

Anne Finger, Lena Greinke, Lisa Kietzke

Mobilitätsvisionen – und wie war das mit dem Raum?

Auswirkungen hochautomatisierten Fahrens im räumlichen Kontext

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Die Rahmenbedingungen des Szenarios
- 3 Das Szenario
- 4 Auswirkungen hochautomatisierten Fahrens auf räumliche Entwicklungen
- 5 Fazit und Forschungsperspektiven

Literatur

1 Einleitung

Das Thema *Hochautomatisiertes Fahren* nimmt derzeit im gesellschaftlichen Diskurs viel Platz ein. Nicht zuletzt durch Modellprojekte in Bad Birnbach oder Berlin mit selbstständig fahrenden Kleinbussen scheint das autonome Fahrzeug auf deutschen Straßen zum Greifen nah. Zwar sind diese Beispiele noch relativ selten und stehen dem regulären motorisierten Verkehr insbesondere in puncto Geschwindigkeit nach, trotzdem finden sie immer mehr Einzug in verkehrliche Entwicklungsvisionen. Das Bild des hochautomatisierten Fahrens, und damit der unabhängigen, uneingeschränkten Mobilität, greift aktuelle Trends, wie den anwachsenden Mobilitätsbedarf (BMVI 2016: II; EU 2016: 56), steigende Individualisierungs- und Pluralisierungsprozesse der Gesellschaft (Harth et al. 2010: 28 ff.) sowie veränderte räumliche Arbeitsteilung und auch neue oder abgewandelte Mobilitätsbedürfnisse und -möglichkeiten (ARL 2016: 2) auf.

Um diese neuen Fahrzeugtypen flächendeckend einsetzbar zu machen, müssen jedoch noch essenzielle Herausforderungen in der Sensortechnik sowie rechtliche Fragen und Verhaltensregeln der Fahrzeuge geklärt werden (Maurer et al. 2015). In der gesellschaftlichen Debatte um technische Möglichkeiten und ethische Grenzen der Handlungsspielräume werden allerdings wesentliche Grundfragen meist ausgeschlossen: Wollen wir diese Technologie einführen und wenn ja, in welchem Umfang und begrenzt durch welche Regeln und Rahmenbedingungen? Wie sollen wir die Bedingungen festlegen, wie die Auswirkungen einschätzen?

Studien, die räumliche Entwicklung in ihre Analysen integrieren, existieren vereinzelt, betrachten meist nur bestimmte Aspekte und vermeiden die Komplexität gesamtsystemischer Betrachtungen im Zusammenhang mit gesellschaftlichen und räumlichen Auswirkungen (vgl. EBP Schweiz AG 2017; DLR 2017; Ecoplan 2018). Solche umfassenden gedanklichen Konstruktionen und Abschätzungen zur Folgenbewertung sind jedoch für politische und planerische Entscheidungen in Bezug auf die räumlichen Nutzungen unabdingbar, weil zukünftiges Mobilitätsverhalten unmittelbar auch Einfluss auf räumliche Entwicklungen nehmen kann. Die Jahrestagung 2018 des Jungen Forums der ARL unter dem Thema „(T)Raum Mobilität – Wie wollen wir uns zukünftig durch welchen Raum bewegen?“ wurde daher als Anlass genutzt, einen Workshop zu ebendieser Thematik durchzuführen. Ziel war die Abschätzung möglicher räumlich-gesellschaftlicher Folgen durch die Einführung eines hochautomatisierten Verkehrssystems unter Einbindung der Expertise einer interdisziplinären Gruppe junger Forscherinnen und Forscher.

Im Rahmen unserer individuellen Forschungstätigkeiten in der Raumentwicklung, Planungstheorie und Architektursoziologie verfolgen wir, die Autorinnen, aktuelle Entwicklungen in verschiedenen räumlichen Maßstabebenen und gesellschaftlichen Settings. Für unsere Zusammenarbeit zu diesem Thema griffen wir methodisch auf die Szenariotechnik zurück. Hierbei werden einzelne Vorstellungen über positive und negative Veränderungen zu umfassenderen Bildern nachvollziehbar zusammengefasst und quantitative Daten mit Meinungen und Einschätzungen zur Erstellung einer möglichen Zukunftssituation zusammengebracht (Albers/Broux 1999: 11 f.). Für den Workshop wurde auf Grundlage aktueller politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen ein Szenario aufgestellt und den Teilnehmenden in Kombination mit Angaben zu einem möglichen Mobilitätssystem vorgestellt. Diese Informationen zielten auf bestimmte, sich teilweise entgegenstehende Entwicklungstendenzen ab, wodurch für die folgende Diskussion über Auswirkungen auf Raumnutzung und -entwicklung eine breite und differenzierte Basis geschaffen wurde. Dabei sollte nicht die eine richtige Aussage zur Folgewirkung des im Szenario beschriebenen Systems gefunden werden. Vielmehr lag der Fokus auf der Diskussion von Möglichkeitsräumen.

