

Silke Zimmer-Merkle

Fahrassistenz

**Historische Perspektiven auf automobiler
Assistenzsysteme**

Fahrassistenz.
Historische Perspektiven auf automobiler Assistenzsysteme

Zur Erlangung des akademischen Grades einer
DOKTORIN DER PHILOSOPHIE (Dr. phil.)
von der KIT-Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften des
Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

angenommene

DISSERTATION

von

Silke Zimmer-Merkle

KIT-Dekan: Prof. Dr. Michael Schefczyk

1. Gutachter: Prof. Dr. Armin Grunwald

2. Gutachter: Prof. Dr. Kurt Möser

Tag der mündlichen Prüfung: 08.07.2019

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Kontext der Arbeit.....	1
Forschungsstand, Literatur und Quellen.....	2
Welche Geschichte? Ansätze und Fragestellungen.....	5
Gegenstand der Arbeit und Begrifflichkeiten.....	8
Aufbau der Arbeit und Thesen.....	10
Kapitel 1: Was macht das Auto zum Auto?	13
1.1 Mobilitätsrevolution im 19. Jahrhundert.....	14
1.2 Von Kutsche und Fahrrad zur ‚Standardauslegung‘	15
1.3 Maschinenbedienung, Bediensicherheit und die ‚Kinderkrankheiten‘ des Automobils	21
1.4 Assistenz und Bedienoberfläche als Lösung.....	27
1.5 Der Scheibenwischer als Assistenzsystem.....	32
1.6 Das Auto als Abenteuermaschine	36
Kapitel 2: Der Mensch als Assistenz – Chauffeur-Mechaniker	39
2.1 Chauffeur-Mechaniker als Assistenz.....	40
2.2 Das ‚Chauffeur-Problem‘	47
2.3 ‚Herrenfahrer‘ und Mechaniker, ‚Selbstfahrer‘ und Werkstätten	52
Kapitel 3: Assistenz im Alltag – Massenmotorisierung I	57
3.1 Beginnende Massenmotorisierung durch Assistenzsysteme Anfang des 20. Jahrhunderts?	58
3.2 Das Automobil um die Jahrhundertwende	60
3.3 Automobile Assistenz und die vier Funktionen des Fahrens.....	65
3.4 Auf dem Weg zur Massenmotorisierung mit Hilfe von Assistenzsystemen	66

3.4.1	Assistenz bei der Maschinenbedienung – am Beispiel des Anlassens	67
3.4.2	Bestimmte Personengruppen und Assistenzsysteme	70
Kapitel 4: Assistenz im dichten Verkehr – Massenmotorisierung II		77
4.1	Verkehr als Problem und Verkehrsteilnahme als Herausforderung ...	78
4.2	Koordination des Verkehrs mittels automobiler Assistenzsysteme....	81
4.2.1	Fahrtrichtungsanzeiger	81
4.2.2	Hupe und andere akustische Signalgeber	83
4.2.3	Scheinwerfer	85
4.2.4	Geschwindigkeitsmesser.....	88
4.3	Assistenzsysteme als Reaktion auf gesellschaftliche Debatten um das Automobil	90
4.3.1	Umweltauto	90
4.3.2	„Stau-Auto“ und Autoradio	93
4.3.3	Sicherheit im Automobil.....	94
4.3.4	Vier Paradigmen der Verkehrssicherheit	97
4.3.5	Die vier Paradigmen der Verkehrssicherheit – Abgleich mit Deutschland.....	100
Kapitel 5: „Bitte Pause machen“ – Komfort, Konditionssicherheit und Umwelteinflüsse.....		109
5.1	Komfort, Konditionssicherheit und Umwelteinflüsse in frühen Automobilen.....	111
5.2	Der geschlossene Wagen.....	113
5.3	Lärm und Staub.....	117
5.4	Klimatisierungen.....	126
5.5	Cockpit, Ergonomie und Konditionssicherheit	129
5.6	Das Auto als Wohnraum.....	135

Kapitel 6: Der gelenkte Verkehr – Telematik	139
6.1 Telematik als Gegenstand von Technikzukünften.....	140
6.2 Die erste Periode ab ca. 1935	142
6.3 Die zweite Periode ab ca. 1955.....	145
6.4 Die dritte Periode ab ca. 1985	150
6.5 Die vierte Periode ab ca. 1995	153
6.6 Technikzukünfte und Zukunftswissen	155
Kapitel 7: Multiplikation von Assistenz und Konvergenz – moderne Assistenzsysteme	157
7.1 Multiplikation von Assistenz.....	158
7.2 Intelligenz und Konvergenz	162
7.3 Drei Beispiele für problemorientierte Assistenzsystem- entwicklungen über die Zeit	163
7.3.1 Eine kurze Geschichte von Navigations- und Radiosystemen als Assistenz im Verkehr	163
7.3.2 Eine sehr kurze Geschichte der Schleudervermeidung beim Bremsen und des ABS.....	174
7.3.3 Eine noch kürzere Geschichte des Einparkens	178
7.4 Von der Mikroelektronik über Konvergenz zum autonomen Fahren?.....	182
Fazit und Ausblick: Ein weiter Bogen	187
(Syn-)Thesen der Arbeit	189
Historische Perspektiven auf das autonome Fahren und die damit verbundenen Technikzukünfte	194
Danksagung	v
Verzeichnis der verwendeten Literatur und Quellen	vii

Einleitung und Kontext der Arbeit

Diese Arbeit entsprang dem Wunsch zu untersuchen, ob und wie Forschungsfelder der Technikgeschichte und der Technikfolgenabschätzung miteinander verbunden werden können, und ob sich Erkenntnisse der Technikgeschichte für die Technikfolgenabschätzung operationalisierbar machen lassen. Diese interdisziplinäre Konzeption erfordert eine spezifische Struktur: Statt einer ausführlichen, deskriptiven Darstellung historischer Sachverhalte hat sich diese Arbeit zum Ziel genommen, in konziser Analyse historische Zusammenhänge und Entwicklungen thesenartig herauszuarbeiten. Gegenstand ist hierbei die Geschichte automobiler Assistenzsysteme, die in einem weiten Bogen vom Ende des 19. Jahrhunderts bis in die Gegenwart erzählt wird. Auch hierfür entspringt die erkenntnisleitende Fragestellung nicht allein einem historischen Interesse. Vielmehr ist sie beeinflusst durch die Relevanz dieser Systeme in jüngsten gesamtgesellschaftlichen Diskursen und geht ganz konkret auf eine aktuelle Themensetzung in der Technikfolgenabschätzung zurück. Letztere setzt sich mit den Möglichkeitsbedingungen hochautomatisierten und gegebenenfalls autonomen Fahren auseinander. Da Assistenzsysteme im Auto häufig als ermöglichende Technologien (*enabling technologies*) für das autonome Fahren gedacht und im Diskurs als solche formuliert werden, liegt eine historische Untersuchung dieses von der Geschichtswissenschaft noch nicht systematisch erschlossenen Gegenstands nahe, um nicht zuletzt die wissenschaftliche Behandlung des Themas um die historische Perspektive zu erweitern.

Die vorliegende Arbeit entwickelt ihre Fragestellungen am historischen Material, verliert dabei jedoch die aktuellen und für die Technikfolgenabschätzung interessanten Aspekte und Fragen nicht aus dem Blick: Diese fließen bereits in die Formulierung der Fragestellungen ein und auf sie wird immer wieder bewusst rekurriert. Die Arbeit schließt damit ganz bewusst an den Ansatz einer hermeneutisch erweiterten Technikfolgenabschätzung¹, wie Armin Grunwald sie postulierte, an, die die sozialwissenschaftlichen Betrachtungen, die bereits fester Bestandteil der Technikfolgenabschätzungspraxis sind, ergänzen um

¹ Vgl. dazu Grunwald: The hermeneutic side of responsible research and innovation, sowie ders.: Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung. Zur historischen Erweiterung vgl. Zimmer-Merkle/Fleischer: Eclectic, random, intuitive.

kulturwissenschaftliche, historische, sprachwissenschaftliche oder philosophische Perspektiven. Von einem technikhistorischen Standpunkt aus verfolgt die vorliegende Arbeit das Ziel, zu dieser interdisziplinären Öffnung der Technikfolgenabschätzung beizutragen.

Die Einbeziehung von aus der Beschäftigung mit dem Thema gewonnen Erkenntnissen in die wiederholte Überarbeitung der Fragestellungen und Kapitelstrukturen ermöglicht eine stark verdichtete Darstellung in den einzelnen Kapiteln. Dort werden auch gleich einzelne Ergebnisse präsentiert, eine Zusammenschau findet im Schlusskapitel statt. Eine in diesem Zusammenhang zentrale Erkenntnis der Arbeit, dass die mit Fahrassistenzsystemen und besonders mit dem autonomen Fahren verbundenen radikalen Neuheitsversprechen zu relativieren sind, mag nun ein historisch geschultes Publikum zunächst wenig verwundern. Die Arbeit verfällt jedoch nicht einem historischen Relativismus, der alles als ‚schon einmal dagewesen‘ zu beschreiben versucht, sondern dekonstruiert beziehungsweise rekonstruiert in der historischen Darstellung des Themas aktuelle Narrative. So können Erwartungen, Wünsche, letztlich Technikzukünfte² verbunden mit dem automatisierten und autonomen Fahren transparent gemacht und hinterfragt werden. Stärker als bei sozialwissenschaftlichen Untersuchungen geraten dabei historisch gewachsene, implizite, aber deshalb nicht weniger performative soziotechnische Zukunftsvorstellungen in den Blick. In Bezug auf die Fragestellungen der Technikfolgenabschätzung sind die gewonnenen historische Erkenntnisse geeignet, neue Perspektiven einzunehmen, um auf einer breiteren Faktenbasis über die Technikzukünfte des autonomen Fahrens nachzudenken und neue Argumente in die Diskussion einzubringen beziehungsweise diese anzuregen.

Forschungsstand, Literatur und Quellen

Noch 2001 formulierte Christoph Maria Merki in seinem Werk *Der holprige Siegeszug des Automobils 1895-1930* für sein Kapitel zum Forschungsstand als

² Vgl. zum Verständnis historischer Technikzukünfte Popplow: Technikgeschichte in Zukunftsdebatten; ders: Zur Erforschung von Technikzukünften; grundlegend aus Sicht der Technikfolgenabschätzung Grunwald: Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten; sowie aktualisiert Lösch et al: Introduction: Socio-Technical Futures Shaping the Present.

Überschrift: „Forschungsstand: Wenig Qualitätsarbeit, viel Billigware“³ und brachte damit den damaligen Stand – zumindest, aber nicht nur – der deutschsprachigen Forschung zur Geschichte des Automobils auf den Punkt. Als eine „Ansammlung unwissenschaftlicher Kompilationen“ fasste er polemisch – und ein wenig übertrieben – die verfügbare Literatur zusammen.⁴ Seither jedoch ist auf dem Feld der Mobilitätsgeschichte und besonders der Automobilgeschichte einiges passiert. Nicht nur Merki legte eine wissenschaftlich fundierte Studie vor. Im selben Jahr erschien Kurt Möasers grundlegende *Geschichte des Autos*, gefolgt von wegweisenden kulturhistorischen Ergänzungen in seiner Habilitationsschrift *Fahren und Fliegen in Frieden und Krieg* von 2009. Gijs Mom ergänzte mit dem Handbuch *The evolution of automotive technology* 2014 die technische Darstellung. Mit dem 2015 erschienenen *Atlantic Automobilm* legte er auf knapp 800 Seiten die bis dato umfassendste Automobilgeschichte vor, die er 2020 um den Band *Globalizing Automobilm* erweiterte und kürzlich durch den Band *Pacific Automobilm* komplettierte.

Doch nur scheinbar ist damit die Geschichte des Automobils ‚ausgeforscht‘. Vielmehr entstehen neben den nun verfügbaren Überblicksstudien immer neue Einzeldarstellungen, die spezielle Ausschnitte und Aspekte der Automobilgeschichte vertiefen. In den letzten Jahren entstanden, durch die disziplinär offenen ‚Mobility Studies‘ angeregt, eine ganze Reihe solcher, oftmals interdisziplinär angelegten, Studien. Inzwischen ist sowohl das „listening behind the wheel“ durch den Band *Sound and safe* (2014) von Bijsterveld et al. historisch-interdisziplinär aufgearbeitet, als auch das ‚Autobasteln‘, wie Kathleen Franz’ *Tinkering* von 2005 zeigt. Zudem waren – Merkis pauschale Kritik etwas einfangend – wissenschaftliche Detailuntersuchungen auch schon früher durchaus vorhanden. Hier seien stellvertretend zwei herausgegriffen: Angela Zatschs *Staatsmacht und Motorisierung am Morgen des Automobilzeitalters* von 1993 und Barbara Haubners 1998 erschienene Schrift *Nervenkitzel und Freizeitvergnügen*. Erwähnt sei an dieser Stelle noch Wolfgang Sachs 1984 erschienenes Buch *Die Liebe zum Automobil*, das bereits damals viele, erst in den letzten Jahren wiedergewonnene kulturhistorische Einblicke in die Geschichte des Autos vorwegnahm. Genannt sei hier außerdem die 1979 erschienene Kompilation von Hans-Christoph von Seherr-Thoss zu Erfindungen und Innovationen der deutschen Automobilindustrie, die diverse innovationsgeschichtliche Hinweise zum Thema liefert. Zahlreiche Zeitschriftenbeiträge – besonders aus der

³ Merki: Siegeszug, S. 24.

⁴ Ebd.

technikhistorischen Forschung – zu verschiedensten automobilgeschichtlichen Themen ergänzen die hier nur in Auswahl angeführten, häufig im Rahmen von Dissertationen entstandenen Monografien zur Geschichte des Automobils. Auch wenn sich keine dieser Arbeiten explizit mit automobilen Assistenzsystemen beschäftigt, bilden sie doch einen reichen automobilhistorischen Hintergrund. Sofern einzelne dieser Arbeiten speziell für eine Darstellung historischer Perspektiven auf automobiler Assistenzsysteme fruchtbar erschienen, sind sie als Quellen in diese Arbeit eingeflossen.

Die Geschichte der Assistenzsysteme ist aber trotz der Fülle an (wissenschaftlicher und auch nicht-wissenschaftlicher) Literatur zur Automobilgeschichte noch weitgehend unbekannt. Lediglich die ihrer Zeit vorausseilende Arbeit von Norbert Stieniczka unter dem Titel *Das „narrensichere“ Auto* (2006) sowie die im Firmenarchiv von Daimler-Benz entstandenen Dissertationen von Heike Weishaupt (1999) und Roman Angermann (2010) zur passiven beziehungsweise aktiven Sicherheit fokussieren unter einem Blick auf die Geschichte der Sicherheit im Auto jeweils einen Teil der hier als automobiler Assistenzsysteme gefassten Systeme. Die vorliegende Arbeit folgt einem anderen Ansatz als die archivgeleiteten und quellenzentrierten Arbeiten von Weishaupt und Angermann aus dem Daimler-Benz-Archiv. Aus der Anlage eines breiten Überblicks als Forschungsdesign dieser Arbeit ergibt sich, dass nicht einzelne Assistenzsysteme im Detail betrachtet und ihre Geschichte auf der Mikroebene nachgezeichnet werden soll. Entsprechend werden auch keine in den Archiven der Automobilkonzerne schlummernden Schätze ausgegraben, wie Angermann und Weishaupt es vormachen. Vielmehr wird aus der Fülle der für das (lange) 20. Jahrhundert zur Verfügung stehenden Quellen zumeist auf die zurückgegriffen, die bereits in veröffentlichter Form vorliegen, oder es werden durch die Geschichtsforschung bereits rezipierte Quellen anhand der hier verfolgten Fragestellungen re-evaluiert. Ebenso wird die Literatur zur Automobilgeschichte mit Blick auf – dort nicht explizit als solche erörterte – Assistenzsysteme zwischen den Zeilen oder auch gänzlich gegen den Strich gelesen. Die Arbeit reiht sich damit ein in eine immer größer werdende Zahl eklektisch arbeitender kulturhistorischer Studien mit soziotechnischem Fokus.

Welche Geschichte? Ansätze und Fragestellungen

Um zu verstehen, wie durch die vorliegende Arbeit Technikgeschichte und Technikfolgenabschätzung zusammenfinden können, ist es sinnvoll, dabei zunächst an die Verortung der Technikgeschichte in der Vielzahl geschichtswissenschaftlicher Ansätze und Paradigmen zu erinnern. Der diesem Dissertationsprojekt zugrundeliegende Ansatz von Technikgeschichte versteht diese in ihrer modernen, kulturhistorischen Erscheinungsform. Moderne Geschichtsschreibung ist sich der zahlreichen ‚turns‘ des vergangenen Jahrhunderts bewusst und trägt ihnen Rechnung. Am stärksten jedoch ist sie dem ‚cultural turn‘ verpflichtet. Dessen Überlegungen wurden inzwischen unter Einbeziehung der vorherigen ‚turns‘ zu einem Ansatz ‚neuer Kulturgeschichte‘ ausgebaut – der aufgrund seiner weiten Verbreitung mehr und mehr mit ‚Geschichte‘, verstanden im Sinne allgemeiner Geschichtsschreibung, gleichzusetzen ist.⁵ Vor dem Hintergrund der zahlreichen in die Geschichtsschreibung eingeflossenen Paradigmen(-wechsel) und um der programmatischen Bandbreite zu entsprechen, versucht der kulturhistorische Ansatz stets mehrere Aspekte in den Blick zu nehmen – dazu gehört auch die Technik. Umgekehrt sind weite Teile der modernen Technikgeschichtsschreibung diesem kulturhistorischen Ansatz verpflichtet;⁶ Martina Heßler hat ihn 2012 in ihrer *Kulturgeschichte der Technik* für Fragestellungen der Technikgeschichtsschreibung operationalisiert. Wie Heßler stützt sich auch diese Arbeit nicht allein auf einen kulturhistorischen Ansatz, der für die allgemeine Geschichte zum Beispiel von Peter Burke eingeführt, unter anderem von Peter Mandler kritisch diskutiert und von Ute Daniel für den deutschen Sprachraum konzeptionalisiert wurde,⁷ sondern ist auch von anderen Konzepten beeinflusst. Allen voran ist eine Nähe zu Fragestellungen der Science and Technology Studies (STS) offenkundig. Auch der Ansatz der Social Construction of Technology (SCOT) hat einen großen Anteil an den konzeptionellen Grundlagen dieser Arbeit. Damit verbunden ist der immer wieder gesetzte

⁵ Einschränkung ist allerdings noch anzumerken, dass nicht sämtliche Literatur aus der Geschichte und Technikgeschichte diesem modernen Ansatz folgt. Nach wie vor gibt es viele ‚traditionelle‘ Technik-/ Geschichten. Außerdem bleiben viele Werke, die eigentlich eine kulturhistorische Perspektive einnehmen wollen, auch hinter ihrem eigenen Anspruch zurück. Dies führt zu einer Heterogenität der technikhistorischen Publikationslandschaft, die in ihrer Unübersichtlichkeit häufig schwierig zu erschließen ist.

⁶ Heßler: *Kulturgeschichte der Technik*.

⁷ Burke, Peter: *Was ist Kulturgeschichte?*; Mandler: *The Problem with Cultural History*; Daniel: *Kompodium Kulturgeschichte*.

Fokus auf Akteure⁸ und Akteursgruppen – weg von einer ‚anonymen Geschichte‘, wie es in Sigfried Giedions *Herrschaft der Mechanisierung*⁹ heißt.

Zentrale Anliegen dieser Arbeit sind darin zu sehen, das Alte im Neuen sichtbar zu machen, verschüttete und vergessene Anknüpfungspunkte zu identifizieren und zu prüfen, ob und welche langen Bögen sich ziehen und welche Pfade sich zurückverfolgen lassen, sowie darin, tatsächliche Neuheiten in der Entwicklung der modernen Fahrassistenzsysteme herauszuarbeiten. Wie kann das Alte im Neuen sichtbar gemacht werden? Und wozu eigentlich? Am Anfang steht mit David Edgerton die Erkenntnis, dass das Neue nicht zugleich auch das Bedeutendste sein muss.¹⁰ Wie er in *Shock of the old* (2008) eindrucksvoll ausführt, sind es in vielen – ja vielleicht sogar den meisten – Fällen die fortbestehenden Technologien, die unseren Alltag und unsere (Lebens-)Welt weitaus mehr prägen als manch neue Erfindung, die lautstark ihren Weg in unseren Alltag findet – und häufig nach einiger Zeit auch wieder verschwindet.

Edgertons Ansatz hat in den letzten Jahren verstärkt Eingang in aktuelle technikhistorische Arbeiten gefunden. Jedoch folgt nach wie vor ein großer Teil der Technikgeschichtsschreibung dem Paradigma des Neuen, den großen Innovationen – und auch dem des ‚Fortschritts‘. Dies gilt vor allem für die populärwissenschaftlich ausgerichtete Technikgeschichte, zunehmend weniger für die akademische. Auch wenn diese Herangehensweise, wie Edgerton überzeugend erklärt, oft zu kurz greift, so scheint die Nachfrage nach dieser Art von Technikgeschichte doch ungebrochen. Zu verstehen, wie bahnbrechende Innovationen gemacht werden, wie sie auf den Markt kommen und sich durchsetzen oder auch nicht, ist offenbar ein breites gesellschaftliches Bedürfnis. In einer Gesellschaft, die sich als durch technisch-wissenschaftlichen Fortschritt im Zusammenspiel mit wirtschaftlichem Wachstum konstituiert sieht und deren Visionen vorwiegend technischer Natur sind, mag dieses Orientierungsbedürfnis nicht verwundern. Es reicht jedoch nicht aus, diesem Orientierungsbedürfnis nur eine innovationsorientierte Technikgeschichte anzubieten. Auch wenn sie zunächst die gesuchten Antworten zu liefern scheint, bleibt sie doch unvollständig und oberflächlich.

⁸ Der Begriff ‚Akteur‘ ist im Sinne einer fachsprachlichen Rollenzuschreibungen gemeint, die überdies bewusst Neutra und nicht belebte Objekte einschließt (vgl. Akteur-Netzwerk-Theorie) und wird daher hier und im Folgenden in dieser Verwendung nicht gegendert.

⁹ Giedion: *Die Herrschaft der Mechanisierung: Ein Beitrag zur anonymen Geschichte*.

¹⁰ David Edgerton: *Shock Of The Old*.

Obwohl sich beide Ansätze – innovationszentrierte Technikgeschichtsschreibung auf der einen, Kulturgeschichte der Technik auf der anderen Seite – auf den ersten Blick diametral entgegensetzen scheinen, lässt sich doch das Beste aus beiden Welten zusammenführen, um zu verstehen, welche persistenten Momente im vermeintlich gänzlich Neuen vorhanden sind. Insbesondere die informationstechnische Entwicklung der letzten gut 30 Jahre hat Innovationen erzeugt, die vielleicht nicht ganz neu und beispiellos waren, jedoch in dieser Weise wahrgenommen wurden, und die, sämtliche Lebensbereiche durchdringend, starken Einfluss auf das tägliche Leben genommen haben. Die vorliegende Arbeit versucht, beide Ansätze zu vereinen. ‚Neue‘ (und auch historisch ‚neue‘) technologische Entwicklungen werden betrachtet, aber nicht ohne auch bestehende technische Lösungen anzuschauen. Dabei rücken ganz zwangsläufig Aspekte des ‚Alten im Neuen‘ ins Blickfeld.

Ausgehend von den skizzierten Diskursen der Kulturgeschichte der Technik, der STS und den Überlegungen zur Bedeutung des ‚Alten im Neuen‘ verfolgt diese Arbeit mehrere Fragestellungen.

- Ganz grundlegend: Was sind eigentlich Assistenzsysteme, seit wann gibt es sie und wie fanden sie ihren Weg ins Auto?
- Bei der weiteren Frage nach den soziotechnischen Bedingungen der Entstehung von Assistenzsystemen rückt die Generierung und Befriedigung von Assistenzbedarfen ins Zentrum: Welche Bedarfe löste das Artefakt Auto selbst aus? Welche gesellschaftlichen und politischen Bedarfe spielten bei der Entwicklung von Assistenzsystemen eine Rolle? Welche Rolle spielten dabei Erwartungen, Visionen und Technikzukünfte?
- Ein dritter Fragekomplex ergibt sich aus Einführung, Scheitern und Wandel von Assistenzsystemen: Wann wurde ein Assistenzsystem obsolet beziehungsweise in ein anderes überführt? Wie wurden Assistenzsysteme von der Nutzerschaft, der Gesellschaft, der Politik und weiteren Akteuren aufgenommen? Was setzte sich durch, wo gab es Widerstände? Was wurde in die Serienproduktion übernommen, welche Systeme scheiterten als ‚*failed innovation*‘? Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Diskurse der Technikfolgenabschätzung zielt die Untersuchung darauf, einzelne und konvergierende Assistenzsysteme für das Gesamtsystem Auto einschließlich seiner Infrastrukturen zu betrachten.

Gegenstand der Arbeit und Begrifflichkeiten

Sogenannte Fahrerassistenzsysteme übernehmen im Auto vielfältige Funktionen, die den Fahrenden das Fahren erleichtern und zusätzliche Sicherheit schaffen sollen. Der Begriff ‚Fahrerassistenzsystem‘ (kurz FAS) wird meist für die seit den 1990er Jahren im Automobil aufkommenden und sich seither stark verbreitenden elektronischen beziehungsweise elektro-mechanischen Assistenzsysteme verwendet. Häufig wird das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP), das 1995 erstmals in der Mercedes-Benz Baureihe 140 (S-Klasse) eingeführt wurde, als erstes Fahrerassistenzsystem genannt. Zuweilen wird auch das 1978 von Bosch und Daimler-Benz auf Grundlage eines Teldix-Patents eingeführte Antiblockiersystem (ABS) als erstes Fahrerassistenzsystem beschrieben. In dieser Arbeit soll der Begriff des Fahrerassistenzsystems nur nachrangig verwendet werden. Der Grund dafür ist der vielfältige, mehrdeutige Gebrauch des Begriffs sowohl in der Alltags-, wie auch in der Fachsprache. Zudem wird er, aufgrund der zahlreichen Entwicklungen auf diesem Gebiet in den letzten Jahren, sehr häufig nur für moderne Assistenzsysteme verwendet, die je nach Sichtweise seit den 1990er oder späten 1970er Jahren auf dem Markt sind. Um diese soll es hier jedoch nur zum Teil gehen. Vielmehr soll ganz bewusst ein weites Verständnis des Begriffs ‚Assistenzsystem‘ angelegt werden, um ein möglichst breites Spektrum von Assistenzsystemen, die im Auto zum Einsatz kommen oder kamen, in den Blick nehmen zu können. Eine hilfreiche Beschreibung von Assistenzsystemen in diesem Sinne findet sich in der – wohlgerneht für ingenieurtechnische Fachkreise verfassten – 2012 erschienenen zweiten Auflage des *Handbuchs Fahrerassistenzsysteme*, herausgegeben von Hermann Winner:

„Bedingt durch die jüngsten Entwicklungen wird der Begriff Fahrerassistenzsysteme (in unserer abgekürzten Welt kurz mit FAS bezeichnet) heute zumeist mit Systemen der Aktiven Sicherheit, d. h. Systemen, die das Eintreten eines Unfalls verhindern, in Verbindung gebracht. Tatsächlich kann dieser Begriff jedoch sehr viel breiter gefasst werden, denn schon mit der Erfindung des elektrischen Starters, der die manuelle Kurbel ablöste, war ein erstes Fahrerassistenzsystem geboren, das das Fahren erleichterte. Auch Dinge wie die automatische Blinkerhebelrückstellung oder das synchronisierte Handschaltgetriebe werden heute als Selbstverständlichkeiten angesehen, sind im eigentlichen Sinne jedoch als Fahrerassistenzsysteme zu verstehen. [...] Allen Fahrerassistenzsystemen ist gemein, dass ihr Assistenzziel in der Deckung eines Assistenzbedarfs beim Fahrer liegt. Dieser Assistenzbedarf kann darin bestehen, in gefährlichen Situationen unterstützt zu werden, oder darin, die Leistungsgrenzen der menschlichen Wahrnehmung zu überwinden, wie es z. B. bei den

Lichtverbesserungssystemen der Fall ist. Die Erreichung dieses Assistenzziels erfolgt mittels einer Assistenzfunktion, deren Umsetzung eine entsprechende Sensorik und Aktorik erfordert.“¹¹

Diese Erklärung nimmt Bezug auf technische Einrichtungen, deren Beschreibung als Assistenzsystem zunächst verwundern oder gar irritieren mag. Genau darum geht es in dieser Arbeit: Systeme in den Blick zu bekommen, deren Assistenzfunktion oft nicht oder gerade auch nicht mehr offensichtlich ist, die aber zum Verständnis von Assistenzsystemen und Automatisierungen im Auto und deren Geschichte wichtig sind. Zudem wird im Folgenden an mancher Stelle etwas ausgeholt werden, um die Argumentation nachvollziehbar zu machen und eine Kontextualisierung des Dargestellten zu liefern. Das trifft vor allem dort zu, wo anfangs in einem System noch keine Assistenzfunktion vorliegt, diese später aber hinzukommt.

Angelehnt an die Beschreibung aus dem *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*, aber die sprachlichen Gewohnheiten aufbrechend, soll im Folgenden von ‚automobilen Assistenzsystemen‘ die Rede sein, um Missverständnisse zu vermeiden und ein zeitlich und inhaltlich weiter gefasstes Verständnis von Assistenzsystemen im Automobil in den Blick zu bekommen. Zu unterstreichen bleibt an dieser Stelle, dass zeitgenössisch bis in die 1990er Jahre weder von ‚Assistenz‘ noch von ‚Assistenzsystemen‘ gesprochen wurde. Auch unter den Begriff ‚Automatisierung‘ wurden die beschriebenen Entwicklungen nur zum Teil gestellt. Dies sind Benennungen, die wir heute gebrauchen und die ich in dieser Arbeit – bewusst *avant la lettre* – für die Beschreibung verwende.

Neben Fahrassistenzsystemen wird auch das ‚autonome Fahren‘ viel diskutiert. Autonomes Fahren, vollautomatisiertes Fahren, fahrerloses Fahren, pilotiertes Fahren, selbstfahrende Fahrzeuge: Alle beschreiben dasselbe Phänomen eines sich selbst steuernden Fahrzeuges, des ‚Fahrens ohne Fahrer‘. Auf das Verhältnis von autonomem Fahren zu Fahrassistenzsystemen wird im sechsten Kapitel und schließlich im Ausblick dieser Arbeit noch einmal ausführlich eingegangen. An dieser Stelle sei bereits vorweggenommen, dass – nach dem dieser Arbeit zugrundeliegenden Verständnis – Assistenzsysteme im Auto die Grundlagen des autonomen Fahrens bilden. Sie stellen die dafür notwendigen Technologien zur

¹¹ Winner: *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*, S. 1. In der dritten (überarbeiteten und ergänzten) Auflage des Handbuchs von 2015 fehlt diese Definition (wohl einem grundlegend anderen Aufbau des Buchs geschuldet).

Verfügung, gelten als die ‚*enabling technologies*‘. Das autonome Fahren wird – zumindest verfolgen die meisten Automobilhersteller diesen Ansatz, und so ist es zumindest testweise auf den Straßen zu sehen – aus dem Fahren mit Assistenzfunktionen entwickelt. Der SAE International Standard J3016¹² unterteilt den Weg dahin in verschiedene Stufen. Die fünfte und höchste dort angegebene Stufe ist die Vollautomatisierung. Die Diskussion um den Zusammenhang und die Unterschiede zwischen Vollautomatisierung und autonomem Fahren und ob letzteres überhaupt – aus technischer und soziotechnischer Sicht – möglich ist, seien hier ausgeklammert. Die vierte Stufe, das ‚hochautomatisierte Fahren‘ in bestimmten vordefinierten Situationen oder abgegrenzten Bereichen, scheint jedoch auch kritischen Experten technisch machbar und wird deshalb in dieser Arbeit zuweilen zusammen mit dem autonomen Fahren erwähnt.

Aufbau der Arbeit und Thesen

Die Arbeit folgt grob einem chronologischen Aufbau, die einzelnen Kapitel haben, ergänzend dazu, einen thematischen Fokus. Das erste Kapitel beginnt mit der Darstellung der ersten Fahrzeuge, die wir heute als Automobile bezeichnen – und der ersten grundlegenden Assistenzsysteme. Während beim ersten Kapitel das Augenmerk auf der Maschinenbedienung liegt, beschäftigt sich das zweite Kapitel, das zeitlich wenig Versatz zum ersten hat, mit den Assistenzfähigkeiten angestellten Personals (Chauffeure und Mechaniker – zu den Begrifflichkeiten später mehr) in der frühen Zeit des Automobilismus. Das dritte und vierte Kapitel nimmt dann zeitlich und inhaltlich die Massenmotorisierung beziehungsweise den Weg dorthin in den Blick: zunächst in der frühen Phase vor dem Zweiten Weltkrieg und in Bezug vor allem auf Assistenz, die Automobile alltagstauglich machte. Dann im vierten Kapitel, das nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzt, mit einem Fokus auf die Verkehrsteilnahme im dichter

¹² SAE International, 2014. Standard J3016. Auch die aktualisierten Versionen – die neueste stammt von 2021 – behalten diese Klassifizierung bei. In der Version von 2014 lauten die einzelnen Stufen: 0 – No Automation, 1 – Driver Assistance, 2 – Partial Automation, 3 – Conditional Automation; 4: High Automation, 5: Full Automation. In der (aktuellen) Version von 2021 werden diese Stufen über ihre Nummerierung hinaus nicht mehr benannt. Bei beiden Versionen beginnt das eigentliche ‚automatisierte‘ Fahren, bei dem zumindest in bestimmten Situationen die Fahraufgabe vom Fahrzeug übernommen wird, bei Stufe 3.

werdenden Verkehr ermöglichenden Assistenzen. Das fünfte Kapitel erstreckt sich zeitlich breit über den Betrachtungszeitraum, hat aber einen Schwerpunkt auf den 1960er bis 1980er Jahren und betrachtet automobiler Komforteinrichtungen im Zusammenspiel mit Assistenz. Das sechste Kapitel bietet einen Einblick in die Geschichte der Verkehrstelematik, die sich über weite Teile des 20. Jahrhunderts bis in die jüngste Zeit zieht, einen inhaltlich entscheidenden Angelpunkt jedoch ab den 1980er Jahren darstellt. Im siebten Kapitel schließlich führt die historische Betrachtung über moderne Fahrassistenzsysteme ab etwa den 1970er Jahren bis in die Gegenwart. Eine Systematisierung der jüngeren Assistenzsystementwicklung gehört hier ebenso dazu wie ‚weite Bögen‘, die an drei beispielhaften Assistenzfunktionen aufgezeigt werden. Den Abschluss der Arbeit bildet eine Synthese anhand von drei Thesen sowie ein historisch unterfütterter Ausblick zum Thema autonomes Fahren.

Die drei übergreifenden Thesen haben sich aus der Beschäftigung mit dem Gegenstand ergeben und werden in der Arbeit an geeigneter Stelle angesprochen und expliziert, weshalb sie an dieser Stelle ganz knapp genannt seien. Kurzgefasst besagen sie, dass (1.) die Tendenz zur Automatisierung in der Geschichte der Automobilnutzung besonders gut an den automobilen Assistenzsystemen zu sehen und zu belegen ist; dass (2.) seit den ersten Anfängen des Automobils versucht wurde, dem Automobilismus inhärenten Problemen durch technische Lösungen beizukommen – Assistenzsysteme spielten hierbei eine wesentliche Rolle; und schließlich (3.), dass eine ‚Demokratisierung‘ des Automobils im Sinne eines Fahrzeuges, das ‚für alle‘ fahrbar und nutzbar sein soll, überhaupt nur durch den umfangreichen Einsatz von Automatisierungen und Assistenzen möglich wurde. Im Schlusskapitel werden die Thesen noch einmal ausführlicher erläutert und resümierend mit den Erkenntnissen aus dieser Arbeit in Verbindung gebracht.

Kapitel 1:

Was macht das Auto zum Auto?

Als 1886 der Schutz auf das Patent von Nicolaus August Otto auf den Viertakt-Motor fiel und Karl Benz und Gottlieb Daimler unabhängig voneinander mit (später so genannten) Ottomotoren¹ in ihren Gefährten die ersten Runden drehten, war die ‚Mobilitätsrevolution‘ des 18. und 19. Jahrhunderts bereits in vollem Gange. Fahrräder, Luftschiffe und Heißluftballons sowie insbesondere die Eisenbahn waren Ausdruck und zugleich Quell eines gesteigerten Bedürfnisses nach Mobilität und neuen technischen Möglichkeiten. Zu Wasser und zu Land wetteiferten neue Mobilitätsmaschinen wie Dampfschiffe und Fahrräder mit traditionellen Fortbewegungsformen um neue Rekorde. In diese Zeit fällt auch die Frühphase des Automobils. In diesem ersten Kapitel soll anhand der Geschichte der frühen Automobile² bis ca. 1900 gezeigt werden, welche Rolle schon damals Assistenzsysteme, die wir heute häufig gar nicht mehr als solche wahrnehmen, für die Entwicklung des Autos spielten. Dafür sollen im ersten Teil dieses Kapitels die Geschichte des Automobils und der historische Kontext in den Blick genommen werden, soweit sie für die Arbeit im Weiteren relevant sind. Die zweite Kapitelhälfte legt dann den Fokus auf Assistenzsysteme und Automatisierungen.

¹ Der VDI führt den Begriff „Ottomotor“ erst 1936 „für Verbrennungsmaschinen mit Gemischsaugung, Vorverdichtung und Fremdzündung nach Nikolaus August Otto“ ein (Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 270). Erst als ein Patentrechtsstreit 1886 zu Ungunsten von Otto und der von ihm mitbegründeten Patenthalterin Gasmotorenfabrik Deutz ausging, konnten Benz, Daimler und andere Motorenentwickler mit ihren Erfindungen an die Öffentlichkeit gehen.

² Auch ‚Automobile‘ trugen zu diesem Zeitpunkt noch nicht ihren heutigen Namen. ‚Motorwagen‘, ‚Explosionswagen‘, ‚Laufwagen‘ oder liebevoll auch ‚Schnauferl‘ sind nur einige zeitgenössische Benennungen. Im Folgenden wird jedoch der Einfachheit halber *avant la lettre* von Auto, bzw. Automobil die Rede sein.

1.1 Mobilitätsrevolution im 19. Jahrhundert

Der Trend der „Versportung“, den Norbert Elias und Eric Dunning für das 19. Jahrhundert beschreiben,³ faszinierte nicht nur das gehobene Bürgertum als Avantgarde, vielmehr griff die Begeisterung für wettkampforientierte, neue Sportarten in breiten Bevölkerungsschichten um sich. Seien es Skifahren oder Trabrennsport, seien es Segelregatten oder Ballonfahrtrekorde, Tennis oder Fußball: der sportliche Wettkampf erreichte am Ende des 19. Jahrhunderts beachtliche Popularität. Parallel dazu fand ein technisches Wettfeiern statt. Zu Wasser, zu Land, in der Luft – ‚höher, schneller, weiter‘ war die mit den neuen Mobilitätsmaschinen verbundene Devise.

In den 1880er Jahren konkurrierten in den Großstädten verschiedenste Mobilitätsformen miteinander. Neben Personen zu Fuß und Pferdefuhrwerken in verschiedenster Ausführung – als Bierwägen, Droschken, Pferdeomnibusse oder selbstgelenkte Einspanner – mischten sich zunehmend elektrische Straßenbahnen, Dampfomnibusse (vgl. Abbildung 1.1.), Fahrräder und vereinzelt Elektro- und Dampfmobile ins Geschehen, um die Straße für sich zu beanspruchen. Die vielen mobilitätstechnischen Erfindungen dokumentieren die wachsende Faszination, dass die Zeit ‚reif‘ war für neue Formen der Mobilität.

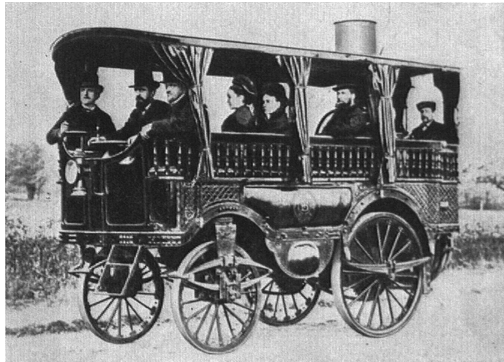


Abbildung 1.1: Dampfomnibus des Herstellers Bollée von 1873; aus Diesel: Wir und das Auto, S. 3.

³ Hier dargestellt nach Möser: Einparken, S. 34; im Original sprechen Norbert Elias und Eric Dunning von „sportization“, vgl. Elias/Dunning: Quest for excitement.

Die Gefährte mit sogenannten ‚Explosionsmotoren‘, die Benz, Daimler und bald auch andere auf die Straßen brachten, waren – auch wenn Kurt Möser treffenderweise von der „Sattelzeit des Automobils“ spricht⁴ – also keineswegs beispiellos. Obwohl in Deutschland – und besonders von deutschen Automobilfirmen – die Erfindung des Autos gerne im ‚Musterländle‘ verortet wird, greift dies mit Blick auf die vielen auch andernorts stattfindenden Entwicklungen selbstangetriebener Fahrzeuge zu dieser Zeit etwas zu kurz.⁵ Folgt man der neueren technik- und mobilitätsgeschichtlichen Forschung, dann wurde erst das Fahrzeug um 1900 zu einem ‚echten‘ Automobil, als es nämlich seine ursprüngliche Form abgelegt hatte und aus der ersten Erfindungsphase heraus war.⁶ Sieht man sich jedoch Bilder dieser ‚Verwandlung‘ genauer an, so fällt mehr auf als bloße Formveränderungen des Chassis. Aber welche Veränderungen erfuhr das Automobil zwischen den 1880er Jahren und der Wende zum 20. Jahrhundert?

1.2 Von Kutsche und Fahrrad zur ‚Standardauslegung‘

So bahnbrechend und umwälzend uns heute die Erfindung des Automobils, besonders des verbrennungsmotorgetriebenen Automobils, vorkommen mag, so sehr steht sie doch im Zusammenhang mit zahlreichen anderen Entwicklungen des 19. Jahrhunderts. Uwe Fraunholz spitzt dies zu:

„Die Idee eines selbstbeweglichen Landverkehrsmittels wurde bereits zu Beginn der Industriellen Revolution in verschiedenen Fahrzeugen umgesetzt. Die Erfindungen von Daimler und Benz erscheinen als Endprodukte einer Entwicklung, in der das in allen Zeiten vorhandene Bedürfnis nach persönlicher Mobilität zum Ausdruck kam.“⁷

⁴ Möser: Einparken, S. 34.

⁵ Häufig verweist Literatur, welche die Geschichte des Autos beleuchten möchte – insbesondere zu Jubiläen – auf das Jahr 1886, so zum Beispiel Rauck: Das 1. Auto, besonders S. 68-70.

⁶ Vgl. stellvertretend Möser: Innovationskulturen, S. 2. Ausführlicher wird dieser Sachverhalt noch einmal weiter unten erläutert.

⁷ Fraunholz: Motorphobia, S. 29. Tatsächlich ist es, wenn man einen Endpunkt setzen möchte, schlüssiger, diesen noch nach der Innovation des Fliegens ‚schwerer als Luft‘ (also mit Flugzeugen im Gegensatz zum Fliegen ‚leichter als Luft‘ mit z.B. Heißluftballons oder

Als eine „Collagetechnologie“ beschreibt Kurt Möser die Konstruktion früher Automobile aus verschiedenen „Standard-Maschinenkomponenten“ aus Kutschenbau, Fahrradtechnologie und stationärem Gasmotorbau.⁸ Zu dieser Erkenntnis kommt auch Gijs Mom: „[A]t the beginning, a surprisingly large amount of innovations were derived from a pre-car period of industrial engines, bicycles, railways, and carriages.“⁹ Er schließt aus der Genese dieser „cross-fertilization“: „The car was new, as a new set of components and substructures, but its basic elements were not [...]. [T]he innovation was in the (re)arrangement of existing technologies.“¹⁰ So wurden Kutschen und Fahrräder, vor allem in Form der damals sehr beliebten Dreiräder (Tricycles), deren motorisierte Version in den 1890er Jahren zumindest in Frankreich zum Massenerfolg avancierte,¹¹ oder aus Kutschen- und Fahrradbauteilen montierte Variationen mit einer Antriebsart – Dampftrieb, Elektromotor oder Verbrennungsmotor – mobil gemacht. Der Fokus lag bei den ersten Benzinautomobilen nicht so sehr darauf, eine neue Fortbewegungsmaschine zu erfinden (denn ähnliche Fahrzeuge fuhren ja schon auf den Straßen), sondern darum, den stationären Motor in neuen Kontexten anzuwenden. Sehr deutlich wird dies an Daimlers Aktivitäten – er hatte seinen Motor für verschiedenste Anwendungen vorgesehen: Jeweils ohne viel Mühe umrüstbar zum Antrieb für Boot, Zweirad, Kutsche oder andere Fortbewegungsmittel.¹²

Zeitgenössisch wurde die Erfindung des Automobils eben nicht oder zumindest nicht zwingend als Bruch wahrgenommen. Im Gegenteil, so führt Gijs Mom aus, gaben sich die Autohersteller alle Mühe, das neue Gefährt in bekannte Kontexte einzubetten: „[C]anonized inventors such as Karl Benz did their utmost to present it as not much more than a horseless carriage, emphasizing the continuity (rather than the breach) with the past.“¹³ Um 1890 wurde die uns heute typisch erscheinende Automobilform nach französischem Vorbild entwickelt. Das

Luftschiffen) im 20. Jahrhundert zu verorten. Das Vorhaben, den Himmel nun auch mit geflügelten Apparaten zu erobern, erlebte am Anfang des 20. Jahrhunderts einen Aufschwung, der besonders auch personell mit dem Automobilismus und Fahrradsport in Verbindung zu bringen ist; vgl. Möser: *Fahren und Fliegen*. Ein Blick auf die heutigen Bestrebungen, den Weltraum als Ort touristischen Erlebens erreichbar zu machen, mag die Setzung eines ‚Endpunkts‘ weiter relativieren.

⁸ Möser: *Carl Benz*, S. 13f.

⁹ Mom: *Evolution*, S. 326.

¹⁰ Ebd., S. 7.

¹¹ Merki: *Siegeszug*, S. 23.

¹² Niemann: *Gottlieb Daimler*, S. 93-133.

¹³ Mom: *Evolution*, S. 7.

„Système Panhard“, später auch als „Standardauslegung“ bezeichnet, setzte sich im Automobildesign durch und beeinflusste das Aussehen auch der elektrisch oder durch Dampf angetriebenen Fahrzeuge.¹⁴ Entscheidend an dieser neuen Auslegung war der vorne sitzende Motor mit der wagenlenkenden Person dahinter. Die ersten „Système-Panhard“-Modelle wurden noch mit Lenkpinne gesteuert und waren eisenbereift, wie in Abbildung 1.2 zu sehen.



Abbildung 1.2: Wagen der Marke Panhard-Levassor mit vornestehendem Motor aus dem Jahr 1891; aus: Diesel: Wir und das Auto, S. 6.

Für die Anfangszeit der Automobilkonstruktion sind besonders die Unterschiede zwischen den einzelnen Modellen und Erfindungen hervorzuheben. Die Entwicklung des Automobils kann gerade nicht als linear oder unumkehrbar verstanden werden. Das fiel auch schon Rudolf Diesel in seiner Rückschau 1933 auf. Er konstatierte, dass „[b]is zum Jahre 1900 [...] eine grundsätzliche Entscheidung über feste konstruktive Normen und Anordnungen im Automobilbau noch nicht gefallen [war]. Alles schwankte bei den verschiedenen Firmen, ja oft innerhalb der gleichen Firma: Zylinderzahl und Lage des Motors, die Art der Kraftübertragung und Bedienung, die Form der Lenkung, der Aufbau usw.“¹⁵ Blickt man auf den Stand der Technik und die Entwicklungen in den 1890er Jahren, erkennt man ein dynamisches Feld, in dem Erfindungen und Innovationen fast

¹⁴ Möser: Geschichte des Autos, S. 37.

¹⁵ Diesel: Wir und das Auto, S. 12.

auf der Tagesordnung standen. Welche davon sich durchsetzen, zur Norm werden, und welche randständig, Nischenprodukte bleiben oder auch wieder gänzlich verschwinden würden, das war für die Mitlebenden nicht ersichtlich. Auch das bringt Diesel in seiner Rückschau auf den Punkt:

„Im Jahr 1896 hatte Daimler seinen ersten Wagen mit Motor vorn gebaut. 1898 gab es einen Vierzylinder. Die Motoren wurden stärker. Die elektrische Zündung gewann an Boden. Der Einfluß der Fahrradindustrie machte sich bemerkbar. Das Kugellager siegte, viele Fabriken verwendeten Drahtspeichenräder. 1898 hatte auch der Luftreifen bei den Personautos den Vollgummi ziemlich verdrängt. Aber noch gab es die widerstreitendsten Konstruktionen und man zweifelte, ob nicht doch der Dampfwagen die Zukunft für sich haben würde.“¹⁶

Das Jahr 1900 wurde und wird sowohl von Zeitgenossen als auch von der Mobilitätsgeschichtsschreibung als ein Meilenstein in der Genese des Automobils betrachtet. Häufig wird dies – nicht nur in der deutschsprachigen Literatur – an einem Modell aus dem Hause Daimler festgemacht. Emil Jellinek, der sich für den Rennsport begeisterte und als österreichisch-ungarischer Generalkonsul für das Fürstentum Monaco Kontakte in höchste Kreise pflegte, betätigte sich Ende der 1890er Jahre als Zwischenhändler für Fahrzeuge der Daimler Motoren Gesellschaft. Er überzeugte Wilhelm Maybach, den damaligen technischen Direktor bei Daimler, Fahrzeuge mit PS-stärkeren Motoren zu konzipieren.¹⁷ Der daraus resultierende Wagen erlangte Berühmtheit, nicht nur weil er 1901 das Rennen von Nizza gewann, sondern auch, weil er kurz darauf mit rasch gewechseltem Aufbau Ehrenrunden durch die Straßen Nizzas drehte.¹⁸ Jellinek, der für einige Länder exklusive Vertriebsrechte besaß, verkaufte den siegreichen Wagen unter dem Namen seiner Tochter ‚Mercedes‘, der zum Markenzeichen werden sollte. Auslegung und Aufbau des Wagens nach der Standardauslegung, die sich bis dahin noch nicht vollständig durchgesetzt hatte, sollten in den Folgejahren paradigmatischen Einfluss auf die Automobilentwicklung nehmen. Mit anderen Worten: Das Auto hatte „seine Form gefunden“.¹⁹

Für die Maschinenbedienung war das ein entscheidender Schritt. Betrachtet man nämlich, ganz im Sinne eines *material turn*, die Formänderung des

¹⁶ Diesel: *Wir und das Auto*, S. 8.

¹⁷ Merki: *Siegeszug*, S. 268f.

¹⁸ Ebd., S. 269.

¹⁹ Möser: *Innovationskulturen*, S. 26; vgl. ähnlich König: *Das Automobil in Deutschland*, S. 120.

Artefakts, so fällt auf, dass die Automobilkonstruktionen tiefer liegend, weniger kutschenhaft wurden, die Räder entsprechend kleiner. Die *Vis-à-vis*- und *Dos-à-dos*-Sitzgruppierung, wie sie aus dem Kutschenbau übernommen worden war, und bei der die Reisenden entweder mit dem Gesicht oder mit dem Rücken zueinander saßen, wurde zunehmend seltener.²⁰ Der ‚Fahrersitz‘ lag immer häufiger direkt hinter dem vorn sitzenden Motor, in der ersten Reihe, mit ungehindertem Blick auf die vorausliegende Straße. Die Standardauslegung definierte und platzierte die das Fahrzeug führende Person eindeutig als solche. Die Bedienelemente wurden entsprechend erreichbar angebracht. Bei Touren- und Rennwagen blieben diese noch eine ganze Zeit so angeordnet, dass ein Mechaniker²¹ – auf dem nun als ‚Beifahrersitz‘ definierten Platz – ebenso Zugriff darauf hatte. Für beide wurde ein Arbeitsplatz und eine Art frühes Bedieninterface als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine geschaffen.²²

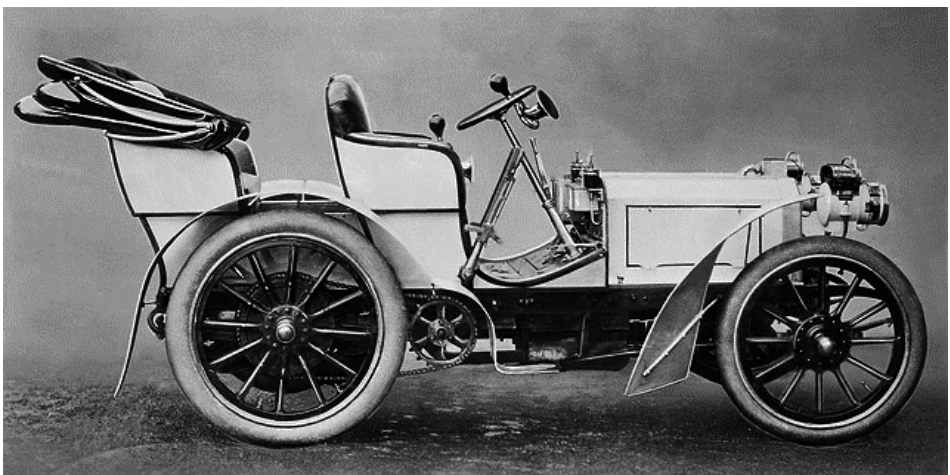


Abbildung 1.3: Der Mercedes von 1901 mit dem Aufbau als Stadtauto; Quelle: Mercedes-Benz Classic (Archivnummer 22381).

²⁰ Die *Vis-à-vis*-Positionierung der Fahrgäste hat sich bis heute vereinzelt in der Fahrgastzelle von Luxusautomobilen (zum Beispiel Stretchlimousinen) gehalten. Bei Prototypen und Designentwürfen autonomer Fahrzeuge ist sie ebenfalls beliebt.

²¹ Hier steht bewusst die männliche Form. Zur Rolle weiblicher Chauffeur-Mechanikerinnen vgl. Kapitel 2.

²² Möser: *The Driver in the machine*, S. 61. Vgl. auch Möser: *Kampf*, S. 96.

Das Lenkrad wurde mit seiner heute bekannten, runden Form als Lenkinstrument um 1900 üblicher und zur besseren Bedienung – mehr oder weniger stark – geneigt. Dabei lieferte es ein Beispiel dafür, wie kontingent und wenig vorhersehbar technische Entwicklung verläuft. Schon die Tatsache, dass wir im Auto heute ein Lenkrad zur Richtungssteuerung des Fahrzeugs benutzen – so selbstverständlich uns das auch scheinen mag – war an den ersten Automobilen nicht abzusehen. In den frühen Jahren dominierten Pinnen, wie sie beispielsweise an Außenbordmotoren kleiner Boote heute noch üblich sind, oder Lenkkurbeln. Der Phantasie waren keine Grenzen gesetzt. Erst mit der Standardbauweise, die sich um 1900 herum allmählich durchsetzte, etablierte sich die auch heute noch bekannte Lenkvorrichtung.

Auch der Mechanismus, der mit der jeweiligen Lenkvorrichtung bedient wird, war Veränderungen unterworfen. Die ersten Motorfahrzeuge besaßen zumeist entweder Steuerkopflenkung, wie sie aus dem Fahrradbau bekannt war, oder Drehschemel-Lenkung, wie im Kutschenbau üblich. Mit der von verschiedenen Konstrukteuren²³ parallel entwickelten und heute im Prinzip noch üblichen Achsschenkellenkung, mit der jedes Rad um eine eigene Achse geschwenkt werden kann, verbesserten sich die Lenkeigenschaften der Wagen, weshalb „ab etwa 1902 praktisch jedes neue Automobil [damit] ausgerüstet war.“²⁴ Bis diese sich allerdings durchsetzte, gab es zahlreiche Ansätze für die Automobillenkung. So fasst das auch Gijs Mom zusammen:

„Another example of multiple (re)invention is the steering principle, indicating that the construction of a technological lineage can be quite misleading, and often only would strengthen the false belief that technological development is a linear accession to ever higher efficiency.“²⁵

Zunehmend leistungsfähigere Motoren machten inkrementelle Weiterentwicklungen notwendig. Trotz dieser „hinkte die Fahrwerkentwicklung den Fortschritten an Motoren und Karosserien nahezu 100 Jahre hinterher“, wie Fersen nicht ohne Polemik bemerkt, „und so waren die Automobile bis in die Neuzeit immer schneller, als die Fahrwerke es vertrugen.“²⁶ Welch entscheidendes Element das Lenkrad für das Auto darstellt, wird deutlich, wenn man sich bewusst macht, wie sehr es zum Symbol für das Auto geworden ist. Die Hände so zu

²³ Auch hier wird wieder bewusst nur Bezug auf die männliche Akteursgruppe genommen.

²⁴ Fersen: Personenwagen, S. 369.

²⁵ Mom: Evolution, S. 114.

²⁶ Fersen: Personenwagen, S. 366.

bewegen, als würde man ein Lenkrad bedienen, ist eine eindruckliche Geste, mit der sich das Autofahren symbolisieren lässt.²⁷ So ist es auch im Kinderspiel zu sehen, wenn aus einer beliebigen Sitzgelegenheit ein Autositz, aus einem runden Deckel ein Lenkrad wird und die Füße ein imaginäres Gaspedal bedienen – im Einklang mit dem Griff zu einem imaginären Schaltknüppel. Für die Fantasie braucht es nicht viel, um die Kulturtechnik Autofahren zu imaginieren.

1.3 Maschinenbedienung, Bediensicherheit und die ‚Kinderkrankheiten‘ des Automobils

In der Frühzeit des Automobilismus war das Autofahren eine technisch komplexe und fordernde Tätigkeit. So gab der Automobilsachverständige und damalige Vorsitzende des Frankfurter Automobilclubs Adolf Isbert in seiner Erinnerungsschrift „30 Jahre Auto“ von 1929²⁸ zurückblickend „dem jungen Kraftfahrer von heute ohne lange statistische Angaben eine Übersicht über die Entwicklung seines modernen, ‚mit allen Schikanen‘ ausgerüsteten Fahrzeuges“. Er betonte: „Nur Wenige ahnen heute noch, wie mühevoll sich die ersten Pioniere des Motorwagens ihren Weg bahnen mußten.“²⁹ Wenn er seinen ersten eigenen Wagen vor der Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert launig beschreibt, wird die Komplexität und Schwierigkeit des Autofahrens in dieser Zeit deutlich:

„Er sah aus, als habe man ihm gerade eben die Pferde ausgespannt und die Deichsel entfernt. Vorn war er scharf abgeflacht, hatte hinten hohe Räder, vorn niedrige, einen Bocksitz für zwei Personen, zwei Sitze im Innern, ein aufklappbares vorsintflutliches Lederverdeck und eine senkrechte Steuerung durch ein ganz kleines Steuerrad, auf dem der Schalthebel sowie der Hebel für den ‚Karburateur‘ angebracht war. Mit diesem hatte man ständig an der Vergasung zu regulieren, so daß für Abwechslung während der Fahrt hinlänglich gesorgt war. Jeder Unterschied in der Temperatur und der Witterung machte sich sofort auf die Vergasung und den Gang des Motors bemerkbar: Wenn man von

²⁷ Dies ist auch die Einschätzung von Seiffert: Vom Fahren, S. 123: „Kein anderes Bedienungsorgan ist so oft als Symbol für das Automobil verwendet worden wie das Lenkrad.“ Er interpretiert zudem die Entwicklung des Lenkrads als eine positive, wenn er vergleichend schreibt: „An seiner Stelle war zunächst ein einfacher Hebel mit Handgriff.“

²⁸ Auch für Isbert und seine Mitlebenden war die Zeit um das Jahr 1900 die der eigentlichen Erfindung des Automobils, vgl. die Einleitung in Isbert: 30 Jahre Auto.

²⁹ Isbert: 30 Jahre Auto, S. 9.

der offenen Landstraße durch ein kleines Gehölz fuhr, reagierte der Motor sofort durch Aussetzen und kanonenschußartige Detonationen, was erst durch gutes Zureden mit dem Karburateur-Hebel wieder beseitigt werden konnte, bis sich die gleiche Erscheinung sofort wiederholte, wenn man aus dem schattigen Wege wieder auf die offene sonnige Landstraße gelangte.“³⁰

Und nicht nur der Vergaser, der ‚Karburateur‘, war während der Fahrt zu bedienen, auch zahlreiche weitere Einstellungen waren direkt am Motor vorzunehmen. Bei den ganz frühen Fahrzeugen befand sich dieser noch hinten. Sollte also beispielsweise die Geschwindigkeit geändert werden, so gab es in den ersten Gefährten die Möglichkeit, das entweder am hinten liegenden Motor zu tun oder mit der Verstellung des Gasgemischs vorlieb zu nehmen, wie Isbert beschreibt, was mittels einer Überwurfmutter, die unter dem Vordersitz angebracht war, erledigt werden konnte. Allerdings war „[e]ine Geschwindigkeitsregelung durch Änderung der Zusatzluft (...) nur auf Kosten eines einwandfreien Motorlaufes in geringen Grenzen möglich.“³¹ Nun waren die Geschwindigkeiten der allerersten Motorfahrzeuge aus heutiger Sicht mit meist deutlich unter 20 Stundenkilometern gering. Jedoch verlangte die Bedienung dieser Maschinen – und auch der ihnen nachfolgenden – eine gehörige Portion „Maschinensensibilität“,³² wie Kurt Möser es nennt, und damit auch entsprechende Aufmerksamkeit aufseiten der Bedienenden. Diese „Maschinensensibilität“ musste für das Autofahren analog zum „Pferdeverstand“ für das Reiten und Wagenlenken oder dem „Gleichgewichtssinn“ für das Fahrradfahren erlernt werden.³³ Es galt, gewisse ‚Empfindungen‘, ein Fingerspitzengefühl für die Eigenheiten der Maschine zu entwickeln, das für die Bedienung der häufig als bockig oder trotzig beschriebenen frühen Fahrmaschinen vonnöten war. Diese ‚Symbiose‘ aus Mensch und Maschine, die nicht nur interagieren, sondern gar verschmelzen, wird in der Literatur häufig als etwas ganz Besonderes beim Auto beschrieben, da dieses

„[w]ie kaum ein anderes Gerät[,] ein Mensch-Maschine-System darstellt, wo von den Fußballen über das Gesäß bis zu den Augen alle Sinne mit der Maschine verkoppelt sind. Der Fahrer muß den Aufmerksamkeitsraum seiner Sensibilität über seinen Körper hinaus auf das ganze Fahrzeug ausdehnen und

³⁰ Isbert: 30 Jahre Auto, S. 32.

³¹ Rauck: Das 1. Auto, S. 75.

³² Möser: Kampf, S. 93; Möser: Einparken, S. 33.

³³ Möser: Kampf, S. 96.

die mechanischen Funktionen mit seinen Körperbewegungen synchronisieren, ja sogar das Zusammenspiel Körper-Maschine verinnerlichen.“³⁴

Diese komplexe Beziehung zwischen Körper und Gefährt³⁵ ist aber nicht zwangsläufig nur eine positiv wahrgenommene Verbindung:

„The driver's body is itself fragmented and disciplined to the machine, with eyes, ears, hands, and feet, all trained to respond instantaneously and consistently, while desires even to stretch, to change position, to doze or to look around are suppressed. The car becomes an extension of the driver's body [...].“³⁶

Diese Erweiterung war allerdings nicht immer einfach zu bedienen. Dass die komplizierte Bedienung eines frühen Automobils eine einzelne Person deutlich überfordern konnte, zeigte bei der Vorführung einer seiner Wagen niemand geringeres als Karl Benz selbst. Bei der Vorstellung seines ‚Motorvelozipeds‘ auf dem Werksgelände war der Erfinder so mit der Präsentation und der Maschinenbedienung beschäftigt, dass er prompt „in eine Umfassungsmauer seines Werkshofes [fuhr] [...]. Offensichtlich hatte ihn die Maschinenbedienung so in Anspruch genommen, dass er das Lenken vergaß.“³⁷ Wenn also selbst der Erfinder Probleme bei der Bedienung seines Wagens hatte, so ist leicht verständlich, dass auch die automobilistische Avantgarde mit diesen technischen Unzulänglichkeiten zu kämpfen hatte. Und auch zum Anlassen eines Wagens waren zunächst zwei Personen nötig, wie Siebertz in seiner Karl-Benz-Biographie bemerkt, denn das Gefährt musste zuerst angeschoben werden, und „dann mußte man sofort nach vorne stürzen und regulieren, bis der Motor sich zum richtigen Laufen bequemte. Das tat dieser aber äußerst ungern und nur sehr selten; [...].“³⁸

³⁴ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 159.

³⁵ Nowak: Teaching Self-Control, S. 141.

³⁶ Urry: Inhabiting the Car, S. 24f.

³⁷ Möser: Geschichte des Autos, S. 36.

³⁸ Siebertz: Karl Benz, S. 81.



Abbildung 1.4: Werbung der Benz & Co. Rheinischen Gasmotoren-Fabrik Mannheim von 1888; Quelle: Mercedes-Benz Classic (Archivnummer: 22584).

Die Werbung der Rheinischen Gasmotoren-Fabrik Benz & Co. von 1888 (Abbildung 1.4), in der „Lenken, Halten und Bremsen“ für den ‚Patent-Motorwagen‘ als „leichter und sicherer als bei gewöhnlichen Fuhrwerken“ beschrieben wurde, mit dem Zusatz „Keine besondere Bedienung nöthig [sic]“, kann also durchaus als werbetechnische Übertreibung gesehen werden. Dies zumal Siebertz zu berichten weiß, dass Benz um diese Zeit eigentlich gar keine Wagen verkaufen wollte, „solange man selber als Fachmann noch nicht ganz mit ihnen zurecht kam.“³⁹

Wolfgang Sachs beschreibt die schwierige Handhabung der frühen Automobile in seiner 1984 erschienenen Kulturgeschichte des Autos folgendermaßen:

³⁹ Siebertz: Karl Benz, S. 88.

„Um ein ‚Autler‘ zu sein, wie man die rasanten Sport- und Vergnügungsfahrer aus den Städten nannte, war nicht nur Geld vonnöten, sondern auch Muskeln und Mut. Waren doch zu Anfang die Automobile noch ungezähmten Tieren gleich, mit plötzlichen Launen und gefährlichen Reaktionen. Es brauchte schon eine starke Faust, um mit der Hilfe einer – gefährlich zurückschlagenden – Kurbel, den Eingeweiden des Monstrums einen Ton zu entlocken, bis es anfang zu brüllen, zu erzittern und stinkende Dämpfe auszuspeien. Autofahren war noch ein Abenteuer, das vor allem das Vergnügen verschaffte, die Angst erfolgreich zu überwinden. Aber dann der Lohn der Angst: die atemberaubende Geschwindigkeit.“⁴⁰

Personifikationen des Autos sowie der Vergleich mit wilden oder störrischen Tieren wurden häufig zu Beschreibung der widerständigen und schwierig zu bedienenden Technik verwendet. Cotton Seiler spricht von einer „horselike willfulness and unreliability [...], which broke many a starter-cranking wrist and oversteered many automobiles into ditches“.⁴¹ Nicht nur mangelnde Bedieneinfachheit, auch unzureichende Bediensicherheit war – neben dem technischen Funktionieren an sich – eines der großen Probleme, mit denen die frühen ‚Automobilisten‘⁴² zu kämpfen hatten. Diese Mängel hatten Konsequenzen für die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge. Die noch junge Technik war nicht gänzlich ausgereift und sehr stör anfällig. Unsachgemäße Behandlung führte daher häufig zu Pannen und aufwendigen Wartungsarbeiten. Für diese Arbeiten hatten die frühen, meist sehr wohlhabenden, Automobilbesitzenden einen Mechaniker, oft aus dem Hause der jeweiligen Automobilfabrik, manchmal angelernte Kutscher⁴³. Aber auch diesen fehlte zuweilen die nötige ‚Maschinensensibilität‘ – und manchmal half selbst diese nicht weiter. So gibt es von August Horch eine Anekdote, die besagt, der Automobilkonstrukteur habe einmal für eine Reise von Leipzig nach Zwickau die ganze Nacht gebraucht, da im Zuge einer Pannenserie auch das Licht an seinem Fahrzeug ausgefallen war, weshalb er die Fahrt erst am Morgen fortsetzen konnte und die Zeit bis dahin auf der dunklen Landstraße abwarten musste.⁴⁴

Eine in Darstellungen der frühen Automobilgeschichte häufig zitierte Überlieferung, an der abermals deutlich wird, wie anfällig die frühen ‚Motorwagen‘ waren

⁴⁰ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 16.

⁴¹ Seiler: Republic, S. 46f.

⁴² Der Begriff wird in dieser Arbeit als zeitgenössischer Quellenbegriff verwendet.

⁴³ Vgl. hierzu die Anmerkung in der Einleitung zu Kapitel 2 dieser Arbeit zu Frauen in diesem Berufsfeld.

