

---

# Das automatisierte Fahren im gesellschaftsgeschichtlichen und kultur- wissenschaftlichen Kontext

3

Fabian Kröger

## Inhaltsverzeichnis

3.1	Einleitung	42
3.2	Frühe Flugzeug- und Radiotechniken legen die Grundlagen	43
3.3	Die technischen Anfänge: fahrerlos, aber nicht selbst steuernd	44
3.4	Zwischen Wunderbarem und Unheimlichem	45
3.5	Erst ein fahrerloses Auto ist ein sicheres Auto	46
3.6	Die Leitdrahtvision wird zum utopischen Leitbild	47
3.7	Der selbst gesteuerte Verkehr im Futurama von General Motors	49
3.8	Die Ästhetisierung der Leitdrahtvision	50
3.9	Die Inszenierung der Familie im selbst steuernden Fahrzeug	52
3.10	Das Interstate-System und der Traum vom Magic Highway	53
3.11	Die technische Realisierung der Leitdrahtvision und ihre bildliche Vermittlung	54
3.12	Die Cruise Control als Nebenprodukt der Technik-Utopie	56

---

F. Kröger (✉)

CNRS, ENS, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Institut d'histoire moderne et contemporaine (IHMC), Equipe d'histoire des techniques, Frankreich  
fabian.kroeger@gmail.com

<b>3.13 Die unheimliche Verlebendigung der Maschine</b> .....	57
<b>3.14 Das fahrerlose Automobil im Film</b> .....	57
<b>3.15 Vom freundlichen Helfer zur Killermaschine</b> .....	58
<b>3.16 Das Aufkommen der Mikroelektronik und die Abkehr von der Leitkabelkonzeption</b> .....	59
<b>3.17 Knight Rider und die Bordelektronik</b> .....	60
<b>3.18 Autonome Fahrzeuge im Science Fiction-Film</b> .....	61
<b>3.19 Das Ende des Fluchtwagens im Vollautomaten ohne Interface</b> .....	61
<b>3.20 Die Wahl des Steuerungsmodus per Stimme oder Knopfdruck</b> .....	62
<b>3.21 Warum die Fernsteuerung weniger Angst macht</b> .....	63
<b>3.22 Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	64
3.22.1 Bereitet uns Siri auf Iris vor? .....	65
<b>Literatur</b> .....	65
Filmografie .....	67

---

## 3.1 Einleitung

Die Faszination des automobilen Autonomieversprechens basiert historisch vor allem auf der Kontrolle des menschlichen Fahrers über Gaspedal, Lenkrad und Bremse. Das Lenken eines Autos sei der einzige Bereich, „wo dem Machtrausch und der Erfindungsgabe noch ein freier Raum“ verbleibe, beobachtete der Semiotologe Roland Barthes 1963 ([3], S. 241). Auch der Soziologe Henri Lefebvre betonte, das Automobil sei das letzte Refugium von Zufällen und Risiko in einer zunehmend kontrollierten und verwalteten Gesellschaft ([19], S. 103).

Hinter diesem Risiko verbirgt sich jedoch nicht nur die Freiheit, es drohen auch tödliche Unfälle. In diesem Sinne „teilt und konterkariert“ das Automobil „die Utopien der Moderne“, hebt die Kulturwissenschaftlerin Käte Meyer-Drawe hervor ([23], S. 111f.).

Neben das Phantasma des selbst lenkenden Menschen tritt deshalb schon früh der Traum des sich selbst steuernden Autos, das uns ohne Unfall zum gewünschten Ziel bringt. Erstaunlich ist, dass die Realisierung dieser Wunschfantasie seit fast 100 Jahren immer 20 Jahre entfernt geblieben ist ([42], S. 14). Zwischen einem Automobil, das von einem Fahrer gesteuert wird, und einem Automobil, das einen Passagier transportiert, besteht offenbar nicht nur ein technologischer, sondern vor allem ein kultureller Bruch. Fahrerlose Fahrzeuge bevölkern in erster Linie das Imaginäre der Technik, ihre Geschichte ist vor allem eine Bildgeschichte.

Der folgende Beitrag zeichnet einige der zentralen Elemente der fast hundertjährigen Bild- und Technikgeschichte des fahrerlosen Automobils aus einer kulturwissenschaftlichen Perspektive nach (vgl. auch [18]). Im Zentrum des Interesses steht dabei das Verhältnis von technischen und bildlichen Entwürfen, von industriellen Forschungsprojekten und kulturellen Imaginationen. Es wird gezeigt, wie sich die Logik des automatischen Automobils als fantastisches Objekt zwischen Wunderbarem und Unheimlichem entfaltet.<sup>1</sup>

---

### 3.2 Frühe Flugzeug- und Radiotechniken legen die Grundlagen

Die Geschichte des fahrerlosen Automobils beginnt Anfang des 20. Jahrhunderts in den USA. Zu dieser Zeit wurde der starke Anstieg tödlicher Verkehrsunfälle zu einem immer größeren gesellschaftlichen Problem. Die Massenmotorisierung hatte in den USA schon in den 1920er-Jahren begonnen – drei Jahrzehnte früher als in Europa. Allein in den ersten vier Jahren nach dem Ersten Weltkrieg wurden mehr US-Amerikaner bei Autounfällen getötet, als zuvor in Frankreich gefallen waren ([27], S. 25). Insgesamt führte der motorisierte Straßenverkehr in den 1920er-Jahren zum Unfalltod von etwa 200.000 US-Bürgern, die weitaus größte Zahl davon waren Fußgänger ([27], S. 21).

Das Fehlverhalten der Autofahrer wurde als Hauptunfallursache ausgemacht. Dass Infrastruktur und Fahrzeugkonstruktion ebenfalls entscheidende Faktoren der Unfallausprägung und -schwere sind, wurde erst wenig in Rechnung gestellt. Die Idee einer maschinellen Substitution menschlicher Fehleranfälligkeiten drängte sich also geradezu auf.

Zu den materiellen Bedingungen, die ein unfallfreies, sich selbst steuerndes Automobil überhaupt erst denkbar machten, gehörten zwei neue technische Entwicklungen aus dem Bereich der Luftfahrt und der Radiotechnik:

Als Erstes stellte Lawrence B. Sperry (1892–1923) im französischen Bezons nahe Paris im Juni 1914 den ersten gyroskopischen *Airplane Stabilizer* für Flugzeuge vor, der heute als erster Autopilot gilt. Vor den Augen stauender Zuschauer stieg sein Mechaniker während des Fluges auf den rechten Flügel, während Sperry im Cockpit aufstand und seine Hände über den Kopf hob. Das System basierte auf dem Gyrokompass, den sein Vater Elmer A. Sperry (1860–1930) erfunden hatte ([6], S. 183). Es balancierte das Flugzeug automatisch aus, nahm dem Piloten allerdings noch nicht völlig das Steuern ab. John Hays Hammond (1888–1965) stellte etwa zur gleichen Zeit ein System zur automatischen Kursstabilisierung vor. Die Erfindungen von Sperry und Hammond bereiteten der Kommerzialisierung des Autopiloten den Weg ([7], S. 1253 ff.; [13], S. 1258 ff.).

Zweitens stellte der Beginn der Radiotechnik eine der technischen Voraussetzungen dar, um ein selbst steuerndes Automobil realisieren zu können. Die neue Wissenschaft der *Radioguidance* befasste sich mit der Fernsteuerung beweglicher Mechanismen mittels

---

<sup>1</sup> Die Bezeichnungen selbst steuerndes, automatisches und autonomes Fahrzeug werden hier synonym verwendet.

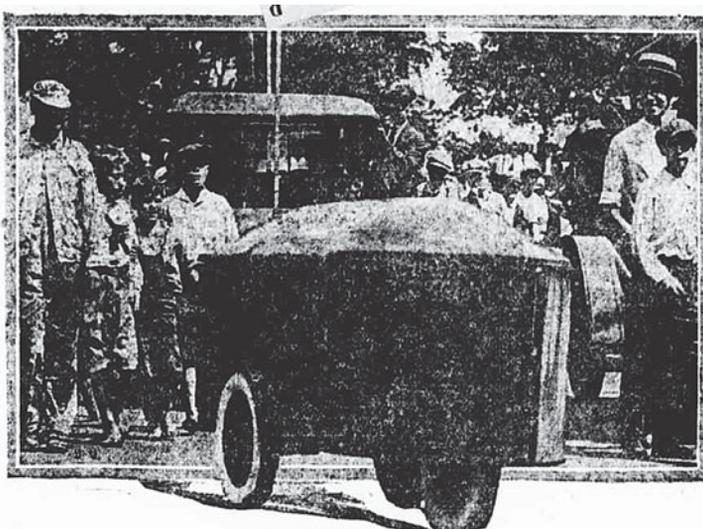
Funkwellen ([12], S. 171). Entwickelt wurde diese Technologie u. a. vom US-Militär, das mit ferngesteuerten Torpedos, Schiffen und Flugzeugen experimentierte.

### 3.3 Die technischen Anfänge: fahrerlos, aber nicht selbst steuernd

Diese Pionierarbeiten führten zum ersten fahrerlosen Automobil, das die Ingenieure des Radio Air Service auf dem McCook-Luftwaffentestgelände in Dayton, Ohio, am 5. August 1921 der Öffentlichkeit vorstellten.

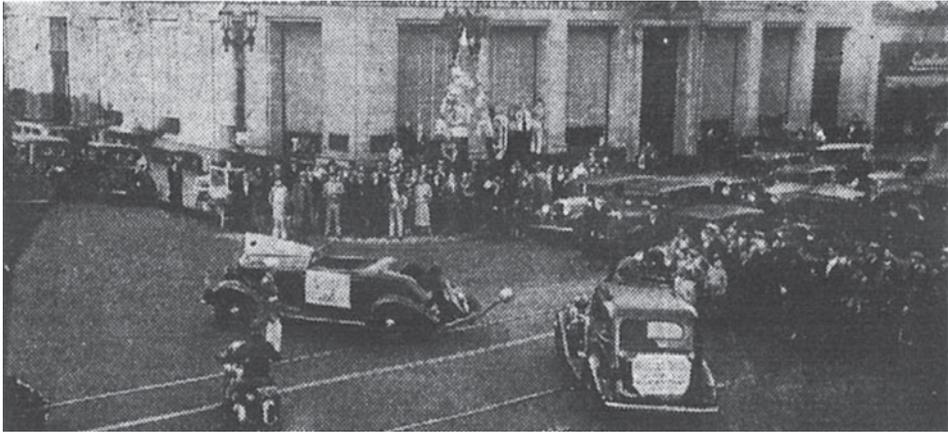
Das 2,5 Meter lange Gefährt (s. Abb. 3.1) wurde per Funk aus einem 30 Meter hinter ihm fahrenden Armeelastwagen gesteuert. Genau genommen handelte es sich also noch nicht um ein autonom selbst lenkendes, sondern um ein ferngesteuertes Fahrzeug – der Fahrer befand sich lediglich außerhalb des Wagens. Festzuhalten ist hier, dass die Geschichte des fahrerlosen Automobils von Beginn an mit dem Militär als Akteur verbunden ist und dass es sich von Anfang an um eine Mediengeschichte handelt: Die Presse berichtete darüber und veröffentlichte Fotos des Prototyps [28].