Im Folgenden wird das verwendete Szenario hergeleitet und vorgestellt. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse des Workshops mit eigenen Reflexionen und bereits bestehenden wissenschaftlichen Grundlagen zur Wirkung hochautomatisierter Verkehrssysteme vorgestellt.

2 Die Rahmenbedingungen des Szenarios

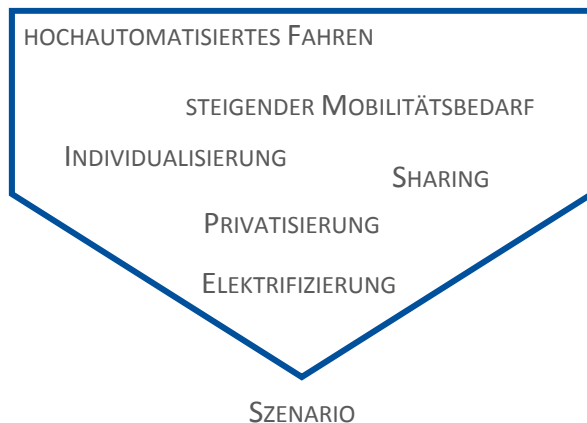


Abb. 1: Annahmen und Rahmenbedingungen als Grundlage des Szenarios. / Quelle: Eigene Darstellung

Um die Zukunftsvision kontextuell einbetten zu können, wurden zunächst einige Rahmenbedingungen festgelegt, die eine Diskussion ermöglichten (siehe Abbildung 1). Als Voraussetzung für das entwickelte Szenario ist zunächst davon auszugehen, dass die **Technologie** für hoch automatisiertes Fahren zukünftig so weit entwickelt ist, dass die Fahrzeuge selbstständig fahren, dazulernen, untereinander kommunizieren und sich mit Verkehrsinfrastrukturen abstimmen.

Zudem ist anzunehmen, dass der **Mobilitätsbedarf steigt** (EU 2016: 56). Das Bundesverkehrsministerium prognostiziert bis 2030 einen jährlichen Anstieg der Verkehrsleistung im Personenverkehr von 0,6 % (BMVI 2016: II). Gründe für das fortlaufende Wachstum sind beispielsweise der steigende Lebensstandard, Änderungen in der Raumstruktur (z. B. Zersiedelung), die steigende funktionale Trennung von Wohnen und Arbeiten, die verbesserte Verkehrsinfrastruktur oder auch die mangelnde Einbeziehung externer Kosten im Verkehrsbereich (Umweltbundesamt 2005).

Des Weiteren schlägt sich die Ausdifferenzierung verschiedener Lebensstile mit diversen Biografien sowie unterschiedlichem Konsum- und Freizeitverhalten auch in den daraus resultierenden Mobilitätsansprüchen nieder. Diese Komplexität der Lebensbedingungen, die höheren Flexibilitätserfordernisse, wie auch der Wunsch nach Unabhängigkeit ziehen die **Mobilitätsindividualisierung** nach sich (ADAC e. V. 2017: 9 ff.). Die individuelle Mobilität entspringt dem Wunsch, selbst zu entscheiden, wann, wie und wohin man sich bewegt. Neben der generell steigenden Mobilität werden resultierend aus dem Megatrend Individualisierung auch anpassungsfähige

Mobilitätsangebote entstehen, die die Bedürfnisse nach einer flexiblen und individuenbezogenen Mobilität erfüllen.

Außerdem ist davon auszugehen, dass die **Privatisierung** öffentlicher Infrastrukturen und Leistungen in Deutschland, wie auch in vielen anderen Industrienationen, weiter ansteigt (Préteceille 2013: 44 ff.). Dies betrifft auch den Mobilitätsbereich. Im Zuge der aktuellen Politik, die eher private Mobilitätsanbieter fördert, ist mit der Einführung eines neuen Mobilitätssystems in öffentlicher Hand nicht zu rechnen.

Im Rahmen gesamtgesellschaftlicher Entwicklungen, v. a. auch im Mobilitätsbereich, ist zudem der Trend des **Sharing** zu beobachten. Das Fahrzeug einer Privatperson oder Gruppe wird von mehreren Personen für Fahrten genutzt. Ein klassisches Beispiel hierfür ist die Mitnahme von Kolleginnen und Kollegen auf dem Weg zur Arbeit. Die kommerzialisierte Form nennt sich hingegen Ridehailing oder Rideselling, wobei Personen on-demand eine Fahrt buchen und zu denen von ihnen gewählten Zielen gebracht werden. Die Fahrt würde ohne die Anfrage dieser Personen nicht stattfinden. In Hannover und Hamburg erforscht derzeit das Unternehmen Volkswagen AG mit MOIA dieses Konzept auf Praxistauglichkeit. Die Fahrerinnen und Fahrer sollen später durch selbstfahrende Systeme ersetzt werden.