⁴⁴ Bayerl: Autofahren, S. 324.

und welche Geduld die Besitzenden aufbringen mussten, stammt von Botho Coreth, der in seinen Erinnerungen *Leben und Überleben mit Automobilen* aus dem Autotagebuch seiner Mutter aus dem Jahr 1903, das diese für die Familie führte, zitiert:

- „28.4.1903: Hochscharten ab 8.30 Uhr, Melk an 5.30 (p. m.) Motor ging ohne Fehler. In Melk war eine Feder hin.
- 3.5.1903: Melk ab 3 Uhr, Linz an 10 Uhr. Zündungsfehler. Viel Kühlung notwendig. Ein Huhn überfahren.
- 21.5.1903 Arnsdorf-Schiltern-Arnsdorf. Schandstraße. Vordere Achse verbogen, wegen Steuerung Schandfahrt.
- 30.5.1903 Wollten per Auto nach Hochscharten. War nicht anzukurbeln. Ganzen Tag an Zündung gearbeitet. Nächster Tag Melk-Linz. Hinter Enns Panne. Abschleppen nach Asten, wo wir vor Wirtshaus, umgeben von 50 Bauern (Pfingstsonntag) den Motor zerlegen. Zündung verstellt. Kolbenring gesprungen, der im Zylinder auf kleine Teile zerstoßen war. Neuer Kolbenring.
- 15.6.1903 Zahnräder der dritten Geschwindigkeit in Reparatur gegeben, daher der Wagen unbrauchbar.
- 19.7.1903 Wollten Mama zur Bahn bringen. Gleich hinter Waizenkirchen bricht Zündkerze. Haben keinen Ersatz. Zug versäumt. Auto mit Pferden nach Haus.“⁴⁵

Wie in diesem Zitat deutlich wird, gab es auch bei den Bauteilen der Automobilhersteller Schwachstellen und Konstruktionsmängel. Diese erschwerten die Bedienung zusätzlich und machten die Dienste eines fähigen Chauffeurs oder Mechanikers unumgänglich. Neben den im Tagebucheintrag genannten technischen Schwierigkeiten gehörten brechende Räder zu den schon aus dem Kutschenbau bekannten häufigen Unglücksursachen. Versagende Bremsen waren ein weiteres Problem, das zu schweren Unfällen führen konnte. So erstaunt es auch nicht, dass der Begriff ‚Sicherheit‘ bei Automobilen zunächst vor allem in Zusammenhang mit Bediensicherheit und Zuverlässigkeit verwendet

⁴⁵ Coreth: *Leben und Überleben mit Automobilen*, S. 49.

wurde,⁴⁶ was Peter Norton in *Fighting Traffic* sehr anschaulich für die USA beschreibt.⁴⁷

Es mag vor diesem Hintergrund nicht verwundern, dass bereits bei den ersten Rennveranstaltungen neben der Geschwindigkeit auch die Zuverlässigkeit und Bequemlichkeit von Autos in Fernfahrten auf die Probe gestellt wurden, wie beispielsweise bereits beim ersten Rennen der Automobilgeschichte Paris-Rouen 1894.⁴⁸ Um Pannen und Unfälle zu vermeiden und die Zuverlässigkeit, die Bediensicherheit und vor allem die Bedieneinfachheit zu erhöhen, erschien es nötig, das Auto an die Nutzenden anzupassen.⁴⁹ Das soziotechnische Moment in der Automobiltechnikentwicklung hervorhebend schloss der Mobilitätshistoriker Gijs Mom über einhundert Jahre später in seinem Handbuch *The Evolution of Automotive Technology* mit Nachdruck:

„Borrowing the internal combustion engine from its industrial, stationary application and converting it into a propulsion source for a highly dynamic and mobile machine did not change so much its very basics, such as the pistons and the crank shaft, or the valves and the engine’s housing. Rather, it was the auxiliary systems, such as the cooling, and especially the mixture formation and the ignition systems that had to be adjusted to conditions of highly variable and rapidly increasing loads and speeds. And because of the close relationship between early buyers and manufacturers, both technically well informed, this adjustment led to a higher appeal on the driver’s skills.“⁵⁰

1.4 Assistenz und Bedienoberfläche als Lösung

Während, wie Mom beschreibt, die *skills* der Fahrenden mit der Zeit zunahmen, wurden gleichzeitig technische Lösungen, *technological fixes*, für die eigentlich

⁴⁶ Aus unternehmenshistorischer Perspektive beschreibt Heike Weishaupt dieses Verständnis von Sicherheit als Fahr- und Betriebssicherheit bis in die Nachkriegszeit für Daimler-Benz. Vgl. Weishaupt: Passive Sicherheit, besonders S. 136f.

⁴⁷ Norton: *Fighting Traffic*. Mehr zum Verständnis von Sicherheit im Zusammenhang mit dem Auto siehe unten in Kapitel 4.3.

⁴⁸ Eckermann: Dampfwagen, S. 52; Holtz: Stromlinie gegen Straßenstaub, S. 128.

⁴⁹ Wolff: Ochsenwagen, S. 161; vgl. hierfür auch Haubner: Nervenkitzel, S. 55. Das Wort ‚Panne‘ stammt übrigens von dem französischen ‚la panne‘ bzw. ‚être en panne‘ und bezeichnet dort ganz allgemein das Vorliegen eines Defekts.

⁵⁰ Mom: *Evolution*, S. 47.

soziotechnischen Probleme der Bedienung erarbeitet. Die auf diese Weise in die Autos hineinkonstruierten Lösungen beschreibe ich in dieser Arbeit – *avant la lettre* – als die ersten Assistenzsysteme im Automobil. Was diese Assistenzsysteme so besonders macht, ist ihre heutige Unsichtbarkeit. Die meisten frühen Assistenzen und Automatisierungen erscheinen uns heutzutage so zweifellos Teil des Automobils zu sein, dass wir häufig nicht auf die Idee kommen, sie als solche zu denken. Dass wir heute nicht mehr auf unsere Fähigkeiten im „komplexe[n] Ausbalancieren mehrerer Motorparameter“⁵¹ angewiesen sind, verdanken wir jedoch Assistenzsystemen, die zum Teil schon sehr lange ihre Aufgabe im Automobil erfüllen, wie im Folgenden gezeigt wird. Die meisten Einrichtungen, die in dieser frühen Phase eingeführt wurden, um die Maschinenbedienung zu erleichtern, sind uns heute in ihrer assistiven Funktion nicht mehr präsent, so selbstverständlich sind sie für uns geworden.

Das Gaspedal beispielsweise ist für uns heute eine grundlegende Einrichtung, ohne die man sich ein Auto kaum mehr vorstellen könnte, die aber in den allerersten Benzinautomobilen der 1880er Jahre nicht vorhanden war. Die Regelung der Geschwindigkeit musste bei diesen zunächst, wie bereits oben beschrieben, an versteckt liegenden Instrumenten, zum Beispiel unter dem Sitz, vorgenommen werden. War während der Fahrt gar der Zündzeitpunkt zu verstellen, musste dieser direkt am hinten liegenden Motor manuell eingestellt werden. Mechanische Einstellungsmöglichkeiten – die in ihrer Funktion durchaus als Assistenzsysteme zu verstehen sind – folgten ab Ende der 1890er Jahre, als eine erste Form der Bedienoberfläche geschaffen wurde, die die Bedienung vereinfachte und sie den Nutzenden anpasste.⁵² So konnte bald das Beschleunigen und Verlangsamen an einer dafür vorgesehenen technischen Einrichtung vorgenommen werden, zum Beispiel dem *accelerator*, einem Gaspedal oder Handgashebel. Damit wurde die hochkomplexe Maschinenbedienung zu einem Teil auf zusätzliche technische Elemente verlagert.

Auch für die Zusammensetzung des Gasgemischs im Vergaser und das einwandfreie Funktionieren desselben war zu Anfang noch der Mensch verantwortlich. Je nach Modell mussten Zündung sowie Benzin- und Luftzufuhr zum Vergaser unter der Fahrt händisch eingestellt werden.⁵³ Lambdasonden, die aus den Abgaswerten Rückschlüsse auf die Gemischzusammensetzung schließen lassen,

⁵¹ Möser: Fahren und Fliegen, S. 179

⁵² Siebertz: Karl Benz, S. 131.

⁵³ Merki: Siegeszug, S. 41f.

hielten erst im Zuge der Umweltdebatten des 20. Jahrhunderts Einzug ins Auto.⁵⁴ Bis in die 1890er Jahre war es üblich, dass der Zulaufhahn zum Benzinbehälter per Hand bedient werden musste. Karl Benz ersetzte diesen in seinen Konstruktionen 1894 durch einen Ventilschwimmer – eine zur damaligen Zeit gängige Lösung, „[u]m den Benzinstand im Vergaserapparat noch besser und automatisch auf der gleichen Höhe zu halten.“⁵⁵ Heutzutage ist die Gemischeinstellung etwas, worüber sich die Person am Steuer im Normalfall keine Gedanken zu machen braucht: Spezielle Vorrichtungen für diese Aufgabe, die wiederum als Assistenz zu beschreiben sind, sind ganz selbstverständlich Teil der Maschine. Neben dem Vergaser war es aber schließlich der *accelerator*, der die Veränderung der Geschwindigkeit handhabbar machte. Erst mit diesem wurde eine einfache Anpassung der Geschwindigkeit durch die Regulierung der Menge des zu verbrennenden Gemischs möglich.⁵⁶

Eine zuverlässige Zündung zu konstruieren, stellte sich für die Pioniere des Automobilbaus als eine weitere Herausforderung dar. Dazu kamen steigende Motorleistungen, die bald wieder neue Systeme erforderten: Schießpulverzündung, Glührohrzündung mit oder ohne Flamme, Gasflammenzündung, elektrische Zündung über Batterie (mit dieser war Benz' erster ‚Patent-Motorwagen‘ von 1886 ausgestattet), Nieder- und Hochspannungsmagnetzündung, Abreißzündung sind nur einige der in den ersten zwanzig Jahren der Automobilgeschichte diskutierten „Versuche und Irrtümer, in alle denkbaren Richtungen“.⁵⁷ War die Zündung selbst also immer schon Aufgabe des Mechanismus, so blieb das Einregeln des Zündzeitpunktes bis in die 1930er Jahre Aufgabe des Menschen. Erst mit der Fliehkraftzündverstellung, die mechanisch den Zündzeitpunkt abhängig von der Drehzahl einstellte, ergänzt wenig später durch die Unterdruckzündverstellung, wurden diese Aufgaben in die Technik integriert.⁵⁸ Es waren einige ingenieurtechnische Anstrengungen nötig, „to regulate and automate the ignition timing such that new car drivers and their ‚chauffeurs‘ could be deskilled into motorists“.⁵⁹ Die Automatisierung dieser Aufgabe stellte langfristig nicht nur eine Arbeitserleichterung und Komplexitätsreduktion dar, sondern sparte auch Treibstoff und trug damit zum Umweltschutz bei. Ein Thema, das ab den 1970er

⁵⁴ Vgl. zur Gemischregulierung Mom: Evolution, S. 47.

⁵⁵ Siebertz: Karl Benz, S. 132; vgl. dazu Baudry de Sauniere: Grundbegriffe, S. 55-59.

⁵⁶ Mom: Evolution, S. 34.

⁵⁷ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 21. Seherr-Thoss, S. 3-10.

⁵⁸ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 27.

⁵⁹ Mom: Evolution, S. 49.

Jahren für den Automobilbau – nicht zuletzt aufgrund staatlicher Verordnungen – immer wichtiger wurde. Damit blieben Zündungssysteme Gegenstand weiterer Entwicklungen im Automobilbau. 1977 führte Bosch die Computer-Zündung ein.⁶⁰ Heute gehört die Regelung des Zündzeitpunktes zu den Dingen, die von ausgefeilten Motormanagementsystemen, wie beispielsweise im Falle von Bosch der ‚Motronic‘ oder ‚Jetronic‘ (die mehr als nur die Benzineinspritzung verwalten), übernommen werden – und für die Nutzenden des Automobils längst Teil der ‚Black Box‘ sind, die das Auto heute darstellt.

Weitere Automatisierungen betrafen hauptsächlich Wartungsarbeiten, die aber sehr regelmäßig – bei längeren Fahrten auch zwischendurch – vorgenommen werden mussten. So mussten die Fahrenden beispielsweise „die Tropföler überwachen und Druck erzeugen durch Pumpen“⁶¹, bis dieser Vorgang dann ebenfalls automatisiert werden konnte.⁶² Die technischen Veränderungen, die in den ersten Jahren des Automobils umgesetzt wurden und die ich mit dieser Arbeit als Assistenz verstehe, waren so einschneidend und bedeutsam, dass in der mobilitätshistorischen Fachliteratur gelegentlich von einer ‚zweiten Erfindung‘ des Autos gesprochen wird.⁶³ Dabei handelte es sich um durchaus kontingente Entwicklungen. Das unterstreicht ein Zitat aus Eugen Diesels *Autoreise 1905*: „Am Rand der Heimatstadt gab Burgmaier [Chauffeur] Gas, nicht mit dem Fuß, nein, mit dem Handhebel über dem messingnen Segment auf dem Steuerrad, denn wir hatten noch keinen Fußgashebel. Die Frage, ob ein Gaspedal zweckmäßig sei, war noch ebensowenig entschieden wie die, ob Kette oder Kardan besser sei.“⁶⁴

Sichtbarer als bei den Themen Zündung und Beschleunigung ist die Assistenzfunktion für uns heute noch beim Thema Automatikgetriebe. Dieses wird häufig als eine „Erleichterung durch Technik“ wahrgenommen.⁶⁵ Autos mit Automatikschaltung erlangten nach Seherr-Thoss in Deutschland in den 1960er Jahren einen Marktanteil von etwa einem Drittel bei den Neuwagen.⁶⁶ Die fast vollständige Durchsetzung wie in den USA erreichten sie hierzulande hingegen nie.⁶⁷

⁶⁰ Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 406.

⁶¹ Fersen: *Personenwagen*, S. 699f.

⁶² Vgl. Siebertz: *Karl Benz*, S. 131.

⁶³ Vgl. z. B. Möser: *Innovationskulturen*, S. 26.

⁶⁴ Diesel: *Autoreise 1905*, S. 30.

⁶⁵ Möser: *Geschichte des Autos*, S. 307.

⁶⁶ Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 399.

⁶⁷ Für Deutschland gab die Deutsche Automobil Treuhand (DAT) an, dass 2017 knapp die Hälfte (47,5%) der Neuwagen mit Automatikgetriebe produziert worden seien, im Jahr

Jedoch beteiligten sich auch europäische Autohersteller an der Entwicklung von Automatikgetrieben – alleine schon, um auf dem amerikanischen Markt bestehen zu können. Ein wichtiger Schritt – insbesondere in Hinblick auf die Assistenzfunktion – auf dem Weg zur Automatisierung der Schaltung und bei der Vereinfachung der Bedienung des Wagens war das synchronisierte Getriebe. Das erste deutsche Patent auf eine Getriebesynchronisierung meldete 1931 die Firma ZF an.⁶⁸

Die frühen Automobile besaßen wenige Bedienelemente – die meisten Einstellungen waren, wie oben erwähnt, direkt am Motor beziehungsweise an den jeweiligen Komponenten vorzunehmen. So etwas wie eine erste Bedienoberfläche kam erst im Laufe der Zeit auf. Neben vorrangigen Bedienelementen wie dem Lenkrad oder Gasvorrichtungen waren aber auch zahlreiche Instrumente und Anzeigen zur Überwachung der Maschine hilfreich, die nach und nach verfügbar waren und als zusätzliches Zubehör nachgerüstet werden konnten. Teilweise waren diese Instrumente direkt an den jeweiligen Maschinenkomponenten angebracht. Je nach Konstruktion des Wagens konnten sie aber auch in direkter Nähe der fahrenden Person installiert werden. Diese Anordnung wurde mit der Standardauslegung zunehmend üblich.

Bei frühen, kutschenähnlichen Modellen oder Chauffeurwagen, bei denen die Fahrenden ganz vorne saßen, gab es einen hochgezogenen Spritzschutz (englisch *dashboard*), wie man ihn aus dem Kutschenbau kannte. Anfangs lag der Platz am Lenkrad zumeist noch höher als der Motor, das auf die Seiten über die Breite des Motorraumes verlängerte *dashboard* schützte die Beine der vorne fahrenden Personen vor aufwirbelndem Staub und Dreck, indem dieser einfach gegen das Brett prallte (*to dash*). Häufig waren die Beleuchtungseinrichtungen seitlich am *dashboard* montiert. Mit dem Tieferlegen der Wagen rückte dieses immer mehr ins Blickfeld der Fahrenden. Es wurde zunehmend üblich, an dieser Vorrichtung Instrumente und technische Ausrüstung anzubringen, was ihr ihren deutschen Namen ‚Armaturenbrett‘ einbrachte. Bei Wagen, die die Motoren vorne hatten, ergab sich ebenso eine bauliche Abgrenzung zwischen dem Motor und den Fahrenden. Da zahlreiche Maschinenkomponenten zu überwachen

2000 sei diese Zahl noch bei 19,6% gelegen, berichtete das Handelsblatt auf Grundlage einer dpa-Meldung: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/auto-von-morgen/autotechnik-das-schaltgetriebe-wird-zum-auslaufmodell-warum-der-automatik-die-zukunft-gehört/24936098.html> (23.08.2019).

⁶⁸ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 100 (Deutsche Reichspatente 606480 und 614778).

waren, waren die angebotenen Instrumente, die über die Zeit ihren festen Platz am *dashboard* fanden (und zuweilen auch wieder verloren), ebenso vielfältig. Mit der Zeit entstand so eine Bedienoberfläche, auf der immer weniger komplizierte Instrumente, dafür immer mehr Anzeigen und einfache Bedienelement (Schalter, Knöpfe), zu finden waren, oftmals mit dem Ziel, beim Fahrvorgang zu assistieren.⁶⁹

1.5 Der Scheibenwischer als Assistenzsystem

Ein Assistenzsystem, das uns im ersten Moment gar nicht als solches erscheinen mag, ist der Scheibenwischer. Dieser unterstützt die Fahrenden bei der Teilnahme im Straßenverkehr, indem er sie durch das Aufrechterhalten guter oder zumindest ausreichender Sichtbedingungen ermöglicht. Das erste Patent für einen Scheibenwischer wurde wohl 1903 Mary Anderson für ein „Window-cleaning Device“ erteilt (siehe Abbildung 1.5), das ausdrücklich für elektrische ‚Motorwagen‘ vorgesehen war.⁷⁰ In der Patentschrift erläutert Anderson ihre durchdachte Lösung folgendermaßen:

„From the foregoing description it will be seen that a simple mechanism is provided for removing snow, rain, and sleet from the glass in front of the motor-man, and it is simply necessary for him to take hold of the handle L and turn it in one direction or the other to clean the pane, the spring action upon the cleaners operating to hold the rubbers in yielding contact against the glass with sufficient pressure to clean the latter and at the same time with sufficient yielding action so as not to be rendered inoperative by striking an obstruction. In this way the difficulty of not being able to see through the front glass in stormy weather is effectually obviated.“⁷¹

⁶⁹ Möser: Kampf, S. 96.

⁷⁰ <https://www.dpma.de/service/klassifikationen/ipc/ipcprojekt/einekurzgeschichtedesautomobils/hilfreicheszubehoer/index.html> (abgerufen 01.10.2016), inzwischen nur noch erreichbar über: <https://web.archive.org/web/20160709045835/http://www.dpma.de/service/klassifikationen/ipc/ipcprojekt/einekurzgeschichtedesautomobils/hilfreicheszubehoer/index.html> (abgerufen 28.05.2019).

⁷¹ Anderson, Mary: Window-Cleaning Device, Patentnr.: US743801A. Anmeldung: 18. Juni 1903, Erteilung 10. November 1903.

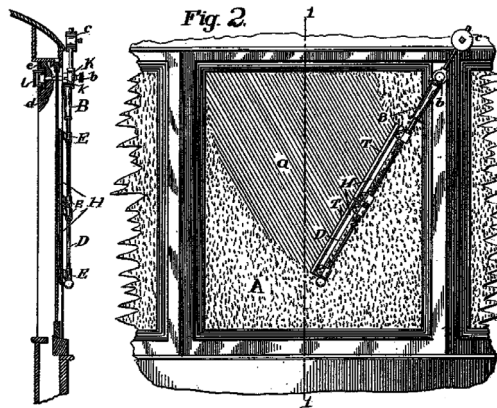


Abbildung 1.5: Handbetriebener Scheibenwischer von Mary Anderson, Abbildung aus ihrer Patentschrift von 1903.

Die Betätigung des Scheibenwischers von Hand, wie von Anderson beschrieben, war üblich für die frühen Modelle, von denen es bald zahlreiche gab. Das aufgrund seines namhaften Erfinders wohl bekannteste deutsche Scheibenwischerpatent (Abbildung 1.6) stammte von Prinz Heinrich von Preußen, der als „begeisterter Automobilist und Förderer des Kraftfahrwesens“ galt.⁷² Bemerkenswert ist seine Darstellung des zugrunde liegenden Problems:

„Die Anordnung einer derartigen Schutzscheibe hat aber einen anderen Übelstand zur Folge, und zwar besteht derselbe darin, daß die Scheibe infolge der Staub- oder Schmutzablagerung sehr bald undurchsichtig wird. Lagern sich aber auf derselben Regentropfen ab und fährt man beispielsweise nachts auf durch Lampen beleuchteten Straßen oder am Tage bei verhältnismäßig guter Beleuchtung oder gar bei Sonnenlicht, dann bildet jeder Regentropfen eine Sammellinse, durch die das Licht gebrochen und das Auge des Wagenführers vollständig geblendet wird, denn die vielen Regentropfen erscheinen dann ganz besonders mit Rücksicht auf ihre vor sich gehende Bewegung als flimmernde Sterne und machen einen freien Ausblick fast unmöglich. Durch diese Vorkommnisse bzw. durch die hier erwähnte Beeinträchtigung des freien Ausblickes des Wagenführers wird die Sicherheit in der Lenkung des Kraftfahrzeuges und dadurch das Leben der gesamten Wageninsassen sowie auch das der die Straßen passierenden Personen gefährdet.“⁷³

⁷² Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 37.

⁷³ Heinrich Prinz v. Preußen: Aus einem nach Art eines Freiträgers ausladenden Abstreichlineal bestehender Scheibenreiniger für die vordere Schutzscheibe an Kraftfahrzeugen, Patentnr.: DE204343A, Anmeldung: 24. März 1908, Erteilung: 19. November 1908.

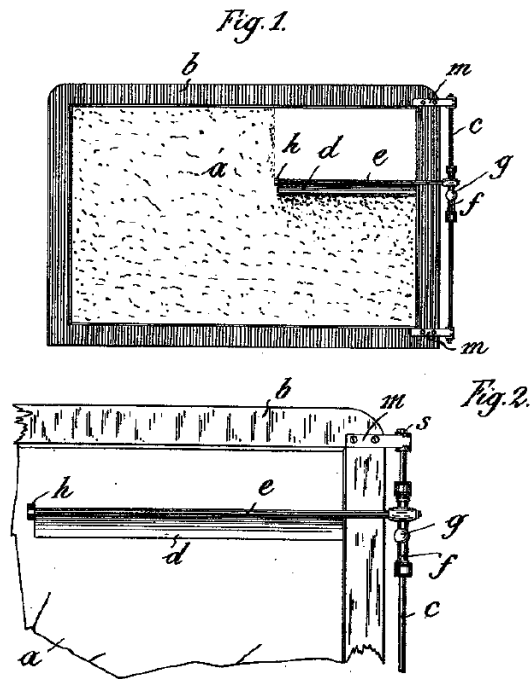


Abbildung 1.6: Vertikal wischender Scheibenwischer von Prinz Heinrich von Preußen. Auch dieser Scheibenwischer war von Hand zu betätigen. Abbildung aus der Patentschrift von 1908.

In Deutschland kam, wie Hans Christoph von Seherr-Thoss, langjähriger Archivar des ADAC, in seiner Chronik über die deutsche Automobilindustrie berichtet, der erste selbsttätige Scheibenwischer 1924 auf den Markt und wurde von den Feldmann-Werken in Soest vertrieben. Betrieben wurde er mittels Unterdruck, der durch einen Anschluss an den Vergaser hergestellt werden konnte.⁷⁴ Handbetrieb war damit – dank Automatisierung – bereits nicht mehr nötig und wäre in geschlossenen Wagen auch kaum möglich gewesen. 1925 folgte die Firma Bosch mit dem Patent eines elektrischen Scheibenwischers,⁷⁵ 1928 stellte die Currus Auto-Zubehör AG einen Scheibenwischer mit zwei Geschwindigkeiten vor.⁷⁶ Auch andere Modelle und Scheibenwischer-Motoren wurden

⁷⁴ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 85.

⁷⁵ Ebd., S. 87.

⁷⁶ Ebd., S. 92.

weiterentwickelt.⁷⁷ Für den deutschen Markt zeichnete vor allem die Firma Bosch als Innovator verantwortlich für weitere Entwicklungen des Wischers: 1957 mit einem „Scheibenspüler für hohe Geschwindigkeiten“⁷⁸ und 1967 mit der Intervallfunktion.⁷⁹ In Kooperation mit dem Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen der Technischen Hochschule in Stuttgart führte Bosch Mitte der 1960er Jahre Versuche zur Aerodynamik des Scheibenwischers durch.⁸⁰

Auch die Autoscheinwerfer wurden von Bosch 1968 mit einem „Lichtwischer‘ mit Wischerblättern für Scheinwerfergläser“ bedacht.⁸¹ 1973 folgte der Automobilzulieferer Hella mit einer „Licht-Waschanlage für Scheinwerfer“: Das Wasser wurde hierbei unter 3,5 bar Druck mit Hilfe einer elektrischen Pumpe gegen die Scheibe gesprüht – das Modell kam ohne Wischer aus.⁸²

Seit der Einführung des automatischen Antriebs am Scheibenwischer hatte es vor allem inkrementelle Verbesserungen gegeben. Mit der Einführung der Sensortechnik im Auto erhielt schließlich auch die Scheibenwaschanlage solch eine Komponente. 1994 verbaute erstmals Peugeot in seinem Modell 406 einen Regensensor, der bei Regen automatisch die Scheibenwischer aktiviert und selbsttätig die Wischfrequenz reguliert. Die mit dem Scheibenwischer verbundenen Assistenzfunktionen hatten damit – zumindest vorläufig – einen Höhepunkt erreicht. Die Assistenzfunktion eines Scheibenwischers im Auto ist heute so selbstverständlich, dass sie als solche zumeist gar nicht wahrgenommen wird. Erst ihr Fehlen – sowohl der Automatisierung des Wischvorgangs als auch der Wischmöglichkeit per se – lässt diese fast schon ‚unsichtbar‘ gewordene Funktion ins Bewusstsein treten. Die inzwischen vollständige Automatisierung des Scheibenwischereinsatzes – die ihn zu einem eigentlich autonomen System macht – ist vor dem Hintergrund vollautomatisierten Fahrens und in Bezug auf Technikzukünfte des autonomen Fahrens an dieser Stelle besonders bemerkenswert.

⁷⁷ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 395.

⁷⁸ Ebd., S. 397.

⁷⁹ Ebd., S. 401.

⁸⁰ Ebd., S. 400.

⁸¹ Ebd., S. 402.

⁸² Ebd., S. 405.

1.6 Das Auto als Abenteuermaschine

Auch wenn uns heute die Tendenz, Maschinenbedienungsaufgaben in die Technik zu verlagern, die Bediensicherheit im Automobil zu erhöhen und das Umgehen mit der Technik einfacher zu gestalten, als notwendig und folgerichtig erscheinen mag, so war dies doch ein kontingenter Prozess, der ganz anders hätte ausgehen können. Denn das Handhaben der schwierigen Technik war auch eine Gelegenheit, die eigenen Fähigkeiten zu beweisen und sich als modern und fachkundig zu präsentieren. Es muss als „Kulturtechnik mit Sozialprestige“⁸³ verstanden werden. So kommt Kurt Möser zu dem Schluss: „In der Frühphase erscheint konsequenterweise die Pannenanfälligkeit und Unzuverlässigkeit des Automobils als Faktor der Attraktion, nicht als der eines Diffusionshemmnisses. Die Panne wird zum durchaus prestigefördernden Abenteuer, das auch erzählerisch konventionalisiert wird.“⁸⁴

Meine These lautet, dass erst durch die anfänglichen Entwicklungen in der technischen Assistenz das Auto überhaupt zur „Abenteuermaschine“⁸⁵ werden konnte. In gewisser Weise ist dies vielleicht so naheliegend und offensichtlich, dass es häufig übersehen wird. Erst durch die Möglichkeit zu beschleunigen konnten beispielsweise Geschwindigkeitsfahrten stattfinden und Wettbewerbe veranstaltet werden. Nur mit wenigstens einigermaßen zuverlässigen Bremsen konnten bei Rennen enge Kurven genommen werden, ohne zu viel Zeit zu verlieren – die Einführung des Differentials war dafür ebenso wichtig. Es handelt sich hierbei um sich gegenseitig verstärkende Entwicklungen: In den Rennen traten immer wieder die Unzulänglichkeiten der bestehenden Technik auf dramatische Weise zu Tage, mit neuer Technik wurden diese Grenzen immer wieder erweitert und neu ausgereizt. Es genügte bald nicht mehr, einen Ersatz für das Pferd als Antrieb gefunden zu haben. Die Jahrhundertwende war eine Zeit der Rekorde, die insbesondere von Mobilitätsmaschinen – zu Luft, zu Wasser, zu Land – vorangetrieben wurden. Im Übrigen waren Benzinfahrzeuge, die eine in Hinblick auf die Bedienfreundlichkeit noch unausgereifere Technik darstellten als elektrisch betriebene und zum Teil auch Dampffahrzeuge, bis nach der

⁸³ Möser: Kampf, S. 96.

⁸⁴ Ebd., S. 95.

⁸⁵ Gijs Mom spricht vom frühen Auto und frühen Flugzeug als „adventure machines“, Mom: Evolution, S. 328. Vgl. auch den deutschen Begriff „Abenteuermaschine“, ders.: Das ‚Scheitern‘ des frühen Elektromobils, S. 274.

Jahrhundertwende in den meisten Rennen unterlegen. Hier hatten zunächst die inzwischen schon lange bewährte Dampftechnologie und einige Zeit darauf auch die Elektrofahrzeuge die Nase vorn.⁸⁶ Mit der Tieferlegung der Fahrzeuge durch die Standardauslegung gelang im Rennsport der Durchbruch zu höheren (Durchschnitts-)Geschwindigkeiten. Hatte das Automobil in seinen allerersten Jahren zuerst nur ganz wenige wohlhabende Technikbegeisterte angesprochen,⁸⁷ so wurde es schnell beliebter, als es in den 1890er Jahren mehr wurde als eine ‚Kutsche ohne Pferde‘. Als Abenteuermaschine, die Rekorde aufstellte, die Möglichkeit zu Rennen bot und es so in die Feuilletons schaffte, avancierte das Auto bald zum Sportgerät und Distinktionsmerkmal insbesondere junger Männer aus sehr wohlhabendem oder adligem Hause. Wettfahrten und Berichte darüber machten das Fahrzeug zudem bei breiteren Bevölkerungsschichten bekannt. Wie später noch zu sehen sein wird, dauerte es nicht lange, bis das Automobil Objekt der Begierde und Sehnsüchte wurde – nicht nur für einige wenige. Der Weg dorthin war begleitet von zunehmend mehr Assistenz, die das Fahren, den Akt des Wagenlenkens als solchen, immer prominenter über die Maschinenbedienung hervorhob.

⁸⁶ Zur Systemkonkurrenz vgl. z. B. Mom: Das ‚Scheitern‘ des frühen Elektromobils.

⁸⁷ In Deutschland waren die Verkaufszahlen in den ersten Jahren sehr niedrig. Anders war es in Frankreich, weshalb auch dort nicht ganz ohne Recht ein Anspruch erhoben wird, das Auto auf seinen Weg gebracht zu haben. Vgl. Merki: Siegeszug, S. 40.

Kapitel 2: Der Mensch als Assistenz – Chauffeur- Mechaniker

In diesem Kapitel vertrete ich die These, dass der Beruf des Chauffeur-Mechanikers¹ als eine menschliche Form der Assistenz verstanden werden kann. Diese These bezieht sich vornehmlich auf die frühe Zeit der Automobilität bis zu den 1920er Jahren, hat aber bedingt auch für spätere Phasen Gültigkeit. Wie im ersten Kapitel schon beschrieben, waren die frühen Automobile technisch komplexe und heikle Maschinen, die viel Bedienwissen und -fähigkeiten (*skills*) voraussetzten. Und auch noch nach der Einführung der ersten automobilen Assistenzsysteme blieb die Maschinenbedienung kompliziert, Autofahren eine schwierige und nicht zuletzt wartungsintensive und schmutzige Angelegenheit. Die zu meist wohlhabenden Personen, denen diese Mobilitätsmaschinen gehörten, lösten diese Schwierigkeit durch die Anstellung eines Chauffeur-Mechanikers beziehungsweise setzten ihren bereits vorhandenen Kutscher als solchen ein. Damit standen die frühen Automobile nicht nur (häufig) konstruktiv, sondern auch in ihrem Betrieb in Kontinuität zur Pferdekutsche. Durch den Einsatz eines Chauffeur-Mechanikers, so wird meine Schlussfolgerung lauten, wurde ihnen die Benutzung des Gefährts überhaupt erst möglich. Gleichzeitig kaschierte er durch seine Tätigkeit – seine Assistenz – in gewissem Maße Mängel und Unzulänglichkeiten der neuen Technik. Auch wer in den frühen Jahren als ‚Herrenfahrer‘² sein Gefährt lieber selbst steuerte, verließ sich für Wartung und teilweise auch Maschinenbedienung auf einen beifahrenden Mechaniker. Und auch

¹ An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für diese frühe Zeit des Automobilismus Fahrerinnen durchaus üblich waren – weibliche Chauffeur-Mechanikerinnen bildeten jedoch die große Ausnahme. Die stereotype Rolle, um diese es hier geht, ist rein männlich konnotiert, weshalb im Folgenden alleine die männliche Form steht. Gleiches gilt für Kutscher. In beiden Fällen sind einzelne weibliche Vertreterinnen in diesem Beruf (die häufig auch als Person eine andere Aufgabe für Ihre Arbeitgebenden – meist alleinstehende Damen – erfüllt haben dürften) explizit nicht mitgemeint. Zeitgenössisch dazu: o.A.: Die erste deutsche „Gentlewomen-Chauffeuse“, in Allgemeine Automobilzeitung, März 1909, Heft 9, S. 63; nach: Wachtel (Hg.): Facsimile Querschnitt, S. 109.

² In die Gruppe der zeitgenössisch ‚Herrenfahrer‘ genannten Personen gehören tatsächlich vereinzelt technikbegeisterte, selbstfahrende Frauen. Mehr dazu im folgenden Kapitel.

heute noch, wo Chauffeure in Privatautomobilen längst unüblich geworden sind,³ greifen Automobilbesitzende regelmäßig auf die Dienste von (externen) fachkundigen Personen in Werkstätten zurück. Im Folgenden soll zunächst geklärt werden, wie Chauffeur-Mechaniker assistierten und inwiefern ihre Dienstleistung als Assistenz zu verstehen ist. Im Anschluss daran sollen am ‚Chauffeur-Problem‘ einige schwierige Seiten dieses Dienstverhältnisses erläutert werden, um schließlich noch einmal die Beziehungen von ‚Herrenfahrern‘ und Mechanikern sowie ‚Selbstfahrern‘ und Werkstätten unter dem Aspekt der Assistenz in den Blick zu nehmen.

2.1 Chauffeur-Mechaniker als Assistenz

Versteht man ein Assistenzsystem mit Winner et al. als etwas, dessen „Assistenzziel in der Deckung eines Assistenzbedarfs beim Fahrer liegt“⁴, so rücken auch die Dienste von Chauffeuren und Mechanikern in den Blick. Aus der Dienstleistungsfunktion, die Chauffeur-Mechaniker erbrachten, wird im historischen Rückblick in der hier verwandten Perspektive eine menschliche Assistenzfunktion. Nur selten nehmen wir heute noch die Dienste von Personen in Anspruch, die uns (im Auto) fahren oder unser Fahrzeug tagtäglich warten: Was wir ganz selbstverständlich als Dienstleistungen verstehen, auf die nur in Ausnahmefällen zurückgegriffen wird,⁵ zeigt sich geschichtlich als anderes Bild. In den Anfangszeiten des Automobilismus waren Chauffeure und Mechaniker allgegenwärtig und nicht wegzudenken. Auf eindrucksvolle Weise wird die Notwendigkeit eines professionellen Unterstützers anhand der Anekdoten zweier bekannter ‚Autopioniere‘ deutlich. Die Überkomplexität der zu regelnden Maschine kam bereits in der im vorigen Kapitel geschilderten Erzählung über

³ An dieser Stelle soll kurz erwähnt werden, dass Motordroschken früh die bis dahin üblichen Pferdedroschken allmählich abzulösen begannen. Da Taxidienste damals wie heute eine ganz andere Form der Assistenz darstellen, um die es hier nicht gehen soll, sei nur kurz darauf verwiesen, dass auch diese eine interessante Geschichte zu verzeichnen haben. In jüngerer Zeit ist diese in einem Special Issue des Journal of Transport History behandelt worden. Vgl. stellvertretend für den Special Issue die Einführung: Dienel/Vahrenkamp: For a social history of shared taxi services.

⁴ Winner/Hakuli/Wolf: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, S. 1.

⁵ Diese Feststellung gilt insbesondere für Deutschland. In anderen, auch europäischen, Ländern ist die Hemmschwelle personenbezogene Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen, nicht ganz so hoch. Vgl. hierzu Wippermann: Haushaltsnahe Dienstleistungen.

Karl Benz zur Geltung, die zeigte, dass auch der Erfinder selbst mit der Handhabung der komplizierten Technik und dem gleichzeitigen Vorführen seiner Erfindung überfordert war.

Die zweite Anekdote wurde von Eugen Diesel, Sohn des Erfinders Rudolf Diesel, in seinem Bericht *Autoreise 1905* überliefert. Eindrücklich beschreibt er die Rolle des Chauffeurs und Mechanikers in einer heiklen Fahr situation:

„Auf abschüssiger Strecke zwischen Felsen, irgendwo in der berühmten Käse-landschaft Gruyère, hatten wir plötzlich die Empfindung eines führerlosen Dahingleitens. In schwimmender Fahrt schwebten wir gleichsam auf eine grell von der Sonne beschienene Mauer zu, die vor einer scharfen Kurve die alte Fahrtrichtung querte, und nun zeigte sich, daß der Vater das Bremspedal nicht finden konnte, was die Sensation der Führerlosigkeit hervorrief. Einen Augenblick vor der Katastrophe fiel [der Chauffeur] Georg markig ins Steuerrad und erreichte auch, sein kurzes Bein mühsam streckend, das Bremspedal.“⁶

Obwohl Rudolf Diesel als Ingenieur und Erfinder, der in diesen Jahren bereits Überlegungen zu einem Dieselmotor für Autos anstellte, durchaus mit Aufbau und Funktionsweise seines Wagens vertraut war, konnte dieses Wissen allein die Routine und Erfahrung eines Chauffeurs in kritischen Situationen nicht ersetzen.

Während das ‚Autobasteln‘ und auch die Rolle der Mechaniker zumindest zuweilen in historischen Arbeiten abgebildet werden,⁷ stellt die Geschichte der Chauffeure eine Leerstelle dar. Einzig der amerikanische Technikhistoriker Kevin Borg trat bisher mit einer Studie zu dieser aufgrund der dünnen Quellenlage nur schwer zu greifenden Personengruppe hervor.⁸ Theoretisch war es möglich, die Aufgaben von Chauffeur und Mechaniker zu trennen, jedoch war es zu Beginn des 20. Jahrhunderts sehr viel üblicher, die beiden sich stark überschneidenden Aufgaben in Personalunion ausführen zu lassen: Der Mechaniker hatte gleichzeitig Chauffeursaufgaben zu erfüllen, dem Chauffeur kamen im Falle einer Panne die Aufgaben eines Mechanikers zu. Oft wurden beide Rollen gar nicht voneinander getrennt. Hierin ist eine Kontinuität zur Rolle des Kutschers zu sehen, der ja auch als Einzelperson (zuweilen mit Unterstützung beispielsweise durch Stallburschen) seine Arbeit verrichtete. Anhand der Literatur zu Mechanikern lässt

⁶ Diesel: *Autoreise 1905*, S. 109f.

⁷ Vgl. hierzu Borg: *Auto Mechanics*. Außerdem: Franz: *Tinkering*; und Krebs: *Notschrei eines Automobilisten*; sowie ders.: *Dial Gauge versus Senses 1–0*.

⁸ Borg: *The Chauffeur Problem*.

sich so auch ein wenig über die Rolle der Chauffeure herausfinden, insbesondere für die Frühphase des Autos. Eine umfassendere, gesonderte Darstellung zu Chauffeuren, deren etymologische Herkunft in der Funktion des „Heizers“ bei Dampfkraftwagen zu sehen ist,⁹ fehlt jedoch.

Dies ist umso erstaunlicher, als es zu Beginn des 20. Jahrhunderts üblich war, dass ein Automobil nicht von den wohlhabenden Personen, denen es gehörte, sondern von einem Chauffeur gelenkt wurde. Etwa zwei Drittel¹⁰ der Automobilbesitzenden hatten in dieser elitären Phase des Automobilismus einen Chauffeur registriert. Eugen Diesel fasste diese Situation nicht ganz humorlos folgendermaßen zusammen:

„Ohne Chauffeur kam allenfalls ein technisch erfahrener und motoreifriger Herrenfahrer aus, der sehr viel Zeit hatte und aus dem Umherjagen in der Welt ein Lebensziel machte. Wer indessen in einem anderen Beruf steckte, und war er selbst Ingenieur, der konnte den Chauffeur kaum missen. Fast jeden Tag war etwas am Wagen zu tun, Ventile waren einzuschleifen, Ölkohle vom Kolben zu entfernen, die Gestänge der Abreißzündung nachzustellen, der Vergaser auseinanderzunehmen. Immer wieder war man gezwungen, sich in die Eingeweide des Wagens zu versenken, und da mußte man mit Schraubenschlüssel, Ölkanne und gelbem Schmierfett operieren, das man in Ermangelung einer Fettpresse dick auf den Zeigefinger auftragen und in zahlreiche zugängliche und unzugängliche Staufferbuchsen pressen mußte. Das Montieren eines Reifens erforderte viel Schweiß und Ärger und volle zwei Stunden. Alles in Allem war das nichts für die Herren, die sich damals einen Wagen kaufen und betreiben konnten, und die auf eine gewisse Eleganz und ‚Soigniertheit‘ Wert legten. Sie hatten im Leben Erfolg gehabt, daher waren sie meistens nicht ganz jung, und sie hatten ein Bäuchlein.“¹¹

Wie in Abbildung 2.1 exemplarisch für den Staat New York zu sehen ist, ging ab 1908, mit dem Aufkommen einer weniger elitären Nutzergruppe, der Anteil der Chauffeure zurück auf etwa ein Drittel.¹² Auch in Deutschland zeigten sich ab 1910 die Auswirkungen selbstgelenkter Fahrzeuge auf dem Arbeitsmarkt für Chauffeure, wo sich Nachfrage und Angebot langsam einpendelten

⁹ Lengerke/Friedrichsdorff: Der herrschaftliche Chauffeur, S. 5f.; vgl. ebenso Merki: Siegeszug, S. 22.

¹⁰ Merki: Siegeszug, S. 326.

¹¹ Diesel: Autoreise 1905, S. 21. In seiner ‚Wartungsintensität‘ entsprach das Auto zunächst durchaus dem Pferd – anders als die zeitgenössische Werbung suggerierte.

¹² Mom: Atlantic Automobilism, S. 109 f. Die Angaben beziehen sich auf den Staat New York, der Trend ging aber auch darüber hinaus; siehe ebd., S. 79.

beziehungsweise die Chauffeure sich wie in den USA andere Berufsfelder, zum Beispiel als LKW-Fahrer, suchen mussten.¹³

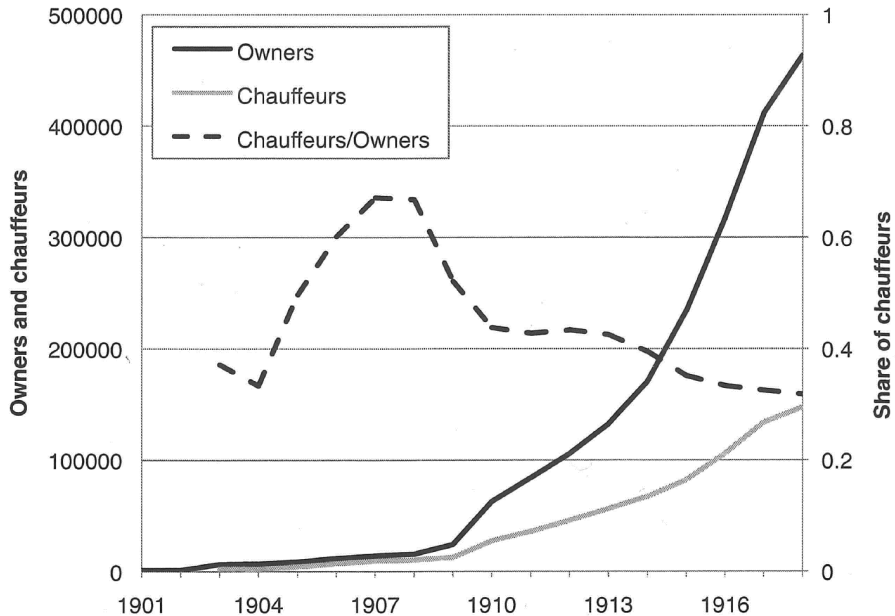


Abbildung 2.1: Verhältnis von Chauffeuren und Automobilbesitzern, aus: Mom: Atlantic Automobilism, S. 110. Die Zahlen bezieht Mom aus Motor Travel 10, Nr. 8, Januar 1919, S. 34.

Dass die Übernahme alltäglicher Wartungsarbeiten durch Chauffeure zu Beginn des 20. Jahrhunderts üblich war, erklärt sich auch durch die soziale Stellung der frühen Automobilbesitzenden, die es diesen verbot, selbst am Automobil Hand anzulegen. Auch für ‚Herrenfahrer‘, die sich ja als Fahrer stolz in der Öffentlichkeit präsentierten, war es zunächst noch „kulturell riskant“, Reparaturarbeiten selbst durchzuführen.¹⁴ Dazu kam, dass man den ab etwa 1900 aufkommenden Chauffeurautomobilen die soziale Verteilung der Rollen deutlich ansah. Bei diesen Fahrzeugen saßen die Passagiere in einem geschlossenen Abteil (häufig in der aus dem Kutschenbau bekannten Vis-à-vis-Anordnung) und der Chauffeur saß (ebenfalls wie bei Kutschen üblich) außerhalb auf einem Bock. Da solchen

¹³ Zatsch: Staatsmacht, S. 272.

¹⁴ Möser: Kampf, S. 95.

Wagen „der sportliche Charakter fehlte, konnte in der Stadt kein Besitzer ein solches Fahrzeug lenken, ohne als Bediensteter angesehen zu werden.“¹⁵ Wer sich für ein solches Chauffeurautomobil entschied, war und blieb zwangsläufig auf einen Chauffeur angewiesen.

Dagegen wurde das Fahren und Reparieren sportlicherer Wagen – zumindest in progressiven Kreisen – zunehmend als „Mittel der Konditionierung für die moderne Welt“ angesehen und galt ebenso als „wichtiges Mittel der Emanzipation für Frauen“.¹⁶ Auch wenn Chauffeur-Mechaniker üblich waren und viele ‚Herrenfahrer‘ zu vermeiden suchten, sich die Hände schmutzig zu machen, so gehörten Pannen doch zum ‚Automobilisten-Latein‘. Das Bestehen solcher Situationen sowie deren ausführliche Darstellung bildeten eine Art Initiationsritual für ‚Automobilisten‘.¹⁷ So konnte Adolf Isbert 1929 rückblickend stolz von seinen Anfängen als selbst fahrender und selbst reparierender ‚Automobilist‘ berichten:

„Ich kann auch eingestehen, daß ich in den zwei Jahren, in denen ich diesen ersten (wie auch meine späteren) Wagen ausnahmslos selbst fuhr, mehr unter dem Wagen gelegen, als fahrend in ihm gesessen habe. Auch steckte man fast ständig in dem blauen Arbeitsanzug, den damals jeder Automobilist mit sich führte, um hier den Riemen kürzer oder länger zu machen, dort nach den Glühröhrchen zu sehen oder um eine andere Ursache des Versagens festzustellen. Selbst wenn man, wie ich stets, einen Chauffeur neben sich auf dem Wagen sitzen hatte, so mußte man als Herrenfahrer genau ebenso wie der Chauffeur mit Hand anlegen, wenn es galt, den Wagen wieder flott zu machen; schmutzige und ölige Hände durfte man jedenfalls nicht scheuen.“¹⁸

Auch auf die Rolle des Chauffeurs und die Beziehung zwischen diesem und seinem Dienstherrn ging Isbert ein:

„Uebrigens deckte sich der damalige Begriff ‚Chauffeur‘ nicht im entferntesten mit dem heutigen. Ist heute jeder im eleganten ‚Dress‘ steckende Chauffeur technisch und im Fahren durchgebildet, so waren die sogenannten Chauffeure von damals auf automobilistischem Gebiete ebensolche Laien wie ihre Herren. Beide mußten sich erst gemeinsam mit allen Finessen und Schikanen ihres Wagens vertraut zu machen suchen. Aus dieser Gemeinsamkeit bildete sich dann aber meist auch ein wirklich kameradschaftliches Verhältnis heraus, wie

¹⁵ Zatsch: Staatsmacht, S. 271 (Fußnote); vgl. dort: Eine Karosserie- und Chauffeurfrage, in: Der Motorwagen, 11. Jg. (1908), S. 220-222.

¹⁶ Möser: Kampf, S. 8.

¹⁷ Merki: Siegeszug, S. 42.

¹⁸ Isbert: 30 Jahre, S. 34. Er bezieht sich hier auf die späten 1890er Jahre.

zwischen meinem langjährigen Chauffeur und mir. Es beruhte auf gemeinsamer Arbeit, Freude – wenn der Wagen lief, und Erholung, wenn wir endlich unser Tagesziel erreicht hatten. Wie manchen Humpen Wein am Rhein, an der Mosel und in Tirol haben wir im wohltuenden Gefühl, daß wir es wieder einmal zusammen geschafft hatten', gemeinsam gehoben, ich genau so dreckig, ölig und verfleckt wie mein alter Chauffeur."¹⁹

Diese Darstellung Isberts wirkt in der Rückschau stark verklärt und heroisiert sowohl das Erlebte als auch die beteiligten Personen. Die Begeisterung für die schmutzige Technik und die manuelle Arbeit an der Mechanik entspricht aber durchaus dem Zeitgeist. Nach Merki war es das „Prestige, das mit dem Autobesitz verbunden war“, das dieses Verhalten zunehmend gesellschaftsfähig machte. Denn „[s]ogar dem höchsten Herrenfahrer des Deutschen Reichs, dem Bruder des Kaisers, fiel kein Zacken aus der Krone, wenn er sich in aller Öffentlichkeit einen Kittel überzog und sich auf den Knien an einem seiner Benz-Wagen zu schaffen machte.“²⁰ Nicht nur in mobilitätstechnischer, sondern auch in kultureller Hinsicht stellte die Wende zum 20. Jahrhundert eine Zeit rasanten und einschneidenden Wandels dar.

Das Automobil mag zwar schon früh Prestigeobjekt gewesen sein, dieser Umstand sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Umgang mit der neuen Mobilitätsmaschine eine so komplizierte Aufgabe darstellte, dass in den meisten Fällen – von einigen jungen Männern „of means and nerve“²¹, ‚Herrenfahrern‘ und ‚Dandys‘ abgesehen – Chauffeur-Mechaniker für die erfolgreiche Handhabung unabdinglich waren. Zu diesem Schluss kommt auch Cotten Seiler und nimmt zusätzlich die Kategorie Geschlecht mit in seine Überlegung auf: „[...] the unreliability of the first automobiles, the lack or high cost of the specialized tools for their maintenance, and the poor conditions and natural hazards of early roads, put at least as many if not more operators male and female in a state of feminized dependency.“²² In Kapitel 3.4.2 wird noch ausführlicher thematisiert, welche Rolle Geschlecht und ‚Verweiblichung‘ für die Verwendung von Assistenzen und Automatisierungen spielten.

¹⁹ Isbert: 30 Jahre, S. 34.

²⁰ Merki: Siegeszug, S. 42.

²¹ Vgl. zum Begriff der „young men of means and nerve“ Bijker: Of Bicycles, Bakelites and Bulbs, S. 37-41.

²² Seiler: Republic, S. 54.

Wie im vorangehenden Kapitel bereits geschildert, erforderte der Fahrvorgang erhebliche *skills*, aber auch das Reparieren und selbst das Instandhalten verursachten viel Arbeit und beanspruchte erheblichen Zeitaufwand, wie Kevin Borg in Bezug auf die Aufgaben von Mechanikern anschaulich beschreibt:

„During the motoring season – generally from spring through fall – the oil in most gasoline-powered vehicles had to be changed nearly every week. Valve seats had to be reground several times during the season and occasionally required regrinding while on the road. The 1907 Pierce-Arrow came with a tool kit containing extra intake and exhaust valves. Carbon buildup caused by inefficient combustion of poor-quality gasoline had to be scraped periodically from spark plugs, combustion chambers, and piston crowns.“²³

Die Liste der Aufgaben von Chauffeur-Mechanikern, die sich 1906 in der Allgemeinen Automobil-Zeitung findet, ist kaum weniger kurz:

„Zu den häufig vorkommenden Reparaturarbeiten zählten das Auswechseln der Kerzen, Montage und Isolierung von elektrischen Leitungen, Einstellen von Ventilen, ferner Dichten der Zylinder und Rohrleitungen, Aufziehen von Kolbenringen der Gummireifen und Auswechseln der Pneumatiks, Regulierung der Bremsen und Kupplung sowie das Einsetzen von Kettengliedern und Riemerverbindungen.“²⁴

Auch das Betanken des Wagens musste organisiert werden. Da Tankstellen erst ab den 1920er Jahren in größerem Umfang verfügbar wurden, geschah das zunächst mithilfe von Kanistern. Das häufig verunreinigte Benzin machte zudem die regelmäßige Reinigung des Vergasers notwendig.²⁵ Die Wartung und Instandhaltung der Wagen allein zur Fahrtauglichkeit beanspruchte also sehr viel Zeit, aber auch Wissen und Können.

²³ Borg: Chauffeur Problem, S. 805.

²⁴ Die Ausbildung des Kutschers zum Chauffeur, in: Allgemeine Automobil-Zeitung, 7. Jg., Bd. 2 Nr. 17, S. 47f., zitiert nach Zatsch: Staatsmacht, S. 276.

²⁵ Merki: Siegeszug, S. 43. Für einen Einblick in die Geschichte der Tankstelle und den Forschungsstand dazu siehe Petersen: „... anner Tanke“.

2.2 Das ‚Chauffeur-Problem‘

Die Anstellung eines Chauffeur-Mechanikers brachte auch ungeahnte Schwierigkeiten mit sich, denn dieser sollte zwar die handwerklichen Fähigkeiten eines Mechanikers, jedoch ebenso die Sozialkompetenz eines Dieners oder Hausangestellten mitbringen.²⁶ Für den US-amerikanischen Fall ist dieses zwischen 1903 und 1912 diskutierte „chauffeur problem“ von Kevin Borg eingehender untersucht worden.²⁷ Die hohen Erwartungen von Automobilbesitzenden an Chauffeur-Mechaniker waren historisch gewachsen. Auch schon vor dem Aufkommen des Automobils beschäftigten wohlhabende Personen des gehobenen Bürgertums – diesseits wie jenseits des Atlantiks – Personal für die Versorgung ihrer Pferde sowie Pflege und Unterhalt von Kutschen und Ställen. Dabei herrschte eine klare und stabile Hierarchie zwischen Herrschaft und Untergebenen. Auch wenn Kutscher aufgrund ihrer vielfältigen Aufgaben und Verantwortungen in der Rangordnung der Bediensteten am oberen Ende rangierten und sogar einige Privilegien genossen, so wurden doch bedingungsloser Gehorsam und Disziplin von ihnen erwartet. „We cannot assume“, schreibt Borg, „that gentlemen were always able to elicit or enforce such deference from their coachmen, but for much of the nineteenth century coachmen fulfilled their employers' expectations often enough that a relatively stable social structure developed around horse-drawn transportation for the elite.“²⁸ Dass Chauffeur-Mechaniker sich häufig nicht als Dienstboten fühlten und sich weigerten, diese soziale Rolle einzunehmen, führte zu ernsthaften Auseinandersetzungen mit ihrer Herrschaft.

Auch in Deutschland gab es dieses ‚Chauffeur-Problem‘, denn auch hier nahmen Chauffeure eine besondere soziale Rolle ein, da sie nicht als „gewöhnliche Dienstboten“ galten.²⁹ Als ‚Hausoffizianten‘ waren sie nicht Teil des Gesindes und übernahmen keine Hausarbeiten – zumindest dann nicht, wenn sie nicht bereits vorher zum Gesinde gehört hatten und aus dieser Stellung zu nebenamtlichen

²⁶ Mom: *Atlantic Automobilmism*, S. 79. In Frankreich wurden „herrschaftliche“ Chauffeure juristisch als „Diener“, bzw. „Domestiken“ gesehen: Merki: *Siegeszug*, S. 329.

²⁷ Borg: *Chauffeur Problem*, die Angabe des Zeitraums findet sich auf S. 797.

²⁸ Borg: *Chauffeur Problem*, S. 801f.

²⁹ Zatsch: *Staatsmacht*, S. 277, hier findet sich auch ein Verweis auf die besondere Stellung von Chauffeuren und dass sie keine „gewöhnlichen Dienstboten“ seien, so: Michaelis: *Der Chauffeur-Beruf. Praktischer Leitfaden für Automobilbesitzer, Chauffeure und solche, die es werden wollen*, S. 21; ähnlich: Lengerke/Friedrichsdorff: *Der herrschaftliche Chauffeur*, S. 7.

Chauffeuren umgeschult worden waren.³⁰ Daraus erwuchsen die gleichen Konflikte wie in den USA. Die Zahl fähiger Chauffeure war Anfang des 20. Jahrhunderts knapp. Nur wenige Kutscher waren zugleich als Chauffeur-Mechaniker geeignet. Diese rekrutierten sich daher zu einem großen Teil aus Mechanikern – in diesem Fall kamen sie oft aus den Reihen des jeweiligen Automobilherstellers³¹ – oder jungen, technikaffinen Männern, die die Gelegenheit nutzen wollten, die neue Technologie kennenzulernen und zu benutzen.³² Sah die automobilbesitzende Herrschaft in ihnen ‚automobile Kutscher‘, hatten diese ein anderes Selbstbild. Ihre technische Kompetenz und Erfahrung im Umgang mit der neuen Mobilitätstechnologie verschaffte ihnen zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine hohe Nachfrage und machte Autobesitzende zu einem gewissen Grad von ihnen abhängig, wie Kevin Borg ausführte:

„Chauffeurs used their knowledge of the new technology to stake out as much material and social space for themselves as possible. [...] In demographic respects they were more similar to streetcar conductors than to stable hands, servants, or coachmen. Judging from the public discussion generated by the chauffeur problem, chauffeurs developed their own ideas about their social status. Their knowledge of the new technology placed them in high demand, and this fact gave them, in their estimation, a status distinctly above the coachman’s, more akin to the railroad engineer’s.“³³

Dies galt für Deutschland ebenso wie für die USA. Zudem wurde ein qualifizierter Chauffeur hoch geschätzt: Angela Zatsch beschreibt das eindrücklich mit den Worten: „In Automobilkreisen hieß es sogar, für einen sehr guten Chauffeur würde ein passionierter Automobilist Weib, Kind und Schwiegermutter verraten.“³⁴ Das bestätigt auch der folgende zeitgenössische Kommentar aus der Allgemeinen Automobil-Zeitung aus dem Jahr 1906 unter dem Titel *Ein Wort zur*

³⁰ Zatsch: Staatsmacht, S. 278, Zatsch verweist an dieser Stelle auf den Artikel: Über Schmiergelder an Chauffeure, in: Allgemeine Automobil-Zeitung, 10. Jg., Bd. 2, Nr. 18 (1909), S. 50f, zitiert nach Zatsch: Staatsmacht, S. 278.

³¹ Möser: Kampf, S. 148f.

³² Borg: Auto Mechanics, S. 184 (Fußnote 29).

³³ Borg: Chauffeur Problem, S. 809. Für den Umgang mit den Kutschern stellte sich dieses Problem nicht. Zum einen gab es von diesen genug, um zügig Ersatz zu finden, zum andern kannten sich auch ihre Arbeitgeber mit Pferden und Kutschen meist zumindest leidlich aus. Auf den problemträchtigen Status von Chauffeuren weist auch Kurt Möser hin: Möser: Fahren und Fliegen, S. 120f.

³⁴ Zatsch: Staatsmacht, S. 275.

Chauffeurfrage, der die vielgestaltigen und sorgfältig auszuführenden Aufgaben eines Chauffeurs auflistete:

„Ein qualifizierter Chauffeur war in der Lage, die Ausgaben für Benzin, Öl und Pneumatiks möglichst gering zu halten; er kam nicht mit der Polizei und dem Gesetz in Konflikt. Nachlässige Behandlung des Wagens, sei es aus Unwissenheit oder aus Leichtsinn, zogen in der Regel eine unablässige Reihe von Reparaturen nach sich. Das Automobil jener Zeit verlangte eine sehr sorgfältige Behandlung, zumal die schlechten Straßen den Abnutzungsprozeß der einzelnen Maschinenteile beschleunigten. Das rechtzeitige Nachziehen der Ventile an den Luftschläuchen und das gewissenhafte Überwachen der Flügelschrauben der Mantelhalter verhinderten unnötige Pneumatikdefekte und verlängerte Lebensdauer der Reifen. Zur Wartung des Wagens gehörte die Schmierung der Maschine und anderer Teile, rechtzeitiges Nachfüllen des Kühlwassers sowie ständige Überwachung der Transmissionsvorrichtungen und der Bremsen.“³⁵

Gleichzeitig spielten die Chauffeure die Tatsache ihrer schweren Ersetzbarkeit gekonnt aus und brachten das soziale Gefüge zwischen Herrschaft und Bedienteten ins Wanken. Sie weigerten sich, Dienstkleidung zu tragen oder wiesen niedrigere Arbeiten zurück, wie das Waschen der Wagen. Borg weiß darüber hinaus von einem Streik in Iowa zu berichten, in dem die Chauffeure sich dagegen auflehnten, im selben Gebäude wie ihr Fahrzeug die Nacht zu verbringen.“³⁶

In der ‚alten Welt‘ verhielt es sich ebenso. Denn obwohl es in den Städten einen Mangel an Garagen zum Unterstellen der Wagen gab – Ende der 1920er Jahre war die Haltung eines Wagens in Deutschland nicht zuletzt aufgrund des kostspieligen Stellplatzes etwa so teuer wie seine Anschaffung³⁷ –, ließen sich die Chauffeure, die oftmals Ort und Art der Unterbringung des Wagens auszuwählen hatten, für das Unterstellen der Wagen immer höhere Kommissionen von den Garagen zahlen. Sie gingen soweit, die Autos ohne das Wissen ihrer Arbeitgebenden aus den Garagen zu entwenden und eigenmächtig Ausfahrten zu unternehmen oder gar sich und das Automobil weiterzuvermieten.³⁸ Über diese

³⁵ Zatsch: Staatsmacht, S. 275f.; vgl: Ein Wort zur Chauffeurfrage, in: Allgemeine Automobil-Zeitung, 7. Jg., Bd. 2 Nr. 17 (1906), S. 47f, zitiert nach Zatsch: Staatsmacht, S. 276.

³⁶ Borg: Chauffeur Problem, S. 810.

³⁷ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 105f; ähnlich Zatsch: Staatsmacht, S. 278.

³⁸ Borg: Chauffeur Problem, S. 814. Zatsch: Staatsmacht, S. 278: Außerdem waren Schmiergelder (wie Borg das für die USA berichtet) ein Problem, vgl.: Über Schmiergelder an Chauffeure, in: Allgemeine Automobil-Zeitung, 10. Jg., Bd. 2 Nr. 18 (1909), S. 50f, zitiert nach Zatsch: Staatsmacht, S. 278.

Situation beklagten sich Automobilbesitzende in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts insbesondere in Automobil-Zeitschriften. Auch die Automobilclubs blieben nicht untätig. Der elitäre Deutsche Automobilclub (DAC, später Automobilclub von Deutschland, AvD) bot beispielweise seinen Mitgliedern eine Stellenvermittlung für Chauffeure und veröffentlichte zudem in den ‚Offiziellen Mitteilungen‘ der Allgemeinen Automobil-Zeitung die Namen unredlicher Chauffeure.³⁹ Garagenbesitzende verbündeten sich, um von Chauffeuren nicht gegeneinander ausgespielt zu werden, und richteten Verfahren ein, die unerlaubte Ausfahrten verhindern sollten. Die Besitzenden der Automobile selbst nutzten ihre gesellschaftliche Stellung, um Änderungen in der Gesetzgebung zu bewirken, die dafür sorgten, dass sie nun nicht mehr haftbar waren, wenn Chauffeure unerlaubt ihre Fahrzeuge entwendeten und Schaden damit anrichteten.⁴⁰

Als weiterer Grund für das ‚Chauffeur-Problem‘ galt die mangelhafte Ausbildung der Chauffeure. Denn nicht nur wegen ihres Fehlverhaltens, auch aufgrund der beträchtlichen Unfallzahlen wurde ihre Eignung zunehmend in Frage gestellt. In der Tat stammten immer mehr Chauffeure aus anderen Berufen oder waren Gelegenheitsarbeiter, denn „[d]er Chauffeurberuf erschien vielen als ein Eldorado des Nichtstuns, wo man außerdem der Aufsicht des Arbeitgebers tagsüber so gut wie gänzlich entrückt war.“⁴¹ Insbesondere galt dies für Berufschauffeure, also zum Beispiel Motordroschkenfahrer.⁴² Vor allem für diese wurden ab den 1910er Jahren Chauffeurschulen eingerichtet, nachdem sich zahlreiche Gruppierungen dafür eingesetzt hatten. „So wandte sich die Genossenschaft der Berliner Chauffeure mit einer Eingabe an die Aufsichtsbehörde und plädierte für eine staatliche Beaufsichtigung der Chauffeurschulen und eine staatliche Überwachung des Prüfungswesens“,⁴³ da der Ruf – und damit die Regulierung des noch immer recht neuen Verkehrsmittels – mit der Ausbildung guter Chauffeure verbunden war.

Da die frühen Chauffeurschulen sich überwiegend an Berufschauffeure richteten, blieb es üblich – und wurde zudem immer häufiger –, dass Chauffeure in

³⁹ Haubner: Nervenkitzel, S. 84. Im Gegensatz zum 1899 gegründeten Deutschen Automobilclub (DAC; zwischenzeitlich Kaiserlicher Automobil-Club, KAC; später Automobilclub von Deutschland, AvD) durften beispielsweise beim Allgemeinen Deutsche Automobil-Club (ADAC) auch Chauffeure Mitglied werden.

⁴⁰ Borg: Chauffeur Problem, S. 819f.

⁴¹ Zatsch: Staatsmacht, S. 273.

⁴² Ebd., S. 269.

⁴³ Ebd., S. 242.

privaten Diensten Unterricht von den Autoherstellern bekamen, bei denen ihre Herrschaft den Wagen in Auftrag gegeben hatte.⁴⁴ Auch ‚Herrenfahrer‘, die ihren Wagen selbst steuern wollten, ließen sich dort ausbilden. Für diese Gruppe gab es zudem populäre Fachliteratur von fahrenden Standesgenossen, die in das Metier einführte. Wohl am bekanntesten ist die Einführungsliteratur von Louis Baudry de Saunier, der sich als Journalist und früher Automobilexperte bereits um 1900 mit zahlreichen Schriften über das Automobil und seine Bedienung hervortat, die vom Französischen auch ins Deutsch übersetzt wurden.⁴⁵ Und vieles blieb, auch nach der Lektüre, *learning by doing*.⁴⁶ In jedem Fall jedoch lag der Schwerpunkt der Vermittlung auf den technischen Aspekten des Fahrens und der Maschinenbedienung.⁴⁷ Das Fahren selbst und die Verkehrsteilnahme wurden als sekundäre Aufgaben betrachtet, die mit der Zeit von selbst erlernt werden würden.⁴⁸ Oder wie Zatsch es auf den Punkt bringt: „Das Fahren auf belebter Straße gehörte normalerweise nicht zu den Übungen eines künftigen Autofahrers.“⁴⁹

Mit der 1910 in Kraft tretenden Verordnung über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen wurde unter anderem die Führerscheinprüfung reichseinheitlich geregelt, die aus einer mündlichen und einer praktischen Prüfung bestand: „Im mündlichen Teil wurden Fragen zu technischen Kenntnissen, zum Verhalten in bestimmten Gefahrensituationen und den maßgeblichen gesetzlichen und polizeilichen Vorschriften gestellt. Der praktische Teil umfaßte Fahrübungen und Probefahrten auf freier Strecke sowie auf belebten Straßen.“⁵⁰

Als entscheidend für die Qualifikation zum Führen eines Wagens galten Veranlagung und Charakter.⁵¹ Erst nach dem Krieg änderte sich diese Ansicht langsam und der Fahrlehrerberuf wurde aufgewertet. In der massenmotorisierten Gesellschaft galten rechtlich alle Personen prinzipiell als geeignet, wenn sie nur

⁴⁴ Möser: Kampf, S. 94.

⁴⁵ So beispielsweise Baudry de Saunier: Das Automobil in Theorie und Praxis, Bd. 2; und ders.: Grundbegriffe. Außerdem ders.: Praktische Rathschläge. Die französischen Originalausgaben erschienen bereits in den 1890er Jahren.

⁴⁶ Möser: Kampf, S. 94.

⁴⁷ Fack: Automobil, Verkehr und Erziehung, S. 111.

⁴⁸ Möser: Kampf, S. 92.

⁴⁹ Zatsch: Staatsmacht, S. 268.

⁵⁰ Haubner: Nervenkitzel, S. 126. Vgl. dazu ausführlicher und zur Geschichte des Führerscheins Weisemann: Chronik fahrlehrerrechtlicher Vorschriften, S. 32-37.