1925 sorgte ein weiteres ferngesteuertes Auto namens *American Wonder* für Aufsehen, als es über den New Yorker Broadway fuhr [32].<sup>2</sup> Es war von der Firma Houdina Radio Control entwickelt worden. Auch hier spielte militärisches Know-how eine Rolle: Francis P. Houdina hatte als Elektrotechniker in der US-Armee gearbeitet. Auch das *American Wonder* wurde aus einem zweiten Fahrzeug per Funkfernsteuerung gelenkt.



**Abb. 3.1** Das erste ferngesteuerte Fahrzeug (USA 1921) (Foto aus: [33])

<sup>2</sup> Durch einen fehlerhaften OCR-Scan des TIME-Artikels wurde der Name *American Wonder* zu *Linrrican Wonder* verfälscht. Dies ist in zahlreichen Artikeln übernommen worden.



**Abb. 3.2** Ferngesteuertes Fahrzeug bei einer Safety Parade (USA 1930er-Jahre) [30]

In den 1930er-Jahren traten verschiedene Ableger dieses ferngesteuerten Automobils in der Öffentlichkeit auf. Zum einen wurde es wegen seiner aufmerksamkeitsökonomischen Qualitäten als kommerzieller Werbeträger eingesetzt. Zum anderen bekam es unter der Leitung des Funktechniklers Captain J. J. Lynch eine führende Rolle bei sogenannten *Safety Parades* (s. Abb. 3.2) für die Straßenverkehrssicherheit.

Von 1931 bis 1940 führte Lynch das ferngesteuerte Fahrzeug in 37 von 48 US-Bundesstaaten vor. 1934 zeigte er den Wagen sogar in Australien. Bremse, Lenkung und Hupe des vor ihm fahrenden Fahrzeugs betätigte er mithilfe einer Morsetaste. Der Code wurde über eine kugelförmige Antenne empfangen, es gibt aber auch Berichte über ein Kabel zwischen den Fahrzeugen. In Buffalo und auf dem Utica Airport wurde das Auto 1933 sogar von einem Flugzeug aus ferngesteuert.

Für Verkehrssicherheitskampagnen bot sich das fahrerlose Auto in geradezu idealer Weise an. Die Sicherheit des modernen Automobils hänge vom Fahrer ab, betonte Lynch anlässlich einer Fahrsicherheitskampagne. Da das fahrerlose Automobil alle Verkehrsregeln beachte, diene es den Autofahrern als Vorbild.

### 3.4 Zwischen Wunderbarem und Unheimlichem

Die Presse kündigte das ferngesteuerte Automobil als *phantom auto* [29], *robot car* [31] oder *magic car* [30] an. Diese Metaphern zeigen, dass das fahrerlose Automobil schon früh als fantastisches Objekt wahrgenommen wurde. Es nimmt bis heute genau jenen Platz zwischen Wunderbarem und Unheimlichem ein, den Tzvetan Todorov der phantastischen Literatur zuschrieb [39].

„Wir sausten los, ohne daß jemand das Steuerrad hielt, flitzten um Ecken, wichen andern ebenso feinen Kraftkutschen aus, niemand hupte.“ ([16], S. 7f.). Der deutsche Schriftsteller

Werner Illing beschreibt in seiner frühen Automatisierungsutopie *Utopolis* (1930) das Wunderbare der „geheimnisvoll von selbst lenkenden Autos“ ([16], S. 37). Wir werden in eine Gesellschaft versetzt, in welcher „der Maschinen-Automat das Werk der Hand“ ([16], S. 19) ersetzt hat – und somit auch das Steuerhandwerk. „Das Wunderbarste [sic!] daran war, daß der Wagen ... sich so benahm, als hätte er sämtliche nur denkbaren Verkehrsvorschriften auswendig gelernt.“ ([16], S. 38). Wie bei Lynchs *Safety-Shows* in den USA besteht der besondere Reiz des fahrerlosen Autos auch hier im Einhalten sozialer Normen.

Auch die technische Seite dieser literarischen Utopie wird erklärt. Jeder Wagen habe vorne ein kleines Prismenaugenauge, das mit „unauffällig in die Hauswände eingelassen(en)“ Ampeln kommuniziere. „Durch wechselnde Spiegelreflexe regulieren diese mechanischen Augen Geschwindigkeiten und Lenkung.“ [16] Auch ein Navigationssystem gibt es, das an heutige GPS-Geräte erinnert:

An Stelle des Lenkrads fand ich eine Metallplatte, in die sehr fein und deutlich der Stadtplan eingätzt war. Darüber einen nagelscharfen Zeiger. Kaum hatte ich diesen ein wenig verschoben, fuhr der Wagen an und jagte durch Straßen, die ich noch nicht kannte. ([16], S. 38)

Auf die Beschreibung des Wunderbaren selbst lenkender Automobile folgt die literarische Ausschmückung seines unheimlichen Potenzials. Der US-amerikanische Science Fiction-Autor David H. Keller beschreibt in seiner Kurzgeschichte *The Living Machine* (1935) die Erfindung eines selbstfahrenden Autos, das mit Sprachbefehlen navigiert werden kann [17]. Zunächst werden die Vorteile genannt. Die „lebendige Maschine“ habe zur Senkung der Unfallzahlen beigetragen und das Auto neuen Nutzerschichten geöffnet ([17], S. 1467):

Alte Menschen begannen, den Kontinent in ihren eigenen Autos zu überqueren. Junge Leute nutzten das fahrerlose Auto zum Petting. Blinde befanden sich zum ersten Mal in Sicherheit. Eltern konnten ihre Kinder in dem neuen Auto sicherer zur Schule schicken, als in den alten Autos mit Chauffeur.“ ([17], S. 1470, Übers. d. A.)

Die Geschichte schlägt um, als ein Mechaniker bemerkt, dass die Autos lebendig geworden sind. „Autos, außer Kontrolle, rasten die öffentlichen Straßen entlang, jagten Fußgänger, töteten kleine Kinder, überfuhren Zäune.“ ([17], S. 1473, Übers. d. A.) Dieses imaginäre Phantasma des Kontrollverlusts über die fahrerlosen Maschinen wird sich als dominantes Muster durch das 20. Jahrhundert ziehen.

---

### 3.5 Erst ein fahrerloses Auto ist ein sicheres Auto

Seinen ersten filmischen Auftritt hat das fahrerlose Automobil im US-amerikanischen Verkehrserziehungsfilm *The Safest Place* (1935). Der von General Motors (GM) in Auftrag gegebene und von Jam Handy (1886–1983) produzierte Kurzfilm zeigt ein Auto ohne Fahrer, das mustergültig die Verkehrsordnung einhält. Dieses Fahrzeug bleibt immer in der

Spur, vergisst beim Abbiegen nie zu blinken, beachtet alle Stoppschilder und überholt nie in gefährlichen Kurven. Ähnlich hatte auch Lynch begründet, weshalb er mit fahrerlosen Fahrzeugen für Sicherheit warb.

*The Safest Place* inszeniert die Vision des selbstfahrenden Autos nicht als technisch realisierbare Möglichkeit, sondern als moralisches Denkmodell. Es ist allein der Fahrer, der in diesem Film für Unfälle verantwortlich gemacht wird. Er sei für die Sicherheit viel bedeutsamer als die Technik – gerade deshalb soll er sich wie ein Automat verhalten.

Der blinde Fleck des Films ist die Maschine: Sie wird nicht als Risikofaktor begriffen. Es bleibt ausgeblendet, dass Unfälle auch passieren, wenn der Fahrer keine Fehler macht. Dies ist nicht verwunderlich, denn damals war die Autoindustrie noch nicht davon überzeugt, Sicherheitsforschung betreiben zu müssen ([37], S. 161). Visuell bringt der Film dieses Paradox der unfehlbaren Maschine eindrucksvoll auf den Punkt: Die Kamera filmt den Innenraum des Wagens von der Rückbank aus. Wie von Geisterhand dreht sich das Lenkrad, die Vordersitze sind leer.

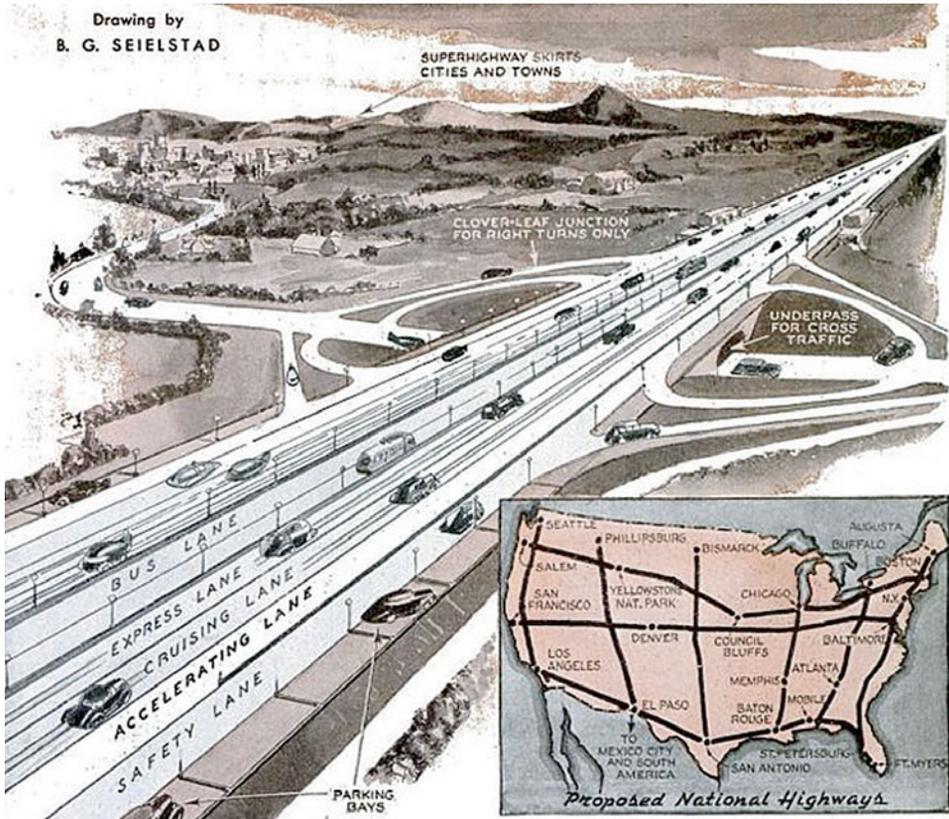
Bemerkenswert ist diese Einstellung, da sich das selbst lenkende Auto aller Fahrzeuginsassen entledigt zu haben scheint. Ihre Körper sind aus dem Wagen und aus dem Bild genommen worden. Sie sitzen nun außerhalb des Wagens im Kino, vor der Leinwand. Nur ihr Blick erlaubt es den Zuschauern, sich als visuell Reisende wieder in den Wagen hineinzuversetzen. Damit spitzt der Film den Widerspruch zwischen Sicherheit und Freiheit auf ironische Weise zu: Ist das Auto erst sicher, wenn es leer ist?