Eine weitere Rahmenbedingung für das Szenario bilden die technischen Möglichkeiten der **Elektrifizierung** des motorisierten Individualverkehrs, die immer weiter voranschreiten. Angesichts der relativ geringen Bestrebungen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung ist zur Einhaltung der europäischen Klimaziele und Schadstoffgrenzwerte eine Ausweitung der Elektrifizierungs-förderung von staatlicher Seite wahrscheinlich. Für Gleiches spricht auch die aktuelle EU-Politik, welche durch die angestrebte Begrenzung des Kohlen-stoffdioxid-Ausstoßes bei Neuwagen (Europäische Kommission 2018) die Entwicklung von Elektrofahrzeugen vorantreibt.

3 Das Szenario

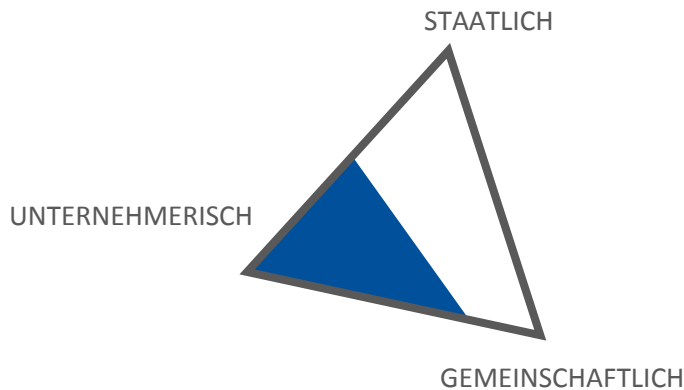


Abb. 2: Trägerschaften des neuen Mobilitätssystems. / Quelle: Eigene Darstellung.

Aus den aufgeführten Rahmenbedingungen wurde folgendes Szenario entwickelt: Es hat sich ein neues Verkehrssystem in Deutschland etabliert, das auf den Einsatz hochautomatisierter Fahrzeuge ausgelegt ist, die keine Führungsperson mehr benötigen. Der öffentliche Fern- und Nahverkehr wurde eingestellt. In sehr seltenen Fällen besitzen Nutzerinnen und Nutzer ein eigenes Fahrzeug. Trägerschaften des neuen Mobilitätssystems sind zumeist Unternehmen, seltener bürgerschaftliche Gemeinschaften (siehe Abbildung 2). Das System fußt größtenteils auf einem Rideselling-Service, der von verschiedenen privaten Mobilitätsanbieterinnen und -anbietern bereitgestellt wird. Neben multinationalen Unternehmen, die weltweit agieren, gibt es auch kleine, regionale Bürgergenossenschaften. Die Auswahl, Buchung und Abrechnung erfolgt digital. Eine Kilometergrenze für Fahrten gibt es nicht. Die Geschwindigkeit entspricht auf Langstrecken der eines ICE. Je nach Preismodell können Kundinnen und Kunden Fahrten direkt von ihrem Standort aus buchen. Im kleineren Preissegment teilen sich Nutzerinnen und Nutzer mit ähnlichen Routen ein Fahrzeug, in den höherpreisigen Segmenten können Fahrzeuge auch für Einzelpersonen gebucht werden. Die Fahrzeuge werden an verschiedene Nutzungsbedürfnisse (Arbeiten, Freizeit, Schlafen, Wohnen etc.) angepasst. Arbeiten, Wohnen und Freizeit sind längst nicht mehr trennscharf voneinander zu unterscheiden. Unter Arbeit wird nicht nur Erwerbsarbeit, sondern auch Care-Arbeit und bürgerschaftliches Engagement verstanden. Freizeit ist Bestandteil vieler Arbeitsverhältnisse geworden und beides findet im Wohnen statt, wobei dieses wiederum nicht mehr an „ein örtliches Zuhause“ gebunden ist. Wohnen umfasst das Knüpfen sozialer Netzwerke, das Versorgen sowie die Vorsorge. Mobilität ist bei allen dreien ein entscheidender, konditionaler Faktor.

4 Auswirkungen hochautomatisierten Fahrens auf räumliche Entwicklungen

Während des Workshops schätzten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler mögliche räumlich-gesellschaftliche Folgen durch die Einführung eines hochautomatisierten Fahrens im inter- und transdisziplinären Austausch ab. Im Folgenden werden sowohl die dafür zugrunde gelegten aus dem Szenario abgeleiteten *Thesen*, die Diskussionsergebnisse und Ergänzungen der Autorinnen aufgeführt als auch weiterführende Fragen vorgestellt.