⁵¹ Möser: Kampf, S. 93.

entsprechend ausgebildet waren. Zunehmend wurden ‚Soft Skills‘ wie ‚Maschinessensibilität‘ und ‚Geschwindigkeitssinn‘ vermittelt.⁵² Kurse in der Handhabung von Automobilen schulten Automobilbesitzende und künftige Chauffeure. In den USA wurde die ‚Umschulung‘ von Kutschern, die ihre soziale Rolle im Gefüge ‚Herr-Fahrer‘ akzeptierten, zu Chauffeur-Mechanikern üblicher.⁵³ Das „*chauffeur problem*“ verschwand zu Beginn der 1910er Jahre auch in Deutschland aus den Automobil-Zeitschriften.

2.3 ‚Herrenfahrer‘ und Mechaniker, ‚Selbstfahrer‘ und Werkstätten

Eine andere Rollenverteilung ergab sich, wenn die Herrschaft als sogenannte ‚Herrenfahrer‘⁵⁴ das Automobil selbst steuern wollten. Aufgrund der komplizierten Technik in den frühen Automobilen kam es in diesen Fällen in Renn- und Tourenwagen zu einer Arbeitsteilung: Der ‚Herrenfahrer‘ saß am Steuer, auf dem Beifahrersitz der Mechaniker, der bei der Fahrt assistierte, die Mechanik überwachte und im Falle einer Panne für die Reparatur des Autos verantwortlich war. Möser führt diese Aufgaben im Detail aus:

„The mechanic had to watch the gauges in order to scan the state of the engine. He had to work the lubrication system, to control or even maintain the pressure in the petrol tank, and he had to have an eye on the temperature of the water cooling system. [...] The necessary variation of the ignition timing, which had to be done by hand, was a task often shared between driver and co-driver.“⁵⁵

Die dritte Gruppe an Bord, die Fahrgäste, blieb passiv.⁵⁶ Diese Aufteilung spiegelt sich auch in der Gestaltung des Innenraumes: Die mechanischen Einrichtungen

⁵² Möser: Kampf, S. 93.

⁵³ Hier tat sich insbesondere der YMCA mit Kursen für Besitzende und Chauffeure hervor. Zudem konnten Chauffeure, die dort die praktische Prüfung bestanden hatten und über einen „approved character“ sowie „satisfactory references“ verfügten, ein Zertifikat ausgestellt bekommen – und mit einer angemessenen Anstellung rechnen. Borg: Chauffeur Problem, S. 817.

⁵⁴ An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass dieser Quellenbegriff hier auch nicht-männliche Personen einschließt, wie weiter oben erläutert.

⁵⁵ Möser: Driver, S. 63.

⁵⁶ Ders.: Kampf, S. 91.

fanden sich vorne, das Passagierabteil hinten blieb weitgehend frei davon.⁵⁷ Auch am Armaturenbrett konnte man die Raum- und Aufgabenteilung klar erkennen: Damit sowohl die fahrende Person als auch der Mechaniker die Instrumente bedienen konnten, waren diese in der Mitte angebracht. Das sollte auch der Überforderung einer einzelnen Person vorbeugen: „The driver himself was considered to be overtaxed by performing both the functions of driving and of controlling the machine. Often, he was neither qualified nor willing to act as his own mechanic.“⁵⁸ Das Schrauben an einem defekten Fahrzeug galt in dieser Zeit noch überwiegend als Aufgabe, die im Widerspruch zu einem hohen gesellschaftlichen Status stand. Mehr als die Chauffeure jedoch waren ‚Herrenfahrer‘ getrieben von der Lust an der Kompetenzdemonstration, sie wollten ihre *skills* unter Beweis stellen.⁵⁹ Dies gilt auch für die Teilnahme an Rennwettbewerben, bei denen ‚Herrenfahrer‘ und ‚Schmiermaxen‘ als eingespieltes Team zusammenarbeiten mussten, um den Sieg einfahren zu können.⁶⁰

Merki weist darauf hin, dass die bei Rennen und Wettbewerben demonstrierten Charaktereigenschaften sich „an Verhaltensmustern orientierten, die alt, um nicht zu sagen: archaisch waren. Die Wagen, die zu den Rennen antraten, kamen aus der Zukunft. Die Fähigkeiten, die ein guter Rennfahrer in den Augen der Promotoren des Automobilismus mitbringen mußte, stammten aus der Vergangenheit.“ Es wurden Tugenden verkörpert,

„die auch dem Teilnehmer eines mittelalterlichen Turniers oder einer Jagd wohl angestanden hätten. Das Autorennen galt als ‚ritterlicher Kampf‘, in dem ‚Wagemut‘, ‚Kaltblütigkeit‘ und ‚Geistesgegenwart‘ geprüft wurden. Solche Ideale hatten ihre Wurzeln in der kriegerischen Tradition des europäischen Adels.“⁶¹

Wie im nächsten Kapitel gezeigt wird, wurden in den ersten zwei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts Fahrzeuge, die von den Besitzenden selbst gefahren werden konnten, immer üblicher und lösten nach und nach das ‚Herrenfahrertum‘ ab.

⁵⁷ Möser: Driver, S. 64.

⁵⁸ Ebd., S. 63.

⁵⁹ Möser: Einparken, S. 32.

⁶⁰ Ders.: Fahren und Fliegen, S. 120.

⁶¹ Merki: Siegeszug, S. 257. Zur Geschichte des Automobilrennsports vgl. Niemann/Feldenkirchen/Hermann (Hg.): Die Geschichte des Rennsports.

Für Reparaturen wurden zunehmend die Dienste eines externen Mechanikers beziehungsweise einer Autowerkstatt in Anspruch genommen. Damit ging auch das häufig kameradschaftliche Verhältnis zwischen ‚Herrenfahrer‘ und Mechaniker verloren. Technischer und sozialer Wandel bedingten sich hier gegenseitig. Mit preisgünstigeren Automobilen kamen neue Gruppen von Nutzenden hinzu, welche die Dienste eines Chauffeur-Mechanikers weder zahlen konnten noch wollten.⁶² Bei Wolfgang Sachs sieht man diese Entwicklung schön eingebettet in den Kontext anderer sozialer beziehungsweise soziotechnischer Wandlungsprozesse:

„Während anfangs Dienstboten dafür geradezustehen hatten, die Herrschaften von der Mühsal des Alltags abzuschirmen, nehmen sich nach der Jahrhundertwende, als die Dienstboten knapp, teuer und auch renitent wurden, eine zunehmende Zahl von technischen Geräten dieser Aufgabe an. Sei es Staubsauger, Gasherd, Zentralheizung, Mixgerät oder Aufzug“.⁶³

Die Verschränkung der Entwicklung der automobilen Assistenzsysteme mit dem Aufkommen von ‚Selbstfahrerfahrzeugen‘ und dem Rückgang von Mechaniker- und Chauffeurdienstleistungen wird in Kapitel 3 und 4 am Beispiel einzelner Assistenzsysteme noch ausführlicher diskutiert werden.

Borg zeichnet in seinem Buch über Automechaniker nach, wie die Abhängigkeit vom Auto im Alltag im Laufe des 20. Jahrhunderts immer weiter wuchs und damit auch das Empfinden des ‚Ausgeliefertseins‘ gegenüber den Automobilwerkstätten.⁶⁴ Da dieser Sachverhalt für die Einführung bestimmter Assistenzen und Sensorsysteme relevant war, sei er hier cursorisch dargestellt. Hatte es früher zum unerlässlichen automobilistischen Handwerkszeug gezählt, an den Geräuschen des Wagens eine Diagnose über dessen Zustand erstellen zu können – eine Fähigkeit, die sich zumindest der Chauffeur-Mechaniker oder auch der ‚Herrenfahrer‘ mit der Zeit aneigneten –, so wurde dies für selbstfahrende fachkundige Personen zu einer kaum zu bewältigenden Aufgabe. Sie waren für die Diagnose ganz auf das Wissen und die Redlichkeit der Werkstatt angewiesen.⁶⁵ Das Basteln am eigenen Auto blieb zwar vielfach freiwillige Betätigung, Hobby und Demonstration von Wissen und Können, wurde aber gleichzeitig mit der immer komplexeren Automobiltechnik von den Herstellern kritisch gesehen. Die

⁶² Vgl. Merki: Siegeszug, S. 47.

⁶³ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 156.

⁶⁴ Borg: Auto Mechanics, S. 139ff.

⁶⁵ Bijsterveld et al.: Sound and Safe, S. 72-75.

zunehmende Versiegelung des Motorraumes und der Maschinenkomponenten vor unqualifizierter ‚Bastelwut‘ mag den Eindruck der Abhängigkeit von den Werkstätten und den Argwohn gegenüber Mechanikern noch verstärkt haben.⁶⁶ Mitte des 20. Jahrhunderts brachte Alexander Spoerl – Schriftsteller mit ingenieurstechnischer Ausbildung und bekannt für seine humoristisch-ironisch geschriebenen Texte – das damit verbundene Misstrauen zum Ausdruck, wenn er seiner Leserschaft aufschlüsselte, wie sich die einzelnen Positionen der Reparaturenrechnungen von Werkstätten zusammensetzten:

„Unter Löhne fällt das Suchen nach dem richtigen Schraubenschlüssel, das Fragen nach dem Lagerschlüssel, das Zurechtklopfen eines alten Splints, weil die neuen Splinte ausgegangen sind. Das Suchen nach einem weggehüpften Federchen und das Umarbeiten eines Schraubenziehers zur richtigen Größe. Unter Löhne fällt das Nachdenken, für das es in der Werkstatt noch keine Vorrichtung gibt. [...] Unter Material fällt alles das, was an Ihrem Wagen ausgewechselt werden mußte. Unter Material fällt auch, was der Monteur kaputt machte und neu vom Lager holen mußte. Auf alles das kommt es auch gar nicht an! Ich gönne es der Werkstatt, wenn sie nur gut zum Auto ist.“⁶⁷

Schon lange hatten Automobilbesitzende ein Misstrauen gegenüber Mechanikern und Werkstätten gehegt, das asymmetrische Verhältnis wurde aber zunehmend als unerträglich empfunden.⁶⁸ Borg führt die Einführung von computerbasierten Diagnoseinstrumenten in Autos in den 1980er und 1990er Jahren nicht zuletzt auf den Wunsch nach einer objektiven Diagnosestellung zurück, um sich nicht auf die Fähigkeit, Gründlichkeit und Ehrlichkeit der Autowerkstätten verlassen zu müssen.⁶⁹ Wie Stefan Krebs mit Hinweis auf die spezielle Situation des Handwerks und der Ausbildung in Deutschland ausführt, gelang es hier, diese in der Mitte des 20. Jahrhunderts begonnene Entwicklung zu verlangsamen;⁷⁰ aufzuhalten war sie aufgrund der zunehmend größeren Verbreitung von elektronischen Regelsystemen in den Fahrzeugen jedoch nicht: „The advance of the ‘regulated’ electronic automobile forced the use of new diagnostic technology. The maintenance of electronic fuel-injection systems or electronic controlled-spark

⁶⁶ Möser: Kampf, S. 97.

⁶⁷ Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 136f.

⁶⁸ Borg: Auto Mechanics, S. 139ff.

⁶⁹ Ebd., S. 172f. Ein weiterer Grund für die Einführung computergestützter Kontrollsysteme war die Einhaltung von Grenzwerten und Umweltnormen.

⁷⁰ Krebs: „Dial Gauge versus Senses 1–0“, S. 380. Er verweist hier auf den speziellen Kontext des Handwerks und der Ausbildung in Deutschland, um den lange Zeit erfolgreichen Widerstand zu erklären.

timing required special test devices.”⁷¹ Schließlich ersetzt heute die Technik zwar nicht gänzlich die Mechatronikfachkraft, reduziert jedoch die Bedeutung der einzelnen Person und der individuellen Fähigkeiten auf ein Minimum.

Abschließend lässt sich festhalten, dass mit der Verlagerung von Regel- und Wartungsaufgaben in die Technik das Fahren auch für technikunkundige Personen ohne Hilfe einer weiteren, assistierenden Person möglich wurde – und das, ohne sich dabei die Hände schmutzig machen zu müssen. Rückblickend lässt sich also die unterstützende Funktion eines Chauffeur-Mechanikers als Assistenz beim Fahren und Warten des Automobils verstehen. Oft wurde erst durch ihn die Nutzung eines Automobils in der Anfangszeit ermöglicht. Zugleich kaschierte er die Unzulänglichkeiten und Pannenanfälligkeit der frühen Automobile in gewissem Maße beziehungsweise entschärfte sie in ihrer ‚Dramatik‘ für Automobilbegeisterte. Damit dürfte diese Personengruppe einen nicht unerheblichen Anteil an der Durchsetzung und Verbreitung des Automobils – und besonders des als pannenanfällig und ‚dreckig‘ geltenden Benzinautomobils – als Mobilitätsmaschine in dieser Zeit gehabt haben.

⁷¹ Krebs: „Dial Gauge versus Senses 1–0“, S. 381.

Kapitel 3:

Assistenz im Alltag –

Massenmotorisierung I

Die Verlagerung von Aufgaben vor allem der Regelung in die Technik vereinfachte den Fahrvorgang für die Fahrenden und machte um die Jahrhundertwende insbesondere das benzingetriebene Automobil zunehmend handhabbar⁷². Dies galt nicht nur im einigermaßen geschützten Bereich der Stadtparks (wo es dennoch häufig zu Unfällen kam – Rennen wurden dort gerne zur Zuschaustellung des eigenen Könnens und der eigenen Fähigkeiten ausgetragen), sondern auch im noch von Fußgängern und Kutschen, Fuhrwerken, Straßenloks und Omnibussen dominierten Straßenverkehr. Das Interesse an Automobilen war groß. Über die vermögende ‚Oberschicht‘ hinaus wollten nun auch andere Bevölkerungsschichten ein Auto besitzen und fahren. Damit sich für diese der Wunsch erfüllen konnte, musste das Automobil alltagstauglich werden. Und dazu war es zunächst vor allem wichtig, dass es von einer einzelnen Person bedien- und beherrschbar war – was zu einem großen Teil durch automobiler Assistenzsysteme ermöglicht wurde. In diesem Kapitel wird ein Augenmerk auf den Fertigkeiten liegen, die für Automobilbesitz und -nutzung zu erlernen waren. Gleichzeitig werden die technischen Anforderungen an die Massentauglichkeit des Automobils thematisiert, insbesondere in Hinblick auf bestimmte Personengruppen, die das Auto nutzen wollten.

⁷² Vgl. zu den technischen Aspekten der Maschinenbedienung und -regelung besonders Kapitel 3.2 und 3.4.

3.1 Beginnende Massenmotorisierung durch Assistenzsysteme Anfang des 20. Jahrhunderts?

Die Erfüllung des Wunschs nach Motorisierung breiter Bevölkerungsschichten, der in den USA bereits in den 1910er Jahren einsetzte und in Europa wenig später (wenn auch langsamer) Einzug hielt, war – so die These dieses Kapitels – nur möglich durch die vermehrte Einführung von automobilen Assistenzsystemen. Der Begriff ‚Massenmotorisierung‘ wird, zumindest im deutschen oder europäischen Kontext, in der mobilitätshistorischen Forschung häufig für die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts in engen Zusammenhang mit der ‚Wirtschaftswunderzeit‘ verwendet.⁷³ Massenmotorisierung wird dabei, einem marxistischen Duktus folgend, als Motorisierung der Massen im Sinne einer Einbeziehung auch der Arbeiterschicht verstanden und häufig anhand der Anzahl der Neuwagenzulassungen⁷⁴ und Automobilbesitzenden gemessen. Schaut man auf die USA, wird ein anders gelagertes Bild deutlich. Hier zeigt sich deutlicher als im durch die Weltkriege auch wirtschaftlich gebeutelten Europa, dass die Motorisierung der Bevölkerung bereits seit den 1900er Jahren beständig voranschritt.⁷⁵ Sicherlich hat dafür die Einführung des Model T durch Ford, das in Europa nie Fuß fasste, einen entscheidenden Beitrag geleistet.⁷⁶ Aber auch für Deutschland (und Europa allgemein) zeigt sich eine frühe Nachfrage breiter Interessentenschichten am Automobil, auch hier bestand früh der Bedarf und der Wunsch nach einem eigenen Auto. Selbst wenn die Nutzungszahlen nicht an die US-amerikanischen heranreichen, lässt sich eine Diffusion des Automobils in breitere Kreise von

⁷³ Exemplarisch: Borscheid: Auto und Massenmobilität, hier S. 122; Seiffert: Vom Fahren, S. 234; und Fabian: Boom in der Krise, S. 288: „Die Durchsetzung des Automobils zum Massenkonsumgut und die damit einhergehende Automotorisierung der bundesdeutschen und britischen Gesellschaft erfolgten in beiden Staaten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.“

⁷⁴ Das ist insoweit korrekt, als der Gebrauchtwagenmarkt aus Mangel an gebrauchten Fahrzeugen in Deutschland vor dem Zweiten Weltkrieg kaum ausgebildet war. Zur besonderen Rolle von Klein- und Mittelklassewagen auf dem deutschen (und europäischen) Markt vgl. Bauer: Per aspera ad astra.

⁷⁵ Vgl. König: Das Automobil in Deutschland, S. 123f.

⁷⁶ Die Geschichte des Model T wurde umfassend erforscht, ist aber wenig beispielhaft für andere Automodelle, deren Durchsetzung und Rezeption. Deshalb wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen, sondern auf die weitere Literatur verwiesen. Stellvertretend für eine moderne Geschichte des Autos in Amerika: Seiler: Republic.

Nutzenden auch hier schon am Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen. Wie im Folgenden zu sehen sein wird, hatten an der Ermöglichung dieses Wunsches automobiler Assistenzsysteme einen bedeutenden Anteil.

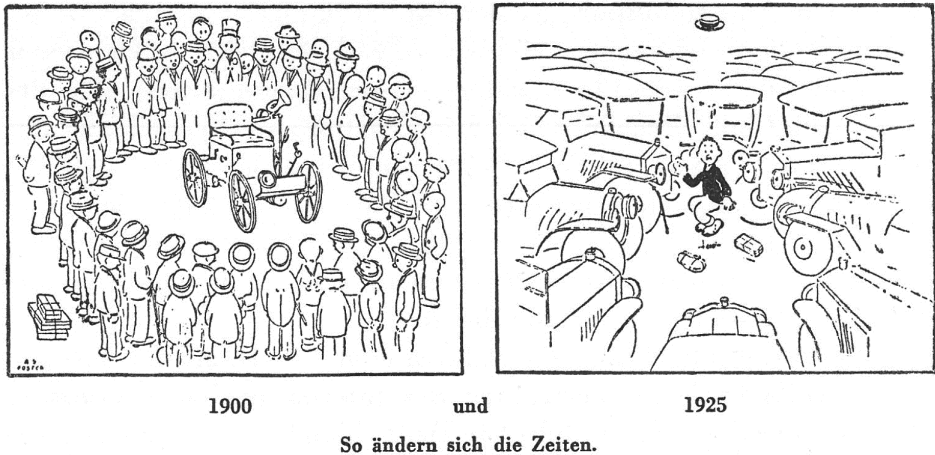


Abbildung 3.1: Karikatur zur Massenmotorisierung aus dem Jahr 1925, aus: Isbert: 30 Jahre, S. 191.

Diese neu aufkommende Gruppe von Nutzenden – die nicht Adel oder gehobenen Bürgertum mit Bediensteten angehörten – stellte andere Anforderungen nicht nur an die rein technische Bedienbarkeit, sondern auch an die Nutzung des Autos. Das Auto sollte und wollte auch im Alltag genutzt werden können – also beispielsweise auf dem Weg zur Arbeit, ins Theater oder auch für den Wochenendausflug mit der Familie. Dafür musste es von einer Person technisch beherrschbar und fahrbar sein, zudem zuverlässig, also möglichst kaum pannen anfällig, und dabei bestenfalls wenig Wartung beanspruchen. Für diese erste Massenmotorisierung war also, so meine These, eine gewisse Alltagstauglichkeit des Automobils vonnöten. Der Weg hin zu dieser Alltagstauglichkeit verlief über eine zunehmende Zahl von Assistenzsystemen, mittels derer versucht wurde, das Auto immer besser an die Bedürfnisse der Nutzenden anzupassen. Die Ausweitung der Assistenz und eine zunehmende Verbreiterung der Personengruppe, die ein Auto kaufen und nutzen konnten verstärkten sich gegenseitig, sodass die Nutzungszahlen stiegen, wie Abbildung 3.1 humoristisch verdeutlicht. Mehr Assistenz sprach neue Personengruppen an und umgekehrt sollte mit mehr Assistenzsystemen den Wünschen und Fähigkeiten weiterer

potentieller Interessentenkreise entsprochen werden. Oder wie der Schweizer Historiker Christoph Maria Merki es formuliert: „Der Automobilismus entwickelte sich nicht dadurch, daß die Kfz-Industrie ihr teures Produkt an jene Leute verkaufte, die es sich halt leisten konnten. Es war genau umgekehrt. Der Automobilismus war eine soziale Bewegung, die eine richtige Kfz-Industrie überhaupt erst entstehen ließ.“⁷⁷

3.2 Das Automobil um die Jahrhundertwende

Um 1900 gab es, wie schon in Kapitel 2 zu sehen war, vor allem zwei Arten von Automobilen: ‚Chauffeurs-Automobile‘, die technisch und konstruktiv (also ihrem Aufbau nach) darauf ausgelegt waren, von einem geschulten Berufsfahrer bedient zu werden, und ‚Selbstfahrer-Wagen‘ für bewanderte ‚Herrenfahrer‘, denen zumeist ein Mechaniker für Wartung und Reparatur zur Seite stand. Noch waren Wartungsarbeiten und Störungen alltäglich und sorgten für diese Aufgabenteilung, bei der eine weitere Gruppe an Bord, die Fahrgäste, unbeteiligt blieb.⁷⁸

Die Automobiltechnik wies zahlreiche Schwierigkeiten und Herausforderungen auf. Zum einen war das Fahren – ohne Lenkassistenzen oder Schaltsynchronisierung – kraftaufwendig und erforderte viel „Maschinensensibilität“, wie Kurt Möser die „erhebliche sensorische und motorische Koordination“⁷⁹ nennt, die für das Bedienen technischer Gerätschaften zuweilen nötig ist. Zum anderen gehörten „Liegenbleiben, Reparieren oder ‚Flottmachen‘ [...] zum abenteuerorientierten Gebrauch des frühen Automobils.“⁸⁰ Die Veränderungen, die das Automobil in jener Zeit vollzog, hatten auch eine Anpassung des Sets an *skills* zur Folge, die für seine Bedienung erforderlich waren. Vor dem Ersten Weltkrieg war es wie erwähnt üblich, dass Fahrer beim Militär zunächst einen psychologischen Eignungstest abzulegen hatten. Man glaubte, dass nicht alle Personen zu dieser Aufgabe fähig seien; Veranlagung und Charakter wurden als entscheidende Faktoren angesehen. Fahren und Verkehrsteilnahme wurden, unter den richtigen

⁷⁷ Merki: Siegeszug, S. 199.

⁷⁸ Möser: Kampf, S. 91.

⁷⁹ Ders.: Einparken, S. 32. Ähnlich Fack: Automobil, Verkehr und Erziehung, S. 110-115.

⁸⁰ Möser: Einparken, S. 32.

persönlichen Voraussetzungen, als selbst erlernbar eingeschätzt.⁸¹ Erst nach dem Ersten Weltkrieg änderte sich diese Ansicht und führte zur Aufwertung der Fahrausbildung und des Fahrlehrberufs. Zunächst wurde neben technischem Wissen auf die Vermittlung der ‚Maschinensensibilität‘ wertgelegt, auch der „Geschwindigkeitssinn“ wurde zunehmend zum Thema, viel später erst, als der Autoverkehr dichter wurde, kam die Rundumsicht dazu.⁸²

Betrachtet man die kaum bis nicht vorhandene Fahrausbildung um die Jahrhundertwende zusammen mit den anspruchsvollen bedientechnischen Voraussetzungen, die Automobile stellten, mag es kaum verwundern, dass die erste Unfallstatistik des Kaiserlich Statistischen Amtes für 1906 2290 Autounfälle mit 51 Toten listet, unter diesen: neun Wagenführer, neun Insassen und 33 dritte Personen.⁸³ Dabei wird augenfällig, dass Unfälle von Anfang an zur Geschichte des Automobils dazugehörten. Unfälle und Pannen können sogar eher als die Norm denn als Ausnahme gesehen werden und trugen vielleicht sogar noch zur Faszination bei, die der Abenteuermaschine anhaftete. Sie passten in das ‚Höher und Weiter‘, das die Mobilitätsrevolution des 19. Jahrhunderts angestoßen hatte und das sich in die Köpfe eingebrannt zu haben schien. Rennen und Wettfahrten begeisterten seit den 1890er Jahren breite Bevölkerungsteile. Das Automobil faszinierte die Massen und auch, wenn es insbesondere auf dem Land noch Ablehnung erfuhr⁸⁴ – oft aufgrund rücksichtslosen ‚Herrenfahrentums‘ – so erregte es doch nicht nur Widerstand. Isbert weiß zu berichten, dass 1899 anlässlich der ersten Automobil-Ausstellung in Berlin Privatpersonen Interessierten anboten, in ihren Automobilen mitzufahren. Sie ermöglichten so einem breiten Publikum ein hautnahes Erleben und Kennenlernen der neuen Mobilitätsmaschine. Von diesem Angebot wurde nach Isbert „reichlich Gebrauch gemacht“, wobei die Ausstellung unter der „regen Anteilnahme [stand], die weiteste Schichten der Bevölkerung dieser Ausstellung, besonders ihrer fahrenden Abteilung entgegenbrachten.“⁸⁵ So unerreichbar die neue Technik um die Jahrhundertwende für viele noch sein mochte, schnell waren Automobile nicht nur bekannt, sondern

⁸¹ Ders.: Kampf, S. 92f.

⁸² Ebd., S. 93. Mehr zu den Auswirkungen des dichter werdenden Verkehrs in Kapitel 4.

⁸³ Zatsch: Staatsmacht, S. 227 (BayHStA, Minn 66405. Kammer der Reichsräte 1907/08, S. 2 und Kuhn: Die Opfer des Automobils, 1907). Zatsch weist besonders darauf hin, dass zum Vergleich an den zu dieser Zeit so gefürchteten Dampfkesselexplosionen in diesem Jahr fünf Personen starben.

⁸⁴ Vgl. zu diesem Umstand Fraunholz: Motorphobia, Merki: Auto-Wildlinge, sowie Zatsch: Staatsmacht.

⁸⁵ Isbert: 30 Jahre, S. 20.

auch – zumindest in größeren Städten – immer alltäglichere Begleiter im Straßenbild. Auch wenn die Verkaufszahlen in Europa deutlich niedriger waren als in den USA, in denen Fords Model T mit Rekordzahlen den Markt bestimmte, erfreute sich das Automobil auch hier schnell so großer Beliebtheit, dass bereits 1904 das ‚Volksautomobil‘ diskutiert wurde.⁸⁶ In Europa lassen sich zeitversetzt zunächst ähnliche Entwicklungslinien wie in den USA sehen, die jedoch durch die Kriege unterbrochen wurden. Bedingt durch den Ersten Weltkrieg war die Anzahl der nichtmilitärisch genutzten Fahrzeuge am Ende der 1910er Jahre nicht gestiegen und die wirtschaftlichen Voraussetzungen schwierig⁸⁷ – der Wunsch nach Automobilität jedoch war gegeben.

In den 1920er Jahren begann in Europa die breite Motorisierung des Bürgertums⁸⁸ und der Kraftwagenverkehr setzte sich zunehmend durch.⁸⁹ In den USA hatte diese Entwicklung schon gute zehn Jahre früher begonnen. Das zeigte sich, wie weiter unten zu sehen sein wird, auch in der Ausstattung der Wagen, die nun überwiegend von den Besitzenden selbst gesteuert und von diesen sowie gelegentlich in einer Werkstatt gewartet wurden. In diese Zeit fällt auch die ‚Cycle-Car-Welle‘, die vor allem in den USA der 1910er Jahre drei- oder vierrädrige Mobilität zu verhältnismäßig kleinem Preis zur Verfügung stellte. Nach Eckermann machte sich der geringe Preis in der technischen Raffinesse dieser „unterste[n] Stufe der Motorisierung“ bemerkbar; die Cycle-Cars „bestanden vorwiegend aus Motorradteilen, ihre Technik geriet mit Reibradgetrieben [...], Riemenantrieben und Lenkkraftübertragung aus Seilen oder Ketten oft primitiv.“ Für Deutschland zeigt Angela Zatsch, dass die Zahl großer Wagen über 8 PS um 1910 nicht so schnell wie die Zahl der Chauffeure stieg, sondern zunehmend die „kleinen, billigen und leichten Wagen“ Verbreitung fanden, für die nicht unbedingt ein Chauffeur-Mechaniker beschäftigt werden musste.⁹⁰

Auch die Automobilindustrie reagierte auf die Zeichen der Zeit und strebte immer mehr Rationalisierungen in der Produktion an, um die Preise für Automobile senken zu können. Trotz dieser Entwicklung blieb der Bedarf in Europa noch lange Zeit ungedeckt.⁹¹ Ungeachtet der schwierigen Bedienung und der hohen

⁸⁶ Gudjons: Volksautomobil, S. 31; vgl. auch Edelmann: Vom Luxusgut, S. 224; außerdem: Zatsch: Staatsmacht, S. 11.

⁸⁷ Vgl. Zatsch: Staatsmacht, S. 185.

⁸⁸ Reinecke: Mobile Zeiten, S. 101.

⁸⁹ Pohl: Entwicklung, S. 8.

⁹⁰ Zatsch: Staatsmacht, S. 272.

⁹¹ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 16. Vgl. auch Bauer: Per aspera ad astra.

Unfallgefahr bestand bei vielen Personen, quer durch alle Bevölkerungsschichten, der Wunsch nach oder auch Wunschtraum von einem eigenen Automobil. Dass die technischen Unzulänglichkeiten, die die Bedienung eines Automobils so erschwerten, ein lösbares Problem darstellten, davon schien man überzeugt. So schrieb Theo Wolff bereits 1909 in *Vom Ochsenwagen zum Automobil*:

„Die fahrtechnischen Eigenschaften und Vorzüge der Kraftfahrzeuge liegen uns klar auf der Hand: [...] die hohe, wenn auch nicht an die des eisernen Dampfrosses heranreichende, so doch die des Pferdegespanns noch immer bedeutend überragende Kraftentfaltung und Leistungsfähigkeit, ebenfalls die hohe Geschwindigkeit, die mit der Schnelligkeit der Eisenbahn wetteifert, ferner die geringe Raumbeanspruchung infolge Fortfalls des Vorspanns, die ideale Lenkbarkeit. Das sind Eigenschaften von hervorragendster fahrtechnischer Bedeutung, denen gegenüber die dem Automobil jetzt noch anhaftenden Mängel, die Staubentwicklung, der üble Geruch, ja selbst die anfängliche Häufung der Unglücksfälle, vollständig in den Hintergrund treten und das um so mehr, als die rastlos fortschreitende Technik diese Mängel über kurz oder lang, wenn auch nicht völlig beseitigt, so doch erheblich gemindert und auf ein erträgliches Maß zurückgeführt haben wird [...]“⁹²

Wolff sollte insofern Recht behalten, als Isbert im Jahr 1930, also etwa 20 Jahre später, zu dem Schluss kommen konnte: „Man kann sich den Unterschied zwischen einem Motorwagen um das Jahr 1900 und einem unserer modernen, technisch auf höchster Vollendungsstufe stehenden, bequemen und eleganten Automobile gar nicht kraß genug ausmalen.“⁹³ Dass die Wagen in vielerlei Hinsicht als unzulänglich wahrgenommen wurden, galt ebenso für den amerikanischen Markt. Auch dort versuchte man, diese Defizite zu beheben und verkaufsfördernd Gewinn daraus zu schlagen. Fast schon paradigmatisch ist die in Abbildung 3.2 zu sehende Werbung eines Dorris Modells. Die US-amerikanische Wirtschaftshistorikerin Pamela Walker Laird schreibt dazu:

„This approach suited a complex machine that, for all its thrill, operated with noises, smells, and difficulties yet unmediated by further technological refinement or cultural familiarity. For all its swell language, the 1922 Dorris headline, ‚The Car Without A Single Weakness‘, expressed characteristic hesitations and concerns, as did the strange boast that the Dorris possessed ‚wholesome beauty without a trace of freakishness‘.“⁹⁴

⁹² Wolff: Ochsenwagen, S. 161. Vgl. auch Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 49.

⁹³ Isbert: 30 Jahre, S. 32.

⁹⁴ Laird: The Car without a Single Weakness, S. 797.

APRIL 1918

BUILT UP TO A STANDARD, NOT DOWN TO A PRICE

The Car Without A Single Weakness

Some cars are noted for their beauty; some for their peculiar type of engine; still others for some other single feature.

Probably in no other car than The Dorris do you find combined all the desirable qualities which you have a right to demand of a high-grade motor car.

—Wholesome beauty without a trace of friskiness.

—Incomparable finish inside and out—the hidden as well as the visible.

—Riding qualities that make roads seem made of silken velvet.

—A power plant that can be depended upon at all times and under all conditions to pick up instantly from a snail's pace to almost any speed desired—and to endure beyond your fondest hopes.

Sixteen years' experience in designing and building high-grade cars has accomplished all this for Dorris owners. Their appreciation is evidenced by the glowing terms in which they express their satisfaction.

When investigating the field of high-grade motor cars, don't overlook The Dorris.

DORRIS MOTOR CAR CO., ST. LOUIS

The Dorris Has Led in Automobile Engineering Since 1905

THE DORRIS DISTILLATOR

This is one of the most important accessories for the motorist. It is a mechanical device which automatically distills the motor oil from the engine, and returns it to the crankcase. It is a most valuable and useful device, and is a standard feature on all Dorris cars.

DEALER'S NAME: _____
 MAKE: _____
 MODEL: _____
 COLOR: _____
 PRICE: _____

BUILT UP TO A STANDARD, NOT DOWN TO A PRICE

Abbildung 3.2: Werbung für ein Auto „Without A Single Weakness“, aus Laird: „The Car without a Single Weakness“, S. 798.

Die konstruktiven Unzulänglichkeiten setzten am Beginn des 20. Jahrhunderts noch gewisse *skills* der Fahrenden voraus, die zunächst einmal grundlegende Fahrertigkeiten zu erlernen hatten. Erst für spätere Zeiten lässt sich feststellen: „Die Beurteilung zulässiger g-Belastungen in Kurven, die Vorausverlegung des Sehens, die Entwicklung des Rundumblicks, das Multitasking im Umgang mit einer Fülle von Sinnesdaten oder die Einschätzung von Bremswegen sind koevolutionär entwickelte skills und technikkulturelle Körpertechniken geworden.“⁹⁵ Da diese Fertigkeiten sehr anspruchsvoll waren, war eine gleichzeitige Verlagerung von Bedienungsaufgaben in die Technik wichtig und nötig.⁹⁶

⁹⁵ Möser: Innovationskulturen, S. 32.

⁹⁶ Vgl. Merki: Siegeszug, S. 417; ähnlich Edelmann: Vom Luxusgut, S. 231; und Seiffert: Vom Fahren, S. 113.

3.3 Automobile Assistenz und die vier Funktionen des Fahrens

Bereits in der Einleitung wurde geklärt, welche automobilen Einrichtungen im Rahmen dieser Arbeit und auch darüber hinaus als Assistenzsystem zu verstehen sind und verstanden werden können. Unter diese Definition fällt eine große Zahl an Systemen, die unterschiedlicher kaum sein könnten – davon abgesehen, dass sie zum Ziel haben, die Fahrenden in irgendeiner Weise zu unterstützen, üben sie ganz verschiedene Funktionen aus: Eine automatische Zündungsregelung erfüllt beispielweise einen völlig anderen Zweck als ein Scheibenwischer, ein Automatikgetriebe unterstützt die Fahrenden auf andere Weise als ein Navigationsgerät. Um bei diesen vielen verschiedenen Arten der Assistenz den Überblick zu behalten, wird im Folgenden auf vier grundsätzliche Funktionen automobiler Assistenz Bezug genommen werden. Dieser Kategorisierung liegt ein Konzept von Kurt Möser zugrunde, das vier Funktionen der Fahrzeugbedienung voneinander unterscheidet. Er identifiziert analog zur Aufgabenverteilung im Flugzeug der 1960er Jahre (Flugkapitän, Pilot, Bordingenieur, Navigator) vier Funktionen, die auch für das Autofahren und Fahrenlernen grundlegend sind:

„Das Fahrenlernen ist eigentlich ein Lernen der ‚Beherrschung‘ von vier getrennten Funktionen:

- das Bedienen einer Maschine;
- das Fahren eines Fahrzeugs;
- die Teilnahme am Straßenverkehr;
- die Navigation“⁹⁷

Mit dieser Kategorisierung lassen sich nicht nur die verschiedenen Teilvorgänge des Fahrens eines Autos beschreiben, sondern auch die automobilen Assistenzsysteme nach ihrer Funktion klassifizieren beziehungsweise nach ihrem (jeweils hauptsächlichen) Einsatzzweck beschreiben. Schon in den ersten beiden Kapiteln dieser Arbeit sind die Schwierigkeiten angeklungen, die allein die Bedienung des Mechanismus in den frühen Automobilen mit sich brachte (so beispielsweise „das komplexe Ausbalancieren mehrerer Motorparameter durch Einstellung der Zündung und Luftregelung für die Vergasung“⁹⁸). An den Systemen, die bei dieser ersten Funktion unterstützen, ist der Assistenzaspekt besonders deutlich zu

⁹⁷ Möser: Kampf, S. 89.

⁹⁸ Ebd., S. 90.

sehen, weshalb die Kategorisierung in diesem Kapitel, in dem es noch vermehrt darum gehen soll, eingeführt wird. Doch ein Wagen muss auch gefahren, also gesteuert werden: Kurven wollen ‚genommen‘ und es soll eingeparkt werden – hierfür steht die zweite Funktion. Dazu kommt, als Drittes, noch die Teilnahme am Straßenverkehr, „etwa das korrekte Überholen, Abstandhalten oder Signale geben“.⁹⁹ Und schließlich: „Der vierte Vorgang ist die Navigation, also das Fahren von A nach B mit dem Ziel des Ankommens.“¹⁰⁰

Zusätzlich sind die Aspekte des Komforts und der Sicherheit als weitere Kategorien relevant, die weiter unten gesondert thematisiert werden. Mindestens eine der insgesamt sechs Kategorien trifft auf jedes automobiler Assistenzsystem zu – mehr können zutreffen. Die Kategorien Komfort und Sicherheit liegen dabei gewissermaßen quer zu den vier Funktionen – in ihnen lassen sich (fast) alle automobilen Assistenzsysteme verorten. Im Verlauf der Arbeit wird zur besseren Übersichtlichkeit auf die hier beschriebene Kategorisierung Bezug genommen werden.

3.4 Auf dem Weg zur Massenmotorisierung mit Hilfe von Assistenzsystemen

Auf dem Weg, den das Auto von einem elitären Chauffeurautomobil hin zu einem selbstgelenkten Wagen für größere Personenkreise zurückzulegen hatte, waren Zuverlässigkeit und Bedienerleichterungen unabdingbar, wie oben schon gezeigt wurde. Für die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg und in den 1950er Jahren konstatiert Kurt Möser: „Das Bedienwissen, das zuvor nötig war, wurde zunehmend in den Mechanismus integriert und der maschinenbedienende Fahrer davon entlastet. Dazu gehört etwa die automatische Zündzeitpunktverstellung, der ‚Selbststarter‘ oder die Synchronisierung des Schaltgetriebes.“¹⁰¹ Im Folgenden wird zunächst die Bedeutung von Assistenzsystemen für die Erweiterung der Nutzendengruppen am Beispiel des Anlassens exemplarisch dargestellt. Schließlich wird auf die Rolle von Ärzten und Frauen als ‚relevant user groups‘

⁹⁹ Möser: Kampf, S. 89.

¹⁰⁰ Ebd.

¹⁰¹ Ebd., S. 96.

und deren Bedeutung für die konstruktive Entwicklung des Automobils als ein Fahrzeug für eine breite Masse eingegangen.

3.4.1 Assistenz bei der Maschinenbedienung – am Beispiel des Anlassens

Es mag heute zunächst einmal verwunderlich klingen, dass uns beim Autofahren eine ganze Reihe von Assistenzsystemen bei der Maschinenbedienung unterstützen, denn wir sind schon sehr lange an die ‚Black Box‘ Auto gewöhnt – oder kennen es gar nicht anders. Die technische Seite des Automobils bleibt uns heute oft verborgen und die wenigen auf die Technik bezogenen Handgriffe, die heute noch zu tun sind, beschränken sich auf Tanken, Öl nachfüllen (lassen) und darauf, Sorge zu tragen, dass die Reifen mit dem richtigen Luftdruck gefahren werden – falls wir nicht sowieso unsere Sommer- und Winterreifen in der Werkstatt wechseln lassen. Bei all diesen Aufgaben ist kein großes Knowhow gefragt; Fingerspitzengefühl, ‚Maschinensensibilität‘, wie sie früher zum Beispiel für das exakte Einregeln des optimalen Zündzeitpunktes vonnöten waren, wird heute nicht mehr von uns verlangt. Das Autofahren hat in seiner Geschichte eine gewisse De-Technisierung erlebt: „Viele der Bedienvorgänge, die beträchtlichen *skill* erforderten, wurden vereinfacht, Überwachungs- und Kontrollfunktionen automatisiert, und zuvor erforderliche Bedienfähigkeiten tendenziell in die Technik verlagert.“¹⁰² Die meisten Assistenzsysteme in der Kategorie ‚Maschinenbedienung‘ verstehen wir heute gar nicht mehr als Assistenzsysteme, für uns sind sie unsichtbar geworden. Dass wir heute nicht mehr auf unsere Fähigkeiten im „komplexe[n] Ausbalancieren mehrerer Motorparameter“¹⁰³ angewiesen sind, verdanken wir Vorrichtungen, die zum Teil schon sehr lange ihre Aufgabe im Automobil erfüllen.¹⁰⁴

Zunehmend überwachte sich das Auto selbst. Kontrollleuchten signalisierten, mit welchem Teil der Maschine es ein Problem gibt und empfahlen, eine Autowerkstatt aufzusuchen. Von den vielen Anzeigen, die auch heute noch am Armaturenbrett zu finden oder über den Bordcomputer einsehbar sind, sind tatsächlich nur Tacho und Tankanzeige direkt für die Bedienung der Maschine

¹⁰² Möser.: Einparken, S. 32; Hervorhebung im Original.

¹⁰³ Ders.: Fahren und Fliegen, S. 179.

¹⁰⁴ Vgl. Seiffert: Vom Fahren, S. 113 und S. 222.

notwendig.¹⁰⁵ Das Armaturenbrett – dessen Namen ursprünglich davon herührt, dass es im wahrsten Sinne des Wortes ein Brett war, auf das Armaturen, also Teile der technischen Ausrüstung, montiert waren¹⁰⁶ – wandelte sich über die Zeit und eine ‚Bedienoberfläche‘ entstand, auf der immer weniger Instrumente, dafür immer mehr Anzeigen und einfache Bedienelemente (Schalter, Knöpfe) zu finden waren.¹⁰⁷

Obwohl das Anlassen eines Automobils mittels einer Handkurbel eine kraftraubende und nicht ungefährliche Aufgabe war, da die Kurbel zurückschlagen und dem unvorsichtigen ‚Automobilisten‘ das Handgelenk brechen konnte, so dauerte es doch eine ganze Weile, bis andere Anlasshilfen sich durchsetzten. Noch 1922 wurden 32,3 Prozent der deutschen Automobile per Kurbel gestartet.¹⁰⁸ Der niederländische Automobilhistoriker Gijs Mom führt dies darauf zurück, dass die „Autopioniere [zunächst] wohl andere Probleme“¹⁰⁹ zu lösen hatten. Auch wenn das Anlassproblem vorläufig nur sekundäre Beachtung fand, so wurde es schon früh als solches erkannt und seine Lösung – wenn auch nicht vorrangig – in Angriff genommen. Von den zahlreichen verschiedenen Varianten, die mit den ersten Versuchen aufkamen, hielten sich bis zur Jahrhundertwende die Gaszündung, der Elektromotor zum Anlassen, das Schwungrad (zum Beispiel in Form eines Kickstarters) und das Starten mittels Luftdruck.¹¹⁰ Beizeiten wurde erkannt, dass das zum Anlassen verwendete System ebenso für die Beleuchtung eingesetzt werden konnte – zumindest im Falle von Gas- oder Elektrostarter. Auch viele Kreuzungen, zum Beispiel von elektrischem und Schwungkraftstarter, wurden in den ersten zwei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts ausprobiert.¹¹¹ Der elektrische Anlasser wurde zuerst in den USA von der Firma DELCO vertrieben und setzte sich dort – wo es früh viele ‚Selbstfahrer‘ gab – rasch durch: 1913 besaßen bereits 50 Prozent der amerikanischen Autos einen elektrischen Starter.¹¹² Macht man sich bewusst, welche eine schwierige Aufgabe das Starten bis zur Automatisierung dieses Vorgangs war, erklärt sich die schnelle Verbreitung

¹⁰⁵ Möser: *Geschichte des Autos*, S. 310.

¹⁰⁶ Neben ‚instrument panel‘ ist im Englischen für das Armaturenbrett der Begriff ‚dashboard‘ verbreitet. Mehr dazu siehe Kapitel 1.4.

¹⁰⁷ Möser: *Kampf*, S. 96.

¹⁰⁸ Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 82.

¹⁰⁹ de Boer/Dobbelaar/Mom: *Das Auto und seine Elektrik*, S. 35.

¹¹⁰ Ebd.

¹¹¹ Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 40.

¹¹² de Boer/Dobbelaar/Mom: *Das Auto und seine Elektrik*, S. 36.

der – auch als „Damenhilfe“ titulierten¹¹³ – Startervorrichtungen. In Adolf Königs *Chauffeurkursus* von 1915 ist zu lesen, wie der Startvorgang per Anlasskurbel auszuführen war und was es zu beachten galt:

„Nun zum Ankurbeln des Motors. Man stütze die linke Hand auf den vorstehenden rechten Längsträger des Wagens. Mit der rechten Hand fasse man die Andrehkurbel zunächst nicht am Kurbelgriff, sondern in der Nähe der Kurbelwelle und drücke sie – den Kurbelgriff nach unten hängend – nach dem Motor zu, dabei gleichzeitig etwas rechts drehend. (Die Bewegung entspricht genau derjenigen beim Bohren eines Loches mit einem Handbohrer, wobei man aber hier nur höchstens eine Viertelumdrehung zu machen braucht.) Durch dieses Vorschieben und Drehen zugleich verbindet sich die Kurbel mit der Motorwelle. Nun fasse man den Kurbelgriff, indem man mit der rechten Hand von der Nabe nach dem Kurbelgriff rutscht, oder mit der linken Hand die Kurbel so lange festhält, bis man mit der rechten den Griff gefaßt hat, denn sonst löst sich die Kurbel wieder von der Welle. Jetzt drehe man die Kurbel kräftig und so schnell wie möglich rechts herum. Dabei fühlt man, wie die Kompression des Motors zu überwinden ist. Man muß deshalb mit einem möglichst kräftigen Ruck die Kurbel hochziehen und den damit erlangten Schwung ausnutzend, gleichmäßig weiter kurbeln oder ‚leiern‘. Hierbei ist besonders zu empfehlen, die Kurbel nur mit vier Fingern, also nicht mit dem Daumen zu fassen, d. h. die vier Finger werden unterhalb des Griffes gekrümmt, der Daumen liegt leicht an denselben an. Auf diese Weise wird selbst im Falle von Rückschlägen keine Verletzung vorkommen, da die Kurbel in einem solchen Falle höchstens die gekrümmten Finger gerade strecken kann und aus der Hand gleitet.“¹¹⁴

Die schnelle Verbreitung des elektrischen Systems verfolgte man auch in Deutschland und die Idee der Kombination von Beleuchtung und Anlasser wurde vorangetrieben. 1913 wurde eine elektrische Licht- und Startanlage der AutoMafam GmbH in verschiedenen Benz-Wagen getestet und im selben Jahr brachte Bosch die erste komplett elektrische Kfz-Anlage heraus.¹¹⁵ In der Folgezeit verdrängte der elektrische Starter andere automatische Startervarianten und schließlich auch die Handkurbel. Ab 1924 wurden über 90 Prozent der deutschen Automobile elektrisch gestartet. Bis heute hat sich der elektrische Anlasser gehalten. Mittels kleinteiliger, ‚konservativer‘ Innovationen, um mit dem US-amerikanischen Technikhistoriker Thomas P. Hughes zu sprechen, wurde das System um den elektrischen Anlasser weiterentwickelt. Die Idee dahinter ist

¹¹³ Merki: Siegeszug, S. 41. Zur Personengruppe der Frauen ausführlicher im folgenden Unterkapitel.

¹¹⁴ König: Chauffeurkursus, S. 273.

¹¹⁵ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 41.

jedoch seit einhundert Jahren die gleiche geblieben. Die Entwicklung der automatischen Anlasser fiel in eine Zeit, in der es „[m]it steigender Zylinderzahl [...] und höherer Kompression [...] immer unmöglicher [wurde], vom ungeübten Autofahrer zu verlangen, er solle selbst die Starterkurbel schwingen.“¹¹⁶ Für Automobilnutzende jedenfalls war die Einführung und Verbreitung von automatischen Startern eine wichtige Entwicklung, die die Handhabung eines Automobils erheblich erleichterte: Es war nun kein riskanter Kraftakt mehr zum Starten nötig, bei dem die Hände (und vielleicht auch noch die Kleidung) schmutzig wurden. Damit verlor letztlich auch das Elektroauto eines seiner zentralen Alleinstellungsmerkmale. Ebenso hatte das dampfgetriebene Automobil Mühe, mit dieser Entwicklung mithalten. Der Starter im benzingetriebenen Automobil hatte entscheidenden Anteil an der Durchsetzung des „Benziners“ in der „Konkurrenz der Systeme“.¹¹⁷

3.4.2 Bestimmte Personengruppen und Assistenzsysteme

Schon eben fiel die Bezeichnung ‚Damenhilfe‘ für die Anlassvorrichtung. In der Tat weist diese Bezeichnung auf einen Aspekt der Massenmotorisierung hin, der nicht vergessen werden sollte. Zur Masse gehörten auch bestimmte Gruppen von Nutzenden mit speziellen Bedarfen. Da sie als ‚relevant user groups‘¹¹⁸ für die Assistenzsysteme im Automobil eine Rolle spielen, sollen hier besonders die Gruppe der Frauen und die Gruppe der Ärzte herausgegriffen werden.

Auch wenn sie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter den Autofahrenden deutlich in der Minderheit blieben, prägten auch Frauen die Entwicklung des Automobils. Und wenn auch die „Aufmerksamkeit, die sie in der Werbung und in der Öffentlichkeit fanden, [...] meist umgekehrt proportional zu ihrer

¹¹⁶ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 36.

¹¹⁷ Vgl. Möser: Geschichte des Autos, S. 64, und de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 37.

¹¹⁸ Diese verstanden als ‚relevant user groups‘ im Sinne der Social Construction of Technology nach Bijker et al.: The social construction of technological systems. Die soziale Konstruktion des Automobils in den ländlichen USA zu Anfang des 20. Jahrhunderts und die Rolle der Nutzenden (insbesondere auch der Frauen) haben Ronald Kline und Trevor Pinch untersucht: Kline/Pinch: Users as Agents of Technological Change.

tatsächlichen Bedeutung¹¹⁹ war, blieben ihre Wünsche nicht unbeachtet.¹²⁰ Im Zuge der Suffragettenbewegung stellte das Autofahren und Umgehen mit der Mobilitätstechnik ein „wichtiges Mittel der Emanzipation für Frauen“ dar.¹²¹ Isbert berichtet für die Zwischenkriegszeit: „Die Dame am Steuer ist in den Nachkriegsjahren im Straßenbild der Großstädte eine gewohnte Erscheinung geworden.“¹²² Auch Colin und Marilyn Pooley bekräftigten unlängst in ihrer Untersuchung alltäglicher Mobilitäten, dass Autofahren einen Ausdruck der Emanzipation darstellte und Frauen am Steuer auch zu Anfang des 20. Jahrhunderts nicht ungewöhnlich waren – ein Problem bot allerdings die unzuverlässige Technik:

„Motoring in the twentieth century had a similar trajectory to that of cycling. Initially, it was mainly a male preserve but some women with access to a car did drive from the earliest days of motoring. [...] However, automobiles in the early twentieth century were very unreliable, and all drivers had to learn to cope with a wide range of mechanical failures whilst driving. Often, this required resorting to public transport and arranging for a garage to collect the car.¹²³

War es schon für Männer aus gehobenen Verhältnissen zu Anfang des 20. Jahrhunderts gesellschaftlich nicht geboten, sich die Hände an einem zu reparierenden Wagen schmutzig zu machen, so ‚schickte‘ sich das für die Damen umso weniger. Auch der Umstieg aus dem fahruntüchtigen Auto auf öffentliche Transportmittel war unter Umständen nicht angemessen. Zudem bot der öffentliche Verkehr (auch wenn er von diesen umfangreich genutzt wurde) gewisse Risiken für allein reisende Frauen. Es bestand also durchaus großer Bedarf an zuverlässigen Fahrzeugen insbesondere für Frauen. War eine Frau in der Situation, sich selbst ein Auto anschaffen zu können, so mag die Wahl zunächst häufig auf ein elektrisches Fahrzeug gefallen sein. Gezielt wurden diese unter dem Aspekt der Sicherheit durch Verlässlichkeit für Frauen beworben.¹²⁴ Aber nicht erst als sich der Benziner mehr und mehr durchzusetzen begann, spielte dieser für die

¹¹⁹ Merki: Siegeszug, S. 288.

¹²⁰ An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Frauen zwar nur einen kleinen Teil der Automobilbesitzerinnen und Käuferinnen ausmachten, der Anteil der Absolventinnen von Fahrerlaubnisprüfungen in Frankreich aber schon in den 1920er Jahren um die 10 Prozent ausmachte; vgl. die Tabelle bei Merki: Siegeszug, S. 288.

¹²¹ Möser: Kampf, S. 95. So auch Minucci: Automobilwerbung, S. 210.

¹²² Isbert: 30 Jahre, S. 205 (Bildunterschrift).

¹²³ Pooley/Pooley: Everyday Mobilities, S. 148.

¹²⁴ Scharff: Taking the Wheel, S. 38.

weibliche Mobilität eine Rolle. Zum einen, da Frauen häufig nicht selbst einen Wagen besaßen, sondern den der Familie, respektive des Vaters, fuhren.¹²⁵ Zum anderen fanden auch Frauen Gefallen an lauten und schnellen Autos. Wie Virginia Scharff in *Taking the Wheel: Women and the Coming of the Motor Age* unterstrich, gab es Frauen, für die die gleichen Punkte bei der Wahl des Automobils entscheidend gewesen sein dürften wie für Männer. So zitiert sie eine junge Frau mit den Worten: „I don't want an electric. I want a car that can go a long distance. I want a car that can go fast, and an electric can't go either far or fast.“¹²⁶

Georgine Clarsen kommt in ihrem Buch *Eat My Dust: Early Women Motorists* von 2008 zu einem ähnlichen Ergebnis und verbindet dies zugleich mit dem Wunsch nach zuverlässiger und komfortabel zu bedienender Technik:

„Like men, women wanted the pleasures and conveniences of mobility, control, power, range, and affordability—along with the comforts of electric technology transferred into gasoline cars, such as electric lighting, self-starters, and weatherproof, enclosed bodies.“¹²⁷

Auch hier spielten wieder emanzipatorische Bestrebungen und der Wunsch nach Teilhabe eine entscheidende Rolle:

„Their resistance to the parlor-like comfort of electric cars [...] signaled their intention to refuse Victorian notions of women's dependency, refinement, and restriction to a world separate from men. In adopting gasoline cars, women were choosing to embrace the physically challenging and socially heterogeneous life of the open road. It meant that they were obliged to perform a great deal of extra work, far beyond that of men of their own class and race, so that they could acquire the kind of affinity with machinery that early motoring required.“¹²⁸

Die Übernahme von als komfortabel empfundenen Einrichtungen aus dem elektrischen Automobil, wie bei Clarsen genannt – also Beleuchtung, Selbststarter und eine geschlossene Karosserie – spielten hierbei eine zentrale Rolle. Das gilt insbesondere für den Selbststarter. Wie in Kapitel 3.4.1 gezeigt, war das Ankurbeln eines Wagens eine kräfteaubende, gefährliche und zuweilen auch schmutzige Arbeit. Die in Abbildung 3.3 gezeigte Werbung aus dem Jahr 1913

¹²⁵ Pooley/Pooley: *Everyday Mobilities*, S. 148f.

¹²⁶ Scharff: *Taking the Wheel*, S. 43.

¹²⁷ Clarsen: *Eat My Dust*, S. 15.

¹²⁸ Ebd.

unterstreicht dies. Hier ist zudem zu sehen, dass die Übernahme der Annehmlichkeiten aus dem Elektroautomobil ins Benzinautomobil auf verschiedene Weise geschah. Elektrische Vorrichtungen setzten sich letztlich durch, zunächst wurden aber auch andere Möglichkeiten (zum Beispiel Gasbetriebe wie in Abbildung 3.3 zu sehen) genutzt.¹²⁹



Abbildung 3.3: Werbung für einen Autogas-Starter, aus: Motor, Januar 1913; nach: Wachtel (Hg.): Facsimile Querschnitt, S. 135.

Nicht unterschlagen werden soll, dass das weibliche Drängen, am motorisierten Individualverkehr Anteil zu nehmen, durchaus als bedrohlich aufgefasst wurde: „Mancher Chauffeur empfand es als Bedrohung seiner Existenz, wenn neben

¹²⁹ Gijs Mom nennt dies den ‚Pluto-Effekt‘: „Eine Technologie, die bedroht ist, übernimmt von der alternativen, bedrohenden Technologie die Eigenschaften, die sie selber nicht besitzt, aber die sie nutzen kann, um die Vorteile des Rivalen zu verringern und so den Übergang zu der neuen, ‚besseren‘ Technologie weniger verlockend erscheinen zu lassen.“ Mom: Das ‚Scheitern‘ des frühen Elektromobils, S. 280.

dem Herrn des Hauses auch die Dame des Hauses fahren lernte.¹³⁰ Noch deutlicher formuliert Cotten Seiler: „Fears of male irrelevancy were likely exacerbated by technological advances, such as the electric starter (developed in 1912) and the closed car (widespread by the 1920s), which removed many of the physical barriers to a woman being alone with her car.“¹³¹ Und ebenso soll an dieser Stelle festgehalten werden, dass sich trotz oder gar wegen der zunehmenden automobilen Assistenz im Laufe des 20. Jahrhunderts deutliche Geschlechterungleichheiten am Automobil manifestierten – stärker als das bei Mobilitätsformen im 19. Jahrhundert üblich gewesen war:

„Paradoxically, as the faster and more convenient mobility opportunities offered by the automobile became available in the twentieth century, gender inequalities in mobility became more pronounced. In the nineteenth century, most men and women used the same range of transport modes, but travel by car as a driver rather than a passenger was persistently male dominated throughout the twentieth century. Everyday mobility was, and still is, highly gendered, with men consistently privileged over women.“¹³²

Betont werden soll hier zudem, dass Komfort und Annehmlichkeiten zwar als relevant besonders für die weiblichen Nutzerinnen beworben wurden, dies aber Aspekte waren, die ebenso für die männliche Käuferschaft Attraktivität besaßen. Die starken Zuschreibungen von Männlichkeit und Weiblichkeit, die das Automobil und seine verschiedenen Antriebsarten von Anfang an begleiteten, mögen es Männern erschwert haben als ‚feminin‘ verstandenen Wünsche zu äußern.¹³³ Und auch die Bewerbung dieser technischen Eigenschaften als „Damenhilfe“¹³⁴ mag den gesellschaftlichen Erwartungen entsprochen haben. Nichtsdestotrotz waren auch Männer Nutznießer dieser Einrichtungen – und nahmen sie gerne an.

Dies bestätigt sich, wenn man eine andere ‚relevant user group‘ in den Blick nimmt: Ärzte konnten in ihrer beruflichen Rolle durchaus ähnliche Bedarfe geltend machen. Anfang des 20. Jahrhunderts stellten die Ärzte eine der zahlenmäßig größten Nutzengruppen.¹³⁵ Ihre besonderen Bedarfe spiegelten sich im

¹³⁰ Merki: Siegeszug, S. 288.

¹³¹ Seiler: Republic, S. 57f.

¹³² Pooley/Pooley: Everyday Mobilities, S. 150.

¹³³ Scharff: Taking the Wheel, S. 40.

¹³⁴ Merki: Siegeszug, S. 41.

¹³⁵ Fraunholz: Arzt und Kraftfahrzeug, S. 66.

Angebot wider (vgl. Abbildung 3.4), auf das die Automobilhersteller, besonders Adler und Opel, eingingen:

„Die Ärztwagen hatten weder elegante Karosserien noch teure Konstruktionen, die Zahl der Sitzplätze beschränkte sich auf ein Minimum, die Pferdestärken überschritten selten 10 PS und die Höchstgeschwindigkeit lag in der Regel unter 40 Stundenkilometer. Allein die Größe des Wagens erlaubte es dem Arzt nicht, sonntägliche Vergnügungsfahrten mit der Familie zu unternehmen, sobald er mehr als ein Kind hatte.“¹³⁶

PROTOS
 der beste und zuverlässigste
Ärztswagen
 dauerhaft und sparsam im Betrieb.
 6/16 8/21 10/30 14/38 18/42 27/62 PS.
Protos-Automobile G.m.b.H. BERLIN Siemensstadt

Abbildung 3.4: Werbung für den Protos-Ärztswagen, aus: Der Kraftfahrende Arzt 4, Nr. 19, 1913, S. 296; nach: Fraunholz: Arzt und Kraftfahrzeug, S. 67.

Gleichzeitig musste der Wagen zuverlässig und einfach zu bedienen sein. Einen eigenen Chauffeur konnten (und wollten) sich nicht alle Ärzte leisten. Dass

¹³⁶ Zatsch: Staatsmacht, S. 401.

Wagen für Ärzte bis 8 PS von der Steuer befreit waren,¹³⁷ trug sicherlich auch noch einmal zu deren speziellem Design und ihrer Verbreitung bei. Ebenso wie ein möglichst niedriger Einstiegspreis.¹³⁸

Die Ärzte gingen damit anderen gewerblichen Nutzergruppen voraus, die bald nachziehen sollten – für das Jahr 1914 konnte Merki mit Blick auf Frankreich feststellen, dass sich das „(tendenziell adlige) Luxusgut [...] – überspitzt formuliert – in ein (bürgerliches) Berufsfahrzeug“ verwandelt hatte.¹³⁹ König unterstreicht aber noch einmal: „Die berufliche und geschäftliche Nutzung des Automobils setzte eine gewisse Funktionssicherheit voraus.“¹⁴⁰

Die anlaufende Massenmotorisierung war also stark verbunden mit der in das Auto eingeführten Assistenz und der Automatisierungstendenz. Man könnte so weit gehen zu behaupten, dass Massenmotorisierung überhaupt nur möglich war durch die Negation des Autos als Abenteuermaschine. Wie schon in Kapitel 1 gezeigt wurde, war für den ‚Siegeszug‘ des Autos im 20. Jahrhundert sein Image als Abenteuermaschine entscheidend. Ebenso seine Funktion als Symbol für Freiheit und Abenteuer. Das Autobasteln und die Abenteuergeschichten von Pannen und Unfällen verhalfen dem Auto auch weiterhin zu großer Prominenz und wurden, insbesondere von bestimmten Nutzengruppen, gepflegt. Noch heute umgibt das Auto ein Hauch von Abenteuer, noch heute zählt es in vielen Kreisen als Freiheitssymbol und wird als solches inszeniert. Tauglich für den Alltag von Massen, für eine große Zahl nicht speziell befähigter Nutzender, konnte es aber nur durch die faktische Aufhebung des Abenteuers im Alltag werden – dies ermöglichte der großflächige Einsatz von unterstützenden Systemen, die wir heute, rückblickend, als Assistenzsysteme bezeichnen.

¹³⁷ Eckermann, Dampfwagen: S. 97.

¹³⁸ Vgl. Haubner: Nervenkitzel, S. 60.

¹³⁹ Merki: Siegeszug, S. 65.

¹⁴⁰ König: Das Automobil in Deutschland, S. 122.

Kapitel 4:

Assistenz im dichten Verkehr – Massenmotorisierung II

Wie im vorhergehenden Kapitel gezeigt wurde, wirkten die Einführung von automobilen Assistenzsystemen und die Massenmotorisierung gegenseitig verstärkend aufeinander: Je einfacher die Handhabung des Automobils durch den Einsatz von Assistenzsystemen wurde, desto attraktiver wurde dieses auch für weitere Personengruppen. Gleichzeitig stellten im Gegenzug Nutzende mit immer weniger technischem Sachverstand und Fähigkeiten höhere Ansprüche an die Alltagstauglichkeit – kurz: der Einsatz von weiteren Assistenzsystemen war geboten. Durch die Massenmotorisierung, so meine These in diesem Kapitel, wurden Schwierigkeiten geschaffen, die durch mehr Assistenz wieder eingefangen werden sollten. Assistenzsysteme mussten die Folgen ihres eigenen Erfolgs abmildern: Durch das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den Straßen – das sich zuerst in den Städten zeigte und mit der Massenmotorisierung einherging – war das Auto Problematiken ausgesetzt, die durch weitere Assistenzsysteme aufgelöst werden sollten. Die Automobile mussten erneut und immer wieder an die sich verändernde Situation auf den Straßen angepasst werden. Diese Entwicklung begann bereits, als sich das Auto gerade als Verkehrsmittel zu etablieren begann, und sollte sich durch das 20. Jahrhundert hindurch ziehen. Zum Teil fand sie parallel beziehungsweise im Zuge der Sicherheitsdebatte (ab den 1950er Jahren) und der Umweltdebatte (ab den 1970er Jahren) statt und war beeinflusst von der Diskussion um das ‚Stau-Auto‘ (ab den 1960er Jahren).

Im Folgenden sollen die Probleme, die die zunehmende (automobile) Verkehrsdichte mit sich brachte, skizziert werden. Anhand einiger Beispiele wird illustriert werden, wie diese Probleme durch einzelne technische Einrichtungen gelöst werden sollten. Im Anschluss wird noch einmal vertiefend auf die Rolle der gesellschaftlichen Debatten ab den 1960er Jahren bei der Entwicklung der Assistenzsysteme eingegangen.

4.1 Verkehr als Problem und Verkehrsteilnahme als Herausforderung

Durch die steigende Zahl der Automobile auf den Straßen, aber auch durch ein erhöhtes Mobilitätsbedürfnis allgemein, wurde die Teilnahme am Straßenverkehr eine immer komplexere und kompliziertere Aufgabe.¹ Dies galt bereits für die Zeit vor dem zweiten Weltkrieg und danach in sich rasch steigerndem Maße. Immer mehr Verkehrsteilnehmende – in Bussen und Straßenbahnen, auf Fahrrädern oder, traditioneller, in Fuhrwerken und Kutschen, aber auch zu Fuß – prägten das Straßenbild des beginnenden 20. Jahrhunderts und stellten die Automobile vor eine besondere Herausforderung.² Diese bildeten zwar nur eine kleine (wenn auch eine stark anwachsende) Gruppe im Straßenverkehr, doch nahmen sie in gewisser Weise eine Sonderrolle ein: Automobile waren einerseits klein genug, um selbst Schaden zu nehmen bei Unfällen, entweder durch größere Fahrzeuge wie Straßenbahnen oder Lastwagen, durch scheuende Pferde, aber auch durch andere Autos. Schon damals war – unabhängig davon, dass das Auto bis heute als die letalste Mobilitätstechnik angesehen werden kann, die die Menschheit je entwickelte – die Toleranz der Besitzenden auch kleinen Schäden am Auto gegenüber gering: Denn gleichzeitig war es ein ‚heilig’s Blechle‘, ein Statussymbol, auf das man stolz war und das keine Schäden aufweisen sollte. Zum anderen waren Automobile groß und stark genug, um selbst gehörigen, ja tödlichen Schaden zufügen zu können: Personen zu Fuß, Zweiräder, Fuhrwerke, aber auch andere Automobile und deren Insassen wurden gefährdet. Dazu kam, dass selbstfahrenden Personen aus der breiten Bürgerschicht häufig die Routine und Übung von professionellem Fahrpersonal fehlten. Mit dem Führen eines Fahrzeugs ging bei steigender Unfallgefahr also auch eine erhebliche Verantwortung einher. Von Beginn an hatte der Automobilverkehr eine beträchtliche Zahl Toter

¹ Vgl. dazu Fack: *Automobil, Verkehr und Erziehung*, S. 112-114.

² Fraunholz bietet einen Vergleich für die steigenden Zahlen des motorisierten Verkehrs: „1914 zählte man auf den badischen Landstraßen durchschnittlich 119 Zugtiere des täglich durchgehenden Verkehrs, denen 11,8 Pkw und 3,12 Lkw gegenüberstanden.“ Auf den sächsischen Staatsstraßen machten in den Jahren 1924/25 Pkw und Krafträder 27 Prozent des Verkehrs aus, Lkw (u.ä.) 29 Prozent und Zugtiere 29 Prozent; Fraunholz: *Motorphobia*, S. 43.

und Verletzter vorzuweisen, bis in die 1970er Jahre hinein sollte diese Zahl in Deutschland immer weiter ansteigen.³

Die steigende Anzahl der Fahrzeuge und das wachsende Verkehrsaufkommen allgemein führten aber auch dazu, dass ab den zwanziger Jahren ein gewisser sozialer Druck zur Disziplinierung und gegenseitigen Rücksichtnahme entstand, der sportliches Fahren zumindest auf belebten Straßen einschränkte.⁴ In den 1930er Jahren wurde die Motorisierung durch den Nationalsozialismus mithilfe von Maßnahmen vor allem in den Bereichen Steuern und Straßenbau, aber auch durch Propaganda allgemein forciert.⁵ Die Weltwirtschaftskrise und ihre Nachwirkungen hatte jedoch auch in Deutschland trotz aller Förderung Auswirkungen auf den Fahrzeugmarkt. Auch, wenn über eine verstärkte Öffnung der Automobilindustrie hin zu Klein- und Mittelklassewagen ein Teil dieser Entwicklung aufgefangen werden konnte, so zeigte sich doch in den 1930er Jahren zunächst ein deutlicher Rückgang im Pkw-Absatz.⁶ Erst in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts erholte sich der deutsche Automobilmarkt,⁷ aufholende Bestandszahlen wurden jedoch schon bald wieder durch die Vorbereitungen auf

³ Zu den Zahlen vgl. die Darstellung Praxenthalers auf Grundlage von Angaben des Statistischen Bundesamtes. 1970 ist ein „Gipfel“ in den absoluten Verkehrstotenzahlen zu sehen; etwa 20.000 Personen starben im Verkehr in diesem Jahr. Tatsächlich ging die Zahl der Getöteten je 100 Mio. Fahrzeugkilometern zu dieser Zeit zurück, was Praxenthaler auf die Wiedereinführung des Tempolimits (50 km/h) innerorts Ende der 1950er Jahre (gegen „beträchtlichen“ Widerstand) und den Umstieg vieler Verkehrsteilnehmenden vom – im Falle eines Unfalles gefährlichen – „Zweirads“ auf das Auto zurückführt; Praxenthaler: Verkehrssicherheit, S. 189-192.

