AUSGANGSLAGE

DER WANDEL DER EUROPÄISCHEN STADT AM WEG ZUR NEUEN MOBILITÄT

3

Abbildung 3.1.1: Das Spektrum der Entwicklungen – Trends und Teilbereiche

3.1

GESELLSCHAFTLICHER WANDEL ALS ENTWICKLUNGSRAHMEN DER MOBILITÄT

Abbildung 3.1.2: Wechselwirkungen unterschiedlicher Dimensionen des gesellschaftlichen Wandels

Quelle: AVENUE21

Die moderne Gesellschaft befindet sich in einem raschen, intensiven und umfassenden Wandel. Der erste wesentliche Grund liegt in der zunehmenden Dynamik der Globalisierung, die insbesondere die Handelsbeziehungen, die Finanzkapitalmärkte und damit den ökonomischen Wettbewerb zwischen Nationalstaaten forciert, aber auch den kulturellen Austausch ausweitert. Eine wesentliche technische Voraussetzung hierfür bildet die globale Kommunikation im Internet 2.0 (s. Kap. 3.1.1). Der zweite wesentliche Faktor für den gegenwärtigen gesellschaftlichen Wandel ist die zunehmende Digitalisierung/digitale Transformation im Kontext eines breiten und vielfältigen technologischen Wandels. Sie betrifft nicht nur aktuelle und künftige Arbeitsmärkte, sondern ermöglicht und unterstützt weitere Formen des technologischen Wandels und hat einen erheblichen Einfluss auf alltägliche Praktiken (s. Kap. 3.1.2).

Während die beiden genannten Aspekte des gesellschaftlichen Wandels ökonomisch und technologiegetrieben sind, weist der ökologische Wandel vor allem auf die Folgen (1) der intensiven Ausbeutung der Rohstoffe auf globaler Ebene sowie (2) der lokalen Umweltbelastungen hin, an denen der Verkehr einen relevanten Anteil hat (s. Kap. 3.1.3). Mit der Urbanisierung – der zunehmenden Verstädterung – ist ein vierter Wandel von Bedeutung (WBGU 2016): Auch wenn die demographischen Veränderungen aufgrund des Bevölkerungswachstums vor allem Asien und Afrika betreffen, sind sie auch in Europa durch die Verschiebung der Bevölkerungsdynamik in die großstädtischen Agglomerationen von Relevanz (s. Kap. 3.1.4).

Der fünfte hier behandelte Aspekt des gesellschaftlichen Wandels bezieht sich auf die veränderte Form des politisch-planerischen Steuern durch das Einbeziehen weiterer AkteurInnen („governance“; s. Kap. 3.1.5). Abschließend werden die Auswirkungen der angesprochenen Trends auf die (europäischen) Gesellschaften hinsichtlich der sozioökonomischen, soziodemographischen, soziokulturellen und sozialräumlichen Aspekte betrachtet (Dangschat 2019; s. Kap. 3.1.6).

3.1.1 GLOBALISIERUNG

Die Globalisierung ist kein neuer Trend – einige AnalytikerInnen datieren ihn bereits in die weltweiten Handelsbeziehungen der griechischen und römischen Imperien oder zumindest der Hanse zurück (Jeute 2017). Seit Ende der 1960er Jahre wird unter dem Begriff der Globalisierung eine erneute Forcierung der Handelsbeziehungen, die Öffnung der Finanzkapitalmärkte (Bretton-Woods-Abkommen), der Abbau von Importrestriktionen (Zölle, industrielle Normen, Auflagen gegenüber Direktinvestitionen aus dem Ausland), die

Ausweitung des Weltluftverkehrs (Open-Skies-Abkommen) und vor allem der Auf- und Ausbau des Internet verstanden. Mit Japan und Südkorea und der Entwicklung in weiteren Schwellenländern Südamerikas und Asiens sowie letztlich mit der Öffnung (ehemals) kommunistisch geprägter Staaten hin zur Marktwirtschaft hat sich die Konkurrenz der Produktionsstandorte und Handelsbeziehungen in der Triade aus Europa, Ost- und Südostasien sowie Nordamerika ausgeweitet, was zudem eine Verschiebung von Produktionsstandorten und ökonomischen Machtstrukturen von den Staaten der „Ersten Welt“ zu den aufkommenden Schwellenländern (BRIC-Staaten, Tigerstaaten) nach sich zog (Ohmae 1985, Beck 1997).

Mit dem Internet und insbesondere der Interaktivität des Internet 2.0 wurde nicht nur weltweit die Kommunikation in Echtzeit ermöglicht, zunehmend finden Transfers zwischen Computern und mit digital verbundenen Gerätschaften nach vorgegebenen Algorithmen statt (Finanzmarkt, Handelsbeziehungen, aktuell auch Produktionen). Durch die ausgeweiteten Produktions- und Handelsbeziehungen treten Nationalstaaten und Gesellschaften in einen konkurrenzgetriebenen Kontakt zwischen unterschiedlichen Wirtschaftsordnungen, wohlfahrtsstaatlichen Handlungen, Politikstilen, Wertvorstellungen und Alltagspraktiken.

Für die Automobilindustrie, die Entwicklung von avF und deren Einführung hat dieser globale Wettbewerb erhebliche Folgen (Porter & Heppelmann 2014). Neben der zunehmenden Konkurrenz zwischen Automobilherstellern aufgrund der neuen Marktteilnehmer (zuerst Japan, dann Korea, China und Indien) drängen zunehmend auch Zulieferbetriebe (Bosch, Continental), Medienfirmen (Samsung) und IT-Unternehmen (Waymo, IBM, NVIDIA, Aurora) sowie Mobilitätsdienstleister (Uber, Lyft) in den Herstellungsprozess von Fahrzeugen der „nächsten Generation“ (Bormann et al. 2018). Zudem verschieben sich die bedeutenden Absatzmärkte in die stark wachsenden Volkswirtschaften, die sich in Geschäftsmodellen, staatlichen Regulationen und Nachfragen unterscheiden.

Die öffentliche Hand steuert die Entwicklung auf unterschiedlichen verkehrspolitischen Ebenen z. B. durch die Regulation von Geschäftsmodellen (etwa durch Partnerschaften mit ausländischen Investoren) und auch über Forschungsförderung. Weitere Steuerungsmöglichkeiten wirken indirekt oder direkt auf die Zukunft von avF, etwa durch gesetzte Grenzwerte zulässiger Emissionen oder auch Voraussetzungen für die Zulassung von hoch- und vollautomatisierten Fahrzeugen (s. Kap. 3.1.4). Die jeweilige Bevölkerung unterscheidet sich zudem weltweit hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Affinität zu neuen Technologien und insbesondere auch der Akzeptanz von hoch- und vollautomatisierten Fahrzeugen (Ernst & Young 2013; Eimler & Geisler 2015; Fraedrich & Lenz 2015a, b; Detecton Consulting 2016; Fraedrich et al. 2016; Deloitte Development 2017a, b).

3.1.2 DIGITALE TRANSFORMATION UND TECHNOLOGISCHER WANDEL

Der Begriff „Digitalisierung“ bedeutet eigentlich die Überführung analoger Mess- und Steuerungsgrößen in diskrete (abgestufte) Werte, um diese mit Computern verarbeiten zu können. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird unter Digitalisierung jedoch die Einführung und verstärkte Nutzung digitaler Übertragungstechnik in der Wirtschaft, im öffentlichen Leben und im privaten Alltag verstanden. Für diesen an Dynamik gewinnenden Prozess werden auch Begriffe wie „Digitale Transformation“, „Digitale Revolution“ oder „Vierte industrielle Revolution“ verwendet (Giffinger et al. 2018). In diesem Rahmen treten nicht nur mehr, sondern auch neue Qualitäten von Daten und deren Verarbeitung auf (Big Data).

Im Kontext der digitalen Transformation ist insbesondere von Industrie 4.0, dem Internet der Dinge (Internet of Things - IoT), der künstlichen Intelligenz (KI) und der „Augmented Reality“ (AR) die Rede. Unter Industrie 4.0 versteht man eine umfassende Digitalisierung der industriellen Produktion, die dabei mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik vernetzt wird; die Mensch-Maschine-Schnittstellen werden neu definiert. Technische Grundlagen hierfür sind intelligente und digital vernetzte Systeme. Mit ihrer Hilfe soll eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich werden: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander (Bauernhansl et al. 2014).

Im Zuge des IoT werden sehr unterschiedliche Endgeräte miteinander verbunden und vernetzt – neben dem Laptop, Notebook und Smartphone sind es Haushaltsgeräte, Haustechnik (Smart Home), „wearable devices“ (tragbare Computertechnologie) und künftig auch avF, die der damalige deutsche Verkehrsminister Alexander Dobrindt im Jahr 2017 als „third space“ (neben Wohnung und Arbeitsplatz) bezeichnete. Kern des IoT sind die Weiter- und Neuentwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK; Chui et al. 2010).

Das IoT ist auch ein wesentlicher Treiber gerade des vernetzten Fahrens, weil in diesem Zusammenhang On-trip-Daten personenbezogen erzeugt und entsprechend kapitalisiert werden können. Die vor allem durch vernetztes Fahren gewonnenen Daten tragen zu einer sichereren und effizienteren Steuerung der Verkehrsflüsse bei und ermöglichen eine effektivere Mobilitätsdienstleistung (s. Kap. 3.3). Weiters werden datenbasierte Geschäftsmodelle möglich. Diese können auch steuernd wirken, wenn die Nutzung der Verkehrswege und des öffentlichen Raums gemäß der jeweiligen Nutzungsintensität (durch die öffentliche Hand) oder der aktuellen Nachfrage (durch den Mobilitätsdienstleister) bepreist wird (POLIS 2018, S. 5).

In diesem Zusammenhang ist die künstliche Intelligenz von immenser Bedeutung, weil lernende Computernetzwerke und Endgeräte eine wesentliche Voraussetzung dafür sind, dass die Steuer- und Kontrollmechanismen des avV effizient und effektiv eingesetzt werden können. Auch im Straßenraum könnten künftig Menschen und künstlich intelligente Maschinen kommunizieren und kooperieren. Damit stellen sich jedoch verstärkt Fragen der technologischen Überwachung, der persönlichen Freiheit und der Verwertung von Daten des öffentlichen Raums der Straße (Boeglin 2015; Mitteregger 2019).

Unter „Augmented Reality“ wird die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung verstanden. Diese Information kann alle menschlichen Sinne ansprechen. Häufig wird unter AR jedoch nur die visuelle Darstellung von Informationen verstanden, also die Ergänzung von Bildern oder Videos mit computergenerierten Zusatzinformationen oder virtuellen Objekten mittels Einblendung oder Überlagerung. Bereits jetzt wird bei innovativen Fahrzeugen damit geworben, dass man bei der Fahrt die reale Welt ausblenden und durch eine virtuelle Welt ersetzen kann. Neben der breiten Anwendung im Gaming-Bereich kann AR beispielsweise in der Diskussion künftiger Alternativen der Stadtentwicklung eingesetzt werden, worunter auch Präsentation, Gestaltung und Steuerung eines künftigen avV mit entsprechenden Verkehrsbauten gehören (Car Trottle 2017).

Neben den technologischen Entwicklungen im Kontext der digitalen Transformation gibt es weitere im Bereich der Speicherungs- und Sensortechnik, welche die Voraussetzung für eine angemessene, leistungsfähige Wahrnehmungsfähigkeit von Informationen, eine Verarbeitung in Echtzeit und die Entscheidung des Fahrverhaltens von avF sind (Soteropoulos et al. 2019).

3.1.3 ÖKOLOGISCHER WANDEL

Der ökologische Wandel besteht zum einen im Klimawandel, der sich insbesondere in einer Aufheizung der Atmosphäre der Erde mit entsprechenden Folgen für den Meeresspiegel, die Luft- und Wasserströmungen und damit letztlich des Wetters zeigt (Dürre, Starkregen mit Überschwemmungen, Murenabgänge, Auftauen des Permafrostes, Aufheizen insbesondere der Städte). Zum anderen besteht der ökologische Wandel in einer extensiven Ausbeutung von natürlichen, insbesondere nichtregenerierbaren Ressourcen (WBGU 2016). Die Ursachen liegen in den Auswirkungen der menschlichen Zivilisation, ihren Wachstumsvorstellungen, Wirtschaftsweisen und nichtnachhaltigen Lebensstilen (Brundtland 1987, S. 1).

Um die Temperatur der Erdatmosphäre nicht über 2 °C steigen zu lassen, wurde bei der 21. UN-Klimakonferenz in Paris im Jahr 2015 von knapp 200 Staaten be-

schlossen, die Emissionen schädlicher Treibhausgase zu begrenzen (insbesondere von Kohlendioxid – CO₂ und Stickoxiden – NO_x). Bei der Folgekonferenz in Kattowice im Jahr 2018 wurden einheitliche Maßstäbe zur Messung und zum Vergleich nationaler und regionaler Entwicklungen beschlossen. Bisherige Grenzwerte wurden jedoch von den meisten Ländern nicht erreicht, wobei vor allem der straßengebundene Verkehr für einen weiterhin wachsenden Ausstoß an Treibhausgasen sorgt (EEA 2017).

Insbesondere im Verkehrssektor konnten folglich bislang die notwendigen Einsparungen trotz aller technologischen Fortschritte nicht erreicht werden: In Deutschland haben die Emissionen im Zeitraum zwischen 1990 und 2014 von 1.248 auf 902 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent abgenommen (–25,4 %), wobei im Verkehrssektor innerhalb dieser 24 Jahre lediglich 1,9 % CO₂-Äquivalent eingespart wurden (von 163 auf 160 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent; BMUB 2016, S. 8). Die angestrebten Einsparungen im Verkehrssektor von 40 % bis 42 % bis zum Jahr 2030 sollen – laut des eingebetteten „Klimaschutzkonzeptes Straßenverkehr“ (BUMB 2016, S. 49–55) – mittels der Förderung alternativer Antriebe, des öffentlichen Verkehrs (ÖV), des Schienenverkehrs und des Rad- und Fußverkehrs, d. h. über einen veränderten Modal Split, aber auch durch eine Digitalisierungsstrategie und einen höheren Anteil „sauberer Energie“ erreicht werden. Die dazu notwendigen Verhaltensänderungen in Politik und Verwaltung sowie der Bevölkerung bleiben in dieser Strategie jedoch unberücksichtigt.

Die Ursachen für das Verfehlen der Einsparungsziele im Verkehrsbereich sind Lock-in- und Rebound-Effekte, die sich in Folge einer raumgewordenen Autoabhängigkeit ergeben. Außerdem werden Effizienzsteigerungen in der Antriebstechnik durch immer größere, schwerere und hubraumstärkere Fahrzeuge getilgt und die Nachfrage nach eben diesen Fahrzeugen steigt: 15,2 % der Neuzulassungen in Deutschland im Jahr 2017 waren SUVs, was einen Zuwachs von 22,5 % gegenüber 2016 bedeutet (Kraftfahrt-Bundesamt 2018). Hinzu kommt, dass im statistischen Mittel längere Strecken zurückgelegt werden sowie schneller gefahren wird (für Österreich: Tomschy et al. 2016, S. 97). Schließlich ist die Bereitschaft der Gesetzgebung zu gering, entsprechende Vorschriften zum Ausstieg aus fossilen Antrieben zu erlassen (Canzler 2015).

Für batteriegetriebene Elektrofahrzeuge und für die Automatisierung und Vernetzung muss in zunehmendem Maße auf knappe Rohstoffe (Silizium, Kobalt, Seltene Erden etc.) zurückgegriffen werden, deren Gewinnung und Recycling zudem wenig umweltfreundlich ist und die oftmals unter inakzeptablen Arbeitsbedingungen abgebaut werden. Auch entsprechende Fahrzeugmodule werden oftmals unter sehr schlechten, nicht tragbaren Arbeitsbedingungen hergestellt.

3.1.4 URBANISIERUNG

Parallel zu demographischen und ökonomischen Entwicklungen in den Schwellenländern findet eine starke Urbanisierung statt, insbesondere in Asien und Afrika. Das Erreichen der 50-Prozent-Marke von Menschen, die 2007 weltweit in Städten lebten, wurde zwar von der UN gefeiert (UN 2008) und das aktuelle Jahrhundert von der OECD (2015) und dem Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“ (WBGU 2011) als „Jahrhundert der Metropolen“ ausgerufen, doch die Urbanisierung geht nicht nur mit spektakulären Skylines und technologischen Innovationen einher, sondern auch mit zunehmenden sozioökonomischen Polarisierungen, starken Stadt-Land-Gegensätzen, dem Verlust traditioneller Werte, einem hohen Energiekonsum und hohen Emissionen.

Die Urbanisierung in Europa drückt sich weniger als ein quantitativer, sondern vielmehr als ein qualitativer Prozess aus. Zwar wird auch hier der bereits hohe Urbanisierungsgrad von 74 % weiter ansteigen (UN 2018), doch die Dynamik zeigt sich eher in einer Verschiebung von Klein- in Großstädte und vom ländlichen Raum in urbane Agglomerationen.

Mit diesem Wandel gehen zum einen Steuerungsprobleme der Unter- und Überlastung von Infrastrukturen einher, zum anderen steigen die Lebenshaltungskosten innerhalb der Kernstädte (insbesondere Wohn-, aber auch gewerbliche Mieten) stark an, was zu Verdrängungseffekten von Haushalten mit mittleren und geringeren Einkommen an die regionale und ökonomische Peripherie führt (Gentrifikation). Urbanes Leben bedeutet auch eine Intensivierung des Wertewandels und eine zunehmende kulturelle Vielfalt, die teilweise als überfordernd wahrgenommen wird (Dangschat 2015a). Gerade die damit einhergehenden urbanen Lebensstile sind kaum nachhaltig, auch wenn auf das zunehmende Car-Sharing in den Großstädten eine große Hoffnung gelegt wird (Gossen 2012).

In Großstädten werden gute Voraussetzungen dafür gesehen, die Mobilitätswende produktiv mitzugestalten. Hierfür steht die sogenannte 3-V-Strategie:

- **vermeiden:** das Vermeiden von Fahrten, insbesondere umweltschädlichen Fahrten
- **verlagern:** weitgehender Ausstieg aus der ausschließlichen Automobilität hin zu einer möglichst autofreien Multimodalität (Nutzen des Umweltverbundes aus öffentlichen Verkehrsmitteln, Radfahren und Zufußgehen)
- **verbessern:** unterschiedliche Aspekte im Rahmen der funktionalen Verbesserung des öffentlichen Raums (z. B. der Lebens- und Aufenthaltsqualität)

Als Teil des Umstiegs wird in Großstädten ein oftmals breites Angebot an gewinnorientiertem, „free-floating“ Car-Sharing gesehen, was zwar dazu beiträgt, dass die Kfz-Zulassungszahlen in Städten in der jüngsten Zeit rückläufig waren und die Zahl der Pkws im Straßenraum leicht rückläufig ist, die Zahl der (kurzen) Fahrten jedoch hat zugenommen (VCÖ 2017). Damit steht das Car-Sharing in Konkurrenz zur aktiven Mobilität resp. zum ÖV. Ein Car-Sharing auf der Basis von avF würde weitere Gewinnerwartungen (also weitere Anbieter), geringere Kosten und mehr Komfort, also mehr spontane Fahrten und Fahrten aus Bequemlichkeit, bedeuten.

3.1.5 VOM GOVERNMENT ZUR GOVERNANCE

Bereits in den 1990er Jahren sind öffentliche Verwaltungen in die Kritik geraten, nicht ausreichend effizient zu handeln. Seitens der Wirtschaft wurde der Druck erhöht, ein „neues Verwaltungsmanagement“ (New Public Management) einzuführen. Die bürokratische, zentralistische und hierarchische Steuerung sollte durch eine ergebnisorientierte, transparente und dezentrale Steuerung ersetzt werden. Statt vorgegebener enger Regeln sollte es verstärkt um die Orientierung am Ergebnis gehen, was durch eine Kostenrechnung (statt Kameralistik), eine Produktorientierung, einen Leistungsvergleich und ein Kontraktmanagement erreicht werden sollte. Mit der Einführung von „Verantwortungszentren“ und „flachen Hierarchien“ sollte der interne und externe Wettbewerb erhöht und die Eigenverantwortung gestärkt werden (Jann et al. 2006).