Zugänglichkeit des Verkehrssystems

Zukünftig erfolgt die Auswahl der jeweiligen Mitfahrerinnen und Mitfahrer über ein Rating von Personen und Räumen. Der Auswahl-Algorithmus basiert auf Ranks und Status. Ein solches System zeigt Ähnlichkeiten mit dem aktuellen Sozialkredit-System in China, allerdings nicht von staatlicher, sondern wirtschaftlicher Seite betrieben. Die komplexen Auswahlalgorithmen beschränken nicht nur die Zugänglichkeit zum Mobilitätssystem, sondern auch die Zugänglichkeit zum Raum. Es wird intransparent, welche Menschen wann, mit wem und wie welche Fahrzeuge nutzen dürfen. Werden Nutzungsbedingungen über Ratings definiert, stellt sich die Frage, wer die Rahmenbedingungen für eine Bewertung der Personen und Räume (z. B. Quartiere, Dörfer etc.) festlegt. Wann und aus welchen Gründen werden Menschen von bestimmten Fahrten und Räumen ausgeschlossen? Welche Räume werden beispielsweise als Wohnorte unzugänglich, da ihre Anfahrt eventuell eingeschränkt wird? Wie kann eine gerechte und gleichwertige Nutzung von Räumen dann noch gewährleistet werden?

Die Verdrängung des motorisierten Individualverkehrs und des ÖPNVs führt zu einer hohen Abhängigkeit gegenüber dem neuen Mobilitätssystem. Durch diese Entwicklungen kann es im Rahmen des Szenarios zu Monopolen von Anbieterinnen und Anbietern kommen, wodurch u. a. auch Individualmobilität aufgrund zu hoher Kosten verringert wird. Können Räume dann noch von allen Menschen erschlossen werden? Was passiert, wenn Anbietende sich entschließen, einzelne Räume nicht mehr anzusteuern? Wird es dann Aufgabe der Bürgerinnen und Bürger, bestimmte Räume attraktiv für den Mobilitätsmarkt zu gestalten, um diese weiter nutzbar zu halten? Beispiele bürgerschaftlich organisierter Mobilität in Räumen mit abnehmender ÖPNV-Versorgung finden sich bereits heute. Gibt es neue „Zwischenräume“ außerhalb der Erreichbarkeit? Ob und wie werden diese Räume gestaltet (Ghettoisierungen, Enklaven etc.)? Entstehen neue Freiräume auf alten Verkehrsflächen, die für andere Nutzungen zur Verfügung stehen? Darüber hinaus verschärft sich das Szenario, wenn

Verkehrsflächen und -wege nicht mehr in staatlicher, sondern privater Hand liegen. Bestimmen dann Monopolisten über ihre Instandhaltung und Nutzung, und Raum wird dadurch zu einem kostbaren Gut, welches nur den Privilegierten zur Verfügung steht? Einen Vorgeschmack darauf liefert das Beispiel London mit einem immer größer werdenden Anteil privatisierter Freiräume, die nicht mehr den gewohnten Regeln öffentlicher Räume unterliegen und wo „unliebsame“ Nutzungen, wie Demonstrationen oder Skateboarden, nicht mehr möglich sind.

Die Umstellung auf ein hochautomatisiertes Verkehrssystem könnte auch eine Mobilitätserweiterung für Personengruppen bedeuten, die aus unterschiedlichen Gründen kein Auto fahren dürfen oder können. Ein Beispiel hierfür sind Kinder, die bisher nur als Mitfahrende Zugang zum motorisierten Individualverkehr haben (EBP Schweiz AG 2017: 46). Neue Technologien ermöglichen einen barrierearmen, niedrighwelligen Zugang. Mit digitaler Kommunikation sind eine einfache, selbstständige Buchung sowie Nutzung von Fahrzeugen denkbar, was zu einer erheblichen Erweiterung des räumlichen Bewegungsspielraumes führte. Es würde zu einer veränderten Mobilitäts- und Raumerfahrung bisher immobiler Menschen und, gerade in Bezug auf das Beispiel Kinder, zukünftiger Generationen führen. Insbesondere wenn andere Mobilitätsformen eine untergeordnete Rolle spielen, kann dies starke Auswirkungen nach sich ziehen. Diese betreffen bereits das Erlernen des Unterwegsseins, das Verhalten in Verkehrs- und die Nutzung von Freiräumen wie auch die Identifikation mit Orten, Stadtteilen und Quartieren.

