



Auswirkungen von Big Data auf den Mobilitätsmarkt

4

4.1 Einflüsse von Megatrends

Globale Megatrends beeinflussen Gesellschaft und Wirtschaft auf breiter Ebene. Sie verändern gesellschaftliches Verhalten, bergen neue Chancen sowie Herausforderungen, führen zu einer veränderten Risikolandschaft und bringen vielfach neue Geschäftsmodelle hervor. Megatrends weisen einen langfristigen Zeithorizont auf und nehmen einen großen Einfluss auf Gesellschaft, Wirtschaft und Individuen. Mit ihnen gehen regelmäßig bereichs- und branchenübergreifende Auswirkungen mit großer Bedeutung für die Entwicklungen in der Zukunft einher. Häufig werden sie daher auch als „global“ bezeichnet (Horx 2014). In den vergangenen Jahren hat sich ein wahrer Hype in der Trendforschung entwickelt: (Mega-)Trends sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und beschäftigen Forscher und Wissenschaftler weltweit. Das Verständnis zur Entstehung sowie die Analyse der Treiber und vielfältigen Auswirkungen von Trends sollen Aussagen über die Zukunft ermöglichen und dazu beitragen, die Zukunft planbarer zu machen (Linden und Wittmer 2018, S. 2).

Die nachfolgenden Trends werden von einem Großteil der Trendforscher als hochrelevant eingeschätzt. Aufgrund ihres globalen Charakters wirken sie sich allesamt auch auf den Bereich der Mobilität aus.

Übergeordnet ist vor allem der Megatrend der **Globalisierung** einschlägig, der mit weltweiten Wanderungsbewegungen sowohl von Bevölkerungsgruppen als auch Individuen einhergeht und somit stark mit der räumlichen Mobilität korreliert ist.¹ Denn auf der einen Seite liefert die Mobilität – allen voran die räumliche Mobilität – die Voraussetzung für eine globalisierte Welt. Auf der anderen Seite führt das Mehr an räumlicher Mobilität zu einem weiteren Zusammenwachsen von Gesellschaften und Märkten, was wiederum

¹ Ein ähnliches Verhältnis zeigt sich zwischen der Globalisierung und der informationellen Mobilität, d. h. auch der Digitalisierung, die ebenfalls deutliche Wechselwirkungen aufweisen.

die Globalisierung zusätzlich fördert. Dies spiegelt sich auch deutlich in der Anzahl an Mobilitätsaktivitäten, sowohl des Individual- als auch des öffentlichen Verkehrs, wider (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2022).² Im Ergebnis zeigt sich die zunehmende Bedeutung von Mobilität und einer Verschiebung des Mobilitätsbedürfnisses hin zu einem Grundbedürfnis, dessen einfache und schnelle Erfüllung zunehmend als selbstverständlich angesehen wird (ADAC e.V. 2017, S. 23; Linden und Wittmer 2018, S. 16).³

In diesen Kontext lässt sich auch der Megatrend der **Urbanisierung** einordnen. Bereits mehr als 70 % der europäischen Bevölkerung lebte im Jahr 2021 in Städten. Die weitere Ausbreitung urbaner Lebensformen, die bis 2050 84 % der Bevölkerung in urbanen Räumen bündeln könnte, konfrontiert Städte auf der ganzen Welt mit einem immens ansteigenden Verkehrsaufkommen (ADAC e.V. 2017, S. 11 f.). So kam es in der Vergangenheit zu immer mehr Staus, Unfällen, Parkplatznot sowie Luft- und Lärmbelastungen (Hasse et al. 2017, S. 8); Tendenz weiter steigend. Während dies auf der einen Seite die Minderung von Lebensqualität für die städtische Bevölkerung zur Folge hat, kommt es gleichzeitig zu einer immer vielfältigeren Angebotslandschaft, die das Stadtleben auf der anderen Seite lebenswerter machen sollen.⁴ Diese Aspekte miteinander in Einklang zu bringen sowie den Herausforderungen der Zunahme an Mobilitätsaktivitäten und dem Bedarf an Verkehrsmitteln gerecht zu werden, stellt auch in Zukunft eine der großen Herausforderungen für Städte und Gemeinden dar. Gemeinsam mit den weiteren Akteuren des Mobilitätsmarkts müssen daher neue Fortbewegungsmittel etabliert und alternative Mobilitätskonzepte entwickelt werden.

Ein weiterer Megatrend ergibt sich aus der **Digitalisierung**, die bereits seit einigen Jahren erhebliche Umbrüche in Gesellschaft und Wirtschaft mit sich bringt. Im engeren Sinne bezeichnet Digitalisierung den Prozess, analoge Informationen in eine diskrete Form umzuwandeln, um so automatisiert Informationen verarbeiten zu können (Bühler und Maas 2017, S. 46). Ebendieser Prozess wurde in den letzten beiden Jahrzehnten rasant beschleunigt, und neben der Datenmenge wachsen auch die Möglichkeiten in Hinblick auf die Methoden und Technologien zur Datenspeicherung, -analyse und -auswertung immer schneller (Horvath 2013, S. 1 f.; Graumann et al. 2022, S. 5).

Eine der bedeutendsten Entwicklungen in diesem Zusammenhang ist die Zunahme an Informations- und Kommunikationstechnologien, die Einzug in sämtliche Lebensbereiche gefunden haben und mehr oder weniger zu einer ständigen Generierung von Daten führen.

²Eine Unterbrechung dieser über die letzten Jahrzehnte sehr gleichmäßigen Entwicklungen zeigt sich in den Jahren 2020 und 2021, in denen die Corona-Pandemie zu einer deutlichen Abnahme der räumlichen Mobilität (z. T.) zugunsten der informationellen Mobilität (Beispiel: Homeoffice) führte.

³Ob und inwieweit die jüngsten geopolitischen Entwicklungen, u. a. ausgelöst durch die Corona-Krise sowie den Ukraine-Krieg, künftig einen Gegentrend hin zu einer gewissen De-Globalisierung auslösen, z. B. um in den einzelnen Weltregionen und Gesellschaftssystemen/Wirtschaftsräumen globale Lieferkettenrisiken zu mindern und die Versorgungssicherheit (wieder) zu erhöhen, wird sich zeigen.

⁴Erforderlich wird dies auch deshalb, weil Städte zunehmend international miteinander im Wettbewerb stehen – um Industrien und talentierte Menschen (Linden und Wittmer 2018, S. 8).

Sie ermöglichen die verbale sowie die text- und bildbasierte Kommunikation zwischen Menschen, Menschen und Maschinen sowie auch zwischen Maschinen untereinander. So hat der Besitz an mobilen Devices in den vergangenen Jahren rasant zugenommen. Im Jahr 2021 besaßen mit 97,6 % nahezu alle Haushalte in Deutschland ein Mobiltelefon, der Anteil der mobilen Internetnutzer steigt jährlich an (in 2021 lag er in Deutschland bei 82 %), und jeder fünfte Deutsche nutzt Wearables (Statistisches Bundesamt 2021). Die mobilen Devices führen zu einer voranschreitenden Vernetzung und einer immer effektiveren Kommunikation, die durch Identifikationstechnologien ermöglicht und beschleunigt wird. Neben den mittlerweile etablierten Medien, die vom Menschen zu Kommunikationszwecken eingesetzt werden (Computer, Smartphones), nimmt die Einbindung maschineller Kommunikation stetig zu: Konkret werden immer mehr alltägliche und nicht-alltägliche Objekte und Gegenstände mit Technologie ausgestattet. In Kombination mit der Verbreitung und Verfügbarkeit des Internets entsteht eine Konnektivität, die auch Gegenstände in nahezu allen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen in die Lage versetzt, untereinander (Maschine-zu-Maschine-Kommunikation) oder aber mit dem Menschen (Maschine-zu-Mensch-Kommunikation) zu interagieren. Für die Erfassung und Lokalisierung von Daten und deren Erzeugern werden Identifikations- und Lokalisierungstechnologien genutzt, die zugleich eine Grundlage für das Internet of Things (IoT) bilden. Zu ihnen gehören Sensoren und biometrische Verfahren, wie Fingerabdruck-, Iris- und Gesichtserkennung, die bislang überwiegend im industriellen Bereich, bspw. in der Logistik, eingesetzt wurden, um die Identität einer Person zu erkennen oder sie zu bestätigen bzw. zu widerlegen. Verstärkt finden diese Technologien jedoch auch Eingang in den privaten Bereich. Durch das Erkennen von Personen, Sachen oder Vorgängen und die damit einhergehende Möglichkeit zur Steuerung und Kontrolle tragen Identifikationstechnologien u. a. dazu bei, dass Prozesse beschleunigt werden. Gleichzeitig ermöglichen sie auf der einen Seite einen deutlichen Zuwachs an **Sicherheit** (Hausladen 2016, S. 7 f.) und bergen auf der anderen Seite neue (Cyber-)Risiken, durch die sich die Risikolandschaft erheblich verändert.

Im Bereich der Mobilität sind von den technischen (Weiter-)Entwicklungen insbesondere Fahrzeuge, allen voran das Kfz, betroffen. Die Kombination aus dem Einsatz verschiedener Identifikationstechnologien – neben der klassischen Lokalisierungstechnologie des GPS vor allem Sensoren – und der Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht die automatisierte Kommunikation der Fahrzeuge untereinander. Sogenannte Connected Cars tauschen Daten sowohl untereinander als auch mit weiteren Verkehrsmitteln und der sie umgebenden Infrastruktur aus. Der dadurch entstehende „Vernetzte Verkehr“ – der ebenso den „smarten Schienenverkehr“ umfassen kann – erlaubt die sichere Koordination zwischen den Verkehrsteilnehmern und optimiert sowohl die Mobilitätsaktivitäten einzelner Nutzer als auch die intelligente Steuerung des Verkehrsaufkommens als solches. So können durch die Auswertung der Echtzeit-Verkehrsdaten bspw. Parkplätze allokiert werden und dynamische Richtungsänderungen zu einer effizienteren Nutzung verfügbarer Mobilitätsinfrastruktur führen (siehe dazu z. B. das Projekt MORE der EU, das die Aufgabe hatte, mittels gezielter und effizienter

Steuerung besonders verkehrsintensive Gebiete zu entlasten (European Commission 2017)). In der Folge können Staus vermieden oder reduziert werden und es kommt zu einem verminderten räumlichen Bedarf (Hasse et al. 2017, S. 19). Ebenso kann der Betrieb Öffentlicher Verkehrsmittel, wie Bus und Bahn, mit derartigen Vorhersagemodellen effizienter gesteuert werden (Hasse et al. 2017, S. 8), bspw. durch die Vernetzung mit Verkehrsleitsystemen und die Steuerung von Ampelsignalen. Einige Trendforscher sehen vor dem Hintergrund nicht nur eines steigenden Bedürfnisses nach Sicherheit, sondern auch der vielfältigen neuen Möglichkeiten, Sicherheit zu erreichen, das Thema „Sicherheit“ als eigenen Mega-Trend (Linden und Wittmer 2018, S. 15).