Neben der Kritik aus Kreisen der Wirtschaft wurde auch die Unzufriedenheit der BürgerInnen mit der öffentlichen Verwaltung seit den 1990er Jahren zunehmend stärker. Gerade bei der Stadt- und Quartiersentwicklung fühlten sich viele zu wenig in Diskussionen und Entscheidungen eingebunden. Daraus entstand eine zunehmende Forderung nach Partizipation und „co-creation“ (Sinning 2008) – dieser Prozess wird häufig auch als „Übergang vom Government zur Governance“ bezeichnet (Heeg & Rosol 2007, S. 504; Bröchler & Lauth 2014).

In der staats- bzw. politikwissenschaftlichen, aber auch in der organisationssoziologischen bzw. betriebswirtschaftlichen Diskussion kennzeichnet der Begriff „Governance“ oftmals zugleich die Abkehr von vornehmend auf imperative Steuerung ausgerichteten Strukturen („command and control“). Vielmehr sollen unter Rückgriff auf Elemente der Eigenverantwortung die zu steuernden Organisationen, Einheiten oder AkteurInnen eine aktive Rolle in der Bewältigung der jeweiligen Aufgaben bzw. Herausforderungen einnehmen.

Zusätzlich beinhaltet der Begriff „Governance“ häufig auch Formen der Kooperation mehrerer AkteurInnen. Im politischen Umfeld ist der Ausdruck in Ergänzung oder auch als Ersatz zum Begriff „Government“ (Regierung)

entstanden und soll ausdrücken, dass innerhalb der jeweiligen Einheit die Steuerung und Regelung nicht nur vom Staat als „Erstem Sektor“, sondern auch von der Privatwirtschaft als „Zweitem Sektor“ und vom „Dritten Sektor“ – Vereine, Verbände, Interessenvertretungen – durchgeführt werden können (Heeg & Rosol 2007, S. 504; Hamedinger 2013, S. 62). Privatwirtschaftliche und zivilgesellschaftliche AkteurInnen werden folglich als Ressourcen und Instrumente anerkannt, die gemeinsam mit der lokalen Politik und Verwaltung steuernd eingreifen. Dementsprechend wandeln sich nicht nur die Akteurslandschaften, sondern auch die Zuständigkeiten, Verantwortungen, Kompetenzen sowie die Fähigkeit zur Herrschaftsausübung. Mit der Vervielfältigung von AkteurInnen und Interessen in politisch-planerischen Entscheidungsprozessen nimmt auch die Komplexität von Institutionen und Regelstrukturen und damit der Kommunikations- und Abstimmungsbedarf kontinuierlich zu. Vor diesem Hintergrund der Diversifikation von Akteursinteressen und der Komplexitätssteigerung ist es entscheidend, in welche Richtung sich politisch-planerische Steuerung in Zukunft orientiert.

Daher wurde bei der Konzeption der Szenarien (s. Kap. 5.2) idealtypisch von drei unterschiedlichen Formen politisch-planerischer Steuerung ausgegangen. Dabei werden die Sektoren Markt, Staat und Zivilgesellschaft in unterschiedlichem Ausmaß in den Mittelpunkt gerückt. Auf Grundlage der jeweiligen Charakteristika von Markt, Staat und Zivilgesellschaft wird verdeutlicht, in welche Richtung sich Herrschafts- und Machtverhältnisse in politisch-planerischen Steuerungsprozessen verschieben und damit wesentlich auf den Einsatz von avF wirken können.

Es ist bislang noch offen, wie „die Politik“ die Herausforderungen des avV annehmen wird. Die ExpertInnen sind sich einig, dass es wichtig ist, sich möglichst frühzeitig auf diese Aufgaben einzulassen (Fagnant & Kockelman 2015); schon allein, um den Rückfall in eine autogerechte Stadtentwicklung (weitgehend) zu vermeiden (Jones 2017). Zum einen ist zu erwarten, dass sich die Schwerpunkte in der Politik und planenden Verwaltung zwischen der EU und den meisten Nationalstaaten von denen auf der regionalen und lokalen Ebene unterscheiden. Während Erstere stärker die Wettbewerbssituationen betonen (Kauffmann & Rosenfeld 2012), werden in Kommunen und Regionen die Folgen des Verkehrs sichtbar und rücken in den Fokus der Planung und Politik.

3.1.6 SOZIALER WANDEL

Bezüglich der Überlegungen zur Verstärkerung wurde bereits auf einige Punkte des sozialen Wandels verwiesen, insbesondere den Wertewandels und die sich veränderten Lebens- und Mobilitätsstile. Unter sozialem Wandel werden in der Regel drei Aspekte verstanden:

- *Sozioökonomischer Wandel*
Hierunter werden vor allem die zuletzt wieder deutlich steigenden Unterschiede der Einkommen und insbesondere der Vermögen verstanden (Bach 2013, Castells-Quintana et al. 2015). Hinzu kommen eine veränderte bzw. zwischen und innerhalb von Nationalstaaten unterschiedliche Sozialpolitik und regional unterschiedliche Arbeitsmarktrisiken.
- *Soziodemographischer Wandel*
Mit diesem Begriff wurde lange die zunehmende Zahl von kinderlosen und kleinen Haushalten („Versingelung“; Hradil 1995) und die zunehmende Alterung von modernen Gesellschaften aufgrund steigender Lebenserwartung und rückläufiger Fruchtbarkeit verstanden (Wehrhahn 2016). In jüngster Zeit prägen jedoch Themen wie Migration, Flucht und Integration diesen Bereich.
- *Soziokultureller Wandel*
Dieser versteht sich vor allem als ein Wertewandel (einschließlich der Pluralisierung von Werten), ein Herauslösen aus traditionellen Bindungen (Individualisierung) und eine verstärkte Rückbettung in Wertegemeinschaften (soziale Milieus), die sich in einer neuen Vielfalt von Lebensstilen zeigen (Dangschat 2014).

Diese Kategorien bewirken aufgrund unterschiedlicher Präferenzen und Zwänge hinsichtlich der Wohnstandortwahl, des Aufenthalts im öffentlichen Raum, der Mobilität etc. jedoch sehr unterschiedliche Verteilungsmuster (Segregation) und Verhaltensweisen – es ist also mit den sozialräumlichen Umstrukturierungen von einer vierten Dimension des sozialen Wandels auszugehen. Dieser vierte Aspekt ist insbesondere deshalb bedeutsam, weil viele Aussagen zur Einführung und Akzeptanz des avV auf nationaler Ebene oder ohne jeglichen Raumbezug (Verkehrsnetz, Siedlungsstrukturen, Angebots- und Nachfrage-Profile, Erreichbarkeiten) getroffen werden.

Auf der Ebene des Wertewandels haben sich die oben beschriebenen Aspekte des gesellschaftlichen Wandels nicht einheitlich, sondern eher polarisierend niedergeschlagen und neue gesellschaftliche Trennlinien („die feinen Unterschiede“; Bourdieu 1987) erzeugt und bestehende (Xenophobie) vertieft. Während jüngere Generationen, besser gebildet und technikaffin, eher positiv in die Zukunft schauen, ist ein zunehmender Teil der Gesellschaft eher verunsichert und verängstigt. Das gilt insbesondere für jene Gruppen, die als „Modernisierungsverlierer“ den Anschluss an die ökonomische Entwicklung („Fahrstuhl-Effekt“; Beck 1986) verloren haben resp. den Wertewandel nicht mitgehen konnten. Insbesondere die Mittelschichten und beginnend auch die Eliten sind von diesen neuen Verunsicherungen betroffen (Zweck et al. 2015).

Darüber hinaus hat das Web 2.0 einen wesentlichen Einfluss auf eine veränderte Kommunikation, ein verändertes Zeitmanagement des Alltags und letztlich auch auf die Um- und Neugestaltung von sozialen Beziehungen. Hier zeigt sich die Zweiseitigkeit technologischer Entwicklungen in besonderem Maße, sind doch Smartphones und Tablets die Voraussetzung dafür, dass neue Geschäftsmodelle möglich werden, soziale Beziehungen gegenüber „Fremden“ auf pragmatischen Ebenen aufgebaut (Tausch oder Teilen von Informationen, Zeit und Gebrauchsgegenständen) und soziale Innovationen ermöglicht werden. Beispielsweise konnte sich die Sharing Economy erst aufgrund des Web 2.0 durchsetzen und auch Crowdfunding und das Nutzen der Schwarmintelligenz wäre ohne diese Technologie nicht möglich (Dangschat 2015b).

Auf der anderen Seite ist das Internet die Voraussetzung für das rasche Verbreiten von Fake News, von Hasskommentaren aus der Anonymität des Netzes heraus, von demokratiefeindlichen Aktionen („disruptive democracy“; Bloom & Sancino 2019) und von vielfältigen Formen der Cyberkriminalität und des Hackings. Zudem können mittels entsprechender „intelligenter Algorithmen“ Diskussionen und demokratische Wahlkämpfe durch Social Bots manipuliert werden.

Die Verunsicherung von Teilen der Bevölkerung ist in Deutschland und insbesondere Österreich besonders stark, was sich u. a. in der weit verbreiteten Skepsis gegenüber der avM zeigt (Fraedrich & Lenz 2015a, 2015b). Auch an der hohen Bedeutung, die ExpertInnen in der Befragung dem Bereich der Daten (im Positiven wie im Negativen) zumessen (s. Kap. 3.4), lässt sich dieser Trend ablesen.

Wie oben kurz skizziert, hat der vielfältige und in Teilen grundlegende gesellschaftliche Wandel einen großen Einfluss auf die künftige Mobilität. Es gibt dabei beharrende Elemente, die sich als Lock-in-Effekte auswirken, innovative, die jedoch bestehende Rebound-Effekte verstärken und neue erzeugen, und disruptive, die zur weiteren Verunsicherung großer Teile der Gesellschaft beitragen. Die Frage, ob und in welcher Form vor diesem Hintergrund die avM dabei hilft, nicht nur die aktuellen Probleme der (urbanen) Mobilität zu lösen, sondern auch einen Beitrag zum gesellschaftlichen Zusammenhalt zu leisten, ist vorerst noch offen (s. Kap. 4.3). In jedem Fall bedeutet diese Herausforderung der technologischen Entwicklungen vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Wandels, dass Politik und planende Verwaltungen sowie Unternehmen und Zivilgesellschaft diese Herausforderungen annehmen und die eigentliche Frage klären müssen, inwiefern sich Städte den avF resp. der avM einfach anpassen wollen oder ob sie nur jene Geschäfts- und Mobilitätsmodelle zulassen sollen, die dabei helfen, Ziele einer nachhaltigen Stadt- und Verkehrsentwicklung durchzusetzen (Rupprecht et al. 2018).

3.2

DIE EUROPÄISCHE STADT: ANALYSERAHMEN UND POLITISCH-PLANNERISCHES LEITBILD

Wenn hier von der „Europäischen Stadt“ gesprochen wird, dann in dem Bewusstsein, dass dieser Begriff – und die damit verbundenen Zuschreibungen – vor allem in jüngerer Zeit auch kritisch hinterfragt wurde (Rietdorf 2001, Hassenpflug 2002, Häußermann 2005, Kazepov 2005, Brake 2011, Siebel 2015). Zum einen wird vor dem Hintergrund zunehmender medialer Vernetzung, der Globalisierung von Warenströmen, Finanztransaktionen und (urbanen) Kulturen sowie zunehmenden regionalen und transnationalen Verflechtungen sozialer Milieus grundsätzlich bezweifelt, ob es überhaupt noch „Stadt“ im Gegensatz zum „ländlichen Raum“ gibt (Saunders 1987). Zum anderen wird – letztlich aufgrund des Stadtwachstums in den sich rasch ökonomisch entwickelnden Ländern – das 21. Jahrhundert vom Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU 2016) als das „Jahrhundert der Städte“ bezeichnet (The Urban Task Force 2003, Läpple 2005, Dangschat 2010).

Jenseits dessen hält sich ein Bild über die Europäische Stadt, die sich in funktionaler und architektonischer Vielfalt, Geschlossenheit und Gestaltung des öffentlichen Raums verbunden mit Erlebnisdichte als „Urbanität“ zeigt. Aus kultur-, sozial- und geisteswissenschaftlicher Sicht bedeutet sie zum anderen einen Ort der Bürgerlichkeit, der Selbstorganisation, der Arbeitsteilung und sozialen Vielfalt, der Toleranz, der (zivilisierten) Fremdheit und Distanz.

Das Konzept der Europäischen Stadt ist von Max Weber (1921) als „okzidentale Stadt“ in Abgrenzung zur „orientalischen Stadt“ entwickelt worden. Weber sah sie – durch den Markt – als wirtschaftliches und soziales Zentrum geprägt. Simmel (1903) betrachtete sie als Ort der Geldwirtschaft und einer zunehmend rationalen Lebensweise. Aktuell wird die Europäische Stadt entweder der „Amerikanischen Stadt“ gegenübergestellt (Bagnasco & Le Galès 2000, Kaelble 2001, Le Galès 2002, Giersig 2005, Häußermann & Haila 2005) oder im Rahmen des postkolonialen Ansatzes als Teil des Globalen Nordens gegenüber den Städten des Globalen Südens betrachtet (Gugler 2004, Grant & Nijman 2006, Robinson 2006, Simon 2006, Haferburg & Oßenbrügge 2009, Diez & Scholvin 2017).

Auch wenn durchaus bezweifelt wird, ob die „charakteristischen Merkmale“ der Europäischen Stadt wie die

kommunale Selbstverwaltung, die Rolle der aktiven StadtbürgerInnen, die Erosion des Gegensatzes aus Öffentlichkeit und Privatheit innerhalb der aktuellen Entwicklung noch Bestand haben (Sennett 1983, Siebel 2015), kann umgekehrt argumentiert werden, dass die Fähigkeit, auf aktuelle Prozesse flexibel zu reagieren, ebenfalls ein Charakteristikum der Europäischen Stadt ist (Sennett 2018, BBSR 2010).

Im Zentrum unserer Überlegungen zu den Auswirkungen der avM auf die Europäische Stadt steht der Zusammenhang von Stadtgesellschaft, Stadtplanung und Stadtpolitik hinsichtlich der sich wandelnden ökonomischen, ökologischen, sozialen und baukulturellen Zielsetzungen. Das setzt voraus, dass die Europäische Stadt mehrdimensional verstanden und interdisziplinär bearbeitet wird.

Ein wesentlicher politisch-planerischer Aspekt der Europäischen Stadt ist im Rahmen eines subsidiären Prinzips die relativ hohe Autonomie von Stadtpolitik und -planung. In diesem Zusammenhang werden nationale Aufgaben auf die regionale/lokale Ebene delegiert und finanziell durch Transferzahlungen der Nationalstaaten abgesichert (Siebel 2004). Diese Bindung von Städten an Staaten macht sie jedoch auch für Umstrukturierungen des Wohlfahrtsstaates anfällig, im Zuge dessen Aufgaben ohne entsprechende Finanzierung „nach unten“ verlagert werden (Jessop 1992, Brenner 2004). Vor diesem Hintergrund wurde auch die Europäische Stadt zu einer „unternehmerischen Stadt“ (Harvey 1989, Häußermann 2001) – der frühere Hamburger Bürgermeister Dohnanyi war der erste Bürgermeister einer deutschen Stadt, der sie als ein Unternehmen definierte (Dohnanyi 1983, Dangschat 1992).

Aktualität und Bedeutung der finanziellen Autonomie zeigen sich auch im Bezug zu möglichen fiskalischen Wirkungen des avV, die im Zuge des Projekts für Wien untersucht wurden (Soteropoulos et al. 2018b; s. auch Kap. 4.3). Parallel zu den skizzierten Trends der Stadtentwicklung kann die Verkehrs- und Mobilitätsplanung der Europäischen Stadt in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg in drei unterschiedliche Phasen gegliedert werden (s. Kap 3.2.1 bis 3.2.3 sowie Abbildung 3.2.4 und 3.2.5).

Abbildung 3.2.1: Dimensionen der Europäischen Stadt

3.2.1 DIE ZERSTÖRUNG DURCH DEN WIEDERAUFBAU – PHASE 1

Die weitgehende Zerstörung durch den Zweiten Weltkrieg ermöglichte eine Distanzierung von der Industriestadt der Enge, der Sorgen und des Überlebenskampfes. Licht, Luft und Sonne sollten aufgehen und es wurde daraus – orientiert an der „Charta von Athen“, einem beinahe verloren gegangenen Pamphlet eines Treffens von Mitgliedern der CIAM (Congrès International d'Architecture Moderne) und unter der Federführung von Le Corbusier – das Konzept der „aufgelockerten und gegliederten Stadt“ entwickelt (Göderitz et al. 1957; s. Abbildung 3.2.2). Neben den Kriegszerstörungen trug die daraus folgende Orientierung an der funktionalen Trennung zur weiteren „Zerstörung“ der traditionellen Europäischen Stadt bei: ihrer städtebaulichen Strukturen, der Vorstellungen von Urbanität und des gesellschaftlichen Zusammenhalts.

Die Nachkriegszeit brachte auch die rasante Zunahme der autoorientierten Mobilität. Das Auto, von Henry Ford als „Universalmodell“ konzipiert, das sich auch die ArbeiterInnen der Fabrik leisten können sollten, vom Dritten Reich als „Volkswagen“ instrumentalisiert, wurde nun als Symbol des Wirtschaftswunders und des „Wir sind wieder jemand!“ hochstilisiert. Unter diesen Bedingungen war man bereit, dem Auto reichlich Platz einzuräumen und die Städte autogerecht zu entwickeln – mit dem Konzept der „autogerechten Stadt“ von Hans Bernhard Reichow, der dazu 1959 eine konzeptionelle, jedoch nach unterschiedlichen Verkehrsarten differenzierte planerische Grundlage entwickelte. In der Fol-

gezeit geriet die Vorstellung der autogerechten Stadt vollkommen aus den Fugen. Der Autoverkehr musste möglichst störungsfrei fließen, weswegen jegliche Hindernisse wie Bauten, Fußgängerquerungen oder auch Straßenbahntrassen aus dem Weg geräumt wurden. Entworfen wurden Schneisen für Stadtautobahnen und ausgedehnte Verkehrsknoten, für welche die städtische Bebauung zu weichen hatte.

Etwa fünf Jahrzehnte war dieses städtebauliche Leitbild für den Wiederaufbau und den Ausbau der Siedlungsstrukturen europäischer Städte in Westeuropa, aber auch in sozialistischen Ländern prägend (Goldzamt 1973): Man baute Großsiedlungen neben Bürostandorten, Einkaufszentren neben Universitäten und anderen Bildungseinrichtungen – getrennt durch Grüngürtel und verbunden durch autogerechte Straßen. Die sich ausweitende Automobilität seit dem Ende der 1960er Jahre war auch die Voraussetzung für eine Suburbanisierung, die Abwanderung von jungen, aufstiegsorientierten Familien, von haushaltsbezogenen Dienstleistungen, später von Büros und Leichtindustrie ins städtische Umland (Friedrichs 1978, Brake et al. 2001).

Ende der 1960er und Anfang der 1970er Jahre setzte ein Prozess des Umdenkens ein. Der Sozialwissenschaftler Alexander Mitscherlich veröffentlichte 1965 sein Buch zur „Unwirtlichkeit der Städte“ und kritisierte darin die rein an funktionalistischen Prinzipien orientierten Strategien der Stadtentwicklung und der Stadterneuerung. Der Deutsche Städtetag unter dem Vorsitz des Münchener Bürgermeisters Hans-Jochen Vogel forderte schließlich „Rettet unsere Städte jetzt!“

Abbildung 3.2.2: Die gegliederte und aufgelockerte Stadt

Abbildung 3.2.3: Friedrich-Engels-Platz in Leipzig nach dem Umbau im Jahr 1971

Autogerechte Stadt durch Entmischung der Verkehrsträger: getrennte, konfliktarme Verkehrsflächen für FußgängerInnen, Autoverkehr und Straßenbahn sowie großzügige Gestaltung des gesamten Verkehrsraums

Quelle: Bundesarchiv Deutschland

(DSiT 1971), der Club of Rome veröffentlichte 1972 seinen Bericht zu den „Grenzen des Wachstums“. Vor allem aber die Ölkrise von 1972 machte deutlich, dass ein Umdenken in Fragen des Ressourcenverbrauchs zwingend notwendig ist. All dies führte zu einer Neuorientierung und zur Rückbesinnung auf die Werte und Qualitäten der Europäischen Stadt.