---

### 3.6 Die Leitdrahtvision wird zum utopischen Leitbild

Nicht nur literarische und filmische Fantasien kreisen um das fahrerlose Auto. Etwa zur gleichen Zeit – Mitte der 1930er-Jahre – begann die US-amerikanische Öl- und Automobilindustrie gemeinsam mit Stadtplanern, Industriedesignern, Architekten, Verkehrswissenschaftlern und Vertretern der Politik an futuristischen Entwürfen künftiger Highways zu arbeiten ([42], S. 2). Das automatische Fahren löste sich nun von den frühen Fernsteuerungsversuchen und avancierte unter dem Vorzeichen eines automatisierten Verkehrssystems zum utopischen Leitbild. Die Idee der automatisierten Straße wurde auf reale Landschaften projiziert, eine sofortige Umsetzung war aber nicht geplant. Vielmehr sollte ihre Strahlkraft dazu beitragen, das Vertrauen in den Kapitalismus wiederherzustellen. Viele US-Bürger hatten im Zuge der großen Depression den Glauben an den technologischen Fortschritt verloren. Die Elite der Planer war deshalb auf propagandistische Verstärker angewiesen, die den technischen Heilsversprechen ihren Glanz zurückgeben sollten.

Bei dieser Aufgabe spielten populärwissenschaftliche Magazine wie *Popular Science* und *Popular Mechanics* eine wichtige Rolle. Sie arbeiteten stark mit Bildern, was sie zu wertvollen Quellen für bildhistorische Analysen macht. Im Mai 1938 berichtete *Popular Science* erstmals über den automatischen Verkehr der Zukunft [26]. Der Autor stellte die sogenannte Leitdrahtvision vor, die bis in die 1970er-Jahre kulturelles Leitbild bleiben



**Abb. 3.3** Eine der ersten Abbildungen einer automatischen Autobahn (Ausschnitt, Zeichnung: B. G. Seielstad; [26], S. 28)

sollte: Alle Fahrzeuge folgten einem in die Fahrbahn versenkten elektromagnetischen Kabel, dessen Impulse Geschwindigkeit und Steuerung regulierten ([26], S. 28). Begründet wurde dieser Entwurf damit, das „Schlachten“ beenden zu müssen, das durch menschliche Fahrfehler und schlechte Straßen verursacht werde ([26], S. 118). Erstaunlicherweise sieht schon diese frühe Leitdrahtvision den Wechsel zwischen automatischer und manueller Steuerung vor ([26], S. 27).

Von besonderem Interesse ist hier die begleitende Zeichnung des Illustrators Benjamin Goodwin Seielstad (1866–1960), da sie eine utopische Bildsprache entwickelt, die über Jahrzehnte immer wieder in Zusammenhang mit dem automatischen Fahren auftauchen wird (s. Abb. 3.3).

Zunächst schauen wir aus der Vogelperspektive auf die Autobahn der Zukunft, die in einer schnurgeraden Fluchtlinie gen Horizont führt. Die weiß leuchtenden Fahrbahnen vereinigen sich am zu überschreitenden Horizont des Panoramas. In dieser Perspektive ist ein emphatischer Fortschrittspfeil hin zum besseren Morgen enthalten. Der strategisch

eingesetzte Fluchtpunkt betont die Aussage dieses Bildes: Indem er sich mit dem Betrachter bewegt und somit unerreichbar ins Nirgendwo flüchtet, besitzt er eine Affinität zum Utopischen.

Des Weiteren unterstreicht der überaus hoch liegende Augenpunkt die Bedeutung des Panoramas. Der Blick auf die Autobahn scheint aus der Perspektive eines Heißluftballons zu stammen. Die visuelle Distanz unterstreicht den Entwurfscharakter dieser Vision, die wir mit Ernst Bloch eine utopische „Wunschlandschaft“ ([5], S. 935) nennen können.

*Popular Science* erläutert die im Artikel aufgezeigte Vision mit Berufung auf Miller McClintock (1894–1960), Direktor des Büros für Street Traffic Research der Harvard Universität. McClintock war einer der wichtigsten Vordenker der US-Verkehrsplanung [27]. In seiner Dissertationsschrift *Street Traffic Control* analysierte er bereits 1925 die Ursachen für Staus und Unfälle und entwickelte neue Verkehrsregeln und Straßenbaumaßnahmen [22].

Ein bedeutsamer Anstoß für das automatische Fahren kam von einer großen Mineralölgesellschaft: Im Frühjahr 1937 brachte der Mineralölkonzern Shell McClintock mit dem Stromlinienpionier Norman Bel Geddes zusammen. Für eine Shell-Werbeanzeige sollten sie gemeinsam ein Modell der *City of Tomorrow* entwerfen ([27], S. 249). Bel Geddes hatte schon 1932 in seinem Buch *Horizons* über Urbanismus und Autodesign geschrieben [4], aber erst der Shell-Auftrag brachte ihn dazu, die Vision eines automatischen Highways zu entwickeln. Im Mai 1938 gelang es Bel Geddes dann, den GM-Konzern davon zu überzeugen, das Shell-Modell für die New Yorker Weltausstellung von 1939 weiterzuentwickeln.

---

### 3.7 Der selbst gesteuerte Verkehr im Futurama von General Motors

„Strange? Fantastic? Unbelievable? Remember, this is the world of 1960!“ ([9], S. 8). Auf der World’s Fair erhielt die Utopie des fahrerlosen Automobils erstmals eine große Bühne. *Building the World of Tomorrow* lautete das Motto der Messe, die eine technologisch verbesserte Zukunft versprach, während der Alltag von wirtschaftlicher Depression und Ahnungen eines drohenden Krieges geprägt war. Die populärste Show der World’s Fair war das heute legendäre *Futurama* von GM mit seinem Modell des Verkehrs der Zukunft. Der Begriff *Futurama* ist vom griechischen *horama* (dt.: Sicht) abgeleitet. Um in die Zukunft sehen zu können, mussten die Messebesucher das von dem Architekten Albert Kahn (1869–1942) entworfene stromlinienförmige Gebäude über gebogene Rampen betreten, in deren Ästhetik neben den künftigen Superhighways die schon genannte utopische Fortschrittsbahn wiederzuerkennen war.

Im Inneren standen 552 Plüschessel bereit, die auf ein Fließband montiert waren. In ihnen schwebten die Besucher 16 Minuten lang über eine 3000 Quadratmeter große, gigantische Modelllandschaft, die Bel Geddes entworfen hatte. Das sieben Millionen Dollar teure Diorama umfasste eine halbe Million Häuser, eine Million Bäume und 50.000 Spielzeugautos ([21], S. 110; [25], S. 74). Über Lautsprecher wurde den Besuchern erläutert, was

sie unter sich sehen konnten: 10.000 animierte Modellautos, die über eine 14-spurige Autobahn rasten, verkörperten den automatischen Verkehr von Morgen, der von Radiowellen in der Spur gehalten wurde. Nur Tankstellen fehlten, sie hätten an die Abhängigkeit dieser Vision vom Öl erinnert. Auch Kirchen suchte man vergebens, denn das gesamte Futurama war bereits ein Ort der *worship*, der Huldigung eines technischen Transzendenzversprechens.

Mit dieser Inszenierung setzte Bel Geddes, der bis 1927 beim Theater gearbeitet hatte, ähnlich wie *Popular Science* auf ein Primat des Visuellen: „Einer der besten Wege, um eine Lösung jedem verständlich zu machen, besteht darin, sie zu visualisieren, zu dramatisieren“ (zit. nach [42], S. 24, Übers. d. A.). Es galt, die Wünsche der Zuschauer zu prägen und den Anspruch der Industrie auf kulturelle Hegemonie über die Zukunft zu unterstreichen. Dazu brauchte es Bilder, keine technischen Entwürfe. Das Futurama sollte den Betrachter nicht aufklären, sondern ihn einen Bildraum betreten lassen. *Wie* die Zuschauer hier die Zukunft sahen, war ebenso wichtig wie das, *was* sie sahen. Sie imitierten den „gottgleichen Blick des Piloten“, den auch die modernistischen Planer auf die chaotischen Städte warfen, im Wunsch, diese zu kontrollieren ([25], S. 77f.). Zugleich fiel die Vorstellung des Futuramas in die Zeit der Superhelden (der erste *Superman*-Comic erschien 1938), deren Aufstieg von der Erde als Rettungsallegorie aus der Depression gelesen werden kann.

Wie die automatischen Highways technisch funktionieren sollten, blieb im Gegensatz zur hochentwickelten Bildlandschaft diffus. Dieses Ungleichgewicht ist ein typisches Merkmal aller Techno-Utopien. GM gab nur die Auskunft, nicht genauer beschriebene „Experten“ würden die Autofahrer bei Spurwechseln von Kontrolltürmen aus dirigieren ([9], S. 6, 8). Offenbar sollte der Fahrer das Steuer in der Hand behalten, aber gleichzeitig einem menschlichen Anweiser gehorchen, der seine Befehle per Funk übermittelte. Tatsächlich gibt es laut James Wetmore keine Anhaltspunkte dafür, dass die Bel Geddes'schen Highways über den Modellstatus hinaus entwickelt wurden ([42], S. 5).

Trotzdem entfaltete das Futurama kulturell eine enorme Zugkraft, und dies bis heute. Schon zwei Jahre nach der Show integrierte Science Fiction-Autor Robert A. Heinlein die aus dem Futurama bekannten automatisierten Highways in seinen Roman *Methusalas Children* (1941) ([14], S. 5, 27; [34], S. 27). Die Kontrolle des automatisierten Verkehrs durch Leitzentralen wird darin sehr deutlich.

Außerdem spricht Heinlein hellsichtig ein Thema an, das Ende des 20. Jahrhunderts in zahlreichen Spielfilmen auftauchen wird: Eine Flucht im Auto ist wegen der totalen Überwachung der Straßen unmöglich. Nur das Überfahren eines Zauns bei manueller Steuerung macht es den Protagonisten in Heinleins Roman möglich, von der Automatikspur auf unkontrollierte normale Straßen auszuweichen ([14], S. 27f.).