Neben der Erhöhung von Sicherheit kann der vernetzte Verkehr dazu beitragen, die Bequemlichkeit für die Verkehrsteilnehmer zu steigern – insbesondere dann, wenn der Einsatz der genannten Technologien zu einem (teil-)automatisierten Fahren, d. h. einer zunehmenden Übernahme von Fahraufgaben durch das Fahrzeug selbst, führt. Die Stufen hin zu einem Fahrzeug, das sich gänzlich ohne menschliche Eingriffe zielgerichtet fortbewegen kann, wurden von der Society of Automotive Engineers (SAE) wie folgt definiert:

- Level 0: Der Fahrer übernimmt sämtliche Fahrfunktionen. Es gibt kein in die Fahraufgaben eingreifendes System.
- Level 1 (Assistiertes Fahren): Der Fahrer führt die Längs- und Querführung selbst aus; einzelne Assistenzsysteme unterstützen ihn bei bestimmten Fahraufgaben. Zu derartigen Assistenzsystemen zählen bspw. der Tempomat oder der automatische Spurhalteassistent.
- Level 2 (Teilautomatisiertes Fahren): Das teilautomatisierte Fahrzeug nach Level 2 kann unter definierten Bedingungen bestimmte Aufgaben zeitweilig selbst ausführen und in definierten Anwendungsfällen die Längs- und Querführung übernehmen. Hierfür werden verschiedene Einzelsysteme miteinander kombiniert, die es bspw. ermöglichen, selbstständig zu bremsen oder zu beschleunigen. Die jederzeitige Überwachung des Fahrzeugs obliegt dem menschlichen Fahrer.
- Level 3 (Hochautomatisiertes Fahren): Ein Großteil der Fahraufgaben kann zeitweilig selbstständig und ohne menschlichen Eingriff vom Fahrzeug übernommen werden. Kommt das System an seine Grenzen, fordert es den Fahrer zur Übernahme der Fahraufgabe auf.
- Level 4 (Vollautomatisiertes Fahren): Das vollautomatisierte Fahrzeug ist in der Lage, sämtliche Fahraufgaben ohne menschliches Zutun zu übernehmen. Im spezifischen Anwendungsfall ist daher kein Fahrer mehr erforderlich und das Fahrzeug kann auch längere Strecken alleine zurücklegen. Es erkennt seine Grenzen rechtzeitig und ist in der Lage, sich sodann selbst in einen sicheren Zustand zu begeben.
- Level 5 (Autonomes Fahren): In Level 5 haben die Passagiere keine Fahraufgaben mehr. Das Fahrzeug wird in jeglichen, auch hochkomplexen, Situationen vollständig durch das System gesteuert.

Eine Übersicht gibt Abb. 4.1.

Abb. 4.1 Stufen des automatisierten Fahrens. (Eigene Darstellung)

	Längs- und Querverführung durch das System	Fahrer darf sich vom Verkehr abwenden	keine Haftung durch den Fahrer	Fahrten ohne Fahrer sind möglich
Level 1				
Level 2	✓			
Level 3	✓	✓		
Level 4	✓	✓	✓	
Level 5	✓	✓	✓	✓

Während in Deutschland fahrerlose Kraftfahrzeuge bislang nur auf abgegrenzten Teststrecken zu finden sind und sich der autonome Personentransport auf vorab definierte Strecken (z. B. der autonome Bus im bayerischen Bad Birnbach, der zwischen dem örtlichen Bahnhof und dem Marktplatz verkehrt) und zeitlich begrenzte Projektdauern beschränkt – oder sehr punktuell auf den Schienenverkehr begrenzt ist (z. B. die autonome U-Bahn in Nürnberg) –, werden in anderen Ländern vereinzelt bereits fahrerlose Fahrzeuge auch im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt. So dürfen bspw. in Peking das Elektroauto-Startup Pony.ai sowie der chinesische Internetgigant Baidu seit Ende April 2022 auch vollständig fahrerlose Mitfahrdienste (Robo-Taxis) anbieten (Bellan 2022). Ähnlich sieht es in einigen Regionen der USA, speziell Kalifornien, aus, in denen Unternehmen wie Waymo und Cruise autonome Ride-Hailing-Dienste erbringen. In der Folge wird damit Personen Zugang zum Individualverkehr ermöglicht, die ansonsten – bspw. aufgrund körperlicher Einschränkungen – dazu nicht in der Lage wären.

Insbesondere vor dem Hintergrund der **demografischen Entwicklung** ergeben sich erhebliche Potenziale, den Mobilitätsanforderungen und -bedürfnissen der verschiedenen Generationen gerecht zu werden und (altersgerechte) Letzte-Meile-Angebote⁵ bereitzustellen. Gleichzeitig soll das autonome Fahrzeug die Verlagerung verschiedener Aktivitäten ermöglichen, da der Fahrer – der zum Mitfahrer wird – sich parallel anderen Aufgaben widmen kann. Neben einem komfortablen Reisen kann somit auch dem Wunsch bspw. nach mobilem Arbeiten entsprochen werden. Die Entwicklungsperspektiven und -geschwindigkeiten korrelieren dabei nicht ausschließlich mit den technologischen

⁵Ursprünglich aus der verkabelten Telekommunikation stammend, meint der Begriff der letzten Meile die Versorgung auf dem letzten Streckenabschnitt. Im Kontext der Mobilität sind damit in der Regel Angebote gemeint, die den letzten Streckenabschnitt, bspw. von der Haltestelle des Öffentlichen Verkehrsmittels zur Haustür, abdecken.

Fortschritten, sondern hängen ebenso stark von der gesellschaftlichen Akzeptanz sowie den rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab (Gatzert und Osterrieder 2020).

Auch in Deutschland sind die rechtlichen Rahmenbedingungen für das autonome Fahren vielversprechend. So wurde im Juli 2021 mit dem Gesetz zum autonomen Fahren ein neuer Rechtsrahmen geschaffen, der den Einsatz fahrerloser Fahrzeuge im Regelbetrieb des öffentlichen Straßenverkehrs grundsätzlich ermöglicht. Für die Zulassung autonom fahrender Autos hat der Bundesrat am 20. Mai 2022 die „Verordnung zur Regelung des Betriebs von Kraftfahrzeugen mit automatisierter und autonomer Fahrfunktion und zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften“ verabschiedet. Zwar müssen noch einige Änderungswünsche der Länder umgesetzt werden; es ist allerdings mit einem zeitnahen Inkrafttreten zu rechnen. Deutschland begibt sich damit auch im internationalen Vergleich in eine Vorreiterrolle. In puncto Hersteller – also darüber, von welchem Anbieter die ersten autonomen Autos auf deutschen Straßen kommen – herrscht aktuell ein intensiver Wettbewerb. Die ambitioniertesten Pläne hat die israelische Intel-Tochter Mobileye verkündet, die noch im Jahr 2022 in Kooperation mit Sixt mit einer autonomen Flotte den deutschen Straßenverkehr betreten möchte. Anders als bspw. bei Tesla, ergänzt Mobileye die in das System integrierten Kameras durch LiDAR (Light Detection And Ranging)-Sensoren, die unabhängig von bestehenden Lichtverhältnissen ein exaktes 3D-Bild der Fahrzeug- oder Prozessumgebung erzeugen.

Zweifelsohne erfordert (teil-)automatisiertes Fahren eine erheblich steigende Zahl an Sensoren, die gleichzeitig eine riesige Masse und Vielfalt an Daten (Stichwort „Big Data“) produzieren. Da sich die entstehenden Datenmengen mit herkömmlichen Verfahren der Datenverarbeitung nicht mehr auswerten lassen, sind neue Methoden erforderlich (Data-Analytics-Verfahren). Sie verfolgen das Ziel, Informationen einerseits zu strukturieren und andererseits Schlussfolgerungen aus den Daten zu ziehen. Im Unterschied zur deskriptiven Analyse nimmt die prädiktive Analyse Ableitungen vor und wertet damit nicht nur beobachtbares Verhalten aus, sondern schließt auch auf Trends und Verhaltensmuster (Bardmann 2019, S. 579 f.). Da hierbei menschliches Problemlösungsverhalten an seine Grenzen stößt, ist in der Regel der Einsatz Künstlicher Intelligenz⁶ vonnöten.

Neben der sehr engen daten- und technologiegetriebenen Definition von Digitalisierung besteht eine Reihe weiterer Definitionsansätze, die den Begriff deutlich umfassender verstehen. So kann die Digitalisierung auch als grundlegender Wandel definiert werden, der vorhandene Strukturen verändert und bestehende Lösungen und Konzepte mithilfe neuer Technologien ergänzt oder sogar ersetzt.⁷ Digitalisierung kann somit auch als

⁶Durch die Automatisierung intelligenten Verhaltens mittels informationstechnologischer Methoden, wie dem maschinellen Lernen, werden Systeme in die Lage versetzt, eigenständiges Problemlösungsverhalten zu entwickeln.

⁷Obwohl die Digitalisierung nicht mit der Entstehung und Etablierung neuer Technologien gleichgesetzt werden kann, lässt sie sich doch als eine Folge der Entstehung neuer technologischer Möglichkeiten und der damit verbundenen Potenziale interpretieren. Die technologischen (Weiter-)

umfassender **sozioökonomischer Wandel** verstanden werden, der mit umfassenden gesellschaftlichen Transformationsprozessen einhergeht (Jarke 2018, S. 3) und gesellschaftliche Verhaltensänderungen bedingt.⁸

Die Verfügbarkeit von Informationen hat in den vergangenen Jahren die Entstehung einer Informations- und Wissensgesellschaft vorangetrieben. Die damit einhergehende Autonomie begünstigt und forciert gleichzeitig den Megatrend der **Individualisierung** (Linden und Wittmer 2018, S. 13). Da Mobilität Beweglichkeit und Flexibilität bedeutet – oder diese zumindest ermöglicht – sind auch die Mobilität und der Trend der Individualisierung eng miteinander verknüpft und bedingen sich gegenseitig.