3.2.2 EINE BEHUTSAME STADTERNEUERUNG – PHASE 2

In der zweiten Phase der Nachkriegsentwicklung wurde begonnen, nicht zuletzt ausgelöst durch massive Bürgerproteste, die Strategie der Flächensanierungen aufzugeben, und durch die Strategie der „behutsamen Stadterneuerung“ ersetzt. Ging es dabei anfänglich ausschließlich um die bauliche Entscheidung darüber, ob ein Gebäude „erhaltenswert“ sei, wurde aufgrund der neuen Gesetzeslage über das Städtebauförderungsgesetz im Jahr 1971 die Beteiligung von BewohnerInnen bei Sanierungsmaßnahmen verpflichtend. Ende der 1970er Jahre wurden im Zuge der Sanierung von Berlin-Kreuzberg erstmals „12 Grundsätze der Stadterneuerung“ entwickelt (Hämer 1990), die auf Bezirksebene politisch akzeptiert wurden und über die Internationale Bauausstellung (IBA) in Berlin 1984 zum Leitbild der Berliner Bevölkerung und letztlich auch der deutschen Stadterneuerung geworden sind.

Diese Art der „behutsamen Stadterneuerung“ beförderte im Kontext staatlicher Regelungen (wie Mieterschutz, Wohnbau- und Sanierungsförderung, Abschreibungen für Wohnungsbesitz etc.) und baulicher Umgestaltung des öffentlichen Raums durch Verkehrsberuhigung eine veränderte Nachfrage nach innenstadtnahem Wohnen, was in Großstädten wie München, Hamburg und

Düsseldorf seit den späten 1970er Jahren zur Gentrifizierung führte (Dangschat 1988). Die Verkehrsentwicklung wurde nun durch den starken Ausbau des (schienengebundenen) ÖV gestärkt, ohne jedoch vorerst noch den Raum für Autos zu beschneiden.

3.2.3 DIE LEBENSWERTE STADT – PHASE 3

Die Phase des „Sowohl-als-auch“ wurde durch eine dritte Phase des Rückbaus, der Verbesserung des Aufenthalts im öffentlichen Raum, der Steigerung der Lebensqualität durch die Verringerung von Emissionen (wie Lärm und Treibhausgasen) und das Fördern – und das Fordern seitens bestimmter sozialer Gruppen – aktiver Mobilität durch Zufußgehen, Fahrrad- und Rollerfahren abgelöst (Jones 2017). Auf Bund- und Länderebene wurden Programme zur Wohnumfeldverbesserung und Verkehrsberuhigung aufgelegt, die später in einem umfassenderen Verständnis zum Bund-Länder-Programm „Soziale Stadt“ weiterentwickelt wurden, in dem integrierte Planungsansätze mit dem Ziel der Beförderung lebendiger Nachbarschaften und des sozialen Zusammenhalts deutlich an Bedeutung gewonnen haben.¹ Aufgrund zunehmender ökologischer und (stadtklimatischer) Probleme und Herausforderungen, aber auch des Wertewandels von Teilen der Stadtgesellschaft, die stärker an ökologischer Ernährung, Gesundheitsbewusstsein, Wellness und Lebensqualität orientiert sind (LOHAS = Lifestyles of Health and Sustainability), wurden und werden zunehmend Ziele einer nachhaltigen Stadtentwicklung gestärkt.

Politisch-planerisch wurde auf diese veränderten Rahmenbedingungen mit der Neu- und Umgestaltung des öffentlichen Raums, der Verkehrsberuhigung und der Ausweitung von Fahrradwegen sowie dem Rückbau von Parkplätzen reagiert. Im Wohnungsbau wurden zunehmend Auflagen für Energieeinsparungen und Behindertengerechtigkeit eingeführt und Mobilitätskonzepte entwickelt, die den Verzicht auf das eigene Auto und damit die Einsparung von Mobilitätskosten zum Gegenstand haben. Gleichzeitig wurden wieder die Bemühungen um eine soziale Mischung bei der Erstbelegung verstärkt und in „problematischen“ Stadtteilen ein Quartiersmanagement eingeführt.

Im Verkehrs- und Mobilitätsbereich wurde eine verstärkte Aufmerksamkeit auf die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) hin zum ÖV, dem Fahrradfahren und Zufußgehen (Umweltverbund) gelegt. Der Ausbau multimodaler Verkehrskonzepte rückt in den Fokus der Stadt- und Mobilitätsentwicklung. Zudem wurden seit den letzten Jahren erste Vernetzungen unterschiedlicher Verkehrsträger mittels Apps und digitaler Plattformen hergestellt, die zum einen ein breites Angebot möglicher Verkehrsträger, ein übergreifendes Ticketing, die Berechnung der Kosten und weitere Informationen beinhalten (MaaS). Das aktu-

Abbildung 3.2.4: Phasen der Verkehrs- und Mobilitätsplanung und -politik in der Europäischen Stadt

	PHASE 1 Anpassung an das Verkehrswachstum	PHASE 2 Unterstützung der Verkehrsverlagerung	PHASE 3 Förderung lebenswerter Städte
MERKMALE NACH JONES	<ul style="list-style-type: none"> • Starker Anstieg von Fahrzeugbesitz (sozial differenziert) • Fokus auf Fahrzeug und Infrastruktur • Wirtschaftswachstum als Zielsystem • Geringe Investitionen in Fuß- und Radverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Negative soziale und Umwelteffekte werden sichtbar • Steuernde Lösungsansätze und öffentliche Einflussnahme • Ausbau des ÖV • Parkraumbewirtschaftung, Zufahrtsbeschränkungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus auf lebenswerten Raum und nachhaltige Mobilitätsformen • „Weiche“ Standortfaktoren als Ziel • Stärkere Steuerung und sozialwissenschaftliche Lösungsansätze • Rückgewinnung des öffentlichen Raums • Rückgang des Fahrzeugbesitzes
PLANUNGS-PARADIGMEN	<ul style="list-style-type: none"> • Gegliederte und aufgelockerte Stadt (Göderitz 1957) • Autogerechte Stadt (Reichow 1959) • Traffic in Towns (Buchanan 1963) • Charta von Athen (CIAM 1933) 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 Grundsätze zur behutsamen Stadterneuerung (Hämer 1990) • IBA Berlin (1984) • Verkehrsberuhigung in Wohngebieten: Großversuch (DE), Woonerf (NL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Deutscher Städtetag 2018 • SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans) • RAS (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen) • Charta von Leipzig 2007

Quelle: Merkmale nach Jones (2017)

elle Ziel der Verkehrs- und Mobilitätspolitik ist, eine weitgehend autofreie Multimodalität in den Städten zu unterstützen. Gleichzeitig aber ist zu beobachten, wie – bedingt durch die starke Bedeutungszunahme des digitalen Handels – die Distributionsverkehre in den Städten zunehmen.

3.2.4 DER EINFLUSS VON AUTOMATISIERTEN UND VERNETZTEN FAHRZEUGEN AUF DIE VERKEHRS- UND MOBILITÄTSPOLITIK

Es stellt sich die Frage, wie die Einführung des avV die Verkehrs- und Mobilitätspolitik in der Europäischen Stadt beeinflusst. Der avV wird in der Regel positiv eingeschätzt (STRIA 2019), aber welche (städte)baulichen Maßnahmen, Regulationen und Überwachungssysteme dazu notwendig werden, wird in diesem Zusammenhang kaum erwähnt. Es stellt sich daher die Frage, ob der avV den Zielen der aktuellen Stadt- und Mobilitätsentwicklung der Phase 3 entspricht und diese unterstützt oder ob aufgrund des Platz- und Abgrenzungsbedarfs des avV eigene, oftmals geschützte Fahrspuren neue Verkehrsbauten notwendig machen (Rupprecht et al. 2018). Letztlich wird auch aufgrund der Annahme, dass durch avF das Verkehrsaufkommen steigt, befürchtet, dass die Europäische Stadt avF-gerecht umgebaut werden könnte (Rückfall in Phase 1; Jones 2017, Dangschat 2018, Rupprecht et al. 2018). In Abbildung 3.2.4 wird deutlich, dass die künftige Adaption der Verkehrs- und Mobilitätsplanung in starkem Maße von der zukünftigen Governance abhängt und welche Zielsetzungen sich in

diesem Zusammenhang durchsetzen (dazu die Szenarien in Kap. 5).

Quelle: AVENUE21 nach Jones (2017)

1 Auf europäischer Ebene wurde anlässlich der Ratsführerschaft Deutschlands mit der „Charta von Leipzig“ ein europaweites Leitbild nachhaltiger Entwicklung erstellt und für die europäische Stadtentwicklung als verbindlich erklärt (BMVBS 2007). Die dort formulierten Ziele stehen in deutlichem Widerspruch zu den in der „Charta von Athen“ verankerten Orientierungen.

3.3

NEUE MOBILITÄT: ENTWICKLUNGEN, CHANCEN UND RISIKEN¹

Abbildung 3.3.1: Grundpfeiler der automatisierten und vernetzten Mobilität vor dem Hintergrund der angestrebten Verkehrswende

Quelle: AVENUE21

Megatrends eignen sich gut, um mögliche zukünftige Entscheidungsräume einzuengen² und eine Orientierung für zukunftsgerichtete Forschung darzustellen (WBGU 2011). Aktuelle Megatrends – mit Auswirkungen auf (automatisierte) Mobilität – werden in Kapitel 3.1 näher diskutiert. Vor dem Hintergrund der angestrebten Verkehrswende (Kapitel 1) wird die reine Automatisierung von Fahrzeugen nur schwer dem immer stärker drängenden Handlungsbedarf in Zeiten des Klimawandels gerecht. Entscheidend wird sein, inwieweit automatisierte Fahrzeuge emissionsfrei und eingebettet in ein integriertes Mobilitätsdienstleistungskonzept (MaaS) als Shared Mobility zum Einsatz kommen (Lennert & Schönduwe 2017). Hier werden deshalb das MaaS-Konzept sowie die Themenfelder Shared Mobility und neue Antriebstechnologien vor dem Hintergrund des automatisierten Fahrens dargestellt und deren zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten diskutiert.

3.3.1 MOBILITY AS A SERVICE

Mobility as a Service (MaaS), d. h. Mobilität als Dienstleistung, ist ein Konzept, welches öffentliche und private Verkehrsangebote (sowie unterschiedliche Verkehrsarten, darunter auch automatisierte Fahrzeuge) mit einem einheitlichen, digitalen Zugangsportal (Plattform, App) kombiniert, um so auf individuelle Bedürfnisse

angepasste, maßgeschneiderte Mobilitätslösungen anzubieten (EPOMM 2017; Jittrapirom et al. 2017, S. 14). Automatisierte und vernetzte Fahrzeuge unterstützen die Entwicklung der MaaS insofern, als dass durch die Automatisierung von Fahrzeugen die Grenzen zwischen klassischem ÖV und MIV immer weiter aufgelöst werden, was eine zunehmend flexiblere und unabhängige Fortbewegung ermöglicht (Lenz & Fraedrich 2015, S. 189; Bruns et al. 2018, S. 12). Mit der technologischen Entwicklung von avF bieten sich neue Möglichkeiten für die Entwicklung von Geschäftsmodellen, die neuen Anbietern den Markteintritt eröffnen. Aufgrund der Automatisierung und Vernetzung sind disruptive Entwicklungen im Mobilitätsbereich und eine weitere Transformation der heute bekannten Angebotsformen vorstellbar (Gertz & Dörnemann 2016, S. 5). Wesentliche Bestandteile einer MaaS-Lösung sind (Jittrapirom et al. 2017, S. 16; Lund 2017):

- **MaaS-Betreiber/-Integratoren**
Sie verkaufen einen gesamten Service an EndkundInnen, betreiben u. a. das Kundenmanagement und führen Marketingstrategien durch. MaaS-Angebote können entweder privat, öffentlich oder eine Mischung aus beidem sein. Die Mischformen werden als PPP (Public-Private Partnership)-Modell oder PPPP (Public-Private-People Partnership)-Modell bezeichnet.

Letzteres zeichnet sich durch die Erweiterung um Peer-to-Peer-Sharing und soziale Dimensionen aus (Aapaoja et al. 2017, S. 9–11). Die Schwierigkeiten in der Praxis bestehen oftmals in der Suche nach einer geeigneten Betreiberstruktur: Auf der einen Seite haben reine Plattformanbieter keine Kontrolle und keine Verantwortung für die einzelnen Dienstleistungen, auf der anderen Seite haben ÖV-Betreiber und private Mobilitätsbetreiber als Akteure ein Interesse daran, ihr eigenes Mobilitätsangebot zu favorisieren (Smith et al. 2017, S. 8).

■ *Zusammenarbeit verschiedener Mobilitätsanbieter*

Die Zusammenarbeit verschiedener Mobilitätsanbieter (wie Car- und Bike-Sharing- sowie ÖV- und Taxibetreiber) als horizontale Integration ist für ein erfolgreiches System erforderlich (Joschunat et al. 2016, S. 70; Li & Voegelé 2017). Um eine Tür-zu-Tür-Mobilität zu ermöglichen, ist eine gebündelte Integration aus angebotsorientierten Services (ÖV im Taktfahrplan) und nachfrageorientierten Angeboten (z. B. Bike-Sharing, av-Ride-Sharing, av-Car-Sharing) anzustreben (Lund 2017). Vor allem bezüglich der ersten und letzten Meile wird großes Potenzial für automatisierte Fahrzeuge als Zubringersysteme zu ÖV-Knoten im städtischen wie im ländlichen Raum gesehen (BMVIT 2016c, Ohnemus & Perl 2016). Mit einer großen Auswahl an Verkehrsmitteln bzw. Mobilitätsservices können MaaS-Betreiber eher die unterschiedlichen Bedürfnisse und Präferenzen der KundInnen erfüllen (Goulding & Karmagianni 2018, S. 2).

■ *Mobilitätsplattformen (Informations- und Kommunikationstechnologie)*

Die Kernkomponenten wie Informationen zu Mobilitätsalternativen und Buchungen sowie Zahlungen und Abrechnungen von genutzten Mobilitätsservices werden auf einer Plattform verwaltet (vertikale Integration; Joschunat et al. 2016, S. 70). Der Umfang der vertikalen Integration kann nach Sochor et al. (2017, S. 193–196) in unterschiedliche Level eingeteilt werden: Level 0 (keine Integration), Level 1 (Integration von Informationen), Level 2 (zusätzliche Integration von Buchung und Zahlung), Level 3 (zusätzliches integriertes Serviceangebot) und Level 4 (Integration von gesellschaftspolitischen Zielen, Incentives).

Ansätze der MaaS werden international derzeit in verschiedenen Kontexten implementiert³: In Göteborg wurde 2014 im Rahmen des „Go:Smart/UbiGo“-Pilotprojekts mit 70 Haushalten eine entsprechende App getestet, in Stockholm wurde 2018 ein Pilottest der Mobilitäts-App „UbiGo“⁴ gestartet. Wesentliche Erkenntnis aus dem ersten Pilotprojekt in Göteborg ist, dass MaaS zu einer Veränderung im Mobilitätsverhalten und zu einer erhöhten Zufriedenheit der Nutzenden führen kann (<https://ubigo.me/>). In Helsinki gibt es seit 2016 die App „Whim“ (<https://whimapp.com/>), in Österreich besteht funktional und modal integrierte MaaS-Erfahrung durch das nationale Projekt „SMILE – einfach mobil“ (2012–2015), in Wien steht seit 2017 die „WienMobil“-App zur Verfügung.

Mittlerweile ist bereits ein wachsender Anteil der Bevölkerung multimodal unterwegs, d. h. Personen nutzen

Abbildung 3.3.2: MaaS – Chancen, Risiken und Hindernisse

CHANCEN	<ul style="list-style-type: none"> Schaffung von wettbewerbsfähigen, nachhaltigen Alternativen zum privaten Pkw und Verringerung der MIV-Nutzung (etwa Lund 2017, Holmberg et al. 2016) Verbesserung der Effizienz von bestehenden Mobilitätsangeboten und öffentlichem Verkehrseinsatz, auch in Hinblick auf weniger dicht besiedelte Räume (Gertz & Dörnemann 2016, Hoadley 2017, Bösch et al. 2018) Entwicklung eines inklusiven Mobilitätssystems durch die Möglichkeit, MaaS angepasst an die eigenen persönlichen Bedürfnisse zu nutzen (Personalisierung des Angebots; Hoadley 2017)
RISIKEN	<ul style="list-style-type: none"> Exklusion zum einen von nicht technikaffinen Personen durch Digitalisierung der Mobilitätsservices („digitale Kluft“; Hoadley 2017), zum anderen von Personen, die sich den Zugang nicht leisten können (Mobilitätsarmut), durch Business-Modelle, d. h. private Betreiberstrukturen (Pangbourne et al. 2019) Sozialräumliche Ungleichheiten, wenn kommerziell ausgerichtete Betreiberstrukturen dazu führen, dass MaaS ausschließlich in dichten urbanen Räumen angeboten wird und nicht in weniger dicht besiedelten Räumen (Alberts et al. 2016) Rebound-Effekte, z. B. wenn durch ein Ungleichgewicht der Modi (Eckhardt et al. 2018) Personen Zugang zu motorisierten Fahrzeugen bekommen, die vorher keinen hatten (Datson 2016, Durand et al. 2018)
HINDERNISSE	<ul style="list-style-type: none"> Leichtfertige Verwendung der Bezeichnung MaaS – Ziel von MaaS muss das Erreichen der MaaS-Level 3 und 4 sein (Harms et al. 2018) Noch große Ungewissheit über Auswirkungen von MaaS – auf individueller Ebene (Mobilitätsverhalten, Alltagsintegration) und gesellschaftlicher (z. B. soziale und ökologische Nachhaltigkeit; Durand et al. 2018) Governance-Strukturen stehen durch MaaS vor großen Herausforderungen – z. B. fehlende Verankerung von MaaS in öffentlichen Strategieplänen, Machtverschiebungen durch Datenverfügbarkeit (Big Data) an private Akteure, Gefahr des Outsourcings von Innovationen an den privaten Sektor (Pangbourne et al. 2019)

verschiedene Verkehrsmittel in ihrem Alltag, um Wege zurückzulegen (Busch-Geertsema et al. 2016, S. 757). Vor allem im urbanen Bereich und bei jüngeren Personen wird mittels Smartphone und App recherchiert, mit welchen Modi der Weg am besten (z. B. am schnellsten, am bequemsten ohne Umsteigen) zurückgelegt werden kann: zu Fuß, mit dem Rad, dem ÖV, Car-Sharing etc. (BMVIT 2019). Durch die (technologische) Weiterentwicklung der Plattformen (Individualisierung der Angebote, Anpassung an persönliche Routinen) sowie eine Integration zusätzlicher Angebote können neue Zielgruppen erreicht werden. Dabei fällt auf, dass bisherige sozialökologische Ideale zusehends von pragmatischen Mobilitätsorientierungen der KundInnen abgelöst werden: Durch flexible Angebote werden hochmobile, wahlfreie Menschen angesprochen, die ihre Mobilität mit vielfältigen Zugängen sichern wollen (Maertins 2006).

Das Ausmaß der Mobilitätsnachfrage nach MaaS-Angeboten hängt von verschiedenen Faktoren ab (Harms et al. 2018, S. 23–24):

■ *Mobilitätsverhalten*

Studien zeigen, dass AutobesitzerInnen⁵, die ihr Auto sehr häufig benutzen (vier oder mehr Tage pro Woche) und nicht oder kaum mit dem ÖV unterwegs sind, am wenigsten geneigt sind, sich für MaaS zu entscheiden (Ho et al. 2017). Erfahrungen in der (intermodalen) Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln erhöhen hingegen die Wahrscheinlichkeit, auch MaaS zu verwenden.