Mit der Erweiterung der mobilen Personengruppen könnte auch die Nachfrage nach barrierearmen Räumen wachsen, weil diese Personen nun in höherem Maße mobiler sein und Räume neu erschließen können. Attraktive und spezielle Angebote für diese „mobilisierten“ Personengruppen könnten dafür über größere räumliche Distanzen hinweg gebündelt werden, was wiederum die Nachfrage an Angeboten in direkter räumlicher Nähe verringert: Statt auf den Bolzplatz um die Ecke lieber zum Trampolinpark im Industriegebiet. Statt eines Filmabends mit Untertiteln für Gehörlose im örtlichen Lichtspielhaus lieber ins Erlebniskino in der nächsten Großstadt mit vibrierenden Sitzen. Wie auch für alle anderen Personen könnten Räume nur noch aufgrund ihrer jeweiligen Attraktivität für spezifische Bedürfnisse von Bedeutung sein. Entgegen einer inklusiven Nutzungsvielfalt könnten Segregationstendenzen verstärkt werden.

Aufgrund der neuen Möglichkeiten, preisgünstig mobil zu sein, werden andere Mobilitätsvarianten, wie Fahrrad- oder Fußverkehr, zu exotischen Hobbys, für die

gesonderte Bereiche ausgeschrieben sind. Was passiert, wenn das neue Mobilitätssystem den Fuß- und Radverkehr nahezu komplett verdrängt (vgl. Clewlow/Mishra 2017: 26, DLR 2017: 37)? Bewegungsmangel, unter anderem hervorgerufen durch autoaffine Fortbewegung, wurde bereits 2007 von der Weltgesundheitsorganisation als ein zentraler Risikofaktor für die menschliche Gesundheit propagiert (WHO 2007: 7 f.). Werden die gesundheitlichen Beeinträchtigungen und damit verbunden die Kosten im Gesundheitssystem durch steigende körperliche Untätigkeit weiter anwachsen?

Ein weiterer Aspekt ist das veränderte Raumerlebnis, welches seit der Kindheit bereits unsere Wahrnehmungen und Erfahrungen beeinflusst. Sind die neuen Fahrzeuge zusätzlich mit internen Monitoren ausgestattet, würde dies vom Außenraum, dem Raum zwischen Destinationen, weiter ablenken. Werden Raumbilder aus Sciencefiction-Filmen dann zum Alltag? Der Wegfall von Mobilitätsalternativen macht den Raum außerhalb des Fahrzeugs zum undefinierten, da nicht erfahrbaren, Transitraum; wichtig sind nur noch die Zielorte. Wie werden diese zukünftigen Generationen mit Räumen umgehen, die für sie an Bedeutung verlieren? Lokale Versorgungsangebote müssten sich in einem weiteren räumlichen Radius im Wettbewerb mit ähnlichen Angeboten durchsetzen. Werden Räume für den Fahrrad- und Fußverkehr dann generell weniger, aber aufgrund ihrer Ausrichtung auf Freizeitaktivität spezieller, naturnäher und auf besondere Erlebnisse ausgerichtet? Damit erfährt der Raum für Rad- und Fußverkehr eine Festivalisierung. Liegen Ausbau und Nutzung in privater Hand, wird auch hier öffentlicher Raum kommerzialisiert. Was passiert mit (ärmeren) Menschen, die trotz des preisgünstigen Systems nach wie vor auf Fahrrad- und Fußverkehr angewiesen sind? Ist das soziale und kulturelle Angebot auf einen hohen Mobilitätsradius ausgelegt, käme es dadurch nicht nur zu einer räumlichen, sondern auch zunehmend zu einer sozialen Segregation.

Räume für Wohnen, Arbeiten und Freizeit

Sozialer Austausch und Kontakte beschränken sich nur noch auf den digitalen Raum und die gemeinsam verbrachte Fahrtzeit. Wir gehen davon aus, dass der persönliche Kontakt als menschliches Grundbedürfnis auch in Zukunft und bei fortschreitender Digitalisierung nicht aus dem täglichen Leben verdrängt wird. Verschiedene Nutzungen, z. B. im Bereich Sport und Erholung, sind fest im Außenraum verortet und auf diesen angewiesen. Andere Nutzungen, z. B. als Treffpunkt, oder freiraumunabhängige Erholungs- und Sportarten könnten sehr wohl in multifunktionale Fahrzeuge verlegt werden. Das Bedürfnis nach menschlicher Nähe und sozialem