Die Individualisierung, die auch durch einen gestiegenen Lebensstandard und vielfältigere Lebensformen vorangetrieben wird, äußert sich durch ausdifferenzierte Weltanschauungen sowie die steigende Bedeutung postindustrieller Werte der Selbstbestimmung, der Selbstverwirklichung und nicht zuletzt der Unabhängigkeit. Sie führt zu dem wachsenden Bedürfnis nach Entfaltung der individuellen Persönlichkeit und einem Pluralismus an Lebensstilen, der häufig mit (dem Wunsch nach) räumlicher Flexibilität und auch einer höheren Sprunghaftigkeit einhergeht (ADAC e.V. 2017, S. 11). Diese Flexibilität betrifft sowohl das private als auch das berufliche Leben und führt zu einem weiteren Trend: den des „**New Way of Working**“. Statt des in der Vergangenheit häufig anzutreffenden Nine-to-Five-Arbeitstages lösen sich die starren Grenzen zwischen Berufs- und Privatleben vermehrt auf (Work-Life-Blending). Insbesondere die während der Corona-Pandemie geltenden Homeoffice-Verhältnisse und das mobile Arbeiten haben diese Entwicklung unterstützt: Zeit- und ortsunabhängiges Arbeiten wird zur neuen Normalität und beeinflusst Mobilitätsanforderungen und -verhalten (ADAC e.V. 2017, S. 10; Nobis 2021, S. 4 f.).

Gleichzeitig resultieren daraus veränderte und vor allem steigende Anforderungen an Angebote und Leistungen. Durch die vorhandene „Multioptionalität“ steigen die Wünsche und Anforderungen in Hinblick auf möglichst passgenaue Lösungen; Produkte und Dienstleistungen sollen möglichst jederzeit den jeweiligen Bedürfnissen und der spezifischen Situation des Individuums entsprechen. In der Folge entsteht der Bedarf nach um-

Entwicklungen durchdringen jegliche Lebensbereiche und charakterisieren die heutige digitalisierte Gesellschaft. Im Mittelpunkt der Digitalisierung stehen die zunehmende Vernetzung sowie die Etablierung neuer Technologien, die damit einhergehende Zunahme an Daten sowie das Vordringen von Technologien in verschiedene gesellschaftliche Bereiche (Kruse Brandão und Wolfram 2018, S. 25).

⁸Vgl. auch die Definition von Hofer zur Digitalisierung, wie folgt: „Bezeichnung für den Sachverhalt, dass Dokumente, Informationen, Kommunikation, Bilder, Videos, Audios oder weitere Datentypen in eine digitale Form gebracht werden können oder vorhanden sind und so mittels Computertechnologie ... verarbeitet werden können. Die umfassende ... digitale Repräsentation ... führt zu neuen Möglichkeiten hinsichtlich der Geschwindigkeit sowie zu neuen Analysemöglichkeiten und Automatisierungspotenzialen bei der Verarbeitung. ... Die mit der Digitalisierung einhergehenden Verhaltensänderungen in der Bevölkerung werfen weitere Fragestellungen auf, ... wie die Kommunikation und die Zusammenarbeit mit den Kunden gestaltet werden müssen. Letztlich geht es hier um Fragen nach Anpassungen in den Geschäftsmodellen ...“ (2017, S. 228).

fassenden, anlassbezogenen Problemlösungen, die jederzeit und schnell verfügbar sein müssen (Jost 2021, S. 135). Diese veränderte Bedürfnislage lässt sich ohne weitere Anpassungen auch auf den Mobilitätsbereich übertragen: Mobilitätsangebote sollen anlassbezogen jederzeit zur Verfügung stehen und individuelle Bedürfnisse möglichst umfassend befriedigen.

Die beschriebenen Trends und Entwicklungen wirken sich zweifelsohne auf sämtliche Märkte aus und bewirken die Veränderung und Anpassung bestehender Geschäftsmodelle. Die zunehmend geforderte Individualität und Ganzheitlichkeit von Lösungen führt dazu, dass Angebote vielfach nicht mehr von einem Anbieter alleine bereitgestellt werden und Wertschöpfungsketten atomisieren. Dadurch kommt es nicht nur zum Eintritt neuer Marktteilnehmer, sondern auch zur Entstehung branchenübergreifender Kooperationen. Diese wiederum führen dazu, dass tradierte Branchendefinitionen und -grenzen verschwimmen (Ternès et al. 2015, S. 9 f.). In der Folge lässt sich die Bildung erster netzwerkartiger Strukturen beobachten (**Ökosysteme**), die vielfältige neue Wertschöpfungspotenziale und Angebote mit sich bringen. Eines der Beispiele für neu entstehende Geschäftsmodelle innerhalb von Ökosystemen bezieht sich auf den in Abschn. 2.1.2 angesprochenen inter- und multimodalen Mobilitätsmix, d. h. die Abkehr von singulären Lösungen hin zur Bereitstellung eines ganzheitlichen Mobilitätsnetzes (multimodale Mobilitätsplattformen). Durch die kooperative Zusammenarbeit verschiedener Akteure und die damit einhergehende Integration verschiedener Mobilitätsdienstleistungen können gesonderte (bestehende oder neue) Mobilitätsangebote kombiniert werden und ganzheitliche sowie flexible individualisierbare Lösungen entstehen. Gerade durch die einfache Kombinierbarkeit der Angebote wird dem steigenden Wunsch nach Flexibilität und bequemer Problemlösung nachgekommen. Einer der weltweit ersten Anbieter war moovel (Mercedes-Benz Group 2018), und einer der größten Plattformentwickler für „*Mobility-as-a-Service*“ ist die Tochterfirma der Deutschen Bahn, das Tech-Startup Mobimeo, an der nach der Übernahme im Oktober 2020 als Teil der moovel Group auch BMW und Daimler Mobility minderheitsbeteiligt sind (Deutsche Bahn AG 2020).

Ebenfalls auf den zunehmenden Wunsch nach Flexibilität lässt sich das Phänomen der **Sharing Economy** zurückführen, das zudem auch weitere Entwicklungstrends berücksichtigt und verschiedenen veränderten Anforderungen gerecht wird (z. B. dem gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsbewusstsein). Sharingmodelle werden auch durch technologische Entwicklungen begünstigt, allen voran durch digitale Zahlungssysteme, die Zugangsbarrieren reduzieren und die spontane Anmietung von Fahrzeugen vereinfachen. So hat sich, ergänzend zur klassischen Vermietung von Fahrzeugen (die meist tageweise erfolgt), in vielen deutschen Großstädten die geteilte Verwendung von Kraftfahrzeugen, Fahrrädern und E-Scootern für kurze Zeiträume etabliert (Mikromobilität durch Bike-Sharing und Co.).

Hintergrund ist die Tatsache, dass privat genutzte Fahrzeuge weder zeitlich noch kapazitativ auch nur ansatzweise ausgelastet sind: Der Nutzungsgrad ist gering und den Großteil der Zeit steht das Auto ungenutzt auf dem Parkplatz. In Kombination mit der sinkenden Bedeutung des Eigentums an entsprechenden Verkehrsmitteln, die sich außer auf

verschiedene Gründe im Zusammenhang mit der Urbanisierung (immer mehr autofreie Zonen in Großstädten, angespannte Parkplatzsituationen etc.) zuletzt ebenfalls vermehrt auf ein steigendes gesellschaftliches Nachhaltigkeitsbewusstsein (Megatrend der **Neo-Ökologie**) zurückführen lässt, hat sich eine Vielzahl unterschiedlicher Sharing- und Flatrate-Angebote entwickelt, die die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen ermöglicht (Zukunftsinstitut GmbH o.J.; Kahner et al. 2009, S. 11). Dies ist entweder nacheinander möglich (z. B. Car- oder Bike-Sharing)⁹ oder aber die Nutzung findet zeitgleich gemeinsam statt, d. h. Fahrten werden gemeinsam vorgenommen (Ride-Sharing).

Eine Zwischenform zwischen Sharing und dem Öffentlichen Verkehr bilden die On-Demand-Ridepooling-Angebote. Beim Ridepooling werden mehrere individuelle Fahrgäste „gepoolt“ und teilen sich das Fahrzeug – gewissermaßen als nachfragegesteuerter Shuttle-Service, der im Auftrag des ÖPNV ähnliche Routen verschiedener Kunden zusammenlegt und diese (mittels On-Demand-Fahrten) gemeinschaftlich befördert. Die Angebote sind oft regional, wie z. B. von IsarTaxi in München oder BerlKönig in Berlin.¹⁰ Davon zu unterscheiden ist das Ride-Sharing, das als organisierte Fahrgemeinschaft definiert ist. Ride-Hailing wiederum meint die Koordination einzelner Passagiere mit lokalen Fahrern, die (in der Regel mit ihren privaten Fahrzeugen) Haus-zu-Haus-Fahrten anbieten (Beispiele sind Free Now, Uber und Lyft). Koordination und Buchung laufen bei allen Angeboten über digitale Plattformen. Kommunen können zur Steuerung eine „Poolingquote“ und Preisspannen für Fahrdienstvermittler festlegen, um einen fairen Ausgleich („level playing field“) zwischen verschiedenen Verkehrsformen sicherzustellen sowie Taxi und ÖPNV nicht zu benachteiligen (Ritzer-Angerer 2021, S. 53). Im Ergebnis lässt sich durch die geteilte Nutzung von Fahrzeugen die absolute Zahl benötigter Fahrzeuge reduzieren, was erneut das Verkehrsaufkommen entlastet. Gleichzeitig kann die Anbindung ländlicher Regionen verbessert werden.

Doch auch abseits von Sharingangeboten zeigt sich die wachsende Sensibilisierung von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik für ökologische (und soziale) Belange (Stichwort „Nachhaltigkeit“). In gegenseitiger Einflussnahme verändern sich Geschäftsmodelle sowie Werteverständnisse und Verhaltensweisen werden angepasst. Gleichzeitig lässt sich in vielen Bereichen eine Verschärfung von Gesetzen und Markteingriffen beobachten.

Besonders anschaulich zeigt sich dieses Zusammenspiel in Bezug auf die Elektromobilität, deren Einsatz das Ziel verfolgt, die Mobilitätswende voranzutreiben und die mit dem klassischen Verbrennungsmotor verbundenen Emissionen zu reduzieren (De-karbonisierung als grundlegendes Wirtschaftsprinzip). Aktuell bestehen jedoch noch vielfältige Herausforderungen, die – Stand heute – die Elektromobilität als Übergangslösung charakterisieren. Dazu gehören in puncto Nachhaltigkeit vor allem der Ressourcenverbrauch für die Fahrzeugherstellung, bspw. die Verwendung Seltener Erden für den

⁹Hier geht es um die geteilte Nutzung von Fahrzeugen, bei der zwischen dem stationären Sharing und sogenannten Free-Floating-Angeboten, die die standortunabhängige Anmietung und Rückgabe von Fahrzeugen ermöglichen, unterschieden werden kann.

¹⁰Nach vierjähriger Testphase endete das Angebot des Ridepooling-Dienstes im Juli 2022.

