in: *Wechselwirkung*, Nr. 63, 15. Jg., Oktober, S. 5-9
- Staudenmaier, J. M. (1985): *Technology's Storytellers: Reweaving the Human Fabric*, Cambridge
- Stommer, R. (Hg.) unter Mitwirkung von C. G. Philipp (1982): *Reichsautobahn - Pyramiden des Dritten Reichs. Analysen zur Ästhetik eines unbewältigten Mythos*, Marburg
- Strategien für die Produktion des 21. Jahrhunderts, Hauptbericht, Mai 1994
- Strom, S. H. (1992): *Beyond the Typewriter. Gender, Class, and the Origins of Modern American Office Work, 1900-1930*, Urbana
- Südbeck, T. (1992): *Motorisierung, Verkehrsentwicklung und Verkehrspolitik in der Bundesrepublik Deutschland der 1950er Jahre*, Dissertation, Hamburg
- Tatur, M. (1979): "Wissenschaftliche Arbeitsorganisation". *Arbeitswissenschaften und Arbeitsorganisation in der Sowjetunion 1921-1935*, Wiesbaden
- Thiemann, A. E. (1929): *Fahrzeug-Dieselmotoren*, Berlin

- Turing, A. (1950): "Computing Machinery and Intelligence", in: A. R. Anderson (Hg.) (1964): *Minds and Machines*, New York, S. 4-30
- Turkle, S. (1994): "Constructions and Reconstructions of Self in Virtual Reality: Playing in the MUDs", in: *Mind, Culture and Activity*, 1/3, Summer, S. 158-167
- Vincenti, W. G. (1990): *What Engineers Know and How They Know It: Analytical Studies from Aeronautical History*, Baltimore/London
- Virilio, P. (1992): "Das letzte Vehikel", in: ders.: *Rasender Stillstand. Essays*, München, S. 36-68
- Virilio, P. (1994): "Im Würgegriff der Zeit", in: *Die Zeit*, Nr. 46, 11.11.1994, S. 63
- Volti, R. (1992): "Alternative International Combustion Engines, 1900-1915", in: M. Hård (Hg.): *Automobile Engineering in a Dead End: Mainstream and Alternative Developments in the 20th Century*, Gothenburg, S. 11-23
- Voy, K./Polster, W./Thomasberger, C. (Hg.) (1991): *Gesellschaftliche Transformationsprozesse und materielle Lebensweise. Beiträge zur Gesellschaftsgeschichte der Bundesrepublik Deutschland (1949-1989)*, Bd. 2, Marburg
- Wagner, P. (1995): *Soziologie der Moderne*, Frankfurt/M.
- Waldgrave-Report (1994): *Information Superhighways: Opportunities for Public Sector Applications in the UK*. A Government Consultative Report, Mai 1994 (ftp.demon.co.uk/pub/doc/ccta/Report1-UKgovt-InfoSuperhighway.txt)
- Wallichs, A. (1949): "Aus der Geschichte der Betriebswissenschaft", in: H. Opitz (Hg.): *Wirtschaftliche Fertigung und Forschung*, München, S. 11-33
- Warnecke, H.-J./Becker, B.-D. (Hg.) (1994): *Strategien für die Produktion des 21. Jahrhunderts. Ein Überblick*, Stuttgart
- Weber, M. (1924a): "Diskussionsrede zu W. Sombarts Vortrag über Technik und Kultur. Erste Soziologentagung Frankfurt 1910", in: M. Weber: *Gesammelte Aufsätze zur Soziologie und Sozialpolitik*, Tübingen, S. 449-456
- Weber, M. (1924b): "Methodologische Einleitung für die Erhebung des Vereins für Socialpolitik über Auslese und Anpassung (Berufswahl und Berufsschicksal) der Arbeiterschaft der geschlossenen Großindustrie (1908)", in: M. Weber: *Gesammelte Aufsätze zur Soziologie und Sozialpolitik*, Tübingen, S. 1-60
- Weber, M. (1924c): "Zur Psychophysik der industriellen Arbeit (1908-09)", in: M. Weber: *Gesammelte Aufsätze zur Soziologie und Sozialpolitik*, Tübingen, S. 61-255
- Webster, J. (1990): *Office Automation: The Labour Process and Women's Work in Britain*, Hemstead
- Webster, J. (1993): "From the Word Processor to the Micro: Gender Issues in the Development of Information Technology in the Office", in: E. Green/J. Owen/D. Pain (Hg.): *Gendered By Design? Information Technology and Office Systems*, London, S. 111-123
- Weidenbach, Th./Tappeser, B. (1989): *Der achte Tag der Schöpfung. Die Gentechnik manipuliert unsere Zukunft*, Köln

- Weingart, P. (Hg.) (1989): *Technik als sozialer Prozeß*, Frankfurt/M.
- Weizenbaum, J. (1966): "ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine", in: *Communications of the ACM*, 1963, 26, 1, S. 23-28
- Weizsäcker, E. U. von (Hg.) (1994): *Umweltstandort Deutschland. Argumente gegen die ökologische Phantasielosigkeit*, Berlin/Basel/Boston
- Werle, R. (1990): *Telekommunikation in der Bundesrepublik. Expansion, Differenzierung, Transformation*, Frankfurt/M.
- Wetterer, A. (Hg.) (1992): *Profession und Geschlecht. Über die Marginalität von Frauen in hochqualifizierten Berufen*, Frankfurt/M./New York
- Weyer, J. (1989): "'Reden über Technik' als Strategie sozialer Innovation. Zur Genese und Dynamik von Technik am Beispiel der Raumfahrt in der Bundesrepublik", in: M. Glasgow/H. Willke/H. Wiesenthal (Hg.): *Gesellschaftliche Steuerungsrationalität und partikularistische Handlungsstrategien*, Pfaffenweiler, S. 81-114
- Willeke, R. (1988): "Motorisierung und Volkswirtschaft", in: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, Beiheft 52, hrsg. von H. Pohl, Stuttgart
- Williams, F. (1992): "The Information Infrastructure in Technopolis: The Intelligent Network", in: D. V. Gibson/G. Kozmetsky/R. W. Smilor (Hg.): *The Technopolis Phenomenon. Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*, Boston, S. 87-102
- Willke, H. (1987): "Entzauberung des Staates. Grundlinien einer systemtheoretischen Argumentation", in: T. Ellwein u.a. (Hg.): *Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft*, Bd. 1, Baden-Baden
- Winnacker, E.-L. (1990): "Synthetische Biologie", in: J. Herbig/R. Hohlfeld (Hg.): *Die zweite Schöpfung. Geist und Ungeist in der Biologie des 20. Jahrhunderts*, München/Wien, S. 369-385
- Winter, G. (1920): *Der Taylorismus. Handbuch der wissenschaftlichen Betriebs- und Arbeitsweise für die Arbeitenden aller Klassen, Stände und Berufe*, Leipzig
- Zapf, W. (1989): "Über soziale Innovationen", in: *Soziale Welt*, 40. Jg., Heft 1/2, S. 170-183
- Zatsch, A. (1993): *Staatsmacht und Motorisierung am Morgen des Automobilzeitalters*, Konstanz
- Zoeppritz, M. (1988): "'Kommunikation' mit der Maschine", in: R. Weingarten/R. Fiehler (Hg.): *Technisierte Kommunikation*, Opladen, S. 109-121