---

### 3.8 Die Ästhetisierung der Leitdrahtvision

„Why Don't We Have ... CRASH-PROOF HIGHWAYS“, fragte die populärwissenschaftliche Zeitschrift *Mechanix Illustrated* 1953 ([11], S. 58 ff., 184). Der Zweite Weltkrieg hatte den Traum vom automatischen Fahren unterbrochen. Die Automobilindustrie kon-



**Abb. 3.4** Weiterentwickeltes Panoramabild, USA 1953 ([11], S. 58)

zentrierte sich in den 1940er-Jahren auf die Produktion von Militärfahrzeugen. In der Nachkriegszeit blühte die Utopie des fahrerlosen Automobils aber wieder auf. Im Krieg waren neue Technologien entwickelt worden, die nun für zivile Zwecke genutzt werden sollten. Damit wurde die Leitdrahtvision technisch konkreter. Das automatische Fahren sollte mit Magnet-Detektoren realisiert werden, wie sie im Zweiten Weltkrieg zur Detektion von Landminen benutzt worden waren. Radartechnik – auch dies eine militärische Innovation – sollte den Abstand zum vorausfahrenden Wagen regulieren.

Mit dem aus der Vogelperspektive gezeichneten Autobahnpanorama ähnelt die den Artikel begleitende Illustration (s. Abb. 3.4) in verblüffender Weise der bereits besprochenen Zeichnung von 1938. Der Augenpunkt ist nun allerdings abgesenkt, als würde der Blick des Betrachters von einem dicht neben der Straße stehenden Gebäude fallen. Das Bild suggeriert damit, dass die Realisierung des automatischen Fahrens näher gerückt ist. Auch die Fahrzeuge sind nun deutlich detaillierter, das Karosseriedesign etwas futuristischer gezeichnet als in der Zeichnung von 1938.

Das Bild zeigt, dass sich das automatische Fahren in einer Übergangsphase zwischen alten und neuen Mobilitätskonzepten befindet. Zwar hat der Fahrer das Lenkrad losgelassen und sich zu den Passagieren im Fond gedreht. Die Beifahrerin muss jedoch ihren Arm verrenken, um mit den Freunden auf der Rückbank sprechen zu können. Der Zeichner

konnte es sich offensichtlich noch nicht erlauben, das Steuerrad ganz wegzulassen und die Vordersitze zu drehen. Außerdem wird hervorgehoben, dass der Fahrer das System zum Ausfahren aus der Magnetspur manuell übersteuern könne. Für ein vollautomatisches Fahrzeug war das Publikum offensichtlich noch nicht bereit.

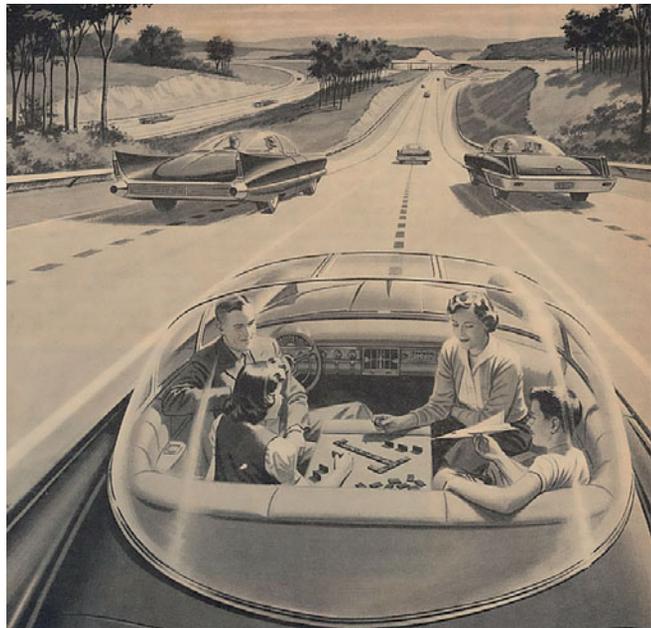
### 3.9 Die Inszenierung der Familie im selbst steuernden Fahrzeug

Americas Independent Electric Light and Power Companies schalteten 1956 im LIFE-Magazine eine Anzeige (s. Abb. 3.5), die bis heute zu den detailliertesten und ästhetisier-testen Darstellungen des autonomen Fahrens gehört.

Im Vordergrund ist eine große Limousine zu sehen, die auf der Mittelspur eines sich bis zum Horizont erstreckenden Autobahnbandes dahinrollt. Neben der Zentralperspektive ist die weitere Absenkung des Augenpunktes von großer Bedeutung. Während der Blick in den oben besprochenen Illustrationen aus großer Höhe und Entfernung geworfen wurde, befindet sich der Betrachter nun dicht hinter dem Wagen, was diese Vision in dramatischer Weise real erscheinen lässt.

Bedeutsam ist das große Glasdach, das mehr als die Hälfte des Bildes ausfüllt. Es lenkt den Blick in den Innenraum des Autos. Eine vierköpfige Familie sitzt um einen Tisch herum, als wäre das Auto ein Ersatzwohnzimmer. Alle Familienmitglieder werden den zeitgenössischen gesellschaftlichen Konventionen gemäß dargestellt. Der Vater besetzt den Fahrersitz, auch wenn er sich vom Lenkrad abgewandt hat. Mutter und Tochter spielen

**Abb. 3.5** Detaillierte Version des Panoramas [1]



Domino, während der Sohn sein Modellflugzeug betrachtet. Angegurtert scheint aber niemand zu sein, während das Auto einer gestrichelten Linie auf der kaum befahrenen Strecke folgt.

Dieses Motiv zeigt, dass Bilder automatischer Fahrzeuge in erster Linie eine ideale Oberfläche für die Inszenierung der harmonischen Kleinfamilie waren. So definierte die populäre Frauenzeitschrift *McCalls* die Idealfamilie 1954 über das gemeinschaftliche Beisammensein und das Teilen gemeinsamer Erfahrungen ([24], S. 180). Diese *family togetherness* entwickelte sich schnell zu einem nationalen Ideal. Die 1950er-Jahre können als „Goldenes Zeitalter“ der Familie bezeichnet werden, was sich vor allem am frühen Heiratsalter beider Geschlechter und der geringen Scheidungsrate festmachen lässt und als Reaktion auf die Zeit des Krieges und der Depression interpretiert werden kann: Die Familie bildete demnach einen Gegenpol zu den zunehmend anonymisierten Arbeitsumgebungen, unter denen die persönlichen Beziehungen litten ([24], S. 177 ff.). Die Anzeige zog ihre Attraktivität aus diesen sozialhistorischen Bedingungen, indem sie ein utopisches Gegenbild zur Arbeitswelt aufzeigte. Tatsächlich lautet bis in die Gegenwart eines der wichtigsten Versprechen des autonomen Fahrens, die mit dem Steuern verbrachte Zeit in gemeinsam mit der Familie verbrachte Freizeit zu verwandeln.

---

### 3.10 Das Interstate-System und der Traum vom Magic Highway

Ein Jahrzehnt nach dem Zweiten Weltkrieg, mit dem Ende des Koreakrieges, durchliefen die USA eine Zeit dramatischer Veränderungen. Die Massenkongressgesellschaft begann sich voll zu entfalten. Die Expansion des Automobilismus, schon seit den 1920er-Jahren unverzichtbarer Bestandteil des amerikanischen Lebensstils, führte nun zu einer beschleunigten Transformation des Raumes.

Bedeutsam war vor allem der Bau des überregionalen Interstate Highway Systems 1956. Walt Disneys Fernsehfilm *Magic Highway U.S.A.* (1958) von Ward Kimball ordnet dieses gigantische Autobahnprojekt in eine lineare Fortschrittsgeschichte ein. In einer Mischung aus dokumentarischen Archivaufnahmen und fiktionalen Cartoon-Animationen erzählt der Film die Geschichte der amerikanischen Straße ([40]; [38], S. 112 f.). Den negativen Folgen der Massenmotorisierung – Pannen, Unfälle, Staus – wird die Lichtgestalt des *Highway Engineer* entgegengestellt. Er wird die Straßen bauen, die alle Übel heilen werden.

Und dazu gehört das zukünftige automatische Fahren, das wie in der LIFE-Anzeige mit dem konservativen Idealbild der amerikanischen Familie kombiniert wird (*Magic Highway U.S.A.*, ab 39'00"). Dreh- und Angelpunkte sind dabei ein patriarchales Geschlechtermodell, Vollbeschäftigung und Konsum. Eine Zeichentricksequenz zeigt, wie eine Familie in ein futuristisches Auto steigt. Nachdem der Vater das Ziel auf einem Mischpult eingegeben hat, hält er per Bildtelefon eine Geschäftskonferenz ab und wird anschließend im Büro abgesetzt. Mutter und Sohn fahren ins Shoppingcenter.

Das Versprechen des automatischen Fahrens spielte auf die langen Autofahrten von den Vorstädten (*Suburbs*) in die urbanen Zentren an. Von den 13 Millionen Häusern, die von

1948 bis 1958 in den USA gebaut wurden, entstanden 85 Prozent in den Vorstädten ([24], S. 183). Für die Familien bedeutete dies meist genau das Gegenteil von *family togetherness*: Durch die Notwendigkeit, zur Arbeit zu pendeln, hatten viele Väter kaum noch Zeit, sich um ihre Familien zu kümmern ([24], S. 184). Die Ehefrauen fuhren die Kinder im Auto zur Schule, zum Musikunterricht, zum Arzt. Ihnen fehlten soziale Kontakte, ihr Leben vollzog sich in Isolation und Langeweile. Insofern zeigt der Film ein verfälschendes Bild der Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern, da die Reproduktionsarbeit ausgeblendet wird.

*Magic Highway U.S.A.* endet damit, dass ein automatisches Fahrzeug auf einer zentralperspektivisch angelegten Autobahn dem glutroten Sonnenuntergang entgegenfährt. Damit begegnen wir erneut der utopischen Ästhetik, die sich seit den 1930er-Jahren durch die populäre Kultur zieht. Walt Disney kommentiert diese Einstellung mit den Worten, die Straße verbinde alle Nationen, sie Sorge für „ein besseres Verständnis zwischen den Völkern der Welt“ (*Magic Highway U.S.A.*, 47°05“ – 47°25“, Übers. d. A.). Das automatische Fahren führe wie ein „magischer Teppich zu neuen Hoffnungen, neuen Träumen“, hin zu einem besseren Leben in der Zukunft. Selten wird deutlicher, dass Zukunftstechnologien Teil eines gesellschaftlichen Heilsversprechens sind.

---

### 3.11 Die technische Realisierung der Leitdrahtvision und ihre bildliche Vermittlung

Bisher wurde gezeigt, wie Literatur, Film und Druckmedien das fahrerlose Auto seit den 1930er-Jahren als Teil utopischer Traumlandschaften zeigten. In den 1950er-Jahren bekam dieses literarische und bildliche Technoimaginäre eine neue Dynamik, da in der Automobilindustrie Technologien entwickelt wurden, die den automatischen Verkehr möglich machen sollten.