Antriebsstrang sowie die Produktion, Halbwertszeit und Entsorgung der Batterien. Zu guter Letzt bleibt in diesem Kontext anzumerken, dass auch die Gewinnung des für den Betrieb erforderlichen Stroms in die Klimabilanz der Fahrzeuge einfließt. Entsprechend besteht eine direkte Abhängigkeit von der Energiewende und deren Vorankommen. Auf Seiten der Verbraucher liegen die Hürden der Nutzung von E-Fahrzeugen u. a. in den hohen Anschaffungskosten,¹¹ der oft noch geringen Reichweite und langen Ladedauer der Batterie sowie einer noch lückenhaften Infrastruktur.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, die Mobilitätswende voranzutreiben und gesellschaftlichen Ansprüchen nachzukommen, wurden seitens der Politik sowie unterstützt durch zahlreiche Interessensverbände in den vergangenen Jahren bereits verschiedene Maßnahmen initiiert: begonnen bei der Dieselpremie, mittels derer der Austausch von Dieselfahrzeugen mit hohem Stickstoffoxid-Ausstoß unterstützt wurde, über den Umweltbonus, der bis Ende 2022 den Kaufpreis von E-Autos, Wasserstoffautos sowie – wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind – Plug-in-Hybriden bezuschusst, bis hin zur Verpflichtung öffentlicher Auftraggeber, bei der Beschaffung von Fahrzeugen eine bestimmte Quote „sauberer“ Fahrzeuge einzuhalten.^{12, 13}

Neben der Förderung von E-Mobilität hat sich die öffentliche Hand – vor dem Hintergrund ausgerufenen Nachhaltigkeitsziele und Klimaschutzbestrebungen – die Förderung des Öffentlichen Verkehrs zum Ziel gesetzt. Zur Steigerung der Attraktivität, bspw. durch die oben dargestellte intelligente Datennutzung und Verkehrssteuerung, sind hierzu auch eine umfassende Infrastruktur des Öffentlichen Verkehrs, flexible und wettbewerbsfähige Tarifstrukturen sowie mobile und bequeme Bezahlmöglichkeiten (Hasse et al. 2017, S. 33) zu schaffen, ebenso finanzielle Anreize, die bspw. mit der Einführung des 9-Euro-Tickets im Sommer 2022 gesetzt wurden. Auch der Ausbau von Mikromobilitätsangeboten inkl. bspw. von Fahrradwegen oder Park-and-Ride-Angeboten tragen zu einem nachhaltigeren Mobilitätsmix bei und unterstützen das Ziel der Mobilitätswende.

4.2 Data Sharing

4.2.1 Data Sharing: Hintergründe zur Entstehung

Unsere heutige digitale Welt fußt auf Daten, die zu einem immer wichtiger werdenden Wertschöpfungsfaktor werden (Schieferdecker 2021, S. 191). In sämtlichen Sektoren und Branchen stellen sie die Basis für die (Weiter-)Entwicklung von Produkten, Dienst-

¹¹Es zeigt sich, dass – auch im Bereich der Mobilität – umweltfreundlichere Alternativen von Verbrauchern zwar goutiert werden, allerdings von etwa der Hälfte der Bevölkerung nur dann, wenn sie nur maximal die gleichen Kosten mit sich bringen.

¹²Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/1161 vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge sowie zur Änderung vergaberechtlicher Vorschriften (Clean Vehicles Directive).

¹³In anderen europäischen Ländern sind diese Bestrebungen bereits weiter vorangeschritten. So liegt der Anteil an E-Autos bei Kfz-Neuzulassungen in Norwegen bereits bei rund 75 %.

leistungen und damit Geschäftsmodellen dar und bilden so die Grundlage für wettbewerbsfähige und wachstumsstarke Märkte (Kühne et al. 2020, S. 14). Der Mehrwert der Daten nimmt mit ihrer Masse sowie der Aggregation aus unterschiedlichen Quellen kontinuierlich zu (Gantz et al. 2021).

In Abschn. 2.2.5 wurden die Chancen und Herausforderungen von Big Data in der Mobilität skizziert. Hierbei zeigte sich, dass für sämtliche Mobilitätsangebote – insbesondere für deren Verbesserung in Hinblick auf Sicherheit und Komfort – eine grundlegende Abhängigkeit von Daten besteht. Nur durch das Zusammenführen möglichst umfassender Datenbestände, im Optimalfall unterschiedlicher Arten und Quellen, lassen sich umfassende Mobilitätsangebote (wie bspw. multimodale Mobilitätslösungen) ermöglichen. Daraus ergibt sich gleichermaßen, dass die Verfügbarkeit von Daten auch für die Verkehrsteilnehmer ein wichtiger Schlüsselfaktor für zeitgemäße Mobilität darstellt. Daten ermöglichen die Navigation, geben Auskunft über Ankunfts- und Abfahrtszeiten sowie das nächste Sharing-Fahrzeug, erlauben die elektronische Ticketbuchung und vieles mehr.

Gleichzeitig – obwohl das Bewusstsein für den Wert der Daten steigt und die technologischen Auswertungs- und Analysemöglichkeiten zunehmend vorhanden sind – werden die sich aus den Datenschätzen ergebenden vielfältigen Möglichkeiten heute jedoch bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Denn vielfach fehlt es noch an den entsprechenden Zugängen, dem inhaltlichen Verständnis über die Nutzenpotenziale der einzelnen Daten oder den technischen Fähigkeiten zur Auswertung (Stichwort „Datenkompetenz“; Bundeskanzleramt 2021, S. 33). Hinzu kommt, dass ein großer Teil der existierenden Daten im Verfügungsbereich einzelner Konzerne, speziell Online-Plattformen, liegt, dort auch verwendet wird und der restliche Markt für Mobilitätsdaten sehr heterogen und stark fragmentiert ist.

Eine der Maßnahmen, dem zu begegnen, liegt in der bewussten und gezielten Schaffung von Infrastruktur zum unternehmens- und sektorübergreifenden Teilen von Daten. Solche Datenökosysteme bringen verschiedene Akteure zusammen und schaffen einen ganzheitlichen Rahmen, um Daten zu generieren und auszutauschen (Putnigs 2021, S. 7). Eine primäre Unterscheidung kann zwischen der Art der Daten (Forschungsdaten, Open Data, sektorspezifische Daten etc.) sowie zwischen den geltenden Austauschprinzipien vorgenommen werden: Während Data-Sharing-Plattformen im engeren Sinne auf die geteilte Nutzung von Daten ausgelegt sind, gibt es auch Plattformen, auf denen Daten gegen Entgelt gehandelt werden. Darüber hinaus kann eine Unterscheidung anhand der beteiligten Parteien und Akteure vorgenommen werden. Handelt es sich um Daten, die zwischen Unternehmen ausgetauscht (B2B), mit dem Kunden geteilt (B2C) oder mit dem Staat ausgetauscht werden (B2G)? Optimalerweise sind sämtliche Stakeholder involviert, sodass der Austausch zwischen allen genannten Parteien erfolgt.

Für eine detaillierte Klassifizierung schlägt Spiekermann (2019) eine auf neun Kategorien basierende Taxonomie vor, die in Abb. 4.2 dargestellt ist.

Den verschiedenen Datenplattformen gemein ist, dass sie das Ziel verfolgen, Datenzugänge zu verbessern, systematische Wertschöpfungspotenziale zu generieren, Prozesse

Kategorien	Merkmalsausprägungen		
Leistungsversprechen	Transaktionszentrierung		Datenzentrierung
Transaktionsmechanismus	Datenmarktplatz		Sharing Plattform
Rollenverständnis	Neutral		Aktiv
Plattformzugang	Offen	Halboffen	Geschlossen
Datenintegration	Domänenspezifisch		Domänenunspezifisch
Datentransformation	Passive Bereitstellung		Aktive Bereitstellung
Plattformarchitektur	Zentral	Hybrid	Dezentral
Geschäftsmodell	Fokussiert		Diversifiziert
Finanzierungsstruktur	Eindimensional		Mehrdimensional

Abb. 4.2 Taxonomie zur Klassifizierung von Data-Sharing-Plattformen. (Spiekermann 2019)

effizienter zu gestalten und Innovationen voranzutreiben. Somit besteht sowohl gesamtgesellschaftlich auch auf individueller Ebene der einzelnen Akteure Interesse an der Etablierung von und der Beteiligung an Datenplattformen (Schieferdecker 2021, S. 178); auch und in besonderem Maße für den Mobilitätsbereich.

Im Interesse der öffentlichen Hand liegt es, Mobilitätsangebote möglichst sicher, komfortabel und nachhaltig zu gestalten. Im Fokus stehen daher insbesondere die Optimierung von Infrastruktur, das effiziente Verkehrsrouting und -pooling sowie die Weiterentwicklung vernetzter Mobilität. Die hierfür benötigten Daten umfassen vor allem Makrodaten zu Verkehrsströmen und Umweltbedingungen, die im Öffentlichen Verkehr primär durch Verkehrsbetreiber, im Individualverkehr häufig durch Hersteller sowie im Bereich der Umwelt-/Umgebungsdaten (Infrastrukturdaten, Wetter, Geschäfte; s. dazu Abschn. 2.2.3) durch zahlreiche andere Unternehmen und Institutionen erhoben und ausgewertet werden. Ein Zusammenführen der entsprechenden Daten wäre überaus vorteilhaft.

Für die Stakeholder der Wirtschaft, speziell Automobilhersteller und Mobilitätsdienstleister, ist es von Bedeutung, ihren Datenzugang zu erhalten/zu verbessern und die eigene Wettbewerbssituation zu stärken. Vielfach dürfte hierbei auch der Wunsch mitschwingen, monopolistischen Konzentrationsströmungen, wie sie aktuell bspw. bei Akteuren wie Google oder Amazon zu beobachten sind, entgegenzuwirken. Da den einzelnen Anbietern andernfalls jeweils nur die Daten des eigenen Verkehrsangebots zur Verfügung stehen (nur Fahrzeugdaten bspw. der BMW-Fahrer, der SIXT-Kunden oder der Nutzer des BVV) verbessert sich die Situation aller mitwirkenden Akteure (komparative Spieltheorie). In der Folge können sie ihre eigenen Angebote attraktiver gestalten, um so ein für den Kunden (Verkehrsteilnehmer) optimales Mobilitäts Erlebnis bereitzustellen. Dieses Mobilitäts Erlebnis wird nicht nur mit der höheren Attraktivität der einzelnen Mobilitätsangebote verbessert, sondern auch durch deren nahtlose Integration – ein weiterer Anreiz, Daten zu teilen.

Es ist vor diesem Hintergrund mehr als nachvollziehbar, dass sich – um die sich aus der Datenauswertung ergebenden Potenziale nutzbar machen zu können – sowohl in Deutschland als auch international in den vergangenen Jahren zahlreiche verschiedene Initiativen zum Teilen von Daten gebildet haben. Initiiert von Wirtschaftsunternehmen, Forschungseinrichtungen oder der öffentlichen Hand verfolgen sie das Ziel, per Skalen- und Netzwerkeffekten Datenzugänge zu verbessern und durch einen grenz- und branchenübergreifenden Datenfluss die Effektivität und Effizienz der Datenauswertung zu erhöhen. Basis hierfür sind (sektor- und bereichsübergreifende) Datenräume bzw. Data-Sharing-Plattformen, in denen Daten bereitgestellt und Transaktionen und Auswertungen sicher durchgeführt werden können.