Austausch würde damit „auf dem Weg“ erfüllt werden. Man bucht für Wege gezielt ein gemeinsames Fahrzeug und nutzt die Reisezeit für den Austausch. Neue Kontakte werden vom Buchungssystem ausgewählt und „passende“ Reisegemeinschaften vom bereits erwähnten Ranking-System automatisch gebildet. Öffentliche Räume, Cafés und andere Treffpunkte werden überflüssig. Braucht es dann noch öffentliche Freiräume oder werden stattdessen „grüne Inseln“ in Fahrzeugen untergebracht? Identifizieren wir uns zukünftig noch mit Orten oder werden wir zu bindungslosen Usern? Welchen Stellenwert hat das Analoge, wenn ich es wie bei der App „Tinder“ mit einer Eingabe im Navigationssystem von meiner Landkarte als Haltepunkt wischen kann? Bleiben reale Orte auch als Fixpunkte bestimmter Nutzungen bestehen, ändern sich trotzdem die Kriterien, anhand derer ihnen im neuen mobilen sozialen Gefüge Bedeutung zugesprochen wird. Welche könnten das sein?

Wenn die selbstfahrenden Autos Funktionen des Arbeitens übernehmen, können längere Distanzen zu Arbeitsstellen zurückgelegt werden (EBP Schweiz AG 2017: 46), weil Tätigkeiten, wie bereits heute schon von Pendlerinnen und Pendlern in der Bahn, bei ausreichender digitalen Ausstattung und in privaterer Atmosphäre im Fahrzeug erledigt werden können (vgl. Bertolotto/Wee 2015: 4). Aufgrund dieser Entwicklung besteht die Möglichkeit, dass räumliche Disparitäten, zum Beispiel zwischen städtischen und ländlichen Räumen, abgebaut oder gar aufgehoben werden. Die Arbeitszeit und -führung verändert sich: Menschen sind zunehmend unterwegs. Können die neuen Fahrzeiten und -weiten für bessere Jobchancen sorgen, weil andere Arbeitsstellen erreicht werden? Arbeiten einige von uns in Bürofahrzeugen, die sich an einem als zentral ermittelten Ort mit anderen Fahrzeugen von Kolleginnen und Kollegen für ein kurzes Meeting treffen? Übernehmen die Fahrzeuge immer mehr Funktionen aus den Bereichen Arbeiten, Wohnen und Freizeit, wird dies eine noch stärkere Durchmischung dieser bereits nicht mehr trennscharf voneinander zu unterscheidenden Lebensbereiche nach sich ziehen. Und was passiert mit den Tätigkeiten, die nicht „unterwegs“ erledigt werden können?

Flächenbedarf, Verkehrsaufkommen, Umweltauswirkungen

Aufgrund verbesserter Technologien ist davon auszugehen, dass die Fahrzeuge leiser und sauberer werden. Ein Ziel des neuen Verkehrssystems ist eine effiziente Personenbeförderung. Dies geschieht durch das Navigieren auf den kürzesten Routen, eine sparsamere Fahrweise oder die Nutzung von Leerfahrten für den Güterverkehr. Durch die Ausweitung elektrifizierter Antriebsformen in den Fahrzeugflotten können

Luftreinhaltungsziele in den Städten leichter eingehalten werden. Staubbildung wird durch die intelligenten Fahrzeuge vermieden.

Durch die ständige Bewegung der Fahrzeuge wäre eine Verringerung des Flächenbedarfs durch den Wegfall klassischer Parkplätze denkbar (Heinrichs 2015: 233). Im Spiegel des aktuellen Flächendrucks in Ballungsgebieten wäre dies eine interessante Entwicklung. Die freiwerdenden Flächen könnten beispielsweise der Schaffung dringend benötigten Wohnraumes dienen, aber auch qualitätsvollen Freiräumen Platz geben. Ortsgebundenes Wohnen, Erholen und Arbeiten findet dann zukünftig in vormals gesundheitsschädlichen Räumen statt, z. B. an Hauptverkehrsstraßen oder Kreuzungen, weil diese zu attraktiven Räumen werden. Allerdings müsste zumindest Parkraum für Zeiten geringerer Nutzung und Flächen für das Ein- und Ausseigen vorbehalten werden. Da sich die hochautomatisierten Fahrzeuge zumeist im Besitz privater Unternehmen befinden, wäre eine nachvollziehbare Konsequenz, dass für diese Raumannsprüche keine öffentlichen Flächen kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Die Unternehmen müssten eigene, private Flächen vorrätig halten.

Gegensätzlich zur Effizienzsteigerung kann aufgrund der Attraktivität des Mobilitätssystems und zunehmender Leerfahrten das Verkehrsaufkommen wachsen. Obwohl die einzelnen Fahrzeuge sauberer sind, ist die Gesamtbilanz durch die Produktion, Leerfahrten und die hohe Anzahl an Fahrzeugen, negativ, sodass durchaus mit stärkeren Umwelteinflüssen zu rechnen ist. Dies trifft vor allem zu, wenn mehrere verschiedene Anbieterinnen und Anbieter eigene Fahrzeugflotten vorhalten und dadurch nicht die effizientesten Wegestrecken für die Mitnahme aller möglichen weiteren Mitfahrerinnen und Mitfahrer berechnen, sondern nur die jeweils im eigenen System verfügbaren. Gleichzeitig kommt es durch das erhöhte Verkehrsaufkommen zu Engpässen bei Haltepunkten und Warteplätzen.