■ *Wegecharakteristika*

MaaS verfügt über ein besonderes Potenzial bei Freizeitwegen bzw. bei unregelmäßigen Wegen zu unbekannten Zielen das Mehr an Informationen wird durch MaaS integriert abgedeckt (Harms et al. 2018, S. 23).

■ *Digitale Skills*

Junge Erwachsene mit guten digitalen Fähigkeiten neigen eher dazu, MaaS zu nutzen, als ältere und gegebenenfalls technikfernere Generationen (Kamargianni et al. 2018).

■ *Soziodemographie*

Haushalte mit zwei oder mehr kleinen Kindern zeigen ein geringeres Interesse an MaaS als andere Haushalte (Haahtela & Viitamo 2017; Ho et al. 2017). Vor dem Hintergrund, dass soziale Strukturen die individuelle Mobilität und den Zugang zu dieser maßgebend beeinflussen, ist es wichtig, bei künftiger MaaS-Forschung nicht Individuen, sondern auch familiäre Strukturen als Analyseeinheit heranzuziehen (Haahtela & Viitamo 2017).

■ *(Mobilitäts)kulturelle Aspekte*

Von besonderer Bedeutung ist der Grad der „Serviceorientierung“ einer Gesellschaft (Haahtela & Viitamo 2017).

Die exemplarisch angeführten Punkte zeigen, dass in der Gesellschaft unterschiedliche Voraussetzungen für die Zugänglichkeit zu MaaS-Angeboten bestehen. Vor die-

Abbildung 3.3.3: Registrierte Car-Sharing-NutzerInnen in Deutschland

Quelle: AVENUE21 nach Bundesverband für CarSharing (2019), Zugriff über Statista

sem Hintergrund müssen MaaS-Angebote zielgruppenspezifisch eingeführt werden, damit ein Reproduzieren von Ungleichheiten in der Gesellschaft (z. B. „digital divide“) vermieden werden kann (Durand et al. 2018).

3.3.2 SHARED MOBILITY

Shared Mobility ist ein Teilbereich der Sharing Economy und bezieht sich auf Mobilitätsdienstleistungen, die eine gemeinsame Nutzung durch mehrere Personen ermöglichen (BMVIT 2016c, S. 12). Shared Mobility ist zwischen eigentumsbasierter und öffentlicher Mobilität angesiedelt und erlaubt den Zugang zu Verkehrsmitteln, ohne sie besitzen zu müssen (Kolosche & Schwedes 2016, S. 26).

Shared Mobility gilt – durch die Erhöhung der Auslastung von Fahrten und Fahrzeugen – als ein wesentlicher Hoffnungsträger in Hinblick auf eine klima- und ressourcenschonende Mobilität. Auch im Kontext von automatisierten Fahrzeugen ist ihre geteilte Nutzung die Voraussetzung dafür, dass die Zahl an Pkws deutlich verringert wird, die bestehende Infrastruktur effizienter genutzt und die Lebensqualität durch die Rückgewinnung und Umnutzung des Straßenraums gesteigert werden kann (BMVIT 2016c, S. 60; s. auch Kap. 4.3).

Üblicherweise werden die geteilten Mobilitätsangebote über eine App und/oder eine Internetplattform

gebucht und abgerechnet. Innerhalb der letzten Jahre ist eine Vielzahl an Sharing-Angeboten im Mobilitätsbereich mit unterschiedlichen Organisationsformen und Motivlagen entstanden (Scholl et al. 2013; BMVIT 2016c): kommerziell (Business-to-Consumer – B2C, Business-to-Business – B2B), nicht kommerziell (Consumer-to-Consumer – C2C) und öffentlich (Government-to-Consumer – G2C). Aktuell werden Shared-Mobility-Systeme vorrangig über zwei verschiedene Standortsysteme angeboten: als stationsbasierte oder stationsunabhängige („free-floating“). Die zunehmende Attraktivität der Shared Mobility ist vor allem auf Free-floating-Systeme zurückzuführen, die durch avF, die einige Meter zum Abholort zurückkehren können, weiter absolut und relativ bedeutsamer werden könnten (Shaheen & Chan 2016, S. 577).

Nach wie vor wird Shared Mobility jedoch sozial selektiv benutzt: Die KundInnen sind häufiger männlich und tendenziell jünger als der Durchschnitt der Bevölkerung, sie verfügen über eine vergleichsweise bessere Bildung und ein höheres Einkommen (Böhler et al. 2007, Kopp et al. 2015, Riegler et al. 2016, Hülsmann et al. 2018).

Fördernde soziokulturelle Faktoren für Shared Mobility sind:

- Wertewandel, der durch einen Bedeutungsverlust des Eigentums gekennzeichnet ist (Botsman 2013, Owyang et al. 2014, Priddat 2015);

Abbildung 3.3.4: Shared Mobility – Chancen, Risiken und Hindernisse

CHANCEN	<ul style="list-style-type: none"> Datenanalyse des Mobilitätsverhaltens durch wachsenden Automatisierungsgrad und darauf aufbauend Optimierungspotenzial der Angebote (Freese & Schönberg 2014) Kosteneinsparungen und effizientere Nutzung der Ressourcen durch automatisierte und vernetzte Fahrzeuge (Bösch et al. 2018) Erweiterung des Angebots der Shared Mobility durch zunehmende Vielfalt an Fahrzeugtypen (z. B. E-Autos; BMVIT 2016c) Nutzen statt besitzen: Veränderte Einstellungen führen tendenziell zu einer weiteren Verbreitung geteilter und vernetzter Formen von Mobilität (BMVIT 2016c), getrieben von Informations- und Kommunikationstechnologien, Digitalisierung und kulturellen Wandlungsprozessen (Alberts et al. 2016)
RISIKEN	<ul style="list-style-type: none"> Große Unübersichtlichkeit der Sharing-Angebote, fehlende Vernetzung und Integration (wenn Einbettung in ein MaaS-System unterbleibt), großer Aufwand für NutzerInnen (BMVIT 2016c) Relocation-Herausforderung bei Free-floating-Systemen: Fahrzeuge stecken in „Cold Spots“ fest, unattraktiv für NutzerInnen, Stehzeiten für Betreiber unrentabel (Weigl & Bogenberger 2013) Durch neue Formen der Shared Mobility (E-Scooter) Nutzungskonflikte im öffentlichen Raum (Riegler 2018)
HINDERNISSE	<ul style="list-style-type: none"> Routinegeprägte Alltagsmobilität (Scheiner 2009) Ängste und Vorbehalte gegenüber „den Anderen“ behindern eine hohe Nachfrage an der geteilten Nutzung von fahrerlosen Kleinfahrzeugen (Salonen & Haavisto 2019) Zugänglichkeit (Entfernung zum Fahrzeug) und Verfügbarkeit der Fahrzeuge – Automatisierung und Vernetzung der Systeme könnte dem entgegenwirken (BMVIT 2016c) Organisatorische und unternehmensstrategische Aspekte behindern die Entstehung einer integrierten Informations- und Kommunikationsplattform (MaaS; BMVIT 2016c) Teils Mangel an Planbarkeit und Sicherheit durch die hohe Flexibilität von Shared Mobility (Vogel et al. 2014)

- Sharing wird mit modernen Werten, einem Zugewinn an Freiheit sowie hoher Flexibilität und Ungebundenheit assoziiert (Harms 2003).
- Wachsendes allgemeines Bewusstsein für die ökologischen Folgen des eigenen Handelns, auch wenn das „grüne Image“ (Steding et al. 2004, Gossen 2012, Lindloff et al. 2014) mittlerweile an Bedeutung verliert.
- Alltagskompatibilität und pragmatische Argumente gewinnen an Bedeutung (Loose 2010, Lindloff et al. 2014; z. B. Komfort, Flexibilität, gute Erreichbarkeit der Leihstandorte, einfache und unkomplizierte Nutzung, Kostenersparnis).

Relevant im Kontext des avV sind v. a. zwei Formen der Shared Mobility: Car-Sharing, sprich das Teilen von Fahrzeugen, und Ride-Sharing, das Teilen von Fahrten. Automatisierte und vernetzte Fahrzeuge bieten in beiden Fällen Potenziale, die Systeme kostengünstiger und effizienter zu gestalten (Bösch et al. 2018, S. 82). Im Folgenden werden beide Formen kurz diskutiert.

Das kommerzielle Car-Sharing (B2C) hat sich in europäischen Großstädten bereits etabliert. Vor allem Free-floating-Systeme erreichten in den letzten Jahren immer mehr Großstädte, in denen Geltungsbereiche sukzessive ausgeweitet werden – wobei auch eine modale Differenzierung durch Bike-Sharing, E-Moped-Sharing oder E-Scooter-Sharing stattfindet. Obwohl (Car-)Sharing durch eine große Wachstumsdynamik⁶ geprägt ist, bleibt der Anteil der Car-Sharing-NutzerInnen an der Gesamtbevölkerung bislang noch gering (s. Abb. 3.3.3).

Noch niedrige Nutzungszahlen bei steigender Tendenz zeigen sich auch in Österreich: Von den etwa 3,9 Mio. österreichischen Privathaushalten nutzen nur rund

100.000 Haushalte Car-Sharing (BMVIT 2016a in VCÖ 2018b). In einer Studie von PwC (2018) wird prognostiziert, dass im Jahr 2030 mehr als jeder dritte gefahrene Kilometer in Europa auf einer der verschiedenen Formen von „Sharing“ beruhen wird. Wie viele private Pkws durch Car-Sharing ersetzt werden können, hängt vom Car-Sharing-System, den Rahmenbedingungen des Verkehrssystems in den jeweiligen Städten und (mobilitäts)kulturellen Aspekten ab – daher kommen Szenarien und Prognosen zu einem sehr unterschiedlichen Einsparungspotenzial. Für München gehen die AutorInnen der Studie beispielsweise davon aus, dass ein „free-floating“ Car-Sharing-Auto 3,6 private Pkws ersetzen kann (Schreier et al. 2015), für Bremen ergibt eine Studie, dass pro stationsbasiertem Car-Sharing-Auto 16 private Pkws ersetzt werden können (Schreier et al. 2018). Generell wird die Zukunft des Car-Sharings von den großen Betreibern in der Automatisierung und Nutzung von Elektromobilität gesehen. So soll die Flotte von Car2Go beispielsweise im Jahr 2030 komplett autonom und elektrisch fahren (Stüber 2018).

Neben dem Sharing des Verkehrsmittels selbst („good sharing“) gibt es weiteres „Teilen“ bei der gemeinsamen gleichzeitigen Nutzung eines Fahrzeugs von unterschiedlichen Personen: je nach Fahrthanbieter wird zwischen Ride-Pooling (Verkehrs-, Mietwagen- bzw. Taxiunternehmen mit Betriebspflicht), Ride-Sharing (z. B. Blabla Car) und Ride-Selling bzw. Ride-Hailing (kommerzielle Plattformanbieter, z. B. Uber) unterschieden (Sommer 2016). Aktuell gibt es v. a. beim (C2C-) Ride-Sharing insbesondere aus Sicht der NutzerInnen einige Hemmnisse (Verfügbarkeit, Sicherheit, Nähe zu fremden Personen; Nielsen et al. 2015). Eine Automatisierung und Vernetzung des Ride-Sharing könnte dahingehend eine große Chance darstellen, durch Ermöglichung einer höheren Flexibilität den Besetzungsgrad zu steigern (Bruns et al. 2018, S. 22).

Abbildung 3.3.5: Bestand an E-Autos in Österreich

Quelle: AVENUE21, Statistik Austria (2019b)

3.3.3 NEUE ANTRIEBSTECHNOLOGIEN

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Ressourcenverknappung und einer evidenten Klimaveränderung müssen avF auch im Kontext von alternativen Kraftstoffen und neuen Antriebskonzepten diskutiert werden⁷. Neben fossilen Brennstoffen werden zunehmend auch alternative Lösungen entwickelt (Kollosche & Schwedes 2016, S. 19–20):

- Batteriebetriebene Elektrizität (aus erneuerbaren Energien),
- Elektroantriebe mit direkter Stromaufnahme (durch Leitungen oder Induktion),
- Biokraftstoffe unterschiedlicher Generation,
- Wasserstoff als Kraftstoff für den Betrieb von Brennstoffzellenfahrzeugen (zu den Vor- und Nachteilen der einzelnen Generationen UBA 2015).

Um neue Kraftstoffe anwenden zu können, bedarf es auch der Entwicklung und Produktion veränderter Antriebssysteme. Die Effizienz (Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit, Praxistauglichkeit etc.) der Entwicklung abgestimmter Antriebssysteme und Kraftstoffe wird darüber entscheiden, welche sich am Markt durchsetzen werden (Kollosche & Schwedes 2016, S. 19–20):

- *Batteriefahrzeuge (Battery Electric Vehicle – BEV):* Elektromotor mit Batterie, am Stromnetz aufladbar; geringere Reichweite von 200–400 km.
- *Brennstoffzellenfahrzeuge* erzeugen die benötigte Energie mithilfe einer Brennstoffzelle, die einen Elektromotor antreibt; Wasserstoff dient als Kraftstoff; keine Anbindung an das Stromnetz; durchschnittliche Reichweite von 400–600 km.

- *Brennstoffzellen-Hybrid-Elektrofahrzeuge:* Wasserstoff wird in der Brennstoffzelle in elektrische Energie umgewandelt; Fahrzeuge verfügen daher neben der Brennstoffzelle noch über eine Batterie.
- *Hybridfahrzeuge:* Kombination von klassischem Verbrennungsmotor und Elektromotor; keine Anbindung an das Stromnetz (Ausnahme: plug-in hybrid electric vehicle – PHEV).

Die Elektromobilität wird auf (nationaler und internationaler) politischer Ebene als Schlüsseltechnologie für die Dekarbonisierung des Verkehrs angesehen (BMVIT o. J.; Europäische Kommission 2018). Bislang nimmt die Zahl der zugelassenen Elektrofahrzeuge zwar schrittweise zu, doch insgesamt geht die Entwicklung nur schleppend voran (AustriaTech 2018). Die Voraussetzung für eine nennenswerte Marktdurchdringung alternativer Kraftstoffe und Antriebstechnologien ist eine bestimmte und steigende Akzeptanz durch die KundInnen. Wie die Zulassungszahlen zeigen, ist die Skepsis hier recht groß: Zum einen, weil die Vorteile dieser Technologien zu wenig bekannt sind und die noch vorhandenen Restriktionen (Anschaffungskosten, Reichweite, Dichte der Ladestationen) in den Vordergrund gestellt werden (Bobeth & Matthies 2016) – diese Argumente dienen aber häufig auch als Rationalisierung von emotionalen Vorbehalten. Obwohl die Reichweite für die größte Zahl der Fahrten völlig ausreichend wäre (Kollosche & Schwedes 2016, S. 19–20), werden diese Argumente immer wieder genannt. Zum anderen wird der Zusammenhang der eigenen (fossilen) Mobilität mit dem Klimawandel aufgrund der Emissionen teils bewusst ausgeblendet.

In Sharing-Systemen dagegen sind Elektrofahrzeuge mit deutlich höherer Akzeptanz und Attraktivität verbunden – sie werden als umweltfreundlicher und beinahe genauso praktisch wie konventionelle Fahrzeuge empfunden (Hülsmann et al. 2018, S. 120). Car-Sharing spielt demnach eine wichtige Rolle im Abbau der Hemmschwellen zur E-Mobilität und in der Ermög-

Abbildung 3.3.6: Neue Antriebstechnologien – Chancen, Risiken und Hindernisse

CHANCEN	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeit eines niederschweligen Zugangs zu neuen Antriebstechnologien durch Shared Mobility (VCÖ 2018b; Hülsmann et al. 2018) • Erhöhte Lebensqualität in Städten durch weniger Emissionen (Schadstoffe und Lärm; VCÖ 2011)
RISIKEN	<ul style="list-style-type: none"> • Pfadabhängigkeit durch aktuelle Fokussierung auf E-Mobilität (Fischedick & Grunwald 2017) • Skepsis der NutzerInnen gegenüber neuen Antriebstechnologien (Kollosche & Schwedes 2016) • Verkehrssicherheitsbedenken bzgl. Geräuscharmut von alternativen Antrieben (Ingenieur.de 2018)
HINDERNISSE	<ul style="list-style-type: none"> • Industriepolitische Strategien, die einen weiteren Ausbau der Technologien zur Gewinnung alternativer Kraftstoffe und Antriebe verhindern (Kollosche & Schwedes 2016) • E-Mobilität und deren Verbreitung sind an den Infrastrukturausbau (Ladestationen) und die Standardisierung von Steckern und Zugangsschemata, Kommunikationsprotokollen und Systemlösungen für die Abrechnung gebunden (z. B. Ebert et al. 2012)

lichung von niederschweligen Kontaktpunkten (Hülsmann et al. 2018, S. 120). In fast jedem österreichischen Bundesland gibt es bereits E-Car-Sharing-Anbieter (e:mobil 2018), wobei gemeindebasiertes (stationäres) E-Car-Sharing vor allem im ländlichen Raum etabliert wird (u. a. durch gezielte „klimaaktiv mobil“-Förderungen; klimaaktiv 2017).

Insbesondere das politisch angestrebte Ziel, die Anzahl der E-Fahrzeuge zu erhöhen, erfordert einen deutlich intensiveren Ausbau der Ladeinfrastruktur in Wohngebäuden, der erneuerbaren Energien sowie der Netzkapazitäten. Wichtig für die Akzeptanz der E-Mobilität ist neben der Verfügbarkeit von Ladestationen auch die Dauer des Ladevorganges. Es ist daher wichtig, dass die auftretenden Wartezeiten attraktiv genutzt werden können; hier besteht allerdings aktuell noch ein großer Bedarf an geeigneten Angeboten (Ebert et al. 2012).

In diesem Sinne gilt es auch zunehmend, die Synergien zwischen Elektromobilität und automatisiertem Fahren zu nutzen – so kann die Automatisierung einigen derzeit existierenden Hemmschwellen der Elektromobilität entgegenwirken (Angst der NutzerInnen vor zu geringen Reichweiten, Zugang zu Ladeinfrastruktur, Ladezeitmanagement). Automatisierte und vernetzte Fahrzeuge können diese Aspekte selbstständig basierend auf der Echtzeit-Fahrtennachfrage verwalten (Chen et al. 2016). Zur Nutzung der Synergien auf technologischer Seite beschäftigt sich deswegen ein derzeit laufendes Projekt der RWTH Aachen (UNICARagil, www.unicaragil.de) mit der Entwicklung eines modularen und skalierbaren Fahrzeugkonzeptes für elektrisch angetriebene automatisierte Fahrzeuge, die sich flexibel an vielfältige Anwendungsfälle in Logistik und Personentransport anpassen können.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass avF nicht losgelöst von den drei oben beschriebenen Trends – MaaS, Shared Mobility und neue Antriebstechnologien – weitergedacht werden dürfen, um Potenziale für die Verkehrswende nutzen zu können. Aus diesem Grund wurden diese in der Szenarienentwicklung aktiv mitgedacht (s. Kap. 5).

- 5 Im Jahr 2017 hatte Wien 371 Kfz pro 1.000 EinwohnerInnen (andere österreichische Landeshauptstädte liegen aufgrund eines weniger leistungsfähigen ÖV eher bei 500 Kfz pro 1.000 Einwohner). Die Werte von München mit 349 Kfz und Hamburg mit 346 liegen knapp darunter, in Berlin sind es mit 384 ein wenig mehr. Die Zahl 300 Kfz pro 1.000 EinwohnerInnen kristallisiert sich in den entwickelten Städten Europas zu einer Art Ziel-Benchmark für einen deutlich gesenkten Kfz-Bestand heraus (ORF 2018).
- 6 In den letzten Jahren ist die Wachstumsdynamik allerdings etwas zurückgegangen, sichtbar auch an der Fusion verschiedener Anbieter.
- 7 Dennoch wird angenommen, dass die Veränderungen eher in kleinen Schritten stattfinden werden, so dass bis zum Jahr 2040 der Verbrennungsmotor weiterhin die dominierende Antriebsart darstellen wird (Bukold 2015, S. 3). Andererseits zeigen politische Beschlüsse beispielsweise in Norwegen, Frankreich und China auch, dass der Umstieg zumindest in einigen Regionen schneller ablaufen könnte.