⁴ Vgl. Fraunholz: Motorphobia, S. 273.

⁵ Hochstetter: Motorisierung und „Volksgemeinschaft“, S. 158f.

⁶ Vgl. Bauer: Per aspera ad astra, insbesondere S. 32f.

⁷ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 168-172.

den Krieg und schließlich den Zweite Weltkrieg⁸ selbst sowie die Auswirkungen der Kriegswirtschaft gebremst.⁹

Ab dem Ende der fünfziger Jahre wurde das Auto mit einer veränderten Lebensweise und Siedlungsstruktur zum Hauptverkehrsträger, das Verkehrsaufkommen stieg rapide.¹⁰ Diese Entwicklung führte, sich selbst verstärkend, in eine „Mobilitätsspirale“¹¹, in der die Vorteile des motorisierten Individualverkehrs wie Schnelligkeit und weitere Mobilitätsgewinne durch den dichter werdenden Verkehr und die sich verändernden geographischen Siedlungsstrukturen verloren gingen.¹² Cotton Seiler findet für die daraus resultierenden verkehrlichen Konsequenzen deutliche Worte: „[Automobility] became a *problem* to be solved or managed, automobility became a discursive field for the expansion of what Foucault called *governmentality*.“¹³ Bis jedoch staatliche Organe regulierend eingriffen, wuchs das Konfliktpotential erst einmal an. Wolfgang Sachs kommentiert kritisch die Wende von der Idee eines Volksautos zum (gefühlten) Anspruch auf ein Auto, frei nach dem Motto: „nicht ein Auto für alle, sondern jedem sein Auto!“¹⁴

⁸ Für die Entwicklung der Assistenzsysteme im Automobil bildete der Zweite Weltkrieg einen signifikanten Einschnitt. Auch in dieser Zeit wurde zwar innoviert, auf Komfort und Sicherheit ausgelegte Einrichtungen fanden jedoch erst wieder in der Nachkriegszeit mehr Beachtung. Technische Entwicklungen, die im Zuge der militärischen Forschung entstanden und dieser zunächst vorbehalten waren, begannen in der Nachkriegszeit auch in Personenkraftwagen zu diffundieren. Den Bruch in der Entwicklung von Assistenzsystemen erklärt Ann Johnson am Beispiel der ABS-Entwicklung anhand von (internationalen) ‚knowledge communities‘, deren Kontinuität im Zweiten Weltkrieg abbrach. An frühere technische Entwicklungen auf diesem Gebiet wurde auch nach dem Krieg nicht angeknüpft. Vgl. Johnson: *Hitting the brakes*, insbesondere S. 23-25.

⁹ Edelmann: *Vom Luxusgut*, S. 237f.

¹⁰ Pfister: *Das 1950er Syndrom*, S. 76. Vgl. auch Borscheid: *Auto und Massenmobilität*, S. 122.

¹¹ Pfister: *Das 1950er Syndrom*, S. 91

¹² Vgl. Fraunholz: *Motorphobia*, S. 274.

¹³ Seiler: *Republic*, S. 14 (Hervorhebungen im Original).

¹⁴ Sachs: *Die Liebe zum Automobil*, S. 101.

4.2 Koordination des Verkehrs mittels automobiler Assistenzsysteme

Die Freude über den Privatwagen wurde dadurch getrübt, dass sich „jetzt in Massen ein neuer Störenfried auf den Straßen breit [machte], nämlich andere Autofahrer.“¹⁵ Die im Folgenden dargestellten technischen Einrichtungen sollten Antworten geben auf die neue Problemlage. Ihre Assistenzfunktion zielte auf eine Erleichterung der Teilnahme an einem belebten und reglementierten Straßenverkehr.

4.2.1 Fahrtrichtungsanzeiger

Um trotz zunehmenden Verkehrs eine möglichst sichere Verkehrsteilnahme zu gewährleisten, wurden früh technische Lösungen gesucht. Schon um die Wende zum 20. Jahrhundert gab es beispielsweise Erfindungen von Lampen, die sich mit der Fahrtrichtung mitdrehten und damit die Fahrtrichtung anzeigen sollten, wie Abbildung 4.1 zeigt.

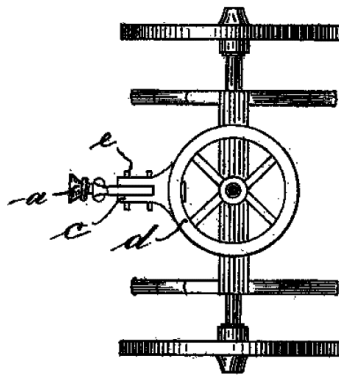


Abbildung 4.1: Fahrtrichtungsanzeiger für Motorfahrzeuge, Patent der Sächsische Accumulatorenwerke Aktien-Gesellschaft, 1899.¹⁶

¹⁵ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 101.

¹⁶ Patent auf Fahrtrichtungsanzeiger für Motorfahrzeuge (1899). Angemeldet durch Sächsische Accumulatorenwerke Akt.-Ges., Patentnr.: DE128370A. Angemeldet: 22.09.1899,

Trotz der frühen Erfindung mechanischer Richtungsanzeiger blieb es bis in die 1920er Jahre überwiegend beim Gebrauch von Handzeichen und Blickkontakt.¹⁷ Mit der zunehmenden Verbreitung geschlossener Wagen wurde diese Lösung jedoch obsolet, und eine neue Welle von Erfindungen wurde getätigt. Diese zielten mittels technischer Einrichtungen auf eine erleichterte Verständigung zwischen den Verkehrsteilnehmenden zum Zweck einer verbesserten Wahrnehmungssicherheit.¹⁸ Im Jahr 1927 wurden „[e]lektromagnetisch ausgeschwenkte Winker für Kfz [...] entwickelt[,] unabhängig voneinander durch Bosch (DRP 476 942), Zeiss-Ikon, Hessenwerke Kassel (DRP 444 114), Eugen Grill (DRP 463 033) und Otto Scharlach (DRP 464 036).“¹⁹ Ein Jahr später wurden „Fahrtrichtungsanzeiger für geschlossene Wagen, Kraftdroschken und Omnibusse vorgeschrieben.“²⁰ Wegen der besseren Sichtbarkeit wurden Winker zunächst bevorzugt, die Betätigung war überwiegend elektromagnetisch durch einen Schalter am Lenkrad.²¹ Noch im selben Jahr lieferte Zeiss „über 100000 Contax-Fahrtrichtungsanzeiger, u. a. an Opel, Stoewer, Daimler-Benz, Krupp, Presto, Daag, Simson-Supra, Elite.“²² Erst die gesetzliche Verpflichtung verhalf dem Fahrtrichtungsanzeiger zum Durchbruch.

In den 1930er Jahren folgten versenkbare Winker und solche, die „beim Einbiegen in die Gerade automatisch zurückschalten.“²³ In Deutschland tat sich auf diesem Feld besonders Bosch hervor: Ende der 1940er Jahre mit Blinkleuchten,²⁴ in den 1950er Jahren dann als kombinierte Leuchteinheit zusammen mit Scheinwerfer und Nebelleuchte.²⁵ In den 1960er Jahren kam dann noch der Impulsgeber für die Rundum-Warnblinkanlage dazu.²⁶ Inzwischen haben sich Blinker durchgesetzt, auch wenn Winker zuerst verbreiteter waren und nicht klar war,

erteilt: 14.02.1902. Vgl. auch: <https://www.dpma.de/service/klassifikationen/ipc/ipcprojekt/einekurzgeschichtedesautomobils/hilfreicheszubehoer/index.html> (abgerufen 01.10.2016)

¹⁷ Möser: Geschichte des Autos, S. 316.

¹⁸ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 78. Ähnlich Merki: Siegeszug, S. 324.

¹⁹ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 90.

²⁰ Ebd., S. 93.

²¹ Ebd.; so auch Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 78.

²² Ebd., S. 94.

²³ Ebd., S. 260.

²⁴ Ebd., S. 389.

²⁵ Ebd., S. 396.

²⁶ Ebd., S. 401; de Boer/Dobbelaar/Mom berichten für die 1960er Jahre vom Einsatz erster transistorbetriebener Blinker: Das Auto und seine Elektrik, S. 43.

welches von beiden Systemen sich am Ende durchsetzen würde (oder ob beide nebeneinander fortbestehen würden). Alexander Spoerl riet zeitgenössisch und nicht ohne den ihm eigenen Spott, pragmatisch mit der Entscheidung umzugehen, ob Blinker oder Winker geeigneter seien:

„Ob Winker oder Blinker besser seien, darf Sie nicht rühren; die Entscheidung hat die Autofirma bereits für Sie gefällt. Nachts sind die Blinker besser, aber sie werden im hellen Sonnenlicht kaum gesehen. Winker sind deutlich im Hellen wie im Dunklen, aber sie klemmen zuweilen in den dünnen Achsen, frieren ein, brechen ab, wenn ein kühner Radfahrer noch schnell vorbei will.“²⁷

Und auch für den Fall eines Ausfalls des Richtungsanzeigers weiß Spoerl Rat:

„Wenn einmal Winker und Blinker tückisch versagen – was sie von Haus aus nicht dürfen, aber dennoch tun –, dann müssen Sie die linke Scheibe herunterkurbeln und die Richtung mit dem linken Arm anzeigen (nachts mit einer Taschenlampe!): Arm links waagrecht heißt links. Arm nach oben angewinkelt heißt rechts. Arm nach unten (bei ausgefallenem Bremslicht) heißt Halt!“²⁸

Blieb nur zu hoffen, dass der nachfolgende Verkehr diese Zeichen auch verstand.

4.2.2 Hupe und andere akustische Signalgeber

Auch die Hupe (beziehungsweise das Signalhorn) kann unter einem weit gefassten Begriff der Assistenzsysteme als ein solches zur Erleichterung der Teilnahme am Straßenverkehr verstanden werden. Bereits bei Kutschen wurden sie üblicherweise als Signal eingesetzt, welches das Rufen und Schreien zur Warnung und Ankündigung ersetzte. Zunächst blieb die technische Ausführung unverändert.²⁹ Ab Anfang der 1900er Jahre kamen auch elektrische Hörner in den Verkehr. Wohl am bekanntesten und stärksten richtungsweisend ist die 1909 von Miller Reese Hutchinson erfundene und von der Klaxon Company vertriebene Hupe mit dem Namen ‚Klaxon‘.³⁰ Im selben Jahr findet sich in der Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins eine Präsentation

²⁷ Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 119.

²⁸ Ebd., S. 119f.

²⁹ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 39.

³⁰ Ebd., S. 40.

verschiedenster Hupenmodelle, wie in Abbildung 4.2 zu sehen.³¹ 1910 brachte auch die Deutschen Telephon-Werke GmbH (DeTeWe) eine elektrische Hupe heraus.³² In den folgenden Jahren wurden elektrische Signalgeber vermehrt in Automobilen erprobt, in Verbindung mit elektrischem Anlasser und Beleuchtung.³³ Für den Anfang der 1920er Jahre vermerkte Seherr-Thoss das Verschwinden verschiedener anderer Signalapparate wie Ballhupen, Glocken, Sirenen oder Pfeifen.³⁴ Die – mechanisch zu betätigende – elektrische Hupe war von da an fester Bestandteil der Automobilausstattung.



Abbildung 4.2: Verschiedene Hupenmodelle aus dem Jahr 1909, aus: Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins, Heft 4, 1909, S. 64; nach: Wachtel (Hg.): Facsimile Querschnitt, S. 115.

³¹ Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins, Februar 1909, Heft 4, S. 64; nach: Wachtel (Hg.): Facsimile Querschnitt, S. 115.

³² Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 39.

³³ Ebd., S. 42.

³⁴ Ebd.

Bemerkt werden muss an dieser Stelle noch, dass das Hupen zwar hilfreich sein konnte als Warnung in gefährlichen Situationen, häufig aber – auch damals schon – als aggressives Verhalten anderen Verkehrsteilnehmenden gegenüber gedeutet wurde. Erschwerend kam hinzu, dass, so zum Beispiel nach der preußischen Polizeiverordnung von 1901 und ab 1906 reichseinheitlich, in bestimmten Situationen „Autofahrer aus Sicherheitsgründen zum Hupen verpflichtet“ waren.³⁵ Auch wenn die Hupe (ebenso wie andere akustische Signalgeber) nur wenig Anteil am eigentlichen Fahrvorgang hat, ersetzte sie, zunächst auf rein mechanischem, später elektrischem Wege, eine stimmliche Äußerung der Fahrenden, die im zunehmend dichter werdenden Verkehr und angesichts eines nun meist geschlossenen Innenraumes von Automobilen keine Wirkung mehr zeigte.

4.2.3 Scheinwerfer

Wie schon Fahrtrichtungsanzeiger und akustische Signalgeber, so können auch die Scheinwerfer am Auto als Assistenzsysteme verstanden werden, da sie über eine Verbesserung der Sichtverhältnisse zur Unterstützung der Fahrenden beim Fahrvorgang beitragen. Die ersten Lampen am Automobil wurden, wie schon bei den akustischen Signalgebern, von den Kutschen übernommen. Paraffinlampen waren vorne, Acetylenlampen für Seiten- und Rücklichter üblich.³⁶ Erst die Erfindung des Wolfram-Fadens 1906 ermöglichte den Einbau elektrischer Lampen im Automobil, da dort Kohlefadenlampen aufgrund der mechanischen Belastung schlecht einsetzbar waren. Zudem brachte Wolfram eine 70-prozentige Stromersparnis gegenüber dem Kohlefaden.³⁷ Seit der Jahrhundertwende wurde im Auto ein Gleichstromdynamo verwendet, der, inkrementell weiterentwickelt, noch bis in die 1960er Jahre Anwendung fand.³⁸ Erst danach reichte seine Leistung aufgrund der Vielzahl elektrischer Systeme im Auto nicht mehr aus und er wurde zunehmend von Drehstromgeneratoren abgelöst.³⁹

In den ersten zwei Jahrzehnten des zwanzigsten Jahrhunderts stand auf lichttechnischem Gebiet bei der Entwicklung elektrischer Scheinwerfer das Problem

³⁵ Haubner: Nervenkitzel, S. 157; zum Problem des Lärms auch: Fraunholz: Motorphobia, S. 89.

³⁶ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 41.

³⁷ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 36.

³⁸ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 32.

³⁹ Ebd., S. 42 und S. 44.

des Blendens im Fokus der Konstruktion. Zwar gelang es damals bereits, lichtstarke Lampen herzustellen; das Problem, damit den Gegenverkehr zu blenden, wurde aber mit stärker werdender Lichtleistung immer größer.⁴⁰ Verschiedene Erfindungen und inkrementelle Entwicklungen, wie 1921 beispielsweise ein ‚Lichtschalter für regulierbare Scheinwerfer-Abblendung‘ der Eisemann-Werke AG, sollten Abhilfe schaffen.⁴¹ Eine wegweisende Entwicklung gelang Osram und Bosch 1924 mit der ‚Bilux‘-Doppellampe. Sie besaß zwei Glühfäden, von denen einer außerhalb des Brennpunktes eingestellt war. Auch asymmetrische Lösungen kamen auf.⁴² Elektrische Scheinwerfer hatten sich zu diesem Zeitpunkt mit weit über 90 Prozent in deutschen Automobilen durchgesetzt.⁴³ Jedoch war das Problem der Blendung durch Autoscheinwerfer noch nicht zufriedenstellend gelöst. 1937 vergab das Reichsverkehrsministerium einen Forschungsauftrag zu diesem Thema an das Lichttechnische Institut der TH Karlsruhe.⁴⁴ Weder hatte das Neophan-Glas von 1933 der Deutschen Auerlicht-Gesellschaft, das grelles Sonnen- und Scheinwerferlicht abdämpfen sollte, das Problem behoben,⁴⁵ noch 1935 der ‚Notek-Breitstrahl-Zusatzscheinwerfer ohne Blenden‘ der Nova-Technik GmbH.⁴⁶ Neben der Abblendung wurde in den 1920er und 1930er Jahren aber auch an anderen technischen Hilfsmitteln gearbeitet: Nebelleuchten kamen in den 1920er Jahren auf, Fernlicht in den 1930er Jahren.⁴⁷ Zudem wurden Brems- und Rücklichter in dieser Zeit serienmäßig verbaut.⁴⁸

In den 1950er Jahren kam erneut Bewegung in die Entwicklung des Abblendlichts. Im Jahr 1952 fanden Versuchsfahrten des ADAC unter Beteiligung der Firmen Philips, Osram, Bosch, Hella und des britischen Road Research Laboratory statt. Im Zentrum standen Versuche mit der „Trennung von Fern- und Nahlicht mit Zusatzscheinwerfern zum Abblenden statt der bisherigen Bilux-Lampe“,

⁴⁰ So finden sich schon früh Patente für Abblend-Vorrichtungen, z. B. von 1906 mit dem Titel „Vom Sitz des Wagenführers aus zu bedienende Vorrichtung zum Abblenden des Lichtes bei Scheinwerfern für Fahrzeuge“, Patentnr. DE184083A vom 12. Januar 1906, ausgegeben am 04. Mai 1907; abrufbar unter: <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE00000184083A> (Stand 28.05.2019).

⁴¹ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 82.

⁴² de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 42. Und Seherr-Thoss, S. 86.

⁴³ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 83.

⁴⁴ Ebd., S. 274.

⁴⁵ Ebd., S. 260.

⁴⁶ Ebd., S. 268.

⁴⁷ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 42.

⁴⁸ Ebd., S. 43.

wobei Erkenntnisse über asymmetrische Lösungen gewonnen wurden.⁴⁹ Die Ergebnisse wurden im Folgenden in einem Bericht an das Verkehrsministerium gesandt. Aus der Kooperation der beteiligten Firmen entstanden 1955 serienreife Scheinwerfer und Glühbirnen für das asymmetrische Abblendlicht. Auch heute noch wird das Abblendlicht zur Vermeidung des Blendens asymmetrisch konstruiert. Bosch brachte 1954 eine weitere Entwicklung auf den Markt: einen „Leuchtweiteregler, der automatisch den Einfluß unterschiedlicher Achsbelastung auf die Scheinwerfer-Einstellung korrigiert.“⁵⁰ Als 1957 das asymmetrische Abblendlicht offiziell zum europäischen Beleuchtungssystem ausgerufen wurde und die betroffenen Firmen entsprechende Patente austauschten, kamen weitere Systeme auf den Markt.⁵¹

In den USA wurden zuweilen vier verschiedene Scheinwerfer eingesetzt, um den Anforderungen zu entsprechen, aber auch, weil diese seit den 1930er Jahren als Designobjekte verstanden und – versenkbar oder stromlinienförmig angepasst – entsprechend in Szene gesetzt werden konnten.⁵² In den 1960er Jahren, nachdem man mit dem asymmetrischen Licht einen Lösungsweg für das Problem des Blendens gefunden hatte, wandte man sich wieder vermehrt der Erhöhung der Lichtstärke und der Leistungsfähigkeit der Lampen zu; die asymmetrische Halogen-Zweifadenlampe kam auf den Markt.⁵³ In der folgenden Zeit kam es im Wesentlichen zu kleinschrittigen Weiterentwicklungen der bestehenden Systeme und vorherrschenden Lösungsansätze, wozu auch die Einführung des Xenonlichts in den 1990er Jahren zählt, das die Diskussion um Lösungen für das Blenden des Gegenverkehrs erneut entfachte. ‚Intelligente‘ Lichtsysteme, wie die automatische Leuchtweitenregelung – heute oftmals in Verbindung mit LED-Scheinwerfern –, sollen Abhilfe schaffen.

Mit dem verstärkten Einsatz von Sensortechnologie im Auto und der Hinwendung zu sensorgestützten elektronischen Assistenzsystemen kamen in jüngerer Zeit noch einmal neue Aspekte der Fahrunterstützung hinzu: Nachtsicht-Assistent, (adaptiver) Fernlichtassistent und Lichtautomatik nahmen den Fahrenden

⁴⁹ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 392f.

⁵⁰ Ebd., S. 395.

⁵¹ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 43.

⁵² Ebd., S. 44.

⁵³ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 402.

die Aufgabe der Bedienung verschiedener Lichteinrichtungen zum Teil bereits vollständig ab.⁵⁴

4.2.4 Geschwindigkeitsmesser

Für den im 20. Jahrhundert zunehmend dichter werdenden Verkehr wurden Geschwindigkeitsmesser immer wichtiger. Obwohl bereits früh Geschwindigkeitsverstöße geahndet wurden, blieben Geschwindigkeitsmesser lange Zeit Extraausstattung, die zugekauft werden musste. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren es vor allem die sogenannten ‚Autofallen‘, bei denen meist „die Strecke zwischen zwei Bäumen abgeschritten und die benötigte Zeit der vorbeifahrenden Wagen mit der Taschenuhr gemessen“⁵⁵ wurde, vor denen man sich mit einem Geschwindigkeitsmesser schützen wollte.⁵⁶ Aus diesem Grund maß das in einer Werbung (Abbildung 4.3) abgebildete Modell mit dem Namen ‚Protector‘ der Dresdner Nähmaschinenfabrik Großmann nicht nur die Geschwindigkeit, sondern zeichnete diese – wie bei einem Fahrtenschreiber – auf einem mitlaufenden Papierstreifen auf.⁵⁷

Über die mangelnde Zuverlässigkeit dieser Messinstrumente beschwerten sich die ‚Automobilisten‘ häufig.⁵⁸ Noch 1965 echauffierte sich Reinhard Seiffert in seinem Buch *Ein Wunder auf 4 Rädern* auf mehreren Seiten über ungenaue Tachometer (insbesondere Wirbelstromtachometer) und führte die Schuld auf die Serienfertigung dieser Apparate und die schwankenden Materialeigenschaften zurück.⁵⁹ Doch bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurde in der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der damals verfügbaren Geschwindigkeitsmessinstrumente ein Problem gesehen, weshalb preußische Ministerien sich 1905 zu einem Preisausschreiben für Geschwindigkeitsmesser veranlasst sahen.⁶⁰ 1907 brachten Siemens und Halske Geschwindigkeitsmesser auf den Markt, die auf einem

⁵⁴ Ausführlicher zu modernen Assistenzsystemen und die vielfältige Weise der Fahrerunterstützung in Kapitel 6.

⁵⁵ Fraunholz: *Polizei und Automobilverkehr*, S. 108.

⁵⁶ Ebd., S. 124-126; ders.: *Motorphobia*, S. 171-180.

⁵⁷ Merki: *Siegeszug*, S. 347-349.

⁵⁸ Scharfe: *Pferdekutscher*, S. 153. Scharfe führt aus, dass es 1906 noch keine zuverlässigen Geschwindigkeitsmesser gab, weshalb die „Automobilgeschwindigkeit am Pferde orientiert“ angegeben wurde: Trab-, Schrittgeschwindigkeit.

⁵⁹ Seiffert: *Ein Wunder auf 4 Rädern*, S. 248ff. Ähnlich bei Merki: *Siegeszug*, S. 347.

⁶⁰ Fraunholz: *Motorphobia*, S. 76.

Wechselstromgenerator mit Voltmeter basierten.⁶¹ Weitere Modelle unterschiedlichster Firmen mit verschiedensten technischen Lösungsansätzen folgten in den 1910er Jahren.⁶² Es begannen sich unter den zahlreichen Tacho-Varianten Standards zu etablieren, wobei davon abweichende Lösungen von der Kundschaft häufig nicht angenommen wurden. So erging es dem sogenannten ‚Lupentacho‘ bei Citroen und dem ‚Fiberthermometer‘-Tacho bei Mercedes-Benz.⁶³ Ähnlich schwer hatten es die ersten digitalen Geschwindigkeitsanzeigen. Häufig kam es zu Rücknahmen durch die Automobilhersteller, die sich den Wünschen der Nutzenden beugten.



Abbildung 4.3: Geschwindigkeitsmesser ‚Protektor‘, der die Geschwindigkeit maß und aufzeichnete; aus: Merki, Siegeszug, S. 348.

⁶¹ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 37.

⁶² Ebd., S. 39.

⁶³ Möser: Innovationskulturen, S. 43. Weitere Tachovarianten sind beispielweise der den Zeiger- und der Trommel-Tachometer, vgl. Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 93.

4.3 Assistenzsysteme als Reaktion auf gesellschaftliche Debatten um das Automobil

In den 1970er Jahren kulminierten die kritischen Debatten um das Auto. Zu der puren Begeisterung, die nach dem Krieg und in der frühen Wirtschaftswunderzeit vorgeherrscht hatte, war inzwischen die Erkenntnis getreten, dass eine immer weiter gesteigerte Verbreitung des Automobils hohe Kosten mit sich brachte. Unfallzahlen, Sicherheitsdebatten und Umweltaspekte begannen ab den 1960er Jahren die Diskussion um das Auto zu beherrschen. Im Folgenden werden diese Problemlagen im gesellschaftlichen Kontext der Zeit angesprochen und die Themen Umwelt und Sicherheit in den Zusammenhang mit Assistenzsystemen und deren Entwicklung gebracht.

4.3.1 Umweltauto

Nicht nur die hohen Unfallzahlen und die stetig wachsende Verkehrsdichte wurden ab den 1960er Jahren zunehmend als Problem wahrgenommen. Auch die mit dem Autoverkehr einhergehende Umweltbelastung wurde zum Thema. Zunächst war es die Luftverschmutzung, die als Streitthema das Automobil schon seit seinen Anfangszeiten begleitete, wie in Kapitel 5 noch ausführlicher diskutiert wird. Im Zuge der nach dem Zweiten Weltkrieg in Europa schnell anwachsenden Zahl motorisierter Verkehrsteilnehmer wurde das Auto in den 1960er Jahren zunehmend als Problem wahrgenommen. Rückblickend befindet Christian Pfister in seinem begriffsprägenden Sammelband *Das 1950er Syndrom*, dass seit der Zwischenkriegszeit

„neue Handlungsspielräume und Möglichkeiten zur Bedürfnisbefriedigung geschaffen [worden waren]. Andererseits wurden Teufelskreise des unüberlegten verschwenderischen Umgangs mit Rohstoffen und Energie in Gang gesetzt, die dem Umweltproblem in seiner heutigen Bedrohlichkeit zugrunde liegen, denen aber schwer zu entkommen ist, weil sie eine Vielzahl von Sachzwängen geschaffen haben.“⁶⁴

Mit noch deutlicheren Worten beschreibt Sina Fabian die Situation:

⁶⁴ Pfister: *Das 1950er Syndrom*, S. 77.

„Bis in die frühen 1970er Jahre hinein spielte Umweltschutz für die Massenmotorisierung nahezu keine Rolle. Im Gegenteil, die bundesdeutsche Nachkriegszeit war von einem massiven Straßenausbau geprägt, der kaum Rücksicht auf ökologische Aspekte nahm. Bäume am Straßenrand wurden beispielsweise als gefährliche ‚Unfallverursacher‘ betrachtet, sodass sie systematisch gefällt wurden, um das Unfallrisiko zu mindern.“⁶⁵

Wenn auch zunächst von vielen Seiten widerwillig, wurde in Folge des zunehmenden Verkehrs Handlungsbedarf in Sachen Umweltschutz erkannt. Dieser Handlungsbedarf wurde ab den 1970er Jahren noch einmal verstärkt durch die sogenannte Ölkrise. Der Anstieg der Ölpreise machte die Abhängigkeit des Systems Auto von fossilen Energieträgern – und internationalen Handelsmärkten – deutlich.⁶⁶ Dies führte zusammen mit der ohnehin schon diskutierten Umweltschutzthematik zur Einführung einer Vielzahl neuer technischer Systeme der Motorentechnik: Schichtladung, geteilter Verbrennungsraum, Magerkonzepte, elektronische Einspritzung und Zündung hatten neben weiteren Einrichtungen in dieser Debatte ihren Ursprung.⁶⁷ Zudem begann man, das Gewicht der Autos über Leichtbauweisen zu reduzieren und optimierende Maßnahmen zur Verbrauchssenkung einzuführen. Wieder – wie schon einmal in der Zwischenkriegszeit – wurde das Thema Aerodynamik virulent.⁶⁸ Auch der Dieselantrieb wurde aufgrund des geringeren Verbrauchs als Lösung diskutiert, obwohl die Umweltschädlichkeit der Dieselaabgase damals schon bekannt war.⁶⁹ Für die zunehmend effektiver werdende Filterung von Autoabgasen war das Vorhandensein einer Onboard-Diagnose-Einrichtung (OBD) entscheidend, für die Elektronik, insbesondere in Form von Sensoren, im Auto etabliert werden musste.⁷⁰

Die neuen Technologien, die zum Teil stark mit ihrem Umweltschutzaspekt beworben wurden, „avancierten so zu Prestige- und Distinktionsmerkmalen.“⁷¹ Für die Automobilindustrie, die in einer Sinnkrise steckte, wohin man das Auto noch entwickeln sollte, kam diese, wenn auch ungeliebte, Herausforderung zur

⁶⁵ Fabian: Boom in der Krise, S. 407. Ähnlich kritisch schildern Canzler und Knie noch in den 1990er Jahren die gegenwärtige Problemlage: Canzler/Knie: Das Ende des Automobils.

⁶⁶ Vgl. z. B. Eckermann: Dampfwagen, S. 176.

⁶⁷ Eckermann: Dampfwagen, S. 175.

⁶⁸ Ebd., S. 179.

⁶⁹ Canzler/Knie: Das Ende des Automobils, S. 82f. Ausführlich Neumaier: Dieselaautos in Deutschland und den USA. Er betont die stark kulturell beeinflussten und unterschiedlichen Zuschreibungen an Dieselfahrzeuge.

⁷⁰ Canzler/Knie: Das Ende des Automobils, S. 85.

⁷¹ Fabian: Boom in der Krise, S. 355.

rechten Zeit. ‚Öko‘ wurde zunehmend chic und über die Marken hinweg von den Automobilherstellern als verkaufsfördernd erkannt und zur Imagebildung eingesetzt. So warb VW in den 1990er Jahren für den ‚Öko‘-Golf (Golf Ecomatic)⁷² und die Daimler-Benz AG ließ 1990 eine Zeitungswerbebeilage in der *Zeit* mit „50 Ideen“ zu Umweltverträglichkeit drucken.⁷³ Von einer ganz freiwilligen und problemlosen Umorientierung kann jedoch keine Rede sein. Die Branche tat sich schwer mit der ökologischen Wende, auch weil man zuvor, aus dem Druck heraus, weiter innovieren zu müssen, Heil in der anderen Richtung gesucht hatte: „Die Autoindustrie hat durch das Entwicklungsmuster schneller-schwerer-stärker-teurer in den letzten Jahren das Konzept [der ‚Rennreiselimousine‘] quasi überreizt. Mit großem technischem Aufwand wurde häufig ohne Maß und Ziel einer blinden Optimierungsphilosophie gehuldigt.“⁷⁴

Neben dem Einbau umweltrelevanter Assistenzsysteme wurden auch Verhaltensänderungen diskutiert.⁷⁵ Im Zentrum der Kritik stand immer wieder das durch den motorisierten Individualverkehr, vor allem durch das Auto, veränderte Mobilitätsverhalten. Durch die Verstädterung hatte sich der Freizeitverkehr erhöht⁷⁶ und in den Städten oder Agglomerationen hatte sich die Siedlungsstruktur verändert. Borscheid fasst zusammen: Das Auto hatte die „Ziele, die zu Fuß erreichbar sind, weniger werden lassen. Die Welt ist im wahrsten Sinne des Wortes ein Stück unzugänglicher geworden.“⁷⁷ Und führt weiter aus: „Wer sich ein Fahrrad, ein Motorrad, und ganz besonders ein Auto kauft, der ändert seine Gewohnheiten nach Anzahl, Länge, Richtung und Zeitpunkt der Fahrten.“⁷⁸ Ein sich verstärkender Kreislauf.

Aber nicht nur wurde im Hinblick auf Umweltthemen ein ‚Weniger‘ an Autofahrten gefordert, sondern es wurde auch dazu aufgerufen, umweltfreundlich – gemeint war zumeist kraftstoffsparend – zu fahren. So nahm sich auch die beliebte

⁷² Mit dem Werbespruch „Der erste Öko, den man kaufen kann.“, Minucci: Automobilwerbung, S. 350; ähnlich warb Opel, vgl. ebd., S. 358f. mit dem Aufruf: „Leben und leben lassen.“

⁷³ Zeitungswerbebeilage in: Die Zeit 1990, Nr. 22 (18.5.1990): „Für den Stern auf dem wir leben“, darin „50 Ideen“ zu Umweltverträglichkeit, zitiert nach Südbeck: Motorisierung, S. 1.

⁷⁴ Canzler/Knie: Das Ende des Automobils, S. 11.

⁷⁵ Eine Untersuchung des Verhältnisses von Verhaltensänderungen und technischen Lösungen im Sinne von Assistenzsystemen führt hier zu weit, es wäre aber durchaus aufschlussreich diesen Aspekt an anderer Stelle systematischer in den Blick zu nehmen.

⁷⁶ Borscheid: Auto und Massenmobilität, S. 130ff.

⁷⁷ Ebd., S. 137.

⁷⁸ Ebd., S. 133.

Fernsehserie *Der 7. Sinn*, die seit 1966 – zeitweise zur besten Sendezeit – in fünfminütigen Spots hilfreiche Tipps für sicheres Verhalten im Verkehr gab, des Themas an, unter dem Motto „Wie fahre ich energiesparend und umweltfreundlich?“⁷⁹ Dass der Themenkomplex Umweltschutz und Auto in den 1980er Jahren viel und gesellschaftlich breit diskutiert wurde, zeigt die Wahl der Gesellschaft für deutsche Sprache zum „Wort des Jahres“ 1984, die auf das „Umweltauto“ fiel.⁸⁰ Es mag fast scheinen, als habe die Umweltschutz- und Waldsterbensdebatte dieser Zeit letztlich zumindest auf politische Entscheidungen, wie die Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen, mehr Einfluss genommen als die Zahl der Verkehrstoten.⁸¹

4.3.2 ‚Stau-Auto‘ und Autoradio

Etwa ab den 1960er Jahren wurde in Deutschland unter dem Schlagwort „stehender Verkehr“⁸² eine weitere Herausforderung der zunehmenden Fahrzeugzahl auf den Straßen thematisiert: Stau als ein das Verkehrssystem gefährlich bedrohendes Problem.⁸³ Diese Entwicklung stellte Vorteile des Systems Auto in Frage, denn die individuelle Mobilität für alle bedeutete nun, dass die Straßen nicht mehr frei waren: „Am meisten schadet der Attraktion des Automobils – sein Erfolg.“⁸⁴ Die Folgen des gestiegenen Verkehrsaufkommens erforderten eine größere Effizienz. Durch die zunehmende Zahl an Staus und Verkehrsstörungen wurde es für die Verkehrsteilnehmenden immer wichtiger – um keine Zeit zu verlieren – das Verkehrsaufkommen zuverlässig abschätzen und eine entsprechende Routenwahl treffen zu können.⁸⁵ Auch auf politischer Ebene wurde diese Thematik erkannt. Nicht von ungefähr gelten die 1960er Jahre und die ersten Jahre der 1970er – als zentralistische Steuerungsutopien in Mode

⁷⁹ Ebeler: *Der 7. Sinn*, S. 170.

⁸⁰ Vgl. Fabian: *Boom in der Krise*, S. 424f. und: <https://www.duden.de/sprachwissen/sprachratgeber/Wort-und-Unwort-des-Jahres-Deutschland> [abgerufen: 14.03.2019].

⁸¹ Zu diesem Schluss kommt zumindest Fabian: *Boom in der Krise*, S. 415. Für eine ausführlichere Betrachtung dieses Themenkomplexes in den 1980er Jahre sei verwiesen auf: Neumaier: *Die Einführung des „umweltfreundlichen Autos“*.

⁸² Borscheid: *Auto und Massenmobilität*, S. 124.

⁸³ Dabei soll nicht vergessen werden, dass man Stau, gerade in Städten, auch schon vor dem Automobil kannte; vgl. hierzu Lay: *Geschichte der Straße*, S. 193f. Allgemeiner zur Geschichte des Staus: Möser: *Der Stau*.

⁸⁴ Sachs: *Die Liebe zum Automobil*, S. 206.

⁸⁵ Ebd., S. 250.

waren – als „Hoch-Zeit der Generalverkehrspläne“,⁸⁶ mittels derer versucht wurde, dem Problem über verkehrspolitische Steuerungsmaßnahmen beizukommen.

Andernorts, vor allem in den USA, deren Massenmobilisierung weniger durch die Weltkriege beeinflusst war, war das Stauproblem schon einige Jahre vorher drängend geworden. Mit der Erkenntnis, dass der Ärger über den dichten Verkehr und andere Verkehrsteilnehmende beim Fahren zu gefährlichem Fahrverhalten führte, wurde das Autoradio seit den 1950er Jahren zunehmend bewusst zur Ablenkung und Unterhaltung eingesetzt und als „personal mood regulator“ beworben.⁸⁷ Ab den 1960er Jahren wurden im Radioprogramm neben dem Wetter Informationen über Baustellen und das Stauvorkommen verkündet.⁸⁸ Das Autoradio hatte, wie in Kapitel 7.3.1 zur Geschichte von Navigations- und Radiosystemen als Assistenz im Verkehr noch ausführlicher zu sehen sein wird, eine Wandlung vom Begleiter auf der Straße (in den 1930er Jahren) über den Schutzengel (1950er Jahre), hin zum Führer durch den dichten Verkehr (ab den 1960er Jahren) durchlaufen. Die Lotsenfunktion als Frühwarnsystem und Hilfe zur Stauumfahrung war dabei zentral. Weniger Zeit im Stau bedeutete dabei auch mehr Zeit mit der Familie – in diesem Sinne von „Unterstützung“ warb Blaupunkt mit den Worten „it assists the driver“.⁸⁹ Weitere Assistenzsysteme, die im Zuge der Debatte um das ‚Stau-Auto‘ aufkamen, werden in Kapitel 5 bei der Darstellung des geschlossenen Wagens und des ‚Autos als Wohnraum‘ ausführlicher diskutiert.

4.3.3 Sicherheit im Automobil

Mit aufkommendem und zunehmendem Automobilverkehr spielte auch das Thema Sicherheit, wie in diesem Kapitel bereits zu sehen war, eine wichtige Rolle. Besonders bekannt ist die Diskussion um die Verkehrstotenzahlen und die Unfallvermeidung, die in der Bundesrepublik ab den 1960er und verstärkt seit

⁸⁶ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 104. Ausführlicher zu Steuerungsutopien und dem damit verbundenen Mindset der damaligen Zeit vgl. Seefried: Zukünfte, besonders S. 411-418.

⁸⁷ Vgl. Bijsterveld et al.: Sound and safe, Kapitel „The Car Radio as Mood Regulator“, S. 99-105, das Zitat S. 101.

⁸⁸ Dieker: Talking You Through, S. 18.

⁸⁹ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 104.

den 1970er Jahren geführt wurde.⁹⁰ Doch Sicherheit war für Autofahrende und andere Verkehrsteilnehmende schon lange ein Thema und begleitete das Auto von Anfang an.⁹¹ Viele Assistenzsysteme können unter dem Schlagwort ‚Sicherheitseinrichtungen‘ zusammengefasst werden – Automobilhersteller bewarben und bewerben sie als solche. Dabei liegt das Thema Sicherheit quer zu den oben in Anlehnung an Möser erläuterten vier ‚Funktionen‘ der Assistenz, soll heißen: es kommt in all diesen vor. Sehr viele Assistenzsysteme bezwecken direkt größere Sicherheit im Automobil oder tragen zumindest sekundär dazu bei – und werden unter diesem Aspekt vermarktet. Insbesondere bei den Assistenzsystemen, die das *Fahren des Fahrzeugs* und die *Teilnahme am Straßenverkehr* unterstützen, kommt der Sicherheitsaspekt zur Geltung: Systeme zur Unterstützung der Fahrstabilität sind ebenso auf Sicherheit ausgerichtet wie Spurhalteassistenten und Lichteinrichtungen. Selbst der Fahrtrichtungsanzeiger soll zur Kollisionsverhinderung beitragen. Die Geschichte der Sicherheit im Auto ist eng verzahnt mit der der Assistenzsysteme, weshalb hier zum besseren Verständnis des Kontexts ausführlich auf diese eingegangen werden soll.

Wie Sicherheitsfragen rund um das Auto in der Gesellschaft wahrgenommen werden und wurden, hat sich über die Zeit verändert. Zumeist werden Sicherheitsfragen heute unter dem Begriff der Verkehrssicherheit beziehungsweise Fahrsicherheit, im Sinne der Unfallvermeidung und -folgenminderung, besprochen. Aber auch die Betriebssicherheit, im Sinne von Zuverlässigkeit, ist eine Form der Sicherheit, die in Zusammenhang mit dem Auto eine Rolle spielt. Ebenso ist von Sicherheit in einem weiteren Sinne die Rede, wenn es um Diebstahlschutz geht.⁹² In der Rückschau mag es auf den ersten Blick so scheinen, als hätten frühere Generationen auf Sicherheit – so wie wir sie heute verstehen – keinen großen Wert gelegt. Dieser Fehlwahrnehmung liegt aber auch ein Missverständnis des Begriffs der Sicherheit zugrunde. In anderen Zeiten blickte man aus anderen Perspektiven und mit anderen Bezeichnungen auf Probleme, die wir noch heute kennen. Wenn uns diese anderen Konzepte nicht bekannt sind, laufen

⁹⁰ Vgl. Südbeck: *Motorisierung*, S. 482. Die US-amerikanische Diskussion beeinflusste auch die Diskussion in Deutschland. Die Veröffentlichung „Unsafe at any Speed“ von 1965 des Verbrauchersanwalts Ralph Nader befeuerte dort die Debatte und nahm entscheidend Einfluss. Er beschuldigte darin die Automobilkonzerne wissentlich unsichere, in der Handhabung gefährliche, Autos zu bauen und auf den Markt zu bringen. Vgl. Nader: *Unsafe at any speed*.

⁹¹ Unfälle waren auch schon vor dem Automobil ein Problem im Verkehr, vgl. Niemann: *Unfall*, S. 10.

⁹² Vgl. hierzu auch: Stieniczka: *Das „narrensichere“ Auto*, S. 45f.

wir Gefahr, sie zu übersehen – das gilt auch für die Diskurse um die Sicherheit des Automobils.⁹³ So herrschte in den Anfangsjahren des Automobilbaus, wie im Folgenden erläutert werden wird, ein anderes Verständnis von Sicherheit vor als wir es heute kennen.

Dass die Bewegung der Automobile im Verkehr und die daraus resultierenden Unfälle schon früh ein Problem darstellten, gegen das man sich auch rechtlich und finanziell abzusichern suchte, zeigt ein Blick in die Rechts- und Versicherungsgeschichte, auf die hier zur Kontextualisierung kurz eingegangen werden soll. Zunächst galt in Deutschland die verschuldensabhängige Haftung nach partikularem Recht. Ab 1900 wurde nach Deliktrecht des BGB gerichtet. Es galten örtliche Polizeivorschriften, eine erste rechtseinheitliche Regelung wurde 1906 erlassen: „Grundzüge betreffend den Verkehr mit Kraftfahrzeugen“. Hier war allerdings die Haftungsfrage noch nicht geklärt – schon früh war 1902 auf dem Juristentag die Forderung nach einer Gefährdungshaftung laut geworden, um Rechtssicherheit und gerechten Ausgleich zu schaffen.⁹⁴ Da für den Automobilverkehr keine Erfahrungen mit der Prämienberechnung vorlagen, waren die Versicherer zunächst zögerlich. Seit 1899 konnte man in Deutschland Unfall-, Haftpflicht-, und ‚Karambolageversicherungen‘ durch den Allgemeinen Deutschen Versicherungs-Verein Stuttgart, ab 1901 Kaskoversicherungen auch über die Agrippina-Versicherung abschließen.⁹⁵ 1907 wurde der „Automobilversicherungs-Verband“ aus 12 Gesellschaften gegründet. Eine Haftpflichtversicherungspflicht für Privatpersonen besteht in Deutschland erst seit 1940, die großflächige Differenzierung nach Risikogruppen wurde erst in den 1960er und 1970er Jahren umgesetzt.⁹⁶ Der Wandel in der Sozialstruktur der Automobilbesitzenden, der sich bereits für die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg ansetzen lässt, da das Auto hier bereits alltägliche Erscheinung (vgl. hierzu Kapitel 3) geworden war, führte dazu, dass Versicherungen für den Schadensfall für die weniger vermögenden Fahrenden wichtig wurden. Zahlreiche Versicherungen machten in den 1920er Jahren den Besitz eines Führerscheins obligatorisch.⁹⁷

⁹³ Norton: Four Paradigms, S. 322.

⁹⁴ Gadow: Zählung, S. 495.

⁹⁵ Schnitzer: Stella, S. 98.

⁹⁶ Ebd., S. 97-101.

⁹⁷ Ebd., S. 102. Südbeck: Motorisierung, S. 40, sieht diesen deutlichen Wandel erst in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg.

Im Folgenden sollen anhand der jeweils vorherrschenden Paradigmen die historischen Konzepte automobiler Sicherheit erläutert werden, um zu zeigen, wie sich dieses Verständnis über die Zeit gewandelt hat. In einem ersten Schritt werden die vier Paradigmen nach Peter Norton dargestellt; in einem zweiten wird diese Einordnung mit dem Fall Deutschlands abgeglichen und mit der Entwicklung der automobilen Assistenzsysteme in Verbindung gesetzt.

4.3.4 Vier Paradigmen der Verkehrssicherheit

In einem 2015 erschienenen Special Issue der Zeitschrift *Technology and Culture* zeichnet der Mobilitätshistoriker Peter Norton die Geschichte der automobilen Sicherheit in den USA anhand von vier zeitlich aufeinanderfolgenden Paradigmen nach und stellt diese zur Diskussion. Zeitlich aufeinanderfolgend heißt hier jedoch nicht, dass sich die Paradigmen gegenseitig jeweils vollständig abgelöst hätten, sondern bezeichnet eine allmähliche Verschiebung in der gesellschaftlichen Debatte; Aspekte aller vier Paradigmen kommen zu jeder Zeit vor (vgl. Abbildung 4.4). Das erste dominante Paradigma fasst Norton mit dem zeitgenössischen Slogan „safety first“ für die Jahre etwa von 1900 bis 1920. Nach dem damals vorherrschenden Verständnis von Sicherheit galt Geschwindigkeit per se als gefährlich und Autofahrende wurden häufig als rücksichtslos beschrieben, wie weiter oben schon diskutiert. Ihnen wurde die alleinige Verantwortung für ihr Tun und für die anderen Verkehrsteilnehmenden angetragen; gleichzeitig wurden sie über Verordnungen und Beschränkungen, wie Geschwindigkeitsbegrenzungen, zur Raison gerufen.⁹⁸

In der Zeit, in der das zweite Paradigma („control“) vorherrschte, also etwa von den 1920ern bis in die 1960er Jahre, wurde das Konzept der „Three Es“ zentral: „Engineering, Education, and Enforcement“. Fahrende wurden nach wie vor in der Verantwortung gesehen und vermehrt zur Rechenschaft gezogen, allerdings wurden nun auch Personen zu Fuß in die Verantwortung genommen. Drei Hauptursachen für Unfälle wurden ausgemacht, denen es beizukommen galt: „the jaywalker (or undisciplined pedestrian); the ‚nut behind the wheel‘ (the reckless driver); and the ‚dead man’s curve‘ (the poorly designed road).“⁹⁹ Verkehrserziehung, vor allem in Schulen, aber auch für Autofahrende, und straßenbauliche Maßnahmen waren die Antwort. Die Ahndung unachtsamen Überquerens

⁹⁸ Norton: Four Paradigms, S. 324f.

⁹⁹ Ebd., S. 326.

der Straße, insbesondere an nicht dafür vorgesehenen Stellen („jaywalking“), setzte sich vor allem in den USA dauerhaft durch¹⁰⁰ und spielt heute im Rahmen der Diskussion um autonome Fahrzeuge und deren Programmierung immer wieder eine Rolle.¹⁰¹

Das dritte Paradigma (1960er bis 1980er Jahre) entstand aus einer Auflehnung gegen die bis dahin vorherrschenden Paradigmen aus der Erkenntnis heraus, dass Unfälle, trotz aller erzieherischen und baulichen Maßnahmen, nicht vollständig zu verhindern waren. Die Verantwortung wurde nun gewissermaßen in das Auto hineinverlegt, das nun dem Paradigma der „crashworthiness“ zu folgen hatte. Es sollte alle Beteiligten bei einem Unfall schützen können. In diesem Zuge kamen Rückhaltesysteme wie Gurt und Airbag auf – letzterer vor allem, da man den Automobilnutzenden nicht zutraute, dass sie die Gurte auch tatsächlich anlegten. Die Funktion der Sicherheitseinrichtungen sollte nicht von den mitfahrenden Personen abhängig sein.¹⁰²

¹⁰⁰ Vgl. ausführlicher zum Problem des „jaywalking“ in historischer Perspektive: Norton: *Fighting Traffic*, besonders S. 65-101. Den Begriff gab es schon früher. Ursprünglich bezeichnete er Personen zu Fuß, denen das Stadtleben fremd war und die sich dort nicht zurechtfinden, wobei sie andere Zufußgehende behinderten. Oder wie Norton es beschreibt: „A ‚jay‘ was a hayseed, out of place in the city; a jaywalker was someone who did not know how to walk in a city.“ Norton: *Fighting Traffic*, S. 72.

¹⁰¹ Beim ersten tödlichen Unfall eines „autonom“ fahrenden Autos mit einer unbeteiligten Person 2018 in Tempe, Arizona, in dem eine Fußgängerin ums Leben kam, spielte das ‚jaywalking‘ eine entscheidende Rolle. Im Abschlussbericht des NTSB (National Transportation Safety Board) wird dazu ausgeführt: „The ADS [Advanced Driver System] first detected the pedestrian 5.6 seconds before impact [...] The system never classified her as a pedestrian— or correctly predicted her path—because she was crossing N. Mill Avenue at a location without a crosswalk, and the system design did not include consideration for jaywalking pedestrians. The ADS changed the pedestrian’s classification several times, alternating between vehicle, bicycle, and other.“ (NTSB: *Collision*, S. 16f) Und schließlich: „By the time the ADS determined that a collision was imminent, the situation exceeded the response specifications of the ADS braking system. The system design precluded activation of emergency braking for collision mitigation, relying instead on the operator’s intervention to avoid a collision or mitigate an impact,“ NTSB: *Collision*, S. V.

¹⁰² Norton: *Four Paradigms*, S. 327f.

THE FOUR PARADIGMS OF TRAFFIC SAFETY IN THE TWENTIETH-CENTURY UNITED STATES

<i>Paradigm</i>	<i>Speed</i>	<i>Construction of victims</i>	<i>Road design</i>	<i>Vehicle design</i>	<i>Drivers</i>	<i>Crashes</i>
Safety First (1900s–1920s)	Crucial: Inherently dangerous	Innocent pedestrians	Peripheral factor	Peripheral factor	Chiefly responsible	Inevitable with speed
Control (1920s–1960s)	Can be safe (with good road design)	Vehicle occupants; responsible pedestrians	Crucial: Design to prevent accidents	Peripheral factor	Recklessness: The “nut behind the wheel”	Preventable (“the Three Es”)
Crashworthiness (1960s–1980s)	Can be safe (with good road and vehicle design)	(Innocent) Vehicle occupants; pedestrians almost absent	Design to make accidents safe	Crucial: Design to make accidents safe	Secondary: Many factors beyond drivers’ control	Inevitable: Too many factors to control
Responsibility (1980s–present)	Can be safe (with above, plus responsible drivers)	(Responsible) Vehicle occupants; pedestrians returning?	Design to involve drivers	Design to make accidents safe	Drivers must be involved	Inevitable, but responsibility will prevent many

Abbildung 4.4: Die vier Paradigmen der Verkehrssicherheit nach Norton: Four Paradigms, S. 331.

Seit den 1980er Jahren bildete sich ein Paradigma heraus, in dem Aspekte aus allen vorangegangenen zur Geltung kamen. Unter dem Leitmotiv „responsibility“ wurde nun allen Beteiligten gleichermaßen – Autofahrenden, anderen Straßenverkehrsteilnehmenden, politischen Entscheidungstragenden, Automobilclubs und anderen Interessensgemeinschaften, Automobilherstellern, Straßenbauverantwortlichen – die Verantwortung für ein gewissenhaftes und sicheres Miteinander auf den Straßen übertragen. In allen Bereichen – Verkehrserziehung, Straßenbau, Automobilherstellung – wurde an einer Verbesserung der Verkehrssicherheit gearbeitet.¹⁰³ Norton sieht das zuletzt beschriebene Paradigma bis in die Gegenwart andauern, wirft aber auch einen Blick auf aktuelle Automatisierungstendenzen und darauf, wie sie die Fahrenden von der Verantwortung entlasten.¹⁰⁴

4.3.5 Die vier Paradigmen der Verkehrssicherheit – Ableich mit Deutschland

Norton stellte seine vier Paradigmen in dem Special Issue um *(Auto)Mobility, Accidents, and Danger* zur Debatte. In der gleichen Ausgabe veröffentlichte Untersuchungen zu Großbritannien, Italien und Belgien können an Nortons Konzept der Paradigmen anschließen, kommen jedoch teilweise zu anderen zeitlichen Einteilungen oder auch Verschiebungen in der Reihenfolge.¹⁰⁵ Auffällig ist, dass dies stark von der Automobilpolitik und der politischen Steuerungskultur des jeweiligen Landes abhängig zu sein scheint, weshalb sich für Europa keine Verallgemeinerung treffen lässt – außer die, dass die oben angesprochenen Aspekte zumeist auch in den untersuchten europäischen Ländern zu finden sind und mal stärker, mal schwächer ausgeprägt sind.

Für Deutschland ist das Thema Sicherheit noch nicht unter dem Blickwinkel der vier Paradigmen von Norton untersucht worden. Jedoch deutet die vorhandene Literatur zur Geschichte der automobilen Sicherheit darauf hin, dass sich Nortons Einteilung auch auf die deutsche Automobilgeschichte anwenden lässt. Die für diese Arbeit ausgewerteten Materialien und Quellen legen nahe, dass

¹⁰³ Norton: Four Paradigms, S. 329.

¹⁰⁴ Ebd., S. 330.

¹⁰⁵ So z.B. Oddy: This Hill is Dangerous für Großbritannien; Moraglio: Knights of Death für Italien oder Weber: Safety or Efficiency? für Belgien.

zumindest die Reihenfolge wie auch die grobe zeitliche Einteilung der von Norton für die USA festgestellten Klassifizierung entsprechen.

So scheint das erste Paradigma sowohl inhaltlich als auch zeitlich für Deutschland beziehungsweise Mitteleuropa zuzutreffen. Unter ähnlichen Gesichtspunkten wie Norton für die USA hat Merki bereits vor einiger Zeit die rechtliche Seite der Einführung des Automobils für Deutschland, Frankreich und die Schweiz untersucht und dabei festgestellt, dass auch dort die ‚Automobilisten‘ am Anfang des 20. Jahrhunderts als ‚Wildlinge‘ und ‚Raser‘ betitelt wurden, denen man mit Geschwindigkeitslimits beizukommen suchte.¹⁰⁶ Auch wenn das ‚Safety First Movement‘ in Deutschland nicht so stark ausgeprägt war wie in den USA, wurden ähnliche Probleme diskutiert.¹⁰⁷ Die Erkenntnisse und Einsichten in die Geschichte der frühen Assistenzsysteme bestätigen das. Zunächst galten, wie oben gezeigt, das schnelle Fahren und die Rücksichtslosigkeit der Personen am Steuer als besonders großes Problem. Abweichend von Norton könnte man dem technischen Aspekt des Fahrzeugdesigns bereits in dieser Zeit eine größere Rolle zuschreiben. Denn von Anfang an – und damit zeitlich vor der von Nortons Paradigmen erfassten Periode – wurden Zuverlässigkeit der Technik und Bedienkomfort als entscheidende Kriterien von den Herstellern erkannt und adressiert, sowohl was die technische Ausführung als auch deren Vermarktung anbelangte. Wie in Kapitel 1 ausführlich dargelegt, spielten frühe Assistenzsysteme hierbei eine entscheidende Rolle. Auch Merki sieht noch vor der Regulierung der ‚Auto-Wildlinge‘ die Betriebssicherheit, im Sinne funktionierender Technik, im Zentrum der Sicherheitsdebatte.¹⁰⁸ Damit lässt sich zumindest für Deutschland, aber sicherlich auch für andere Länder, ein Paradigma der Betriebssicherheit als ‚nulltes‘ Paradigma bis in die 1900er oder 1910er Jahre aufstellen.

Das Wirken der ‚Three Es‘ (Engineering, Education, Enforcement), unter deren Vorzeichen das zweite Paradigma Nortons steht, lässt sich für die Bundesrepublik ebenfalls bestätigen. Mit der 2006 erschienen Studie von Norbert Steniczka lassen sich Teile dieser Entwicklung zeitlich nach dem Zweiten Weltkrieg verorten.¹⁰⁹ Diese zeitliche Verschiebung dürfte mit der zahlenmäßig im Vergleich zu den USA verzögerten Motorisierung zu erklären sein. Unter diesem Paradigma

¹⁰⁶ Merki: Auto-Wildlinge, S. 56f.

¹⁰⁷ Vgl. Aldrich: Safety first.

¹⁰⁸ Merki: Auto-Wildlinge, S. 55.

¹⁰⁹ Steniczka: Vom fahrbaren Untersatz, S. 193f.

lässt sich beispielweise die das ‚Engineering‘ betreffende *Richtlinie für den Ausbau von Landstraßen* fassen, die 1937 erlassen wurde.¹¹⁰ Die Verkehrserziehung lässt sich in Deutschland bis in die 1920er Jahre und früher zurückverfolgen.¹¹¹ So gab es in der Zwischenkriegszeit Verkehrsunterricht an Schulen,¹¹² nachdem in Preußen bereits seit 1906 das Verhalten auf der Straße in den Schulen gelehrt wurde.¹¹³ Doch auch zur Zeit des Nationalsozialismus und nach dem Zweiten Weltkrieg sollte Verkehrserziehung fester Teil der Verkehrspolitik bleiben.¹¹⁴

In die (Anfangs-)Zeit der Verkehrserziehung fällt auch die Hochzeit des Kampfes um das Vorrecht auf der Straße. Gehörte die Straße nun den motorisierten Verkehrsteilnehmenden, die dieses Vorrecht zunehmend für sich beanspruchten, oder sollte sie weiterhin – wie es bis dahin üblich gewesen war – als öffentlicher Raum gelten, den alle gleichermaßen benutzen durften und in dem niemandem Vorrang gegenüber anderen eingeräumt wurde? In den USA bekam die Diskussion in Anbetracht der vielen Verkehrstoten besonders in den Städten bald ein Übergewicht zugunsten des Automobils; in den 1910er Jahren wurde *jaywalker* zu einer Bezeichnung für den Automobilverkehr störende Personen zu Fuß. Dabei waren Automobilbegeisterte nicht die einzige Interessensgruppe, die bemüht war, *jaywalking* zu unterbinden. Vielerorts unterstützten Polizei, Personen aus dem Umfeld des ‚Safety First Movements‘, Lehrpersonal und die Autoindustrie diese Bemühungen. Pfadfindergruppen verteilten Flugblätter, um auf das Problem aufmerksam zu machen.¹¹⁵ Die mobile Vorherrschaft auf den Straßen blieb allerdings noch lange umkämpft.

Auch in Deutschland befand das Reichsgericht, das sich 1926 mit dieser Frage zu befassen hatte noch, dass „die Straßen allen Verkehrsteilnehmern gleichberechtigt zur Verfügung“ stehen sollten.¹¹⁶ Ein *enforcement* fand zur gleichen Zeit statt, getrieben von den Beschwerden anderer Verkehrsteilnehmenden über das Benehmen der Autofahrenden auf der Straße. Verstärkt finden sich Maßnahmen

¹¹⁰ Niemann: Unfall, S. 13.

¹¹¹ Merki: Auto-Wildlinge, S. 65; Fack: Automobil, Verkehr und Erziehung, insbesondere S. 181-202.

¹¹² Merki: Siegeszug, S. 361; Möser: Kampf, S. 98.

¹¹³ Haubner: Nervenkitzel, S. 152.

¹¹⁴ Nowak: Teaching Self-Control, S. 137; Fack: Automobil, Verkehr und Erziehung, S. 406-413 und S. 363-395.

¹¹⁵ Norton: Fighting Traffic, S. 74f.

¹¹⁶ Gadow: Zähmung, S. 500.

des *enforcement* ab den 1950er Jahren.¹¹⁷ Das zweite Paradigma lässt sich also ebenso für Deutschland konstatieren, wenn auch, im Vergleich zu Nortons Einteilung für die USA, zeitlich weiter ausgedehnt.



*Der autobahn-
sichere Wagen*

für hohe Reisedurchschnitte

Durch den serienmäßigen Einbau eines Z.F.-Autobahn-Fernganges kann der Typ 320 beliebig lange mit seiner Höchstgeschwindigkeit von 126 km/std voll ausgefahren werden. Vollschwingachsen, synchroisiertes Getriebe, Oldruckbremsen, sind weitere besondere Merkmale der technischen Vollendung dieses Wagens. Hervorragende Eigenschaften gewährleisten auch bei höchsten Geschwindigkeiten und unter allen Verkehrsbedingungen größte Sicherheit.

Von RM 8950.- an (ab Werk)
zuzüglich Ferngang RM 250.-

MERCEDES-BENZ

Typ 320

401/P

Abbildung 4.5: Mercedes warb 1939 mit dem ‚autobahnsicheren Wagen‘; aus: Minucci: Automobilwerbung, S. 216.

Vereinzelte finden sich Maßnahmen, die auf *crashworthiness* zielten – so Nortons drittes Paradigma – in Deutschland auch schon vor den 1960er Jahren. So erfolgte in Deutschland 1937 der „erste direkte staatliche Eingriff in die Automobilproduktion“.¹¹⁸ Die neue Straßenverkehrszulassungsverordnung regelte

¹¹⁷ Nowak: Teaching Self-Control, S. 136.

¹¹⁸ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 199, auf Grundlage von: RGBl. I 1937, S. 1215 und 1422. Die neue Verordnung trat zum 1. Januar 1938 in Kraft.

unter anderem sicherheitsrelevante Einrichtungen – so wurde beispielsweise vorgeschrieben, dass zukünftig bei „fabrikneuen Fahrzeugen alle quer zur Fahrtrichtung stehenden Scheiben aus Sicherheitsglas bestehen müssen.“¹¹⁹ Eckermann weist zudem darauf hin, dass in den 1930er Jahren die „aktive Sicherheit [...] Einzug in den europäischen Automobilbau“ hielt, in Form „sichere[r] Fahrwerksauslegung“, also „Einzelradaufhängung, ausreichend dimensionierte Bremsen, präzise Lenkung.“¹²⁰ Ebenfalls in den 1930er Jahren wurde gemeinsam mit konkreteren Überlegungen zu „Nur-Auto-Straßen“ der „autobahnssichere Wagen“ (vgl. Abbildung 4.5) ein Thema. Gemeint waren damit Fahrzeuge, die zuverlässig über längere Distanzen hohe Geschwindigkeiten aushalten konnten – und dies bei relativ geringem Verschleiß. Eigenschaften, die in dieser Zeit nicht selbstverständlich waren, hatten die Konstruktionsparadigmen im Automobilbau bis dahin doch anders ausgesehen.

Die Sicherheitsproblematik wurde in der Bundesrepublik, obwohl schon vorher diskutiert, erst ab den 1970er Jahren zum „Fundamentalproblem“¹²¹ für das Automobil. Ab den 1940er Jahren wurde zögerlich bereits Verkehrsunfallforschung betrieben, zuerst in den USA, dann auch in Deutschland.¹²² Mit dem wachsenden Grad der Motorisierung in der Nachkriegszeit und den steigenden Zahlen der Verkehrstoten wurde die Diskussion um die Sicherheit im Automobil, insbesondere die Fahrsicherheit, auch auf wissenschaftlicher Seite vorangetrieben. In diese Zeit fällt auch das Aufkommen der modernen automobilen Sicherheitsforschung. Automobilhersteller und Forschungseinrichtungen versuchten, Ziele, Konzepte und technische Einrichtungen über Klassifizierungen greifbar zu machen.

In der Diskussion waren dabei unter anderem die Begriffe der ‚inneren‘ und ‚äußeren‘ Sicherheit, beziehungsweise der ‚primären‘ und ‚sekundären‘

¹¹⁹ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 199. Die im Nationalsozialismus erlassenen Reichsstraßenverkehrsordnungen zeigen eine gewisse Ambiguität zwischen (gewünschter) Deregulierung und – aufgrund von beispielsweise Ressourcenknappheit und hohen Unfallzahlen – nötig werdender Regulierung; vgl. hierzu Hochstetter: Motorisierung und „Volksgemeinschaft“, S. 376-379.

¹²⁰ Eckermann: Dampfwagen, S. 175.

¹²¹ Möser: Innovationskulturen, S. 19. Von einem Durchbrechen der „Schallmauer“ spricht Praxenthaler: Verkehrssicherheit, S. 195f.

¹²² Für die USA: Gangloff: Safety in Accidents. Für die deutsche Verkehrsunfallforschung, die ab den 1950er Jahren durch Verkehrsmediziner betrieben wurde, vgl. Weishaupt: Passive Sicherheit, S. 58ff.

Sicherheit.¹²³ In den 1960er Jahren stellte der italienische Ingenieur Luigi Locati ein weiteres Begriffspaar für das Verständnis der Fahrzeugsicherheit zur Diskussion, das große Verbreitung finden sollte. Locati unterschied zwischen ‚aktiver Sicherheit‘ für Sicherheitsvorkehrungen, die einen Unfall verhindern sollten, und ‚passiver Sicherheit‘ für Sicherheitseinrichtungen, die im Falle eines Unfalls die Schwere der Folgen mindern sollten.¹²⁴ Diese Unterscheidung wurde in der Folgezeit von verschiedenen Akteuren im Feld der automobilen Sicherheit weiterentwickelt und ausdifferenziert. Unter die ‚passive Sicherheit‘ lassen sich Maßnahmen der ‚inneren Sicherheit‘ fassen, die die Autoinsassen schützen sollten, sowie der ‚äußeren Sicherheit‘, die im Falle eines Unfalls andere Verkehrsteilnehmende vor Schaden bewahren sollten.¹²⁵

Die ‚aktive Sicherheit‘ – bei der ganz im Sinne von Nortons drittem Paradigma Verantwortung weg vom Menschen, hinein in die Technik verlagert wird – umfasst die Bereiche Fahrsicherheit, Konditionssicherheit, Bediensicherheit und Wahrnehmungssicherheit.¹²⁶ Diese Bereiche werden häufig von Assistenzsystemen adressiert. Konkret ist mit Fahrsicherheit in Bezug auf ‚aktive Sicherheit‘ die Kontrolle von Fahreigenschaften und Fahrstabilität eines Fahrzeuges gemeint, darunter fallen – nach heutigem Verständnis – beispielsweise technische Auslegungen, die das Übersteuern vermeiden oder auch Assistenzsysteme, die darauf zielen, die Straßenlage eines Fahrzeugs zu kontrollieren wie Antiblockiersystem oder Antriebsschlupfregelung (dazu mehr in Kapitel 7.3.2). Unter Konditionssicherheit, die in Kapitel 5 ausführlich thematisiert werden wird, fallen Einrichtungen, die zum Wohl der Konstitution der Fahrenden die physiologische Belastung geringhalten sollen. Dazu gehören zum Beispiel die Reduktion der Fahrgeräusche auf ein auch bei langen Fahrten angenehmes Maß oder die Müdigkeitserkennung in neueren Fahrzeugen, die die Fahrenden auffordert, eine Pause einzulegen. Bediensicherheit hat zum Ziel, Fehlbedienungen zu verhindern, etwa durch übersichtliche Anordnung der Bedienelemente. Assistenzsysteme, wie beispielweise die automatische Blinkerhebelrückstellung nach dem Abbiegen, sollen durch Komplexitätsvermeidung helfen, die Bedienung sicher zu machen. Zur Wahrnehmungssicherheit gehören Auslegungen und Vorrichtungen, die den Fahrenden beim Erfassen des Verkehrsgeschehens helfen sollen,

¹²³ Vgl. Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 46.

¹²⁴ Weishaupt: Passive Sicherheit, S. 79f.

¹²⁵ Ebd., S. 203f.

¹²⁶ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 48.

also beispielsweise geeignete Scheinwerfer oder, jüngerer Datums, Rückfahrkameras oder Einparkhilfen.