Sicherheit

In Zeiten, in denen bei gesellschaftlichen Events, wie Weihnachtsmärkten, hohe Sicherheitsvorkehrungen umgesetzt werden, um Menschen vor dem Missbrauch von Verkehrsmitteln für Gewalttaten zu schützen, ist der Sicherheitsaspekt neuer Verkehrssysteme ein wichtiges Thema. *Durch die Vernetzung und Automatisierung von Fahrzeugen steigt die Anfälligkeit selbiger für Hackerangriffe.* Da dieses Risiko nicht komplett ausgeschlossen werden kann, könnte eine stärkere räumliche Trennung der Fahrzeuge von möglichen Zielen und Opfern eine Konsequenz sein. Werden dazu einzelne Elemente, wie Poller oder dominantere Zonierungen (z. B. Fahrtrinnen),

eingrichtet, ist die Einbindung in ein dichtes barrierearmes Gefüge unterschiedlicher Mobilitätsformen enorm schwierig. Dem gegenüber steht das Vertrauen in die jeweilige Firewall der Mobilitätsanbieter und die jeweilige Programmierung.

Werden hochautomatisierte Fahrzeuge generell so eingerichtet, dass sie keine anderen Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer verletzen können und im Konfliktfall abbremsen, kommt es auf gemeinsamen Verkehrsflächen zu weiteren Problemen. Nicht autonome Fahrzeuge oder Fußgängerinnen und Fußgänger hätten damit eine Art inklusives Vorfahrtsrecht. Statt durch die Vernetzung einen flüssigen Verkehr zu gewährleisten, werden die Fahrzeuge immer wieder abgebremst, verlangsamt und im Verkehrsfluss benachteiligt. Konsequenzen wären hier ebenfalls die räumliche Teilung von Verkehrsflächen oder die Digitalisierung aller Mobilitätsformen und damit die Ausweitung der Möglichkeiten für Hacking.

5 Fazit und Forschungsperspektiven

Die Ergebnisse der Szenariotechnik stellen die Bedeutung der räumlichen Wandlerscheinungen in den Vordergrund und betten sie in eine gesamtsystemische Betrachtung der möglichen Konsequenzen ein. Dabei werden anhand der diskutierten Thesen zahlreiche Fragen aufgeworfen, aber auch für räumliche Entwicklungen spannende Themenfelder identifiziert. Die Zugänglichkeit des szenarisch entwickelten Verkehrssystems ist exklusiv und intransparent. In der Verschränkung von Rating- und Teilhabechancen verstärken die „Monopolisten“ einen gesellschaftlichen Selektionsprozess. Ungleiche Nutzungsbedingungen, z. B. verminderte Erreichbarkeit, sorgen für soziale Disparitäten und Segregation, die sich auch räumlich auswirken werden. Körperliche Bewegung nimmt ab, weil niemand mehr zu Fuß läuft oder mit dem Fahrrad fährt. Dadurch steigen gesundheitliche Risiken, die durch zunehmende Vereinsamung aufgrund fehlender sozialer (realer) Kontakte verstärkt werden können. Die Zentralisierung von bestimmten Angeboten aufgrund größerer Bewegungsradien und die Konzentration auf eine Beschäftigung während der Fahrt bewirken eine Veränderung der Wahrnehmung. Räume werden zu Flickenteppichen von punktuellen Orten, die wir kennen und wo wir Menschen treffen. Die Welt dazwischen wird uns über Karten oder Anzeigen präsentiert, wobei die Auswahl variiert. Was sind die neuen Kriterien, die Räume beispielsweise auch ohne eine Festivalisierung zu Orten werden lassen, die aus dem Transitraum heraustreten?