1 Dieser Beitrag wurde unter besonderer Mitarbeit von Vanessa Sodl (Forschungsbereich für Verkehrssystemplanung, TU Wien) verfasst, wobei im Speziellen ihr Wissen zu MaaS und neuen Antriebstechnologien von großem Mehrwert war.

2 Megatrends stellen jedoch allenfalls global wirksame Rahmenbedingungen dar – sind also keine deterministischen Entwicklungspfade.

3 Auch wenn der Integrationsgedanke von MaaS erst in wenig Projekten umfassend verankert ist.

4 Die App kombiniert öffentliche Transportmittel, Car-Sharing, Autoverleihe und Taxis in einem intermodalen Mobilitätsservice. Jeder Haushalt wählt ein flexibles Monatsabo, das alle Familienmitglieder über den gleichen Zugang nutzen können.

3.4

WIRKUNGSEINSCHÄTZUNG VON AUTOMATISierter UND VERNETZTER MOBILITÄT DURCH EXPERT/INNEN¹

3.4.1 ZIEL DER UMFRAGEN UND METHODOLOGIE

Im Herbst 2017 und Winter 2018/2019 wurden im Rahmen des AVENUE21-Projekts zwei Online-Befragungen unter ExpertInnen im erweiterten Feld der Stadtentwicklung, Mobilitätsplanung und Technologieentwicklung durchgeführt. Mit beiden Umfragen sollte der aktuelle Wissensstand zum Zusammenhang der Automatisierung und Vernetzung von Straßenfahrzeugen und der Entwicklung von europäischen Stadtregionen in verschiedenen Wissenschafts-, Planungs- und Wirtschaftsbereichen herausgearbeitet werden – ein Bereich, der nach Fraedrich et al. (2018) immer noch wenig erforscht ist. Innerhalb des Projekts sollten die beiden Befragungen zudem die Erstellung von parallel laufenden Szenarien unterstützen (Kap. 5).

Die Erhebungen wurden mittels standardisierter elektronischer Fragebögen durchgeführt, insgesamt wurden ca. 980 Personen über die Umfrage informiert und um Teilnahme gebeten. Bei der Auswahl der Fachleute wurde darauf geachtet, ein möglichst breites Feld an Expertisen zu berücksichtigen. Befragt wurden Personen, die in verschiedenen Bereichen der Wissenschaft forschen (technische, sozial-, wirtschafts- oder rechts-

wissenschaftliche Forschung) oder bei Mobilitätsanbietern arbeiten sowie ExpertInnen aus der Entwicklung und der öffentlichen Verwaltung, der Raumplanung, der Beratung oder der Politik. In beiden Befragungen wurden sowohl Fachleute aus deutschsprachigen Ländern (mit einem deutschsprachigen Fragebogen) als auch aus dem übrigen Europa (überwiegend aus den Niederlanden und Großbritannien, mit einem englischsprachigen Fragebogen) kontaktiert. In beiden Umfragen überwiegen die deutschsprachigen Teilnehmenden deutlich.²

Mit den Befragungen konnte mit über 200 Rückmeldungen eine Rücklaufquote von über 20 % erreicht werden (erste Befragung 211, zweite Befragung 216). Obwohl dies für eine derartige Befragung eine relativ hohe Zahl darstellt, ist aufgrund der Non-Response-Rate von knapp 80 % mit Verzerrungen zu rechnen.

Da in diesem Projekt das Thema des avV in Bezug auf seine Auswirkungen auf die Europäische Stadt (Governance, architektonische und städtebauliche Auswirkungen, Stadtgesellschaft) betrachtet wird, sind stadtgestaltende und verkehrsplanende Professionen verhältnismäßig überrepräsentiert und Fachleute, die

Abbildung 3.4.1: Selbstzuordnung der Befragten zu beruflichen Fachgruppen (in Prozent*)

* Durch die Möglichkeit von Mehrfachantworten addieren sich die Prozentwerte auf mehr als 100 %
Quelle: AVENUE21

sich mit technischen Systemen im engeren Sinne beschäftigen, eher unterrepräsentiert. Laut der Selbstzuordnung der Befragten (s. Abb. 3.4.1) haben besonders viele Personen teilgenommen, die sich in die Berufsfelder „Raumplanung“, „Beratung“ und „technisch-naturwissenschaftliche Forschung“ (jeweils zwischen 30 % und 37 % der Teilnehmenden) einreihen. In der zweiten Befragung bildeten die VertreterInnen der technisch-naturwissenschaftlichen Forschung interessanterweise – im Gegensatz zur ersten Befragung – die größte Gruppe.

3.4.2 ERSTE BEFRAGUNG: STAKEHOLDER/INNEN UND IHRE BEWERTUNG DER RISIKEN UND CHANCEN DES AUTOMATISIERTEN UND VERNETZTEN VERKEHRS

Die erste – im Herbst 2017 durchgeführte – Befragung zielte darauf ab,

- den Wissensstand und die Wissensquellen der teilnehmenden ExpertInnen abzufragen,
- unterschiedliche Anwendungen (Use Cases) von avF differenziert zu betrachten und
- häufig formulierte Chancen und Risiken aus Sicht der Stadtentwicklung und Mobilitätsplanung zu bewerten.

Zunächst wurden die Teilnehmenden dazu befragt, wie sie sich über das Thema informieren bzw. wie weit ihre

persönliche Erfahrung mit avV reicht. Demnach beziehen knapp 75 % der befragten ExpertInnen ihre Informationen aus (Fach-)Medien. Darüber hinaus gaben rund 60 % der Befragten an, bereits eine vertiefende wissenschaftliche Recherche oder eine Beschäftigung im Zuge von Planungs- oder Forschungsaktivitäten geleistet zu haben. Ein deutlich kleinerer Personenkreis arbeitet konkret an Tests mit avF (ca. 27 %) oder hat bereits persönliche Erfahrungen mit avF gesammelt (ca. 29 %). Personen der drei letztgenannten Gruppen wurden zudem gebeten, ihre Antworten hinsichtlich unterschiedlicher Anwendungsbereiche von avF zu differenzieren (s. Tab. 3.4.1).

Gefragt nach der Relevanz von avF für das jeweilige Berufsfeld, sehen die Teilnehmenden zu 68 % hohes bzw. sehr hohes Potenzial, mittels avF innovative Produkte oder Planungsansätze zu entwickeln. Hohes oder sehr hohes Potenzial wurde auch der Möglichkeit zugeschrieben, durch die Beschäftigung mit avF den Status der eigenen Institution zu heben (ca. 38 %) und mit avF Angebote zu entwickeln, die Kundenwünschen besser entsprechen. Die Teilnehmenden sahen zu 78 % keine Gefährdung ihres Berufsfelds durch avF.

Bei den bisherigen Praxiserfahrungen stehen automatisierte Shuttlebusse klar an erster Stelle (ca. 74 %), deutlich vor Level-4-Autos (ca. 40 %), während andere Use Cases derzeit offensichtlich noch eine geringe Rolle spielen. Die Befragten trauen unterschiedlichen Use Cases mehrheitlich zu, dass diese positiv auf ihr Berufsfeld wirken: 61 % der Befragten gaben an, dass automatisierte Shuttlebusse einen positiven Beitrag zu Herausforderungen und offenen Fragen in ihrem Berufsfeld leisten können (Abb. 3.4.1).

Tabelle 3.4.1: Persönliche Erfahrungen und Bedarf der Befragten, differenziert nach Use Cases

Mit welchen Anwendungen automatisierter und vernetzter Fahrzeuge haben Sie bereits Erfahrungen gesammelt? (n = 149)			Von welchen Anwendungen automatisierter und vernetzter Fahrzeuge erwarten Sie einen positiven Beitrag im Kontext ihrer beruflichen Tätigkeit? (n = 193)		
	Antworten		% der Fälle*	Antworten		% der Fälle*
	N	%		N	%	
SHUTTLE	110	29,7	73,8	118	17,6	61,1
ÖV	47	12,7	31,5	112	16,7	58,0
CAR-SHARING	41	11,1	27,5	102	15,2	52,8
RIDE-SHARING	37	10,0	24,8	86	12,8	44,6
LEVEL 5 ³	28	7,6	18,8	78	11,6	40,4
LEVEL 4 ⁴	59	15,9	39,6	62	9,3	32,1
GÜTERVERKEHR	33	8,9	22,1	62	9,3	32,1
ANDERER USE CASE	15	4,1	10,1	7	1,0	3,6

* Die Zahlenwerte > 100 ergeben sich aus Mehrfachnennungen
Quelle: AVENUE21

Allen Teilnehmenden wurde die Frage gestellt, inwiefern sie automatisierten Verkehrsmitteln zutrauen, herkömmliche Mobilitätsformen zu verdrängen. Das höchste Verdrängungspotenzial wird dabei den automatisierten und vernetzten Sharing-Angeboten zugetraut. 97,6 % der Befragten erwarten, dass dieser Use Case eine der bisherigen Mobilitätsformen verdrängen wird, knapp gefolgt vom automatisierten und vernetzten Pkw (96,2 %) und dem fahrerlosen ÖV (93,4 %), während der vollautomatisierten Güterbeförderung ein deutlich geringerer Impact zugetraut wird (49,3 %; s. Abb. 3.4.2).

Umgekehrt gefragt gehen die Fachleute davon aus, dass der traditionelle ÖV am stärksten von der Verdrängung betroffen sein wird (93,4 % der ExpertInnen meinen, dass mindestens eine der abgefragten automatisierten Mobilitätsformen den herkömmlichen ÖV verdrängen wird), gefolgt vom traditionellen Pkw (89,6 % der Befragten). Diese jeweils hohen Bewertungen unterstreichen das häufig vorgebrachte Argument, dass ein zentrales Merkmal der Automatisierung sein wird, dass Grenzen zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr verschwimmen werden („Hybridisierung“, Lenz & Fraedrich 2015, S. 189–190).

Auch wenn deutlich weniger Fachleute erwarten, dass das Fahrradfahren (61,1 %) und das Zufußgehen (56,4 %) an Bedeutung verlieren, heißt es doch, dass auch diese aktiven Mobilitätsformen mit hoher Wahrscheinlichkeit durch den avV verdrängt werden, was im Widerspruch zu den Zielen der aktuellen Mobilitätspolitik, die aktive Mobilität auszuweiten, steht.

Ein weiterer relevanter Punkt ist das hohe Verdrängungspotenzial von avF gegenüber herkömmlichen Verkehrsmitteln (s. Abb. 3.4.2). Hierbei wird der voll-

automatisierten Güterbeförderung gegenüber geläufigen Pkws (42,7 %) ein auffällig hoher Wert zugesprochen. Das bedeutet, dass die Automatisierung nicht nur die bisherige Nutzung der Verkehrsmittel verändern wird, sondern auch die Frage aufwirft, welche Wege komplett an Maschinen delegiert werden könnten.

Um herauszufinden, wie die Befragten häufig angebrachte Argumente zu möglichen Wirkungen von avF bewerten, wurden diese nach möglichen Vor- und Nachteilen – hier in zwei Tabellen (Tab. 3.4.2 und 3.4.3) aufgeführt und strukturiert – zur Bewertung vorgelegt.

Die 14 abgefragten Vorteile wurden mithilfe einer Faktorenanalyse, einer statistischen Methode, bei der miteinander korrelierende Variablen zusammengefasst werden, gruppiert (s. Tab. 3.4.2, Backhaus et al. 2019). Zwei Faktoren konnten so ermittelt werden: Der erste Faktor fasst strukturpolitische und soziale Aspekte zusammen (mit einer Varianzaufklärung von 28 %), der zweite eher marktwirtschaftlich relevante Aspekte (Varianzaufklärung 21 %). Reiht man die einzelnen Aussagen nach den durchschnittlichen Zustimmungswerten, so erhalten die marktwirtschaftlich relevanten Vorteile fast durchgängig höhere Zustimmungswerte als die strukturpolitisch und sozial relevanten Aspekte.

Den strukturpolitisch und sozial relevanten Vorteilen wird tendenziell weniger zugestimmt (s. Tab. 3.4.2): Bei den letzten beiden Aussagen liegen die Mittelwerte der Befragten sogar im Bereich der leichten Ablehnung (< 4,0). Die Befragten glauben demnach eher nicht, dass der avV dazu führen wird, dass der ländliche Raum stabilisiert oder urbane Flächen zurückgewonnen werden können. Der letzte Punkt steht im bemerkenswerten Widerspruch zu den Ergebnissen mehrerer Studien und zur

Abbildung 3.4.2: Verdrängungspotenzial einzelner Use Cases der automatisierten und vernetzten Fahrzeuge in Prozent

zentralen Einschätzung der Stadtplanung, wonach der avV dazu führen werde, dass innerstädtische Verkehrsflächen zurückgewonnen und neu genutzt werden können (s. Kap. 1 sowie 4.1 und 4.3).

Der Zusammenhang von avV und der Produktion und Verwertung digitaler Daten, die während des Betriebs entstehen, wird von den Befragten als besonders relevant eingeschätzt (s. Tab. 3.4.2). So liegt bei den Vorteilen die Aussage „Zunehmende Automatisierung und Vernetzung des Verkehrs wird dazu führen, dass größere Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und zur effizienten Steuerung des Verkehrs genutzt werden“ mit einem arithmetischen Mittel⁶ von 5,33 auf Platz 2 der abgefragten Vorteile.

Aber auch die damit möglicherweise einhergehenden Risiken und kontraproduktiven Entwicklungen werden von den Befragten als bedeutend wahrgenommen (s. Tab. 3.4.3). Reiht man die abgefragten Nachteile nach ihren Zustimmungswerten, so findet man unter den

vier am stärksten gewichteten Nachteilen drei, welche die Datensicherheit betreffen:

- 91 % treffen die Aussage „Automatisierter und vernetzter Verkehr wird dazu führen, dass große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und von Dritten genutzt werden“ (bei einem arithmetischen Mittel von 6,00 – einem der höchsten Werte im Datensatz).
- 78 % sagen, „Automatisierter und vernetzter Verkehr wird dazu führen, dass große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und zur ständigen Überwachung eingesetzt werden“ (bei einem arithmetischen Mittel von 5,44).
- 72 % der Befragten stimmen der Aussage zu, „Automatisierter und vernetzter Verkehr wird dazu führen, dass Verkehr durch Hacking zu einem Sicherheitsrisiko wird“ (bei einem arithmetischen Mittel von 5,13).

Tabelle 3.4.2: Experteneinschätzung der Chancen und Möglichkeiten im Zuge der Einführung des automatisierten und vernetzten Verkehrs

ZUNEHMENDE AUTOMATISIERUNG UND VERNETZUNG DES VERKEHRS WIRD DAZU FÜHREN, DASS ...		STRUKTURPOLITISCHER UND SOZIALER FAKTOR	MARKTWIRTSCHAFTLICHER FAKTOR
	Mittelwerte	Faktorladungen	
... neue Lösungen im Logistikbereich entstehen.	5,67	0,199	0,639
... große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und zur effizienten Steuerung des Verkehrs genutzt werden.	5,33	0,160	0,734
... die Verkehrssicherheit erhöht wird.	5,31	0,428	0,518
... intermodale Angebote durch Services auf der letzten Meile im Personenverkehr gestärkt werden.	5,25	0,690	0,297
... der Komfort von Mobilität gesteigert wird.	5,18	0,325	0,582
... Sharing-Angebote ausgeweitet werden.	4,89	0,542	0,354
... die Leistungsfähigkeit des Verkehrsnetzes erhöht wird.	4,79	0,274	0,576
... öffentliche Verkehrsangebote kosteneffizienter werden.	4,71	0,567	0,494
... die Wirtschaft angekurbelt wird.	4,52	0,049	0,523
... das öffentliche Verkehrsangebot ausgeweitet wird.	4,5	0,557	0,375
... sozial inkludierende Mobilitätsangebote geschaffen werden.	4,42	0,671	0,340
... das Mobilitätssystem dekarbonisiert wird.	4,03	0,605	0,277
... der ländliche Raum stabilisiert wird.	3,87	0,771	-0,011
... urbane Flächen zurückgewonnen werden.	3,82	0,790	0,143
Mittelwerte Faktoren ⁶		4,44	5,26
Varianzaufklärung der Faktoren		28%	21%

1 = stimme nicht zu, 7 = stimme zu
Quelle: AVENUE21

Den Auswirkungen in sozialpolitischer und struktureller Hinsicht wird sowohl für die potenziellen positiven als auch die möglichen negativen Aspekte ein eher geringerer Einfluss zugesprochen. So finden sich bei den Aussagen zur Zersiedelung, zum Bedeutungsverlust des stationären Einzelhandels, zur Gefährdung von Berufen und der Grundversorgung räumlicher Mobilität nur geringe Zustimmungswerte (s. Tab. 3.4.3). Darüber hinaus gehen die Befragten davon aus, dass der Kfz-Verkehr in Zukunft nicht ab-, sondern zunehmen wird.

Laut den Befragten wird die Zunahme gleichzeitig kein kurzfristiger Effekt sein: Mit einem Mittelwert von 3,06 lehnen sie die Aussage „Die Zunahme der Verkehrsmengen durch automatisierte und vernetzte Fahrzeuge ist ein Effekt der Übergangszeit“ ab (s. Abb. 3.4.3). Gleichzeitig stimmen die Befragten der Aussage „Höheren Verkehrsmengen sollte regulativ entgegengewirkt werden“ mit einem Mittelwert von 5,26 deutlich zu.

Bemerkenswert ist, dass die Befragten aus deutschsprachigen Ländern diesen Statements wesentlich eindeutiger zustimmen, als dies die Befragten des englischsprachigen Fragebogens tun. Während bei Ersteren die durchschnittlichen Zustimmungswerte bei diesen beiden Fragen signifikant unterschiedlich sind, liegen bei Zweiteren die mittleren Zustimmungswerte mit 4,62 (Regulation) und 3,9 (Zunahme temporär) so dicht beieinander, dass die Unterschiede auf dem 95-Prozent-Niveau nicht signifikant sind.

Tabelle 3.4.3: Experteneinschätzung der Risiken und Folgen durch die Einführung des automatisierten und vernetzten Verkehrs

AUTOMATISIERTER UND VERNETZTER VERKEHR WIRD DAZU FÜHREN, DASS ...	MITTELWERTE
... große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und von Dritten genutzt werden.	6,00
... große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und zur ständigen Überwachung eingesetzt werden.	5,44
... der Kfz-Verkehr zunehmen wird.	5,26
... Verkehr durch Hacking zu einem Sicherheitsrisiko wird.	5,13
... Zersiedelung zunimmt, da periphere Standorte zunehmend attraktiv werden.	4,89
... Produktion und Lieferketten sich vollkommen wandeln werden.	4,73
... der stationäre Einzelhandel gegenüber E-Commerce weiter an Bedeutung verliert.	4,69
... auch Berufe gefährdet sind, die auf den ersten Blick nicht direkt mit Fahrzeuglenkung im Zusammenhang stehen.	4,53
... die Grundversorgung räumlicher Mobilität durch Privatisierung von Mobilitätsservices gefährdet wird.	4,08

1 = stimme nicht zu, 7 = stimme zu
Quelle: AVENUE21

Mittelwerte und 95% Konfidenzintervalle; 1 = stimme nicht zu, 7 = stimme zu
Quelle: AVENUE21

Mittelwerte und 95 % Konfidenzintervalle; 1 = nicht relevant, 5 = äußerst relevant
Quelle: AVENUE21

3.4.3 ZWEITE BEFRAGUNG: AKTEUR/INNEN UND HANDLUNGSSPIELRÄUME IN STÄDTEN BEI DER EINFÜHRUNG VON AUTOMATISIERTEN UND VERNETZTEN FAHRZEUGEN

Im Winter 2018/2019 wurde eine zweite Befragungsrunde durchgeführt. Mit dieser konnten 216 ExpertInnen zur Teilnahme bewegt werden, von denen 98 bereits an der ersten Befragung teilgenommen haben.