Im Kontext der Mobilität muss – neben den oben genannten Differenzierungsmerkmalen – noch eine weitere Unterscheidung vorgenommen werden: Zum einen ist es in Bezug auf bestimmte Daten politisch gefordert, diese freizugeben. Hintergrund ist die RICHTLINIE 2010/40/EU zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern. Sie legt den Grundstein für ein staatenübergreifendes intelligentes Verkehrssystem, das die Verkehrsinfrastruktur optimieren und sicherer gestalten soll (Art. 1). Die darin enthaltenen Maßnahmen sehen unter anderem die EU-weite Bereitstellung von multimodalen Reise-Informationendiensten, Echtzeit-Verkehrsinformationendiensten, Daten zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit sowie die Bereitstellung einer EU-weiten eCall-Anwendung vor (Art. 3). Ergänzend dazu wurde im Mai 2017 die DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2017/1926 beschlossen, die die Einrichtung nationaler Zugangspunkte fordert (Art. 3). Diese Zugangspunkte stellen die zentralen Sammelstellen für die durch Verkehrsbehörden, Verkehrsbetreiber, Infrastrukturbetreiber oder Anbieter von nachfrageorientierten Verkehrsangeboten zur Verfügung zu stellenden statischen Reise- und Verkehrsdaten dar (Art. 4). Die Umsetzung auf nationaler Ebene erfolgte durch das Gesetz zur Modernisierung des Personenbeförderungsrechts (PBefG) vom 16.04.2021, durch das der § 3a „Bereitstellung von Mobilitätsdaten“ Eingang in das PBefG gefunden hat. Darauf aufbauend wurde am 20.04.2021 der Entwurf zur Mobilitätsdatenverordnung veröffentlicht, die die Datenbereitstellungspflicht der Mobilitätsanbieter konkretisieren und damit zu einer sicheren, effizienten und umweltverträglichen Mobilität der Zukunft beitragen soll. Mit der zweiten Änderungsverordnung der Mobilitätsdatenverordnung vom 01.07.2022 wurde zudem der auf dynamische Daten ausgeweitete Anwendungsbereich konkretisiert. Im Einzelfall geht es um Daten zur Auslastung oder zu Störungen im Linienverkehr, Daten zur Verfügbarkeit von Fahrzeugen (bspw. für Sharing-Fahrzeuge) oder zur Auslastung von Verkehrsknotenpunkten. Darüber hinaus müssen auch Daten zu den abgerechneten Kosten über den nationalen Zugangspunkt bereitgestellt werden – mit dem Ziel, einen fairen Wettbewerb zwischen den Verkehrsanbietern sicherzustellen (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2022a).

In Deutschland wird der nationale Zugangspunkt durch die „Mobilithek“ sichergestellt, die damit wohl den wichtigsten Data-Sharing-Raum für Mobilität darstellt (siehe dazu ausführlich Abschn. 4.3).

Zum anderen besteht – vor allem seitens der Wirtschaftsakteure – auch ein Interesse am Teilen weiterer Daten. Entsprechend bilden sich auch mehr und mehr privatwirtschaftliche Räume und Marktplätze, in denen verschiedene Mobilitätsdaten geteilt werden (siehe dazu ausführlich Abschn. 4.2).

4.2.2 Voraussetzungen für das Data Sharing und Rahmenbedingungen

4.2.2.1 Rechtliche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

Zunächst stellt sich im Kontext der (geteilten) Datenverwendung die Frage nach dem Eigentum von Daten: Wer ist der rechtliche Eigentümer von Daten ... bzw. gibt es den überhaupt? Hintergrund ist die eingängige Argumentation, dass Daten immer demjenigen gehören, den sie betreffen. Ganz so einfach ist es allerdings nicht. Denn schon allein durch die fehlende Sacheigenschaft, wie sie der Sachbegriff des § 90 BGB definiert, können Eigentumsrechte an Daten nach § 903 BGB nicht vorliegen. Voraussetzung für Eigentum ist eine Sache, und eine Sache ist als ein körperlicher Gegenstand definiert. In der Folge können wohl für Datenträger, nicht aber für die darauf befindlichen Daten Eigentumsrechte geltend gemacht werden. Bei immateriellen Gütern, wie z. B. Daten, ist die Exklusivität per se erschwert und „Eigentum“ lässt sich schon allein aufgrund der unbegrenzten Reproduzierbarkeit nur schwer durchsetzen. Eine Ausnahme stellen in diesem Zusammenhang lediglich vermögenswerte Rechte dar – also bspw. Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse – die bereits im verfassungsrechtlichen Sinne eigentumsfähig sind (Denker et al. 2017, S. 44).

Sind Daten nicht eigentumsfähig, ergibt sich daraus die Notwendigkeit anderer gesetzlicher und vertraglicher Regelungen, deren an dieser Stelle relevante Aspekte im Folgenden überblicksartig dargestellt werden sollen. Eine tiefgehende juristische Auseinandersetzung kann und soll hier nicht erfolgen.

Das Zusammenleben in einer Demokratie erfordert rechtliche Rahmenbedingungen. Diese verfolgen sowohl den Zweck, den inneren Frieden zu sichern als auch Freiheit zu gewährleisten. Sie dienen der Vorbeugung von Konflikten und helfen dabei, die durch unterschiedliche Interessenlagen entstehenden Auseinandersetzungen friedlich auszutragen. Die Basis der Rechtsordnung in Deutschland ist das Grundgesetz, das 1949 als Verfassung der Bundesrepublik Deutschland geschaffen wurde und die Form ihrer politischen sowie rechtlichen Existenz definiert.

Einer ihrer Bestandteile sind die Persönlichkeitsrechte, die Personen vor Eingriffen in ihre Lebens- und Freiheitsbereiche schützen sollen (Art. 2 Abs. 1 GG i. V. m. Art. 1 Abs. 1 GG). Sie ergeben sich aus der Würde des Menschen und ermöglichen u. a. die Kontrolle über Informationen der eigenen Person und damit die Privatsphäre. Folglich finden sie vorrangig Anwendung bei der Abwehr hoheitlicher Eingriffe von durch Datenverarbeitung betroffenen Personen. Bereits hier zeigt sich, dass die Bereitschaft der Verbraucher, ihre Daten zu teilen, die wichtigste Grundvoraussetzung für ein funktionierendes (und rechtssicheres) Data-Sharing darstellt.

Da sich der Schutzbereich jedoch nur auf die Sphäre des Persönlichkeitsbereichs richtet, greift das Recht auf informationelle Selbstbestimmung nur dann, wenn es sich um Daten mit konkretem Personenbezug handelt. Während diese Merkmale bei Alter und Geschlecht zweifelsfrei gegeben sind, haben zahlreiche Mobilitätsdaten (dazu gehören insbesondere die in Abschn. 2.2.3 dargestellten Betriebsdaten zum Motor, zur Drehzahl und zum Verbrauch, sowie Fehler- und Wartungsdaten zu Ölstand, Bremsen und Verschleiß) so lange keinen konkreten Personenbezug, wie durch ihre gezielte Verknüpfung nicht ein solcher hergestellt wird. Gegenstück zu den personenbezogenen Daten sind technische Daten, wie sie bei der Verwendung von Maschinen- oder Gerätedaten, konkret im Bereich der Mobilität bei z. B. Infrastrukturkomponenten oder im Bereich der Verkehrstelematik entstehen. Hier greift der Anwendungsbereich des Datenschutzes regelmäßig nicht (Denker et al. 2017, S. 48).

Ergänzend hierzu gilt im Kontext der Datenerhebung und -auswertung das Recht auf Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme als jüngste Ausprägung des Allgemeinen Persönlichkeitsrechts (IT-Grundrecht). Dieses Recht kann immer dann Anwendung finden, wenn es sich nicht um einzelne, individuelle Datenerhebungen handelt, sondern die Infiltration der vom Verbraucher genutzten informationstechnischen Systeme (wie neben dem Computer bspw. die in modernen Fahrzeugen verbauten Systeme) zur Gefahr stehen; d. h. wenn es um große Datenbestände geht.

Auf der nächsten Ebene existieren spezielle Datenschutzrechte, die zum Ziel haben, alle Informationen über bestimmte natürliche Personen zu schützen und einen ethischen und politisch wünschenswerten Umgang mit Daten sicherzustellen (Bundeskanzleramt 2021, S. 7). Bereits in Artikel 8 der EU-Charta der Grundrechte ist verankert: „Jede Person hat das Recht auf Schutz der sie betreffenden personenbezogenen Daten“ (Art. 8, Abs. 1) und dass diese „nur nach Treu und Glauben für festgelegte Zwecke und mit Einwilligung der betroffenen Person oder auf einer sonstigen gesetzlich geregelten legitimen Grundlage verarbeitet werden“ dürfen. Konkret wird damit das Recht auf informationelle Selbstbestimmung unterstrichen, missbräuchlicher Datenverarbeitung begegnet sowie der Schutz der Privatsphäre sichergestellt. Abgeleitet wird daraus häufig die freie Entscheidung des/der von der Datenerhebung Betroffenen, wann er/sie wem welche persönlichen Daten über sich zur Verfügung stellen möchte. Ergänzend zu Art. 8 der EU-Charta der Grundrechte wurde im Jahr 2016 – mit dem Ziel, die Gesetzeslage an die Gegebenheiten des digitalen Zeitalters anzupassen – die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) verabschiedet, die seit Mai 2018 uneingeschränkt in Deutschland sowie der gesamten EU gilt. Sie schafft neue Rechte für Einzelpersonen, indem sie Organisationen, Behörden und Unternehmen verschiedene Pflichten im Umgang mit personenbezogenen Daten auferlegt und so u. a. der Entstehung von Datenmonopolen von Privatunternehmen entgegenwirken soll.¹⁴ Obgleich auch vor 2018 in vielen Ländern bereits umfassende Datenschutz-

¹⁴Zu beachten ist, dass es sich um keine absoluten Rechte handelt und diese folglich immer in Abwägung mit anderen Werten, wie bspw. Meinungs- und Pressefreiheit, Schutz des freien Binnenmarkts und des freien Datenverkehrs, zu bewerten sind, respektive eingeschränkt werden können.