Nicht zuletzt wurden viele der ab den 1970er Jahren aufkommenden Sicherheitstechnologien über das vom amerikanischen Verkehrsministerium finanzierte Forschungsprogramm zum ‚Experimental Safety Vehicle‘ (ESV) gefördert.¹²⁷ An diesem Programm, das auf internationaler Ebene die Forschung zur automobilen Sicherheit fördern und forcieren sollte, waren auch deutsche Automobilhersteller beteiligt.¹²⁸ Das Paradigma der *crashworthiness* war auch hier wirksam¹²⁹ – das zeigen nicht zuletzt die Debatten um die Einführung des Sicherheitsgurts, die ähnlich verliefen wie in den USA.¹³⁰ Mit der Erkenntnis der Sicherheitsproblematik gingen in Deutschland ähnliche regulatorische Maßnahmen einher wie sie Norton für die USA unter dem dritten Paradigma beschreibt. Das gilt insbesondere für die Einführung von Sicherheitsgurt und Airbag.¹³¹ Diese parallele Entwicklung ist nicht allzu verwunderlich, da die europäischen Hersteller gezwungen waren, immer auch die Standards des amerikanischen Marktes zu beachten, wenn sie weiter dorthin exportieren wollten.

Das vierte Paradigma nach Norton, eine Verteilung der Verantwortung über alle Akteure seit den achtziger Jahren bis in die Gegenwart hinein, ist wiederum auch für Deutschland schlüssig. Eine gewisse Balance aus staatlicher Regulierung, Verkehrserziehungsmaßnahmen, technologischer Entwicklung und verantwortungsbewusstem Umgang mit dem Auto scheint inzwischen gefunden zu sein. Zumindest lassen sich all diese Aspekte in der Verkehrspolitik und -regulierung der letzten vierzig Jahre zeigen. Ob jedoch die stagnierenden,

¹²⁷ Weishaupt: Passive Sicherheit, S. 105.

¹²⁸ Die US-amerikanischen Behörden schrieben das Programm international aus und warben um Unterstützung anderer Länder. Zahlreiche europäische Firmen beteiligten sich. Das deutsche Bundesministerium für Verkehr vergab aber „keine offiziellen Aufträge an Firmen oder Einrichtungen, es stellte auch keinerlei Mittel bereit“ – obwohl es das Projekt inhaltlich unterstützte, so Weishaupt: Passive Sicherheit, S. 115.

¹²⁹ Vgl. zu diesem Aspekt Esselborn: Constructing Crashworthiness.

¹³⁰ Historische Darstellungen dieses Akzeptanzproblems finden sich an verschiedenen Stellen. Vgl. hier stellvertretend: Möser: Geschichte des Autos, S. 266f; und: Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 208f. Für die Darstellung der amerikanischen Debatte siehe Wetmore: Redefining Risks sowie ders.: Delegating to the Automobile.

¹³¹ Vgl. hierzu ausführlich: Wetmore: Redefining Risks. Und speziell für Deutschland: Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, hier besonders S. 213ff. Die Diskussion vergleichend zu Großbritannien: Fabian: Boom in der Krise, S. 386ff.

beziehungsweise leicht steigenden Verkehrsunfallzahlen der letzten Jahre¹³² darauf schließen lassen, dass diese Balance ins Wanken gekommen ist, kann hier nur als offene Frage in den Raum gestellt werden. Es bleibt, im Anschluss an Nortons Verweis auf die zunehmende Automatisierung zu fragen, wie sich seine Paradigmen in Bezug auf das autonome Fahren verhalten, beziehungsweise andersherum, wie die Entwicklung des autonomen Fahrens gegebenenfalls durch – (noch) nicht vorherrschende Paradigmen – beeinflusst ist oder diese wiederum beeinflusst. Angenommen, vollautomatisierte, also tatsächlich autonome, Fahrzeuge kämen in Zukunft umfassend zum Einsatz, so könnte dies einen erneuten Paradigmenwandel bedeuten: Wie schon einmal (beim Übergang von Paradigma zwei auf drei) würde dann Verantwortung weiter vom Menschen abgezogen und in die Technik hineinverlegt. Gleichzeitig würde der in Paradigma zwei angelegte Kontrollaspekt wieder zum Tragen kommen, nun allerdings eingebettet in das Artefakt Auto. Tatsächlich wird, mit Verweis auf die Stagnation der Unfallzahlen und vor dem Hintergrund einer politisch getriebenen „vision zero“,¹³³ das autonome Fahren als Lösung propagiert, die einen unfallfreien Autoverkehr ermöglichen soll – durch einen Paradigmenwandel (wieder) hin zu Verantwortung und Kontrolle für das Fahren durch die Technik.

¹³² Bundesministerium für Verkehr: Verkehr in Zahlen 2018/2019, S. 156f.

¹³³ Europäische Kommission: Weißbuch Fahrplan.

Kapitel 5: „Bitte Pause machen“ – Komfort, Konditionssicherheit und Umwelteinflüsse

Komfort und Sicherheit sind die Schlagworte, unter denen nicht erst heute Assistenzsysteme vermarktet werden. Während, wie bei allen Werbeslogans, der Wahrheitsgehalt kritisch zu hinterfragen ist, so ist doch beachtenswert, mit welcher begrifflichen Konsistenz hier über die letzten etwa 50 Jahre die Plausibilisierung von Assistenzsystemen erfolgte und noch immer erfolgt.¹ Die damit evozierten Vorstellungen und Erwartungen im Sinne handlungsleitender Technikzukunft (vgl. dazu Kapitel 6) werden ebenso für die Verheißungen autonomen Fahrens verwendet. Im vorangegangenen Kapitel war zu sehen, welche Rolle das Thema Sicherheit in Bezug auf technische Fahrassistenten spielt. Gliedert man automobiler Assistenzsysteme nach den vier ‚Funktionen des Fahrens‘ nach Kurt Möser, so bleiben einige Systeme übrig, die dem Aspekt des Komforts zugerechnet werden können. Dieser liegt, wie auch der Sicherheitsaspekt, quer zu den Funktionen des Fahrens.

Für die Massentauglichkeit des Autos spielten nicht nur Bedienvereinfachung und die Reduzierung der für das Fahren nötigen Fertigkeiten eine Rolle. Das Gefährt, das für viele Gegenstand von Sehnsüchten war, und das sich immer mehr Haushalte tatsächlich leisten konnten, sollte auch angenehm zu fahren sein. Das Reisen in ihm sollte komfortabel sein – komfortabler zumindest als es die Alternativen Pferdegespann und öffentliche Verkehrsmittel versprachen. Wie schon bei den mit der Massenmotorisierung verbundenen Assistenzen und Automatisierungen zeigt sich auch hier eine gegenseitige Verstärkung, in diesem Fall von Komfort und Assistenz. Mehr Komfort ging einher mit mehr Assistenz,

¹ Besonders auffällig ist das, wenn man die einzelnen Jahrgänge der Automobiltechnischen Zeitschrift (ATZ) durchgeht, in der diese Terminologie in ganz unterschiedlichen Artikeln rund um das Thema Assistenzsystem – selbst als diese noch nicht oder gerade erst so genannt wurden – konsequent durchgehalten wird. Die Rahmung bleibt über die Jahrzehnte gleich.

gleichzeitig verstärkten mehr Assistenzeinrichtungen auch immer wieder den Wunsch nach mehr Komfort.

Die Assistenzsysteme und Automatisierungen, die man dem Aspekt des Komforts zuschreiben kann, unterstützen die Fahrenden auf allgemeine Weise, indem sie das Umfeld, in dem sie den Wagen führen, angenehm und frei von ermüdenden Einflüssen halten. Dazu gehören beispielweise Klimasysteme oder ergonomische Ausgestaltungen im Wageninnern. Die Fahrenden können sich so ungestört ihrer eigentlichen Aufgabe zuwenden; die Assistenzsysteme und Automatisierungen erfüllen eine unterstützende Funktion. Unter Komfort fallen keine Assistenzsysteme, die den Fahrenden Aufgaben abnehmen, die für das Führen des Fahrzeugs per se relevant sind. Für die Einschätzung einer Einrichtung als Assistenz ist in diesem Zusammenhang besonders ihre Relevanz für die Konditionssicherheit von Bedeutung. Konditionssicherheit bezieht sich auf den Zustand der fahrenden Person und ihre physische wie mentale Fitness, die zur Sicherheit des Gesamtsystems Mensch-Auto beiträgt und die durch die Fahrt nicht negativ beeinträchtigt werden soll.²

Die Abgrenzung reiner Komforteinrichtungen zu Komforteinrichtungen, die gleichzeitig eine Assistenzfunktion erfüllen, wie zum Beispiel zum Erhalt der Konditionssicherheit – also die Unterscheidung Komfort als Luxus und Komfort als Assistenz – ist häufig kaum trennscharf. Während ein Getränkehalter vielleicht eher zu den reinen Komforteinrichtungen ohne Assistenzfunktion gezählt werden kann,³ ist dies beim Zigarettenanzünder (der heute zumeist als Stromanschluss für externe Geräte benutzt wird) gar nicht so eindeutig: Wenn sich eine Person beispielsweise zur Konzentrationssteigerung eine Zigarette anzünden möchte, kann diese durchaus zur Konditionssicherheit gezählt werden. Das Anzünden der Zigarette während der Fahrt ist sogar direkt sicherheitsrelevant. Der Zigarettenanzünder beugt dem Kramen nach einem Feuerzeug vor und vermeidet offenes Feuer. Ein System, das ganz eindeutig der Aufrechterhaltung der Konditionssicherheit dienen soll, ist der bereits erwähnte moderne

² Vgl. hierzu ausführlicher: Angermann: Aktive Sicherheit; zur Konditionssicherheit als Form der ‚Aktiven Sicherheit‘ s. S. 7ff. sowie S. 254-259. Parallel zu den Entwicklungen der ‚Passiven Sicherheit‘ im Automobil: Weishaupt: Passive Sicherheit. Außerdem zur Geschichte der automobilen Sicherheit, sehr informativ und gut lesbar: Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto.

³ Ignoriert sei an dieser Stelle die Bedeutung einer guten Hydratation der Fahrenden für die Konditionssicherheit ebenso wie die Nützlichkeit von Koffein oder das Ungemach ausgeleerter Getränke im Autoinnenraum.

Aufmerksamkeits-Assistent (auch ‚Fahrerzustandserkennung‘ oder ‚Müdigkeitserkennung‘ genannt), der – stellt er Ermüdungserscheinungen bei den Fahrenden fest – empfiehlt, eine Pause zu machen.

Nicht alle Komfortsysteme sind dabei in erster Linie oder gar ausschließlich für die Person am Steuer gedacht. Im Gegenteil sind häufig vor allem die Mitfahrenden die Zielgruppe einer Komforteinrichtung. Inwieweit diese Systeme dann noch in besonderer Weise unterstützend für die Fahrenden wirken, kann diskutiert werden. Für die Mitfahrenden spielt der Aspekt der Konditionssicherheit – außer passiv und im Falle eines Fahrerwechsels – eine untergeordnete Rolle. Zugleich gilt: Was für die Fahrenden zur Konditionssicherheit beiträgt, mag von den Beifahrenden als purer Komfort oder gar Luxus wahrgenommen werden. Die vielgestaltige Geschichte des Komforts und der Innenraumgestaltung im Automobil wäre eine eigenständige Arbeit wert. Im Folgenden soll jedoch der Aspekt der Assistenzfunktion näher erläutert werden. Dazu werden beispielhaft einzelne Komforteinrichtungen herausgegriffen, die mit Assistenz in Verbindung stehen, sowie einige frühe Entwicklungen von Bedeutung nicht nur für die Entwicklung des Automobils allgemein, sondern speziell auch für die heutigen Assistenzsysteme und die Diskussion um das autonome Fahren.

5.1 Komfort, Konditionssicherheit und Umwelteinflüsse in frühen Automobilen

Das Verlangen nach Komfort im Automobil ist keine junge Erscheinung. Im frühen Automobil wurden zunächst nicht nur Teile der Ausrüstung wie Bremsen oder Scheinwerfer aus der Kutsche übernommen, sondern auch deren Komfortstandards. Wie bei der Entwicklung neuer Technologien üblich, liefen Entwicklungen in anderen, älteren Technologien parallel oder gingen diesen sogar voraus.⁴ Ende des 19. Jahrhunderts waren die Komfortstandards in Kutschen hoch und fanden – die Karosseure stammten zumeist aus dem Kutschenbau – direkten Eingang in die Automobilgestaltung.⁵ So ist es also wenig verwunderlich, dass auch im Automobil ein gewisser Komfort von Anfang an nachgefragt war:

⁴ Zur Persistenz des Alten im Neuen bzw. seiner parallelen Fortexistenz vgl. Edgerton: *Shock Of The Old*.

⁵ Vgl. Möser: *Driver*, S. 64.

Schon in den allerersten Modellen wurden Kutschenfedern verbaut, falls nicht sowieso bestehende Kutschen mit Motor ausgerüstet wurden.

Der Stellenwert des Komforts zeigt sich auch an den frühen Zuverlässigkeitsfahrten und Wettrennen. Beim ersten großen Rennen Paris-Rouen 1894 beispielsweise wurden neben Geschwindigkeit explizit auch „Sparsamkeit, Bequemlichkeit und Sicherheit gewertet.“⁶ Auch bei den Prinz-Heinrich-Rennen wurde in der Kategorie ‚Tourenfahrten‘ die Reisetauglichkeit geprüft: Dazu gehörten neben technischen Einrichtungen wie Kotflügeln gegen den aufspritzenden Straßendreck und Lampen zur Beleuchtung des Fahrwegs auch „bequeme Sitze“; für Reparaturen während der Fahrt gab es Abzug.⁷ Erik Eckermann geht sogar so weit, die Durchsetzung des Automobils im Wettstreit mit anderen Mobilitätsarten mit den Errungenschaften der Luftreifen – unter anderem aufgrund des dadurch gesteigerten Komforts – zu erklären: „Wie die Zündung trug auch die Luftbereifung entscheidend dazu bei, daß sich das Automobil durchsetzen konnte. Luftreifen erlauben höhere Geschwindigkeiten, übertragen Seiten-, Lenk-, und Bremskräfte, erhöhen den Federungskomfort und schonen Fahrzeug und Fahrbahn.“⁸

Schon früh wollte man es zumindest den Mitreisenden bequem machen. Bereits für Daimlers und Maybachs ersten ‚Motorwagen‘ (eine umgestaltete Kutsche) von 1886 konnten Verdeck und Heizeinrichtung erworben werden.⁹ In Benz‘ ‚Modell 3‘ von 1888 waren Polster, Fußsäcke sowie Federung am Vorderrad vorgesehen.¹⁰ In den frühen Abenteuermaschinen der ‚Herrenfahrer‘ dürfte solches Zubehör nicht in besonderem Maße gefragt gewesen sein – spezielle Automobilkleidung (mehr dazu in Kapitel 5.3) war in den offenen Wagen aufgrund der hohen Staubentwicklung sowieso nötig. In nicht selbstgesteuerten Wagen dürfte die Nachfrage allerdings größer gewesen sein. Darauf lässt zumindest das Angebot schließen, das man aus zeitgenössischen Werbeanzeigen ersehen kann.¹¹

⁶ Eckermann: Dampfwagen, S. 52.

⁷ Merki: Siegeszug, S. 280.

⁸ Eckermann: Dampfwagen, S. 53.

⁹ Es ist anzunehmen, dass es sich um Zubehör handelte, das für den Kutschentyp bereits vorgesehen war und auch auf dem Motorwagen angebracht werden konnte; Seherr-Thoss: Die deutsche Automobilindustrie, S. 5.

¹⁰ Siebertz: Karl Benz, S. 101.

¹¹ Vgl. hierzu: Kriegeskorte: Automobilwerbung; außerdem: Pelsler/Scholze (Hg.): Faszination Auto; sowie: Mirko Minucci: Automobilwerbung.

Die große Bedeutung von Bequemlichkeit galt so insbesondere für das neu geschaffene Passagierabteil im hinteren Teil des Wagens, in dem

„...upholstery was more opulent, fabrics prevailed instead of the more workmanlike leather, rugs were present and armrests were common. [...] [A]ll the comfortable features which had been developed in the course of the nineteenth century were incorporated in the passenger compartments of motorcars too.“¹²

Über lange Zeit betrachtet, ist im Automobil ein deutlicher Vektor hin zum rollenden Wohnzimmer festzustellen, was zwar in Bezug auf Assistenzsysteme zunächst sekundär erscheinen mag, jedoch in Bezug auf das autonome Fahren dessen Versprechungen nutzbarer Freizeit (Lesen, Mediennutzung, Unterhalten, Schlafen) im Automobil in ein anderes Licht rückt. Darauf wird am Ende dieses Kapitels noch eingegangen werden. Zunächst wird im Folgenden der Zusammenhang zwischen der Einführung geschlossener Wagen und Assistenzsystemen beleuchtet. Anschließend werden Lärm und Staub als für Komfort und Assistenz relevante Themen besprochen, ebenso wie Vorrichtungen zur Klimatisierung. Schließlich wird die Konditionssicherheit zusammen mit dem Thema Ergonomie noch einmal gesondert in den Blick genommen.

5.2 Der geschlossene Wagen

Die Verbreitung des geschlossenen Aufbaus stellte eine wichtige Entwicklung dar, die auf entscheidende Weise mit Komfort in Verbindung steht, da sie zum einen von dem Wunsch nach diesem getrieben war und zum anderen weitere Komforteinrichtungen überhaupt erst nötig – und möglich – machte. Im geschlossenen Wagen konnte der Innenraum des Fahrzeuges – Klima, Luftqualität, Geräuschkulisse, Design, Ergonomie und Weiteres – stärker an die Bedürfnisse und Wünsche der Passagiere angepasst werden, als dies in offenen Fahrzeugen der Fall war. Damit wurde auch ein privater, individueller Rückzugsort geschaffen. Bijsterveld et al. sprechen vom Auto als einem „acoustic cocoon“, der ein heimeliges Gefühl selbst in der Fremde vermittelt.¹³ Schon bei Kutschen war es üblich gewesen, die Passagiere in einem geschlossenen Abteil unterzubringen, während der Kutscher zumeist auf dem Kutschbock im Freien saß, in manchen

¹² Möser: Driver, S. 64.

¹³ Bijsterveld, et al: Sound and safe, S. 3.

Fällen mit Überdachung. Bei den schon in Kapitel 2 dargestellten Chauffeurautomobilen war dieser Aufbau ab etwa 1900 ebenfalls üblich.¹⁴ ‚Selbstfahrer‘-Fahrzeuge waren zunächst meist offen gebaut, auch wenn sie eine Windschutzscheibe besaßen. Die geschlossene Bauweise fand erst in den 1920er Jahren Verbreitung; zu Anfang etwas zögerlich, doch zum Ende des Jahrzehnts boten die großen Automobilhersteller fast ausschließlich geschlossene Wagen an.¹⁵ Und auch schon vor der Einführung der geschlossenen Karosserie wurde versucht, die Insassen vor den Umwelteinflüssen zu schützen. So bemerkte August Horch rückblickend:

„Bis zum Jahre 1903 baute man die Automobile völlig offen. Es war also beim Einsteigen keine Tür vorhanden. Manchmal erlaubte man sich den Luxus, eine Art Halbverdeck anzubringen, um die Insassen wenigstens ungefähr gegen Regen und Nässe von oben zu schützen. Man baute auch Wagen mit einem Sommerdach gegen die Sonne [...]. Beim Führer aber war nach wie vor keine Tür, er saß vollkommen frei. Wie ich schon früher berichtete, wurde zum Schutz gegen die Witterung ein Knieschutz aus Gummi oder lackiertem Fachttleder verwandt, er wurde rechts und links an der Karosserie befestigt, man konnte ihn über die Knie ziehen.“¹⁶

Überhaupt war das Autofahren in der ersten Zeit viel mehr ein „Saisonsport“, wie Christoph Maria Merki es nennt. An der gleichen Stelle weist er auf die Schlüsselposition der Karossiers hin, die „das Bindeglied zwischen dem technikfixierten Motorbauer einerseits und dem mehr auf Äußerlichkeiten bedachten Kunden andererseits“¹⁷ bildeten. Doch Saison bedeutet nicht zugleich gutes Wetter und auch hübsch karossierte Wagen waren zuweilen der Unbill der Natur ausgesetzt, wie Eugen Diesels Reisebericht illustriert:

„Wir mußten einen langen Umweg durch das Emmental machen. In rieselndem Regen fuhren wir stundenlang unter dem Verdeck und sahen auch beim Hinausblicken nichts als schwere, tief herabhängende Wolken und hier und da die Häusermauern der Ortschaften, während der Lärm der Maschine sich unter dem Verdeck fing, auf das der Regen niederprasselte. Papa saß geborgen hinten, ich durfte vorn neben Georg sitzen. Uns beiden rann das Wasser wie unter der Dusche vom Gesicht herab und schwemmte die Sand- und Schlammgespritzer weg. Unser Wagen besaß noch keine Windschutzscheibe, weswegen uns ja auch der Fahrwind [sic] unseres gemächlichen Tempos so scharf vorkam und

¹⁴ Vgl. Haubner: Nervenkitzel, S. 57.

¹⁵ Edelmann: Vom Luxusgut, S. 98.

¹⁶ Horch: Ich baute Autos, S. 125f.

¹⁷ Merki: Siegeszug, S. 41.

wir immer die Brille tragen mußten, damit sich nicht unsere Augen entzündeten oder gar ein dickes Insekt eines verletzte. So kann ich nun zwar sagen, daß ich in dem berühmten Käsetal gewesen bin. Aber ich weiß nicht, wie es aussieht.“¹⁸

Auf ähnliche Erfahrungen zurückblickend kam August Horch in den 1930er Jahren verwundert zu dem Schluss: „Wenn ich heute, nach dreißig und mehr Jahren, mir die modernen Wagen ansehe, diese warmen, bequemen Miniaturpaläste bisweilen, scheint es mir unverständlich, daß es einem damals nicht allzuviel ausmachte, den ganzen Tag in einem offenen Wagen, der Witterung völlig preisgegeben, bei jedem Wetter zu fahren.“¹⁹ Diese Bereitschaft, sich Wind und Wetter auszusetzen, fand sich vor allem bei frühen Automobilenthusiasten. Den Trend zum Abschließen des Wagens gab es aber damals schon. Das „cocooning“, wie Bijsterveld et al. es nennen, bedeutete die Abschottung gegen den Lärm und Störungen durch die Außenwelt, es vermittelte ein Gefühl von Sicherheit gegen äußere Einflüsse und Gefahren der eigenen Geschwindigkeit.²⁰ Oder wie Sachs es für die Zeit der Wende zum 20. Jahrhundert für das aristokratische Automobilpublikum auf den Punkt bringt: „Komfortable Häuslichkeit war Schutz und Schirm gegen die drögen Lästigkeiten des Alltags.“²¹ Im Schutz des abgeschlossenen Wagens sollte Entspannung möglich sein. Mit der geschlossenen Bauweise hielt aber auch eine „orchestration“ des Innenraums Einzug, ebenso wie der „cinematic view“ durch die Scheibe auf die Außenwelt, der bewusst unterstützt wurde; es sollte der Eindruck erweckt werden, mit dem Auto zu fliegen.²² In Anlehnung an John Urry kommt Lynne Pearce zu dem Schluss, dass durch diese Entwicklung, die Abgeschiedenheit von der Außenwelt, das ‚cruisen‘, verstanden als gemütliches, eventuell zielloses Umherfahren, überhaupt erst möglich wurde: „[C]ruising, as it is now popularly understood, only became possible once drivers could travel comfortably in an environment which placed the ‘outside world’ at a distance through the cage of steel and glass the car had now become.“²³ Gleichzeitig bemerkt sie, dass das Fahren im geschlossenen Fahrzeug auch eine Kehrseite haben kann, denn die Wahrnehmung und Empfindung der

¹⁸ Diesel: Autoreise 1905, S. 92.

¹⁹ Horch: Ich baute Autos, S. 126.

²⁰ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 190.

²¹ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 156.

²² Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 54 ff.

²³ Pearce: Drivetime, S. 139. Pearce nimmt hier Bezug auf Urry: *Mobilities*.

umgebenden Landschaft mag in einem offenen Wagen direkter und authentischer sein und als erfrischender empfunden werden.²⁴

Die geschlossene Karosserie, die viel zum Komfort der Autoinsassen beitrug, erforderte in der Folge eine ganze Reihe von Einbauten im Automobil, die zu einer großen Zahl selbst weitere Komfortelemente – und Assistenzen – mit sich brachten. Auch wenn dies größtenteils ohne signifikante Inventionen vorstättung, so wurde doch ein „mobiler Intimraum“²⁵ entwickelt, und es fand ein inkrementeller Wandel statt: Der Innenraum wurde elektrifiziert und Transferrinnovationen aus anderen Bereichen (wie zum Beispiel die Klimaanlage) hielten Einzug.²⁶ Diese fortschreitende Entwicklung wurde im Laufe des 20. Jahrhunderts immer wieder kritisiert und durch Hohn und Spott begleitet. So kommentiert beispielsweise Sachs: Die Automobilentwicklung „orientiert[e] sich stillschweigend an der Annahme, daß der Mensch ein abschirmungs- und entlastungsbedürftiges Wesen sei, das fortschreitend gegen den Gebrauch des Kopfes durch technische Abdichtungen in Schutz genommen werden muß.“²⁷

In der Tat wurden von zeitgenössischen Autoren nicht alle Komfortentwicklungen und all das, was mit diesen zusammenhing, als sinnvoll erachtet. So äußert sich auch Spoerl 1953 in seinem Ratgeber *Mit dem Auto auf du* fast schon höhnisch über so manche Zusatzeinrichtung:

„Sie können auf Ihren Kühler einen Plexiglasflügel montieren, damit die armen Insekten nicht gegen Ihre Windschutzscheibe prallen. Die Wirkung beginnt erst ab 80-90 km/h. Von dieser Geschwindigkeit an aufwärts macht der kleine Plexiglasflügel aus Ihrer aerodynamisch geformten Karosserie einen Luftflug, der Pferdekräfte frißt, soweit sie noch vorhanden sind. Gegen Regen und Dieselqualm ist der Plexiglasflügel machtlos. Im Schneetreiben soll er nützlich sein, sofern man im Schnee über 90 km/h fährt.“²⁸

Nicht weniger launisch liest sich seine Einschätzung zu Defrosteranlagen für die Windschutzscheibe:

²⁴ Pearce: *Drivetime*, S. 130.

²⁵ Möser: *Innovationskulturen*, S. 30.

²⁶ Ebd. Zur Bedeutung dieser „quasi private *mobility*“ (Hervorhebung im Original) aus soziologischer Sicht vgl. Urry: *Inhabiting the Car*, das Zitat S. 18.

²⁷ Sachs: *Die Liebe zum Automobil*, S. 157.

²⁸ Spoerl: *Mit dem Auto auf du*, S. 299.

„Es gibt elektrisch beheizte Klarsicht- oder Frostschutzscheiben für den Blick nach vorn. Nötig sind sie nur im Winter, allerdings auch dann, wenn das Auto eine Warmluftdefrosteranlage besitzt. Denn die warme Luft kommt erst, wenn das Auto eine Weile gefahren hat, und die Eisblumen auf der Außenseite der Windschutzscheibe werden erst aufgetaut nach längerer Fahrt. Man kann aber nicht mit Eisblumen fahren. Die elektrisch beheizte Frostschutzscheibe taut schon ab, bevor man fährt. Wenn man sie kauft, achte man darauf, daß sie einen Schalter mit zwei Stufen hat, daß in ihr ein winziges Signallicht brennt, daß sie nicht mit Saugnäpfen, sondern mit Streben angebracht wird, und daß der Andruck sich mit Schraubchen verstellen läßt. Denselben Dienst tun fast ebenso gut die sogenannten Heizstäbe: Spangen mit Gummisaugnäpfen und ein oder zwei geschützt liegenden Heizdrähten. Sie lassen das Blickfeld frei, weil sie keinen Rahmen haben, sie erlauben es, ohne Demontage die Windschutzscheibe zu putzen“.²⁹

Ebenso wie Scheibenwischer sorgen Defrosteranlagen für eine klare Sicht. Zunächst war das bei Letzteren aber ein Thema, das aufgrund der Trägheit der Systeme vor Fahrtantritt zu erledigen war. Die Anlagen übernahmen nicht die Aufgabe, während der Fahrt beschlagene Scheiben mit einem entsprechenden Tuch oder Schwamm zu reinigen. Diese Form der Assistenz hielt erst mit den moderneren Gebläsen Einzug. Sorgten Defrosteranlagen also im Wesentlichen für warme Finger bei den Fahrenden – was durchaus zur Konditionssicherheit beigetragen haben mag –, so ist der Sicherheitsaspekt bei Gebläsen im Hinblick auf die Sichtverhältnisse nicht zu unterschätzen.

5.3 Lärm und Staub

Komfort erlangte man im geschlossenen Fahrzeug primär durch das Abschirmen der Passagiere von äußeren Einflüssen. Gleichzeitig gab es den Trend, die Umwelt nicht – oder zumindest weniger – stören zu wollen.³⁰ Denn Lärm und Staub wurden als großes Problem wahrgenommen – sowohl von den Insassen der Fahrzeuge als vor allem auch von Außenstehenden. Und das auch schon vor dem Automobil, wie bei Haubner nachzulesen ist:

„Tatsächlich war das Staubproblem seit Mitte des 19. Jahrhunderts akut, als die Zahl der Fuhrwerke zunahm und leichtere, schnellere Kutschen gebaut

²⁹ Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 298.

³⁰ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 190.

wurden. Doch erhielt die Staubplage durch das Automobil eine neue Dimension. Bei Regen verwandelte sich der Straßenstaub in Kot, der Fahrer und Passanten beschmutzte und die Straßen schlüpfrig machte.“³¹

Dieses Problem stand im Widerspruch dazu, dass der Kraftverkehr andererseits immer wieder als Mittel beworben wurde, mit dessen Hilfe die Städte sauberer werden sollten, weil mit ihnen der als störend empfundene Pferdemist auf den Straßen wegfiel. Versuche, die Passanten mittels „besenartige[r] Kotschützer, welche einzelne Automobilisten auf der Außenseite ihrer Räder anbringen ließen und die das Bespritzen der Fußgänger hätten verhindern sollen“, zu schützen, schafften in der angespannten Situation jedoch kaum Abhilfe.³² Die Luftreifen der Automobile, ihr hohes Gewicht und die senkrechte Radstellung verschärften das Problem im Vergleich zu den Kutschen.³³

Außenstehende nahmen von den automobilen Anfängen an Anstoß an dem lärmenden, stinkenden und staubenden Vehikel und seine Opposition führte (und führt) diesen Makel seither beharrlich gegen das Automobil ins Feld. Angela Zatsch beschreibt die Situation sehr plastisch:

„Das Auto verursachte einen ohrenbetäubenden Lärm mit seinem krachenden Motor, dem kratzenden Reifengeräusch und durch das permanente Gehupe. Infolge des enormen Gewichts dieser Fahrzeuge, insbesondere Omnibusse und Lastwagen, vibrierten die Häuser und klirrten die Fenster. Die stinkenden Auspuffgase verdarben Spaziergängern die Freude an der Natur. Zudem drang der von den Automobilen aufgewirbelte Staub durch die Kleidung, in die Haare und durch die Gardinen in die Wohnungen. Obstbäume und Sträucher, Gemüsebeete und Blumen waren von einer grauen Schmutzschicht bedeckt.“³⁴

Und tatsächlich sorgte die dicke Staubschicht für geringeren Ertrag bei Pflanzen in Straßennähe und konnte obendrein zu Wertverlust bei straßennahen Häusern führen.³⁵ Merki versucht daher, Lärm, Gestank und Staub umweltökonomisch zu fassen, wenn er in seiner Arbeit die damit verbundenen externen

³¹ Haubner: Nervenkitzel, S. 146f. Daher stammt auch die Bezeichnung ‚Kotflügel‘.

³² Merki: Siegeszug, S. 173.

³³ Fraunholz: Motorphobia, S. 81.

³⁴ Zatsch: Staatsmacht, S. 512. Uns mag das ‚Feinstaubproblem‘ heute als ein moderner Konflikt erscheinen. Zugleich jedoch sind andere Diskussionen um Umwelteinflüsse des Autos – besonders durch seine Abgase – noch kaum verhallt und das ‚Staubproblem‘ ebenso alt wie die Diskussion um die Schädlichkeit der Autoabgase.

³⁵ Fraunholz: Motorphobia, S. 82f.

beziehungsweise sozialen Kosten hervorhebt.³⁶ Ähnliches ist bei Uwe Fraunholz zu lesen: „Der hohe Anteil von Bakterien im Straßenstaub ließ die Angst vor TBC-Erkrankungen als nicht unbegründet erscheinen, das gehäufte Auftreten von Hals- und Rachenerkrankungen bei Kindern führte zur Vereinsamung straßennaher Spielplätze.“³⁷ Dass 1927 in Berlin die Richtwerte für Kohlenmonoxid und Kohlendioxid um 90 Prozent überschritten waren³⁸ – was nicht nur am Automobil lag – passt ins Bild und kontextualisiert noch einmal die mit Staub und Gestank verbundenen Ängste.

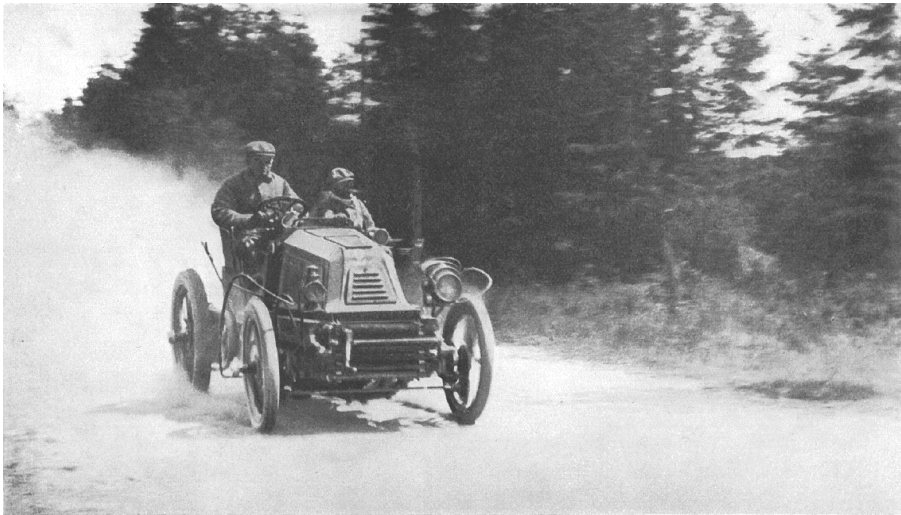


Abbildung 5.1: Staubwolke bei der Fernfahrt Paris-Berlin 1901, zu sehen ist laut Bildunterschrift der Sieger Henri Fournier; aus: Isbert: 30 Jahre, S. 63.

Auch die Insassen der Automobile waren betroffen: Die Schmutzschicht setzte sich auf die Insassen eines offenen Wagens, und der Straßenstaub flog ihnen ins Gesicht:

„Für die Automobilisten war der Straßenstaub nicht nur ein Ärgernis, sondern konnte auch gefährlich werden, wenn etwa Staubwolken die Sicht versperren und Unfälle provozierten. Besonders bei Überholmanövern hatte der

³⁶ Merki: Siegeszug, S. 144f.

³⁷ Fraunholz: Motorphobia, S. 84.

³⁸ Ebd., S. 88.

Hintermann zu leiden, was bei Autorennen bisweilen zu tödlichen Verkehrsunfällen führte.“³⁹

Auch wenn sich der Siegerwagen in Abbildung 5.1 bei der Fernfahrt Paris-Berlin im Jahr 1901 alle Mühe gab, der Konkurrenz und dem Staub davonzufahren, ist die aufgewirbelte Staubwolke deutlich zu sehen. Die nachfolgenden Wagen mussten auf Wind für freie Sicht hoffen.

In Diesels *Autoreise 1905* ist ebenso anschaulich von dem Staubproblem zu lesen und es wird deutlich, welche Auswirkungen ein zügig fahrender Wagen auf sommerlich ausgetrocknetem Boden hatte:

„Nein, was machten wir bei unserem Abschied von Italien für einen Staub! So etwas habe ich in meinem ganzen Leben nicht wieder erlebt. Mehliges Kalkstaub lag fünf Zentimeter dick auf der Straße. Darauf jagte Georg, was der Wagen hergab durch das Tal der Piave, und hinter uns breitete sich ein ungeheurer Kegel aus, wie ihn jetzt die Himmelsschreiber machen, nur viel größer. Dieser weiße Kegel hob sich und breitete sich endlos aus. Das ganze Tal der Piave war dick eingenebelt, bis hoch zur Bergflanke lag eine weiße Wolke über dem großen Tale. Wir entsetzen die Fußgänger wie mit einem Gasangriff, ihre Gesichter verzerrten sich, und wir ließen sie zurück in einer formlos gewordenen Welt, in der weithin Feld und Baum unter einer trockenen Puderschicht alle Farbe verloren hatten.“⁴⁰

Wie in Abbildung 5.2 zu sehen ist, war dieses Problem für ihre Umwelt den ‚Automobilisten‘ sehr wohl bewusst. Die humoristische Automobilzeitschrift *Schnauffer!* (die ihren Namen nach den zuweilen wohl mitleidserregenden Geräuschen früher Automobile trug) machte mit dieser Karikatur den Bedarf nach einer Lösung des Staubproblems deutlich – nicht ohne dabei den Fußverkehr ins Lächerliche zu ziehen. Wie ernst gemeint dieser Lösungsansatz war, bleibt dahingestellt.

³⁹ Haubner: *Nervenkitzel*, S. 146.

⁴⁰ Diesel: *Autoreise 1905*, S. 190f.

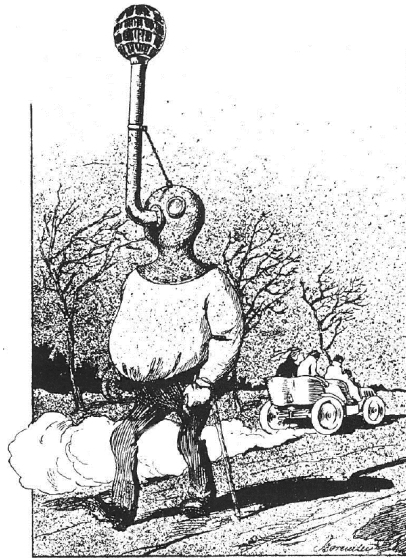


Abbildung 5.2: Karikatur aus der Zeitschrift Schnauferl von 1904; nach: Zeller (Hg.): Das Automobil in der Kunst 1886-1986, S. 72.

In Kapitel 1.4 wurde bereits in anderem Zusammenhang das *dashboard* erwähnt, das ursprünglich (schon an Kutschen) auffliegendes Geröll, Exkreme und sonstigen Straßenschmutz abfangen sollte. Einen ähnlichen Schutz vor Staub und Fahrtwind sollte die Windschutzscheibe liefern. Bis der geschlossene Wagen sich durchsetzte, war zunächst besondere Automobilkleidung üblich, wie in Abbildung 5.3 zu sehen. Insbesondere für relativ kurze Fahrten in der Stadt wurde diese aber als unpraktisch empfunden. Der geschlossene Wagen war daher eine willkommene Neuerung, wie der zeitgenössische Bericht von Allmers illustriert: „Auch der *geschlossene* Wagen, der bei Wind und Wetter gebrauchsfertig ist, beweist den Einfluß der Großstadt. Er hält Großstadtstaub und Schmutz fern. Pelze und Reisedecken sind überflüssige Requisiten geworden.“⁴¹

⁴¹ Allmers: Kraftfahrzeug der Gegenwart, S. 94 (Hervorhebung im Original). Vgl. auch Edelmann: Vom Luxusgut, S. 97.

Automobilistishe Wintermoden.

Die rauhe Jahreszeit ist da, kalt bläst der Wind über die Stopffelder, und an Stelle der leichten Staubmäntel tritt für den Automobilisten der Pelz.

Die Firma Hermann Hoffman, Hoflieferant in Berlin, Friedrichstraße 50, hat uns aus ihrem reich-

Aus allen Pelzarten wird der sehr weite und bis zur Erde reichende Automobil-Pelz für Herren angefertigt, welcher im Vereine mit der bis tief in den Nacken reichenden Pelzkappe, Façon „Südwesten“, auch der größten Kälte Trotz bietet.



Brille
mit Schleier. Neuheit.



Baschlik.



Brille
mit Schleier, gestattet die Brille zu entfernen.



Langer Automobil-Pelz.
sehr weit und sackig.



Regenkostüm.



Damen-Pelz-Mantel.
Seehund mit Drossum-Befaz.

volligen Cataloge einige Abbildungen ihrer automobilistischen Kleidungsstücke zur Verfügung gestellt, die wir reproduciren.

Da sind in erster Linie drei neue Kopfbedeckungen, verbunden mit Schleieren und Brillen für Damen. Als eine sehr zweckmäßige Neuheit zeigt sich der Baschlik, der durch die eingefetzte Glimmerscheibe dem Auge ein freies Gesichtsfeld bietet. Dieser Baschlik, der über Hut oder Mütze gezogen werden kann, wird je nach individuellem Geschmack aus grauem Leinen, Lüster in verschiedenen Farben oder auch aus farbiger Seide hergestellt.

Einen hocheleganten Eindruck macht der Damen-Pelzmantel aus Seehundfell mit Drossumbefaz, und sehr kleidam erscheint die zu diesem Mantel passende Automobil-Mütze aus Seehundfell.

Schließlich bringen wir noch ein Regenkostüm zur Abbildung, dessen Modell geleglich geschickt ist. Aus Gummistoffen oder gummirtem Leder, Wachstuch in den verschiedensten Farben wird dieser Regenmantel angefertigt und erweist sich in Verbindung mit der den Kopf schützenden Kappe als ein höchst praktisches Kleidungsstück.

Abbildung 5.3: „Automobilistische Wintermoden“ aus der Allgemeinen Automobil-Zeitung, Nr. 46, November 1903, S. 20; nach: Wachtel (Hg.): Facsimile, S. 81.

Auch in der Zeitschrift *Elegante Welt* findet sich 1926 eine Eintragung, die diese Vorzüge preist:

„Immer bereit! Je mehr das Automobil in allen Gelegenheiten Verwendung findet, um so selbstverständlicher erscheint es auch, daß eine Sonderkleidung für das Fahren in einem solchen absurd und unangebracht erscheint. Man setzt sich heute in seinen Wagen, drückt auf den Starter und fährt ab. Und da man keine Handgriffe mehr zu machen braucht, die ein Beschmutzen der Kleidung herbeiführen könnten, so ist es auch belanglos, was man für eine Kleidung anhat. Die Zeit besonderer Vermummung beim Besteigen des Autos ist endgültig vorbei.“⁴²

Der Staub kam den frühen ‚Automobilisten‘ zum Teil auch entgegen. Zatsch kann aus den *Stenographischen Berichten über die Verhandlungen des Reichstages* referieren, in denen berichtet wurde, dass dort, wo Nummernschilder Pflicht waren, diese wohl zuweilen mit Fett eingerieben wurden, damit der Staub daran haftete und sie nicht mehr lesbar waren. So konnte man eine Zeit lang Anzeigen wegen Rasens oder gefährlichen Fahrens umgehen, bis später die Personen, die den Wagen führten, durch polizeiliche Vorschriften verpflichtet wurden, dafür zu sorgen, dass die Kennzeichen lesbar blieben.⁴³ Ein weiteres Hilfsmittel gegen den Straßenstaub – sowohl für Insassen als auch für die Außenwelt – stellte die Entwicklung der Stromlinienform dar, die hier kontexthalber kurz erwähnt sei. Diese war zum ersten Mal in den späten 1910er und den frühen 1920er Jahren ein Thema und ist vornehmlich mit den Namen Edmund Rumpler und Paul Jaray verbunden, auf die an dieser Stelle nur verwiesen werden soll. Neben der bloßen Staubproblematik ging es bei dieser teils eng mit der Flugzeugentwicklung verbundenen Forschung auch um Kraftstoffverbrauch und Geschwindigkeit.⁴⁴ Wohl heute noch am ehesten bekannt sind Rumplers 1919 patentierte Tropfenform und Jarays in Abbildung 5.4 zu sehender Stromlinienwagen von 1927.⁴⁵

⁴² *Elegante Welt* 15, 1926, Nr. 21, S. 21; zitiert nach: Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 159.

⁴³ Zatsch: Staatsmacht, S. 209 (auf Grundlage von: Stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstages, Bd. 2, 43. Sitzung am 26. Februar 1904, S. 1291) und Zatsch: Staatsmacht, S. 226.

⁴⁴ Holtz: Stromlinie gegen Straßenstaub, S. 130.

⁴⁵ Patentschrift Nr. 441618 [DE000000441618A] des Reichspatentamts, ausgegeben am 09. März 1927 an Paul Jaray, Friedrichshafen am Bodensee unter dem Titel „Kraftwagen“, <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=bib-dat&docid=DE000000441618A> (aufgerufen: 16.02.2023).

Zu der Patentschrift 441618
Kl. 63c Gr. 43

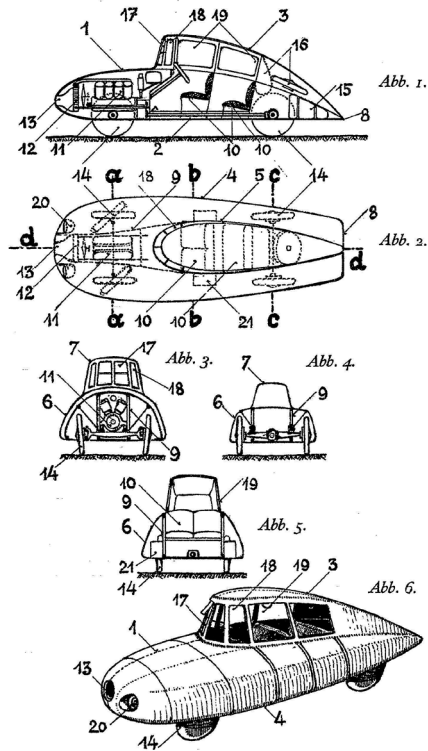


Abbildung 5.4: Zeichnung aus der oben zitierten Patentschrift unter der Patentnummer 441618 von Jarays Kraftwagen mit Stromlinienkörper von 1927.

Nicht nur das Thema Staub, auch das Problem der Lautstärke innerhalb des Wagens wurde ingenieurtechnisch zum Wohle der Passagiere angegangen. Die Fahrgeräusche der Wagen waren von Anfang an meist sehr laut und wurden auch so empfunden, weshalb früh versucht wurde, Laufruhe und Vibrationsfreiheit durch Dämpfung zu verbessern.⁴⁶ Dennoch brachten es relativ leise Modelle bei knapp 100 Stundenkilometern noch auf über 80 Dezibel im Innenraum.⁴⁷ Die Lautstärke außen war ungleich höher. Erst später versuchte man über Verordnungen der Lage Herr zu werden und auch die Außenlautstärke zu mäßigen.

⁴⁶ Seiffert: Vom Fahren, S. 257f.

⁴⁷ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 46ff.

Gleichzeitig galt „mechanische Stille“, ein geräuschloser Lauf mechanischer Bauteile, als Zeichen von Ingenieursqualität⁴⁸ und da sich mit der geschlossenen Karosserie auch das Nutzungsverhalten änderte – das Auto wurde nun vermehrt zum Familienfahrzeug – wurden eine gemäßigte Lautstärke und das Vermeiden von Motorengeräuschen umso wichtiger.⁴⁹ Dass es mancherorts zunächst vorgeschrieben war, dass ein sich näherndes Fahrzeug mit Hupen auf sich aufmerksam machte, verschärfte die Reaktion auf die häufig als Belästigung empfundenen Automobilgeräusche noch.⁵⁰ Kam automobilistisches „Imponiergehabe“⁵¹ hinzu, wie das Fahren bei geöffneter Auspuffklappe, das mit der Zeit verboten wurde, kochten die Emotionen hoch. Oftmals wurden mit diesen Streitfragen generelle Kritik am Auto beziehungsweise andere Themen, wie Staub und Gestank oder die Frage nach dem Vorrecht auf der Straße, mit verhandelt; so zum Beispiel auch in dem Pamphlet des Automobilkritikers Emil Jung *Radfahrseuche und Automobil-Unfug. Ein Beitrag zum Recht auf Ruhe* von 1902.⁵²

Ohne es zunächst unter der Perspektive der Sicherheitsrelevanz zu betrachten, wurde das Thema Lautstärke schließlich dennoch als zunehmend störend bei der Fahrt empfunden und von der Werbung aufgegriffen, wie Abbildung 5.5 verdeutlicht. Zwei Schlagworte fanden dabei Einzug: „convenient silence“⁵³ wurde als besonders wichtig für den Komfort auf Langstreckenfahrten angepriesen; „aristocratic silence“⁵⁴ hingegen bezeichnete tatsächliche (relative) Stille und bewarb diese als Luxusgut im Zusammenhang mit entsprechend hochpreisigen Automobilen. Stille im Auto wurde dadurch zum Statussymbol. Dieser Trend hält letztlich bis heute an.

⁴⁸ Ebd., S. 28ff.

⁴⁹ Ebd., S. 23ff.

⁵⁰ Merki: Siegeszug, S. 176.

⁵¹ Ebd., S. 174.

⁵² Jung: Radfahrseuche.

⁵³ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 35ff.

⁵⁴ Ebd., S. 38ff. In sportlichen Automobilen hingegen wurde – und wird noch immer – gerade ein gewisser Lautstärkepegel erwartet und dieser auch für den als richtig empfundenen Klang entsprechend designt.



Abbildung 5.5: Automobile Ruhe als Zeichen von Luxus und Komfort, Werbung von Rolls-Royce aus: Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 43.

5.4 Klimatisierungen

Die Abschließung des Innenraums von der Außenwelt führte dazu, dass Belüftungs- und Ventilationssysteme für den Innenraum interessant wurden – als Komforteinrichtung, aber auch zur Aufrechterhaltung und Unterstützung der Fahrtauglichkeit.⁵⁵ Zum besseren Verständnis dieser Einrichtungen und ihrer historischen Kontextualisierung sei diese Entwicklung hier etwas ausführlicher beschrieben. Bei geschlossenen Wagen konnten früh zur Kühlung und Frischluftzufuhr einzelne Fenster geöffnet werden – zumeist war es die Windschutzscheibe oder ein Teil von dieser, der nach vorne geklappt werden konnte. Heizsysteme waren vor allem in hochpreisigen Luxusmodellen gefragt, so zum

⁵⁵ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 50f.

Beispiel frühe, durch Motorabwärme aufgeheizte Warmwassersysteme.⁵⁶ Zudem waren Varianten von Heizvorrichtungen bekannt, die durch Abgase beheizt wurden.⁵⁷ Ebenso wurden Ende des 19. Jahrhunderts Motorventilatoren, die die warme Luft vom Motor unter die Sitze transportierten, zum Heizen verwendet.⁵⁸ Noch weitaus gängiger waren allerdings aus Pferdekutschen abgeschaute Heizvorrichtungen: Als Fußwärmer dienten zu Anfang des 20. Jahrhunderts vorrangig heiße Steine, elektrische Fußmatten und ähnliche Behelfe. Vorgesehen waren diese vor allem für die Passagiere hinten. Auch Brennstoff- oder Holzkohle-Brenner wurden zur Heizung des Innenraums angeboten.⁵⁹ In den 1920er und 1930er Jahren wurden separate Kachelöfen mit elektrischen Ventilatoren modern.⁶⁰ Ebenso wurden Dampfheizungen angeboten.⁶¹ All diese Systeme waren jedoch Zubehör, das ergänzend erworben und eingebaut werden musste.

Kühlvorrichtungen im Sinne von Luftdurchlässen wurden hingegen oft schon in verschiedenen Varianten von Herstellerseite aus verbaut. Spoerl weiß noch für die 1950er Jahre von Kühlwasserheizungen und Auspuffheizungen zu berichten, ebenso von Brennstofföfchen. Elektrische Wagenheizungen, die Strom in Wärme verwandeln, hielt er nicht für sinnvoll.⁶² In US-amerikanischen Neuwagenmodellen waren ab den 1930er Jahren nicht nur in der Luxusklasse Einbaumöglichkeiten für Heizgeräte vorgesehen oder solche sogar schon direkt verbaut. In Deutschland gestaltete sich die Nachfrage anders: Heizungen waren meist noch nicht einmal für Oberklassefahrzeuge angedacht. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg wurden hier verstärkt Heizsysteme für das Auto entwickelt.⁶³ Als europäischer Vorreiter auf diesem Gebiet galt Frankreich.⁶⁴

In den geschlossenen Wagen wurde es nötig, auch die Seitenfenster zur Interaktion mit der Umwelt oder zur Belüftung des Innenraums entweder klappbar oder

⁵⁶ Solch ein System wurde 1910 für Zar Nicholas von Russland angefertigt: Ludvigsen: *Century*, S. 28.

⁵⁷ Seherr-Thoss: *Die deutsche Automobilindustrie*, S. 39.

⁵⁸ So z. B. im Canstatt-Daimler von 1897: vgl. de Boer/Dobbelaar/Mom: *Das Auto und seine Elektrik*, S. 47.

⁵⁹ de Boer/Dobbelaar/Mom: *Das Auto und seine Elektrik*, S. 46.; und auch: Seherr-Thoss: *Die deutsche Automobilindustrie*, S. 82.

⁶⁰ de Boer/Dobbelaar/Mom: *Das Auto und seine Elektrik*, S. 47.

⁶¹ Seherr-Thoss: *Die deutsche Automobilindustrie*, S. 102.

⁶² Spoerl: *Mit dem Auto auf du*, S. 279-281.

⁶³ Vgl. Seherr-Thoss: *Die deutsche Automobilindustrie*, S. 389, S. 392 und S. 397.

⁶⁴ Seiffert: *Vom Fahren*, S. 49.

nach der Seite verschiebbar zu konstruieren. Bedient wurden sie zunächst von Hand. Einen ersten Fensterheber, der mithilfe einer Kurbel betätigt wurde, brachte 1909 die Firma Gläser aus Dresden auf den deutschen Markt.⁶⁵ Üblich wurde diese Art von Fensterhebern nach dem Ersten Weltkrieg.⁶⁶ Nach dem Zweiten Weltkrieg kamen dann auch elektrische Fensterheber auf, zuerst 1946 in US-amerikanischen Cadillac- und Lincoln-Modellen.⁶⁷

Wie oben schon erwähnt, spielten Lufterlässe für die Kühlung des Autos bis zur Einführung der Klimaanlage eine wichtige Rolle. Neben den verstellbaren Seiten- und anfangs auch Frontscheiben kamen in geschlossenen Fahrzeugen bald Schiebedächer zum Einsatz. Seherr-Thoss berichtete in seiner Dokumentation über die deutsche Automobilindustrie von verschiedenen Schiebedach-Konstruktionen Ende der 1930er Jahre und vermeldete für das Jahr 1939: „Das Schiebedach hat sich durchgesetzt.“⁶⁸ Von der Entwicklung „fremdkraft-betätigter Schiebedächer“ spricht Seherr-Thoss für das Jahr 1954.⁶⁹

1940 bot Packard die erste Klimaanlage mit Luftkühlung für das Auto in den USA an. Cadillac folgte 1941.⁷⁰ Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Klimaanlage in den USA schnell fester Bestandteil der Automobileinrichtung. Überhaupt ist zu bemerken, dass Heizung und Ventilation dort verbreiteter waren und die Technik entsprechend ausgefeilter – beispielsweise konnte man bereits unterschiedliche Temperaturen für die rechte und linke Seite des Innenraums bestimmen.⁷¹ Dazu kam die Nutzung von Sensoren im Innenraum, die für eine selbständige Anpassung der Klimaregelung sorgte.⁷² Auch waren die Heizung und die dazugehörigen Kontrollknöpfe optisch in das Design integriert. Während Klimaanlagen Mitte der 1960er Jahre in den USA bereits Standard in Oberklassefahrzeugen waren, schenkte man diesem System in Europa erst Ende des Jahrzehnts – aufgrund des Drucks des amerikanischen Marktes – verstärkt konstruktive Beachtung.⁷³ Obwohl auch hier zu dieser Zeit die Relevanz dieser Anlagen für die Konditionssicherheit der Fahrenden bereits bekannt war, wie in Kapitel 4.3.5 zu

⁶⁵ Seherr-Thoss: Die deutsche Automobilindustrie, S. 38.

⁶⁶ Ludvigsen: Century, S. 28.

⁶⁷ Ebd., S. 31 und de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 46.

⁶⁸ Seherr-Thoss: Die deutsche Automobilindustrie, S. 276 und Zitat: S. 277.

⁶⁹ Ebd., S. 394.

⁷⁰ Ludvigsen: Century, S. 30.

⁷¹ Ebd., S. 31.

⁷² Ebd., S. 32.

⁷³ Ebd., S. 33.

sehen war, war das entscheidende Argument für den Einbau damit zunächst ein anderes. In den 1980er und 1990er Jahren setzten sich dann sowohl in USA als auch in Europa, zunächst in Oberklassefahrzeugen, vollautomatische Klimasysteme durch und diffundierten in der folgenden Zeit auch in untere Preissegmente.⁷⁴ Heute gehören vollautomatische Klimasysteme, die die Temperatur selbsttätig heizend oder kühlend auf einer gewählten Gradzahl halten, zur Serienausstattung fast aller Fahrzeugklassen.

Heizen und Kühlen betreffen jedoch nicht nur den Innenraum eines Fahrzeuges. So ist beispielsweise ebenso die Beheizung der Scheiben und Außenspiegel zum Enteisen eine wichtige Aufgabe, die heute die Assistenztechnik im Auto übernimmt. Anders als der Scheibenwischer kommen diese jedoch in der Hauptsache nicht während, sondern vor der Fahrt zum Einsatz. Warmluftbeheizung der Windschutzscheibe kannte man bereits seit den 1930er Jahren.⁷⁵ Seit den 1940er Jahren erprobte Rolls-Royce Scheiben, die durch Wolframdrähte elektrisch beheizt wurden. Anfang der 1960er Jahre kam dieses System auf den Markt.⁷⁶ Es wurde hauptsächlich als Heckscheibenheizung eingebaut. Seit den 1980er und 1990er Jahren gibt es auch für die Windschutzscheibe und die Seitenfenster elektronische Systeme zur Scheibenenteisung.⁷⁷

5.5 Cockpit, Ergonomie und Konditionssicherheit

An den Einrichtungen zur Belüftung, Kühlung und Beheizung des Autos zeigt sich deutlich, wie sich Annehmlichkeit, Konditionssicherheit und Assistenzfunktion überschneiden. Auch ohne diese Einrichtungen könnte ein Auto problemlos fahren, denn sie tragen nicht zum eigentlichen Fahrvorgang bei. Dennoch unterstützen sie die Fahrenden, indem sie ein angenehmes Arbeitsumfeld schaffen. Das gilt genauso für die ergonomische Gestaltung des Cockpits. Automatisierungen in modernen Fahrzeugen nehmen den Fahrenden sogar die Aufgabe ab, die entsprechenden Klimasysteme selbst einstellen zu müssen. Jedoch ist mit Verweis auf Kapitel 4.3.5 zu beachten, dass der Aspekt der Konditionssicherheit

⁷⁴ Ludvigsen: Century, S. 34.

⁷⁵ Seherr-Thoss: Die deutsche Automobilindustrie, S. 274.

⁷⁶ de Boer/Dobbelaar/Mom: Das Auto und seine Elektrik, S. 47.

⁷⁷ Ludvigsen: Century, S. 34.

als solcher erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts explizit diskutiert und in die Ausstattung der Autos eingebracht wurde.

Zentrales Element des Cockpits ist der Autositz. Wie auch schon bei anderen Bauteilen übernahm man bei den Sitzen zunächst die Konstruktionen aus dem Kutschenbau. Auch wenn Kutschensitze und ihre Nachfolgemodelle durchaus nicht unbequem sein mussten, mag es heute doch etwas verwunderlich erscheinen, wenn Otto Julius Bierbaum 1903 in seiner *Empfindsame[n] Reise im Automobil* schrieb: „Diese gewisse innere Massage, das besorgt das Automobil mit seinem fortwährenden leisen Vibrieren. Es ist durchaus kein Stoßen, Rütteln, Schütteln, sondern ein sanftes fast unmerkbares Zittern.“ Er fühlte sich „nach einer etwa vier- bis fünfstündigen Fahrt im Laufwagen angenehm erfrischt, etwa so, wie ich mich fühle, wenn ich mich in einer Höhe von etwas mehr als tausend Meter überm Meer befinde.“⁷⁸

Nach dem Ersten Weltkrieg, als es mehr ‚Selbstfahrer‘ gab, wurden zunehmend verstellbare Sitze eingeführt. Dies jedoch nicht in Oberklassemodellen – dort waren die Sitzeinrichtungen üblicherweise ‚maßgeschneidert‘ auf die fahrende Person und auf die Beifahrenden.⁷⁹ In der Zwischenkriegszeit kamen Sitzverstellung für Rücksitze sowie klappbare und höhenverstellbare Armlehnen auf. Das Design orientierte sich besonders in US-amerikanischen Pkws im Laufe der Zeit an dem der Flugzeugsitze. In europäischen Modellen war zu dieser Zeit bereits der Winkel des Sitzes verstellbar – eine Einstellmöglichkeit, die in amerikanischen Autos erst in den späten 1960er Jahren aufgegriffen wurde.⁸⁰ Ab den 1940er Jahren wurden die Sitze – zunächst auf dem US-amerikanischen Markt – elektronisch verstellbar konstruiert. Zur Erleichterung des Ein- und Ausstiegs kamen in den 1950er Jahren vor allem in den USA nach außen drehbare Vordersitze, in Kombination mit zur Seite schwingenden Lenkrädern, auf, die der einsteigenden Person Platz machten. Das „Seat-O-Matic“-System im 1957er Thunderbird beispielweise stellte, nachdem der Sitz zur Seite geschwenkt war, auch wieder die ursprünglichen Sitzeinstellungen her.⁸¹ Heute lassen sich für verschiedene Personen unterschiedliche Sitzprofile programmieren, die dann

⁷⁸ Bierbaum: Eine empfindsame Reise im Automobil, S. 25.

⁷⁹ Ludvigsen: Century, S. 28.

⁸⁰ Ebd., S. 30.

⁸¹ Ebd., S. 32. Kurt Möser weist darauf hin, dass man bei vielen dieser kleinen Neuerungen im Auto, zum Beispiel bei Verstellmechanismen für Autositze, eigentlich von inkrementellen Veränderungen beziehungsweise Mikroinnovationen sprechen müsste, siehe Kurt Möser: Innovationskulturen, S. 29.

entweder über das Menü abgerufen oder automatisch anhand des verwendeten Autoschlüssels erkannt werden können.⁸²

In den 1960er Jahren wurde im Rahmen der allgemeinen Sicherheitsdebatte die Sicherheit für das Sitzdesign zu einem wichtigen Thema. Sitze sollten nun zusätzlichen Halt geben, der Kopf der Insassen abgestützt werden.⁸³ Kopfstützen kannte man zwar schon vorher, jedoch waren diese „Ruhesitzeinrichtung[en]“⁸⁴, ebenso wie ‚Schlummerrollen‘ für den Nacken, einzig für die Mitfahrenden vorgesehen, da sie ausschließlich der Bequemlichkeit dienten. Zu viel der Gemütlichkeit konnte der Kondition abträglich sein.⁸⁵ Weiche Sitze mögen bequem sein, ein zu warmes und zu angenehmes Sitzen kann aber gleichzeitig ermüdend wirken. Auch bieten weiche Sitze bei Unfällen unter Umständen nicht den nötigen Rückhalt. Im Zuge der aufkommenden Sicherheitsdebatte in den 1960er Jahren erkannte man, wie wichtig die Gestaltung der Sitze für die Konditionssicherheit der Fahrenden war. In dieser Zeit wurden ergonomische Anpassungen und eine funktionalere Gestaltung des Bedienraums verwirklicht. Erkenntnisse dazu hatte man im Zweiten Weltkrieg zu sammeln begonnen.⁸⁶ Seiffert, sonst voll des Lobes für das Auto, forderte in seinem Buch *Ein Wunder auf 4 Rädern* (1965) eine ergonomischere Gestaltung desselben im Allgemeinen und ‚anatomisch‘ angepasste Sitze im Speziellen:

„Der Fahrer soll sich nicht nur wohlfühlen, er soll sich auch konzentrieren und unter allen Bedingungen jene Handhabungen ausführen können, die für die sichere Beherrschung des Fahrzeuges notwendig sind. Dazu muß der Körper bei entspannter Haltung richtig gestützt werden, Sitz- und Lehnenflächen müssen das Körpergewicht gleichmäßig aufnehmen, die seitliche Führung muß so beschaffen sein, daß der Fahrer nicht darauf angewiesen ist, sich in Kurven am Lenkrad festzuhalten. Sitzverstellungen sollten es ermöglichen, nicht nur die Lehne, sondern auch die Sitzfläche den individuellen Maßen des Fahrers anzupassen.“⁸⁷

⁸² Dies stellt nicht notwendigerweise eine lineare Fortentwicklung dar. Im Gegenteil ist es eher als eine kontingente Entwicklung zu sehen, die im Zusammenspiel mit der Zunahme an Assistenz eine durchaus logische, aber nicht zwangsläufige Innovation darstellt. Ausführlicher zum Thema der Zunahme an Assistenzsystemen in Kapitel 7.

⁸³ Ludvigsen: *Century*, S. 33 und Seherr-Thoss: *Die deutsche Automobilindustrie*, S. 399.

⁸⁴ Weishaupt: *Passive Sicherheit*, S. 169.

⁸⁵ Vgl. Angermann: *Aktive Sicherheit*, S. 258.

⁸⁶ Ludvigsen: *Century*, S. 31.

⁸⁷ Seiffert: *Vom Fahren*, S. 48, vgl. auch ebd., S. 259.

Ihm ging es dabei besonders um die „Anpassung des Autos an den Menschen“, wie er schrieb: „Wären dann auch Lenkrad und Pedale noch verstellbar (ein bisher nur in Einzelfällen verwirklichter Gedanke), dann könnte man wirklich von einer Anpassung des Autos an den Menschen sprechen.“⁸⁸ Gleichzeitig sprach er sich jedoch gegen ein Zuviel an Informationen und Instrumenten im Bedienfeld aus, um Überforderung zu vermeiden: „Wenn man das Armaturenbrett eines Autos ausstaffiert wie das Cockpit eines Phantasiedüsenjägers, ist man auf dem falschen Weg.“⁸⁹

Ganz im Verständnis der Zeit, ist diese Forderung bei Seiffert mit einem Wunsch nach ergonomischer Gestaltung verbunden. Während des Ersten und Zweiten Weltkriegs hatten arbeitswissenschaftliche Überlegungen zur Gestaltung von Kriegstechnik diesem Feld einen enormen Aufmerksamkeitsschub verpasst. In der Nachkriegszeit fand eine zivilwissenschaftliche Konsolidierung dieses Forschungsfeldes statt und auch über Fachkreise hinaus erlangte Ergonomie Bekanntheit.⁹⁰ Ziel der Bemühungen in Zusammenhang mit dem Automobil war es, ein Bewusstsein für die Schwierigkeit des Fahrens und die begrenzten Fähigkeiten der Fahrenden zu entwickeln, wobei Möglichkeiten erdacht werden sollten, diese weitestgehend bei ihren Aufgaben zu unterstützen. Ross McFarland hob mit seinem Artikel zur Gestaltung des Cockpits 1957 in der ersten Ausgabe der Zeitschrift *Ergonomics* prominent das Thema Automobilergonomie hervor:

„It should be assumed that no driver is a perfect one. In fact, he may be far below the ability adjudged by the designer. If his duties are too complex, the cumulative burden is great and he reaches or exceeds his limits of attention and ability. Finally, a wide margin of safety should be provided to eliminate any possible situation that places the operator near his maximum ability with regard to aptitude or effort“.⁹¹

In seinem Beitrag findet sich auch folgende Abbildung (5.6), die verdeutlicht, wie wichtig ein angepasster Autositz ist – schon allein in Bezug auf die Physiologie. Der abgebildete Fahrer hat laut McFarland in dieser Haltung Probleme, die

⁸⁸ Seiffert: Vom Fahren, S. 48f.

⁸⁹ Ebd., S. 45f.

⁹⁰ Auch die Gründung von Fachzeitschriften und -verbänden fällt in diese Zeit. Vgl. dazu das Editorial in *Ergonomics* 1/1 (1957). Zur Geschichte des Forschungsfeldes Ergonomie allgemein; vgl. Kuorinka (Hg.): *History of the International Ergonomics Association*; sowie *International Ergonomics Association: 50th Anniversary Booklet*.

⁹¹ McFarland: *Human Limitations and Vehicle Design*, S. 19.

Bremse zu bedienen, was er als Phänomen beschreibt, das einen Großteil der Fahrer betreffe.

Auch Seiffert stellt ganz im Sinne dieses Denkens fest: „Der Sitzplatz des Fahrers ist sein Arbeitsplatz, und der Innenraum jedes Autos ist eine kleine Behausung, in der wir viele Stunden unseres Lebens zubringen. Das ist Grund genug, um ihn seinem Zweck so vollkommen wie möglich anzupassen.“⁹² Aus diesen Überlegungen mögen auch seine Forderungen nach einem „Bremsverstärker“⁹³ stammen. Das Gleiche für die Feststellung, das Gaspedal sei bei der „Bemühung um Bedienungserleichterung bisher ein wenig stiefmütterlich behandelt worden und erforder[e] bei vielen Autos eine beträchtliche Daueranstrengung des Fußes.“⁹⁴



Abbildung 5.6: Beengtheit eines nicht nach ergonomischen Prinzipien konstruierten Fahrerplatzes, aus: McFarland: Human Limitations and Vehicle Design, S. 8.

⁹² Seiffert: Vom Fahren, S. 49.

⁹³ Ebd., S. 123.

⁹⁴ Ebd., S. 181.