1953 testete GM gemeinsam mit dem Elektronikhersteller Radio Company of America (RCA) zunächst ein Miniaturmodell der automatischen Straße ([42], S. 6). Das autonome Fahren wurde dann 1956 mithilfe des Konzeptcars Firebird II im Rahmen der reisenden Werbeshow „Motorama“ popularisiert. So zeigt der Begleitfilm *Key to the Future* von Michael Kidd eine im Stau stehende Familie, die singend von einer Reise in einem Firebird II träumt, der sie so viel komfortabler voranbringen würde. Von einem Kontrollturm aus lenkt ein Uniformierter den Wagen in eine automatische Expressspur. Nun folgt der Wagen dem Leitkabel, und der Vater kann das aus Flugzeugen bekannte Steuerhorn (Yoke) ins Armaturenbrett schieben. Technisch funktionierte das System zu diesem Zeitpunkt allerdings noch nicht ([42], S. 7).

Am 14. Februar 1958 absolvierte das erste *automatically guided automobile* im Technical Center von GM in Warren (Michigan) eine Teststrecke von einer Meile ([10]). Die Ingenieure hatten im Frontbereich eines 1958er Chevrolet zwei elektronische Fühler angebracht, die einem in der Straße verlegten Kabel folgten und das Steuerrad danach ausrichteten ([20], S. 76). GM stützte sich dabei auf Forschungen des Fernsehponiers Vladimir Zworykin (1888–1982).

**Abb. 3.6** Automatisches Fahren auf einer GM-Teststrecke 1958 ([20], S. 75)



Populärwissenschaftliche Zeitschriften griffen diese Versuche mit einer pluralisierten Bildstrategie auf, deren Rhetorik sich deutlich von den techno-utopischen Zeichnungen absetzte. So berichtete *Popular Science* 1958 von einer Versuchsfahrt auf der GM-Teststrecke ([20], S. 75 ff., 227). Das erste Foto zeigt eine junge Frau, die lachend das Steuer eines automatischen Wagens loslässt und ihre Hände wie der „neue Mensch“ gen Himmel hebt (s. Abb. 3.6).

Durch die Verwendung dieses ikonischen Motivs, das Sperrys freihändige Präsentation des Autopiloten im Juni 1914 zitiert und bis heute immer wieder im Kontext fahrerloser Automobile auftaucht, lässt sich das Foto eindeutig dem Wunderbaren zuordnen. Die nach oben gestreckten Hände ähneln dem Orantengestus, mit dem der Betende um göttliche Gnade bittet.

Dieser bildliche Bezug zum Numinosen wird durch zwei dem Profanen zugehörige Fotografien geerdet: Sie zeigen erstens Bauarbeiter, die ein Führungskabel in einer Straße verlegen, zweitens das Bild eines Steuercomputers. Die Fotografien sollen beglaubigen, dass selbst gesteuerte Autos real existieren, und setzen sich damit von der utopischen Bildästhetik ab.

Im selben Jahr (1958) stellte GM die Studie Firebird III vor, die kein Lenkrad mehr besaß. In der Mittelkonsole befand sich ein Joystick (*Unicontrol*), der alle Fahrfunktionen – Beschleunigen, Bremsen, Lenken – vereinte. Die Leitkabelvision wurde unverändert übernommen.

### 3.12 Die Cruise Control als Nebenprodukt der Technik-Utopie

Zu den utopischen Visionen, die literarisch, zeichnerisch und filmisch imaginiert wurden, und den technischen Versuchssystemen, die grafisch und fotografisch in Szene gesetzt wurden, kamen Mitte der 1950er-Jahre konkrete Anwendungen hinzu.

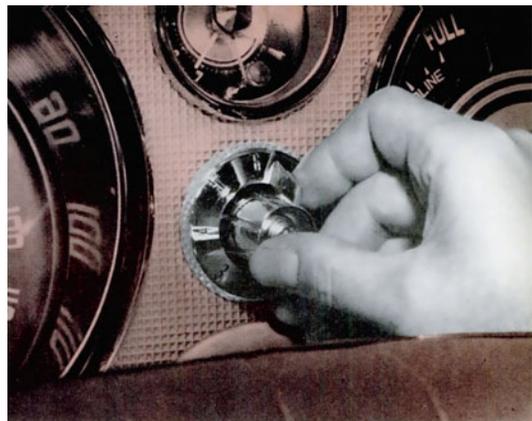
*Popular Science* berichtete 1954 über ein „wohlerzogenes“ Gaspedal, den von Ralph Teetor (1890–1982) entwickelten *Speed-o-Stat*. Dieser automatische Geschwindigkeitshalter und -begrenzer erfreute sich unter den Namen *Tempomat* oder *Cruise Control* bald großer Beliebtheit. Die Zeitschrift präsentierte das System als Meilenstein auf dem Weg zum automatischen Fahren und ordnete es damit in eine größere Fortschrittsbewegung ein ([35], S. 166 ff., 264; [42], S. 34). Tatsächlich verlief diese Bewegung aber umgekehrt: Mit der Entwicklung des Tempomats koppelte sich das in reduzierter und individualisierter Form automatisch fahrende Auto von der Großvision automatischer Autobahnen ab. Damit bildete der Tempomat ein Modell für die Fahrerassistenzsysteme, die das automatische Fahren heute bereits nahezu verwirklichen.

In einem *Popular Science*-Artikel von 1958 heißt es, Chrysler habe ein neues *supergadget* entwickelt, einen „Auto-Piloten“ für 86 Dollar Aufpreis ([36], S. 105 ff., 248, 250). Vom automatischen Verkehr ist nun keine Rede mehr, die utopische Vision schrumpft und kondensiert in einer Ware, die sofort verfügbar ist.

Diese neue Logik der Unmittelbarkeit manifestiert sich im begleitenden Foto (s. Abb. 3.7), das einen verchromten Drehknopf zeigt, der neben dem Tachometer am Armaturenbrett angebracht ist und der Geschwindigkeitseinstellung dient. Zu sehen ist außerdem eine Hand: Daumen und Zeigefinger sind dabei, den Schalter zu drehen.

Diese Nahaufnahme steht am Ende einer langen bildlichen Annäherungsgeschichte an das technische Objekt, die mit den fernen Landschaftspanoramen begann. Damit lassen sich historisch aufeinander folgende Bildstufen identifizieren, die vom Abstrakten zum Konkreten, von der Zeichnung zum Foto, von der Außenaufnahme zum Innenraum, von der Gesamtschau zum Detail, vom Kollektiv zum Individuum verlaufen.

**Abb. 3.7** Einstellrad für den Auto-piloten, Chrysler 1958 ([36], S. 105)



### 3.13 Die unheimliche Verlebendigung der Maschine

Während Presse-, Werbe-, und Filmbilder in den 1950er-Jahren noch ganz dem Wunderbaren dieser Vision verpflichtet sind und dominante gesellschaftliche Wunschbilder in Szene setzen, treibt die Literatur die Frage um, wie stark unsere zukünftigen Autos dem Menschen ähneln werden. Sie warnt vor der Überhöhung zukünftiger Technologien und gibt unbewussten Ängsten einen Raum.

Isaac Asimovs Kurzgeschichte *Sally* (1953) wurde im selben Jahr veröffentlicht wie der oben besprochene *Popular Science*-Artikel. Asimov stellt uns vermenschlichte „Automobile“ vor, deren positronische Motoren es erlauben, dass „nie ein menschliches Wesen hinter ihrem Lenkrad“ sitzen muss ([2], S. 23). Man „gibt den Bestimmungsort an, und der Wagen findet seinen Weg.“ ([2], S. 25). Zunächst sei das autonome Fahren nur schwer durchzusetzen gewesen, habe dann aber alle Unfälle abgeschafft und „das Töten“ beendet ([2], S. 25).

Die besondere Qualität der Geschichte besteht darin, dass Asimov den *gesteigerten* Anthropomorphismus aufzeigt, der mit dieser Vision einhergeht. Die „Automatics“ sind stark verlebendigt, sie werden als „zutraulich und herzlich“ beschrieben ([2], S. 27). Sie „können miteinander sprechen“ ([2], S. 45). Ihre Gefühle könne man am Motorengeräusch hören ([2], S. 43). Besonders die Cabriolets seien „sehr eitel“ ([2], S. 28). Die Automobile können auch auf „Handbetrieb“ umgeschaltet werden ([2], S. 31), man dürfe den Motor jedoch nicht abschalten, da dies dem Wagen Schmerzen bereite ([2], S. 32).

Dieser Anthropomorphismus schlägt dann wie in Kellers Kurzgeschichte von 1935 plötzlich ins Unheimliche und Bedrohliche um. Die Autos entwickeln einen eigenen Willen, sie öffnen ihre Türen nicht mehr ([2], S. 31), rollen auf einen Gegner zu ([2], S. 37) und beginnen schließlich zu töten: „Sie fanden Reifenspuren an seinen Armen und Beinen“ ([2], S. 44). Dieses Muster finden wir später u. a. in dem auf einem Roman von Stephen King basierenden Film *Christine* (1981) wieder.

---

### 3.14 Das fahrerlose Automobil im Film

Ende der 1960er -Jahre ist eine Verschiebung im Bereich der Bildgeschichte selbstfahrender Autos zu beobachten. Hatten die populärwissenschaftlichen Zeitschriften bisher die Rolle eines Leitmediums inne, das mit utopischen Bildkonzeptionen für Aufsehen sorgte, so übernahm nun das Kino diese Rolle. Damit wurde das fahrerlose Automobil endgültig ein wichtiges Element der Unterhaltungsindustrie, wie James Wetmore bestätigt ([42], S. 26).

Die kinematografischen Repräsentationen des autonomen Fahrens überschreiten in der Intensität ihrer Bildsprache deutlich den Horizont der Druckmedien. Ihre Bildwelten sind nicht nur Indikatoren gesellschaftlicher Hoffnungen, sondern vor allem bestimmter Ängste. Das aus der Literatur bekannte Muster aus Wunderbarem und Unheimlichem wird weiterentwickelt. Damit ermöglicht der Film Einblicke in einen Teil des kollektiven Imaginären,

in unbewusste Faktoren, die entscheidend zur Akzeptanz oder zur Ablehnung neuer Technologien beitragen. Außerdem zeigt sich in ihnen der Wandel in der öffentlichen Wahrnehmung selbstfahrender Automobile. Besonders interessant ist die Bewertung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen.

---

### 3.15 Vom freundlichen Helfer zur Killermaschine

Das selbstfahrende Automobil tritt erstmals Ende der 1960er-Jahre im Spielfilm auf: Als freundlicher, wenn auch eigensinniger Helfer begeistert *Herbie, The Love Bug* (1968) von Robert Stevenson in Disneys Komödie das Publikum. Der kleine anthropomorphe Rennkäfer hat ein Eigenleben: Er bewegt sich von selbst, verliebt sich in ein anderes Auto, will aus Eifersucht Selbstmord begehen, torkelt betrunken, zittert vor Wut, fiept wie ein Hund, hat Fieber. Da Herbie nicht sprechen kann, werden seine Gefühle über die Kommentare seines Mechanikers veranschaulicht, der ihn zu verstehen scheint. Das selbstfahrende Auto wird als verlebendigtes, maschinales Ebenbild des Menschen gezeigt und dient als Metapher für die merkwürdige, intensive, intime Beziehung des Menschen zum Automobil.