Die Schwerpunkte der zweiten Befragung waren:

- die möglichen Handlungen und Gestaltungsmöglichkeiten von Stadtregionen,
- die Relevanz des beruflichen Hintergrunds von AkteurInnen hinsichtlich der Einschätzungen,
- Kooperations- und Konfliktpotenziale und
- exemplarische Maßnahmen zur Beeinflussung der Auswirkungen des avV.

Die Teilnehmenden wurden darum gebeten, die Relevanz des avV innerhalb unterschiedlicher Zeiträume zu bewerten. Dabei zeigt sich, dass die Befragten das Thema erst mittelfristig für wirklich bedeutsam halten (s. Abb. 3.4.4), innerhalb der nächsten fünf Jahre ist der avV aus Sicht der Befragten noch nicht relevant.

Zudem sollten die Teilnehmenden die Eignung unterschiedlicher Siedlungsstrukturen für den Einsatz von avF bewerten (s. Abb. 3.4.5). Industrie- und Gewerbegebieten wird dabei die größte Tauglichkeit zugesprochen, auf dem zweiten Rang finden sich die suburbanen Siedlungsgebiete, knapp dahinter die Neubauquartiere. Allerdings liegen die mittleren Ränge beider Siedlungstypen so nah beieinander, dass nicht (mit einer statistischen Sicherheit von 95 %) festgestellt werden kann, welcher von beiden auf dem zweiten und welcher auf dem dritten Rang liegt. Klarer ist wiederum das Votum für die folgenden Plätze: Stadtquartiere der Nachkriegszeit liegt eindeutig auf dem vierten Rang und historische Innenstadtränder bzw. historische Stadtkerne klar auf dem letzten Rang. Diese Bewertung durch die ExpertInnen entspricht sehr deutlich der Analyse von AVENUE21 zur Automated Drivability (s. Kap. 4.4).

Mittlere Ränge und 95 % Konfidenzintervalle;
1 = eignen sich am besten, 5 = eignen sich am schlechtesten
Quelle: AVENUE21

Abbildung 3.4.6: **Experteneinschätzung zum Konfliktpotenzial zwischen ausgewählten AkteurInnen und den europäischen Städten**

Wie groß sehen Sie das Konfliktpotenzial zwischen Städten und den angeführten Akteursgruppen, wenn es um die (Weiter-)Entwicklung und Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen geht?

Quelle: AVENUE21

Im Anschluss wurde in mehreren Fragen u. a. nach dem Konfliktpotenzial zwischen Städten und verschiedenen AkteurInnen aufgrund divergierender Ziele gefragt (s. Abb. 3.4.6). Das Konfliktpotenzial zwischen Städten und internationalen MarktakteurInnen wurde als am höchsten eingeschätzt (knapp 60 %). Etwas geringer wird das Konfliktpotenzial von Städten mit der Zivilgesellschaft, übergeordneten politischen Ebenen und dem Stadtumland gesehen (Werte zwischen ca. 20 % und ca. 30 %). Mehrheitlich – mit rund 75 % – sehen die Befragten kein oder nur geringes Konfliktpotenzial zwischen den Städten sowie zwischen Städten und der Forschung.

Ein Ziel des zweiten Fragebogens war es, die Meinung der ExpertInnen zu erfassen, wie Städte ihre verschiedenen Handlungsmöglichkeiten bei der Einführung von avF gestalten sollten (s. Abb. 3.4.7). In den Antwortmöglichkeiten wurde eine zeitliche Komponente (von Beginn an handeln vs. erste Entwicklungen abwarten) mit der Art, wie Handlungen gestaltet sein sollen (avV fördern vs. avV reglementieren), verknüpft. Hier zeigt sich, dass die ExpertInnen die Förderung von avV für wichtiger halten als dessen Reglementierung: So wird die Option „Von Beginn an bei der Einführung aktiv unterstützen“ als am wichtigsten angesehen, gefolgt von „Erste Entwicklungen abwarten und

Abbildung 3.4.7: **Expertenmeinung zur Gestaltung der Handlungsmöglichkeiten der europäischen Städte**

Europäische Städte haben verschiedene Möglichkeiten, automatisierte und vernetzte Fahrzeuge zu integrieren. Bitte sortieren Sie die Antworten nach der Reihenfolge der Wichtigkeit!

Mittlere Ränge und 95% Konfidenzintervall: 1 = am wichtigsten, 4 = am unwichtigsten
Quelle: AVENUE21

Abbildung 3.4.8: Expertenmeinung zur Notwendigkeit von Maßnahmen vonseiten der Städte in Bezug auf die Einführung des automatisierten und vernetzten Verkehrs

Für wie dringlich halten Sie die folgenden Schritte bei der Vorbereitung der Einführung von automatisiertem und vernetztem Verkehr?

Mittelwerte und 95% Konfidenzintervall; 1 = nicht dringlich, 5 = sehr dringlich
Quelle: AVENUE21

Abbildung 3.4.9: Expertenmeinung zu notwendigen Rahmenbedingungen der Maßnahmen für die Einführung des automatisierten und vernetzten Verkehrs

Bitte ordnen Sie die angeführten Maßnahmen für eine reibungslose Einführung von avV der Wichtigkeit zu!

Quelle: AVENUE21

Abbildung 3.4.10: Experteneinschätzung zu Möglichkeiten der Unterstützung vonseiten des Marktes bei der Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen

Welche der Möglichkeiten eignen sich für AkteurInnen des Marktes am besten, um Städte bei der Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen zu unterstützen?

Mittlere Ränge und 95% Konfidenzintervall; 1 = am wichtigsten, 4 = am unwichtigsten
Quelle: AVENUE21

bei Bedarf unterstützend eingreifen“. Auf dem dritten und vierten Rang werden – beinahe gleichauf – die Gestaltungsoptionen „Erste Entwicklungen abwarten und bei Bedarf lenkend eingreifen“ und „Durch restriktive Regelung aktiv in den Einführungsprozess eingreifen“ genannt.

Im Weiteren wurden die Teilnehmenden nach der Einschätzung von notwendigen Maßnahmen, die die Städte ergreifen sollten, gefragt (s. Abb. 3.4.8). „Entwicklung eines Gestaltungskonzepts für zukünftige Mobilität“, „Setzen von regulativen Rahmenbedingungen“ und „Integration von avV in bestehende Mobilitätskonzepte und Leitbilder“ werden als besonders dringlich eingeschätzt (Mittelwerte von 4,2 bzw. ca. 4), die übrigen Items liegen allerdings alle in einem Mittelwertbereich von 3,4 bis 3,75 und unterscheiden sich damit kaum.

Hier zeigt sich ein Sachverhalt, der eine aktuelle Dilemmasituation aus Sicht der Stadt- und Mobilitätsplanung deutlich macht: In der ersten Befragung wurden avF als ein Thema von hoher Relevanz für Berufsgruppen im erweiterten Feld der Stadt- und Mobilitätsplanung bestätigt, in der zweiten Befragung haben sich avF als mittelfristig hoch relevantes Stadtentwicklungsthema herauskristallisiert (Abb. 3.4.4). Allerdings zeigt sich

kein Konsens in der Bewertung der notwendigen Maßnahmen, die die Städte ergreifen sollten (s. Abb. 3.4.8). Dass gehandelt werden muss, scheint klar. Wie dies geschehen soll, bleibt allerdings weitestgehend offen.

Wenn Städte die Einführung von avV steuern wollen, können sie Maßnahmen aus verschiedenen Bereichen wählen. Die ExpertInnen wurden gefragt, wie wichtig sie die Bereiche Economy (z. B. ökonomische Anreize, preisliche Maßnahmen, Fiskalpolitik), Enforcement (z. B. Durchsetzung rechtlicher Maßnahmen, Ordnungspolitik), Education (z. B. Maßnahmen der Bewusstseinsbildung, Kommunikation, Information) und Engineering (z. B. technische Durchführung planerischer, straßenverkehrstechnischer, angebotsseitiger Maßnahmen) für die Unterstützung und Förderung des avV sehen (s. Abb. 4.3.8). Hier zeigt sich, dass die befragten ExpertInnen den Maßnahmenbereich Economy (zwei abgefragte Aspekte) mit einem arithmetischen Mittel von 3,22 bei einer Skala von 1 (nicht dringlich) bis 5 (sehr dringlich) relativ neutral einschätzen. Als (eher) wichtig werden dagegen die Bereiche Enforcement (Mittelwert von 4,2 bei fünf abgefragten Aspekten), Engineering (Mittelwert 3,96, ein abgefragter Aspekt) und Education (Mittelwert 3,81, ein abgefragter Aspekt) bewertet.

Abbildung 3.4.11: Experteneinschätzung zu Möglichkeiten der Unterstützung vonseiten der Zivilgesellschaft bei der Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen

Welche Möglichkeiten eignen sich am besten für AkteurInnen der Zivilgesellschaft, um sich aktiv bei der Einführung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen einzubringen?

Mittlere Ränge und 95% Konfidenzintervall; 1 = am wichtigsten, 4 = am unwichtigsten
Quelle: AVENUE21

Abbildung 3.4.12: Experteneinschätzung zur Wichtigkeit von Stadtentwicklungszielen und dementsprechende Eignung der drei Szenarien

Wie wichtig erachten Sie die unten angeführten Ziele bei der Stadtentwicklung?
Wie gut eignen sich die verschiedenen Szenarien, um die angeführten Stadtentwicklungsziele zu erreichen?

Stadtentwicklungsziele: 1 = äußerst wichtig, 5 = äußerst unwichtig; Eignung: 1 = Szenario eignet sich sehr gut, 5 = Szenario eignet sich überhaupt nicht
Quelle: AVENUE21

Im nächsten Schritt sollten von den Befragten die nötigen Rahmenbedingungen konkreter Maßnahmen für die Einführung des avV beurteilt werden (s. Abb. 3.4.9). Dabei wurde dem Aspekt „Regelwerke für neue Mobilitätsdienstleister erlassen“ die höchste Bedeutung gegeben (ca. 70 %), gefolgt von der Festlegung eines Verhaltenskodex für Mobilitätsdienstleister (knapp 50 %). Eher weniger wichtig wird das Verbot von Leerfahrten und die Lockerung von Gesetzen angesehen. Allerdings ist mit knapp 20 % der Anteil der Befragten, die angeben, die Wichtigkeit der Maßnahme nicht beurteilen zu können, verhältnismäßig hoch.

Zudem wurde bei den Befragten die Einschätzung erhoben, wie die Städte bei der Einführung avF von den AkteurInnen des Marktes (s. Abb. 3.4.10) und der Zivil-

gesellschaft (s. Abb. 3.4.11) unterstützt werden können. Dazu wurde jeweils eine Reihe möglicher Maßnahmen mit der Bitte vorgelegt, diese nach ihrer Eignung von „am wichtigsten“ hin zu „am unwichtigsten“ zu sortieren.

Vergleicht man die mittleren Rangplätze der Experteneinschätzung bzgl. der Maßnahmen, mit denen der Markt Städte bei der Einführung von avV unterstützen kann (s. Abb. 3.4.10), zeigt sich, dass sich die Befragten darin einig sind, dass die „Finanzierung von Infrastruktur in PPP-Modellen“ die unbedeutendste der abgefragten Möglichkeiten darstellt. Hinsichtlich der anderen vorgeschlagenen Maßnahmen („Anwendungsfälle zur Schließung von Lücken im Verkehrssystem gemeinsam entwickeln“, „Zusammenarbeit hinsichtlich des

Abbildung 3.4.13: Expertenmeinung zum Anteil von AkteurInnen am aktuellen Diskurs und gewünschten Beteiligungsverhältnis an der Einführung des automatisierten und vernetzten Verkehrs

■ Zu welchem Anteil nehmen Markt, Politik und Zivilgesellschaft Ihrer Ansicht nach einen Einfluss auf die heutigen Debatten über den avV?
■ Welches Kräfteverhältnis erachten Sie als sinnvoll, mit dem die Einführung von avF von den AkteurInnen gesteuert werden sollte?

Quelle: AVENUE21

Infrastrukturbedarfs von avF“ und „Wissenstransfer der technischen Möglichkeiten bzw. Einschränkungen von avF“) zeigen die Befragten keine klaren Präferenzen, was sie als besser geeignet erachten.

Für die Möglichkeiten, mit denen die Zivilgesellschaft Städte unterstützen kann, zeigt sich ein ähnliches Bild (s. Abb. 3.4.11). Die Befragten sind sich hier weitgehend einig, dass es die beste Möglichkeit für die Zivilgesellschaft ist, Städte bei der Einführung von avF zu unterstützen, indem sie die bestehenden Mobilitätsbedürfnisse aus den Alltagserfahrungen der BürgerInnen einbringen. Bei den übrigen Punkten („Einbringen von Alltagswissen in die Produktionsentwicklung“, „Unterstützen von Teststellungen im öffentlichen Raum“ und „Aktive Rolle bei der Umsetzung von Forschungsprojekten“) sind sich die Befragten jedoch über die Reihenfolge der Wichtigkeit kaum einig.

Im Zuge des Projekts AVENUE21 wurden drei Szenarien entwickelt, welche Folgen die Integration des avV in europäische Städte künftig haben kann, wenn die Einführung hauptsächlich von drei AkteurInnen – Markt, Politik/Planung, Zivilgesellschaft – gelenkt werden wird (s. Kap. 5). Daher war eines der Ziele der zweiten Befragung, die entwickelten Szenarien mit einer Einschätzung der ExpertInnen zu unterfüttern. Dazu wurde gefragt, wie gut sich die drei erarbeiteten Szenarien jeweils eignen, um häufige Stadtentwicklungsziele zu erreichen (s. Abb. 3.4.12). Alle abgefragten Stadtentwicklungsziele wurden dabei als tendenziell relevant erachtet. Am wichtigsten war es den Befragten, dass die lokale und globale Umwelt- und Klimabelastung gesenkt werden, gefolgt von der Verringerung der Zahl der Verkehrsunfälle und -toten. Demgegenüber wurde die Förderung des lokalen Wirtschaftswachstums/Standortpolitik als am wenigsten wichtig eingeordnet. Im Vergleich der Szenarien schnitt das marktgetriebene Szenario fast durchgängig am schlechtesten ab bzw.

liegt es immer unter dem Niveau der anderen beiden Szenarien. Einzig bei der Förderung des lokalen Wirtschaftswachstums liegt es vor dem zivilgesellschaftlich getriebenen Szenario und bei der Reduzierung von Verkehrsunfällen und -toten mit ihm auf gleicher Höhe. Von den drei Szenarien erhält das politikgetriebene Szenario durchgängig die beste Bewertung. Damit wird deutlich, dass europäische ExpertInnen in jedem Fall skeptisch gegenüber der Lösungskompetenz des freien Marktes für die Einführung des avV sind und hier vor allem der Politik und planenden Verwaltung bzw. den Städten vertrauen.

Um die Relevanz der Szenarien für die Realität besser abschätzen zu können, wurde gefragt, welche Gruppen den stärksten Anteil an heutigen Debatten rund um den avV haben (s. Abb. 3.4.13). Die Befragten sehen einen starken Einfluss vom Markt (über 50 %), mit großem Abstand gefolgt von der Politik (ca. 25 %) und der Zivilgesellschaft (ca. 15 %). Geht es nach den gewünschten Kräfte- bzw. Beteiligungsverhältnissen, dann würden Markt, Politik und Zivilgesellschaft relativ ausgewogen die Einführung des avF steuern, wobei die Politik etwas mehr Einfluss (ca. 37 %) als Markt und Zivilgesellschaft haben sollten (jeweils ca. 30 %). Eine Diskrepanz zwischen gegenwärtigem Diskurs und zugemessenen positiven Wirkungsmöglichkeiten wird also offensichtlich.

3.4.4 ZUSAMMENFASSUNG

Die beiden Befragungen wurden mit dem Ziel durchgeführt, die Meinung von ExpertInnen aus dem erweiterten Feld von Stadt- und Mobilitätsplanung zum Thema avF und im Besonderen im Bezug zu aktuellen Stadtentwicklungszielen abzufragen. Die mehr als 300 Teilnehmenden der beiden Befragungen gingen davon aus, dass die Auseinandersetzung mit avF sowohl in ihrem

Abbildung 3.4.14: Aus den Befragungen wird ein neues Paradigma der Mobilität in städtischen Räumen erkennbar

EIN PARADIGMENWECHSEL DER MOBILITÄT ...

**WELCHES VERKEHRSMITTEL WÄHLE
ICH FÜR DIESEN WEG?**

**FAHRE ICH DIESEN WEG SELBST ODER
ÜBERLASSE ICH IHN DER MASCHINE?**

... IN TEILRÄUMEN DER STADTREGION

jeweiligen beruflichen Umfeld als auch allgemeiner im Kontext der Stadtentwicklung sinnvoll und notwendig ist. Als wesentlicher Beitrag der beiden Umfragen kann gelten, dass die vorliegenden Ergebnisse ein differenziertes Bild zeichnen, das zwischen Skepsis und Hoffnung changiert. So sind die 211 Befragten der ersten Welle zwar der Meinung (s. Tab. 3.4.2), dass aufgrund des avV

- neue Lösungen bezüglich des Logistikbereichs entstehen,
- große Mengen zusätzlicher Daten gesammelt und zur effizienten Steuerung des Verkehrs genutzt werden,
- die Verkehrssicherheit erhöht wird,
- intermodale Angebote durch Services der letzten Meile gestärkt werden und
- der Mobilitätskomfort gesteigert wird.

Sie äußern sich jedoch weniger zustimmend zu den aufgeworfenen und ihnen gestellten Fragen, dass aufgrund des avV

- urbane Flächen zurückgewonnen,
- der ländliche Raum stabilisiert,
- das Mobilitätssystem dekarbonisiert und
- sozial inkludierende Mobilitätsangebote geschaffen werden.

Die durch die Automatisierung und Vernetzung anfallenden Daten werden als auffallend ambivalent angesehen, denn am skeptischsten wird das Risiko und die Folge des avV gesehen (s. Tab. 3.4.3), dass

- die gesammelten Daten von Dritten genutzt,
- die gesammelten Daten zur ständigen Überwachung eingesetzt und
- der Verkehr durch das Hacking zum Sicherheitsrisiko werden können.

Ein weiteres Problem besteht laut Befragung darin (s. Tab. 3.4.3), dass durch avF die Kfz-Verkehrsmenge zu- und nicht abnehmen wird (wovon auch zahlreiche andere Szenariostudien ausgehen; s. Kap. 4.3). Da zudem vermutet wird, dass die Verkehrszunahme keine vorübergehende Folge ist, gehen die Befragten der ersten Welle davon aus, dass Regulierungen notwendig sein werden, um die erwartete Zunahme zu vermeiden (s. Abb. 3.4.3). Mit avF und neuen Geschäftsmodellen, die auf diesen aufbauen, wird von den Befragten der ersten Welle ein hohes Verdrängungspotenzial vermutet (s. Abb. 3.4.2):

- eindeutig positiv, weil durch av-basierte Sharing-Angebote der traditionelle Pkw-Verkehr reduziert wird (71 %),
- ebenfalls positiv, weil av-basierter öffentlicher Verkehr den klassischen ÖV (56 %) und den traditionellen Pkw (54 %) ersetzt,
- moderat positiv, weil ein traditioneller Pkw durch einen „intelligenten“ ersetzt wird (60 %), was aber dazu führt, dass die Automobilität weiter unterstützt wird.

Als problematisch, wenn auch mit deutlich geringerer Zustimmung, wird die Verdrängung der aktiven Mobilitätsformen betrachtet, welche in europäischen Städten aktuell stark gefördert werden. Die stärkste Konkurrenz entsteht durch

- den av-ÖV (Verdrängungswahrscheinlichkeit gegenüber dem Fahrradfahren 42 % und dem Zufußgehen 34 %),
- das av-Sharing (35 % bzw. 27 %) und
- den av-Pkw (33 % bzw. 28 %).

