

# 1. Einführung in die Untersuchung

## 1.1 Problemaufriss: Autonomes Fahren als sozio-technisches Phänomen mit ethischer Dimension

Mobilität ist ein zentrales Merkmal des persönlichen und gesellschaftlichen Wohlstands moderner Industriegesellschaften. Sie spielt nicht nur eine gewichtige Rolle für den Warentransport und damit die ökonomische Prosperität einer Gesellschaft, sondern bestimmt auf Individualebene entscheidend die Lebensqualität der Einzelnen mit: Mobilität gilt als Inbegriff von (Bewegungs-)Freiheit und Unabhängigkeit, der Selbstbestimmung über das eigene Leben. Personenkraftwagen sind Teil unserer Geschichte und Kultur, ob zur Freizeitgestaltung, als Transportmittel oder Statussymbol (vgl. Floridi, 2019, S. 571–572). Der stetige gesellschaftliche Wandel, dem sowohl Wirtschaft als auch persönliche Lebensgestaltung unterworfen sind, wird seit Jahrzehnten durch drei transformative Kräfte dominiert: Urbanisierung, Individualisierung, Globalisierung. Um mit der Dynamik dieses Umbruchs Schritt halten zu können, wird eine Mobilitätswende längst als unverzichtbarer Baustein tragfähiger Zukunftsentwürfe angesehen. Sie soll inmitten des Spannungsfelds komplexer Herausforderungen den Erhalt bzw. die Steigerung der Mobilitätsqualität sicherstellen sowie den ständig steigenden Mobilitätsbedarf nachhaltig decken.

Auf gesättigten Märkten wie in Deutschland kann dies notwendigerweise nur durch den Ausgleich negativer Externalitäten der Individualmobilität gelingen, die sich auch als gesellschaftliche Kosten der Massenmobilisierung beschreiben lassen (vgl. Bengler et al., 2014, S. 2). Die Verbreitung städtischer Lebensformen und die damit verbundene kontinuierlich steigende Zahl an Megacities führen zu einer Zunahme der Verkehrsdichte in Ballungsräumen. In der Folge kommt es zu mehr Staus, weniger Parkplätze stehen zur Verfügung, Unfallgefahr und Umweltbelastung steigen. Daraus resultierende Zeitverluste v. a. für Berufspendler drohen mittelfristig die in-

dividuelle und gesamtwirtschaftliche Effizienz stagnieren zu lassen. Die Orientierung an globalen und regionalen Klimazielen, der Einsatz ressourcenschonender Energieträger, mehr soziale Gerechtigkeit durch sozialverträgliche Berücksichtigung aller Bevölkerungsgruppen, effizientere Wegezeiten und nicht zuletzt ein entschleunigtes, qualitativ hochwertiges Mobilitätserlebnis – die Liste der Anforderungen an Mobilitätskonzepte der Zukunft, die vor allem eines sein sollen: nachhaltig, ist lang. Nicht zuletzt deshalb stellt die anvisierte Verkehrswende eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar, die eine tiefgreifende Umgestaltung des gesamten Ökosystems der Mobilität bedeutet (vgl. Klima-Allianz Deutschland, 2020).

Die Entwicklung geeigneter Strategien für diese Herausforderungen steht weit oben auf der mittelfristigen Agenda von Politik, Forschung und Industrie. Neben der angestrebten Dekarbonisierung des Verkehrs durch alternative Antriebssysteme wie die Elektromobilität markiert die schrittweise Vernetzung und Automatisierung des Verkehrs einen globalen Megatrend in der Automobilindustrie. Seit Beginn des 21. Jahrhunderts befindet sich die Branche an der Schwelle zu einer neuen technologischen Revolution. Deren zentrales Element sind selbstfahrende Fahrzeuge, die von Fahrrobotern in einer vernetzten Verkehrsinfrastruktur gesteuert und daher auch als »autonome Fahrzeuge« bezeichnet werden.

Während bisherige Innovationen innerhalb des Automobilsektors evolutionär im Sinne einer kontinuierlichen Weiterentwicklung bestehender (Assistenz-)Komponenten verliefen, wird das autonome Fahren von einem revolutionären Wandel der Individualmobilität begleitet (vgl. Beiker, 2015, S. 199–204). In Fahrzeugen verbaute digitale Technologien verändern das Wesen der Mobilität, indem sie das motorisierte Reisen sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht transformieren; Floridi (2019, S. 569–571) spricht von einer »Re-Ontologisierung« der Mobilität. Die Automatisierung des Verkehrs ruft einen Paradigmenwechsel hervor, der das Potenzial besitzt, nicht nur unser Verständnis von Mobilität und unsere (motorisierten) Fortbewegungsroutinen, sondern auch die Gestaltung von Straßen und Städten als unseren Lebensräumen, und somit das gesamte Ökosystem des Fahrzeugverkehrs, tiefgreifend zu verändern (vgl. KPMG LLP, Center for Automotive Research, 2012, S. 24–26).