*Herbie* fällt in die Kategorie des „rein Fantastischen“, wie sie Tzvetan Todorov definiert hat [39], denn der Film liefert nie eine mechanische Erklärung für das Verhalten des Wagens. Noch ist das fahrerlose Automobil wie in Illings Roman von 1930 ganz dem Wunderbaren zuzurechnen und hat nichts Unheimliches an sich.

Bald darauf ändert sich das grundlegend: Zwei Jahre vor der Energiekrise 1973 jagt ein riesiger Tanklastwagen in Steven Spielbergs erstem Spielfilm *Duell* einen unscheinbaren Handelsvertreter durch die Berge der kalifornischen Wüste. Infernalisch dröhnt die Trucker-Fanfare dem Opfer im Nacken, grollend verschluckt der Motorenlärm das Dudeln des Radios. Der Mensch ist hier hilflos der Maschine ausgeliefert. Jeder Fluchtversuch scheitert. Zwar wird der Lastwagen von einem Menschen gesteuert, wir bekommen den Fahrer aber nie zu Gesicht. So wird die Maschine mit ihren starren Scheinwerferaugen zum eigentlichen Jäger.

Mit *Herbie* und *Duell* sind die zwei Archetypen fahrerloser Automobile geschaffen, die in den 1970er-Jahren dann ausgeschmückt werden. Herbie bekommt bis 1980 drei Fortsetzungen. Die deutsch-schweizerische B-Film-Serie *Dudu* (1971–1978) inszeniert in *Ein Käfer auf Extratour* (1973) ein Fahrzeug mit künstlicher Intelligenz, das angeblich US-Produzent Glen A. Larson zu der Serie *Knight Rider* inspiriert haben soll, auf die wir später noch zu sprechen kommen.

Parallel dazu beutet der Horrorfilm das Bedrohungspotenzial des fahrerlosen Autos aus. *The Car* (1977) treibt Spielbergs *Duell* weiter. Eine diabolische schwarze Limousine terrorisiert die Einwohner einer Kleinstadt. Mit verdunkelten Scheiben, eng stehenden, stechenden Scheinwerfern, verchromten Stoßstangen in der Form eines Rammbocks und dem Motorengebrüll eines Raubtieres wird das fahrerlose Auto zu einer Personifizierung des Bösen.

Mit *Christine* (1983) erreicht das sich selbst steuernde Auto dann den Anti-Herbie-Zenit des Horrorfilms: John Carpenters Verfilmung von Stephen Kings Roman beschreibt, wie

das lebendig gewordene Auto sich seines Fahrers entledigt: Das sich von selbst einschaltende Radio weist von Anfang an darauf hin, dass dieser Plymouth seinen eigenen Willen hat. Das Radio ist nicht nur Empfänger, sondern vor allem subtiler Sender, es ist Stimme und Seele des fahrerlosen Autos. Im Gegensatz zu *The Car* hat Christine jedoch einen Besitzer, den pubertierenden Arnie, der sich durch sie verwandelt, bald geradezu sexuell von ihr besessen ist. Tagsüber steuert er das Auto, nachts geht Christine auf Jagd, um zu töten. Dann verdunkeln sich ihre Scheiben wie bei dem Lincoln in *The Car*. Christine ist unverletzlich wie ein Zombie, denn sie kann sich auch nach dem schlimmsten Unfall selbst heilen. Der besondere Reiz des Filmes besteht darin, dass es bis zum Schluss unklar bleibt, ob es nicht doch Arnie ist, der Christine steuert.

Die genannten Filme zeigen eine Verselbstständigung des Automobils, die ihr Pendant in der Realität fand. Die negativen Folgen der Massenmotorisierung – eine hohe Anzahl von Verkehrstoten, immer längere Staus und erhebliche Smogbelastungen – wurden in den 1970er-Jahren voll sichtbar. So führte die Ölkrise 1973 zu strengeren Emissionsbestimmungen und die Ära der *Musclecars* gehörte bald der Vergangenheit an. Sowohl in den USA als auch in Europa symbolisiert diese Dekade das Ende des Goldenen Zeitalters des Automobils.

Fahrerlose Autos boten sich dem Kino geradezu an, um diese Entwicklung allegorisch ins Bild zu setzen.

---

### 3.16 Das Aufkommen der Mikroelektronik und die Abkehr von der Leitkabelkonzeption

Während im Kino das Unheimliche der Selbstbewegung beschworen wurde, begann die industrielle Forschung sich vom Konzept automatischer Highways zu entfernen. Die Lücke zwischen technischer und ökonomischer Machbarkeit sei zu groß gewesen, erklärt einer der beteiligten Ingenieure heute (vgl. [42], S. 10). Zudem musste sich die Automobilindustrie auf strengere Umweltauflagen und Sicherheitsanforderungen einstellen. Dies erforderte umfangreiche Investitionen.

Der Trend ging hin zur Forschung an autonomen Einzelfahrzeugen, die nicht auf eine Infrastruktur wie Leitkabel angewiesen sind. Vor allem Japan und die USA machten große Fortschritte bei dem Versuch, dem Auto das Sehen beizubringen: Das Team von Sadayuki Tsugawa vom Mechanical Engineering Laboratory im japanischen Tsukuba stellte 1977 das erste autonome Fahrzeug vor, das über zwei Kameras Bilder der Straße aufnehmen und verarbeiten konnte. Hans Moravec vom Artificial Intelligence Lab der US-amerikanischen Stanford University forschte von 1973 bis 1981 an Roboter-Navigation und nutzte dafür das *Stanford Cart*, ein schon 1960 konstruiertes Experimentalfahrzeug mit vier Fahrradreifen, das es im Oktober 1979 schaffte, sich mithilfe einer Fernsehkamera fünf Stunden lang ohne menschlichen Eingriff durch einen Raum mit Hindernissen zu bewegen.

Das Aufkommen der Mikroelektronik führte außerdem zu einer zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeugtechnik (Einspritzung, Zündung) bis hin zur Einführung der ersten

Bordcomputer (Check Control) im 7er BMW (E23). Mit der Vorstellung des ABS im Jahr 1978 begann die Ära aktiver Fahrerassistenzsysteme, die direkt in das Fahrgeschehen eingreifen.

### 3.17 Knight Rider und die Bordelektronik

Diese technischen Entwicklungen beeinflussten auch die Kulturproduktion. Das Kino kehrte der animistischen Diabolisierung des fahrerlosen Autos den Rücken und begann sich für die Bordelektronik zu interessieren.

Ein sprechendes Auto mit dem Namen KITT (Knight Industries Two Thousand) wurde zum Hauptdarsteller der Fernsehserie *Knight Rider* (1982–1986). Der schwarze Pontiac Firebird Trans Am mit der roten Lichterkette im Kühlergrill konnte sowohl manuell gesteuert werden (Norm-Modus) als auch automatisch fahren (Auto-Modus). Der Fahrroboter unterstützte den ehemaligen Polizisten Michael Knight bei der Verbrecherjagd.

KITT ist also ein Vollautomat mit Verfügbarkeitsfahrer (s. Kap. 2). Ein Teil seiner Schaltkreise sei an der Stanford-University entwickelt worden, berichtet KITT in Anspielung auf die Entwicklung des fahrerlosen Stanford Cart (Knight Rider, Season one, Episode Just my bill – 24:49).

*Knight Rider* bringt die anthropomorphen Dimensionen der *Herbie*-Reihe auf den Stand der Informationsgesellschaft. Im Mittelpunkt der Serie steht der Dialog, die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Michael Knight kann KITT über seine Armbanduhr (ComLink) herbeirufen.<sup>3</sup> Diese Bilder träumen nicht nur vom autonomen Fahren, sondern von einem Auto, mit dem man sprechen kann, einem Auto, das antwortet. Michael nennt KITT immer wieder *pal* (eng.) – Kumpel. Die Maschine ist ein Partner des Menschen: Auch bei manueller Steuerung – mit einem Gullwing Lenkrad – gibt sie Ratschläge. Die Sprache als Mensch-Maschine-Schnittstelle funktioniert hier reibungslos, im Gegensatz zu ihrer Problematisierung im Film der 1990er-Jahre.

Auch *Knight Rider* bespielt die historisch bekannte Achse aus Wunderbarem und Unheimlichem. Im Rückgriff auf den Bildervorrat des Horrorfilms der 1970er-Jahre liefert sich KITT ein Duell mit seinem bössartigen automobilen Ebenbild KARR, einem Fahrzeug, das auf Selbsterhaltung programmiert ist.

Aber auch in dem normalerweise nicht eigenständig agierenden KITT lauert das Potenzial einer Rebellion gegen den Fahrer. Erstens kann er ihn in Ausnahmefällen überstimmen, etwa wenn dieser sich durch sein Fahrverhalten selbst gefährdet: „Ich kann nicht zulassen, dass Sie Ihr Leben in Gefahr bringen. Ich übernehme die Kontrolle.“ (Knight Rider, Season one, Episode Trust doesn't trust, 41:53). Hier zeigt sich, dass der um Autonomie kämpfende Computer HAL 9000 aus Stanley Kubricks Film *2001: Odyssee im Weltraum* (1968) der Konzeption von KITT als Vorbild diente ([15], S. 2).

<sup>3</sup> *Knight Rider* soll von einem computerunterstützten Fahrzeug der Serie *B.J. and the Bear* (1979), Episode *Cains Cruiser*, inspiriert worden sein ([15], S. 1).

Zweitens wird auch die Möglichkeit der Umprogrammierung des Fahrzeugs durch Dritte angesprochen, was dann zu einer Bedrohung für seinen Besitzer wird. Diese Variante des Kontrollverlusts taucht auch in den aktuellen Debatten um mögliche Hackerangriffe auf autonome Fahrzeuge auf.

---

### 3.18 Autonome Fahrzeuge im Science Fiction-Film

Mit dem Jahr 1990 beginnt eine 15-jährige Hochkonjunktur autonomer Fahrzeuge im Science Fiction-Film. Das Kino zeigt in ambivalenten Dystopien, wie der Mensch sich die schöne neue Welt der automatischen Fahrzeuge aneignet oder aus ihr vertrieben wird.

Im Konflikt zwischen Mensch und Maschine lautet die zentrale Frage: Wer steuert? Die noch aus *Knight Rider* bekannte Möglichkeit, manuell das Steuer zu übernehmen, entfällt nun in manchen Filmen. Vor allem Fluchtsituationen werden zum Testfall für den Freiheitsgrad des automatischen Automobils. Zudem wird die Fehleranfälligkeit der Mensch-Maschine-Schnittstellen angesprochen. Hervorzuheben ist, dass die meisten Filme dabei weniger die Forschung am autonomen Fahren reflektieren, sondern die Entwicklung der aktiven Assistenzsysteme. An dieser Stelle seien nur drei Meilensteine genannt: Seit 1995 ist die Electronic Stability Control (ESP) verfügbar, die ein Schleudern des Fahrzeugs verhindert. Mit der 1998 von Mercedes vorgestellten DISTRONIC wurde halbautomatisches Fahren möglich. Der niederländische Hersteller TomTom brachte 2004 das erste mobile Navigationsgerät auf den Markt. Für die Popularisierung maschinenunterstützten Fahrens war diese Entwicklung von entscheidender Bedeutung, da der Fahrer sich nun daran zu gewöhnen begann, den Lenkanweisungen eines Computers zu gehorchen.