Zwei zentrale Ergebnisse der Einschätzung möglicher Verdrängungspotenziale sind, dass

- die These der „Hybridisierung“ von Angebotsformen und damit das Verschwinden der Grenzen zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr nachgewiesen werden kann, aber möglicherweise zu kurz gegriffen ist, da
- der Wandel letzten Endes nicht nur die Wahl der Verkehrsmittel betrifft, sondern sich zur Wahlmöglichkeit wandelt, ob eine Person den Weg selbst übernimmt oder diesen an eine Maschine delegiert.

In der zweiten Befragungswelle wurde das Hauptgewicht auf die Aspekte der Steuerung und die Bewertung der im Projekt entwickelten Szenarien gelegt. Die 216 Teilnehmenden sehen die Debatte über den avV hauptsächlich von Unternehmen bzw. dem Markt bestimmt (s. Abb. 3.4.13), äußern sich aber, dass die Politik die leitende Rolle einnehmen sollte. Sie sehen auf der Seite von Städten bzw. der Politik und planenden Verwaltung den dringlichsten Handlungsbedarf darin (s. Abb. 3.4.8),

- ein Konzept zur künftigen avV-basierten Mobilität zu entwickeln,
- regulative Rahmenbedingungen zu setzen,
- den avV in bestehende Mobilitätskonzepte zu integrieren,

- Unternehmen stärker einzubinden und
- die Öffentlichkeit über Chancen und Risiken zu informieren.

In Bezug auf die Art der Gestaltung der Handlungsmöglichkeiten von lokaler/regionaler Politik und planender Verwaltung der Städte sind sich die Fachleute nicht einig. Die beiden Haltungen, die in ähnlichem Umfang befürwortet wurden, widersprechen sich (s. Abb. 3.4.7): Die Antwortmöglichkeiten, avF durch Regelungen restriktiv zu kontrollieren oder deren Durchsetzung proaktiv zu fördern, erzielten vergleichbare Zustimmungswerte.

Unter den möglichen Maßnahmen, avV zu steuern, wird ein Regelwerk bzw. Verhaltenskodex für die „neuen“ Mobilitätsdienstleister als am wichtigsten erachtet. Gesetze allgemein zu lockern oder die in der Literatur häufig geäußerte Forderung, Leerfahrten von avF zu verbieten (Fagnant & Kockelman 2015), wurde als wenig wichtig angesehen (s. Abb. 3.4.9).

Die Stärken von privatwirtschaftlichen Unternehmen würden Städte am besten unterstützen, wenn diese sich in kooperativen Projekten beteiligen (Anwendungen, Infrastrukturbedarf definieren, Wissenstransfer ermöglichen), während die Beteiligung von Marktakteuren an der Infrastrukturentwicklung und deren Finanzierung im Rahmen von PPP-Modellen von den Befragten deutlich abgelehnt wird (s. Abb. 3.4.10). Folgerichtig wird auch das größte Konfliktpotenzial für Städte im Kontakt zu international tätigen Konzernen gesehen, gefolgt von Konflikten mit der Zivilgesellschaft (s. Abb. 3.4.6).

Laut Expertenmeinung könnten Städte davon profitieren, würden Bedürfnisse und Alltagswissen der Zivilgesellschaft während der Einführung von avF berücksichtigt werden (s. Abb. 3.4.11). Eine aktive Rolle in Forschungsprojekten im Kontext von Citizen Science findet bei den ExpertInnen am wenigsten Zustimmung.

Neben den unmittelbaren verkehrlichen Zusammenhängen wurde auch nach der Wichtigkeit von Stadtentwicklungszielen gefragt (s. Abb. 3.4.12). Demnach ist besonders wichtig:

- die Senkung der Umweltbelastung,
- die Verringerung der Zahl der Verkehrsunfälle,
- die Planung einer kompakten Stadt und
- die Sicherstellung sozial inklusiver Mobilitätsangebote.

Darüber hinaus wurden im Zuge dieser Fragestellung die drei Szenarien des Projekts knapp vorgestellt und die Befragten gebeten, ihr Urteil darüber abzugeben, welches

Szenario die sechs genannten Stadtentwicklungsziele am ehesten unterstützen würde. Für alle Ziele werden dem politikgetriebenen Szenario die positivsten Wirkungen unterstellt, gefolgt vom zivilgesellschaftlich getriebenen Ansatz. Dem marktgetriebenen Ansatz wird lediglich bei der Förderung des Wirtschaftswachstums mehr Erfolg zugemessen als beim zivilgesellschaftlich getriebenen, aber immer noch weniger als beim politikgetriebenen.

Die Befragten haben nach wie vor großes Vertrauen in die öffentliche Hand. Es wird aber auch deutlich, dass

- eine frühzeitige Befassung mit den gesellschaftlichen Herausforderungen durch die Einführung des avV notwendig ist;
- Politik und planende Verwaltung bzw. die Städte eine konsequente Rolle einnehmen sollten – ob proaktiv oder reaktiv ist jedoch umstritten;
- unklar bleibt, mit welchen Maßnahmen diese Rolle vertreten werden sollte, und dass
- der avV keineswegs die optimistischen Erwartungen erfüllen wird.

Wann und wie Politik und Planung steuernd eingreifen werden, wird maßgeblich dafür sein, ob die positiven Auswirkungen überwiegen und die negativen Entwicklungen weitgehend vermieden werden können.

1 Die beiden Umfragen wie auch deren statistische Auswertung samt Interpretation der Ergebnisse wurden maßgeblich von Julia Dörner konzipiert und durchgeführt.

2 Erste Befragung: 149 vollständig ausgefüllte deutschsprachige Fragebögen, 62 englischsprachige Fragebögen.
Zweite Befragung: 181 vollständig ausgefüllte deutschsprachige Fragebögen, 35 englischsprachige Fragebögen.

3/4 Zum Zeitpunkt der Umfrage existierten keine automatisierten Level-5-Fahrssysteme nach SAE J3016. Dennoch wurden von 28 der Befragten Erfahrungen mit Level-5-Fahrzeugen angegeben.

5 Ob mit (eigentlich ordinal-skalierten) Likert-Skalen auf metrischem Niveau gerechnet werden darf, wird immer wieder diskutiert. Aufgrund der Tatsache, dass sich parametrische Auswertungsverfahren gegenüber verschiedenen Verletzungen der statistischen Voraussetzungen als robust erwiesen haben (s. etwa Norman 2010) und gleichzeitig wesentlich mehr statistische Möglichkeiten eröffnen, wurden hier Likert-Skalen und auch likertskalierte Items auf metrischem Skalenniveau ausgewertet.

6 Trotz der scheinbar eindeutigen Faktorladung auf den marktwirtschaftlichen Faktor wurde das Item „Zunehmende Automatisierung und Vernetzung des Verkehrs wird dazu führen, dass die Wirtschaft angekurbelt wird“ auf Basis einer Reliabilitätsanalyse nicht in den marktwirtschaftlichen Faktor mit aufgenommen.

7 Die Tatsache, dass sich die Prozentwerte auf weniger als 100 % summieren, liegt daran, dass es eine zusätzliche Kategorie „Andere“ gibt, die nur teilweise genutzt wurde. Die häufigste Nennung in dieser Kategorie waren ForscherInnen.

Darstellung: AVENUE21; Quelle: Eurostat 2011

Abbildung 3.5.2: Bevölkerungsdichte in Europa 2014 auf einem Raster von 10 x 10 Kilometern

3.5

ENTWICKLUNGEN VON VERKEHRS- UND SIEDLUNGSPOLITIK: LONDON, RANDSTAD, WIEN

Um exemplarisch das Spektrum des Begriffs der Europäischen Stadt aufzuspannen, in dem sich die Wirkungen des avV entfalten können, wurden drei Referenzregionen ausgewählt und analysiert: die Stadtregion London, die Region Randstad in den Niederlanden und Wien/Niederösterreich. Durch die Analyse dieser Regionen sollen nicht nur die lokalen Gegebenheiten und städtischen Herausforderungen in den Mittelpunkt gerückt werden, sondern auch die Kontextabhängigkeit des Einsatzes von avV betont und Möglichkeitsräume für politisch-planerisches Handeln aufgezeigt werden. Wie die Zukunft jedoch fortgeschrieben wird, hängt nicht nur von räumlichen Gegebenheiten und Infrastrukturen ab, sondern wesentlich von der politisch-planerischen Haltung, die gegenwärtig und künftig verfolgt wird (s. Kap. 3.2 und

4.6). Die Analyse der Referenzstädte illustriert somit die Vielfalt an möglichen Zukünften mit avV in Bezug zu heutigen räumlichen Strukturen, planerischen Konzepten und wahrgenommenen Herausforderungen. Der Horizont der Betrachtung wird in Kapitel 4.5 auf internationale Vorreiter ausgeweitet.

3.5.1 METHODIK UND AUSWAHL

Die Analyse fokussiert auf die Wechselwirkungen von Governance, Mobilität und Stadtentwicklung in ausgewählten lokalen Gegebenheiten. Die Referenzstädte bzw. -regionen London, Randstad und Wien wurden theoriegeleitet ausgewählt: Kriterien für die Auswahl waren

Abbildung 3.5.3: Übersicht der Referenzregionen

Quelle: AVENUE21, Eurostat (2017)

insbesondere siedlungsstrukturelle Voraussetzungen und Raumtypen, Mobilitätskulturen und Infrastrukturen sowie Planungs- und Governance-Systeme, die sich in den drei Regionen erheblich unterscheiden. Die ausgewählten Städte/Regionen sind zudem drei europäische Räume, die sich durch eine dynamische wirtschaftliche und demographische Entwicklung auszeichnen. Abbildung 3.5.4 stellt verkehrs- und mobilitätspolitische Maßnahmen der Regionen gegenüber und greift dabei auf das in Kapitel 3.2 vorgestellte Schema nach Jones (2017) zurück.

Zudem werden die Städte/Stadtregionen als jeweils prototypisch für ihre Siedlungsstruktur betrachtet. Für die verkehrliche Erschließung ist bedeutsam, dass Wien ein überwiegend konzentrisches Stadtmodell zur Grundlage hat, Randstad vor allem durch polyzentrale Verflechtungen gekennzeichnet ist (eine Bandstadt, die sich um das „Green Heart“ legt) und London (umgeben vom „Green Belt“) über Vernetzungen des übermächtigen Zentrums zu umliegenden Satellitenstädten verfügt.

Abbildung 3.5.4: Übersicht der Verkehrs- und Mobilitätspolitik in den drei Referenzregionen

	PHASE 1 Anpassung an das Verkehrswachstum	PHASE 2 Unterstützung der Verkehrsverlagerung	PHASE 3 Förderung lebenswerter Städte
LONDON STADTREGION	<ul style="list-style-type: none"> Planung von vier konzentrischen Ringautobahnen und radialen Achsen Rückbau des Straßenbahnsystems Bau von Stadtautobahnen Einbahnstraßen und Parkraum 	<ul style="list-style-type: none"> „Homes before Roads“-Initiative Zonen und Tageskarten im ÖV Bau der „Jubilee Line“ Verringerung der Beförderungskosten und einheitliches Zonensystem im ÖV Bau der „Docklands Light Railway“ und „Thameslink“ Planung des „Thameslink network“ 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau des ÖV-Netzes (v. a. Verbesserung der Stationen und Tür-zu-Tür-Services) Einführung der „Oyster Card“ Starke Förderung des Fuß- und Radverkehrs (Radverkehrsnetz, „Cycle Superhighways“) „Healthy Streets“ als neues Narrativ für London
RANDSTAD	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenführung verschiedener Bahnbetriebe zu einem nationalen Anbieter Bereitstellung eines umfassenden Autobahnnetzwerkes in den gesamten Niederlanden Erste nationale langfristige räumliche Entwicklungspläne Neue Politikinstrumente, die der politischen, geographischen und sozialen Lage entsprechen (Randstad, „Green Heart“) 	<ul style="list-style-type: none"> Landesweites Ticket- und Preissystem im ÖV Vorrang für den ÖV an Ampeln „Stop de Kindermoord“-Proteste in Eindhoven (1973) Straßenspieltag (1986) Politik für eine Abkehr vom Auto hin zum ÖV Kontrolle von Fahrzeugkilometern mit restriktiven Politiken „Kompakte Stadt“ als planerisches Leitbild 	<ul style="list-style-type: none"> Strukturleitbild für Infrastruktur und Raumordnung „Randstad 2040“-Strategie OV-chipkaart „OV-fiets“: Verknüpfung von Fahrrad und Bahn Förderung des multimodalen Verkehrs, Ausbau von Mobilitätsknoten und Verkehrsinformation Dezentralisierung der nationalen Politik hin zu den Regionen PPP-Modelle für Infrastrukturverbesserungen Umsetzung von Straßenbepreisungen für gefährdete Kilometer
WIEN/NIEDER- ÖSTERREICH	<ul style="list-style-type: none"> Stilllegung von Straßenbahnlinien und Ersatz durch Autobusverkehr Reduktion der angebotenen Nutzkilometer des Straßenbahnnetzes um ein Drittel Radial-konzentrisches Wachstum 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung Verkehrsverbund Ost-Region (1984) Erhöhung Fahrleistung und Netzlänge im ÖV (z. B. U-Bahn-Ausbau) Einsatz von Niederflur-Straßenbahnen Bandförmige Stadterweiterung entlang von Siedlungsachsen 	<ul style="list-style-type: none"> STEP 2025: Stärkung des Umweltverbunds, Senkung des Anteils des MIV am Modal Split bis 2025 auf 20 % Bau der Linien U2, U5; Ausbau der S-Bahn 365-Euro-Ticket für den ÖV, WienMobil-App zur Stärkung von Inter- und Multimodalität Förderung des Fuß- und Radverkehrs (z. B. Einrichtung von Fußgänger- und Begegnungszonen, Mobilitätsagentur etc.)

Quellen: Greater London: Jones (2017); Randstad: Reid (2017), OECD (2014), MOT (2017), Alpökin (2012); Wien/Niederösterreich: Schubert (1985), Békési (2005), Stadt Wien (2017)

Ausgehend von diesen unterschiedlichen Gegebenheiten setzen die Städte und Regionen verschiedene Prioritäten bei der Verkehrs- und Siedlungsentwicklung. Abbildung 3.5.5 zeigt die in den Regionen exemplarisch behandelten Themen.

Abbildung 3.5.5: Themen der Stadt- und Mobilitätsplanung in den Referenzregionen

LONDON STADTREGION
<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrserschließung von Entlastungsstädten (Last-Mile-Lösungen) • Dezentralisierung der Region hin zu Polyzentralität
RANDSTAD
<ul style="list-style-type: none"> • Inter- und Multimodalität (mit hohem Anteil an Radverkehr) • Siedlungsentwicklung entlang von multimodalen Verkehrsknotenpunkten
WIEN/NIEDERÖSTERREICH
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtregionale Verflechtungen im Umland • Stärke des öffentlichen Verkehrs

Quelle: AVENUE21

Vergleicht man die ausgewählten europäischen Regionen, so zeigen sich einerseits recht große Unterschiede aufgrund der jeweiligen historischen Entwicklungspfade und siedlungsstrukturellen Besonderheiten (s. Abb. 3.5.4 und Abb. 3.5.5), andererseits lassen sich jedoch auch Ähnlichkeiten ableiten. Der Begriff der Europäischen Stadt (s. Kap. 3.2) wird in allen drei Regionen durch die starken stadtregionalen Vernetzungen und Beziehungen, die auch über die Stadtgrenzen hinausgehen, herausgefordert. Dies macht neue Steuerungsmodelle notwendig, die nicht an den Stadtgrenzen enden, sondern auch die überregionalen Verflechtungen einbeziehen und die Bedeutung von spezifischen (international) bedeutsamen Knotenpunkten hervorheben (SUMP; Backhaus et al. 2019, Wefering et al. 2014). Automatisierter und vernetzter Verkehr wird neue Verbindungen schaffen bzw. ermöglichen und damit auch wesentlich auf die räumliche und verkehrliche Situation sowie die Ausprägung der Europäischen Stadt wirken. Folglich wird ein Überblick über ausgewählte Themen der Stadt- und Mobilitätsplanung der drei Regionen gegeben und auf aktuelle Projekte zum avV in den Regionen eingegangen. Dabei wird deutlich, dass der Einsatz von avF kontextspezifisch zu betrachten ist und in der bewussten Gestaltung bzw. Steuerung des avV Möglichkeiten und Chancen für wünschenswerte Veränderungen liegen. Diese (künftige) Gestaltung und Steuerung wird mit dem avV jedoch nicht gänzlich neu definiert, sondern bettet sich in historisch gewachsene räumliche Entwicklungsstrategien ein.

3.5.2 RANDSTAD

Abbildung 3.5.6: Polyzentrale Verflechtungen in der Randstad

Quelle: AVENUE21

Randstad ist ein Ballungsraum, der sich vor allem durch den hohen funktionellen Verflechtungsgrad seines urbanen Gebietes auszeichnet und eine polyzentrale Siedlungsstruktur aufweist, die auch in weiten Teilen Europas vorzufinden ist (Europäische Union 2011, S. 4). Die Polyzentralität bildet in Europa auch explizit eine Raumentwicklungsstrategie, die zur territorialen Kohäsion beitragen soll (Hall & Pain 2006).

DER WEG ZUM INTEGRIERTEN MOBILITÄTSSYSTEM

Die polyzentrale Struktur der Region Randstad, bestehend aus den vier großen Zentren Amsterdam, Rotterdam, Den Haag und Utrecht, bestimmt nicht nur die Siedlungsstruktur und Siedlungsentwicklung, sondern wirkt auch seit jeher auf das Verkehrs- und Mobilitätssystem.

Lange Zeit war die Verkehrsplanung in der Randstad insbesondere im öffentlichen Verkehr vorrangig von den lokalen Interessen der einzelnen Städte geprägt. Noch im Jahr 2007 schildert die OECD, dass das öffentliche Verkehrssystem der Randstad durch einzelne fragmentierte Verkehrssysteme bzw. Verkehrsverbünde der Städte in der Region gekennzeichnet ist (OECD 2007, S. 107). Mit Ende des letzten Jahrzehnts kam es jedoch zu zunehmenden Bemühungen der Entwicklung eines integrierten Mobilitätssystems in den Niederlanden und damit auch in der Randstad. So beschreiben die Strategiepapiere wie der „Mobiliteitsaanpak“ im Jahr 2008 oder das „Strukturleitbild für Infrastruktur und Raumordnung“ im Jahr 2012 die Entwicklung eines kohärenten, integrierten Mobilitätssystems als Leitziel im Bereich Verkehr und Mobilität. Dieses soll auf nationaler Ebene in Zusammenarbeit mit den nachgeordneten Gebietskörperschaften entwickelt werden, um so das nationale und regionale Mobilitätssystem enger miteinander zu verweben und eine gute Abstimmung der Systeme zu erreichen. Die verschiedenen Verkehrsmittel sollen besser miteinander verknüpft werden, die Förderung des multimodalen Verkehrs und multimodaler Knotenpunkte steht im Vordergrund (Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2015, S. 10).

Ein wichtiger Schritt in der Entwicklung hin zu einem kohärenten, integrierten Mobilitätssystem und insbesondere einer Vernetzung im Bereich des ÖV in der Randstad brachte die bereits im Jahr 2010 durch die niederländische Regierung initiierte, aber erst im Jahr 2012 flächendeckend in den gesamten Niederlanden (darüber hinaus bis nach Belgien und Deutschland) eingeführte, „OV-chipkaart“ (Rijkswaterstaat Verkeer en Waterstaat 2010, S. 5). Die „OV-chipkaart“ ist eine Chipkarte, die ein einheitliches, elektronisches Bezahlungssystem für den gesamten ÖV in den Niederlanden, d. h. für alle nationalen, regionalen und lokalen Verkehrsverbünde mitsamt ihren unterschiedlichen Tarifordnungen, darstellt bzw. ermöglicht (Roland Berger 2016, S. 31).