regelungen galten,¹⁵ hat die DSGVO nicht nur zu einer europäischen Vereinheitlichung geführt, sondern in einigen Bereichen auch deutlich höhere Standards festgelegt. Ihre Grundsätze lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Verbot mit Erlaubnisvorbehalt: Das Erheben, Verarbeiten und Nutzen personenbezogener Daten erfordert die explizite Erlaubnis; diese kann sich entweder aus dem Gesetz oder der expliziten Einwilligung der von der Datenerhebung betroffenen Person ergeben (Art. 6 DSGVO).
2. Transparenz: Gleichzeitig müssen die Daten in einer für die Betroffenen nachvollziehbaren Weise verarbeitet werden (Art. 5 Abs. 1 DSGVO).
3. Datenminimierung (Datensparsamkeit und Zweckbindung): Erhobene Daten dürfen ausschließlich zu dem (angemessenen) Zweck verarbeitet werden, für den sie erhoben wurden (Art. 5, Abs. 1c DSGVO). Daraus ergibt sich gleichermaßen, dass aus (rechtmäßig erhobenen und verarbeitbaren) Daten keine weiteren personenbezogenen Informationen abgeleitet werden dürfen. So ist es bspw. nicht erlaubt, aus dem erhobenen Datum des Vornamens Rückschlüsse auf das Geschlecht der Person zu ziehen und diese Information wiederum zu verarbeiten. Damit einher geht auch das Recht auf Vergessenwerden, das den Anspruch auf Löschung oder Sperrung personenbezogener Daten beinhaltet, wenn die Berechtigung zu ihrer Verwendung entfällt (Art. 17 DSGVO).
4. Datenrichtigkeit: Daten müssen inhaltlich und sachlich richtig und aktuell gehalten sein (Art. 5, Abs. 1d DSGVO).
5. Datensicherheit: Die Datenverarbeitung muss eine angemessene Sicherheit gewährleisten (Art. 5 Abs. 1 f DSGVO). Hierfür sind entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen (Art. 32 DSGVO).
6. Recht auf Datenübertragbarkeit: Personenbezogene Daten müssen in einem Format vorgehalten werden, das die Weitergabe an einen anderen Verantwortlichen ermöglicht (Art. 20 DSGVO).

Das Verbot mit Erlaubnisvorbehalt führt zusammen mit der Datenminimierung in der Praxis zum Erfordernis, dass – sobald personenbezogene Daten erhoben werden – entsprechende Einwilligungen einzuholen sind. Zwar beziehen sich die Regelungen nur auf personenbezogene Daten, der Personenbezug wird jedoch großzügig interpretiert, sodass sich ein entsprechend weiter Anwendungsbereich der DSGVO ergibt (vgl. dazu EuGH-

¹⁵In Deutschland gelten daneben weiterhin parallel andere Regelungen, wie das Bundesdatenschutzgesetz Deutschland (BDSG), das Telemediengesetz (TMG), das Telekommunikationsgesetz (TKG), das Telekommunikation-Telemedien-Datenschutz-Gesetz (TTDSG) und das TTDSG Telekommunikation-Telemedien-Datenschutz-Gesetz. Daneben greift in vielen Fällen das Verfassungs-, das Urheber-, das Straf- oder das Lauterkeitsrecht. In der Folge ergeben sich eine hohe Heterogenität und Fragmentierung datenbezogener Regelungen, die Intransparenz begünstigen und regelmäßig dazu führen, dass Zugriffe statt durch die faktische Rechtslage durch die praktische Zugriffsmöglichkeit bzw. die Verfügungsgewalt geregelt sind (vgl. dazu auch Bundeskanzleramt 2021, S. 16).

Urteil vom 19.10.2016 – C-582/14). Regelmäßig wird in diesem Zusammenhang das Beispiel der IP-Adresse genannt, über die sich mithilfe von theoretisch zugriffsfähigen Zusatzinformationen die handelnde Person bestimmen lässt. Übertragen auf Mobilitätsdaten lässt sich schlussfolgern, dass auch hier zahlreiche Daten als personenbezogen zu kategorisieren sind. Dazu gehört auch der Großteil technischer Fahrzeugdaten des Individualverkehrs, da in aller Regel eine natürliche Person zugeordnet werden kann (Halter, Fahrer oder Mieter), wodurch der Personenbezug hergestellt wird. Einen möglichen „Ausweg“ eröffnet die Anonymisierung bzw. die Pseudonymisierung. Während bei der Pseudonymisierung der Personenbezug durch Hinzunahme gesondert aufbewahrter Daten wiederhergestellt werden kann, ist dies bei der vollständigen Anonymisierung nicht möglich. Durch die Anonymisierung geht das Attribut der Personenbezogenheit verloren, wodurch entsprechende Daten nicht vom Geltungsbereich der DSGVO erfasst werden und ihre Verarbeitung deutlich erleichtert wird. Was in der Theorie nach einer guten Lösung klingt, schafft in der praktischen Umsetzung nur bedingt Abhilfe. Schließlich müssen die personenbezogenen Daten vorher dennoch zunächst erhoben werden, und eine entsprechende aktive Einwilligung der Betroffenen ist in aller Regel erforderlich.¹⁶ Zwar wird diese durch den Hinweis der anonymisierten Verarbeitung wohl begünstigt, zweifelsohne werden dennoch Hürden errichtet, die insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen durch die DSGVO ohnehin schon deutlich erhöht wurden. Deren erheblich schwächere Marktposition im Vergleich zu internationalen Tech-Konzernen und die bürokratischen wie technischen Anforderungen im Zusammenspiel mit begrenzten Ressourcen zur Datenerhebung und -auswertung eröffnen Raum für die Kritik, datengetriebene Innovationen zu hemmen (siehe dazu z. B. Voss 2021).

Gleiches gilt für die Grundsätze der Datensparsamkeit und der Zweckbindung: Muss der Verwendungszweck a priori feststehen, lassen sich nur schwer neue Nutzenpotenziale erschließen – zumindest nicht ohne vorher erneut beim Betroffenen nachzufragen. Zwar kann dieses Erfordernis in der Praxis dadurch „umgangen“ werden, dass der Zweck möglichst breit definiert wird (z. B. „Nutzung einer Mobilitätsplattform“), gleichermaßen ergibt sich jedoch in Hinblick auf das Transparenzgebot ein Dilemma: Je breiter der Zweck definiert ist, desto seltener muss zwar Einverständnis eingeholt werden, desto geringer ist allerdings auch die Transparenz. Werden Nutzungszwecke hingegen sehr detailliert offengelegt, erhöht sich die Masse der erforderlichen Einwilligungen. Eine höhere Masse an Einwilligungen geht für den Verbraucher gleichzeitig mit einer geringen Transparenz einher. Cookie-Richtlinien, AGB und Datenschutzerklärungen werden dann umso eher ungelesen akzeptiert und die Regelungen gehen an ihrer Intention vorbei. Davon ist insbesondere dann auszugehen, wenn die Datenfreigabe zwingend für den Leistungsbezug ist. Gerade vor dem Hintergrund der Kopplung von (kostenloser) Leistungsbereitstellung

¹⁶Ausnahme ist die Datenerhebung und -auswertung zu statistischen Zwecken (vgl. Erwägungsgrund 50 der DSGVO). Die Anonymisierung sowie die Verarbeitung anonymisierter Daten werfen zahlreiche weitergehende juristische wie praktische Fragen auf, die an dieser Stelle jedoch nicht vertieft werden sollen.

und des Erfordernisses der Freigabe von (für die Leistungserstellung nicht erforderlichen) Daten stellt sich zudem die Frage nach der Machtverteilung zwischen Unternehmen und Privatpersonen. Kritisch ist insbesondere, dass in aller Regel lediglich allgemeingültige und weitreichende Einwilligungsrechte gewährt werden, weil die Verbraucher die Freigabe ihrer Daten nur grundsätzlich erteilen können; nicht aber die granulare Weitergabe möglich ist (Denker et al. 2017, S. 6).

Durch die Industrie 4.0, neue Möglichkeiten der Datenauswertung und -analyse sowie die Entstehung vielfältiger datenbasierter Geschäftsmodelle sind Daten zum wichtigsten „Rohstoff“ unserer Zeit geworden. Vielfach fehlt – im Speziellen bei den Verbrauchern – jedoch noch das Bewusstsein für den Wert der eigenen Daten sowie die Erkenntnis einer Analogie zu marktfähigen Gütern. Ein eigentumsähnliches Ausschließlichkeitsrecht, das es dem „Eigentümer“ erlaubt, seine Daten wirtschaftlich souverän zu nutzen und andere von einer solchen Nutzung auszuschließen, ist daher durchaus diskutabel und würde neue Möglichkeiten der Nutzbarmachung eröffnen. Voraussetzung hierfür wäre ein rechtsübergreifender Rahmen, der konsistente Regelungen zu einer funktionierenden und zeitgemäßen Daten-Ökonomie schafft (Denker et al. 2017, S. 5). Auch hier haben sich in der Vergangenheit bereits Geschäftsmodelle zu etablieren versucht, die Verbrauchern für ihre Daten eine Art Wallet bereitstellen wollen und ihnen so die Möglichkeit versprechen, Daten gegen Entgelt an die eigens gewählten Unternehmen zu übermitteln (siehe dazu z. B. das Unternehmen Datacoup oder BitsaboutMe). Ob sich derartige Lösungen durchsetzen, bleibt abzuwarten. Bislang besteht die Gegenleistung für die Freigabe personenbezogener Daten zumeist nur durch den Zugang zu einer (kostenfreien) Leistung (vgl. z. B. soziale Netzwerke).

Der Umgang mit personenbezogenen Daten stand nicht zuletzt durch die in hohem Maße öffentlichkeitswirksame Debatte rund um die DSGVO stark im Mittelpunkt. Weniger brisant – zumindest aus Sicht der Verbraucher – ist der Umgang mit technischen, nicht-personenbezogenen Daten, weil sie nicht die Privatsphäre des Einzelnen betreffen (solange sie nicht mit dem Halter bzw. dem Fahrer verknüpft werden) und daher im Hintergrund der öffentlichen Wahrnehmung bleiben. Diese haben allerdings mindestens das gleiche Potenzial, Prozesse und Leistungen für Verbraucher und Kunden zu optimieren, zu individualisieren und Innovationen voranzutreiben.