Ab den 1980er Jahren kamen in Folge intensivierter Crashtests und Unfalluntersuchungen neue effektive Polsterungen zum Einsatz. Im Sinne unfallvermeidender Maßnahmen wurde der ‚Fahrerzustand‘ ein zentrales Thema. Zunächst ging es dabei vor allem um Maßnahmen, die die Fahrenden über möglichst lange Zeiträume fit und bei gutem Zustand halten sollten. Lange war es üblich, die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Reisenden durch nicht-technische Herangehensweisen aufrecht zu erhalten. Zahlreiche gedruckte Reiseratgeber (wie in Abbildung 5.7 zu sehen) leiteten die Insassen, besonders die Fahrenden, dazu an, regelmäßige Pausen einzulegen und diese beispielweise für gymnastische Übungen zu nutzen.⁹⁵ Erst sehr viel später, mit dem Aufkommen moderner Assistenzsysteme, wurde die Überwachung des ‚Fahrerzustandes‘ im PKW technisiert. Bekanntestes Beispiel hierfür ist die Müdigkeitserkennung, die, beispielsweise vermittelt über Kameras, die Augenbewegungen der fahrenden Person überwacht und an der Häufigkeit des Zwinkerns die Müdigkeit abzuschätzen versucht. „Bitte Pause machen“, rät der Bordcomputer dann, wenn das System Anzeichen dafür findet. Über diese wurde der Reiseratgeber gewissermaßen in die Bordelektronik integriert. In modernen Fahrzeugen ist diese Technologie inzwischen weit verbreitet.

Ein anderes, weniger verbreitetes System, versucht, am Atem der Fahrenden deren Alkoholpegel abzuschätzen und gegebenenfalls mit entsprechenden Warnmeldungen von der Fahrt abzuraten – oder, auch das ist technisch möglich, ein Starten des Motors gar nicht erst zuzulassen.⁹⁶ Das Thema ‚Alkohol am Steuer‘ zieht sich von Anfang an durch die Geschichte des Automobils und wurde über die Jahrzehnte auf vielfältige Weise als Problem diskutiert. Es sperrte sich jedoch bislang gegen technisch-konstruktive Lösungen.⁹⁷

⁹⁵ Vgl. exemplarisch Hettinger/Müller-Limmroth: *Gesund und fit am Steuer*.

⁹⁶ Vgl. Martino/Sitran/Rosa: *Technical development and deployment of alcohol interlocks*. Die Regulierung von Fahrenden mittels Wegfahrsperrn (‚interlocks‘) ist nicht neu, für das Beispiel des Anschnallens zeigt das für die USA der 1970er Jahre Wetmore: *Delegating to the Automobile*, S. 452-455.

⁹⁷ An dieser Stelle soll dieses Problem aber nur erwähnt werden. Eine ausführliche Darstellung der Geschichte des Alkohols im Straßenverkehr fehlt für Deutschland. Verwiesen sei daher auf Sina Fabians Bemerkung, dass Alkohol in Großbritannien viel mehr ein gesellschaftlich umstrittenes und relevantes Thema war als in Deutschland (Fabian: *Boom in der Krise*, S. 395). Sie verweist zudem auf Dunbar: *A Quiet Massacre*.



Abbildung 5.7: Beispiel für einen Reiseratgeber: Hettinger/Müller-Limmroth: Gesund und fit am Steuer.

5.6 Das Auto als Wohnraum

Viele der Komforteinrichtungen, die wir heute am Auto schätzen, gibt es schon recht lange. Wenn sich von einem Vektor hin zu mehr Komfort⁹⁸ im Automobil sprechen lässt, dann in dem Sinne, dass es eine Bewegung hin zu noch mehr und noch angenehmerem Komfort ist: Zahlreiche Automatisierungen sorgen heute für eine optimale Nutzung der Komforteinrichtungen – ohne das Zutun der Insassen. Die Fahrt soll Vergnügen bereiten und angenehm sein. Dies widerspricht der Nutzung der frühen Abenteuermaschinen, in denen sportliches Fahren im Zentrum stand und Annehmlichkeiten bewusst ausgespart wurden. Ebenso war

⁹⁸ Kurt Möser benennt vier „Vektoren des Wandels“: Der erste ist der Vektor hin zur Komfortsteigerung durch den „mobile[n] Innenraum“. Vektor zwei „Die integrale Form entsteht“ meint die „Entdifferenzierung des Fahrzeugkörpers“; Vektor drei zielt auf den Bedienkomfort: „Die körperangepasste Fahrmaschine entsteht“; und Vektor vier bezieht sich auf die Leistungssteigerung: „Das leistungsstarke Reisefahrzeug entsteht,“ Möser: Innovationskulturen, S. 28.

in der Anfangszeit des Automobils die Fahrt selbst die Attraktion. Unterhaltung musste nicht geboten werden, denn diese ergab sich durch die abenteuerliche Fahrt selbst. Entertainmentsysteme, insbesondere das Radio, werden in Kapitel 7.3.1 zusammen mit Navigationsgeräten näher in Augenschein genommen. Sie haben einen großen Anteil daran, wie wohl wir uns im Auto fühlen. Das Auto bildet als „acoustic cocoon“,⁹⁹ der uns mit seinen vertrauten Geräuschen ein heimeliges Gefühl selbst in der Fremde vermittelt, einen (nicht nur akustischen) Rückzugsort.

Dabei entwickelte sich das Auto immer mehr zu einem Wohn- und Schlafzimmer auf Rädern. Ausgehend vom Sitzaufbau der Kutsche wurde zunächst mit der Verbesserung der Federung und Polsterung der Sitze sowie einem zunehmend modisch-elegantem Innenraumdesign das Interieur mehr und mehr Wohnmöbeln angeglichen. Auch wenn aus Sicherheitsgründen Teile dieser Entwicklung zurückgenommen wurden (härtere Sitze bieten mehr Sicherheit, Kunststoff bietet beim Aufprall mehr Schutz als Holz), blieb der Vektor zum Auto als Wohnraum bestehen. Die Rückbank wurde in Oberklassemodellen schon früh zum Sofa mit Armlehnen – und Extrakissen.¹⁰⁰ Einen nicht unwesentlichen Anteil an dieser ‚Domestikation‘ des Autos wird Frauen zugeschrieben: Wie sich schon früh an ihrer Haltung gegenüber Elektrofahrzeugen zeigte, forderten diese immer wieder Bedieneinfachheit ein (vgl. Kapitel 3.4.2), aber auch mehr Komfort.¹⁰¹ Eine Entwicklung übrigens, die nicht alle durchweg guthießen. So kommt Eugen Diesel mit – zurückschauend – schwärmerischem Blick auf die Frühzeit des Autos zu dem Schluss:

„Die Landstraßen boten noch Widerstände. Berge und Pässe waren Probleme, die bezwungen sein wollten, an die man mit Erwartung, Freude und neugierigem Zweifel heranging. Seit dem Triumph des amerikanischen Wagens sind die weiblichen Ansprüche zu stark in das Auto hineinkonstruiert worden. Diese neuen Maschinen folgen ja dem Fußspitzchen jeder Dame so ruhig und folgsam wie das frömmste Pferd. Und das alles auf asphaltierten, mathematisch korrekten Straßen, wo die Kette der Tankstellen und Kundendienste nicht abbricht.“¹⁰²

⁹⁹ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 3. Ausführlicher hierzu Kapitel 5.2.

¹⁰⁰ Ludvigsen: Century, S. 29.

¹⁰¹ Möser: Geschichte des Autos, S. 334. Vgl. zum Elektroauto als ‚Frauenauto‘ Mom: Das ‚Scheitern‘ des frühen Elektromobils, S. 270. Betont werden soll hier noch einmal, dass es Frauen möglich war, diese Wünsche zu formulieren, ohne Sozialprestige zu verlieren.

¹⁰² Diesel: Wir und das Auto, S. viii.f.

Die Verhäuslichung des Autos sieht man auch an gemusterten Stoffen und allgemein der Entwicklung spezieller Stoffe und Designs für den automobilen Innenraum. Für den Fahrbereich außen – bis in die 1930er Jahren saß wie erwähnt bei Chauffeurautomobilen der Fahrer häufig nicht im Innenraum – und in offenen Wagen war die Ledergestaltung an der offener Kutschen orientiert. Erst später bekam Leder eine sportliche Konnotation und wurde wieder im Innenraum verwendet. Holzoptik hingegen verlor nie seine elegante und luxuriöse Anmutung. Für viele andere Komfortelemente hingegen lässt sich ein „filtering down“ vom Sonderzubehör in der Oberklasse in die Serienausstattung unterer Preissegmente feststellen.¹⁰³ Diese Tendenz wird besonders relevant, wenn es um das Auto als erweiterten privaten Wohnbereich und seine Rolle als ‚Stau-Auto‘ geht, also als Aufenthaltsort für lange Staufahrten, die den Reisenden mittels Unterhaltung und Komfort so kurz wie möglich gemacht werden sollten.¹⁰⁴

Häufig ist es die Person, die das Auto besitzt – und es vornehmlich fährt –, die die Tendenz hat, es zu einem Wohnraum umzugestalten. „Wohnen im Auto“, so gibt Möser zu bedenken, „bedeutet mehr als nur eine Dekoration mit Schonbezügen oder Kissen. Klimatisierung, Komforttechnik und Unterhaltungselektronik haben das Autoinnere in einen privaten Rückzugsraum verwandelt.“¹⁰⁵ Es ist zu einem großen Teil der „Konsumlifestyle der 1960er“,¹⁰⁶ der zusammen mit veränderten Transportbedürfnissen diesen allgemeinen Trend vorantrieb und den variablen Innenraum zum neuen Maßstab machte.

Visionen zum autonomen, fahrerlosen Fahren gehen noch einen Schritt weiter und werben mit dem Versprechen, dass sich durch die Implementierung dieser Technologien alle Insassen im Auto ausruhen, ja sogar schlafen könnten und erholt am Ziel ankommen würden. Bereits heute übernehmen Assistenzsysteme in Oberklassefahrzeugen weitgehend das Stop-and-go-Fahren beim Stau auf Autobahnen. Technikzukünfte autonom fahrender Fahrzeuge versprechen die ausgiebige Nutzbarmachung der komfortablen ‚Wohnwelt‘ Auto: Schlafen, Lesen, Arbeiten.¹⁰⁷ Auch die Vis-à-vis-Sitzaufstellung, bei der sich die Passagiere gegenüber sitzen, wie in Abbildung 5.8 und 5.9 zu sehen, die schon in Kutschen üblich war und in einigen frühen Automodellen realisiert wurde, ist wieder in der

¹⁰³ Möser: Innovationskulturen, S. 41.

¹⁰⁴ Ders.: Geschichte des Autos, S. 342.

¹⁰⁵ Ebd., S. 332.

¹⁰⁶ So zum Beispiel im Renault R16 von 1965, vgl. Möser: Innovationskulturen, S. 29f.

¹⁰⁷ Vgl. Fraedrich/Lenz: Vom (Mit-)Fahren: autonomes Fahren und Autonutzung.

Diskussion.¹⁰⁸ Das ‚Wohnzimmer auf Rädern‘,¹⁰⁹ das uns in der gegenwärtigen Diskussion um das autonome Fahren als neuer Ansatz erscheinen mag, der ungeahnte Möglichkeiten zur Verwendung der Zeit während der Fahrt eröffnet, ist allerdings schon lange eine Nutzungsoption des Autos.



Abbildung 5.8: Vis-à-vis Sitzanordnung des Benz Victoria 1893; Quelle: Mercedes-Benz Classic (Archivnummer H3072).



Abbildung 5.9: Konzeptwagen F015 von Mercedes-Benz mit Vis-à-vis-Anordnung der Sitze; Quelle: Mercedes-Benz AG (Ablagenummer: 14C1450_067).

¹⁰⁸ Bei diesen Frühen Vis-à-vis-Arrangements konnte die fahrende Person entweder vorne, sozusagen auf dem Kutschbock sitzen, oder sie war in die Vierergemeinschaft integriert, wie in Abbildung 5.8 zu sehen. Dass dies nur bei moderaten Geschwindigkeiten möglich war, versteht sich von selbst.

¹⁰⁹ Vgl. zu dieser Idee auch: Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 99f sowie ebd. S. 3; ebenso Marsh/Collett: Der Auto-Mensch, hier besonders S. 23-30. Außerdem Möser: Geschichte des Autos; und Mom: Shifting Panorama.

Kapitel 6:

Der gelenkte Verkehr – Telematik

Mit der zunehmenden Motorisierung und dem Anstieg des Verkehrsaufkommens wurde in den 1970er Jahren der Ruf nach Wegen, mit der Verkehrsdichte und Stauproblematik umzugehen, immer lauter. Nicht nur das oben besprochene ‚Stau-Auto‘ sollte die Lage entschärfen, auch ganz andere Überlegungen wurden diskutiert: so die Verbindung aus Telekommunikation und Informatik unter dem Begriff ‚Telematik‘. Dieser Terminus ist ein Kofferwort aus ‚télécommunication‘ und ‚informatique‘, das schriftlich zuerst 1978 von Simon Nora und Alain Minc verwendet wurde.¹¹⁰ Der Begriff beschreibt die Konvergenz beider Technologiezweige – und damit einen Großteil unserer heutigen Informations- und Kommunikationstechnologien, die mittlerweile kaum mehr ohne einander zu fassen sind. Unter dem Stichwort ‚Verkehrstelematik‘ wurde dieser Ansatz für das Verkehrsgeschehen konkretisiert und als Verkehrslenkung und, spezieller, für die Leitung einzelner Fahrzeuge – zum Beispiel durch Leitdrähte – diskutiert. Wie bei zahlreichen Assistenzsystemen rund um das Auto gehen auch dem Begriff der Telematik frühere Vorstellungen voraus, die ähnliche Ideen adressierten und die im Folgenden beschrieben werden.

Um die damit verbundenen Technikzukünfte in den Blick zu nehmen, wird in diesem Kapitel die Kurzformel ‚Telematik‘ – ähnlich wie das für den Begriff ‚Assistenzsysteme‘ in dieser Arbeit gilt – *avant la lettre* für bestimmte verkehrstelematische Überlegungen verwendet. Aspekte der allgemeinen Telematikforschung und -entwicklung über den Verkehrskontext hinaus bleiben dabei bewusst ausgespart. Der Assistenzcharakter der besprochenen Telematikeinrichtungen wird deutlich, wenn man sich deren Aufgabe vor Augen führt: Wie Fahrassistenzsysteme ziehen sie Aufgaben und Verantwortung von den fahrführenden Personen ab und verlagern sie in die Technik – die in diesem Fall größtenteils außerhalb des Fahrzeugs liegt. Die mit Telematik verbundenen

¹¹⁰ Sie nutzten/prägten den Begriff in ihrer Studie zur Entwicklung informationstechnischer Anwendungen: Nora/Minc: *L'informatisation de la société*. Auf S. 11 findet sich in der (zusammenfassenden) Einleitung zu dem etwas über 900-seitigen Bericht eine kurze Begriffsbestimmung des Neologismus: „Cette imbrication croissante des ordinateurs et des télécommunications – que nous appellerons la ‚télématique‘ (...);“ detaillierter im folgenden Kapitel *De l'informatique à la télématique*.

Technikzukünfte spielen für die Assistenzsystementwicklung eine große Rolle. Auch heute gehen viele Überlegungen zu modernen Assistenzsystemen, aber insbesondere zum autonomen Fahren, in ähnliche Richtungen, wenn die Kommunikation und Verknüpfung des Autos mit seiner Umwelt diskutiert wird. Unter Schlagworten wie ‚Car 2 Car‘, ‚Car 2 Infrastructure‘ oder ‚Car 2 X‘ werden einige dieser früheren Überlegungen aktualisiert, wie das Auto mit anderen Fahrzeugen, der Infrastruktur oder beidem Informationen austauschen kann. Doch auch in Systemen, die inzwischen gängig sind und zunehmend zur Standardausrüstung gehören, wie beispielsweise in Spurhalteassistenten, steckt viel von der Idee des spurgeführten Autos, die es auch schon in den 1920er Jahren gab, wie im Folgenden zu sehen sein wird.

6.1 Telematik als Gegenstand von Technikzukünften

Telematik ist schon lange Gegenstand von Technikzukünften. Die Geschichte der telematischen Systeme ist vor allem eine Geschichte von Erwartungen und Visionen, die in ihrer Zeit jeweils ganz spezifischen Einfluss auf die technologische Entwicklung und besonders auf den Diskurs nahmen. Diese Geschichte lässt sich mit einem erwartungssoziologischen Ansatz – wie Frank Geels und Wim Smit ihn vertreten – gut nachvollziehen.

Geels und Smit beschreiben in ihrem 2000 erschienenen, für die Erwartungssoziologie wegweisenden Aufsatz *Failed technology futures: pitfalls and lessons from a historical survey* drei Perioden in der Geschichte der Erwartungen im Kontext der Telematik.¹¹¹ Diese sollen im Folgenden dargestellt und um hier relevante Aspekte ergänzt werden. Zudem erweitere ich die Zählung von Geels und Smit um eine vierte Periode. Dabei soll das Wechselspiel zwischen Akteuren aus Politik und Technik, Erwartungen, Technikzukünften und Zukunftswissen genauer unter die Lupe genommen werden. Zukunftswissen meint in einer breit gehaltenen Definition Wissen, das heute zur Verfügung steht, um die Zukunft zu gestalten und beispielsweise in Prozessen der Entscheidungsfindung

¹¹¹ Geels/Smit: *Failed technology futures*, S. 867-885. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf Geels/Smit.

Orientierung zu bieten.¹¹² Es ist explizit kein Wissen aus der Zukunft oder darüber, wie die Zukunft aussehen wird. Es ist vielmehr Wissen über gegenwärtige Machbarkeiten und Wünschbarkeiten, das auf mögliche Zukünfte projiziert wird und die Debatte um deren Gestaltung leiten kann. Am Beispiel der Telematik lässt sich zeigen, wie dieses Zukunftswissen in Wechselwirkung mit Technikzukünften zum Tragen kam und welche Technikzukünfte in einer Periode je handlungsleitend waren.

Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über die Perioden, ergänzt um Angaben zu den handlungsleitenden beziehungsweise in dieser Zeit paradigmatischen Technikzukünften, den diesen Vorstellungen jeweils zugrundeliegenden zeitgenössischen Technologien und der Form des vorhandenen und im Diskurs relevanten Zukunftswissens. Nach Geels und Smit beginnt die erste Periode der Diskussion um Telematik in der Mitte der 1930er Jahre. Die zweite Phase beginnt Mitte der 1960er Jahre und erstreckt sich über grob zehn Jahre; die dritte Phase verorten beide ab Mitte der 1980er Jahre. Die von mir ergänzte vierte Periode schließt daran in den 1990er Jahren an.¹¹³

Tabelle 6.1: Eigene, erweiterte Darstellung auf Grundlage von Geels/Smit 2000.

Periode	Handlungsleitende / paradigmatische Technikzukünfte	Zugrundeliegende zeitgenössische Technologien	Form des diskursrelevanten Zukunftswissens
1. Periode (ab ca. 1935)	Leitdrahtvision	Telegraph, Telefon, Funktechnik	Spekulationen, Erwartungen, Utopien
2. Periode (ab ca. 1955)	Planungsparadigma, zentrale Steuerung von Verkehr; Leitdrahtvision	Computer-technologie(n)	Erwartungen, (überzogene) Versprechungen ('promises'), Ansätze zu wissenschaftlich generiertem Zukunftswissen

¹¹² Ausführlicher dazu: Hartmann/Vogel (Hg.): Zukunftswissen.

¹¹³ Unlängst kam Jameson M. Wetmore in einer Darstellung der Geschichte des Traums von Autonomen Fahrzeugen zu einer ähnlichen zeitlichen (und auch thematischen) Einteilung; vgl: Wetmore: Reflecting on the Dream of Automated Vehicles.

<p>3. Periode (ab ca. 1985)</p>	<p>Dezentralisation, Verkehrslenkung, (Leitdrahtvision)</p>	<p>Mikroelektronik</p>	<p>Erwartungen, Ver- sprechungen, wissenschaftlich generiertes Zu- kunftswissen</p>
<p>4. Periode (ab ca. 1995)</p>	<p>Marktförmige Um- setzung der Ver- kehrslenkung durch gezielte (vereinzelt) Infra- strukturmaßnahmen</p>	<p>Einzelne konkrete (oft digitale) Infra- struktureinrich- tungen</p>	<p>empirisch-wissen- schaftliches Zukunftswissen, konkrete Erwar- tungen, (noch: Ver- sprechungen)</p>

6.2 Die erste Periode ab ca. 1935

Die erste Periode ab Mitte der 1930er Jahre ist Geels und Smit folgend gekennzeichnet durch Spekulationen zu automatisierten Autos und Straßensystemen, die sich aus Fortschreibungen und Projektionen der damals vorhandenen Telekommunikationstechnologien ergaben.¹¹⁴ Auch Fabian Kröger sieht – unabhängig von Geels und Smit – in seinem 2015 erschienenen Aufsatz *Vergangene Zukünfte des Autonomen Fahrens* in dieser Zeit den Beginn der Vorstellung von fahrerlosen Fahrzeugen.¹¹⁵ Highways der Zukunft – mit an Leitdrähten gelenkten Autos – wurden ganz bewusst als verkehrsplanerische Vision oder gar Utopie erdacht. Diese ‚Leitdrahtvision‘ wurde in der Zeit der ‚Great Depression‘, der Wirtschaftskrise der 1930er Jahre, als technisches Heilsversprechen inszeniert und über Zeitschriften wie *Popular Science* oder *Popular Mechanics* bekannt gemacht.¹¹⁶ Sie sollte in der Verbreitung und Konkretisierung von Vorstellungen selbstfahrender Fahrzeuge im 20. Jahrhundert „kulturelles Leitbild“¹¹⁷ werden. In diesem Zuge tauchen auch die ersten grafischen Darstellungen automatisierter Highways auf.¹¹⁸ In den 1930er Jahren war in den USA die

¹¹⁴ Geels/Smit: Failed technology futures, S. 868f.

¹¹⁵ Kröger: Das automatisierte Fahren; ähnlich ders.: Fahrerlos und unfallfrei.

¹¹⁶ Ders.: Das automatisierte Fahren, S. 47.

¹¹⁷ Ders.: Fahrerlos und unfallfrei, S. 98.

¹¹⁸ Kröger: Fahrerlos und unfallfrei, S. 98f.

Massenmotorisierung bereits in vollem Gange. Während Staus in Europa erst nach dem zweiten Weltkrieg ein drängendes Problem wurden, waren sie in den USA schon tägliche Realität.¹¹⁹ Vor dem Hintergrund dieser Problemwahrnehmung präsentierten sich Technikzukünfte automatisch gelenkter Autos in diesen Darstellungen als eine letztlich noch wenig konkrete und häufig in utopischer Ferne angesiedelte, mit Hoffnungen und Wünschen aufgeladene Vision.

In dem auf der Weltausstellung 1939 von General Motors unter dem Titel *Futurama* gezeigten Diorama, das Städte, Landschaften und – besonders prominent – Straßen im Jahr 1960 imaginierte, fanden am Rande auch telematische Vorstellungen Platz. Jedoch blieben diese vage und wurden mehr angedeutet als ausformuliert. Im Diorama selbst finden sich nur wenige konkrete Darstellungen dieser Idee, so beispielsweise in Form eines Gebäudes, von dem aus der Verkehr gesteuert werden sollte – doch auch dieses war erklärungsbedürftig. So ist in der Broschüre zur Ausstellung zu lesen: „The bridge-like structure on the Motorway is a traffic control tower, from which efficiently trained experts advise drivers by radio control signals when and how they may safely move from one traffic lane to another.“¹²⁰ Die Idee telematischer Steuerung ist hier nur angedeutet. Zwar ist von „radio control signals“ die Rede, gleichzeitig soll nur ein „advise“ erteilt werden. Noch stellte Telematik in damit verbundenen Technikzukünften ein freiwilliges Angebot an die Fahrenden dar, wie Norbert Stieniczka bemerkt – nicht ohne unerwähnt zu lassen, dass sich das in den 1960er Jahren ändern sollte.¹²¹ 1940 erschien ein Video von General Motors unter dem Titel *To New Horizons*, das eine Kamerafahrt durch das Diorama bot. Hier wurden die Vorzüge der modernen *motorways* gepriesen, wobei an einer Stelle auch ganz knapp eine telematische Komponente erwähnt wird: „Safe distance between cars is maintained by automatic radio control.“¹²² Wie Abbildung 6.1 verdeutlicht, waren diese sachten Andeutungen jedoch ohne Erklärung aus dem Diorama selbst kaum zu ersehen. In seinem 1940 erschienen Buch *Magic Motorways* formulierte Norman Bel Geddes, der Designer von *Futurama*, seine im Diorama gezeigten Ideen für die zukünftige Gestaltung von Autostraßen. Der Gedanke eines

¹¹⁹ Vgl. hierzu die Kapitel 3 und 4 (insbesondere 4.3.2) dieser Arbeit.

¹²⁰ Futurama [Broschüre zur Diorama-Ausstellung von General Motors auf der Weltausstellung 1939], S. 6ff. Vgl. Wetmore: *Reflecting on the Dream of Automated Vehicles*, S. 75-77.

¹²¹ Stieniczka: *Das „narrensichere“ Auto*, S. 177.

¹²² „To New Horizons“, Film produziert von Handy (Jam) Organization unter Auftrag von General Motors, 1940, <https://archive.org/details/ToNewHor1940>; das Zitat ab Minute 14:42.

„Eliminate the Human Factor in Driving“¹²³ ist zentral darin und wird von ihm sowohl über straßenbaulich-planerische als auch technische – wir würden heute sagen telematische – Hilfsmittel umgesetzt und beschrieben.

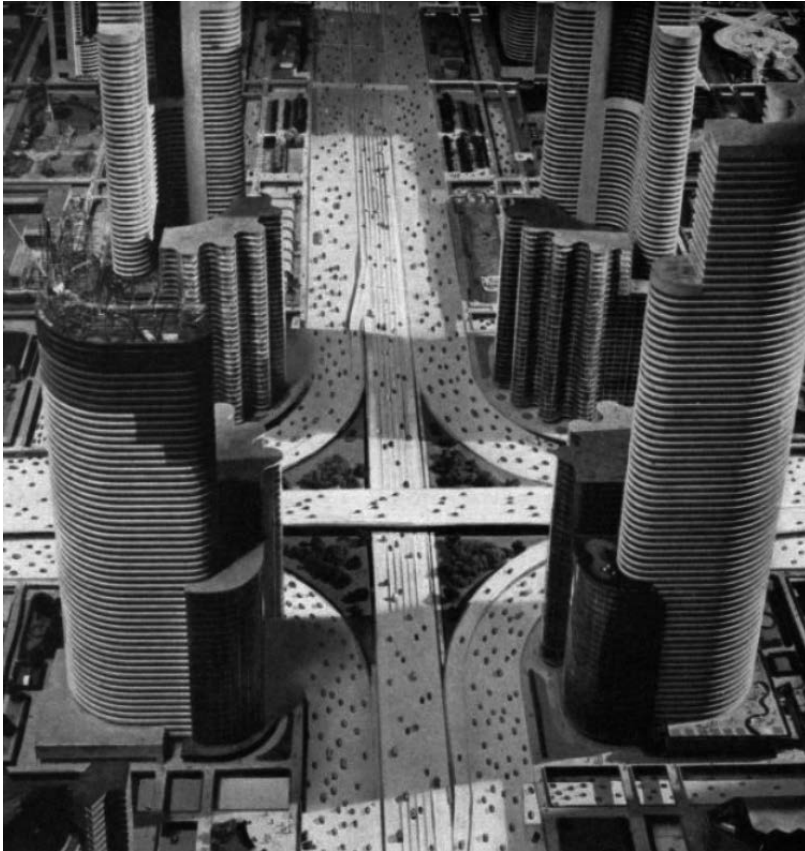


Abbildung 6.1: Die Autos fahren zum Großteil auf nach außen hin begrenzten Spuren; dass auch telematische Steuerung hierbei eine Rolle spielen soll, wird nur durch zusätzliches Informationsmaterial ersichtlich.¹²⁴

¹²³ So der Titel des dritten Kapitels, Geddes: *Magic Motorways*, S. 43-57.

¹²⁴ Foto: Richard Garrison, 1939, public domain, abrufbar unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Futurama_diorama_detail.jpg (abgerufen: 17.05.2019).

6.3 Die zweite Periode ab ca. 1955

In der zweiten Phase wurde im Zuge der Planungseuphorie der 1960er Jahre die Vision der spurgeführten Autos aktualisiert. Automatisierte Kontrolle erschien nun – im „Jahrzehnt [der] Hoch-Zeit der Generalverkehrspläne“¹²⁵ – nicht mehr nur als wünschens- und erstrebenswert, sondern auch als (in absehbarer Zeit) realisierbar. Zentrale rechnergestützte und automatisierte Planungs- und Steuerungsapparate¹²⁶ schienen durch die zunehmende Computerisierung zum Greifen nah. Auch die Erwartungen an diese Technologie konkretisierten sich: Ein Mehr an Geschwindigkeit und Kapazität sollte sie mit sich bringen und dabei die Zahl der Unfallopfer senken. Motive, die sich in der Debatte um gelenkte Verkehre – zuletzt in der Diskussion um Potenziale des automatisierten Fahrens – bis heute wiederfinden. Die in Kapitel 4 schon erwähnte Sicherheitsdebatte seit den 1950er Jahren bot verschiedene Anknüpfungspunkte. Überhaupt lässt sich mit gutem Grund der Beginn dieser zweiten Periode – anders als Geels und Smit das tun – auch in der schon Mitte der 1950er Jahre verorten: Denn bereits damals wurde in der Sicherheitsdiskussion und im Zusammenhang mit der Frage nach unfallsicheren Autobahnen das Thema erneut aufgegriffen, zumindest in den USA.¹²⁷ Viele Darstellungen fahrerloser Fahrzeuge aus der Vergangenheit, die heute durch die Medien und manche wissenschaftliche Publikation geistern, wenn es um autonomes Fahren geht, entstanden in dieser Zeit. Das wohl bekannteste ist eine Werbeanzeige der amerikanischen ‚Independent Electric Light and Power Companies‘, die für ihre Rolle in einer in noch größerem Maße elektrifizierten Zukunft warben (siehe Abbildung 6.2). Der Untertitel zur Illustration lautet:

„Electricity may be the driver. One day your car may speed along an electric super-highway, its speed and steering automatically controlled by electronic devices embedded in the road. Travel will be more enjoyable. Highways will be made safe – by electricity! No traffic jams ... no collisions ... no driver fatigue.“

¹²⁵ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 104.

¹²⁶ Vgl. Geels/Smit: Failed technology futures, S. 870.

¹²⁷ Zum Stichwort ‚crashproof highways‘ vgl. Kröger: Das automatisierte Fahren, S. 51. Auch Stieniczka sieht Anfänge in den 1950er Jahren, vgl. Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 175.

Aspekte, die bereits in anderen Kapiteln dieser Arbeit besprochen wurden – Stau, Unfälle, Müdigkeit –, werden hier als Gründe für Assistenz und Automatisierung angeführt. Diesmal mittels Telematik.



Abbildung 6.2: Diese Zeichnung H. Millers in einer Werbung amerikanischer ‚Independent Electric Light and Power Companies‘ ist die aktuell vielleicht bekannteste historische Darstellung eines selbstfahrenden Fahrzeugs. Sehr deutlich ist die Spurführung zu erkennen. Aus: LIFE Magazine 1956.¹²⁸

Neben Werbeanzeigen finden sich Telematik-Technikzukünfte in dieser Zeit häufig auch in populärwissenschaftlichen Magazinen und in der Jugendliteratur. So beispielweise besonders prominent in den Bänden des *Neuen Universums*, das als eines der bekanntesten zeitgenössischen deutschsprachigen

¹²⁸ LIFE Magazine Band 40, Heft 5 vom 30. Januar 1956, S.3; verfügbar auf: <https://books.google.de/books?id=gT8EAAAAMBAJ&lpg=PP1&lr&hl=de&pg=PA2#v=twopage&q&f=true> (abgerufen 17.05.2019).

Jugendjahrbüchern vor allem Sachthemen aus Forschung und Wissenschaft behandelte, aber auch regelmäßig Zukunftsvorstellungen oder Science-Fiction-Geschichten präsentierte. Bekannte Zeichnungen in diesem Zusammenhang stammen im deutschen Raum häufig von Klaus Bürgle, der zahlreiche Zukunfts- und Science-Fiction-, beziehungsweise Weltraumillustrationen anfertigte. Wie in Abbildung 6.3 und 6.4 zu sehen entstanden auch Darstellungen von Technikzukünften, in denen Telematik eine prominente Rolle spielte – erneut verbunden mit der Leitdrahtvision.



Abbildung 6.3: Zeichnung einer Technikzukunft elektrisch geführter Elektroautos von Klaus Bürgle in der Zeitschrift Hobby, erschienen 1966.¹²⁹

Im Text, der den so illustrierten Bericht *Stadtautos auf Schienen* von O. Geretia ankündigt (Abbildung 6.3), ist zu lesen: „Elektrisch angetriebene Stadtautos fahren mit eigener Kraft bis zu einem Leitschienensystem am Stadtrand und dann

¹²⁹ Zeichnung von Klaus Bürgle in der Zeitschrift Hobby, Heft 26 vom 14. Dezember 1966, S. 86; die Abbildung ist verfügbar unter: http://klausbuergle.de/images/buergle/750/buergle_stadtautos_hobby26_1966.jpg (abgerufen 17.05.2019).

auf Elektroschienen voll elektrisch in die Stadt.“ Die Bilder zeigten, wie Telematik im Verkehr konkret aussehen könnte, wie die Vorstellung einer Technikzukunft mit dieser Technologie sich gestaltete und welche Erwartungen in sie gesetzt wurden. Erstmals wurden in dieser Zeit konkrete, quantifizierte (oder zumindest quantifizierbare) Aussagen dazu gemacht, was eine Technologie zentral gelenkten Verkehrs in Zukunft leisten könnte.



Abbildung 6.4: Auch diese 1959 veröffentlichte Verkehrszukunft von Klaus Bürgle zeigt spurgeführte Autos. Aus: Das Neue Universum.¹³⁰

So findet sich bei Stieniczka die Beschreibung eines Systems mit dem Namen ‚Safety Autoway‘, das in dieser Zeit von General Motors entwickelt wurde:

¹³⁰ Zeichnung von Klaus Bürgle; aus: Das Neue Universum, Band 76, Stuttgart 1959; die Abbildung ist verfügbar unter: <http://klausbuergle.de/images/buergle/750/DerVerkehrderZukunft.JPG> (abgerufen 17.05.2019).

„Ein Autofahrer, der auf eine ‚elektronische Landstraße‘ auffahren will, funkt zunächst per Kurzwellensender einen Sendeturm an und gibt seine Position durch. Von dem Sendeturm erhält er eine ‚Fernsehsendung‘, die ihm ähnlich unseren heutigen Navigationssystemen auf einer Karte den Weg zu [sic] Einfahrt zeigt. Dort wartet er auf die Erlaubnis des Sendeturms, in die Straße einzufahren. Mit Hilfe eines optischen Systems bringt der Fahrer das Auto auf die vorgeschriebene Geschwindigkeit und Fahrtrichtung. Dann betätigt er einen Knopf und fortan werden Bremsen, Beschleunigen und Lenken vom Sendeturm automatisch gesteuert. Das Fahrzeug wird von Turm zu Turm weitergereicht, bis es die ‚elektronische Landstraße‘ verlässt.“¹³¹

Auch allererste Versuchsfahrzeuge und -strecken, wie zum Beispiel durch General Motors, entstanden in dieser Zeit.¹³² Jedoch demonstrierten sie mehr die prinzipielle technische Umsetzbarkeit von Automatisierung und Leitdrahtvision, als dass daraus konkrete Erkenntnisse für Forschung oder Prognose abzuleiten gewesen wären. Dennoch befeuerten solche medienwirksamen Demonstrationen, flankiert durch noch wenig empiriegestützte Vorhersagen, den Diskurs und nahmen über die damit verbundenen Versprechungen darauf Einfluss. Geels und Smit zeigen – unter Hinzunahme des Konzeptes des *promise-requirement cycle* von Haro van Lente und Arie Rip¹³³ –, dass diese hehren Versprechungen der frühen Jahre (und auch die quantitativen Prognosen und Hochrechnungen, die in den Diskurs einfließen) überzogen, gleichzeitig aber (notwendiger) Teil des Aushandlungsprozesses waren. Kurz zusammengefasst besagt das in Abbildung 6.5 zu sehende Konzept des *promise-requirement cycle*, dass Akteure, die eine neuaufkommende Technologie unterstützen, Versprechungen (*promises*) formulieren, um relevante Akteure (wie beispielsweise Stakeholder oder Akteure aus der Politik) davon zu überzeugen, in diese zu investieren.¹³⁴ Zu diesem frühen Zeitpunkt sind jedoch notwendigerweise alle Aussagen (und eben auch Versprechungen) über eine entstehende Technologie mit großen Unsicherheiten behaftet.¹³⁵ Über die Technologie wird von der Zukunft her gesprochen,

¹³¹ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 177.

¹³² Kröger: Fahrerlos und unfallfrei, S. 108f.

¹³³ van Lente/Rip: Expectations in Technological Developments, S. 203-231.

¹³⁴ Geels/Smit: Failed technology futures, S. 881.

¹³⁵ An dieser Stelle sei angemerkt: Für die Technikfolgenabschätzung ist die hier besprochene, frühe Phase einer Technikentwicklung kritisch: Zum einen wäre die Entwicklung zu diesem frühen Zeitpunkt noch leicht beeinflussbar, zum anderen hemmen die vielen Unsicherheiten über die Entwicklung eine fundierte Folgenabschätzung. Zu diesem ‚Collingridge-Dilemma‘ genannten Umstand vgl. Grunwald: Technikfolgenabschätzung, S. 165-167.

also ausgehend von ihrer Realisierung: Nicht der Weg dahin wird zunächst skizziert, sondern das Ergebnis, wie eine Welt mit dieser Technikzukunft aussehen könnte – zumeist in Form von Szenarien einer ‚besseren‘ Welt.

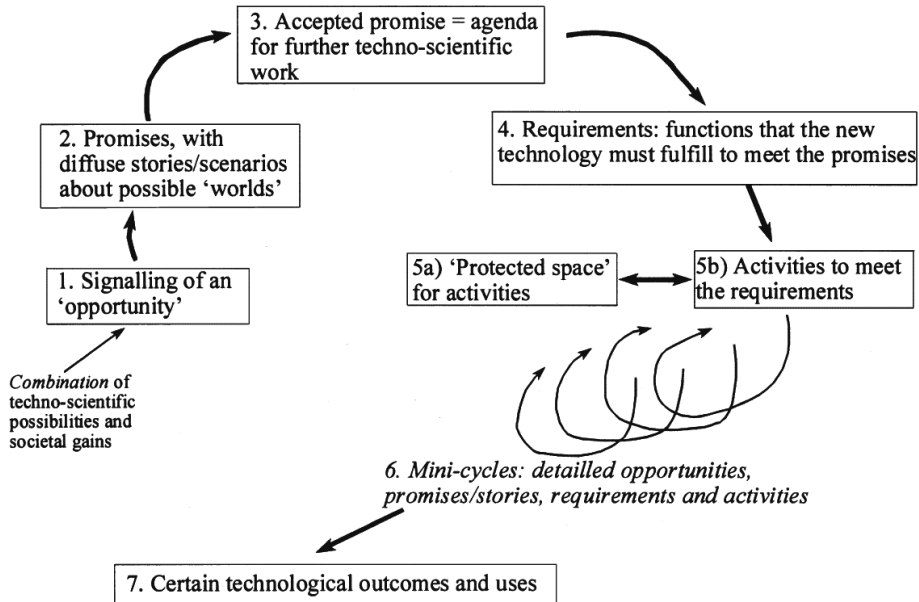


Abbildung 6.5: Promise-requirement-cycle, Abbildung von und nach Geels/Smit: Failed Technology Futures, nach Haro van Lente, Arie Rip: Expectations in Technological Developments.

Erst in der weiteren Entwicklung einer Technologie – so denn Stakeholder Interesse gezeigt haben – werden diese Versprechungen mehr und mehr konkretisiert und mit den Anforderungen (*requirements*) der Stakeholder abgeglichen und – immer wieder, in einem iterativen Prozess – neu formuliert. Genau das passierte, so Geels und Smit, in der dritten Phase ab Mitte der 1980er Jahre.

6.4 Die dritte Periode ab ca. 1985

Nicht nur bekamen in dieser Phase die Technikzukünfte automatisierten beziehungsweise spurgeführten Verkehrs mit ‚Verkehrstelematik‘ einen griffigen

Namen, der nun häufiger verwendet wurde. Überhaupt war durch die Entwicklung der Telematik, durch das Zusammenwachsen von Informations- und Telekommunikationstechnologien, auch eine konkrete Basis für deren Umsetzung geschaffen. Die theoretischen Möglichkeiten konkretisierten sich, es waren aber noch immer nur Möglichkeiten: Noch immer bestand der Diskurs im Wesentlichen aus Erwartungen und Abschätzungen, weniger aus dem Austausch mit (nicht vorhandenen) empirischen Ergebnissen und tatsächlicher Praxis. Noch immer war das Versprechen von mehr Sicherheit zentral. Der erwartete Kapazitätszugewinn wurde aufgeteilt in Stauvermeidung und Effizienz, die wiederum ihren Anteil zum Umweltschutz beitragen sollten. Neu hinzu kam das Thema Komfort; höhere Reisegeschwindigkeiten waren als Versprechen weitgehend verschwunden. Stattdessen dominierten ‚Effizienz‘-Argumente.¹³⁶ Machbarkeitsstudien und die Frage, (ob und) wie die Verkehrstelematik konkret umzusetzen sei, lösten nun die vagen Vorstellungen und überspitzten Versprechungen, wie die Zukunft aussehen könnte, als Hauptthema des Diskurses ab. Es wurde nicht mehr von der Zukunft her gedacht, sondern andersherum gefragt, wie diese erreicht werden konnte.

Dabei änderten sich auch die technischen Komponenten: Mit der Entwicklung der Mikroelektronik kamen neue Technikzukünfte ins Spiel;¹³⁷ andere Möglichkeiten der technischen Umsetzung kamen auf. Zugleich war die totalitär anmutende Vision eines zentral gesteuerten Verkehrs aus der Mode gekommen. Dezentrale Szenarien gewannen an Zuspruch, gerade auch, da sie durch die Mikroelektronik realisierbar wurden. Fahrende sollten wieder verstärkt in die Pflicht genommen werden. Information war hier das Schlagwort: Für Fahrentscheidungen (wie zum Beispiel die Routenwahl) sollten ausreichend Informationen zur Verfügung gestellt werden, die Entscheidung darüber aber den Fahrenden obliegen. Es überrascht nicht, dass zur gleichen Zeit ebenfalls Navigationssysteme in der Diskussion standen und sich schon konkret in der

¹³⁶ Worauf Kurt Möser und andere Personen aus der Mobilitätsgeschichte für das Auto wiederholt hingewiesen haben, ist der bemerkenswerte Umstand, dass häufig für technisch Machbares und aus Technikbegeisterung Gewünschtes mit Argumenten geworben wird, die Rationalität und Effizienz suggerieren, aber eigentlich nur vorgeschoben sind. Ähnliches gilt für scheinbar rationale Argumentationen für die Automobilnutzung, die häufig die darunterliegende, wesentliche emotionale Komponente verdecken. Vgl. exemplarisch Möser: Grenzerfahrungen; Sachs: Die Liebe zum Automobil; Sheller: Automotive Emotions.

¹³⁷ Vgl. Kröger: Das automatisierte Fahren, S. 59.

Entwicklung befanden, wie im nächsten Kapitel noch zu sehen sein wird.¹³⁸ Die Problemwahrnehmung der Folgen des Verkehrswachstums beeinflusste in dieser Zeit entscheidend die Forderungen nach technisch-, ‚rationalen‘ Lösungen für das Verkehrsgeschehen, wie beispielweise bei Wolfgang Sachs zu sehen ist:

„Mehr Fahrzeuge auf gleichem Verkehrsraum, das würde vom Fahrer verlangen, die Verkehrsdichte zu überblicken, Staus vorzusehen, rechtzeitig Umwege einzuschlagen, die angemessene Geschwindigkeit zu wählen. [...] Ein computergesteuertes Navigationssystem hat den Überblick und die Verarbeitungskapazität: Sensoren in oder an den Straßen beobachten den Verkehr und senden ihre Daten an ein Bordgerät, das die Lage mit dem einprogrammierten Fahrtziel vergleicht und per Display entsprechende Anweisungen erteilt.“¹³⁹

Wie bereits oben in den Ausführungen um die Sicherheitsdebatte gezeigt wurde, spielten außerdem Überlegungen eine Rolle, nach denen die Fahrenden aus der Verantwortung genommen werden sollten, um Unfälle zu vermeiden – ein Ansatz, der zwischenzeitlich in den Hintergrund getreten ist, heute aber als Motivation für das autonome Fahren handlungsleitend zu wirken scheint.

Geels und Smit stellen für die dritte Periode auch eine Rücknahme der Versprechungen und Erwartungen fest. Hatte man in den 1960er Jahren noch 50 bis 100 Prozent Kapazitätswachstum (im Sinne einer Effizienzsteigerung) versprochen, so war in den 1980er Jahren höchstens noch von 30 Prozent Wachstum die Rede.¹⁴⁰ Wie bereits oben mit dem Schema des *promise-requirement cycle* angedeutet, waren in der Zwischenzeit die Versprechungen und Anforderungen weiterverhandelt und mit der konkreter werdenden technischen Entwicklung abgeglichen worden.¹⁴¹ Die hochgesteckten Ziele waren einerseits unter Betrachtung der inzwischen evaluierten technischen Machbarkeit nicht haltbar – sie lassen sich, von heute aus gesehen, als *failed technology futures* bezeichnen. Andererseits waren sie nun, da das Thema forschungspolitisch gesetzt und die Förderung (zumindest teilweise) institutionalisiert war, auch nicht mehr in diesem Maße nötig. Es konnte an die konkrete Aushandlung telematischer Verkehrssteuerung gehen.

¹³⁸ Vgl. exemplarisch Gaßner/Keilinghaus/Nolte: Telematik und Verkehr.

¹³⁹ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 250f.

¹⁴⁰ Geels/Smit: Failed technology futures, S. 872.

¹⁴¹ Ebd., S. 881.

6.5 Die vierte Periode ab ca. 1995

Hier setzt die vierte Periode ein, um die ich Geels und Smits Überlegungen zeitlich und inhaltlich erweiteren. Etwa ab Mitte der 1990er Jahre rückten konkrete Projekte der Verkehrslenkung ins Zentrum der Aushandlungsprozesse. Großangelegte Feldversuche und Pilotprojekte brachten eine breitere Datenbasis und tatsächliche praktische Erfahrungen mit den bislang unerprobten oder nur im Labormaßstab getesteten Technologien. Zunehmend fand eine Engführung auf gezielte technische, oft digitale, Lösungen statt. Diskutiert wurden nun konkrete Einzelmaßnahmen (zum Beispiel Wechselverkehrszeichen), nicht mehr die ‚Telematik an sich‘. Andere Maßnahmen, wie beispielweise die Verknüpfung des öffentlichen Personenverkehrs mit dem Individualverkehr mittels Telematik, die eine Zeitlang als vielversprechend gegolten hatten, gerieten zunehmend aus dem Blickfeld. Aus den schillernden Versprechungen telematischer Technikzukünfte waren – phantasielose, ja langweilig anmutende – politische Debatten um Infrastrukturprogramme geworden.¹⁴²

Gleichzeitig traten in dieser Periode aber auch neue Akteure in die Debatte ein: Technikfolgenabschätzung und Öffentlichkeit. Der Wunsch nach einer breiteren Datenbasis, die Notwendigkeit, Pilotprojekte auch auszuwerten, und die sich abzeichnenden technischen Realisierungen wurden zu einem großen Teil nun nicht mehr allein von denen beantwortet und bereitgestellt, die für die technische Entwicklung verantwortlich waren, sondern von unabhängigen Dritten: der (wissenschaftlichen) Politikberatung allgemein und konkret der Technikfolgenabschätzung.¹⁴³ Diese (hier einem sehr breiten Verständnis von

¹⁴² Vgl. richtungsweisend für diese Aushandlungen die Bundesverkehrswegepläne 1992 und 2003: Bundesministerium für Verkehr: Bundesverkehrswegeplan 1992 (BVWP '92), Bonn 1999 (Nachdruck) bzw. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin: Bundesverkehrswegeplan 2003: https://web.archive.org/web/20160312114237/http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Schiene/2003/bundesverkehrswege-plan-2003-beschluss-der-bundesregierung-vom-02-juli-2003.pdf?__blob=publicationFile (stable URL).

¹⁴³ Zur Geschichte und Entwicklung der Technikfolgenabschätzung im Bereich Mobilität vgl. Zimmer-Merkle / Fleischer / Schippl: Mobilität. Exemplarische TA-Studien, bzw. Berichte aus dieser Zeit, um beispielhaft nur einige aus der Fülle an Materialien zu nennen: Lange / Gundrum / Schlieker: Wissenschaftliche Begleitung der regionalen Telematik-Pilotvorhaben.; Harmsen: Telematik und Verkehrsmanagement; Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Telematik im Verkehr.

Technikfolgenabschätzung folgend) stellte in politikberatender Manier die nötigen Informationen als Diskussionsgrundlage und für eine Entscheidungsfindung zusammen. Dazu gehörten beispielsweise Monitoring-Projekte und Strategieentwürfe oder (die heute sehr beliebte Gattung der) Roadmaps. Empirisch-wissenschaftlich erhobenes Wissen über die Möglichkeiten der Telematik rückte somit in den Fokus der Entscheidungsfindung.

Ein weiterer neuer Akteur war die Öffentlichkeit. Auch wenn sie zuvor häufig Adressatin der (formulierten oder illustrierten) Technikzukünfte gewesen war, so hatte die Öffentlichkeit im Aushandlungsprozess zwischen der technischen Entwicklung auf der einen und den Geldgebenden und der Politik auf der anderen Seite bislang keine große Rolle gespielt. Selbst in den ersten beiden Phasen, in denen Versprechungen und Wunschvorstellungen vor allem mit unkonkretem Adressaten, an eine Allgemeinheit, geäußert wurden, war sie nicht Partnerin in einem Dialog, sondern Empfängerin einer Botschaft gewesen. Die Öffentlichkeit hatte als Auditorium gedient und die Arena für die Formulierung der verschiedenen telematischen Zukünfte bereitgestellt, mischte sich jedoch kaum ein, wenn es um die Aushandlung von Versprechungen und Anforderungen ging. Erst in der vierten Phase, als konkrete technische Umsetzungen diskutiert wurden und vermehrt Lösungen wie das *road pricing*, also Straßenbenutzungsgebühren, zur Sprache kamen, die nicht mehr den ursprünglichen Versprechungen entsprachen, kam das Thema zunehmend aktivierend in der Öffentlichkeit an.¹⁴⁴ Kritisch wurden nun Chancen und Nachteile ‚der Telematik‘ in den Medien diskutiert. ‚Kampfschriften‘, wie das Buch *Der Telematik-Trick* von Wolfgang Zängl¹⁴⁵, warnten vor „Abzocke“ oder – wie in einem EURES Diskussionspapier zu lesen ist – vor einem „bürokratisch-industriellen Komplex“¹⁴⁶ zum Nachteil der Autofahrenden. An der als phantasielos empfundenen Infrastrukturpolitik entzündeten sich scharfe Debatten.¹⁴⁷ So äußerten sich beispielsweise Weert Canzler und Andreas Knie kritisch zu den Investitionen, die für Verkehrsleitsysteme ausgegeben wurden, da diese bereits die Merkmale der freien Wahl des

¹⁴⁴ Zum Thema des *road pricing* vgl. Müller/Hohlweg: Telematik im Straßenverkehr.

¹⁴⁵ Zängl: *Der Telematik-Trick*.

¹⁴⁶ Das EURES-Institut für Regionale Studien in Europa führte in den neunziger Jahren Studien und Beratungsleistungen für europäische Politikakteure durch; Kühn: Telematik – Ein neuer bürokratisch-industrieller Komplex?

¹⁴⁷ Einige dieser Streitpunkte, wie verschiedene Formen des *road pricing* oder Geschwindigkeitsbeschränkungen, die in diesem Zuge diskutiert wurden, sind auch heute noch Grund für Konflikte.

Individualverkehrs einschränkten. Diese sei „in den Vorstellungen der ehrgeizigsten Vertreter von informationstechnisch basierten Verkehrsleitsystemen bereits suspendiert.“¹⁴⁸

6.6 Technikzukünfte und Zukunftswissen

Im Folgenden wird in Form einer kurzen Zusammenfassung des oben Gezeigten herausgearbeitet, welche Rolle Technikzukünfte und das damit verbundene Zukunftswissen in den einzelnen Perioden spielten. Der Diskurs der ersten Phase ab den 1930er Jahren war geprägt von Visionen und Erwartungen. Die Leitdrahtvision entwickelte schon früh große Strahlkraft, erschien aber eher als Utopie – wenn vielleicht auch eine erreichbare. In Form von Prognosen – passend zum Planungsparadigma dieser Zeit – kam Zukunftswissen ab der zweiten Phase (ab den 1950er Jahren) in den Diskurs, wobei dieses zunächst eher als ‚Quantifizierung‘ von Versprechungen zu verstehen und mit Vorsicht zu genießen war, denn diese Zahlen gründeten (noch) vor allem auf Wünschen, Schätzungen oder vagen Hochrechnungen. Aufgrund der zunächst großen Unsicherheiten über die technischen Entwicklungen konnten Prämissen fast beliebig gesetzt werden.

Ab der dritten Phase (die in den 1980er Jahren begann) gab es eine konkretere Datenbasis, auf deren Grundlage agiert und diskutiert wurde. Die Entwicklung der Technik gab grob vor, was machbar war; Technikzukünfte wurden entsprechen ausgerichtet. Der Zeitgeist hatte sich von zentralistischen Steuerungsidealen abgekehrt und bevorzugte dezentrale Lösungen – die mit der Mikroelektronik auch machbar erschienen. Auch in den bereits relativierten Zahlen dieser Zeit steckte jedoch noch ein hohes Maß an (überzogenen) Erwartungen und (hehren) Versprechungen (‚promises‘), wie Geels und Smit sie für den Aushandlungsprozess als essenziell herausgearbeitet haben. Der Wunsch nach einer größeren Datenbasis im Aushandlungsprozess veranlasste weitere Studien.

In der vierten Phase (ab Mitte der 1990er Jahre) wurde bewusst erzeugtes, mathematisch und verkehrswissenschaftlich aufwendig modelliertes Zukunftswissen für die Aushandlung und Umsetzung telematischer Ideen paradigmatisch: Konkrete Aus- und Verhandlungen fanden auf ‚harter‘ Datenbasis (die noch immer technikeuphorisch gefärbt war) statt. Technikzukünfte, einst von der

¹⁴⁸ Canzler/Knie: Das Ende des Automobils, S. 70.

(utopischen) Leitdrahtvision dominiert, wurden nun durch konkrete Vorstellungen marktförmig organisierter Verkehrslenkung mittels gezielter Infrastrukturmaßnahmen abgelöst. Frühere Versprechungen blieben zum Teil noch bestehen und wirksam, wurden aber abgeschwächt und in Form eng begrenzter, konkreter Wünschbarkeiten kanalisiert wie beispielsweise der in Aussicht gestellten Stauvermeidung durch Verkehrsleitsysteme oder in der erhöhten Sicherheit durch Einführung von Wechselverkehrszeichen. Im heute nicht ganz unähnlich gelagerten Fall der Zukunftsdebatten um autonomes Fahren ist zu sehen, dass einige dieser Versprechungen wieder aufgerufen werden. Insbesondere der Wunsch nach Planbarkeit des Verkehrs und Herausnahme der Fahrenden aus der Verantwortung über die Automatisierung des Fahrvorgangs, nicht zuletzt zur Steigerung der Sicherheit, wurden in diesem Zuge aktualisiert und in die Formulierung entsprechender Technikzukünfte prominent einbezogen.¹⁴⁹

¹⁴⁹ Vgl. Fleischer/Puhe/Schippl: Autonomes Fahren und soziale Akzeptanz, insbesondere S. 13f und 18-20; Martínez-Díaz/Soriguerab: Autonomous vehicles: theoretical and practical challenges, S. 278-280; Braun et al.: Autonomes Fahren im Kontext der Stadt von morgen.

Kapitel 7:

Multiplikation von Assistenz und Konvergenz – moderne Assistenzsysteme

Viele Fahrassistenzsysteme verrichten ihre Arbeit im Verborgenen. Wie gezeigt wurde, werden einerseits viele Assistenzsysteme heute nicht mehr als solche wahrgenommen. Doch auch zahlreiche moderne Assistenzsysteme, die eigentlich als solche bekannt sind, werden von den Fahrenden nur bedingt bemerkt, da sie ihr Eingreifen entweder nicht zurückmelden oder die Rückmeldung (zum Beispiel das Aufblinken eines Lämpchens) nicht wahrgenommen oder richtig zugeordnet wird. Ins Bewusstsein gelangen sie häufig erst, wenn sie einmal fehlen.

Unter dem Begriff ‚Fahrassistenzsysteme‘ – oder gleichbedeutend auch ‚Fahrerassistenzsysteme‘ – haben die modernen Systeme in den letzten Jahrzehnten zunehmend Eingang in den automobilen Alltag gefunden. Wie bereits in der Einleitung zu dieser Arbeit erläutert, bezieht sich der Begriff im alltäglichen Sprachgebrauch vor allem auf moderne Assistenzsysteme im Auto, womit Entwicklungen seit der Einführung des ABS oder des ESP gemeint sind. Seit den 1990er Jahren werden diese werbewirksam als ‚Fahrerassistenzsysteme‘ angepriesen und explizit bei der Vermarktung von Neuerungen adressiert. In den letzten Jahren haben sie durch ihre Relevanz für die Entwicklung des automatisierten und autonomen Fahrens noch einmal an Beachtung im öffentlichen Diskurs gewonnen. Im englischen Begriff ‚*Advanced Driver Assistance Systems*‘ (ADAS) kommt stärker als im Deutschen die Konnotation dieser Systeme als ‚fortschrittliche‘ Technologie zum Ausdruck. Üblich ist dort aber auch der Begriff ‚*Driver Assistance Systems*‘ (DAS), der häufig synonym zu ‚*Advanced Driver Assistance Systems*‘ verwendet wird und somit ohne den Zusatz der Fortschrittlichkeit allgemein auf Assistenzsysteme verweist.

Im Englischen wie im Deutschen schwingt in der Verwendung der Begriffe deutlich eine Zuschreibung von Neuheit und Besonderheit mit. Das geht nicht zuletzt auf die Art und Weise der Vermarktung automobiler Assistenzsysteme zurück. Ihnen wird sowohl ein hohes Innovationspotential als auch ein hohes

‚disruptives Potential‘ zugesprochen.¹⁵⁰ Gleichzeitig wird häufig darauf verwiesen, dass sich die Innovation von Assistenzsystemen in den letzten zehn bis zwanzig Jahren mit besonders hoher Geschwindigkeit vollzogen habe. Beides ist aufgrund der langen Geschichte der automobilen Assistenzsysteme, so die Erkenntnis dieser Arbeit, zu hinterfragen. So lässt sich mindestens die Behauptung der Neuheit und Besonderheit widerlegen. Das gilt letztlich ebenso für die Zuschreibung der Disruptivität: Bei all den aufgezeigten Kontinuitäten sowohl technischer Natur als auch in den jeweils zugrundeliegenden Technikzukünften, wird deutlich, dass diese zumindest in Frage zu stellen ist. Dabei bleibt allerdings die nicht von der Hand zu weisende hohe Innovations- beziehungsweise Inventionengeschwindigkeit auf diesem Gebiet der letzten zwei Jahrzehnte erklärungsbedürftig. In diesem Kapitel wird deshalb danach gefragt werden, ob sich die modernen Assistenzsysteme in die bisherige Geschichte der automobilen Assistenzsysteme nahtlos einreihen, so wie es in den vorherigen Kapiteln angeklungen ist – oder ob die modernen Assistenzsysteme letztlich doch eine neue Qualität aufweisen – und wenn ja, welche.

Um diesen Fragen nachzugehen, wird zunächst thesenhaft eine Systematisierung der Entwicklung moderner Assistenzsysteme vorgeschlagen, insbesondere in Hinblick auf die Entwicklungen um das autonome Fahren. Die Geschichte der modernen Assistenzsysteme wird anhand dieser Systematik kurz angerissen. Dazu werden beispielhaft drei Systeme beziehungsweise Fahraufgaben (Navigieren, Bremsen und Einparken) für eine nähere Betrachtung herausgegriffen, an denen sich ein weiter Bogen in der Geschichte der automobilen Assistenzsysteme gut illustrieren lässt.

7.1 Multiplikation von Assistenz

Die hier vertretene These, mit der sich die hohe Innovationsgeschwindigkeit der modernen Assistenzsysteme erklären lässt, lautet: Es ist eine Multiplikation von bekannter, bestehender Assistenz (zum Teil kombiniert mit neuen technischen Elementen), die eine schnelle Innovation auf dem Gebiet der automobilen Assistenzsysteme ermöglicht. Die Zahl der Assistenzsysteme im Automobil addiert sich nicht einfach auf. Durch verschiedene Arten der Kombination bestehender

¹⁵⁰ Vgl. Schippl/Truffer/Fleischer: Potential impacts of institutional dynamics on the development of automated vehicles.

und neuer Systeme kommt es, insbesondere in den letzten Jahrzehnten, vielmehr zu einer Vervielfachung von Assistenzeinrichtungen. Aus dieser These werde ich im Folgenden die Systematisierung der Entwicklung moderner Fahrerassistenzsysteme ableiten.

Mit historischer Sensibilität für die Geschichte der Assistenzsysteme lässt sich das hohe Tempo ihrer Innovation erklären. Ein Merkmal der Entwicklung moderner Assistenzsysteme seit den 1970er beziehungsweise 1980er Jahren ist, dass die Systeme auf verschiedene Arten aufeinander aufbauen. Hierbei werden Entwicklungen und Neuerungen zusammengeführt, Innovationen bedingen einander. In den 1970er Jahren eröffnete die Mikroelektronik auch für (zum Teil schon bestehende) Assistenzsysteme im Automobil neue technische Möglichkeiten. Zur gleichen Zeit bestand in der Automobilbranche das dringende Bedürfnis, das technisch sehr ausgereifte Automobil noch weiter zu ‚verbessern‘ und Innovationen zu forcieren, um den Markt zu stimulieren und die Verkaufszahlen aufrecht zu erhalten.¹⁵¹ Die neuen Möglichkeiten, die die Mikroelektronik verhieß, wurden in der Konstruktion gerne angenommen und so Anwendungsfelder für mikroelektronische Steuerung und Regelung erschlossen. Systeme, die vorher mechanisch gearbeitet hatten, wurden zu mechatronischen Systemen. Dies betraf beispielsweise die Fahrdynamikregelung oder auch die Einführung der Mechatronik in Einspritzungs- und andere für den Umweltschutz relevante Systeme, wie in Kapitel 4.3.1 dargestellt. Zudem bekamen Systeme, wie im Folgenden zu sehen sein wird, eine – elektronische, meist automatisierende – Assistenzfunktion, die vorher noch keine besessen hatten. Es erfolgte eine Multiplikation, eine Vervielfachung, von Assistenz. Die zunehmende Digitalisierung im Bereich der Automobiltechnik und die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte auf diesem Gebiet verstärkten diese Multiplikation. Sie geschah – und geschieht weiterhin – auf drei Arten: Es fand entweder 1.) eine Ableitung, 2.) eine Verschränkung oder 3.) eine Verschaltung von Vorhandenem und Neuem statt. Was ist damit gemeint?

1) Ableitung: Die einfachste Form der Entwicklung neuer Assistenzsysteme möchte ich unter dem Begriff ‚Ableitung‘ beschreiben. Damit ist gemeint, dass neue Assistenzsysteme oder -funktionen aus bereits bestehenden Systemen entwickelt, technisch von diesen ‚abgeleitet‘ sind. Sie verwenden im Wesentlichen die gleichen technischen Einrichtungen, weshalb sie im gleichen Bereich wirken, so zum Beispiel im Bereich der Fahrdynamik. Wie weiter unten an einer kurzen

¹⁵¹ Vgl. Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 243.

Darstellung der Geschichte des Antiblockiersystems gezeigt wird, bestand die Idee zu einer solchen Einrichtung schon lange. Jedoch ließen Zuverlässigkeit und Funktionalität mechanischer ABS-Systeme zu wünschen übrig. Mit elektronischer Steuerung und Regelung gelang es, Antiblockiersysteme schließlich für das Auto tauglich zu machen. Da viele weitere Systeme erst mit dem ABS ins Auto Einzug hielten und darauf aufbauten, könnte man es auch als ‚Ur-Assistenzsystem‘ der modernen Fahrerassistenzsysteme verstehen. So wurde die Antriebs-schlupfregelung (ASR) parallel zum ABS entwickelt und greift auf dieselben technischen Voraussetzungen zurück: „Die Anlage [ASR-Regler] benutzt die bereits vorhandenen ABS-Teile, ergänzt durch eine eigene Druckquelle.“¹⁵² Das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) wurde wiederum von diesen abgeleitet und basiert mit einer anderen Funktion auf den gleichen technischen Gegebenheiten: „Die erforderlichen Teile sind bereits aus ABS und ASR vorhanden.“¹⁵³ Denn „[d]ie Fahrdynamikregelung baut auf den weiterentwickelten Komponenten von ABS/ASR auf.“¹⁵⁴ Auf diese Weise werden neue Systeme von bestehenden abgeleitet und bilden – auf den gleichen technischen Einrichtungen aufbauend – gegebenenfalls selbst wieder die Voraussetzung für weitere Assistenzsysteme.

2) *Verschränkung*: Mit Verschränkung ist die Verbindung von bereits bestehenden Assistenzsystemen mit zusätzlicher (mikro-)elektronischer Sensorik und Aktorik gemeint. Ergänzend zu den für fahrdynamische Aufgaben zuständigen Sensoren und Aktoren, die unter anderem mit der Einführung des Antiblockiersystems ins Auto gekommen waren, folgte weitere Sensorik, häufig in der Form von Kameras. Ein Beispiel, das vorhandene, moderne Assistenzsystem-Technik nutzt und mit weiterer Sensorik verschränkt, ist der Notbremsassistent: Hier wird Bremsassistent (und ABS-Regelung) mit (optischer) Sensorik verschränkt. Erkennen die optischen Sensoren ein Hindernis, auf das das Fahrzeug aufzufahren droht, wird eine automatische Notbremsung eingeleitet. Ganz ähnlich funktioniert der Auffahrerassistenz. Hierfür wird die Technik des Tempomats (zusammen mit der Fahrdynamikregelung) mit optischer Sensorik verschränkt und sorgt so dafür, dass das Auto im Stauverkehr mitfährt, ohne bei Geschwindigkeitsänderungen auf das vorausfahrende Fahrzeug aufzufahren.¹⁵⁵ Schließlich ist auch die Scheibenwischerautomatik ein verschränktes System. Das

¹⁵² Reichel: Elektronische Bremssysteme, das Zitat S. 3, vgl. ausführlicher S. 120.

¹⁵³ Ebd., S. 3.

¹⁵⁴ Ebd., S. 173.

¹⁵⁵ Vgl. hierzu das Kapitel *Frontalkollisionsschutzsysteme* in Winner et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, S. 522-542.

ursprüngliche Assistenzsystem war der Scheibenwischer (vgl. hierzu Kapitel 1), hinzu kam der Regensensor, und gemeinsam bilden sie ein neues, automatisiertes Assistenzsystem. Ebenso kann man die ‚Precrash‘-Sensorik dazuzählen, die mittels Laser- oder Radarsensorik einen bevorstehenden Zusammenstoß erkennt und noch vor dem Aufprall dafür sorgt, dass weitere Schutz- und Assistenzsysteme ausgelöst werden: Der Airbag wird aktiviert, die Gurte werden gestrafft und die Sitze in aufrechte Position gebracht.¹⁵⁶

3) *Verschaltung*: Bei der Verschaltung von Assistenzsystemen schließlich werden verschiedene Assistenzsysteme zusammengeführt und bilden gemeinsam ein System mit neuer Assistenzfunktion. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist der Nothalteassistent, der die Aufgabe erfüllt, das Auto in einer Notsituation sicher zum Stehen zu bringen.¹⁵⁷ Bei diesem werden die Spurwechselassistent mit der Fahrerzustandserkennung verschaltet. Aus beiden, in neuen Oberklassefahrzeugen schon seit einigen Jahren üblichen, Assistenzsystemen, wird durch die Verschaltung ein neues, ein drittes System. Auch der Spurwechselassistent selbst kann schon als ‚verschaltetes‘ (und gleichzeitig verschränktes) Assistenzsystem gesehen werden: Er basiert auf den technischen Voraussetzungen des Spurhalteassistenten, ist mit zusätzlicher Sensorik ‚verschränkt‘ und greift darüber hinaus – im Sinne einer ‚Verschaltung‘ – auf die Technik des Notbremsassistenten zurück. Ein weiteres Assistenzsystem, das unter die Kategorie Verschaltung fällt, ist die adaptive Geschwindigkeitsregelassistent. Bei dieser sind Auffahrassistent und Tempomat verschaltet mit der (auf moderner Sensorik basierenden) Verkehrszeichenerkennung.¹⁵⁸

Anhand dieser Beispiele wird sichtbar, wie in relativ kurzer Zeit viele als gänzlich neu und als beispiellos empfundene Assistenzsysteme entstehen konnten. In ihrer konkreten Funktion mögen sie tatsächlich neu sein, die zugrundeliegende Technik jedoch baut auf vorhandenen technischen Einrichtungen und bestehenden Assistenzsystemen auf. Es handelt sich also nicht jedes Mal um gänzlich neue Entwicklungen, sondern um oft schon historische, realisierte Technikzukünfte, die ergänzt und neu komponiert werden. Durch die drei beschriebenen

¹⁵⁶ Vgl. Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 327.

¹⁵⁷ Speck et al.: Minimierung der Unfallrisiken mit Lkw-Assistenzsystemen, S. 43f; Arikere et al.: Integrated evasive manoeuvre assist for collision mitigation; Winner et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, S. 696.

¹⁵⁸ Vgl. hierzu das Kapitel *Adaptive Cruise Control* in: Winner et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, S. 478-521.