Die Rahmenbedingungen für die Einführung hochautomatisierten Fahrens werden sich an Folgenabschätzungen zu technischen Auswirkungen und wirtschaftlichen Potenzialen orientieren, müssen aber auch gesamtsystemischen Betrachtungen folgen

und gesellschaftliche und räumliche Konsequenzen mit einbeziehen. Wie sich die zukünftigen Entwicklungen dieser Technologie darstellen, wird durch unterschiedliche Akteurinnen und Akteure ausgehandelt und gesteuert. Die Richtung ist derzeit noch schwer abzuschätzen. Sowohl rechtliches als auch politisches, planerisches, gesellschaftliches und wirtschaftliches Handeln sind Einflussfaktoren. Alle Entscheidungen sind wichtige Stellschrauben für die Gestaltung des Raums. Erkenntnisse zu den Chancen und Risiken sind nicht nur in der Wissenschaft von besonderer Bedeutung, sondern vor allem auch für die Praxis, damit diese über die Entwicklung unserer Räume nachdenken und entscheiden kann. Besonders den Risiken, wie zunehmender Privatisierung und Monopolisierung, sollte zukünftig mithilfe von planerischen Steuerungsmöglichkeiten entgegengewirkt werden. Große Konzerne und Autoaffinität gilt es weder durch Gesetze noch durch Subventionen zu unterstützen. Orte, Räume und Flächen müssen Allgemeingut bleiben und zugänglich sein. Die Gestaltung von Freiräumen darf sich nicht an den Ansprüchen von Maschinen orientieren, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit müssen am Menschen ausgerichtet sein. Es gilt, die Förderung von Segregation über ein neues Mobilitätssystem zu unterbinden und stattdessen Räume und Fortbewegungsmittel zu gestalten und zu ermöglichen, die nutzbar sind – für alle.

Literatur

- ADAC e. V. (Hrsg.) (2017): Die Evolution der Mobilität. Eine Studie des Zukunftsinstituts im Auftrag des ADAC. München.
- Albers, Olaf; Broux, Arno (1999): Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik. Ein Methodenhandbuch für Schule und Hochschule. Weinheim.
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2016): Multilokale Lebensführung und räumliche Entwicklungen. Positionspapier aus der ARL 104. Hannover.
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-01043>
- Bertoncello, Michele; Wee, Dominik (2015): Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world.
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotive-world> (05.05.2019)
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin.
- Clewwell, Regina R.; Mishra, Gouri Shankar (2017): Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States. Davis: Institute of Transportation Studies. University of California.

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2017): Automatisiertes Fahren im Personen und Güterverkehr. Auswirkungen auf den Modal-Split, das Verkehrssystem und die Siedlungsstrukturen. Stuttgart.

EBP Schweiz AG (Hrsg.) (2017): Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Alltag – Denkbare Anwendungen und Effekte in der Schweiz. Schlussbericht Grundlagenanalyse (Phase A). Zürich.

Ecoplan (2018): Abschätzung der ökonomischen Folgen der Digitalisierung in der Mobilität. Machbarkeitsstudie. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung.

EU – European Union (Hrsg.) (2016): EU Reference Scenario. 2016. Energy, transport and GHG emissions. Trends to 2050. Luxemburg.

Europäische Kommission (2018): Saubere Mobilität: Parlament und EU-Staaten einig über neue CO2-Grenzwerte für Autos. Pressemitteilung vom 18.12.2018.

https://ec.europa.eu/germany/news/20181218-co2-grenzwerte-autos_de

Harth, Annette; Scheller, Gitta; Tessin, Wulf (2000): Soziale Ungleichheit als stadtsoziologisches Thema – ein Überblick. In: Harth, Annette; Scheller, Gitta; Tessin, Wulf (Hrsg.): Stadt und soziale Ungleichheit. Opladen.

Heinrichs, Dirk (2015): Autonomes Fahren und Stadtstruktur. In: Maurer, M.; Gerdes, J.; Lenz, B.; Winner, H. (Hrsg.): Autonomes Fahren. Berlin, Heidelberg.

Maurer, Markus; Gerdes, J. Christian; Lenz, Barbara; Winner, Hermann (Hrsg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin.

Préteceille, Edmond (2013): Die europäische Stadt in Gefahr. In: Kronauer, Martin; Siebel, Walter (Hrsg.): Polariserte Städte. Soziale Ungleichheit als Herausforderung für die Stadtpolitik. Frankfurt a. M., 27-50.

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2005): Determinanten der Verkehrsentstehung. Dessau.

WHO – World Health Organization (2007): Steps to health. A European framework to promote physical activity for health. Kopenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Autorinnen

Anne Finger, M. Sc., Wiss. Mitarbeiterin am Institut für Geschichte und Theorie der Architektur, Abteilung Planungs- und Architektursoziologie, Leibniz Universität Hannover

a.finger@igt-arch.uni-hannover.de

Lena Greinke, M. Sc., Wiss. Mitarbeiterin am Institut für Umweltplanung, Abteilung Raumordnung und Regionalentwicklung, Leibniz Universität Hannover

greinke@umwelt.uni-hannover.de

Lisa Kietzke, Dipl.-Ing. M. Sc., Wiss. Mitarbeiterin am Institut für Geschichte und Theorie der Architektur, Abteilung Planungs- und Architektursoziologie, Leibniz Universität Hannover

l.kietzke@igt-arch.uni-hannover.de