Die ideengeschichtliche Vision des automatisierten Fahrens als einer Fortbewegungsform, die sowohl maximalen Komfort als auch

Sicherheit verspricht, hat ihren Ursprung bereits in den Anfangstagen des Automobils. Schon im Jahr 1939 präsentierte der Autobauer General Motors auf der New Yorker Weltausstellung (damals utopische) fahrerlose Automobile als Teil der Zukunftsstadt *Futurama*, deren Realisierung nach damaliger Einschätzung in nicht allzu ferner Zukunft, ca. zwanzig Jahre später, erreicht sein würde (vgl. Gurney, 2015, S. 186). Dieses Projekt entpuppte sich jedoch bald als komplexer als erwartet. So blieb das selbstfahrende Fahrzeug lange Zeit lediglich in den Visionen von Futuristen und Science-Fiction-Liebhabern lebendig. Erst in den 1980er-Jahren rückte es schließlich wieder ins Blickfeld der Wissenschaft, als die Grundlagenforschung im Bereich der Fahrautomatisierung allmählich an Fahrt aufnahm (vgl. Anderson et al., 2016, S. 55–56). Heute ist aus dieser Vision längst eine der verheißungsvollsten Technologien in der Automobilbranche geworden. Die amtierende Bundesregierung proklamiert die Automatisierung des Verkehrs in ihrer im Sommer 2022 veröffentlichten Digitalstrategie als Wegweiser für einen digitalen Aufbruch im Bereich Mobilität:

Digitale Vernetzung und Automatisierung unterstützen das Erreichen eines effizienten, sicheren, inklusiven und leistungsfähigen Mobilitätssystems, das sich flexibel dem Gesamtbedarf für Personen- und Gütertransport anpasst. Die Mobilität der Zukunft ist zunehmend digital. Sie schafft nutzerfreundliche, barrierefreie, intelligente und maßgeschneiderte Mobilitätsangebote, ermöglicht soziale und kulturelle Teilhabe und trägt zum Erreichen unserer Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele bei. (Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2023, S. 19)

Auch über die Automobilindustrie hinaus erfährt das autonome Fahren als eines der bedeutendsten Anwendungsfelder von Künstlicher Intelligenz große Aufmerksamkeit (vgl. Hilgendorf, 2019, S. 356). Die technische Realisierung selbstfahrender Fahrzeuge stellt ein branchenübergreifendes und transdisziplinäres Entwicklungs- und Forschungsvorhaben dar, das die Expertise der Automobilindustrie zunächst mit Kompetenzen aus Kommunikations- und Informationstechnologie anreichert. Insbesondere der geplante Einsatz lernender Algorithmen ist ein Novum in der Geschichte der Automobilindustrie (vgl. Beiker, 2015, S. 202). Als Forschungsfeld bildet die Verwirklichung autonomer Fahrsysteme eine Schnittstelle verschiedener Forschungsdisziplinen: Neben der anspruchsvollen technischen Agenda mit ihren ökonomischen Abhängigkeiten bringt sie

auch komplexe Problematiken aus dem Gegenstandsbereich sozial- und geisteswissenschaftlicher Disziplinen mit sich. So ergeben sich u. a. praxisnahe rechtliche Fragen, z. B. hinsichtlich Zulassung und Haftung. Als sozio-technische Systeme entfalten selbstfahrende Autos gesellschaftliche Wirkungen, die durch den Umgang mit ihnen entstehen (vgl. Becker & Axhausen, 2017; Boeglin, 2015; Färber, 2015; Fraedrich & Lenz, 2014; Grunwald, 2015; Heinrichs, 2015; Kröger, 2015; Lenz & Fraedrich, 2015; Woisetschläger, 2015). Tiefgreifende Veränderungen unserer gesellschaftlich-sozialen Sphäre sind vorprogrammiert, denn jede Technikgestaltung ist zugleich immer auch Gesellschaftsgestaltung.

Ein thematisch breites, intensiv und kontrovers bearbeitetes Forschungsfeld eröffnen die bislang ungelösten ethischen Herausforderungen, die sich beim Einsatz selbstfahrender Fahrzeuge in real-lebensweltlichen Zusammenhängen ergeben. Sie reichen von Datenschutzproblematiken über Verantwortungsfragen bis hin zur Programmierung sogenannter Unfallalgorithmen, die in die Steuerungssysteme der Fahrzeuge implementiert werden. Bisher erarbeitete Direktiven und Richtlinien betonen, dass Strategien zur Unfallvermeidung das oberste Ziel des Designs autonomer Fahrzeuge ausmachen (vgl. Di Fabio et al., 2017; Europäische Kommission, 2020); auf diese Weise soll die Verkehrssicherheit signifikant erhöht werden. Jedoch muss davon ausgegangen werden, dass Unfälle sich nicht in allen Situationen vermeiden lassen, denn in »manchen Fällen kann eine Verkettung von Ereignissen zu einer Situation führen, die nicht ohne Personenschaden lösbar ist.« (Reschka, 2015, S. 507) Die Frage, wie autonome Fahrzeuge in Situationen agieren sollen, in denen eine Kollision nicht mehr abgewendet werden kann, ist genuin ethischer Natur. Bei der Wahl zwischen verfügbaren Trajektorien geraten unweigerlich die Interessen unterschiedlicher Personen in Konflikt; jedes autonome Fahrzeug kann – zwar selten, aber evident – in eine Lage geraten, »in der [...] [es] vor der ›Entscheidung‹ steht, eines von zwei nicht abwägungsfähigen Übeln notwendig verwirklichen zu müssen.« (Di Fabio et al., 2017, S. 10)

Die Problematik rund um die Gestaltung von Unfallalgorithmen hat sich in den vergangenen Jahren als eine der zentralen Forschungsfragen des relevanten ethischen Diskurses etabliert. Welche ethischen Prinzipien sollen als Entscheidungsgrundlage in spezifischen Situationen dienen, in denen es unweigerlich zu Personen-