---

### 3.19 Das Ende des Fluchtwagens im Vollautomaten ohne Interface

Im Science-Fiction-Film lassen sich zwei Ausprägungen selbstfahrender Automobile unterscheiden. Erstens gibt es eine totalitäre Version, die vollautonome Fahrzeuge ohne manuelles Interface zeigt.

Der Film *Total Recall* (1990) von Paul Verhoeven inszeniert erstmals die Krise des Fluchtwagens durch das automatische Auto der Zukunft. Während die Verfolger sich in einem manuell gesteuerten Wagen nähern, versucht der von Arnold Schwarzenegger gespielte Arbeiter Douglas Quaid, in einem automatischen Taxi (Johnny Cab) zu flüchten. Den Befehl, sofort Gas zu geben, versteht der Android jedoch nicht und fragt nach einer Adresse (*Total Recall*, 00:34:00). Als Mensch-Maschine-Schnittstelle ist die Sprache eher hinderlich, da der Fahrroboter die Komplexität menschlicher Kommunikation nicht simulieren kann. Erst nachdem Quaid den mechanischen Chauffeur aus seiner Verankerung gerissen hat und das Auto mit einem Joystick selbst steuert, gelingt ihm die Flucht.

Die Überwachungsutopie *Minority Report* (2002) von Steven Spielberg zeichnet ein noch wesentlich dystopischeres Bild. Hier gibt es nicht einmal mehr den Ausweg, das

automatische Auto durch Vandalismus unter manuelle Kontrolle zu bringen. Der Film zeigt selbst steuernde Fahrzeuge als Element einer Kontrollgesellschaft, in der Verbrechen verhindert werden können, bevor sie passieren. Als ein Polizist beschuldigt wird, in Zukunft selbst einen Mord zu begehen, versucht er in einem der automatischen Maglev (Magnetic Levitation)-Fahrzeuge zu flüchten. Doch kurz darauf ertönt eine weibliche Stimme: „Security lockdown enabled: Revised destination: Office“ (Minority Report, 00:41:49). Der Wagen wird automatisch auf die entgegengesetzte Spur gelenkt und fährt zurück zum Hauptquartier. Das Auto ist zu einem Vollautomaten (s. Kap. 2) geworden, Behörden mit Sonderrechten können in die Steuerung eingreifen. Der Flüchtige ist identisch mit einem Gefangenen. Für ihn besteht die einzige Lösung darin, das Auto zu verlassen, indem er aus dem Fenster springt.

Diese Sequenz zeigt eine der wesentlichen Vorbehalte gegenüber dem autonomen Fahren. Einer der kulturellen Vorzüge des Automobils lag historisch in der Suggestion einer Identität mit dem Selbst. Hier entgleitet das Vehikel nicht nur der Kontrolle dieses Selbst, es wird regelrecht zur Falle, da es von außen ferngesteuert werden kann. Somit repräsentiert es genau das Gegenteil des anthropologisch dominanten, unbewussten Fluchtwunsches, dessen Einlösung das Automobil historisch versprach.

---

### 3.20 Die Wahl des Steuerungsmodus per Stimme oder Knopfdruck

Eine zweite Gruppe von Filmen zeigt eine „demokratischere“ Version des automatischen Fahrens – über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle kann der Fahrer zwischen automatischer und manueller Steuerung wählen.

Im futuristischen Thriller *Demolition Man* (1993) von Marco Brambilla ist das autonome Fahren Teil einer perfekten Welt ohne Gefahren, in der Schimpfwörter, Fleisch, Schokolade, körperlicher Sex, Benzin und scharfes Essen verboten sind. Der Film zeigt einen futuristischen Polizeiwagen, der sich sowohl automatisch als auch manuell steuern lässt. Auf den gesprochenen Befehl „SelfDrive on!“ antwortet das Auto mit einer weiblichen Stimme und das Lenkrad entfaltet sich (*Demolition Man* 12:42).

Wie in *Total Recall* wird auch hier die Interface-Tauglichkeit der Sprache für unzuverlässig befunden. Der Bordcomputer meldet einen Softwarefehler und plötzlich ist das Umschalten in den SelfDrive-Modus nicht mehr möglich. Das Auto rast in eine Kurve und auch der Schrei „Bremsen!“ kann den Unfall nicht vermeiden, da das Fahrzeug nicht reagiert (*Demolition Man*, 01:30:20). Mit dieser Sequenz erinnert das Kino daran, dass mit jeder neuen Technologie auch neue Unfalltypen entstehen.

Zwei weitere Filme betonen, dass uns die Flucht nur gelingen kann, wenn das autonome Fahrzeug auf manuelle Steuerung umgeschaltet werden kann.

*Das fünfte Element* (1997) von Luc Besson handelt von dem Taxifahrer Korben Dallas (Bruce Willis), der in einer völlig automatisierten Wohnung lebt und über ein Flugtaxi verfügt. Wie in vielen Filmen wird auch hier die Automatisierung mit Totalüberwachung gleichgesetzt. Zugleich wird das Haptische des Tastendrucks aber als Garant einer letzten

Freiheitsnische inszeniert: Um einer Polizeikontrolle zu entgehen, deaktiviert Dallas den Automatikmodus seines Taxis (Das fünfte Element, 34:20). Dies geschieht per Knopfdruck und nicht per Stimmbefehl.

Das gesamte Setting des Films *I, Robot* (2004) von Alex Proyas zielt auf die Ambivalenz aus Unheimlichem und Wunderbarem moderner Automaten. Kommissar Spooner (Will Smith) verfügt über einen vollautonomen Audi RSQ, der manuell gesteuert werden kann. Das oben offene Steuerrad mit seitlichen Joysticks ist wie im Firebird II ausfahrbar. Aktiviert wird es per Knopfdruck.

Obwohl das Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit durch einen Tunnel fährt, entschließt sich Spooner plötzlich, das Steuer selbst zu übernehmen. „Manual Driving“ bestätigt der Wagen mit einer weiblichen Stimme (I, Robot, 21:23). Seine Beifahrerin fragt entsetzt, ob er wirklich manuell fahren wolle. Kurz darauf gibt es fast einen Unfall. Bei hohen Geschwindigkeiten ist die automatische Steuerung also sicherer als die manuelle. Was Sicherheit bedeutet, hängt aber vom Kontext ab. Um sich vor Angreifern in Sicherheit bringen zu können, muss der Wagen manuell gesteuert werden (I, Robot, 50:46). Fluchtfahrzeug und autonomes Fahren widersprechen sich auch hier.

*I, Robot* ist bis heute der letzte Film, der autonomes Fahren zeigt. Dies kann im Zusammenhang mit den Roboterrennen des US-amerikanischen Militärs gesehen werden, die im selben Jahr starteten. Mit dem Ziel, zukünftig ein Drittel aller US-Militärfahrzeuge autonom fahren zu lassen, veranstaltete die Forschungsabteilung DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) 2004 die erste *Grand Challenge*, ein Wüstenrennen autonomer Fahrzeuge. Aus dem zweiten Rennen 2005 ging ein VW Touareg namens Stanley als Sieger hervor. Er war im Artificial Intelligence Laboratory der Stanford University unter Leitung von Sebastian Thrun entwickelt worden, der 2008 die bekannte Flotte autonomer Fahrzeuge bei Google aufbaute.

Damit ist das fahrerlose Auto in der Realität angekommen. Lange Zeit inspirierte die Forschung den Film, nun scheint es umgekehrt zu sein: Der Film dient Forschungsteams als Referenz: So nahm an der *Urban Challenge* 2007 ein Fahrzeug mit dem Namen *Knight Rider* (Team University of Central Florida) teil.

---

### 3.21 Warum die Fernsteuerung weniger Angst macht

Kommen wir zum Schluss zur Fernsteuerung zurück, die im Film als die am wenigsten problematische Lösung inszeniert wird. *Batman* (1989) ruft sein Fahrzeug über ein Funkgerät herbei (Batman 01:08:55), James Bond steuert seinen Wagen in *Tomorrow never dies* (1997) über ein Touchpad auf einem frühen Smartphone (Tomorrow never dies, 51:24, 57:26).

Beide Autos sind nicht wirklich fahrerlos, der Fahrer befindet sich nur außerhalb des Wagens. Es gibt also eine Delokalisierung des Fahrerarbeitsplatzes, die Kontrolle wird aber nicht völlig an die Maschine übergeben. Aus diesem Grund taugen die Autos auch als Fluchtfahrzeuge. Von einem Auto gefahren zu werden, ist offenbar inkompatibel mit dem

Status eines Superhelden. Der körperliche Kontakt mit einem materiellen Objekt zum Steuern – hier der Fernbedienung – garantiert, dass die Handlungsmacht des Fahrer-Subjektes erhalten bleibt.

---

### 3.22 Zusammenfassung und Ausblick

Der Blick in die Bild- und Technikgeschichte des automatischen Fahrens hat gezeigt, dass technische und bildliche Innovationen sich in einem Wechselspiel entwickelt haben. Technische Prototypen, literarische Metaphern und bildliche Imaginationen stießen sich gegenseitig an, entwickelten sich aber nie synchron.

Die Fernsteuerungstechnik brachte das erste fremdgesteuerte Auto auf die Straße. Das erste wirklich selbst gesteuerte Fahrzeug entstand aber als literarische Imagination. Von 1935–1955 geht die Bildgeschichte der Technikgeschichte voran, animiert sie mit utopischen Autobahnpanoramen. Ende der 1960er-Jahre entwickelt sich eine von der Technikentwicklung relativ autonome filmische Bildgeschichte, die dann aber ab den 1980er-Jahren die Elektronifizierung des Fahrens direkt kommentiert. Ab 2005 scheint das autonome Fahren filmisch unattraktiv zu werden, da es an der Schwelle zur Gegenwart steht.

Die kulturelle Logik des selbst steuernden Automobils entfaltet sich über den gesamten Zeitraum hinweg zwischen Wunderbarem und Unheimlichem.

Kommen wir – um einen Ausblick zu wagen – zum Schluss auf den anfangs angesprochenen Widerspruch zwischen einem fahrgesteuerten und einem selbstfahrenden Auto zurück. Der Übergang von einer um den Selbstfahrer zentrierten automobilen Kultur zu einer Kultur des Sich-fahren-Lassens stellt eine große Herausforderung dar. Wie wird aus der *Freude am Fahren* (BMW) die *Freude am Gefahren werden*?