INTER- UND MULTIMODALITÄT UND AUFWERTUNG VON VERKEHRSKNOTENPUNKTEN

Weitere Initiativen hinsichtlich der Entwicklung eines integrierten Mobilitätssystems konzentrieren sich vor allem auf die Verknüpfung von ÖV bzw. Bahnverkehr und Fahrrad, das in den Niederlanden im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sehr häufig genutzt wird. Ein Beispiel einer solchen Initiative ist die zunehmende Errichtung und Aufwertung von Fahrradparkmöglichkeiten bzw. Fahrradgaragen an Bahnhöfen (Godefrooij 2012, S. 40). Des Weiteren wurde bereits im Jahr 2003 das landesweite, mittlerweile von der niederländischen Bahn übernommene Fahrradverleihsystem „OV-fiets“ eingeführt. Mit zahlreichen und im Laufe der letzten Jahre steigenden Stationen – insbeson-

dere an Bahnhöfen vor allem auch in der Randstad – ist das Fahrradverleihsystem explizit für den letzten Teil der Bahnreise gedacht (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2009, S. 48).

Charakteristisch für die Randstad ist ein sehr dichtes Eisenbahnnetz mit einer Vielzahl an Bahnhöfen, die im Rahmen von Siedlungsentwicklungsprojekten auch zunehmend in den Fokus rückt (Stead & Meijers 2015, S. 12). So wird im Rahmen des Strategieplans für den nördlichen Teil der Randstad für das Jahr 2040 („Structuurvisie Noord-Holland 2040“) eine verkehrsorientierte Siedlungsentwicklung („transit-oriented development“) beschrieben, die zum Ziel hat, die umliegenden Areale bzw. die Einzugsgebiete von Bahnhöfen verstärkt für die Siedlungsentwicklung sowie andere urbane Funktionen zu nutzen (Deltametropol 2013, S. 228). Dies soll durch räumliche Maßnahmen und Programme im Rahmen einer abgestimmten Standortpolitik erfolgen (Provincie Noord-Holland 2015, S. 46). Verkehrsknotenpunkte sind in der Randstad meist mehr als nur Umsteigepunkte, sondern auch Orte an denen städtische Aktivitäten stattfinden, Menschen ankommen, leben und arbeiten (Deltametropol 2013, S. 85).

Das Charakteristische am Planungsansatz fassen Curtis & Scheuer (2016) wie folgt zusammen: „However, during the decade since, it has become clearer that the dichotomy of public transport versus car does not need to be regarded in competition. Instead, it can be viewed as an opportunity to work towards intelligent solutions of task-sharing and mutual support between these modes, and for walking and cycling and the growing range of hybrid forms of transport that do not neatly fit the traditional categories of collective and individual such as shared cars and bicycles, online ride-sharing or user-responsive public transport services. This type of thinking around multimodal accessibility, rather than single-mode market shares can be understood as the most significant contribution to global practice in integrated transport and land use planning to emerge from the Randstad and its unique interplay of settlement patterns and transport networks“ (Curtis & Scheurer 2016, S. 287).

AUTOMATISIERTER UND VERNETZTER VERKEHR IN DEN NIEDERLANDEN UND DER RANDSTAD

Im Zusammenhang mit der Entwicklung von avF stellt sich daher hinsichtlich des Leitziels eines integrierten Mobilitätssystems in der Randstad die Frage, wie diese neue Technologie hier Chancen zu einer weiteren Integration der Verkehrsmittel (zu einem gemeinsamen Angebot) und damit auch zur weiteren Vernetzung innerhalb der Randstad führen kann sowie, darauf aufbauend, welche Chancen also der avV auch in der Anbindung von urbanen Randlagen bzw. den Zwischenstädten der Randstad birgt.

Die Niederlande werden in diversen Rankings im Spitzenfeld der Test- und Entwicklungsumgebungen für avF weltweit gesehen (KPMG 2018, Welch & Behrmann 2018). Die Aktivitäten in den Niederlanden beziehen sich sowohl auf Tests mit Fahrzeugen und der Entwicklung von Infrastruktur (z. B. Ausbau von leistungsfähiger mobiler Datenübertragung) als auch auf die proaktive Gestaltung von Policy-Strategien („Declaration of Amsterdam 2016“). Die Relevanz zeigt sich auch am Beispiel des Projekts „WEpods“. Im Rahmen des Projekts werden bereits seit dem Jahr 2015 in der östlich an die Randstad angrenzenden Region Gelderland in den Städten Ede und Wageningen zwei selbstfahrende E-Shuttles (EasyMile EZ10) explizit als mögliche Last-Mile-Lösungen, d. h. als mögliche Transportmittel auf der letzten Meile von oder zum Bahnhof, getestet. Diese können als ein Service im ÖV – rund um die Uhr und on demand – gerade in Gebieten mit geringer Nachfrage ein sehr kostengünstiges öffentliches Transportmittel darstellen und hier auch als Möglichkeit zur verstärkten Integration im ÖV dienen (Scheltes 2018, Abb. 3.5.3).

Auch die niederländische Ministerin für Infrastruktur und Umwelt Schultz van Haegen betonte beim Beginn der Tests die Potenziale von avF für einen flexibleren und integrierten öffentlichen Verkehr: „With the WEpod, we are entering a completely new stage of the voyage of discovery that the Netherlands embarked on with the aim of making transport more flexible, safer and cleaner“ (Wageningen University & Research 2016).

3.5.3 LONDON STADTREGION

Abbildung 3.5.7: Garten- und Entlastungsstädte in Südostengland seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts

Quelle: AVENUE21

Die Entwicklung von London ist seit über einem Jahrhundert eng an jene der Mobilität und Technologie geknüpft. Um den „Green Belt“, der London umschließt, wurden zuerst unter der Prämisse des Eisenbahnverkehrs, später der individuellen Mobilität eine Reihe von Satellitenstädten errichtet. Die rasch wachsende Stadt London steht hier vor großen Herausforderungen im Hinblick auf die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung, die sich auch in anderen europäischen Regionen, in denen die Urbanisierung weiter voranschreitet, stellen. Eine stringente, historisch gewachsene Top-down-Planung zur Handhabung des Wachstums bildet dabei jedoch eine Besonderheit der Region London.

ZUR HISTORIE DER ENGLISCHEN GARTEN- UND ENTLASTUNGSSTÄDTE

Schon bei der Planung und Entwicklung der ersten Entlastungsstädte für London zu Beginn des 20. Jahrhunderts spielte das zu dieser Zeit bestehende Mobilitätssystem im Umland von London eine wichtige Rolle. Neu gegründete Städte wie Letchworth und Welwyn Garden City im Norden von London wurden nach dem Konzept der Gartenstadt im Jahre 1903 bzw. 1920 kon-

zipiert, entlang von Eisenbahnachsen errichtet und sollten im Zentrum über Fuß- und Radverkehr erschlossen werden: Die Größe dieser Gartenstädte war so angepasst, dass FußgängerInnen und RadfahrerInnen innerhalb von 15 Minuten jeden Punkt der Stadt bequem erreichen konnten; die Anbindung an London erfolgte mit der Eisenbahn (Schmitz 2001, S. 48–49).

Mitte des 20. Jahrhunderts erfolgte mit dem „New Towns Act“ die Errichtung weiterer Entlastungsstädte in der Umgebung von London. Bei den New Towns handelte es sich im Unterschied zu den ersten Entlastungsstädten jedoch um vollkommen auf die individuelle Automobilität ausgerichtete Stadtentwicklungen. Ein Beispiel dieser Entlastungsstädte bildet die als letzte der New Towns im Jahre 1976 errichtete Stadt Milton Keynes nordwestlich von London.

ZUR AKTUALITÄT DES KONZEPTS

Auch heute bestehen noch Bestrebungen, neue Gartenstädte als Entlastungsstädte in der Umgebung von London (und in anderen Teilen Großbritanniens) zu errichten. Im Jahr 2014 gab das Department for Communities and Local Government bekannt, in Ebbsfleet, östlich

von London, eine neue Gartenstadt für 15.000 EinwohnerInnen zu errichten (Department for Communities and Local Government 2015). Im Jahr 2016 veröffentlichte das Department Richtlinien, anhand derer sich Kommunen als Standorte für neue Gartenstädte bewerben konnten. Darauf aufbauend wurde Anfang 2017 bekanntgegeben, dass insgesamt drei neue Gartenstädte und 14 neue Gartendörfer in ganz Großbritannien errichtet werden sollen, wobei sich eine Vielzahl der neuen Städte und Dörfer in der Umgebung von London befinden (Department for Communities and Local Government 2017 und Abb. 3.5.7).

Aktuelle Herausforderungen für die Stadtentwicklung in London sind die schnell wachsende Bevölkerung in der Region und die Notwendigkeit, das Wachstum durch Dezentralisierung zu lenken. Die langfristige Stadtentwicklungsstrategie Londons setzt auf zwei Säulen: zum einen auf die Dezentralisierung des Wachstums („Building the Polycentric City“; NLA 2017), zum anderen auf Gesundheit und Wohlbefinden der BürgerInnen („Healthy Streets for London“; TfL 2017).

Strategiepapiere für die zukünftige Gestaltung im Bereich Verkehr und Mobilität in London und Umgebung – wie der „London Infrastructure Plan 2050“ – betonen, dass das Siedlungswachstum (außerhalb von London) und damit die Planung neuer Entlastungsstädte an bestehenden, ausgebauten oder neuen Verkehrskorridoren und -stationen (insbesondere Eisenbahnstrecken) konzentriert werden sollte (Mayor of London 2014, S. 45). Während für die Gartendörfer Longcross und Dunton Hills sowie für die Gartenstädte Aylesbury und Harlow-Gilston bislang nur Standorte definiert wurden, jedoch noch keine Planung erfolgt ist, bestehen für die Gartenstadt Ebbsfleet bereits erste Entwicklungsvorstellungen, insbesondere auch im Bereich Verkehr und Mobilität.

VERKEHRERSCHLIESSUNG DURCH AUTOMATISIERTE UND VERNETZTE FAHRZEUGE IM QUARTIER UND AUF „CONNECTED CORRIDORS“

In diesem Zusammenhang scheint es deshalb auch nicht verwunderlich, dass gerade in Milton Keynes, also in einer jener vollkommen auf individuelle Mobilität ausgerichteten New Towns, zunächst durch das Forschungsprojekt „LUTZ Pathfinder“ und aktuell mit dem Forschungsprojekt „UK Autodrive“ automatisierte Pods durch die Initiative „Transport Systems Catapult“ getestet werden (TSC 2017). Hierbei werden, ausgehend vom Department for Transport, erhebliche Fördergelder in die Forschung eines solchen „Low-Speed Autonomous Transport Systems – L-SATS“ gesteckt, das explizit als mögliche Lösung für die letzte Meile in der städtischen Mobilität gesehen wird (TSC 2014, S. 2). Auch die Stadt Milton Keynes ist fest entschlossen, die Potenziale des

avV zu nutzen. Schon 2011 beschreibt die Stadt in ihrer Verkehrsstrategie („A Transport Vision and Strategy for Milton Keynes“), dass im Bereich des ÖV langfristig personalisierte öffentliche Transportmittel, wie beispielsweise automatisierte Pods, am besten im Raster-system der Stadt funktionieren (Milton Keynes Council 2011, S. 42–43). Zudem hat die Stadt im Jahr 2015 den Bau einer Straßenbahn abgelehnt und bei der Angabe der Gründe neben den Kosten auch auf die Nutzung der Pods als öffentliches Verkehrssystem verwiesen (Smith 2015). Dieser Umstand zeigt, dass Planungen für die zahlreichen neuen Gartenstädte – je nachdem, welche Erfahrungen in Milton Keynes gemacht werden – bereits auch auf ein öffentliches Verkehrssystem mit solchen kostengünstigeren Pods ausgelegt werden könnten.

Am Beispiel der Gartenstadt Ebbsfleet und deren Nähe zum Motorway A2 – und angebunden an das nationale und internationale (Eurostar-)Hochgeschwindigkeitsnetz der Bahn – wird ein weiterer Aspekt im Zusammenhang mit der avM deutlich: die Nutzung von avF auf Autobahnen. Das Department for Transport sieht nämlich „the creation of connected corridors – initially to test, and then deploy the technology as cornerstone of the UK in the context of connected and autonomous vehicles“ (Hanson 2015, S. 4). Genau ein solcher Testkorridor befindet sich auf dem Motorway A2/M2 zwischen London und Dover (Hanson 2015, S. 5). In Zusammenarbeit mit dem für Autobahnen zuständigen staatlichen Unternehmen „Highways England“ werden hier Vernetzungsmöglichkeiten zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur vor dem Hintergrund der avM getestet (TRL Limited 2016, S. 1). In weiterer Folge sollen hier sowie auf weiteren Autobahnabschnitten auch noch Testfahrten mit avF durchgeführt werden.

3.5.4 WIEN/NIEDERÖSTERREICH

Wien verkörpert eine traditionelle europäische Stadt, die lange Zeit in der Planung konzentrisch gedacht wurde (Schubert 1985, S. 521). Seit den späten 1960er Jahren wächst die Stadt enorm über ihre Stadtgrenzen hinaus und bildet dadurch einen dispersen Siedlungsraum. Besonders in den letzten Jahren ist die Bevölkerung in Wien sowie im Umland deutlich gestiegen. Dadurch hat sich die stadtregionale Vernetzung und Verflechtung weiter gesteigert. Administrative Grenzen spielen in der Alltagsrealität und in funktionalen Beziehungen eine immer geringere Rolle (MA 18 2014, S. 88), sind jedoch in den Governance- und Verwaltungsstrukturen weiterhin stark ausgeprägt. Hierdurch ergeben sich besondere Herausforderungen der Steuerung, insbesondere in den Bereichen Raumordnung, Verkehrsplanung und Standortentwicklung. Dies zeigt sich im Speziellen im stadtregionalen ÖV.

Abbildung 3.5.8: Entwicklungsdynamik in der Region Wien/Niederösterreich

Quelle: AVENUE21

NOTWENDIGKEITEN VOR DEM HINTERGRUND STADTREGIONALER HERAUSFORDERUNGEN

Im Rahmen des aktuellen Stadtentwicklungsplans („STEP 2025“) wird versucht, die Wachstumsdynamik für die Bevölkerung zu nutzen. In diesem Rahmen wurde ein regionales Leitbild mit regionalen Entwicklungsachsen entwickelt, das die regionalen Verflechtungen der Stadtregion Wien (Wien sowie Teile vom Burgenland und Niederösterreich) und der Centropo-Region (bestehend zusätzlich aus Westungarn, der Westslowakei und Südschweiz) sowie die Vernetzung der Metropolregion in den Mittelpunkt der Betrachtung rückt

(MA 18 2014, S. 91) Durch das Leitbild und die regionalen Entwicklungsachsen soll erreicht werden, dass die Prozesse des Bevölkerungswachstums sowie der Suburbanisierung, die ungeachtet der administrativen Grenzen erfolgen, mit einer gesteuerten, entlang der Entwicklungs- und ÖV-Achsen orientierten Siedlungsentwicklung einhergehen (Dangschat & Hamedinger 2009, S. 108; Scheuven et al. 2016). Dieses regionale Leitbild für die gesamte Stadtregion muss in Zukunft jedoch verstärkt in den unterschiedlichen Gebietskörperschaften berücksichtigt werden. Von Wichtigkeit sind stadtregionale Governance-Strukturen, die die historisch gewachsenen Verwaltungsstrukturen der

Gebietskörperschaften, die meist das jeweils lokale Interesse vertreten, um die Aspekte von stadtreionalen Interessen, wie beispielsweise eben das stadtreionale Leitbild, ergänzen. Durch solche Strukturen könnten auch die bestehenden Kooperationspotenziale – insbesondere in den Bereichen wie Raumordnung, Verkehrsplanung oder Standortentwicklung – besser genutzt werden (MA 18 2014, S. 91).

STADTREIONALE SIEDLUNGS- UND VERKEHRSENTWICKLUNG ALS WICHTIGE AUFGABE

Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei eine Verschränkung von Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Es wird jedoch nicht nur darum gehen, eine koordinierte Siedlungsentwicklung entlang von ÖV-Achsen vorzunehmen. Vielmehr bedarf es auch einer Stärkung des ÖV-Angebots auf stadtreionaler Ebene: Während der ÖV im städtischen Verkehr in Wien schon seit jeher eine wichtige Rolle im Mobilitätssystem einnimmt und hier im Jahr 2016 mit einem Anteil von 39 % am Modal Split einen der höchsten Anteile im Vergleich europäischer Hauptstädte besitzt, zeigt sich stadtreionsübergreifend bzw. im Umland, d. h. bei den PendlerInnen, mit 21 % ein deutlich geringerer Anteil am Modal Split (Stadt Wien 2014, S.103). Zukünftig müssten jedoch Siedlungsentwicklung sowie Mobilitäts- und Verkehrsangebote in der gesamten Stadtreion – unabhängig von administrativen Grenzen und unterschiedlichen Zuständigkeiten – als integriertes System betrachtet werden. Dazu braucht es in erster Linie eine starke regionale Zusammenarbeit auf unterschiedlichen verkehrs- und siedlungspolitischen Ebenen sowie Konzepte für eine kontrollierte Siedlungsentwicklung entlang von ÖV-Achsen, in städtischen Randlagen sowie im Umland.

AUTOMATISierter UND VERNETZTER SOWIE ÖFFENTLICHER VERKEHR

Die bereits gewichtige Rolle des öffentlichen Verkehrs im Mobilitätssystem Wiens wird vor allem in den letzten Jahren weiter ausgebaut. Insbesondere seit dem Stadtentwicklungsplan 2005 (Dangschat & Hamedinger 2009, S. 104) und seinem Nachfolger, dem Stadtentwicklungsplan 2025, wird der ÖV letztlich als Rückgrat des Mobilitätssystems betrachtet, das weiter gestärkt und attraktiviert werden soll.

Mit dem derzeit gültigen Strategieplan im Bereich des städtischen Verkehrs, dem „Masterplan Verkehr“ aus dem Jahr 2003, hat sich Wien zum Ziel gesetzt, die in den 1990er Jahren begonnene, offensivere Verkehrspolitik im Bereich des ÖV weiter fortzusetzen. So soll der Anteil des ÖV am Modal Split bis zum Jahr 2020 auf

40 % (2001: 34 %) erhöht werden und gleichfalls der Anteil des MIV bis 2020 auf 25 % (2001: 36 %) gesenkt werden (Stadt Wien 2006, S. 41). Betrachtet man die jüngsten Entwicklungen des Modal Split seit dem Jahr 2003 bis heute, zeigt sich in Wien tatsächlich eine deutliche Zunahme des Anteils des ÖV am Modal Split um 10 % auf nun 39 % im Jahr 2015. Wien weist gemeinsam mit London, Budapest, Prag, Helsinki und Tallin sowie Bukarest und Warschau den höchsten Anteil des ÖV am Modal Split unter europäischen Hauptstädten auf (Nabielek et al. 2016, S. 26).

Um die Ergänzung um avF für eine Verbesserung des bestehenden ÖV in Stadtrand- und suburbanen Gebieten zu erproben (Gertz & Dörnemann 2016, S. 22), verkehren in der Seestadt Aspern, einem neuen Stadterweiterungsgebiet im Nordosten Wiens, seit Sommer 2019 zwei automatisierte Shuttles im Testbetrieb. Entlang einer zwei Kilometer langen Route verbinden die automatisierten Shuttles die derzeit noch eher mäßig öffentlich erschlossenen Gebiete im Südwesten der Seestadt mit der U-Bahn-Endstation. Hierbei soll erprobt werden, inwiefern automatisierte Shuttles in den Betrieb des öffentlichen Verkehrsverbunds integriert werden und als Bindeglied intermodaler Mobilitätsketten dienen können. Eingebettet ist das Projekt auch in das Verkehrs- und Straßenraumkonzept der Seestadt, indem die Attraktivierung umweltschonender Mobilitätsformen und die Balance zwischen ihnen im Fokus stehen. In weiterer Folge könnten weitere Testbetriebe das Potenzial einer Ergänzung des schienengebundenen ÖV durch flexible und bedarfsgerechte automatisierte Shuttles insbesondere in der Stadtreion aufzeigen.

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.