Formen Ableitung, Verschränkung und Verschaltung kommt es nicht nur zu einer kumulativen Addition, sondern einer quantitativen wie qualitativen Multiplikation von Assistenzfunktionen.

7.2 Intelligenz und Konvergenz

Eine neben der angeblichen Neuheit häufig in der Werbung angepriesene Qualität moderner Assistenzsysteme ist ihre (zumindest scheinbare) ‚Intelligenz‘. Was unter diesem Schlagwort beworben wird, ist die Fähigkeit dieser Systeme, sich verschiedenen Gegebenheiten anzupassen und in diesen automatisiert zu agieren; mit einem Wort: ‚Adaptivität‘. Wie in den vorangehenden Kapiteln zu sehen, ist allerdings auch Adaptivität an sich nichts Neues und schon lange – notwendiger – Bestandteil von Automatisierungen im Automobil. So ist beispielsweise eine automatische Zündzeitpunktverstellung, wie sie seit über einhundert Jahren bekannt ist, genau das: adaptiv – auch wenn dieser Umstand früher nicht so benannt wurde. Die selbsttätige Anpassung der Technik an die jeweilige Situation ist also nicht die eigentliche Neuheit. Worin die modernen Systeme die alten übertreffen, ist eher der Grad der Adaptivität und – in Verbindung mit den drei oben genannten Kategorien – die Abstimmung mit anderen Systemen und die Auswertung auch größerer und komplexer Datenmengen als Entscheidungsgrundlage für das Eingreifen. Dies, nicht mehr und nicht weniger, ist letztlich das, was heute häufig in diesem Zusammenhang als ‚Intelligenz‘ bezeichnet wird.

Der letzte Punkt führt zu einer weiteren Feststellung. Waren Assistenzsysteme früher meist eigenständig, also nicht mit anderen Assistenzsystemen gekoppelt, und auf je eine Assistenzfunktion beschränkt, so konvergieren diese nun: Aus einzelnen Assistenzsystemen und kleinteiligen Automatisierungen werden übergreifende Automatisierungs-Bündel. Diese Erkenntnis passt auch zu der eingangs in dieser Arbeit formulierten These der Tendenz zur Automatisierung. Daran anschließend liegt die Frage nahe, ob ein Höhepunkt der Konvergenz dieser Systeme zwangsläufig in einer vollständigen Automatisierung des Autos münden wird und weiter, ob durch die Multiplikation der Assistenz sich ein vage abzeichnender Pfad zum hochautomatisierten Fahrzeug zeigt. Dieser Gedanke soll im abschließenden Kapitel in einem Ausblick noch einmal aufgegriffen und kritisch diskutiert werden. Einschränkend sei jedoch gleich vorweggenommen, dass aus historischen Kontinuitäten keine Zwangsläufigkeiten für die Zukunft erwachsen – auch nicht bei automobiler Assistenz. Zunächst aber soll durch eine

nähere Betrachtung beispielhafter Assistenzsysteme, veranschaulicht werden, wie – und inwiefern – es überhaupt möglich ist, in Bezug auf Assistenz historisch lange Bögen von der frühen Zeit des Automobils bis heute zu schlagen.

7.3 Drei Beispiele für problemorientierte Assistenzsystementwicklungen über die Zeit

Anhand von drei Beispielen soll exemplarisch nachgezeichnet werden, welcher Assistenzanteil in Systemen liegt, die vielleicht zunächst gar nicht als Fahrassistenz erscheinen mögen, deren Assistenzgehalt aber über die Zeit deutlich wird. Hierbei bilden frühe Problemstellungen den Ausgangspunkt für Lösungsansätze und Überlegungen, die sich durch die über 100-jährige Automobilgeschichte ziehen. Als Beispiele dienen die Navigationsaufgabe, die Schleudervermeidung beim Bremsen sowie das Einparken. An allen drei Beispielen zeigt sich, dass das jeweilige Ausgangsproblem, das über die Assistenz zu lösen ist, schon sehr lange besteht und, der Zeit entsprechend, immer wieder verschiedene Möglichkeiten gefunden wurden, damit umzugehen. Die neuesten dieser Lösungsmöglichkeiten zählen zu den modernen Assistenzsystemen und versprechen mit dem Blick auf hochautomatisiertes oder autonomes Fahren jeweils eine weitere – diesmal als endgültig angekündigte – Lösung des Ausgangsproblems.

7.3.1 Eine kurze Geschichte von Navigations- und Radiosystemen als Assistenz im Verkehr

Zur Unterstützung der Fahrenden bei der Aufgabe der Navigation – um noch einmal an Möasers Einteilung der vier Funktionen des Fahrens aus Kapitel 3.3 anzuknüpfen –, dient heute vor allem das moderne, auf GPS-Ortung basierende Navigationsgerät. Jedoch stellte die Navigation schon – und gerade – in der Anfangszeit des Automobilismus eine Herausforderung dar. Richtungsweisende Straßenschilder, wie sie heute üblich sind, gab es in dieser Form sehr wenige – und diese waren nicht auf die Bedürfnisse von Autofahrenden ausgelegt.¹⁵⁹ Auch Straßenkarten gab es kaum. An militärische Generalkarten war nicht einfach heranzukommen – und das Kartenlesen zudem eine militärische Fähigkeit, die

¹⁵⁹ Vgl. Oddy: This Hill is Dangerous.

nur wenige beherrschten.¹⁶⁰ Eine weite Ausfahrt konnte also nicht nur aufgrund technischer Unzulänglichkeiten zum Abenteuer werden. Zudem ist zu beachten, dass es zwar sinnvoll und hilfreich sein konnte, sich bei der örtlichen Bevölkerung nach dem Weg zu erkundigen – diese jedoch in vielen Fällen nur den Weg bis in die nächste Kleinstadt oder sogar nur bis in das übernächste Dorf zu weisen wusste.¹⁶¹ Das Alltagsleben auf dem Land im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert und die Horizonte, die dieses bestimmten, unterschieden sich signifikant von der Lebenswelt heute. Auf diverse Verkehrsmittel gestützte individuelle Mobilität, wie sie nicht wegzudenken ist aus dem heutigen Alltagsleben, ist eine sehr junge Entwicklung.¹⁶²

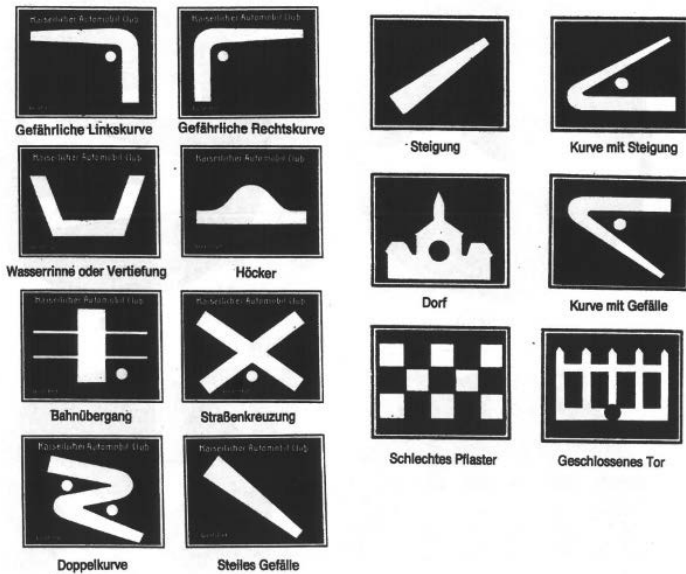


Abbildung 7.1: Straßenschilder des Kaiserlichen Automobilclubs und der Deutschen Motorradfahrer-Vereinigung aus dem Jahr 1907, aus: Peter Stephan: Die Straßenverkehrszeichen, S. 5.

¹⁶⁰ Möser: Kampf, S. 91.

¹⁶¹ Vgl. zur vormodernen Mobilität Popplow: Geschichte der Technik im Mittelalter.

¹⁶² An dieser Stelle sei nur kurz darauf hingewiesen, dass andere Zeiten, so die Antike beispielsweise, ein nochmals ganz anderes Mobilitätsverständnis besaßen; vgl. beispielhaft Lay: Die Geschichte der Straße.

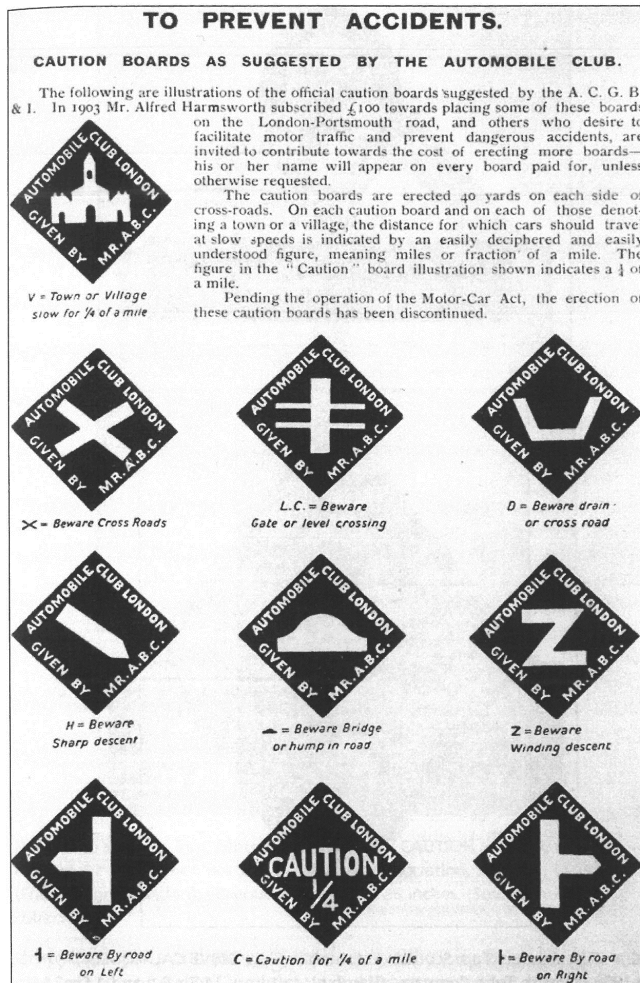


Abbildung 7.2: Straßenschilder des Automobile Club London von 1902, aus: Motoring Illustrated, (London) 1904, S. 286; nach: Oddy: This Hill Is Dangerous, S. 351.

Um die Autofahrenden zu unterstützen, publizierten die Automobilclubs bald Kartenmaterial und Wegbeschreibungen. Auch um die Beschilderung der Straßen kümmerten sich zunächst vorwiegend die Automobil- und Fahrradclubs, wie in Abbildung 7.1 und 7.2 zu sehen. Dazu gehörten neben Weg- und Richtungsweisern auch Warnschilder, die vor gefährlichen Kurven, Bahnübergängen oder ähnlichem warnen sollten. Auch Vorschläge für eine angemessene Geschwindigkeit wurden von den Clubs gemacht. Die verwendeten Symbole auf der Beschilderung waren zunächst uneinheitlich.

Auch später, als sich das Automobil soweit auf den Straßen durchgesetzt hatte, dass die Infrastruktur ihm angepasst und Verkehrsbeschilderungen üblich wurden, gehörten das Fragen nach dem Weg und das sich-Verfahren noch immer zum automobilistischen Alltag. So verwundert es nicht, dass zahlreiche Tüftler und Erfinderinnen sich des Problems annahmen und früh Navigationshilfen entwickelten. Leselampen, die den Beifahrenden das Kartenlesen erleichtern sollten, gehörten schon länger zur (optionalen) Ausstattung.¹⁶³ Von einer Art analogem Navigationssystem in Form fotografischer Führer berichtet der Medienwissenschaftler Tristan Thielmann:

„Although augmented reality navigation appears at first glance to be something completely new, it is in fact based on a very old cultural technique. Virtual travel through pre-recorded spaces can be traced back at least to 1905, which saw the first attempt at capturing the residential streets of select routes in photographs. The idea was to make them available as ‘photo-auto guides’, with superimposed textual and pictographic route instructions. Moreover, these guides were designed as ‘social media’, with empty lines under each photograph allowing the preservation of photorelated memories. The navigation instructions were layered within a series of photographs, as if arrows had been drawn in the dust of the streets. Therefore, while ‘texting and driving’ with photo-auto guides, the viewer is in a first-person navigational experience.”¹⁶⁴

Abbildung 7.3 zeigt einen solchen ‚photo-auto guide‘, der mittels Bebilderung den Weg wies. Andere, wohl nicht immer ganz zuverlässige Hilfsmittel zur Orientierung finden sich bei Alexander Spoerl:

„Es gibt Auto-Kompasse mit Saugnäpfen, die man an die Windschutzscheibe klebt. Sie kleben da wirklich, aber an verschiedenen Stellen der Scheibe zeigen sie verschiedene Himmelsrichtungen an. Das liegt an den elektrischen Leitungen unter dem Armaturenbrett, die den armen Kompaß irritieren (bis zu 90 ° Himmelsrichtung). – Ganz oben rechts ist er am zuverlässigsten, aber noch immer nicht zuverlässig, wenn unten das Radio eingeschaltet wird. – Besser ist ein ganz billiger Taschenkompaß, mit dem man aussteigt, wenn man des Nachts nicht weiß, ob man die Landstraße in der richtigen Richtung befährt.”¹⁶⁵

¹⁶³ Ludvigsen: Century, S. 32.

¹⁶⁴ Thielmann: Linked Photography.

¹⁶⁵ Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 302.

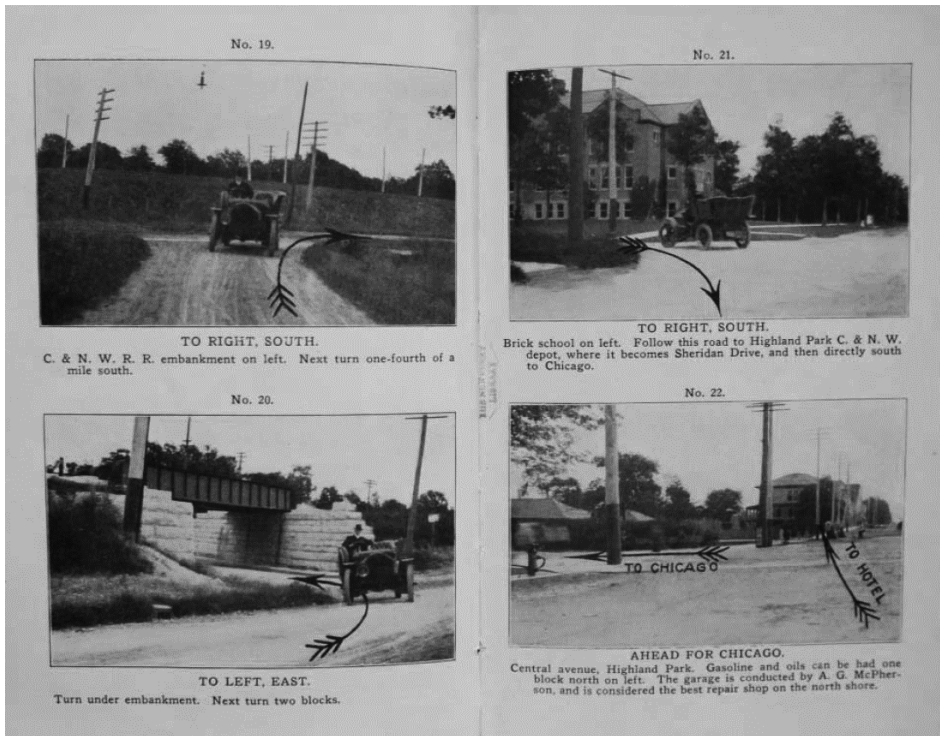


Abbildung 7.37: Der ‚Photo-Auto Guide‘ als frühe Navigationshilfe, aus: The Rand McNally Photo-Auto Guide Chicago to Lake Geneva; nach: Thielmann: Linked Photography¹⁶⁶

Mit den elektronischen und vor allem rechnergestützten Möglichkeiten, die sich in der frühen Nachkriegszeit auch im zivilen Bereich ankündigten und ab den 1960er Jahren langsam konkreter wurden, änderten sich auch die mit der Navigation verbundenen Technikzukünfte in diese Richtung. In den 1980er Jahren waren konkrete Projekte und zum Teil auch schon serienreife Entwicklungen daraus geworden. 1982 pries Bosch in einer Werbeanzeige (Abbildung 7.4) die erfolgreiche Durchführung eines Großversuchs mit dem ‚Autofahrer Leit- und Informationssystem‘ (ALI) an. Auf einer Versuchsstrecke von Recklinghausen nach

¹⁶⁶ Vollständige Angabe: The Rand McNally Photo-Auto Guide Chicago to Lake Geneva – Lake Geneva to Delavan – Delavan to Beloit. Returning from Lake Geneva, via Channel Lake, Lake Catherine, Lake Marie, Antioch, Loon Lake, Cedar Lake, Deep Lake, Lake Villa, Grays Lake, Libertyville, Half Day, and Highland Park. Chicago/New York: Rand McNally 1909 (© H. Sargent Michaels 1905); nach: Thielmann: Linked Photography.

Dortmund hatten über ein Jahr 400 Autofahrende an dem Versuch teilgenommen; ihr an den zeitgenössischen Bedarfen orientiertes Fazit fiel laut Werbetext positiv aus: „Mit ALI ist der Verkehr flüssiger, man kommt schneller und sicherer ans Ziel, spart Energie und entlastet die Umwelt.“ Technisch war ALI noch nahe an den im vorigen Kapitel besprochenen, infrastrukturintensiven Telematikvisionen anzusiedeln:

„In die Fahrbahndecke sind Induktionsschleifen eingelassen. Sie sind gleichzeitig Empfangs- und Sendeantennen für die neben den Fahrbahnen installierten elektronischen Geräte. Diese sind mit Rechnern verbunden und teilen dem Autofahrer über das ALI-Bordgerät durch Symbole oder eine Ansage mit, ob er die normale Route oder eine Ausweichstrecke fahren soll.“¹⁶⁷

Neben dem ALI von Bosch gab es weitere Navigationssysteme, die in den 1980er Jahren den Markt erreichten. So beispielsweise der ‚ETAK Navigator‘, der zunächst nur für San Francisco und Los Angeles verfügbar war, oder Philips‘ ‚Car Information and Navigation System‘ (CARiN). Während CARiN bereits per Algorithmen die Streckenwahl automatisch übernahm, musste beim ETAK Navigator zunächst die vorgesehene Route manuell festgelegt werden. Beide Systeme arbeiteten mit Verfahren des ‚*dead reckoning*‘, also der Koppelnavigation, die schon seit langer Zeit verwendet wurde und auf traditionelle Hilfsmittel wie Kompass zur Richtungsbestimmung und Hodometer zur Streckenmessung zurückgreift.¹⁶⁸

In großer Stückzahl gefertigte und serienreife Navigationssysteme kamen jedoch erst mit der Digitaltechnologie und digitalisierten Straßenkarten zum Einsatz. In den 1980er Jahren wurden die ersten Versuche mit Satellitennavigation im Auto durchgeführt. Im Ford ‚Concept 100‘ wurde 1983 in Ermangelung ziviler Alternativen auf das militärische Satellitensystem ‚Transit‘ zurückgegriffen. Mittels Doppleranalyse wurde hierbei das Satellitensignal ausgewertet und über ‚*Dead-Reckoning*‘-Verfahren (also Koppelnavigation mittels Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit) ergänzt. Mit dem ‚Navstar‘-Satellitensystem

¹⁶⁷ Werbeanzeige von Bosch für das ‚Autofahrer Leit- und Informationssystem‘ (ALI) 1982; aus: Der Tagesspiegel vom 7. September 1982; nach: Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 252f.

¹⁶⁸ Vgl. Thielmann: „You have reached your destination!“, S. 66f und French: Historical Overview of Automobile Navigation Technology, S. 350-355.

(Navigational Satellite Timing and Ranging) sollte dann im Laufe der 1980er Jahre ein weiteres militärisches Satellitennetz für die zivile Verwendung geöffnet werden.

The advertisement consists of eight panels, each showing a different screen of the ALI system. The screens display various navigation-related information such as 'NEBEL BEACHTEN' (fog warning), 'WEGWEISER BEACHTEN' (direction sign warning), 'STRA' (road type), 'ZIEL' (destination), and 'ZIEL 1:40:00' (estimated arrival time). Each panel is accompanied by a short text block explaining a feature or benefit of the system.

Die intelligente Autofahrt ist keine Utopie.

Das Autofahrer-Leit- und Informationssystem ALI hat einen Großversuch in Nordrhein-Westfalen erfolgreich bestanden. 80 Prozent der Teilnehmer äußerten sich positiv über ihre Erfahrungen.

Sie wollen von Recklinghausen nach Dortmund? Setzen Sie sich ins Auto und tippen Sie vor Fahrtantritt in Ihr ALI-Bordgerät die Zielort-Nummer 114 080 (Dortmund) ein. Das Anzeigegerät zeigt Ihnen dann in welche Richtung Sie fahren müssen, wann Sie abbiegen sollen, ob Sie Glatte, Nebel oder Stau erwarten. ALI leitet Sie auf dem schnellsten Weg zu Ihrem Ziel, da ALI weiß, was im Straßenetz los ist.

Wie ALI arbeitet? In die Fahrtrahndecke sind Induktionschleifen eingelassen. Sie sind gleichzeitig Empfangs- und Sendeleitern für die neuen GPS-Fahrerinnen und -fahrer.

Die ALI-Bordgeräte: Über Taster geben Sie die Fahrzeit ein. Auf dem Anzeigegerät erscheinen laufend Informationen für Ihre Fahrt.

Dieses Turbokill, das nur auf Knopfdruck erloscht, zeigt die Symbole für die möglichen Gefahren. Hier einige Beispiele:

Wenn Fahrerimpulsgeber aufbrechen, zeigt Ihnen die intelligente ALI die kürzeste Umgehungsroute.

Stau und das Wenden sind im ALI-Bordgerät ebenfalls erkennbar. Sie können sich aufgrund der Verkehrsdaten eine begrenzte Geschwindigkeit erlauben.

Die ALI-Bordgeräte sind mit dem Tagesspiegel ausgestattet und mit der ALI-Software ausgestattet. Die ALI-Bordgeräte sind mit dem Tagesspiegel ausgestattet und mit der ALI-Software ausgestattet.

Sie sind Ihrem Ziel näher. Sie müssen die ALI-Anzeige beachten und in Kooperation zurückfahren.

Ziel erreicht und die Zielnummer 114 080 (Dortmund). Sie haben Ihre Fahrt erfolgreich beendet.

Die intelligente Autofahrt ist keine Utopie.

haben ein positives Urteil ab. Mit ALI ist der Verkehr länger – man kommt schneller und sicherer ans Ziel, spart Energie und entlastet die Umwelt.

10 Jahre Bosch-Kommunikationstechnik.

1929: Gründung der Fernseh AG, heute Robert Bosch GmbH, Geschäftsbereich Fernsehanlagen.

1932: Blaupunkt, Mitglied der Bosch-Gruppe, bringt das erste Autoradio auf den Markt.

1935: Erste deutsche Fernsehsendung wird ausgestrahlt. Kamera von Bosch sind dabei.

1939: Blaupunkt entwickelt ferngesteuertes Fernsehgerät.

1948: Bosch entwickelt Gemeinschaftsantennen-Anlagen für den Rundfunkempfang, 1953 für den Fernsehempfang.

1949: Bosch baut das erste Hörgesetz.

1953: Bosch beginnt mit der Entwicklung von mobilen Sprechfunkgeräten.

1964: Bosch baut das erste volltransistorisierte Hand-sprechfunkgerät in Europa.

1966: Erstes Volkswagen-Polizeisprechfunkgerät von Bosch.

1979: Das 25 000 000ste Blaupunkt Autoradio wird ausgeliefert.

1981: Beteiligung an Telefonbau und Normalzeit/TN.

BOSCH

Aus: Der Tagesspiegel vom 7. September 1982

Abbildung 7.4: Werbeanzeige von Bosch für das ‚Autofahrer Leit- und Informationssystem‘ (ALI); aus: Der Tagesspiegel, 7. September 1982; nach Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 252f.

Das ‚Navstar GPS‘ (Global Positioning System) sollte schließlich ein System mit flächendeckendem Netz zur zivilen Navigation zur Verfügung stellen.¹⁶⁹ Auf diesem meist nur ‚GPS‘ genannten System basieren die heute handelsüblichen Navigationsvorrichtungen für Autos, die inzwischen häufig entweder im Bordcomputer integriert sind oder auf dem Smartphone zum mobilen Einsatz kommen. Nachrüstbare Navigationsgeräte, wie sie zu Anfang üblich waren, sind immer weniger verbreitet. Im Hinblick auf das hochautomatisierte und autonome

¹⁶⁹ French: Historical Overview of Automobile Navigation Technology, S. 353.

Fahren werden diesen Systemen heute neben der reinen Zielführung noch weitere Aufgabengebiete zugeordnet, insbesondere im Bereich der ‚Augmented-Reality‘-Darstellung¹⁷⁰ der Fahrzeugumgebung und damit verbundenen Geschäftsmodellen.¹⁷¹

Obwohl Autoradios und Musikabspielgeräte oft als Unterhaltungselektronik aufgefasst werden (und damit eher in die Kategorie Komfort fallen), spielten sie auch für die Navigation eine Rolle. Das *Handbuch Fahrerassistenzsysteme* von Winner et al. vermerkt bezüglich der Bedeutung des Radios für die Navigation: „Die Entwicklung von modernen Radionavigations- und Telematikgeräten beginnt mit der Einführung von Radiogeräten in das Kfz zu Beginn der 1930er Jahre des 20. Jahrhunderts.“¹⁷² Dieser Argumentation verleiht der Eindruck zusätzliche Plausibilität, dass beide zusammen mit dem Bordcomputer inzwischen in vielen Fahrzeugen zu einer festen Einheit verschmolzen sind.

Die ersten Autoradios, die in den 1920er Jahren entstanden, waren zunächst zur Unterhaltung gedacht. Die damals schon bekannten Kofferradios waren für den Betrieb während der Fahrt nicht geeignet, und machten so neue Entwicklungen nötig.¹⁷³ Vorgesehen waren die frühen Radiogeräte für das Passagierabteil, denn man wollte die Person am Steuer nicht ablenken.¹⁷⁴ Tatsächlich nahmen die Einwände, das Radio könnte diese stören und von ihrer Aufgabe ablenken, einen weiten Raum in der Diskussion um das neue Audiozubehör ein. Befürwortende des Autoradios kehrten die Argumentation um und betonten, dass es das Fahren sogar sicherer mache, weil die Fahrenden so weniger gelangweilt seien und damit seltener ermüdeten.¹⁷⁵

In Deutschland war vor allem Blaupunkt in der Entwicklung von Autoradios aktiv, aber auch Telefunken, Körting und Mende beteiligten sich.¹⁷⁶ Das erste deutsche Autoradio von Blaupunkt, der Autosuper AS 5, kam 1932 auf den Markt. Es

¹⁷⁰ Winner et al.: *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*, S. 159-163; Rane et al.: *Virtual Road Signs*.

¹⁷¹ Eine historische Perspektive auf diese Entwicklung bietet Miller: *Media and mobility. Zur Verwertungslogik in diesem Zusammenhang* Hind/Kanderske/van der Vlist: *Making the Car 'Platform Ready'*.

¹⁷² Winner et al.: *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*, S. 1048.

¹⁷³ Duceck: *Autoradio*, S. 122; vgl. auch Bijsterveld et al.: *Sound and safe*, S. 89ff.

¹⁷⁴ Ludvigsen: *Century*, S. 29. Ganz ähnliche Einwände erfuhr übrigens auch der Walkman rund ein halbes Jahrhundert später, vgl. Bijsterveld et al.: *Sound and safe*, S. 187ff.

¹⁷⁵ Spoerl: *Mit dem Auto auf du*, S. 127-132.

¹⁷⁶ Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 271.

besaß ein Volumen von 10 Litern und musste daher, aufgeteilt auf vier Komponenten, an verschiedenen Stellen im Auto untergebracht werden: Am Armaturenbrett (Fernbedienung), unter dem Armaturenbrett (Empfängerteil und Lautsprechergehäuse) und am Fahrzeugchassis (Stromversorgung mit Motorgenerator).¹⁷⁷

Radios waren zunächst teure Luxusartikel, die in Deutschland vor allem wegen ihres Einsatzes für die Wehrmacht im Zweiten Weltkrieg und im ‚KdF-Wagen‘ weiterentwickelt wurden.¹⁷⁸ Mit der Zeit entstanden kleinere Modelle und nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Benutzung der UKW-Frequenz eingeführt. Als Antenne konnten häufig die (zumindest in den USA zu dieser Zeit noch üblichen) leichten Verdecke, zum Beispiel aus mit Stoff überspanntem Hasendraht, fungieren. Mit der Einführung der Ganzstahlkarosserie wurden separate Autoantennen nötig, die meist unter den Trittbrettern angebracht wurden.¹⁷⁹ In den USA waren bereits in der Zwischenkriegszeit Radios zum Einbau in Autos vorgesehen – und diese auch entsprechend ausgelegt. In einigen Limousinen konnten sie sogar bereits von der Rückbank aus bedient werden. Auch die Sender waren in US-Autos zu dieser Zeit schon programmierbar.¹⁸⁰ In den 1950er Jahren kamen in deutschen Autoradios Drucktastenwähler für Sender hinzu, die zunächst elektromagnetisch funktionierten, sowie der automatische Stationslauf, der ab 1970 auch ohne mechanische Bauteile arbeitete.¹⁸¹ Ebenso in den 1950er Jahren brachte die Telefunken GmbH nicht nur einen ‚Sechsröhren-Drucktasten-Autosuper‘ für alle Fahrzeugarten auf den Markt, dessen Lautsprecher an beliebiger Stelle im Auto angebracht sein konnten, sondern auch ein erstes Autotelefon, das mit 160 MHz arbeitete.¹⁸²

In den 1960er Jahren wurde das Autoradio um die Navigationsfunktion erweitert: über die Einrichtung des Verkehrsfunks. Zwar gab der Verkehrsfunk – anders als ein GPS-Navigationsgerät – nicht vor, welche Route man zu wählen hat,

¹⁷⁷ Duceck: Autoradio, S. 123f.

¹⁷⁸ Ebd., S. 125f.

¹⁷⁹ Ludvigsen: Century, S. 29. In Deutschland wird 1939 auf der Berliner Funkausstellung eine Autoantenne präsentiert: Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 277.

¹⁸⁰ Ludvigsen: Century, S. 30.

¹⁸¹ Duceck: Autoradio, S. 129.

¹⁸² Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 393. Heutige Mobiltelefone nach GSM-Mobilfunkstandard arbeiten üblicherweise mit Frequenzen um 900 MHz bzw. 1800 Mhz. Zur Technik- und Mediengeschichte des Mobiltelefons vgl. Weber: Das Versprechen mobiler Freiheit, S. 225-309; zur frühen Mobilfunknutzung im Auto besonders S. 231-235.

jedoch bot er Informationen zu den Straßenverhältnissen sowie dazu, welche Wege befahrbar waren und wo es zu Schwierigkeiten kommen konnte. Das Autoradio erlebte über die Jahrzehnte eine Veränderung der Bedeutung, die in Werbeanzeigen sichtbar wird: Wurde es zunächst als Begleiter beworben (1930er Jahre) und später als Schutzengel (1950er Jahre), so wurde es in den 1960er Jahren zum Führer durch den dichten Verkehr.¹⁸³ Ab dieser Zeit wurden verstärkt Verkehrsmeldungen im Radio gesendet, ebenso wie Informationen über Wetter, Baustellen und Staus. Ab den frühen 1970er Jahren konnte der Verkehrsfunk, der eine Kennwelle aussendete, mittels eines Decoders empfangen werden. Zunächst gab es diese Geräte als Zusatzoption, bald waren sie in neuen Autoradios bereits integriert. Die Decoder suchten, wenn der Empfang zu schlecht wurde, selbsttätig einen neuen „empfangswürdige[n] Sender“.¹⁸⁴ Außerdem konnte das Autoradio stummgeschaltet werden und erst bei Verkehrsmeldungen wieder in Aktion treten. Das *Autofahrer-Rundfunk-Informationssystem* (ARI) wurde in Deutschland in den 1960er Jahren entwickelt und 1974 in Betrieb genommen und später durch das europäische *Radio Data System* (RDS) ergänzt und bald durch dieses ersetzt.¹⁸⁵

In den USA wurde in den 1970er Jahren der CB-Funk (Citizen's Band) für das Auto beliebt und CB-Equipment zum Einbau angeboten.¹⁸⁶ Genutzt wurde der CB-Funk vor allem, um sich auf dem Freeway gegenseitig Hilfe zu leisten, zum Beispiel bei Pannen oder – besonders zu Zeiten der Ölkrise – für Tankstellenhinweise und als Notruf, wenn der Tank leergefahren war. Er diente aber auch zur Warnung vor Geschwindigkeitskontrollen und vor Piraterie, bei der Kriminelle auf einsamen Freeways Autos überfielen.¹⁸⁷

In Europa konnte sich der CB-Funk in Automobilen nicht durchsetzen. Eine andere Entwicklung jedoch wurde auch hier aufgegriffen und sei der Vollständigkeit halber kurz erwähnt: das Abspielen von Musik im Auto über ‚Konserven‘. Die frühen Musikspeichermedien waren nicht für den Einsatz in ruckelnden Fahrzeugen und bei holprigen Straßenverhältnissen geeignet. Erst mit der

¹⁸³ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 104. Ähnlich Weber: Das Versprechen mobiler Freiheit, S. 85-150 und dies.: Mobile Electronic Media. Ausführlich zu diesem Aspekt der Geschichte des Autoradios Dieker: Talking You Through.

¹⁸⁴ Duceck: Autoradio, S. 130.

¹⁸⁵ Ebd., S. 129f.; ebenso Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 131ff.

¹⁸⁶ Ludvigsen: Century, S. 33. Etwas ausführlicher zum CB-Funk und seinen Nutzungskulturen Weber: Das Versprechen mobiler Freiheit, S. 235-239.

¹⁸⁷ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 189.

Einführung der Acht-Spur-Kassette gelang der Einsatz auch dort.¹⁸⁸ Durch die kleineren Kassettengrößen¹⁸⁹ wurde in den 1980er Jahren die Kombination dieser Abspielgeräte mit Radiogeräten möglich.¹⁹⁰ Zunehmend wurden bessere Soundanlagen, die mehr Einstellmöglichkeiten boten, auch für eine breite Nutzendenschaft wichtig. Später kamen CDs als Trägermedium für Musik hinzu, die im Auto – einige Abspielgeräte verfügten über automatische CD-Wechsler – abgespielt werden konnten.¹⁹¹ Trugen Audio-Medien nicht zur Navigation bei, so unterstützen sie zumindest das in Kapitel 5.2 schon beschriebene „acoustic cocooning“¹⁹² und damit das Wohlbefinden der Passagiere. In dieser Zeit begannen Mobiltelefone zunehmend die CB-Technik zur Kommunikation im Auto abzulösen und erste Navigationsgeräte für Privatpersonen kamen auf den Markt. Inzwischen spielen moderne Bordcomputer, die auch die Radio- und sonstigen Audiofunktionen übernehmen, Musik digital ab und können Verkehrsmeldungen speichern, nach Strecken filtern und bei Bedarf auch mehrmals wiedergeben.

Hans Duceck stellt in seiner Untersuchung der Geschichte des Autoradios in Deutschland schon 1973 eine interessante Entwicklungstendenz fest: „Weitere Entwicklungen sind im Gange, um mit Hilfe des Autoradios den Kraftfahrer auf Defekte an seinem Fahrzeug hinzuweisen.“¹⁹³ Diese Entwicklung ist verbunden mit den (in Kapitel 2.3 im Rahmen von Werkstätten und Reparaturarbeiten angesprochenen) Diagnose- und Monitoringsystemen, die inzwischen im Bordcomputer integriert sind – ebenso wie Navigationsassistent, Verkehrsnachrichten und Warnhinweise.

¹⁸⁸ Ludvigsen: Century, S. 32f.

¹⁸⁹ Das ‚Kassettehören‘ im Auto hat eine ganze Generation durch die Kindheit begleitet. Es ließe sich die – noch zu belegende – These formulieren, dass die Beliebtheit von Hörbüchern auf dem Buchmarkt damit zu erklären ist, dass diese Kinder nun erwachsen sind und auf Hörbücher als Zeitvertreib im Auto umgestiegen sind.

¹⁹⁰ Ludvigsen: Century, S. 34.

¹⁹¹ Ebd. Zum Aspekt der Audioqualität und ihrer Bedeutung Dieker: Talking You Through, S. 109-113.

¹⁹² Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 3. Ausführlicher hierzu Kapitel 5.2.

¹⁹³ Duceck: Autoradio, S. 131.

7.3.2 Eine sehr kurze Geschichte der Schleudervermeidung beim Bremsen und des ABS

Eine entscheidende Aufgabe beim Fahren ist das Bremsen. Und tatsächlich hat diese Aufgabe den Verantwortlichen bei der Konstruktion von Automobilen schon immer Kopfzerbrechen bereitet. Waren die Bremsen in den frühen Fahrzeugen meist aus dem Kutschen- oder auch aus dem Fahrradbau übernommen, wurde schnell erkannt, dass deren Bremsmechanik und -leistung für das Automobil nicht ausreichend und ungeeignet waren; für Kraftfahrzeuge und deren Anforderungen wurden daher spezielle Bremsen entwickelt.¹⁹⁴ Ab den 1910er Jahren intensivierten sich die Entwicklungsaktivitäten auf diesem Gebiet, auch aufgrund des zunehmenden und sich wandelnden Verkehrs. Für den Beginn der 1920er Jahre vermerkt Seherr-Thoss die Verbreitung der Vierradbremse, „zunächst mechanisch betätigt, mit hitzebeständigem Belag aus Asbestgewebe, gemischt mit Kupfer und anderen Metallen.“¹⁹⁵ In den 1930er Jahren wurde vermehrt an der Entwicklung von Scheibenbremsen gearbeitet, zunächst vor allem für Flugzeuge.¹⁹⁶ Überhaupt war das Flugzeug in Hinblick auf technische Problemlösungen und Ideen immer wieder ein interessantes Gegenbild für das Auto. Auch wenn Flugzeug- und Automobilbau zu einem guten Teil unabhängig voneinander verliefen, darf doch der Einfluss aufeinander, von vorherrschenden Paradigmen in den Ingenieurwissenschaften und im Luft- und Fahrzeugbau allgemein bis zur gegenseitigen Inspiration, nicht unterschätzt werden.¹⁹⁷ Die „Collageerfindung“¹⁹⁸ Auto übernahm nicht nur in ihren Anfangsjahren Ideen und Anregungen aus anderen Bereichen.

Trotz zahlreicher Entwicklungen auf diesem Gebiet blieb das Thema Bremsen problematisch. Das Blockieren der Reifen bei starkem Bremsen und das damit einhergehende Schlittern und ‚Ausbrechen‘ des Wagens wurde schon lange als

¹⁹⁴ Vgl. Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 38f: Eine „Bremskonkurrenz zwischen Automobilen und Pferdegespannen“ bewies 1909 die Überlegenheit der Autobremsen.

¹⁹⁵ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 81; vgl. zur Entwicklung der Bremsen auch ebd., S. 42.

¹⁹⁶ Seherr-Thoss: Automobilindustrie, S. 277.

¹⁹⁷ Vgl. hierzu: Möser: Anthony Fokkers Improvisationen. Und zur Problematik der Entstehung neuer technischer Lösungen allgemein siehe: ders.: Technische Kippfiguren. Ein Beispiel aus der unten geschilderten ABS-Entwicklung; Johnson: Hitting the Brakes, S. 20.

¹⁹⁸ Möser: Carl Benz, S. 13f. Vgl. zu diesem Begriff auch ders.: Innovationskulturen, S. 34, und die Ausführungen in Kapitel 1 dieser Arbeit.

Problem wahrgenommen, weshalb beim ‚Internationalen Straßenkongress‘ in Brüssel 1910 von den Teilnehmenden eine Erklärung verfasst wurde, „daß es mit ‚Rücksicht auf die Schonung der Straßen‘ erwünscht sei, ‚daß die Wagenbauer sich bemühen, Ein- und Ausrückvorrichtungen, sowie Bremsen zu erfinden, bei denen ein Gleiten der Räder an Ort und Stelle vermieden wird.“¹⁹⁹ Die „Schonung der Straßen“ erscheint hier jedoch als vorgeschobener Grund; in seinem trockenem Humor brachte Spoerl das Problem des Bremsens und der blockierenden Räder folgendermaßen auf den Punkt: „Schlecht gebremst ist halb gestorben.“²⁰⁰

In Großbritannien rief das Ministry of Transport zusammen mit dem National Physical Laboratory bereits 1911 ein Forschungsprogramm ins Leben, das sich mit dem Problem des Schleuderns beziehungsweise Rutschens beim Blockieren der Bremsen beschäftigen sollte.²⁰¹ Das Problem betraf nicht nur Fahrzeuge. Auch Flugzeuge hatten bei blockierenden Bremsen mit verlängerten Bremswegen bei nasser oder rutschiger Fahrbahn umzugehen.²⁰² Für den militärischen Einsatz auf Flugzeugträgern, der ab den 1920er Jahren zunehmend bei der Entwicklung und Konstruktion von Flugzeugen mitbedacht wurde, war das zuverlässige Einhalten eines kurzen Bremswegs unumgänglich. Der extrem kurze Bremsweg musste optimal genutzt werden, ein Versagen der Bremsvorrichtung oder des steuernden Piloten durch falsche Bedienung endete tödlich. Im Flugzeugbau wurden rasche Fortschritte erzielt, jedoch ließen sich die Ansätze in dieser Form nicht auf das Auto übertragen.²⁰³

Bis in die 1960er Jahre hinein blieb die sogenannte ‚Stotterbremse‘, das häufige manuelle Betätigen des Bremspedals statt des dauerhaften Durchtretens der Bremse bei Vollbremsungen, die einzige Lösung. Das Gelingen dieses Bremsmanövers war jedoch sehr von den *skills* der Fahrenden abhängig und von Ungeübten in Notsituationen oft nicht ausführbar. Auch die nach dem Zweiten Weltkrieg ausgereifteren ABS-Systeme für Flugzeuge ließen sich nicht für die Automobiltechnik adaptieren – aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen,

¹⁹⁹ Haubner: Nervenkitzel, S. 141; das Zitat im Zitat Birk: Die Straße, S. 428.

²⁰⁰ Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 105.

²⁰¹ Johnson: Hitting the Brakes, S. 39.

²⁰² Ebd., S. 27.

²⁰³ Ebd., S. 27f. Hier muss angemerkt werden, dass die Schwierigkeit, Automatisierungslösungen vom Flugzeug auf das Auto zu übertragen, aufgrund verschiedenartiger Randbedingungen auch in anderen Fällen gilt. Als prominenteste Fall ist hier wohl der „Autopilot“ zu nennen, der, im Flugzeug seit Jahrzehnten üblich, für das Auto als autonomes Fahren noch immer Vision ist.

Größenskalen und Funktionalitäten.²⁰⁴ In den 1950er Jahren fiel in Großbritannien, das als einziges Land flächendeckend das Schleudern statistisch als Unfallursache erhob, auf, dass ein Viertel aller Unfälle auf diese Problematik zurückzuführen war. Erneut wurden dort größere Forschungsmaßnahmen angestoßen und vom Road Research Laboratory (RRL) umgesetzt.²⁰⁵ Um eine lange Geschichte abzukürzen: Nachdem die Problematik sowohl verkehrs- als auch gesundheitspolitisch erkannt und die grundsätzlichen Forschungsfragen dazu formuliert waren, trat zunächst einmal die Entwicklung und Identifizierung geeigneter Test- und Messinstrumente in den Vordergrund. Schließlich wurden, wie Ann Johnson, US-amerikanische Technik- und Wissenschaftshistorikerin, in ihrer aufschlussreichen Studie zum Thema hervorhob, unter großem Engagement der Industrie, aber auch mittels intensiver akademischer Forschungsarbeit und unter regem Austausch zwischen beiden, ab den 1960er Jahren bis in die späten 1970er Jahre hinein Antiblockiersysteme entwickelt und am Markt eingeführt. Jedoch hielt sich keines davon dauerhaft.²⁰⁶ Die Ursachen hierfür sind auf die hohen Kosten und die – bei niedrigen Produktionszahlen – hohen Preise, aber auch auf technische Unzulänglichkeiten zurückzuführen: Sie erfüllten nicht die Anforderung, die Richtungskontrolle aufrechtzuerhalten und gleichzeitig den Bremsweg zu verkürzen.

Andere aus der intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Nachkriegszeit hervorgegangene Systeme wurden gar nicht erst am Markt eingeführt.²⁰⁷ Ein Beispiel eines lange entwickelten, vielversprechenden Antiblockiersystems, das aus technischen Gründen nie auf den Markt kam, war das ‚ABS-1‘, eine westdeutsche Koproduktion der Firmen Teldix – die hauptsächlich im Bereich der Luftfahrtelektronik tätig war –, Bosch und Daimler-Benz. Auch wenn es Anfang der 1970er Jahre wohl das am weitesten entwickelte und zuverlässigste System war, stellte es mit seiner Leistung das Entwicklungsteam nicht zufrieden.²⁰⁸ Es war vor allem die Elektronik, die in den frühen 1970er Jahren über die Firmen- und Ländergrenzen hinweg der ABS-Entwicklung Schwierigkeiten

²⁰⁴ Vgl. Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 28.

²⁰⁵ Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 41.

²⁰⁶ Siehe dazu ausführlich Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 23-35. Hans-Rolf Reichel, dessen Liste nicht deckungsgleich mit Johnsons ist, nennt allein acht Vorläuferentwicklungen, vgl. Reichel: *Elektronische Bremssysteme*, S. 43-53.

²⁰⁷ Johnson beschreibt dieses Beispiel einer ‚*failed innovation*‘ detailliert in Kapitel 6 und Kapitel 7: Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 103-116 und S. 117-135. Daraus auch die folgenden Ausführungen.

²⁰⁸ Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 121ff.

bereitete, da sie in den extremen Anforderungssituationen, die das ABS an sie stellte, nicht zuverlässig genug funktionierte. Die Firma Bosch, die 1975 die ABS-Entwicklung von Teldix komplett übernommen hatte – samt Patenten und Personal – ging das Problem mit ihrer Erfahrung aus der Entwicklung der elektronischen Benzineinspritzung an, holte einen Teil der Elektronikproduktion ins eigene Haus und vergab Produktionsaufträge speziell für die ABS-Elektronik. Auf diese Weise kam man bei Bosch schließlich zu zufriedenstellenden Ergebnissen, auch was die Zuverlässigkeit anging. Zudem erfüllte das ABS-2 (vgl. Abbildung 7.5) die Aufgabe, den Bremsweg (sowohl bei nassem als auch bei trockenem Asphalt) zu verkürzen und dabei die Lenkfähigkeit aufrecht zu erhalten.

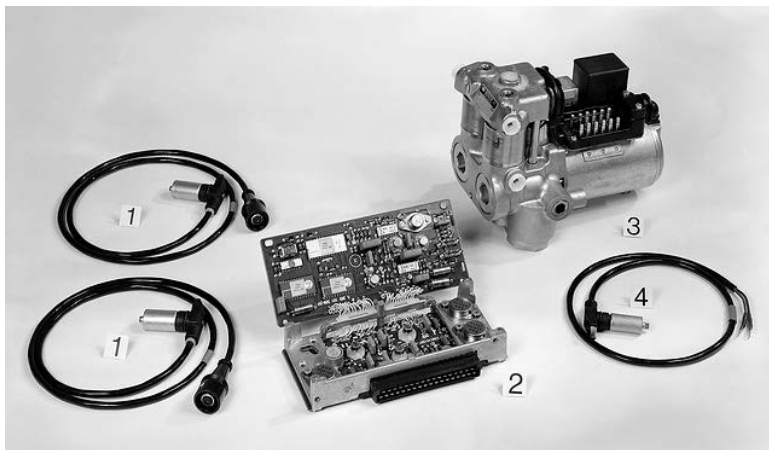


Abbildung 7.5: Die Bauteile des ABS-2; Quelle: Mercedes-Benz Classic (Archivnr.: C27479).

1978 wurde dieses Antiblockiersystem zuerst in einem S-Klasse-Modell von Mercedes-Benz und ein Jahr später auch für den 7er BMW angeboten, bevor in den 1980er Jahren integrierte ABS-Systeme aufkamen, die nicht nur als Zusatz zu bestehenden Bremssystemen eingebaut wurden.²⁰⁹ Das für die S-Klasse angebotene ABS wurde 1979 von 25 Prozent der Kunden als Sonderausstattung gewählt.²¹⁰ Anders als noch in den 1950er Jahren, in denen eine „in der Serie

²⁰⁹ Johnson: *Hitting the Brakes*, S. 130-134. Johnson beschreibt den Kauf der ABS-Sparte von Teldix als sehr harmonischen Schritt, der sich aus der Entwicklungslogik des ABS so ergab. Bei Robert Angermann klingt die Geschichte dieser Ablösung etwas weniger einvernehmlich, vgl. die entsprechenden Ausführungen in Angermann: *Aktive Sicherheit*, S. 272-319.

²¹⁰ Stieniczka: *Das „narrensichere“ Auto*, S. 285.

verwendete Sicherheitsmaßnahme geheim gehalten“ wurde, weil man Akzeptanzprobleme seitens der Kunden fürchtete, bewarb das Stuttgarter Unternehmen diese Systeme nun offensiv als Sicherheitstechnologien.²¹¹ Dieser Wechsel in der Vermarktung mag vielleicht erklären, warum ABS-Systeme heute häufig als zeitlich zuerst entwickelte Assistenzsysteme genannt werden.

Während Stieniczka Kritik gegenüber dem ABS der späten 1970er Jahre anmeldet, weil es auch zu dieser Zeit noch nicht ausgereift gewesen sei, geriet es andernorts sogar als Paradebeispiel für sogenannte ‚Risiko-Homöostase‘ in die Kritik: So fand eine Ende der 1980er Jahre in München unter Taxiunternehmen durchgeführte Studie heraus, dass der Einbau eines ABS deren Risikobereitschaft erhöhte und so die unfallvermeidende Wirkung aufhob oder gar ins Gegenteil verkehrte.²¹² Auch wenn, wie Stieniczka schreibt, „Bremsen, die nicht mehr blockieren konnten, [...] seit langem auf dem Wunschzettel der Autokonstrukteure ganz oben“²¹³ gestanden hatten, so war die Problematik des Bremsens dennoch nicht damit gelöst. Vielmehr bildete es den Auftakt zur Forschungs- und Entwicklungsarbeit an erst noch in Serie zu bringenden Brake-by-Wire-Systemen, die elektrisch und nicht mehr mechanisch betriebenen werden²¹⁴ und modernen, bereits in Serie befindlichen, automatischen (Not-) Bremsassistenten.²¹⁵

7.3.3 Eine noch kürzere Geschichte des Einparkens

Im Folgenden soll anhand des Blicks in die Geschichte des Einparkens dargestellt werden, wie sich die Gestaltung dieser Fahraufgabe im Laufe der Zeit – immer wieder im Zusammenspiel mit Assistenzsystemen – veränderte. An dieser Stelle wird die Entwicklung über den ganzen in dieser Arbeit betrachteten Zeitraum, von den Anfängen des Automobils und seinen ersten Assistenzsystemen bis hin zu modernen Fahrassistenzsystemen, in den Blick genommen.

²¹¹ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 262.

²¹² Aschenbrenner et al.: Mehr Verkehrssicherheit. Für die Einordnung der Debatte siehe den Epilog „ABS and Risk Compensation“ in: Johnson: Hitting the Brakes, S. 157-165. Begrifflich ist damit ein Ausgleich gemeint, der die Sicherheitsgewinne durch gleichzeitiges riskanteres Fahren wieder nivelliert.

²¹³ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 262.

²¹⁴ Vgl. hierzu Reichel: Elektronische Bremssysteme, S. 197-211.

²¹⁵ Winner et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, S. 1024f.

Wie das Bremsen, so ist auch das Einparken eine Aufgabe, die Herausforderungen für die Fahrenden bereithält, da für den Parkvorgang spezielle Fähigkeiten vonnöten sind und wiederum ‚Maschinensensibilität‘ gefragt ist. Geübte Personen verspüren eine gewisse „Lust an komplexem Bedienhandeln“²¹⁶ und demonstrieren diese Kompetenz gerne für sich, die Mitfahrenden oder Außenstehende. Der *skill* des Einparkens wurde besonders mit dem zunehmenden ‚Parknotstand‘ bedeutend, der in den USA bereits ab den 1920er Jahren, in Westeuropa vermehrt ab den 1960er Jahren diskutiert wurde. Auf verschiedene Weisen wurde das Problem adressiert – so wurden zum Beispiel Automobile konstruiert, die besonders einparkfreundlich sein sollten – wie der NSU Prinz, der ab 1958 gebaut wurde.²¹⁷ Eine Anweisung inklusive Illustration (siehe Abbildung 7.6), wie man richtig parkt, durfte auch in Spoerls Ratgeber *Mit dem Auto auf du* von 1953 nicht fehlen:

„Tagsüber garagiert man nicht, man parkt, dort, wo es nicht verboten ist. An den meisten Stellen ist es verboten. Und wo es doch nicht verboten sein sollte, stehen bereits andere. Wenn Sie Glück haben, erwischen Sie noch ein Loch. Man lenkt nicht dahinein, sondern schert um eine gute Wagenlänge daran vorbei, dreht sich auf dem Sitz, peilt rückwärts und schiebt sich mit dem Heck hinein. Dann achten Sie bitte darauf, daß Sie hinter sich wie vor sich einen guten Meter haben zu den anderen Autos; andernfalls kommen Sie nachher nicht mehr heraus. In der Stadt ziehen Sie nicht die Bremse an, legen auch keinen Gang hinein, denn der Klügere gibt nach.“²¹⁸

Lange Zeit galt hierfür die Übersichtlichkeit des Fahrzeugs und die gute Sicht nach draußen als entscheidender Faktor. Genügte dies nicht, so konnte man durch zusätzliche Spiegel Abhilfe schaffen. Ein heute etwas skurril anmutendes Assistenzsystem stellt der Bordsteinfühler zum Schutz von Weißwandreifen dar. Als in den 1950er und 1960er Jahren Weißwandreifen beliebt wurden, war es wichtig, diese nicht beim dichten Parken am Bordstein zu verschmutzen.²¹⁹ Ein (zumeist) auf der rechten Seite des Wagens zu befestigendes Drahtgebilde,

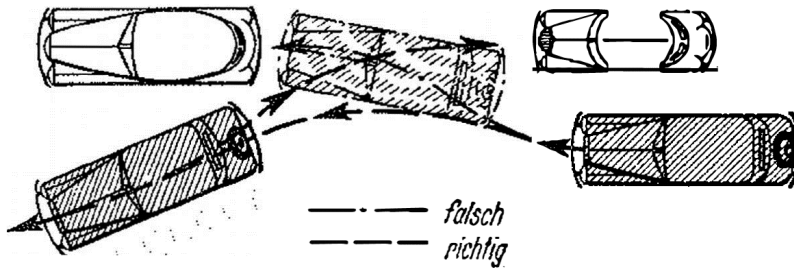
²¹⁶ Möser: Einparken, S. 33.

²¹⁷ Ebd.

²¹⁸ Spoerl: *Mit dem Auto auf du*, S. 170. Man bemerke die großen Parkabstände, die Spoerl vorschlägt und die heute mindestens im städtischen Kontext utopisch scheinen mögen. Hier bieten Parkassistenzsysteme häufig Hilfestellung. Auch das Parken ohne angezogene Handbremse ist über die Jahrzehnte inzwischen zumindest hierzulande aus der Mode gekommen.

²¹⁹ So weist beispielsweise die Zubehör- und Preisliste für den Opel Kadett 1963 den Bordsteinfühler unter der Bestellnummer Z-1560 für 4,50 DM aus.

das bei zu dichtem Auffahren an den Bordstein an diesem kratzte und dadurch ein akustisches Signal gab, sollte der Person am Steuer Orientierung geben, damit die weißen Reifen auch weiß blieben.



»... sondern schert um eine gute Wagenlänge daran vorbei und schiebt sich mit dem Heck hinein.«

Abbildung 7.6: Illustration des richtigen Parkvorgangs, aus: Spoerl: Mit dem Auto auf du, S. 171.

Eines der ersten eingebauten Assistenzsysteme, das Hilfe beim Parken versprach, war die Servolenkung.²²⁰ Ein frühes amerikanisches Patent stammte bereits aus den 1920er Jahren, bevor ab den 1940er Jahren weitere folgten.²²¹ Jedoch ersetzte die Servolenkung noch nicht den *skill*, der für das Einparken selbst notwendig blieb. Bei Einsatz einer Servolenkung wird vielmehr durch Reduzierung des Kraftaufwandes die Voraussetzung für ein feinfühligeres Lenken geschaffen. Oder wie Möser es formuliert: Die „Entkopplung von Sensibilität und

²²⁰ Zum Begriff der ‚Servolenkung‘ sei angemerkt, dass es weitere Servo-Einrichtungen gab, wie zum Beispiel die Servobremse, die in Europa vor allem ab den 1960er Jahren auf den Markt fanden. Diese Servo-Systeme lassen sich als Assistenzsysteme beschreiben; der Begriff ‚Assistenz‘ ist aber deutlich umfassender als der des ‚Servos‘, der vorrangig eine Aktorik bezeichnet.

²²¹ So zum Beispiel die Patente: US 1 874 248 A (von 1927), US 2 400 868 A (von 1944), CA 500 025 A (von 1950); eine Zusammenfassung auf Grundlage von Patenten findet sich auf der Internetseite des deutschen Patent- und Markenamtes: <https://www.dpma.de/service/klassifikationen/ipc/ipcprojekt/einekurzgeschichteedesautomobils/hilfreicheszubehoer/index.html> (abgerufen 01.10.2016). Auch die erste deutsche Patentanmeldung einer Servolenkung stammt bereits aus dem Jahr 1928; vgl. hierzu Seherr-Thoss: *Automobilindustrie*, S. 95.

Kraft durch Servos wird zur Bedingung für Maschinensensibilität.²²² Ganz ähnlich ordnete Reinhard Seiffert das bereits 1965 ein:

„Je schwerer die Autos wurden, um so mehr war man gezwungen, durch ‚indirekte‘ Lenkübersetzungen, die für einen geringen Radeinschlag schon große Lenkraddrehungen nötig machten, die Leichtgängigkeit aufrecht zu erhalten. In Amerika, wo man sich bemühte, auch der zaghaftesten Hausfrau die Furcht vor großen und schweren Wagen zu nehmen, verfiel man schließlich auf den Ausweg, die Armkräfte des Fahrers durch Hilfsenergien zu unterstützen.“²²³

Öldruckpumpen zur Verstärkung der Lenkbewegung machten die kraftlose Bedienung in den amerikanischen Wagen möglich, allerdings ging dabei der gefühlte Kontakt zur Straße verloren, weshalb in europäischen Modellen das Problem auf andere Art gelöst werden sollte.²²⁴ Die Servolenkung hatte – und hat noch immer – über das Parken hinaus die Aufgabe, bei der Aufrechterhaltung der Fahrstabilität zu unterstützen. Über die Jahrzehnte wurden verschiedene technische Bauweisen der Servolenkung – hydraulische, elektromechanische, elektrohydraulische oder elektrische – umgesetzt. Zu den heute modernen Fahrerassistenzsystemen gehören Aktiv- und Dynamiklenkung, die für ein besseres Lenkverhalten des Fahrzeuges sorgen. Weitere aktive Lenksysteme sind Spurhalte- oder Ausweichassistent.

Mit der Zeit wurde jedoch auch der notwendige *skill* über Assistenzsysteme immer weiter aus dem Parkvorgang herausgenommen. Einparkhilfen über Parkdistanzsensoren mit akustischer Warnung sind heute weitgehend serienmäßig verbaut. Auch visuell arbeitende Systeme, Rückfahrkameras (zum Teil auch mit Rückfahrsystem) sind weit verbreitet. ‚Intelligente‘²²⁵ Einparkhilfeassistenten beziehungsweise Parkautomatiken können heute selbsttätig, ohne Zutun des Fahrenden, einparken. Auch das Rückwärtsfahren wird heute über Rückfahrssysteme unterstützt. Der Bedarf nach solchen Technologien wuchs mit den unübersichtlicher werdenden modernen Karosserien. Die Entwicklungen in der Sicherheitstechnologie und der Wunsch nach großzügigen Innenräumen führten zu

²²² Möser: Einparken, S. 35.

²²³ Seiffert: Ein Wunder auf 4 Rädern, S. 125.

²²⁴ Ebd.

²²⁵ Zum Begriff der „Intelligenz“ bei Fahrerassistenzsystemen siehe Kapitel 6.2.

einer Verschlechterung der Sichtbedingungen, die im Sinne eines *technological fix* durch mehr Technik behoben wurden.²²⁶

7.4 Von der Mikroelektronik über Konvergenz zum autonomen Fahren?

„Das Auto des Jahres 2000 – ein Fahrzeug voller Elektronik“ – mit dieser Aussage warb der Automobilzulieferer Du Pont 1986 in einer doppelseitigen Werbeanzeige in der Automobiltechnischen Zeitschrift.²²⁷ In diesem Jahr, in dem – zumindest in Deutschland²²⁸ – das 100-jährige Jubiläum des Automobils gefeiert wurde, lassen sich in zeitgenössischen Quellen zahlreiche Aussagen nicht nur über die Vergangenheit, sondern auch über die Zukunft des Automobils finden. Neben düsteren Vorahnungen und Mahnungen in Bezug auf die Absatzschwäche und die anhaltende gesellschaftliche Debatte – als Umweltverschmutzer und Unfallverursacher stand das Auto in den 1980er Jahren stark in der Kritik – wurden auch optimistischere Vorstellungen geäußert. Häufig zielten diese in Zusammenhang mit der Einführung der Mikroelektronik im Automobil auf die Lösung dieser Probleme. Mit Bezug auf die wirtschaftliche Lage der Automobilindustrie sah auch Sachs in seinem zeitgenössischen Werk über die Geschichte des Autos in der Mikroelektronik und dem mit ihr verbundenen Innovationspotential die wirtschaftliche Rettung für die Automobilbranche:

„Wenn die transportintensiven Lebensumstände als unabänderlich betrachtet werden, wenn zudem der beförderungs-industrielle Komplex der Volkswirtschaft als Exporteur, Arbeitsplatzgeber und Konjunkturlokomotive für unantastbar gilt, dann bleibt nur ein Weg aus der Wachstumsklemme: das bessere Auto und der bessere Verkehrsfluß.“²²⁹

Zur gleichen Zeit startete das europäische Forschungsprojekt PROMETHEUS (PROGRAMME for a European Traffic of Highest Efficiency and Unprecedented Safety), das von 1987 bis 1994 unter reger Beteiligung der europäischen

²²⁶ Möser: Einparken, S. 35.

²²⁷ DuPont: Das Auto des Jahres 2000 – ein Fahrzeug voller Elektronik [Werbeanzeige].

²²⁸ Andernorts, mit anderen nationalen Erinnerungsdaten und Erfindungsgeschichten, wurde dieses Jubiläum zu anderer Zeit gefeiert.

²²⁹ Sachs: Die Liebe zum Automobil, S. 243.

Automobil- und Zuliefererindustrie lief. Im Zuge dieses Projekts wurden zahlreiche Grundlagen für ein oder zwei Jahrzehnte später auf dem Markt erscheinende Assistenzsysteme erarbeitet.²³⁰ Dazu wurde an einer großen Bandbreite an Funktionen geforscht, von Überlegungen zu einem automatischen Notrufsystem – das in Form des eCall-Systems (emergency call) seit 2018 in der EU für Neufahrzeuge verpflichtend vorgeschrieben ist – bis hin zu Systemen zur Kollisionsvermeidung und der Längs- und Querverführung von Fahrzeugen. Stieniczka weist darauf hin, dass es bei PROMETHEUS nicht vorrangig darum ging, die Fahrenden aus dem Fahrvorgang herauszunehmen, sondern sie vielmehr darin zu unterstützen.²³¹ Das ist bemerkenswert vor dem Hintergrund, dass es heute häufig als Geburtsstunde und Leuchtturmprojekt des autonomen Fahrens angeführt wird.

In den 1980er Jahren schienen also nicht nur mehrere Rahmenbedingungen zu kumulieren. Auch das näher rückende Millenniumsjahr wurde als Projektionsfläche genutzt:

„Eine noch windschlüpfrigere Form und eine leichte Karosserie aus hochfesten Stählen, Aluminium und Kunststoffen: so könnte das Auto im Jahre 2000 aussehen. Es soll mehr Sicherheit bieten, weniger Sprit verbrauchen und die Umwelt kaum noch belasten. Vielleicht wird es sogar ein quadratisches Lenkrad haben, das dem Monitor mitten auf der Lenksäule angepaßt ist. Dieser Bildschirm übermittelt dem Fahrer alle zum sicheren Beherrschen nötigen Informationen. Die Schaltarbeit erledigt ein Automat. Angetrieben wird das Gefährt von einem keramischen oder teilkeramischen Einspritzmotor.“²³²

Das zumindest prognostizierte Albert Kuhlmann, Vorsitzender des TÜV Rheinland. „Visionen von Experten sähen“, so gibt Sachs das Zitat wieder, „das Zukunftsauto sogar schon mit eingebautem Atlas oder Stadtplänen in Form von auswechselbaren Kassetten, die den Fahrer durch das Gewirr der Straßen lotsen.“²³³ Eine weitere Technikzukunft, die im Rahmen des (deutschen) Automobil-

²³⁰ Reuse/Vollmar (Hg.): Informatikforschung in Deutschland, darin Kapitel II.2.1 von Hans-Hellmut Nagel: EUREKA-Projekt PROMETHEUS und PRO-ART.

²³¹ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 338. Stieniczka führt als Grund dafür, dass es noch über ein Jahrzehnt dauerte, bis die im Rahmen von POMETHEUS entwickelten Systeme tatsächlich auf den Markt kamen, an, dass die Autohersteller diese Ansätze zunächst nicht weiter verfolgt hätten, da sie Akzeptanzprobleme fürchteten. Mit dieser Erklärung bleibt aber unklar, weshalb sie dann schließlich doch eingeführt wurden.

²³² Sachs: Liebe, S. 243, das Zitat stammt aus der Frankfurter Rundschau vom 29.01.1983.

²³³ Sachs: Liebe, S. 243.

Jubiläums 1986 geäußert wurde, stammte von dem Zukunftsforscher Robert Jungk:

„Das heutige Auto hat zum Beispiel keine Sinne. Es kann von außen kommende Gefahren nicht rechtzeitig wahrnehmen. [...] Im intelligenten, mit elektronischen Sinnesorganen ausgestatteten Auto kann ich gewarnt werden, wenn ich müde werde. [...] In der Stadt müßte es automatisch Tempo 30 und auf der Autobahn automatisch nicht schneller als Tempo 80 fahren.“²³⁴

Mit der Mikroelektronik und ihrer Einführung im Automobil – zunächst war die Autoindustrie hier zögerlich gewesen – eröffnete sich eine ganze Reihe neuer Möglichkeiten. Eben auch die des, wie Jungk vorgriff, „intelligenten, mit elektronischen Sinnesorganen ausgestatteten Auto[s]“. Der Anteil, den die Krisen der 1970er Jahre – Umweltverschmutzung, Ölkrise, Unfallzahlen – an der Formulierung solcher Wunschvorstellungen hatten, sollte dabei nicht unterschätzt werden. Zahlreiche Automatisierungen – von der (umweltfreundlicheren) elektronischen Einspritzung bis zum ABS – fanden so Einzug ins Auto. Diese Entwicklungslinien der 1980er Jahre beschreibt Möser als „Prozess der Inkorporation von Maschinenbedienwissen in die Technik [, der] sich dann nochmals nach 1980 [beschleunigte], als das Auto zunehmend auf Sicherheits-, Ressourcenverbrauchs- und Umweltdebatten reagierte und ‚aufrüstete‘.“²³⁵ Ganz ähnlich ordnet Mom diese Entwicklung am Beispiel der Einspritzsysteme ein:

„Precise metering is not the same as electronic control: petrol engine injection systems were already used on aviation engines well before the electronic era, and the first automotive injection systems were mechanical-hydraulic [...]. However this may be, the carburetor lost its central position during efforts to cope with the increasingly severe antipollution standards of the 1970s [...]. It lost the battle to the multijet injection systems, which were eventually integrated into the current fully electronically controlled motor management system.“²³⁶

An anderer Stelle wird die Mikroelektronik im Automobil charakterisiert als „the engineers' victory with the ‚electronics revolution‘ in the 1970s“.²³⁷ Auch Stieniczka sieht in der Anwendung von Mikroelektronik im Auto die Möglichkeit,

²³⁴ Jürgens/Frey: Interview mit dem Futurologen Professor Robert Jungk über die Zukunft des Autos, S. 203f.

²³⁵ Möser: Kampf, S. 98f.

²³⁶ Mom: Evolution, S. 43.

²³⁷ Bijsterveld et al.: Sound and safe, S. 29.