Geregelt wird deren Verwendung primär durch die „Verordnung über den freien Verkehr nicht personenbezogener Daten“, der die Speicherung, die Verarbeitung und die Übermittlung nicht-personenbezogener Daten überall in der EU ermöglicht (Verordnung (EU) 2018/1807 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. November 2018 über einen Rahmen für den freien Verkehr nicht-personenbezogener Daten in der Europäischen Union). Nicht nur aufgrund der geringeren öffentlichen Wahrnehmung, sondern auch wegen des als geringer eingeschätzten persönlichen Risikos sowie der mitunter höheren technischen Komplexität sind auch ihre Nutzenpotenziale vielfach noch wenig bekannt. Vor diesem Hintergrund hat sich die Datenstrategie der Europäischen Kommission zum Ziel gesetzt, die Bürger mit transparenten Informationen zu versorgen und sie in die Lage zu versetzen, bessere Entscheidungen treffen zu können (Europäische Kommission

2020). Gleiches gilt natürlich auch für die Wirtschaft und den öffentlichen Sektor, für die eine bestmögliche datenbasierte Entscheidungshilfe vorgehalten werden soll. Für diese Zwecke hat die EU-Kommission am 23. Februar 2022 ihren Vorschlag zum EU Data Act vorgelegt, der den politischen Wunsch der Datenteilung juristisch regeln soll. Konkret sollen Hersteller vernetzter Produkte verpflichtet werden, ihre IoT-Daten zu teilen. Gleichzeitig sind Maßnahmen vorgesehen, die Interoperabilität von Datenräumen und Datenverarbeitungsdiensten zu verbessern und damit den Datenaustausch zu erleichtern. Die Neuregelung konkretisiert und erweitert damit das in der DSGVO geregelte Recht der Datenportabilität. Betroffen wären hiervon neben Automobilherstellern, deren Fahrzeuge vernetzte Geräte darstellen, die wiederum IoT-Daten (zur weiteren Verarbeitung) generieren, auch zahlreiche andere Akteure der Lebenswelt Mobilität. Sie würden durch die Umsetzung des Data Act verpflichtet, den Nutzer vor dem Fahrzeugwerb bzw. vor Inanspruchnahme der (Mobilitäts-)Leistung zu informieren, welche IoT-Daten zu welchem Zweck gesammelt werden (vorvertragliche Informationspflichten) sowie diese dem Nutzer standardmäßig leicht, sicher und – soweit angemessen – direkt zugänglich zu machen (Europäische Kommission 2022). Durch dieses erweiterte Datenzugangsrecht sollen die durch Markt- und Datenkonzentrationen bestehenden Ungleichgewichte reduziert, kleine und mittelständische Unternehmen unterstützt und in Hinblick auf Zugang und Verarbeitung von Daten gestärkt sowie insgesamt die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit gefördert werden (Europäische Kommission 2022, S. 3).

Darüberhinausgehende rechtliche Rahmenbedingungen ergeben sich primär durch vertragliche Absprachen zwischen den am Datenaustausch beteiligten Parteien, die vor dem Hintergrund des Grundsatzes der Privatautonomie hohe Freiheitsgrade ermöglichen. Grenzen ergeben sich nur dort, wo geltendes Recht tangiert wird (wie bspw. das Urheberrecht, Wettbewerbsrecht, Vertragsrecht oder – im Fall personenbezogener Daten – das Datenschutzrecht (Kühne et al. 2020, S. 22 ff.)).

4.2.2.2 Technische Voraussetzungen und Rahmenbedingungen¹⁷

Nicht nur aufgrund (zu Recht) strenger rechtlicher Rahmenbedingungen bedarf es für den Aufbau einer umfassenden Datenplattform zunächst einer sicheren und vernetzten (Referenz-) Dateninfrastruktur. Hierfür wurde 2019 das Projekt GAIA-X vorgestellt, das den Aufbau einer standardisierten sowie leistungs- und wettbewerbsfähigen europäischen Dateninfrastruktur zur Aufgabe hat und damit gewissermaßen den Grundstein für ein Daten-Ökosystem legen soll. Mit dem Ziel der rechtskonformen Bereitstellung branchen- und sektorübergreifender Daten werden zentrale und dezentrale Infrastrukturen zu einem

¹⁷Die technischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen an die Datenerfassung, die Datenspeicherung, die gemeinsame Nutzung sowie die Verarbeitung und Auswertung sind äußerst vielschichtig und komplex. Eine Darstellung der verschiedenen Datenformate, Anforderungen an IT-Infrastrukturen etc. würde hier jedoch zu weit gehen, weshalb im Folgenden nur kurz angedeutet wird, welche Herausforderungen grundsätzlich bestehen und wie diesen (auf europäischer Ebene) begegnet werden soll.

gesamthaften digitalen Ökosystem zusammengeführt. Auf Basis dieses Ökosystems sollen Daten und datenbasierte Geschäftsmodelle ermöglicht und branchenübergreifende Kooperationen gefördert werden. Innerhalb von GAIA-X sind nationale GAIA-X Hubs angesiedelt, die als zentrale Anlaufstellen für die verschiedenen Stakeholder der einzelnen Länder fungieren (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz o. J.). Innerhalb des deutschen GAIA-X Hubs gibt es elf verschiedene Domänen: Eine davon ist „Mobilität“, die sich primär mit der (Weiter-)Entwicklung technischer Grundlagen bereichsübergreifender Dateninfrastrukturen beschäftigt und die Ziele verfolgt, Innovationen zu fördern, Effizienz zu erhöhen und damit insgesamt Mehrwerte für die Nutzer zu schaffen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2021, S. 2). Neben Automobilherstellern engagieren sich verschiedenste Partner sämtlicher Mobilitätsbereiche sowie Akteure angrenzender Branchen, wie bspw. der Informations- und Kommunikationstechnologien. Gemeinsam arbeiten sie an der Weiterentwicklung von Technologien zum autonomen Fahren sowie an Konzepten zur Verbesserung der Klimabilanz (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. o. J.). Daneben bestehen zahlreiche weitere Initiativen, die am Aufbau von Daten-Ökosystemen und deren Standardisierung arbeiten. Ein weiteres Beispiel ist die International Data Spaces Association, die das Referenzarchitekturmodell von Datenräumen steuern und mit ihren Aktivitäten das souveräne Teilen der Daten ermöglichen soll.

Der nächste Schritt der (geteilten) Datenauswertung werden KI-Modelle sein. Hierfür müssen die Datensätze durch semantische Verknüpfungen nutzbar gemacht und Metadaten abgeleitet werden. In der Folge könnten Auswertungen deutlich umfangreicher, schneller und präziser erfolgen, und Geschäftsmodelle auf Basis von Data-Sharing-Plattformen lassen sich effizienter entwickeln und verproben.

4.2.2.3 Organisatorische und sonstige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

Die größte Herausforderung von Data-Sharing im Bereich Mobilität ergibt sich durch die Vielzahl unterschiedlicher Akteure auf dem Mobilitätsmarkt, deren unterschiedliche Interessenschwerpunkte sowie insbesondere die Vielfalt und Heterogenität von Mobilitätsdaten (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021b, S. 9). Daneben sind Plattformen sowohl auf europäischer Ebene als auch auf Bundesebene, auf Landesebene sowie auf Ebene der Städte vorzufinden, und es ergibt sich ein komplexes Konstrukt an Datenportalen. Begünstigt durch das in Deutschland vorherrschende föderale System unterscheiden sich die Verkehrs- und Mobilitätsanforderungen, und rechtliche Rahmenbedingungen können – je nach Bundesland – voneinander abweichen. Hinzu kommt der auf regionaler Ebene stark fragmentierte Markt an Verkehrsbetrieben. In der Folge bestehen auch in Hinblick auf die Entwicklung von Mobilitätsdiensten und -produkten komplexe Anforderungen an Umsetzungskonzepte, die – gerade in kleineren Städten und Gemeinden, auch aufgrund fehlender Kapazitäten oder fehlendem Know-how – bislang ausschließlich für die regionale Nutzung konzipiert sind (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021b, S. 14).

Um Nutzen und Mehrwerte von Data-Sharing-Plattformen umfassend ausschöpfen zu können, ist die Integration möglichst vieler Datengeber erforderlich. Mit der Menge der auf der Plattform befindlichen Akteure steigen Quantität und Heterogenität der Daten und damit auch die Qualität des Datenbestands. Möglichst große, umfassende Plattformen scheinen daher sinnvoll: Je mehr – auch unterschiedliche – Akteure an einer Plattform mitwirken, desto vielschichtiger sind die Informationen, die daraus abgeleitet werden können (was insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn KI-gestützte Verfahren zur Auswertung genutzt werden sollen, die wiederum eine möglichst umfangreiche Datenbasis benötigen). Gleichzeitig sinkt der Suchaufwand für die Nutzer, je weniger stark fragmentiert der Markt ist. Eine möglichst zentralisierte Datenstruktur, die sämtliche Datenpunkte eines Bereichs (z. B. Mobilität) umfasst, ist daher wünschenswert. Auf der anderen Seite steigen jedoch die (organisatorischen) Herausforderungen, wenn sich mehr Akteure auf den Plattformen bewegen und verschiedene Datenformate einspeisen. Datengeber und Datennehmer müssen zusammengeführt, Zugriffsrechte verteilt und Kontrollen durchgesetzt werden. Es braucht Governance-Grundsätze für den Datenaustausch, für die IT- und Cyber-Sicherheit, Haftungs- und Schlichtungsfragen müssen geklärt werden und es bedarf einer Einigung dazu, wer die Kundenschnittstelle innehat bzw. den Zugang zu den (personenbezogenen) Daten der Nutzer besitzt (siehe dazu Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2020). Insgesamt bestehen also vielfältige Fragestellungen und Herausforderungen, zu deren Lösung einheitliche Rahmenbedingungen zu formulieren und zu etablieren sind. Unter anderem hinsichtlich von Zugriffsmöglichkeiten und den Datentransfer werden Standards benötigt, um Qualität, Benutzbarkeit, Sicherheit und Interoperabilität sicherzustellen (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021a, S. 6). Standards erhöhen nicht nur die Effizienz und führen zu einem sichereren und weniger fehleranfälligem Datenaustausch, sie fördern auch die gesellschaftliche Akzeptanz und können bei allen beteiligten Parteien zu mehr Vertrauen beitragen (Bundeskanzleramt 2021, S. 8; Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021a, S. 6).

Um einen vertrauensvollen Umgang zu ermöglichen, sind darüber hinaus nicht nur ein stabiler Rechtsrahmen, sondern auch ein ethischer Rahmen zu formulieren, in dem sich alle Beteiligten bewegen. Auch zu diesem Zweck hat sich bereits eine Reihe an Initiativen entwickelt, wie das Beispiel TRUSTS (Trusted Secure Data Sharing Space) zeigt. Auch in Hinblick auf Standards und Normen für die Datengenerierung und den Datenaustausch gibt es bereits eine Vielzahl an komplexen Vorschlägen, Initiativen und Rahmenwerken, die aber überwiegend noch ohne größere praktische Relevanz sind (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität 2021b, S. 18; hier findet sich auch eine überblickartige Darstellung).