Die Automatisierung des Automobils ist nicht mit der Automatisierung anderer Objekte der Industriekultur des 20. Jahrhunderts vergleichbar. Ein wichtiger Effekt der Automatisierung lag in der Erleichterung körperlich mühsamer Tätigkeiten (Rolltreppe, Fahrstuhl, Waschmaschine). Auch wenn diese technischen Transformationen eine Umstellung der Wahrnehmung erforderten, kehrten sie die Logik der betroffenen Aktivitäten nicht diametral um.

Das Lenken eines Autos ist hingegen nicht nur eine mühevoll, langweilige, anstrengende und gefährliche Tätigkeit. Fahren macht auch Spaß. Gerade Risiken und Gefahren machen historisch wie auch aktuell für viele Autofahrer einen zentralen Reiz des Fahrens aus. Der Übergang zu fahrerlosen Automobilen stellt also einen kulturellen Sprung dar, er macht geradezu eine Neuerfindung des Automobils notwendig. Erinnern wir uns: Etymologisch und historisch setzt sich der Begriff Automobil aus *autos* (gr.) (selbst) und *mobilis* (lat.) (beweglich) zusammen. Auto-Mobil zu sein, bedeutet also selbstbeweglich zu sein. Ob mit diesem Selbst der Fahrer gemeint ist oder das Auto, bleibt dabei grundsätzlich offen. Deshalb ließe sich mit einigem Recht behaupten, dass das Auto mit dem autonomen Fahren erst wirklich automobil wird.

### 3.22.1 Bereitete uns Siri auf Iris vor?

Der Erfolg des autonomen Fahrzeugs der Zukunft hängt von einem Schlüsselement ab, der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Um die Jahrtausendwende bewertete das Kino die sprachliche Kommunikation zwischen Mensch und Maschine eher skeptisch. Akustischer Austausch wurde als störanfälliger und offener für Zweideutigkeiten dargestellt als haptische Kontakte.

Die Entfernung des Steuerrades stellt weiterhin ein Tabu dar. Es könnte sich aber zeigen, dass die in einem Smartphone im Jahr 2011 eingeführte Spracherkennungssoftware SIRI der Sprachschnittstelle im Auto den Weg bereitet. Eine kürzlich veröffentlichte Studie [41] machte deutlich, dass autonomen Fahrzeugen ein größeres Vertrauen entgegengebracht wird, wenn sie einen Namen, eine Stimme, ein Geschlecht bekommen. Das Auto bekam den Namen IRIS und eine weibliche Stimme, die den Nutzer über die Funktionsweise des Fahrzeugs informiert.

Einerseits brechen fahrerlose Autos in Bezug auf die Steuerung mit allen historischen Ritualen, andererseits sind sie geradezu prädestiniert, die Anthropomorphisierung des Automobils zu steigern. Schon heute behandeln wir unsere Autos wie lebendige Wesen und finden darin nichts Unheimliches, ließe sich in Analogie zu Sigmund Freuds Bemerkungen zum kindlichen Spiel mit Puppen sagen [8]. Die Verlebendigung muss sich also nicht im Unheimlichen des Kinos erschöpfen, sondern könnte auch mit dem Wunderbaren kompatibel sein. Ein gezähmtes, aber verlebendigtes Fahrzeug könnte sogar etwas von dem Märchenhaften [3] zurückerhalten, das dem Automobil mit der Massenmotorisierung abhanden gekommen ist.

---

## Literatur

1. Americas Independent Electric Light and Power Companies, Anzeige, LIFE Magazine Vol. 40, Nr. 5, 30. Januar 1956, S. 8
2. Asimov, I.: Sally. In: Asimov, I.: Alle Roboter-Geschichten, S. 22–46. Bastei-Lübbe, Köln (2007)
3. Barthes, R.: Œuvres complètes. Tome II, Livres, textes, entretiens 1962–1967. Nouvelle édition revue, corrigée et présentée par Éric Marty. Seuil, Paris (2002)
4. Bel Geddes, N.: Horizons. Little, Brown, and Company, Boston (1932)
5. Bloch, E.: Das Prinzip Hoffnung. Band 2. Suhrkamp, Frankfurt am Main (1959)
6. Ceruzzi, Paul E.: Beyond the Limits, Flight Enters the Computer Age. The MIT Press, Cambridge und London (1989)
7. Espenschied, L.: Discussion of „A History of Some Foundations of Modern Radio-Electronic Technology“. Proceedings of the IRE, 47/47, Juli 1959, S. 1253–1258 (1959)
8. Freud, S.: Das Unheimliche. Texte zur Literatur. Fischer, Berlin (1963)
9. General Motors: Futurama, Broschüre zur Ausstellung, USA (1940)
10. General Motors: „An automatically guided automobile cruised along a one-mile check road at General Motors technical Center today...“ Pressemitteilung, USA (1953)
11. Gibson, G. W.: Why Don't We Have... CRASH-PROOF HIGHWAYS. Mechanix Illustrated, Juni 1953, S. 58–60 und 184 (1953)

12. Green, F.: Radio Control – Marvel of the Future. *Popular Science*, 106/3, S. 88–89 und 171–172 (1925)
13. Hammond, J. H., Purington E.S.: Rebuttal of the Discussion of „A History of Some Foundations of Modern Radio-Electronic Technology“, *Proceedings of the IRE*, Juli 1959, S. 1258–1268 (1959)
14. Heinlein, R. A.: *Methuselah’s Children*. PAN Books, London [1941] (1963)
15. Huth, J. F., Levine, R. F.: *Knight Rider Legacy. The Unofficial Guide to the Knight Rider Universe*. Universe Star, Lincoln (2004)
16. Illing, W.: *Utopolis*. Der Bücherkreis, Berlin (1930)
17. Keller, D. H.: *The Living Machine*. *Wonder Stories*, Mai 1935, S. S. 1465–1511 (1935)
18. Kröger, F.: Fahrerlos und unfallfrei. Eine frühe automobile Technikutopie und ihre populärkulturelle Bildgeschichte. In: Fraunholz, U., Woschech, A. (Hg.) *Technology Fiction, Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne*, S. 93–114. Transcript, Bielefeld (2012)
19. Lefebvre, H.: *Everyday Life in the Modern World*. Penguin, Harmondsworth [1941] (1968)
20. Mann, M.: *The Car That Drives Itself*. *Popular Science*, 172/5, S. 76 (1958)
21. Marchand, R.: The designers go to the Fair, II. Norman Bel Geddes, The General Motors ‚Futurama‘, and the Visit to the Factory Transformed. In: Doordan, D. P. (Hg.) *Design history. An anthology*. S. 103–121. The MIT Press, Cambridge (1995)
22. McClintock, M.: *Street Traffic Control*. McGraw-Hill Book Company, New York (1925)
23. Meyer-Drawe, K.: Das Auto – ein gepanzertes Selbst. In: Winzen, M., Bilstein, J. (Hg.) *Ich bin mein Auto. Die maschinale Ebenbilder des Menschen*, S. 102–113. Verlag der Buchhandlung Walther König, Köln (2001)
24. Mintz, S., Kellog, S. (Hg.): *Domestic revolutions. A social history of american family life*. The Free Press, New York (1988)
25. Morshed, A.: The Aesthetics of Ascension in Norman Bel Geddes’s Futurama. *The Journal of the Society of Architectural Historians*, 63/1. S. 74–99 (2004)
26. Murtfeldt, E. W.: Highways of the future. *Popular Science*, 132/5, S. 27–29 und 118–119 (1938)
27. Norton, P. D.: *Fighting Traffic. The Dawn of the Motor Age in the American City*. The MIT Press, Cambridge (2008)
28. o. V.: „Driverless Auto, Guided by Radio, Navigates Street“, *The Washington Herald*, 6. August 1921, S. 5
29. o. V.: „Phantom-Auto“ will tour city, *The Milwaukee Sentinel*, 8. Dezember 1926, S. 4
30. o. V.: „Magic Car to demonstrate Safety“, *The Herald Statesman*, 28. Juli 1936, S. 1
31. o. V.: „Robot“ Car to Thread Way in Traffic Today, *Schenectady Gazette*, 24. Oktober 1936, S. 7
32. o. V.: *Science: Radio Auto*, in: *TIME*, 10. August 1925
33. o. V.: (Abbildung), *The Daily Ardmoreite*, 12. August 1921, S. 5
34. *Phantastische Bibliothek Wetzlar* (Hg.): *Verkehrssysteme der Zukunft. Studie im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in der Helmholtz-Gemeinschaft, Institut für Verkehrsforschung (IVF), Wetzlar* (2005)
35. Rowsome Jr., F.: Educated Gas Pedal Keeps the Cops Away. *Popular Science*, 164/1, S. 166–169 und 264 (1954)
36. Rowsome Jr., F.: What It’s Like to Drive an Auto-Pilot Car. *Popular Science*, 172/4, S. 105–107, 248, 250 (1958)
37. Siegel, G.: *Technologies of Accident. Forensic Media, Crash Analysis and the Redefinition of Progress*. Dissertation, University of North Carolina, Chapel Hill (2005)
38. Telotte, J. P.: *The mouse machine. Disney and technology*. University of Illinois Press, Urbana, Chicago (2008)
39. Todorov, T.: *Introduction à la littérature fantastique*. Editions du Seuil, Paris (1970)

40. Van Riper, A. B.: A Nation on Wheels. Films about Cars and Driving, 1948–1970. In: Van Riper, A. B. (Hg.): Learning from Mickey, Donald and Walt. Essays on Disney's Edutainment Films, S. 103–112. Mc Farland, Jefferson (2011)
41. Waytz, A., Heafner, J., Epley, N., The Mind in the Machine. Anthropomorphism Increases Trust in an Autonomous Vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology*, 52, S. 113–117 (2014)
42. Wetmore, J. M.: Driving the Dream. The History and Motivations Behind 60 Years of Automated Highway Systems in America, *Automotive History Review* (2003)

## Filmografie

The Safest Place	(1935)	Prod.: Jam Handy
Magic Highway U.S.A.	(1958)	R.: Ward Kimball
Key to the Future	(1956)	R.: Michael Kidd
The Love Bug	(1968)	R.: Robert Stevenson
The Car	(1977)	R.: Elliot Silverstein
Ein Käfer auf Extratour	(1973)	R.: Rudolf Zehetgruber
Duell	(1971)	R.: Steven Spielberg
Knight Rider	(1982–1986)	Prod.: Glen A.Larson
Christine	(1983)	R.: John Carpenter
Batman	(1989)	R.: Tim Burton
Total Recall	(1990)	R.: Paul Verhoeven
Demolition Man	(1993)	R.: Marco Brambilla
Tomorrow never dies	(1997)	R.: Roger Spottiswoode
Das fünfte Element	(1997)	R.: Luc Besson
The 6th Day	(2000)	R.: Roger Spottiswoode
Minority Report	(2002)	R.: Steven Spielberg
I, Robot	(2004)	R.: Alex Proyas