„durch Einführung neuer aktiver Sicherheitsmaßnahmen die nächste qualitative Stufe in der Entwicklung des narrensicheren Automobils zu erreichen.“²³⁸

Mit der in diesem Kapitel beschriebenen Multiplikation der Assistenzen im Auto in den letzten zwei Jahrzehnten und der schon beschriebenen Konvergenz von Systemen zum hochautomatisierten Fahren scheint – zumindest in der gesellschaftlichen Debatte – das nicht nur „narrensichere“²³⁹ sondern vom Faktor Mensch gänzlich befreite autonome Fahrzeug in greifbare Nähe zu rücken. Es gilt jedoch zu beachten, dass – neben technischen Machbarkeiten, die in Bezug auf vollautonomes Fahren noch immer eine ungelöste Herausforderung darstellen – die Tendenz zur Automatisierung des Fahrens, wie sie in dieser Arbeit gezeigt werden konnte, kein Determinismus ableiten lässt. Auch wenn sich der Eindruck eines geradlinigen Weges von automatisierten Assistenzsystemen zum autonomen Fahren vor diesem Hintergrund aufdrängen mag, so ist doch darauf hinzuweisen, dass – trotz aller beschriebener Technikzukünfte, die auf diesem Gebiet handlungsleitend wirken mögen – dass Tendenzen letztlich nur Tendenzen sind. Dem Gegenarrativ – dem Auto hafte so stark der Wunsch nach Freiheit und Selbstbestimmung an, dass die Kundschaft noch weitere Automatisierungen im Automobil auf keinen Falle akzeptieren würde –, ist aus historischer Perspektive ebenso eine Absage zu erteilen. Mit der These der Automatisierungstendenz ist zu sehen, dass Assistenzen und Automatisierungen nichts Neues in der Automobilnutzung darstellen und historisch gewachsen sind. Gleichzeitig zeigen die zum Teil scharf geführten Diskussionen und erhitzten Gemüter, dass die weitere Entwicklung letztlich kontingent ist. Verstärkt wird diese Kontingenz dadurch, dass Technikzukünfte hochautomatisierter und autonomer Fahrzeuge häufig gänzliche andere Nutzungsszenarien der beiden Technologien nahelegen.²⁴⁰ Auf die Bedeutung von Technikzukünften für das automatisierten und das autonome Fahren wird im folgenden Schlusskapitel, die Erkenntnisse dieser Arbeit rekapitulierend, ausblickshaft eingegangen.

²³⁸ Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto, S. 335.

²³⁹ Vgl. Stieniczka: Das „narrensichere“ Auto.

²⁴⁰ Vgl. Braun et al.: Autonomes Fahren im Kontext der Stadt von morgen.

Fazit und Ausblick: Ein weiter Bogen

Autofahren war schon immer mehr als nur Fortbewegung. Abenteuerlust, Fahrspaß und Freiheitsgefühl dürften beim „holprigen Siegeszug des Automobils“¹ eine mindestens genauso große Rolle gespielt haben wie Bedienbarkeit und Zuverlässigkeit. Oder wie Kurt Möser es ausdrückt: „Wären Autos nur Transportmittel, sähen sie anders aus. (...) Von Anfang an ist das Automobil, wie so viele andere Produkte der Industriegesellschaft auch, für ästhetische, emotionale, sinnliche Vergnügungen und Bedürfnisse entwickelt und erst später praktischen Zwecken zugeschrieben worden.“² Ebenso war von Anfang an eine große Zahl der Automobile zur beruflichen Nutzung zugelassen. Jedoch, so rät Gijs Mom, sollte man solchen Statistiken mit Vorsicht begegnen, denn Steuervergünstigungen spielten eine nicht zu unterschätzende Rolle, und manche rationale Nützlichkeitsprüfung kann als Alibi für überwiegend private Nutzung zum Vergnügen gesehen werden.³

Die unterschiedliche Geschwindigkeit, mit der die frühen Automobile Verbreitung fanden, liefert ein weiteres Indiz für die starke sozio-kulturelle Komponente der Automobilbegeisterung. In Frankreich, wo zunächst die meisten Automobile gekauft wurden, wurden diese auch „mithilfe hochprofessioneller Vermarktungsstrategien, journalistischer und literarischer Begleitmusik, eleganter Schauräume an den großen Boulevards, breitenwirksamer Autosalons, Korsos, Zielfahrten, Schönheitskonkurrenzen und vor allem auch Rennen“⁴ beworben und – wie wir heute sagen würden – als ‚Lifestyle-Produkte‘ inszeniert. Hingegen spielten „Nutzer und Märkte (...)“ für die deutschen Erfinder anfangs keine Rolle. Sie begriffen, konstruierten und vermarkteten das Benzinmotorfahrzeug als Industrieprodukt, als bloße ‚Fahrmaschine‘.⁵ Auch wenn Deutschland sich heutzutage gerne als Automobilnation präsentiert, blieben hier die Nutzungszahlen lange Zeit hinter denen anderer Länder zurück. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg gelang hier zahlenmäßig der Anschluss. Wenn es aber um die Frage nach Wünschen und Bedürfnissen geht, so steht Deutschland seinen

¹ Vgl. Merki: Siegeszug.

² Möser: Geschichte des Autos, S. 336.

³ Mom: Atlantic Automobilmism, S. 73.

⁴ Möser: Geschichte des Autos, S. 29.

⁵ Ebd.

europäischen Nachbarländern und auch den USA in nichts nach. Wie in Kapitel 3 zu sehen war, wurde Anfang des 20. Jahrhunderts bereits die Idee eines ‚Volksautos‘ diskutiert.

Allerdings ist historisch auch ein Trend weg vom Spaß am Fahren und hin zu einer Transportfunktion zu verzeichnen. In ihren Berichten hoben frühe ‚Automobilisten‘ die Abenteuerlichkeit des Fahrens hervor, erzählten vom Kampf mit der Maschine, rühmten sich ihrer Fähigkeiten der Maschinen- und Körperbeherrschung und schafften es sogar, aus Unfallberichten und Pannen-Geschichten als heldenhaft hervorzugehen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts jedoch wandelten sich bereits die Zwecke des Fahrens. Für die tägliche Fahrt zur Arbeit wurde das Auto im Laufe des Jahrhunderts immer wichtiger und Zuverlässigkeit mehr honoriert als Abenteuerlichkeit – auch wenn ein bisschen Abenteuer sich weiterhin mit dem Auto verband. Der Transport von Menschen oder Gütern als vorrangiger Zweck des Fahrens wurde immer wichtiger. Dieser, sich im Laufe des 20. Jahrhunderts fortsetzenden Trend, zeigt sich im Automobildesign und der Konstruktion immer geräumigerer Wagen. Für Design und Ausstattung solcher Fahrzeuge war der Renault R16 von 1965 mit seinem variablen Innenraum richtungsweisend, an dem sich nachfolgenden Modelle anderer Marken orientierten. Zugleich ist in ihm ein Indiz für sich verändernde Transportbedürfnisse und ein Ausdruck des „Konsumlifestyle[s] der 1960er“⁶ zu sehen. Dabei soll das private Auto auch heute noch – ganz im Sinne einer „Rennreiselimousine“⁷ – möglichst alle denkbaren Einsatzzwecke abdecken, wie in Kapitel 4 zu sehen war.

Von einer Abenteuermaschine hat sich das Auto gewandelt zu einem – wenn auch noch immer stark mit Emotionen behafteten – vergleichsweise nüchternen Transportvehikel und ist zunehmend als „Stauauto“⁸ mehr Frust als Lust am Fahren ausgesetzt. Der britische Soziologe und Mobilitätsforscher John Urry brachte dieses zuweilen gespaltene Verhältnis zum Auto auf den Punkt:

„Automobility is thus a system that *coerces* people into an intense *flexibility*. It forces people to juggle fragments of time so as to deal with the temporal and spatial constraints that it itself generates. Automobility is a Frankenstein-created monster, extending the individual into realms of freedom and flexibility whereby inhabiting the car can be positively viewed and energetically

⁶ Möser: Innovationskulturen, S. 5f.

⁷ Canzler/Knie: Das Ende des Automobils, S. 11.

⁸ Möser: Der Stau.

campaigned and fought for, but also constraining car ,users' to live their lives in spatially stretched and time-compressed ways. The car is the literal ,iron cage' of modernity, motorized, moving and domestic."⁹

Automobile Assistenzsysteme erfüllen heute immer mehr den Zweck, den Frust am Fahren zu mindern und den Fahrspaß damit wieder in den Mittelpunkt zu rücken. Das autonome Fahren hingegen möchte den Frust auf andere Weise bekämpfen: Indem es den Fahrenden sämtliche Fahraufgaben abnimmt, soll die Zeit im Auto zur Freizeit werden, zur Zeit für den Konsum von Medien und anderem, die nur irgendwann vom Erreichen des Ziels unterbrochen wird.

(Syn-)Thesen der Arbeit

Diese Arbeit eröffnet eine historische Perspektive auf automobiler Assistenzsysteme. Im Wesentlichen chronologisch und über thematische Fragestellungen zugespitzt wurden die jeweiligen Assistenzbedarfe und -angebote, die Verknüpfungen allgemeiner Automobilgeschichte und Assistenzsystementwicklung aufgearbeitet. Zum Abschluss sollen nun die drei in der Einleitung angerissenen, kapitelübergreifenden Thesen in dem Sinne ausformuliert werden, wie sie sich an den Ergebnissen dieser Arbeit entwickeln lassen. Dabei werden die zentralen Erkenntnisse dieser Arbeit noch einmal zusammengefasst.

Die erste These schließt an Erkenntnisse von Kurt Möser und Gijs Mom an, die beide unabhängig voneinander in der Geschichte des Automobils eine Tendenz zur Automatisierung identifizieren. Diese These möchte ich aufgreifen und abgleichen mit meinen Erkenntnissen zur Assistenz im Automobil. Zentral für Assistenzsysteme und für Automatisierungen im Auto ist die Aufgabe, Handlungsspielräume und damit letztlich auch Verantwortung von den Fahrenden in die Technik hinein zu verlagern. Assistenzsysteme begleiteten damit, wie gezeigt werden konnte, schon lange vor den gegenwärtig viel diskutierten modernen Fahrassistenzsystemen des späten 20. Jahrhunderts, das Auto praktisch von Beginn an. In der vorliegenden Arbeit ist zu sehen, welche zentrale Rolle Automatisierungen und Assistenzen spielten: Sie machten das Automobil überhaupt zu dem Auto, das wir kennen; machten es bediensicher und fahrbar. Diese ganz frühen Formen der Assistenz, die im ersten Kapitel der Arbeit nachgezeichnet

⁹ Urry, John: *The ,System' of Automobility*, S. 28; Hervorhebungen im Original.

wurden, von der grundlegenden Gestaltung der Lenkung bis zur Zündungs- und Vergaserregulierung, sind heute für uns zumeist unsichtbar und uns daher nicht (mehr) als Assistenz bewusst. Gleichzeitig wären wir, von wenigen sachverständigen Personen abgesehen, unfähig, einen solchen frühen Wagen selbstständig zu bedienen, geschweige denn auf offener Straße zu fahren und schließlich regelmäßig zu warten. Daran schließen die Erkenntnisse aus Kapitel 3 und 4 an. Damit das Auto wirklich massentauglich werden und als Alltagsfahrzeug dann auch im dichten Verkehr funktionieren konnte, mussten zahlreiche Funktionen in die Technik verlegt werden. Denn das kräftezehrende Anlassen des Wagens mit einer Kurbel ist für den täglichen Gebrauch ebenso unpraktisch wie seine massenhafte Verwendung ohne Assistenzsysteme wie Winker oder Blinker unmöglich beziehungsweise sehr gefährlich wäre. Die gesellschaftlichen Debatten der 1960er bis 1980er Jahre – Umweltschutz, Unfallzahlen und ‚Verkehrsinfarkt‘ – fanden Widerhall in der Entwicklung sowohl des Automobils als auch der Assistenzsysteme. Auf diese Themenstellungen wurde im Diskurs um die in Kapitel 6 beschriebene Telematik-Idee erneut Bezug genommen.

Unter den Schlagworten Komfort und Konditionssicherheit wurden im fünften Kapitel noch eine ganze Reihe weiterer Systeme vorgestellt, die das Fahren, geschützt vor der Umwelt, noch angenehmer und sicherer machen sollten. Schließlich wurde im siebten Kapitel mit der Systematisierung der Assistenzsystementwicklung der letzten gut zwanzig Jahre die (tatsächlich oder scheinbar) immer zügiger voranschreitende Automatisierung beschrieben. Anhand der Beispiele Navigation und Radio, Schleudervermeidung und ABS sowie Einparken wurde ein weiter Bogen geschlagen von den Anfangsjahren der automobilen Mobilität bis in unsere Tage. Deutlich wurde hier die von Anfang an bestehende Tendenz zur Automatisierung im Automobil, die bis heute nicht abgerissen ist. Dieser Befund rückt die gegenwärtig viel diskutierten Bestrebungen der Automobilhersteller, die Automatisierung des Fahrens weiter voranzutreiben – was nicht von allen Nutzenden begrüßt wird – in eine lange Tradition. Damit ist der Ansicht Gijs Moms und Kurt Möser, es gebe schon lange eine Automatisierungstendenz im Auto, zuzustimmen. Mit Blick auf automobile Assistenzsysteme kann sie sogar bis in die früheste Anfangszeit des Automobils zurückverfolgt werden. Gleichzeitig bleibt zu fragen, was das für die gegenwärtig aktuellen Technikzukünfte des autonomen Fahrens bedeutet. Diese Frage wird weiter unten noch aufgegriffen werden.

Die zweite These, die ich unter dem Begriff ‚Auto-Poiesis‘ stellen möchte, besagt, dass die Personen, die mit Erfindung, Konstruktion und Entwicklung des Autos

befasst waren, seit seinen ersten Anfängen damit beschäftigt waren, der Automobilität inhärente Probleme zu lösen. Zug um Zug wurden im Verlauf des letzten Jahrhunderts für einen Großteil dieser (meist soziotechnischen) Problemstellungen technische Lösungswege erarbeitet und im Auto implementiert. Verkürzt gesagt war Automobilität von Beginn an mit grundlegenden Problemen konfrontiert, die von einer Vielzahl von Akteuren und Akteursgruppen – in der Rückschau in gewisser Weise autopoietisch¹⁰ – nach und nach zu lösen gesucht wurden. Verlängert man diese Überlegungen, so könnte man konstatieren, dass mit dem autonomen Fahren in naher Zukunft (so zumindest das Versprechen) die letzten noch verbliebenen Probleme in Angriff genommen werden sollen. Das bedeutet im Wesentlichen: die Elimination des Faktors Mensch.

Bei seiner Erfindung stieß das Automobil zunächst nicht auf günstige Bedingungen. Straßen waren nicht befestigt und mussten mit anderen Verkehrsteilnehmenden – die zumal noch Vorrechte beanspruchten – geteilt werden. Der frühe Automobilismus hatte mit Straßenstaub und -dreck zu kämpfen, mit schlecht funktionierenden Bremsen und überhaupt komplizierter und ‚eigenwilliger‘ Technik. Personifizierende Charakterisierungen des Fahrzeugs als ‚störrisch‘, ‚wild‘ oder ‚trotzig‘ finden sich sehr häufig in den Berichten früher ‚Automobilisten‘. Obwohl diese Herausforderungen, oder besser das Meistern dieser, in der Frühzeit wohl eher die Begeisterung am Automobil mitbegründeten, so waren Pannen und Unfälle doch auch damals schon ein Ärgernis. Man kann das Auto in gewisser Weise als unfertig betrachten – ohne einen Punkt ausmachen zu können, an dem es je ‚fertig‘ geworden wäre. Die hier in der ‚Auto-Poiesis-These‘ angesprochenen ‚Heilsversprechungen‘, die sich mit dem autonomen Fahren verbinden, können in diesem Sinne als Vision einer Fertigstellung interpretiert werden. Damit rücken mit dem Auto verbundene (historische) Technikzukünfte in den Blick, die vielleicht nicht immer explizit, aber dennoch performativ¹¹ und strategisch richtungsweisend wirkten: Tatsächlich ließe sich behaupten, dass das Automobil spätestens mit der Motorisierungswelle nach dem Zweiten Weltkrieg zumindest eine Teilfertigstellung erlebte. Denn viele der Probleme der ersten Stunden waren zu diesem Zeitpunkt bereits behoben oder zumindest abgemildert. Weder war nun Staub ein großes Problem, noch versagten Bremsen in größerer Zahl. Andere Probleme jedoch blieben bestehen und die lange Zeit

¹⁰ Hier in der Bedeutung der Eigenschaft sich selbst erhalten und wandeln zu können.

¹¹ Im Sinne handlungsleitender Technikzukünfte wie in Kapitel 6 beschrieben.

steigenden Zahlen von Verkehrstoten (sowohl von Insassen als auch von anderen Verkehrsteilnehmenden) zeigen das sehr deutlich.

Nachdem die Automobiltechnik inzwischen jede einzelne Komponente des Autos zum hochgradig durchdesignten und technologisierten Gegenstand aufwendiger Entwicklungsprozesse gemacht hat, und nur noch kleinschrittige, inkrementelle Verbesserungen stattfinden, deren Entwicklung mit hohem Kostenaufwand verbunden ist, dürften die meisten konstruktiven Probleme des Autos gelöst sein – zumindest, soweit dies technisch machbar ist. Was nun bleibt, das zeigen auch die Zahl der Verkehrstoten und die Unfallstatistiken, ist der Faktor Mensch. Während Reinhard Seiffert 1965 noch zu dem Schluss kam, dass es unvermeidbare Unfälle gebe, die „ein Bestandteil jener Daseinsgefahren [seien], die zur menschlichen Existenz gehören“,¹² soll mit dem autonomen Fahren versucht werden, dieses scheinbar existenziell begründete Problem zu überwinden. So lautet zumindest das Versprechen mit Blick auf die Vermeidung von Unfällen durch eine weitere Herausnahme der Fahrenden aus der Verantwortung. Wenn sich diese Hoffnung erfüllte, wäre das der letzte Schritt auf dem Weg, die mit dem Auto von Anfang an zusammenhängenden Probleme zu lösen.¹³ Zugleich wäre diese – vielleicht utopische – Problemlösung wohl gleichbedeutend mit dem Ende vieler mit dem Auto verbundenen soziotechnischen Praktiken (Fahren und Stehen, *skills* beweisen und Versagen, Verunfallen und Reparieren, etc.).

Zur dritten These: Schon vielfach wurde, besonders im Zuge einer Darstellung der Massenmotorisierung, darauf hingewiesen, dass mit der Diffusion des Automobils in die Breite der Gesellschaft eine Demokratisierung einherging. Die dritte These, die ich hier vorbringen möchte, bezieht diese Feststellung auf Assistenzsysteme und die, vor allem in Kapitel 3 und auch 4, dargestellte Entwicklung des Autos als Fahrzeug für alle – vermittelt durch Assistenzsysteme und Automatisierungen im Automobil. Durch die Anpassung an laienhafte Fahrende (*unskilled users*) mittels Assistenzsystemen konnte das Auto zum universellen Fortbewegungsmittel avancieren. Dazu gehörte die Erschließung von Nutzengruppen aus der gesamten Bevölkerung, deren Bedürfnisse durch ein viables Mobilitätssystem abgedeckt sein wollten. Besonders augenfällig ist das für die in Kapitel 3 beschriebenen Gruppen der Frauen und Ärzte. Beide formulierten,

¹² Seiffert: Vom Fahren, S. 224.

¹³ Wenn auch nur mit Blick auf den Akt des Fahrens, nicht in Bezug auf städtebauliche Fragen, Themen wie Ressourcenverbrauch oder grundlegender einer nachhaltigen Gestaltung des Mobilitätssystems.

durchaus in ihrer Rolle als ‚relevant user groups‘ (im Sinne der Social Construction of Technology), explizite Wünsche wie Zuverlässigkeit und Bedieneinfachheit an das neue Transportmittel. Mit der Adressierung dieser gezielt formulierten Wünsche war es aber auch möglich, für andere Verkehrsteilnehmende die gleichen Assistenzen und Bedienerleichterungen bereitzustellen, ohne dass diese dabei gegebenenfalls Sozialprestige einzubüßen hatten.

Wie in Kapitel 4 gezeigt, führte ein Mehr an Assistenz im Auto in eine Art Spirale, in der sich der Wunsch nach einem eigenen Auto, (Assistenz-)Bedarfe und deren technische Umsetzung gegenseitig verstärkten. Die Vorstellung, dass das Auto ein Gefährt für alle sein solle, war schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts weit verbreitet und ihre Verwirklichung wurde zur selben Zeit bereits in Angriff genommen. Auch wenn sich in Europa, anders als in den USA, aufgrund der wirtschaftlichen und politischen Situation kein linearer, kontinuierlicher Trend der Verbreitung des Autos zeigen lässt, so bestand doch der Wunsch nach eigener Motorisierung durch alle Klassen und Schichten.

Wird die Tendenz zur Automatisierung fortgedacht in Richtung automatisierten oder autonomen Fahrens, rückt ein weiterer Aspekt der Demokratisierung in den Blick. Das autonome Fahren könnte ‚den Chauffeur für alle‘ bedeuten. Welche entscheidende Rolle der Chauffeur-Mechaniker für den Beginn der Automobilität spielte, wurde in Kapitel 2 ausgeführt. Hatte er zunächst – für einige Wohlhabende – die Unzulänglichkeiten der frühen Automobiltechnik kaschiert und die beginnende Verbreitung des Autos damit überhaupt erst ermöglicht, waren seine Dienste, als mehr Aufgaben und Verantwortung in die Technik verlagert wurden, nicht mehr nötig. Das entsprach auch einem Mentalitätswandel in dieser Zeit, als es, mit einem Rückzug ins Private, zunehmend unüblicher wurde, Bedienstete zu beschäftigen und zu beherbergen. Bis heute hat sich dieses Bedürfnis nicht wieder umgekehrt; gleichzeitig haben wir uns an technische ‚Helferlein‘ in unserem Alltag gewöhnt. Wasch- und Spülmaschine sind längst nicht mehr wegzudenken für den Privathaushalt, und seit einigen Jahren verrichten in vielen Haushalten Staubsaugerroboter ihren Dienst. Vielleicht wird das selbstfahrende Auto – offene Fragen der Verteilungsgerechtigkeit einmal ausgeklammert – als unaristokratischer Chauffeur für alle (die sich ein Auto leisten können) die Demokratisierung des Autos noch einmal weitertreiben, indem es neuen Personengruppen Zugang zu einer als besonders sicher und komfortabel angepriesenen Form des Automobilismus verschafft.

Historische Perspektiven auf das autonome Fahren und die damit verbundenen Technikzukünfte

Da diese technikhistorische Arbeit ganz bewusst auf aktuelle Forschungsfragen der Technikfolgenabschätzung hin ausgerichtet ist, soll an die Diskussion der Ergebnisse ein kleiner Ausblick zum autonomen Fahren angeschlossen werden. Bereits heute sollen zahlreiche moderne Assistenzsysteme die Fahrenden bei der Teilnahme am Straßenverkehr unterstützen. In aktuellen Modellen begegnen uns eine ganze Reihe von Systemen, die sich in Bezug auf ihr Assistenzziel untergliedern lassen, so beispielsweise: Abstandhalten (hierzu gehören, um nur einige zu nennen: adaptive Geschwindigkeitsregelanlagen, Abstandswarner, Kollisionswarn- und Schutzsysteme, intelligente Geschwindigkeitsassistenzen oder das Low Speed Following), Notbremsen und -halten (autonome Notbremssysteme, Notbremssignalisierung, aber auch Nothaltesysteme bei gesundheitlichen Problemen der Fahrenden), Spurwechseln und -halten (Spurwechselassistenten, Spurwechselunterstützung, Totwinkel-Überwachung, Spurerkennungssysteme, aktive Spurhalteassistenten, Spurverlassenswarner), Verkehrszeichenerkennung, Ampelassistenten und weitere. Die hier genannten Systeme sind zum Teil (in dieser Form) recht junge Entwicklungen, die ihre Grundlage in der modernen Radar- und Sensortechnik haben.

Dass die Problemstellung hinter diesen Systemen, auf die sich die Assistenzfunktion bezieht, aber schon länger besteht und auch schon früher erkannt wurde, zeigt nicht zuletzt ein Blick auf die Telematik-Überlegungen der 1960er und 1970er Jahre: Kollisionsvermeidung durch Abstandhalten, effektives Notbremsen, Spurhalten, korrektes Spurwechseln und Verkehrsregel- und -zeichenbeachtung waren einige der Hauptstoßrichtungen der damaligen Überlegungen. Die telematische Lösung hätte jedoch einen hohen Infrastrukturaufwand bedurft. Erst als infolge der sich rasch entwickelnden Mikroprozessortechnik die Rechnerleistung im Automobil signifikant erhöht werden konnte, wurden andere, infrastrukturunabhängige Lösungen über Radar- und Sensortechnik möglich.

Wie mit der Arbeit zu gezeigt werden konnte, sind viele der den Assistenzsystemen zugrundeliegenden Problemstellungen seit langer Zeit bekannt und haben zum großen Teil vielfältige technische Lösungen in Form automobiler Assistenzsysteme erfahren. Es drängt sich der Eindruck auf, es ließe sich eine fast

schon lineare Geschichte hin zur heutigen Automatisierung des Fahrens erzählen. Mit Sicherheit ist die gesellschaftliche Debatte um das autonome Fahren in die historische Tradition zu stellen – auch wenn sie sich selbst dessen häufig nicht bewusst sein mag. Es ist jedoch eben gerade kein uns bewusster, historisch gewachsener und, um im Bild zu bleiben, ausgetretener Pfad, den man nur noch weiter beschreiten muss, um an das Ziel – zur Vollautomatisierung oder zum autonomen Fahren – zu gelangen. Auf der einen Seite geben schließlich die technischen Möglichkeiten vor, was konstruktiv tatsächlich mach- und umsetzbar ist. Für eine Hoch- oder Vollautomatisierung mag der Spielraum größer sein als für das autonome Fahren, das sich mit seinem einhundertprozentigen Umsetzungsbedarf der technischen Voraussetzungen im Bereich der Utopien bewegt. Und auch die aus der These der Automatisierungstendenz unter Umständen ableitbaren Nutzendenmentalitäten der Automatisierung gegenüber und der Bereitschaft, einen solchen Weg (weiter) mitzugehen, mag sich auf die weitere Automatisierung des Fahrvorgangs anlegen lassen, nicht aber notwendigerweise auch auf das – in der konkreten Idee doch anders konzipierte – autonome Fahren.¹⁴

Die oben in der zweiten These aufgezeigte Hoffnung, das autonome Fahren könnte die endgültige Lösung für alle mit dem Auto seit jeher in Verbindung stehenden, fahrtechnischen Probleme bringen, ist nachvollziehbar und über lange Zeit gewachsen. Ob sich diese überschwängliche Hoffnung aber tatsächlich erfüllt, ist von vielfältigen Faktoren abhängig, die nur zu einem kleinen Teil mit der Geschichte der Assistenzsysteme in Verbindung stehen. Auch wenn gerade Personen, die an der Entwicklung des automatisierten und autonomen Fahrens beteiligt sind, bewusst ist, dass eine einhundertprozentige Unfallfreiheit nicht machbar¹⁵ ist, so wirkt diese Vision im aktuellen Diskurs doch aktiv und

¹⁴ Vgl. dazu auch jüngere Untersuchungen zur Akzeptanz des Autonomen Fahrens, z.B. Fleischer/Puhe/Schippel: *Autonomes Fahren und soziale Akzeptanz*. Grundlegender dazu Lenz/Fraedrich: *Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des autonomen Fahrens*; Grunwald: *Gesellschaftliche Risikokonstellation für autonomes Fahren – Analyse, Einordnung und Bewertung*.

¹⁵ Braun et al.: *Autonomes Fahren im Kontext der Stadt von morgen*, insbesondere das Kapitel „Autonomes Fahren als Bestandteil Symbiotischer Mobilität – Zehn Chancen für die Stadt“, S. 38-54; Vgl. auch Martínez-Díaz/Soriguerab: *Autonomous vehicles: theoretical and practical challenges*.

handlungsleitend und damit verbundene Vorstellungen als performative Technikzukünfte.¹⁶

Festzuhalten bleibt eine historisch gewachsene, aber oft unbewusste – und deshalb auch nicht zwangsläufig aktive – Bereitschaft, Automatisierungen im Automobil mitzutragen oder gar einzufordern. Da, wie besonders der Blick in die Geschichte der telematischen Vorstellungen zeigt, viele Erwartungen an die künftige Technik – gewünscht oder unerwünscht – schon sehr lange kursieren und damit, eingebettet in kollektive Zukunftsbilder, handlungsleitend wirken können, ist die Wirkmächtigkeit dieser historisch gewachsenen Technikzukünfte nicht zu unterschätzen. Damit dekonstruiert die vorliegende Arbeit ein zentrales Narrativ des Diskurses um das automatisierte und autonome Fahren. Gleichzeitig kann sie in der historischen Beschäftigung damit der Technikfolgenabschätzung neue Perspektiven auf die aktuelle Debatte bieten und Zugänge zur historischen Bedingtheit dieser liefern. Die in dieser Arbeit gewonnenen historischen Erkenntnisse sollen nicht in kristallkugelseliger Zukunftsverheißung münden, sondern dazu beitragen, unser Hier und Heute besser zu verstehen, die historischen Kontexte und die historische Bedingtheit des Gegenstandes aufzuzeigen, die handelnden (und auch die stummen) Akteure herauszustellen, wirksame und vielleicht auch unbewusste, latent vorhandene Technikzukünfte aufzudecken und somit zum Gelingen eines hermeneutischen Ansatzes der Technikfolgenabschätzung¹⁷ beitragen.

¹⁶ Vgl. Kröger: Fahrerlos und unfallfrei.

¹⁷ Vgl. dazu die Einleitung zu dieser Arbeit sowie Grunwald: The hermeneutic side of responsible research and innovation, und ders: Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung.

Danksagung

Von der Idee zu dieser Arbeit bis zu ihrer Veröffentlichung durfte ich viel Unterstützung erfahren. Professor Armin Grunwald danke ich sehr dafür, sich auf dieses fächerübergreifende Dissertationsprojekt mit der Geschichte eingelassen und mir am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) eine nicht nur institutionelle Heimat gegeben zu haben. Professor Kurt Möser betreute diese Arbeit von Seiten der Geschichte und ermutigte mich, damit ganz eigene Wege zu gehen. Ihm sei besonderer Dank für seine Bereitschaft, den Forschungsstand und seine eigenen Texte gegen den Strich zu lesen und unter gewandelter Perspektive ganz neu zu diskutieren. Herzlicher Dank gilt auch Torsten Fleischer, der mich im wissenschaftlichen Alltag mit all seinen Höhen und Tiefen begleitete und dem „Mobilitäts-Team“ am ITAS, das mich wohlgesonnen aufnahm. Professor Marcus Popplow hat das Unterfangen, diese Arbeit kurz vor Schluss noch einmal stärker technikhistorisch zu wenden, konsequent und mit viel Geduld unterstützt. Ich bin von Herzen dankbar, in einem so wertschätzenden und vertrauensvollen Umfeld tätig zu sein.

Dem ITAS sowie dem Department für Geschichte bin ich zu großem Dank verpflichtet für die Ermöglichung zahlreicher Reisen zu Tagungen und Workshops, die alle für mich wertvoll waren. Das Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS) und der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) haben zwei prägende wissenschaftliche Reisen gefördert, die ohne diese Unterstützung nicht möglich gewesen wären. Lucy Delap bin ich dankbar für einen erkenntnisreichen Forschungsaufenthalt am Murray Edwards College, University of Cambridge. ‚Thank you‘ für persönlichen Austausch, der so manchen Zweifel zerstreut und den einen oder anderen ermutigenden Anstoß geliefert hat. Maria João Maia, Anton Guhl und Nicole Hesse haben sich als großartige und aufmerksame „Sparringspartner“ im akademischen Trainingsring erwiesen. Sie haben mir in ganz unterschiedlichen Stadien dieser Arbeit beigestanden. Ihnen bin ich für vieles Große und Kleine im wissenschaftlichen Qualifikationsalltag dankbar. Sie seien stellvertretend für zahlreiche Menschen genannt, die mich im Laufe der Jahre akademisch oder auch persönlich freundschaftlich begleitet haben. Ungeachtet aller erfahrenen Unterstützung liegt die volle Verantwortung für eventuelle Unzulänglichkeiten dieser Arbeit allein bei mir.

Qualifikationsarbeiten haben die Eigenschaft über Grenzen hinauszuführen – sowohl wissenschaftlich als oft auch persönlich. Meiner Familie bin ich zutiefst dankbar und verbunden für ihren unerschütterlichen Rückhalt und ihre bedingungslose Unterstützung. Ihr sei diese Arbeit gewidmet.

Verzeichnis der verwendeten Literatur und Quellen

Aldrich, Mark: *Safety first: technology, labor, and business in the building of American work safety, 1870 - 1939*, Baltimore, Md. 1997.

Allmers, Robert (Hg.): *Das Kraftfahrzeug der Gegenwart. Universalhandbuch des deutschen Automobilwesens*, Berlin 1928.

Angermann, Roman Matthias: *Die Entwicklung der Aktiven Sicherheit von ihren Anfängen bis zum Jahr 2000. Unter besonderer Berücksichtigung der Daimler-Benz AG*, Erlangen/Nürnberg 2010.

Arikere, Adithya/ Yang, Derong/Klomp, Matthijs/Lidberg, Mathias: *Integrated evasive manoeuvre assist for collision mitigation with oncoming vehicles*; in: *Vehicle System Dynamics* 56/10, 2018, S. 1577-1603, DOI: 10.1080/00423114.2017.1423091.

Aschenbrenner, Karl M.; Biehl, Bernhard; Wurm, Günther W.: *Mehr Verkehrssicherheit durch bessere Technik? Felduntersuchungen zur Risikokompensation am Beispiel des Antiblockiersystems*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach 1992.

Baudry de Sauniere, Louis: *Das Automobil in Theorie und Praxis*, Bd. 2: *Automobilwagen mit Benzin-Motoren*, Wien u. a. 1901.

Baudry de Sauniere, Louis: *Grundbegriffe des Automobilismus*, Wien u. a. 1902

Baudry de Sauniere, Louis: *Praktische Rathschläge für Automobilisten. Sammlung von nützlichen Kenntnissen, Verhaltens-Massregeln und Auskunftsmitgliedern bei Betriebsstörungen für Fahrer von Benzin-Motorwagen*, Wien u. a. 1902.

Bauer, Reinhold: *Per aspera ad astra. Zu den Krisenreaktionen des deutschen Automobilbaus in den frühen 1930er Jahren und deren mittelfristigen Folgen*; in: *Technikgeschichte* 78/1, 2011, S. 25-44.

Bayerl, Günter: *Die Erfindung des Autofahrens. Technik als Repräsentation, Abenteuer und Sport*; in: Günter Bayerl, Wolfhard Weber: *Sozialgeschichte der Technik. Ulrich Troitzsch zum 60. Geburtstag*, Münster u.a. 1998.

- Becker, Siegfried/Bimmer, Andreas C. (Hg.): Mensch und Tier. Kulturwissenschaftliche Aspekte einer Sozialbeziehung (Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung, Bd. 27), Marburg 1991.
- Bierbaum, Otto Julius: Eine empfindsame Reise im Automobil. Von Berlin nach Sorrent und zurück an den Rhein, in Briefen an Freunde beschrieben, Neuausg. d. Textes d. Erstausg. 1903 mit 20 Orig.-Fotogr. d. Erstausg. / Nachw. von Erhard Goepel, München 1979.
- Bijker, Wiebe E.: Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change, Cambridge, MA 1995.
- Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas Parke/Pinch, Trevor J. (Hg.): The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology, Anniversary Ed, Cambridge, Ma. 2012.
- Bijsterveld, Karin/Cleophas, Eefje/Mom, Gijs/Krebs, Stefan: Sound and safe. A history of listening behind the wheel, Oxford 2014.
- Birk, Alfred: Die Straße. Ihre verkehrs- und bautechnische Entwicklung im Rahmen der Menschheitsgeschichte, Aalen 1971 (1934).
- Boch, Rudolf (Hg.): Geschichte und Zukunft der deutschen Automobilindustrie, Stuttgart 2001.
- Böhm, Steffen/Jones, Campbell/Land, Chris/Paterson, Matthew (Hg.): Against Automobility, Oxford 2006.
- de Boer, Henk/Dobbelaar, Theo/Mom, Gijs: Das Auto und seine Elektrik, Stuttgart 1990.
- Borg, Kevin L.: Auto Mechanics. Technology and Expertise in Twentieth-Century America, Baltimore 2007.
- Borg, Kevin L.: The „Chauffeur Problem“ in the Early Auto Era: Structuration Theory and the Users of Technology; in: Technology and Culture 40, 1999, S. 797-832.
- Borscheid, Peter: Auto und Massenmobilität; in: Hans Pohl (Hg.): Die Einflüsse der Motorisierung auf das Verkehrswesen von 1886 bis 1986 (Zeitschrift für Unternehmensgeschichte: Beiheft, Bd. 52), Stuttgart 1988, S. 117-141.
- Bösch, Stefan/Grunwald, Armin/Krings, Bettina-Johanna/Rösch, Christine (Hrsg.): Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Berlin 2021.

- Braun, Steffen/Schatzinger, Susanne/Schaufler, Claudius/Rutka, Christina-Maren/Fanderl, Nora: *Autonomes Fahren im Kontext der Stadt von morgen [AFKOS]*, Stuttgart 2019, urn:nbn:de:0011-n-5436689.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: *Telematik im Verkehr: Baustein einer integrierten Verkehrspolitik; Aktivitäten und Erfolge der Verkehrstelematik in Deutschland*, Berlin 2001.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: *Verkehr in Zahlen 2018/2019*, Flensburg 2018.
- Burke, Peter: *Was ist Kulturgeschichte?*, Frankfurt a.M. 2005.
- Canzler, Weert/Knie, Andreas: *Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft*, Heidelberg 1994.
- Clarsen, Georgine: *Eat My Dust: Early Women Motorists*, Baltimore 2008, DOI: 10.1353/book.60154.
- Coreth, Botho: *Leben und Überleben mit Automobilen*, Wien 1980.
- Daniel, Ute: *Kompendium Kulturgeschichte. Theorien, Praxis, Schlüsselwörter*, 5. Auflage, Frankfurt a.M. 2005.
- Dieker, Marith: *Talking You Through. The Shifting Socio-Technical Practices of Radio Traffic News, 1950s-now*, [Doctoral Thesis, Maastricht University], 2020, <https://doi.org/10.26481/dis.20200116md>.
- Dienel, Hans-Liudger/Vahrenkamp, Richard: *For a social history of shared taxi services: some notes*; in: *The Journal of Transport History* 39/1, 2018, S. 7-11, <https://doi.org/10.1177/0022526618759045>.
- Diesel, Eugen: *Wir und das Auto. Denkmal einer Maschine*, Leipzig 1933.
- Diesel: *Autoreise 1905*, Leipzig/Stuttgart 1948 (1941).
- Disco, Cornelis/van der Meulen, Barend (Hg.): *Getting New Technologies Together. Studies in Making Sociotechnical Order*, Berlin 1998.
- Dobroç, Paulina/Rothenhäusler, Andie (Hg.): *2000 revisited – Rückblick auf die Zukunft*, Karlsruhe 2020, DOI: 10.5445/KSP/1000117728.
- Duckeck, Hans: *40 Jahre Autoradio in Deutschland*, in: *Technikgeschichte* 40/2, 1973, S. 122-131.
- Dunbar, James A.: *A Quiet Massacre. A Review of Drinking and Driving in the United Kingdom*, London 1985.

- DuPont: Das Auto des Jahres 2000 – ein Fahrzeug voller Elektronik [Werbeanzeige]; in: Automobiltechnische Zeitschrift 88/5, 1986.
- Ebeler, H. D.: Der 7. Sinn. Der große Ratgeber zur erfolgreichen ARD-Fernsehserie, Köln 1986.
- Eckermann, Erik: Vom Dampfwagen zum Automobil. Motorisierung des Verkehrs, Hamburg 1984.
- Edelmann, Heidrun: Vom Luxusgut zum Gebrauchsgegenstand. Die Geschichte der Verbreitung von Personenkraftwagen in Deutschland, Frankfurt a. M. 1989.
- Edgerton, David: Shock Of The Old. Technology and Global History since 1900, London 2008.
- Elias, Norbert/Dunning, Eric: Quest for excitement: sport and leisure in the civilizing process, Oxford 1986.
- Esselborn, Stefan: Constructing Crashworthiness. The Experimental Safety Vehicle (ESV) Program and the Global Renegotiation of Automobile Safety in the 1970s; in: Technikgeschichte 87/1, 2020, S. 11-42.
- Europäische Kommission: Weißbuch Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel, 28.3.2011, Dokument 52011DC0144: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:2011DC0144> (Stand: 25.03.2019).
- European Traffic Safety Council (ETSC): Enforcement in the EU – Vision 2020, April 2015, https://etsc.eu/wp-content/uploads/Enforcement-in-the-EU_Vision-2020_March-2015.pdf (Stand: 25.03.2019).
- Fabian, Sina: Boom in der Krise. Konsum, Tourismus, Autofahren in Westdeutschland und Großbritannien 1970- 1990, Göttingen 2016.
- Fack, Dietmar: Automobil, Verkehr und Erziehung. Motorisierung und Sozialisation zwischen Beschleunigung und Anpassung 1885-1945, Opladen 2000.
- Fersen, Olaf von (Hg.): Ein Jahrhundert Automobiltechnik. Personenwagen, Düsseldorf 1986.
- Fleischer, Torsten/Puhe, Maik/Schippel, Jens: Autonomes Fahren und soziale Akzeptanz: konzeptionelle Überlegungen und empirische Einsichten; in: Journal für Mobilität und Verkehr 12, 2022, S. 9-23.

- Fraedrich, Eva/Lenz, Barbara: Vom (Mit-)Fahren: autonomes Fahren und Autonutzung; in: Markus Maurer/J. Christian Gerdes/Barbara Lenz/Hermann Winner u.a. (Hg.): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Berlin/Heidelberg 2015, S. 687-708.
- Franz, Kathleen: Tinkering. Consumers Reinvent the Early Automobile, Philadelphia 2005.
- Fraunholz, Uwe: Motorphobia. Anti-automobiler Protest in Kaiserreich und Weimarer Republik, Göttingen 2002.
- Fraunholz, Uwe: Polizei und Automobilverkehr in Kaiserreich und Weimarer Republik; in: Technikgeschichte 70/2, 2003, S. 103-134.
- Fraunholz, Uwe/Woschek, Anke (Hg.): Technology Fiction – Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne, Bielefeld 2012.
- Fraunholz, Uwe: Von der medizinischen Kritik zur psychotechnischen Disziplinierung: Arzt und Kraftfahrzeug am Beginn des Automobilzeitalters; in: NTM 13, 2005, S.65-78, DOI: 10.1007/s00048-005-0209-3.
- French, Robert L.: Historical Overview of Automobile Navigation Technology, IEEE Vehicular Technology Conference Proceedings 36, 1986, S.350-358.
- Gadow, Olaf von: Die Zählung des Automobils durch die Gefährdungshaftung. Eine Analyse der Entscheidungen des Reichsgerichts zu § 7 des Gesetzes über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen vom 03.05.1909, Berlin 2002.
- Gangloff, Amy: Safety in Accidents. Hugh DeHaven and the Development of Crash Injury Studies; in Technology and Culture 54/1, 2013, S.40-61, DOI: 10.1353/tech.2013.0029.
- Gaßner, Robert/Keilinghaus, Andreas/Nolte, Roland: Telematik und Verkehr. Elektronische Wege aus dem Stau?, Weinheim 1994.
- Geddes, Norman Bel: Magic Motorways, New York 1940, verfügbar unter: https://www.1939nyworldsfair.com/ftp/40_futurama_booklet.PDF (Stand: 17.05.2019).
- Geels, Frank W./Smit, Wim A.: Failed technology futures: pitfalls and lessons from a historical survey; in: Futures 32, 2000, S. 867-885.
- Giedion, Sigfried: Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte, Frankfurt a.M. 1987.

Grunwald, Armin: Gesellschaftliche Risikokonstellation für autonomes Fahren – Analyse, Einordnung und Bewertung; in: Markus Maurer/J. Christian Gerdes/Barbara Lenz/Hermann Winner u.a. (Hg.): *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Berlin/Heidelberg 2015, S. 661-685.

Grunwald, Armin: Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung; in: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 24/2, 2015, S. 65-69.

Grunwald, Armin: *Technikfolgenabschätzung – eine Einführung*, 2. Auflage, Berlin 2010.

Grunwald, Armin: *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*, Karlsruhe 2012.

Grunwald, Armin: *The hermeneutic side of responsible research and innovation*, London 2016.

Gudjons, Anette: *Die Entwicklung des Volksautomobils 1904 bis 1945 unter besonderer Berücksichtigung des Volkswagens. Ein Beitrag zu Problemen der Sozial-, Wirtschafts- und Technikgeschichte des Automobils*, Hannover 1988.

Harmsen, Dirk-Michael: *Telematik und Verkehrsmanagement: kann Telekommunikation Verkehr ersetzen?*, Karlsruhe 1997.

Hartmann, Heinrich/Vogel, Jakob (Hg.): *Zukunftswissen. Prognosen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft seit 1900*, Frankfurt am Main 2010.

Haubner, Barbara: *Nervenkitzel und Freizeitvergnügen. Automobilismus in Deutschland 1886-1914*, Göttingen 1998.

Heßler, Martina: *Kulturgeschichte der Technik*, Frankfurt a. M. 2012.

Hettinger, Theodor/Müller-Limmroth, Wolf: *Gesund und fit am Steuer. Ratgeber und Pausenprogramm für den Autofahrer*, Stuttgart 1970.

Hind, Sam/Kanderske, Max/van der Vlist, Fernando: *Making the Car 'Platform Ready': How Big Tech is Driving the Platformization of Automobility*; in: *Social Media + Society* 8/2, 2022, S. 1-13, <https://doi.org/10.1177/20563051221098697>.

Holtz, Hans Joachim: *Stromlinie gegen Straßenstaub. Weniger bekannte deutsche Autos*; in: *Kultur & Technik* 10/2, 1986, S.124-135.

Horch, August: *Ich baute Autos. Vom Schmiedelehrling zum Auto-Industriellen*, Berlin 1937.

International Ergonomics Association: 50th Anniversary Booklet, o.O. 2006: https://www.iea.cc/upload/50th_Anniversary_Book.pdf (Stand: 08.04.2019).

Isbert, Adolf: 30 Jahre Auto. Persönliche Erinnerungen, Frankfurt a. M. 1929.

Johnson, Ann: Hitting the Brakes. Engineering Design and the Production of Knowledge, Durham/London 2009.

Jung, Emil: Radfahrseuche und Automobil-Unfug. Ein Beitrag zum Recht auf Ruhe, München 1902.

Jürgens, Malte/Frey, Peter: Interview mit dem Futurologen Professor Robert Jungk über die Zukunft des Autos. „Das Auto ist ein Dinosaurier“; in: Auto, Motor und Sport 2, 1986, S. 202-204.

Kline, Ronald/Pinch, Trevor: Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States; in: Technology and Culture 37/4, 1996, S. 763-795.

König, Adolf: Chauffeurkursus. Gemeinverständliches Lehrbuch nebst Fragen und Antworten für die Prüfung der Kraftwagen-Besitzer und -Führer, 3. Auflage, Berlin 1915.

König, Wolfgang: Das Automobil in Deutschland. Ein Versuch über den homo automobilis; in: Reinhold Reith, Torsten Meyer (Hg.): „Luxus und Konsum“ - eine historische Annäherung (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 21), Münster u.a. 2003, S. 117-128.

Krebs, Stefan: „Dial Gauge versus Senses 1–0“. German Car Mechanics and the Introduction of New Diagnostic Equipment 1950–1980; in: Technology and Culture 55/2, 2014, S.354-389, DOI: 10.1353/tech.2014.0034.

Krebs, Stefan: „Notschrei eines Automobilisten“ oder die Herausbildung des deutschen Kfz-Handwerks in der Zwischenkriegszeit; in: Technikgeschichte 79/3, 2012, S. 185-206.

Kriegeskorte, Michael: Automobilwerbung in Deutschland 1948-1968. Bilder eines Aufstiegs, Köln 1994.

Kröger, Fabian: Das automatisierte Fahren im gesellschaftsgeschichtlichen und kulturwissenschaftlichen Kontext; in: Markus Maurer/J. Christian Gerdes/Barbara Lenz/Hermann Winner u.a. (Hg.): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Berlin/Heidelberg 2015, S. 41-67.

Kröger, Fabian: Fahrerlos und unfallfrei. Eine frühe automobiler Technikutopie und ihre populärkulturelle Bildgeschichte; in: Uwe Fraunholz/Anke Woschech (Hg.): *Technology Fiction – Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne*, Bielefeld 2012, S. 93-114.

Kühn, Isabel: *Telematik – ein neuer bürokratisch-industrieller Komplex?* (EURES discussion paper 55), Freiburg (Breisgau) 1996.

Kuorinka, Ilkka (Hg.): *History of the International Ergonomics Association. The First Quarter of a Century*, o.O. 2000: <https://www.iea.cc/upload/History%20of%20the%20International%20Ergonomics%20Association%20-%20The%20First%20Quarter%20of%20a%20Century.pdf> (Stand: 08.04.2019).

Laird, Pamela Walker: „The Car without a Single Weakness“. *Early Automobile Advertising*; in: *Technology and Culture* 37/4, 1996, S. 796-812, stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3107098>.

Lange, Siegfried/Gundrum, Uwe/Schlieker, Joan: *Wissenschaftliche Begleitung der regionalen Telematik-Pilotvorhaben der Gemeinschaftsaufgabe: Abschlussbericht*, Karlsruhe 1992.

Lay, Maxwell G.: *Die Geschichte der Straße. Vom Trampelpfad zur Autobahn* Frankfurt a. M. /New York 1994.

von Lengerke, B./Friedrichsdorff, C.: *Der herrschaftliche Chauffeur. Ratschläge für Automobilbesitzer*, Berlin 1914.

van Lente, Haro/Rip, Arie: *Expectations in Technological Developments: an Example of Prospective Structures to be Filled in by Agency*, in: Cornelis Disco/Barend van der Meulen (Hg.): *Getting New Technologies Together. Studies in Making Sociotechnical Order*, Berlin 1998, S. 203-231.

Lenz, Barbara/Fraedrich, Eva: *Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des autonomen Fahrens*; in: Markus Maurer/J. Christian Gerdes/Barbara Lenz/Hermann Winner u.a. (Hg.): *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Berlin/Heidelberg 2015, S. 640-660.

Lösch, Andreas/Grunwald, Armin/Meister, Martin/Schulz-Schaeffer, Ingo: *Introduction: Socio-Technical Futures Shaping the Present*; in: Lösch, Andreas/Grunwald, Armin/Meister, Martin/Schulz-Schaeffer, Ingo (Hg.): *Socio-Technical Futures Shaping the Present*, Wiesbaden 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-658-27155-8_1.

Lösch, Andreas/Grunwald, Armin/Meister, Martin/Schulz-Schaeffer, Ingo (Hg.): *Socio-Technical Futures Shaping the Present*, Wiesbaden 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-658-27155-8_1.

Ludvigsen, Karl E.: *A Century of Automobile Comfort and Convenience*; in: *Automotive Engineering*, Dezember 1995, S. 27-34.

Mandler, Peter: *The Problem with Cultural History*; in: *Cultural and Social History* 1/1, 2004, S. 94-117, <http://dx.doi.org/10.1191/1478003804cs0002df>.

Marsh, Peter/Collett, Peter: *Der Auto-Mensch. Zur Psychologie eines Kulturphänomens*, Olten 1991.

Martínez-Díaza/Soriguerab: *Autonomous vehicles: theoretical and practical challenges*; in: *Transportation Research Procedia* 33, 2018, S. 275-282, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.10.103>.

Martino, Angelo/Sitran, Alessio/Rosa, Caterina: *Technical development and deployment of alcohol interlocks in road safety policy. Study for the European Parliament's Committee on Transport and Tourism*, Brüssel 2014.

Matteucci, Marco/von Frankenberg, Richard Alexander/Neubauer, Hans-Otto: *Geschichte des Automobils (Faszination Technik)*, Künzelsau 1995.

Maurer, Markus/Gerdes, J. Christian/Lenz, Barbara/Winner, Hermann (Hg.): *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Berlin/Heidelberg 2015.

McFarland, Ross A.: *Human Limitations And Vehicle Design*, *Ergonomics* 1/1, 1957, S.5-20, DOI: 10.1080/00140135708964567.

Merki, Christoph Maria: *Die „Auto-Wildlinge“ und das Recht. Verkehrs-(un)sicherheit in der Frühzeit des Automobilismus*; in: Harry Niemann/Armin Herrmann (Hg.): *Geschichte der Straßenverkehrssicherheit im Wechselspiel zwischen Fahrzeug, Fahrbahn und Mensch (Wissenschaftliche Schriftenreihe des DaimlerChrysler-Konzernarchivs, Bd. 1)*, Bielefeld 1999, S. 51-73.

Merki, Christoph Maria: *Der holprige Siegeszug des Automobils 1895-1930. Zur Motorisierung des Straßenverkehrs in Frankreich Deutschland und der Schweiz*, Wien/Köln/Weimar 2002.

Meyer, Torsten/Popplow, Marcus (Hg.): *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte. Günter Bayerl zum 60. Geburtstag*, Münster u. a. 2006.

- Michaelis, W.: Der Chauffeur-Beruf. Praktischer Leitfaden für Automobilbesitzer, Chauffeure und solche, die es werden wollen, 2. Aufl., Berlin 1907.
- Miller, James: Media and mobility. Two fields, one subject; in: *The Journal of Transport History* 39/3, 2018, S. 381-397, DOI: 10.1177/0022526618793396.
- Minucci, Mirko: Automobilwerbung in Italien und Deutschland. Eine kontrastive, synchrone und diachrone Betrachtung von Plakaten und Printanzeigen im interkulturellen und interdisziplinären Kontext, Wilhelmsfeld 2008.
- Mom, Gijs: *Atlantic Automobilm. Emergence and persistence of the car, 1895-1940*, New York/Oxford 2015.
- Mom, Gijs: *The evolution of automotive technology. A handbook (Automotive 435)*, Warrendale, Pa 2014.
- Mom, Gijs: „The Future is a Shifting Panorama“. The Role of Expectations in the History of Mobility; in: Weert Canzler/Gert Schmidt (Hg.): *Zukünfte des Automobils. Aussichten und Grenzen der autotechnischen Globalisierung*, Berlin 2008, S. 31-58.
- Mom, Gijs: *Globalizing Automobilm: Exuberance and the Emergence of Layered Mobility, 1900-1980*, New York/Oxford 2020.
- Mom, Gijs: *Pacific Automobilm. Adventure, Status and the Carnival of Mobility, 1970-2015*, New York/Oxford 2022.
- Mom, Gijs: Das „Scheitern“ des frühen Elektromobils (1895-1925). Versuch einer Neubewertung; in: *Technikgeschichte* 64/4, 1997, S.269-285.
- Moraglio, Massimo: *Knights of Death: Introducing Bicycles and Motor Vehicles to Turin, 1890-1907*; in: *Technology and Culture* 56/2, 2015, S. 370-393.
- Möser, Kurt: *Anthony Fokkers Improvisationen*; in: *Neue Grauzonen der Technikgeschichte*, Karlsruhe 2018, S. 81-89.
- Möser, Kurt/Popplow, Marcus/Uhl, Elke (Hg.): *Auto. Kultur. Geschichte*, Stuttgart 2013.
- Möser, Kurt: *Carl Benz und die Erfindung des Automobils - Kontexte und Mythen*; in *Archiv und Wirtschaft* 45/1, 2012, S. 11-22.
- Möser, Kurt: „The driver in the machine: changing interiors of the car“; in: *Helmut Trischler/Stefan Zeilinger (Hg.): Tackling Transport*, London 2003, S. 61-80.

Möser, Kurt: Einparken zwischen Kompetenzlust und Automatisierungsdruck; in: *Traverse* 1, 2009, S. 32-36.

Möser, Kurt: Fahren und Fliegen in Frieden und Krieg. Kulturen individueller Mobilitätsmaschinen 1880-1930, Heidelberg u. a. 2009.

Möser, Kurt: *Geschichte des Autos*, Frankfurt a. M./New York 2002.

Möser, Kurt: Grenzerfahrungen. Mobilitätsbegeisterung für Auto, Flugzeug und Boot im frühen 20. Jahrhundert; in: Kurt Möser/Marcus Popplow/Elke Uhl (Hg.): *Auto. Kultur. Geschichte*, Stuttgart 2013, S. 19-32.

Möser, Kurt: „Der Kampf des Automobilisten mit seiner Maschine“. Eine Skizze der Vermittlung der Autotechnik und des Fahrenlernens im 20. Jahrhundert; in: Lars Bluma/Karl Pichol/Wolfhard Weber (Hg.): *Technikvermittlung und Technikpopularisierung. Historische und didaktische Perspektiven*, Münster u.a. 2004, S. 89-102.

Möser, Kurt: Der Stau – Zur Geschichte der Überfüllung des Verkehrssystems; in: Torsten Meyer und Marcus Popplow (Hg.): *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte*, Münster u. a. 2006, S. 281-296.

Möser, Kurt: Technische Kippfiguren; in: *Neue Grauzonen der Technikgeschichte*, Karlsruhe 2018, S. 253-256.

Möser, Kurt: Innovationskulturen um das Automobil?; in: Rolf-Jürgen Gleitsmann/Jürgen E. Wittmann (Hg.): *Innovationskulturen um das Automobil. Von gestern bis morgen (Wissenschaftliche Schriftenreihe der Mercedes Benz Classic – Archive Bd. 16)*, Stuttgart 2012, S. 25-50.

Müller, Günther/Hohlweg, Georg (Hg.): *Telematik im Straßenverkehr. Initiativen und Gestaltungskonzepte*, Berlin/Heidelberg 1995.

Nader, Ralph: *Unsafe at Any Speed: The Designed-In Dangers of the American Automobile*, New York 1965.

Nagel, Hans-Hellmut: EUREKA-Projekt PROMETHEUS und PRO-ART (1986–1994); in: Bernd Reuse/Roland Vollmar (Hg.): *Informatikforschung in Deutschland*, Berlin/Heidelberg 2008.

Neumaier, Christopher: Die Einführung des „umweltfreundlichen Autos“ in den 1980er-Jahren im Spannungsverhältnis von Wirtschaft, Politik und Konsum, <https://www.europa.clio-online.de/essay/id/artikel-3626> (Stand: 19.09.2018).

Neumaier, Christopher: *Dieselautos in Deutschland und den USA. Zum Verhältnis von Technologie, Konsum und Politik, 1949-2005*, Stuttgart 2010.

Niemann, Harry/Herrmann, Armin (Hg.): *Geschichte der Straßenverkehrssicherheit im Wechselspiel zwischen Fahrzeug, Fahrbahn und Mensch*, Bielefeld 1999.

Niemann, Harry/Feldenkirchen, Wilfried/Herrmann, Armin (Hg.): *Die Geschichte des Rennsports*, Bielefeld 2002.

Niemann, Harry: Gleich nach dem Fall kommt der Unfall. Propädeutische Überlegungen zu einer Geschichte der Straßenverkehrssicherheit; in: Harry Niemann/Armin Herrmann (Hg.): *Geschichte der Straßenverkehrssicherheit im Wechselspiel zwischen Fahrzeug, Fahrbahn und Mensch*, Bielefeld 1999, S. 9-18.

Niemann, Harry: *Gottlieb Daimler. Fabriken, Banken und Motoren*, Bielefeld 2000.

Nora, Simon/Minc, Alain: *L'informatisation de la société: rapport à M. le Président de la République*, (Januar) 1978; verfügbar unter: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/154000252/index.shtml> (Stand 18.05.2019).

Norton, Peter D.: *Fighting Traffic. The Dawn of the Motor Age in the American City*, Cambridge, Ma. 2011 (2008).

Norton, Peter: Four Paradigms. Traffic Safety in the Twentieth-Century United States; in: *Technology and Culture* 56/2, 2015, S. 319-334.

Nowak, Kai: Teaching Self-Control. Road Safety and Traffic Education in Postwar Germany; in: Peter Itzen/Simone M. Müller (Hg.): *Risk as an Analytical Category. Selected Studies in the Social History of the Twentieth Century*, *Historical Social Research* 41/1, 2016, S. 135-153, DOI: 10.12759/hsr.41.2016.1.

NTSB: *Collision Between Vehicle Controlled by Developmental Automated Driving System and Pedestrian*, Tempe, Arizona, March 18, 2018. Highway Accident Report NTSB/HAR-19/03. Washington, DC 2019.

Oddy, Nicholas: This Hill Is Dangerous; in: *Technology and Culture* 56/2, 2015, S. 335-369.

Pearce, Lynne: *Drivetime. Literary excursions in automotive consciousness*, Edinburgh 2016.

- Pelser, Annette/Scholze, Rainer (Hg.): Faszination Auto. Autowerbung von der Kaiserzeit bis heute, Frankfurt a. M. 1994.
- Petersen, Sonja: „... anner Tanke“. Tankstellen – ein Forschungsüberblick, in: Technikgeschichte 83, 2016, S. 71-93.
- Pfister, Christian (Hg.): Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft, Bern/Stuttgart/Wien 1996.
- Pohl, Hans (Hg.): Die Einflüsse der Motorisierung auf das Verkehrswesen von 1886 bis 1986 (Zeitschrift für Unternehmensgeschichte: Beiheft, Bd. 52), Stuttgart 1988, S. 117-141.
- Pooley, Colin G./Pooley, Marilyn E.: Everyday Mobilities in Nineteenth- and Twentieth-Century British Diaries, London 2022.
- Popplow, Marcus: Technikgeschichte in Zukunftsdebatten. Zur Brückenfunktion historischer Technikzukünfte, in: Technikgeschichte 88/4, 2021, S. 409-414.
- Popplow, Marcus: Technik im Mittelalter. München 2020 (2010).
- Popplow, Marcus: Zur Erforschung von Technikzukünften aus technikhistorischer Perspektive; in: Paulina Dobroç/Andie Rothenhäusler (Hg.): 2000 revisited – Rückblick auf die Zukunft, Karlsruhe 2020, S. 41-58.
- Praxenthaler, Heinrich: Die Geschichte der Verkehrssicherheit nach 1945; in: Harry Niemann/Armin Herrmann (Hg.): Geschichte der Straßenverkehrssicherheit im Wechselspiel zwischen Fahrzeug, Fahrbahn und Mensch (Wissenschaftliche Schriftenreihe des DaimlerChrysler-Konzernarchivs 1), Bielefeld 1999, S. 185-208.
- Rane, Prerana/Kim, Hyungil/Marcano, Juan Lopez/Gabbard, Joseph L.: Virtual road signs: Augmented reality driving aid for novice drivers. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society - Annual Meeting 60/1, 2016, S. 1750-1754, <https://doi.org/10.1177/1541931213601401>.
- Rauck, Max J. B.: Das 1. Auto ist 100; in: Kultur & Technik 10/2, 1986, S. 68-80.
- Reichel, Hans-Rolf: Elektronische Bremssysteme. Vom ABS zum Brake-by-Wire, 2. Auflage, Renningen 2003.
- Reinecke, Siegfried: Mobile Zeiten. Eine Geschichte der Auto-Dichtung, Bochum 1986.

- Reuse, Bernd/Vollmar, Roland (Hg.): Informatikforschung in Deutschland, Berlin/Heidelberg 2008.
- Sachs, Wolfgang: Die Liebe zum Automobil. Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche, Reinbek bei Hamburg 1990 (1984).
- Scharfe, Martin: Pferdekutscher und Automobilist; in: Siegfried Becker/Andreas C. Bimmer (Hg.): Mensch und Tier. Kulturwissenschaftliche Aspekte einer Sozialbeziehung, Marburg 1991, S. 139-162.
- Scharff, Virginia: Taking the Wheel: Women and the Coming of the Motor Age, Albuquerque 1999 (1992).
- Schippl, Jens/Truffer, Bernhard/Fleischer, Torsten: Potential impacts of institutional dynamics on the development of automated vehicles: Towards sustainable mobility?; in: Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 14, 2022, S.1-11, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100587>.
- Schnitzer, Alois: „Stella, ist dein Wagen gut versichert?“. Von der „Karambolage“-Versicherung zum zweitgrößten Versicherungszweig. Eine Geschichte der Autoversicherung; in: Kultur & Technik 10/2, 1986, S. 96-103.
- Seefried, Elke: Zukünfte. Aufstieg und Krise der Zukunftsforschung 1945–1980, Berlin 2015.
- von Seherr-Thoss, Hans-Christoph: Die deutsche Automobilindustrie. Eine Dokumentation von 1886 bis 1979, 2. Auflage, Stuttgart 1979.
- Seiffert, Reinhard: Ein Wunder auf 4 Rädern. Alles Wissenswerte vom Auto, Düsseldorf/Wien 1965.
- Seiffert, Reinhard: Vom Fahren hängt das Leben ab. Dynamische Fahrweise, sichere Fahrtechnik, Fahren ohne Angst, Stuttgart 1969.
- Seiler, Cotten: Republic of drivers. A cultural history of automobility in America, Chicago 2008.
- Sheller, Mimi: Automotive Emotions. Feeling the Car; in: Theory, Culture & Society 21/4-5, 2004, S. 221-242, DOI: 10.1177/026327640404046068.
- Siebertz, Paul: Karl Benz. Ein Pionier der Motorisierung, Stuttgart 1950.
- Speck, Frank-Detlef/Tenbrock, Friedrich/Gohl, Sven/van Rooij, Lex: Minimierung der Unfallrisiken mit Lkw-Assistenzsystemen; in: Automobil-technische Zeitschrift (ATZ) 118/11, 2016, S. 42-47.

Spoerl, Alexander: *Mit dem Auto auf du*, (37.-50. Tausend) München 1954 (1953).

Stephan, Peter: *Die Straßenverkehrszeichen in Deutschland und seinen Nachbarstaaten. Vergleichende Untersuchung der Geschichte und Struktur eines kulturellen Zeichensystems*, o. J.

Stieniczka, Norbert: *Das „narrensichere“ Auto. Die Entwicklung passiver Sicherheitstechnik in der Bundesrepublik Deutschland*, Darmstadt 2006.

Stieniczka, Norbert: *Vom fahrbaren Untersatz zur Chromkarosse mit innerer Sicherheit. Der Wandel der Nutzeranforderungen an das Automobil in den 50er und 60er Jahren*; in: Rudolf Boch (Hg.): *Geschichte und Zukunft der deutschen Automobilindustrie*, Stuttgart 2001, S. 177-200.

Südbeck, Thomas: *Motorisierung, Verkehrsentwicklung und Verkehrspolitik in der Bundesrepublik Deutschland der 1950er Jahre. Zwei Beispiele: Hamburg und das Emsland*, Hamburg 1992.

Thielmann, Tristan: „You have reached your destination!“ Position, positioning and superpositioning of space through car navigation systems; in: *Social Geography* 2, 2007, S. 63-75, DOI: 10.5194/sg-2-63-2007.

Thielmann, Tristan: *Linked Photography. A Praxeological Analysis of Augmented Reality Navigation in the Early Twentieth Century*, abrufbar unter: <http://www.mobilemedia.uni-siegen.de/2016/04/05/linked-photography> (Stand: 06.05.2019).

Trischler, Helmut/Zeilinger, Stefan (Hg.): *Tackling Transport*, London 2003.

Urry, John: *Inhabiting the Car*; in: Böhm, Steffen/Jones, Campbell/Land, Chris/Paterson, Matthew (Hg.): *Against Automobility*, Oxford 2006, S. 17-31.

Urry, John: *Mobilities*, Cambridge u. a. 2007.

Urry, John: *The „System“ of Automobility*; in: *Theory, Culture & Society* 21/4-5, 2004, S. 25-39.

Wachtel, Joachim (Hg.): *Facsimile Querschnitt durch Frühe Automobilzeitschriften*, München 1970.

Weber, Donald: *Safety or Efficiency? Strategies and Conflicting Interests in Belgian Road-Safety Policy, 1920-1940*; in: *Technology and Culture* 56/2, 2015, S. 394-419.

Weber, Heike: *Das Versprechen mobiler Freiheit. Zur Kultur- und Technikgeschichte von Kofferradio, Walkman und Handy*, Bielefeld 2008.

Weber, Heike: Mobile Electronic Media. Mobility History at the Intersection of Transport and Media History; in: *Transfers* 1/1, 2011, S. 25-49, DOI: 10.3167/trans.2011.010103.

Weishaupt, Heike: Die Entwicklung der passiven Sicherheit im Automobilbau von den Anfängen bis 1980 unter besonderer Berücksichtigung der Daimler-Benz AG, Bielefeld 1999.

Weißmann, Walter: Chronik fahrlehrerrechtlicher Vorschriften, Hilgertshausen 2008.

Wetmore, Jameson M.: Delegating to the Automobile. Experimenting with Automotive Restraints in the 1970s; in: *Technology and Culture* 56/2, 2015, S. 440-463.

Wetmore, Jameson M.: Redefining Risks and Redistributing Responsibilities. Building Networks to Increase Automobile Safety; in: *Science, Technology & Human Values* 29, 2004, S. 377-405.

Wetmore, Jameson M.: Reflecting on the Dream of Automated Vehicles. Visions of Hands Free Driving over the past 80 years; in: *Technikgeschichte* 87/1, 2020, S. 69-94.

Winner, Hermann/Hakuli, Stephan/Wolf, Gabriele: Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, 2. Auflage, Wiesbaden 2012.

Wippermann: Haushaltsnahe Dienstleistungen: Bedarfe und Motive beim beruflichen Wiedereinstieg. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend; verfügbar unter: https://tu-dresden.de/karriere/ressourcen/dateien/berufung/dual_career_service_neuberufene/familie/haushaltsnahe_dienstleistungen?lang=de (Stand 09.03.2023).

Wolff, Theo: Vom Ochsenwagen zum Automobil. Geschichte der Wagenfahrzeuge und des Fahrwesens von ältester bis zu neuester Zeit, Leipzig 1909.

Zängl, Wolfgang: Der Telematik-Trick. Elektronische Autobahngebühren, Verkehrsleitsysteme und andere Milliardengeschäfte, München 1995.

Zatsch, Angela: Staatsmacht und Motorisierung am Morgen des Automobilzeitalters, Konstanz 1993.

Zeller, Reimar (Hg.): Das Automobil in der Kunst 1886-1986, München 1986.

Zimmer-Merkle, Silke/Fleischer, Torsten: Eclectic, random, intuitive? Technology assessment, RRI, and their use of history; in: *Journal of Responsible Innovation* 4/2, 2017, S. 217-233, DOI: 10.1080/23299460.2017.1338105.

Zimmer-Merkle, Silke/Fleischer, Torsten/Schippl, Jens: Mobilität. Zwischen Mobilitätsermöglichung und Mobilitätsfolgenbewältigung; in: Stefan Böschen/Armin Grunwald/Bettina-Johanna Krings/Christine Rösch (Hrsg.): *Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, Berlin 2021, S. 97-111.