4.2.3 Data Sharing: Status quo und Beispiele für bestehende Mobilitätsdatenräume

Mit dem Ziel, Daten nutzbar zu machen, wurden in den vergangenen Jahren bereits zahlreiche unterschiedliche Datenräume geschaffen, auch – und insbesondere – rund um das

Thema Mobilität. Vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bereitgestellt, ist hier zunächst der Mobilitätsdaten-Marktplatz (MDM) zu nennen. Über eine Online-Plattform bündelt er Daten über verschiedene Verkehrsmittel, Netzelemente und Akteure und bringt so – Stand Juli 2022 – 510 Datenanbieter und 330 Datenabnehmer zusammen; pro Monat werden dabei 41 Millionen Datenpakete ausgeliefert (Bundesanstalt für Straßenwesen o. J.). Daneben besteht aktuell noch das Open-Data-Portal mCLOUD, das neben Verkehrs- und Infrastrukturdaten auch Informationen zum Klima und Wetter enthält. Vor dem Hintergrund des Ausbaus eines nationalen Zugangspunkts (Abschn. 4.2) sollen nun jedoch zunehmend die Angebote anderer Plattformen in den MDM integriert werden. Der wohl wichtigste Schritt in diesem Zusammenhang ist die seit dem 1. Juli 2022 voranschreitende schrittweise Zusammenführung von MDM und mCLOUD. Um der europarechtlichen Verpflichtung zur Bereitstellung bestimmter Mobilitätsdaten nachzukommen, werden beide Plattformen bis Ende 2023 gemeinsam in der „Mobilithek“ aufgehen. Darauf gebündelt werden sollen sämtliche Informationen mit verkehrspolitischer Bedeutung, die auch die Grundlage für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle darstellen sollen (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2022b).

Stärker ausgerichtet auf den Handel mit freiwillig zur Verfügung gestellten Daten ist der durch die Bundesregierung im Rahmen der „Aktion Mobilität mit Unterstützung der Akademie für Technikwissenschaften“ (Acatech) geschaffene Mobility Data Space (DRM Datenraum Mobilität GmbH o. J.; Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2022b). Der von BMW, CARUSO, der Deutschen Bahn, der Deutschen Post Group, HERE Technologies, HUK COBURG, Mercedes Benz und der Volkswagen Group entwickelte Datenmarktplatz ist für alle interessierten Akteure offen und zeichnet sich durch deren einheitlichen und gleichberechtigten Zugang aus. Die zur Verfügung stehenden Daten umfassen Wetter-, Infrastruktur- und Umweltdaten sowie Daten zur Verkehrssicherheit und sollen innovative sowie umwelt- und nutzerfreundliche Mobilitätslösungen hervorbringen. Ab dem Jahr 2023 ist auch für den Mobility Data Space eine Anbindung an die Mobilithek vorgesehen.

Daneben bestehen zahlreiche weitere Plattformen, die entweder nur bestimmte Mobilitätsfelder umfassen oder die Bedürfnisse ausgewählter Akteure adressieren.

Plattformen im Bereich Kfz

- **Catena-X:** Das auf der GAIA-X basierende Datenökosystem verbindet Automobilhersteller, -zulieferer und -händler miteinander. Durch den standardisierten Datenaustausch sollen die Effizienz der Automobilbranche erhöht und die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden. Gleichzeitig sollen die Transparenz und die Resilienz in den Lieferketten erhöht und neue Geschäftspotenziale geschaffen werden (Catena-X Automotive Network e.V. o. J.). Aktuell beteiligen sich 111 Mitglieder an dem Ökosystem, darunter der ADAC, die Continental AG, Deloitte, Microsoft, Siemens, ThyssenKrupp, ZF Friedrichshafen sowie die Automobilhersteller BMW, Ford, Mercedes Benz, Volkswagen und Volvo (Catena-X Automotive Network e.V. 2022).

- **Caruso:** Auch bei caruso steht das Automobil im Vordergrund. Caruso ist ein offener Marktplatz, auf dem fahrzeuginterne Daten standardisiert zur Verfügung gestellt werden. Auf Basis dieser Daten sollen neue Angebote für Fahrzeugnutzer und andere Dienstleister (wie z. B. auch Versicherer) ermöglicht werden (www.caruso-dataplace.com).
- **Otonomo** – ein Start-up aus Israel – stellt ähnlich wie Caruso eine cloudbasierte Plattform zum Austausch von Fahrzeugdaten bereit (siehe ausführlich unter www.otonomo.io).

Gemein ist diesen Datenräumen, dass es sich um B2B-Plattformen handelt, die den Verbraucher nicht einbeziehen. Andere Datenräume, bei denen auch der Nutzer aktiv wird, sind häufig singuläre Plattformen einzelner Automobilhersteller. Ein Beispiel ist BMW CarData, bei der der Fahrzeughalter gezielt steuern kann, wem (Werkstätten, Versicherer, andere Dienstleister) er welche Daten und in welcher Form (personenbezogen vs. anonymisiert) zur Verfügung stellen möchte.

Smart-City-Plattformen

Smart-City-Plattformen dienen der intelligenten Datenverknüpfung innerhalb von Städten und Gemeinden. Sie bündeln möglichst viele Informationen über das städtische Leben, speziell zur Infrastruktur, zu regionalen Mobilitätsanbietern sowie auch häufig zu Kultureinrichtungen und Freizeitangeboten (Bibri 2019, S. 2).

Ein Beispiel für die Umsetzung und Anwendung einer Smart-City-Plattform ist die „Städtische Datenplattform“ der Stadt Darmstadt. Auf ihr sollen mittels Sensorik erfasste Daten eingehen sowie verarbeitet und nutzbar gemacht werden. Darüber hinaus werden Daten weiterer Anbieter integriert, bspw. des RKI zur aktuellen Corona-Lage.

Auch andere Städte arbeiten an ähnlichen Plattformen oder haben diese bereits etabliert. So gibt es in Berlin bspw. das FUTR HUB, das als Datenplattform urbane Daten (neben Mobilitätsdaten werden auch die Themen Energy und Nature abgedeckt) zusammenträgt und auswertet. Parallel fördert das BMDV die „Digitale Plattform Stadtverkehr“, die – unterstützt durch die digitale Neugestaltung der Verkehrsinfrastruktur – ein frei zugängliches Webportal für Berlin aufbaut, das Daten des vernetzten Fahrens sowie statische und dynamische Sensordaten aus der Straßendetektion zusammenführt.

Auch das durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) geförderte Projekt „Connected Urban Twins“ hat u. a. das Thema der urbanen Datenplattformen im Fokus. Ziel des im Jahr 2021 gestarteten Projekts ist es, standardisierte Bausteine und Leitlinien für städtische Datenplattformen zu entwickeln. In den drei Partnerstädten Hamburg, Leipzig und München werden zudem neue Technologien, wie z. B. aus dem Bereich IoT oder Virtual Reality, erprobt, und Herausforderungen der Datenintegration und -bereitstellung sollen angegangen werden.

Mobilitätsnahe und sektorübergreifende Plattformen

Durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie werden Geodaten auf dem Geoportal zusammengetragen (www.geoportal.de). Hintergrund ist die bereits im Jahr 2001 initiierte und 2017 in Kraft getretene europäische Initiative INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe).¹⁸ Ihr Ziel ist es, die Versorgung und Nutzung von und mit Geoinformationen zu verbessern, zukunftsfähige Innovationen zu fördern und so den Nutzen für Bürger, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zu erhöhen (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [o. J.-b](#)).

Beispiele für bereichs- und sektorübergreifende Plattformen sind der Datenmarktplatz Advaneo des gleichnamigen Softwareunternehmens, die Amazon-Cloudplattform AWS Data Exchange, die Peer-to-Peer-Plattform Data Broker Global, die SaaS-Plattform Dawex sowie der Telekom Data Intelligence Hub.

Angedockt an die Data-Sharing-Plattformen siedeln sich wiederum neue Geschäftsmodelle an, die die auf den Plattformen verfügbaren Daten nutzbar machen. Ein Beispiel hierfür ist die MobilitySuite von highQ, die regionalen Mobilitätsdienstleistern (Verkehrsverbänden, Sharing-Anbietern, Kommunen etc.) die für sie jeweils relevanten Informationen aufbereitet und zur Verfügung stellt.

4.3 Entwicklung von Ökosystemen

4.3.1 (Digitale) Ökosysteme: eine Einführung

Die Digitalisierung vernetzt Gesellschaft und Wirtschaft, verändert Kundenanforderungen, transformiert bestehende und begünstigt die Entstehung neuer Geschäftsmodelle. Gerade Letzteres wird auch aufgrund der zunehmenden Datenflut (unter anderem zu Kundenwünschen und -bedürfnissen) sowie der Möglichkeiten, diese auszuwerten, ermöglicht. Der damit einhergehende Veränderungs- und Innovationsdruck wirkt sich auf sämtliche Branchen aus: er forciert das Eintreten neuer Marktteilnehmer, führt zu einer Neupositionierung bestehender Akteure und zu einer Vielfalt an neuen Lösungen. Der Umfang und die Bandbreite der neuen Angebote geht mit einer zunehmenden Atomarisierung von Wertschöpfungsketten einher: Viele Unternehmen sind immer stärker spezialisiert, und die vom Kunden gewünschten Rund-um-Lösungen können nicht mehr effizient und kernkompetent von einem Unternehmen allein bereitgestellt werden. Vor diesem Hintergrund werden Kooperationen zweckdienlich, die dazu beitragen, das eigene Leistungsangebot zu erweitern und dem Kunden eine möglichst umfassende, passgenaue und bequeme Lösung an die Hand zu geben.

¹⁸ Bedingt durch die föderale Struktur Deutschlands erfolgt die nationale Umsetzung innerhalb der einzelnen Bundesländer, die jeweils eigene Gesetze erlassen haben (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [o. J.-a](#)).

In der Folge kam es in den vergangenen Jahren bereits verstärkt zur Bildung netzwerkartiger Strukturen, die mit einem Aufweichen bestehender Branchengrenzen einhergehen. Diese Entwicklung wird sich in den kommenden Jahren weiter verstärken und durch die voranschreitenden technologischen Entwicklungen – speziell Schnittstellen zum Data-Sharing – und damit einhergehende beschleunigte Prozesse sowie sinkende Transaktionskosten an Tempo gewinnen.

Mit der oben dargestellten Etablierung von Wertschöpfungs-Netzwerken wird der Grundstein für die Entstehung von Ökosystemen gelegt. Ökosysteme können als branchenübergreifende Kooperationen definiert werden, innerhalb derer Lösungen für die Kundenbedürfnisse einer bestimmten Lebenswelt angeboten werden.¹⁹ Sie sind in der Regel plattformbasiert und damit technologiegestützt. Der Kunde interagiert in der Folge nicht mehr mit zahlreichen unterschiedlichen Unternehmen, um sich verschiedene Produkte und Dienstleistungen aufwändig selbst zusammenzustellen, sondern erhält ein – möglichst individuelles und flexibles – Komplettangebot. Bei der gemeinschaftlichen Bereitstellung derartiger Gesamtlösungen bedarf es nicht nur verschiedener Wertschöpfungspartner und deren Expertise und Kompetenzen, benötigt wird zudem eine klare Rollen- und Aufgabenverteilung. Im Ergebnis soll dadurch einerseits die eigene Wirtschaftlichkeit gesteigert werden, zum anderen sollen für den Kunden Effizienzvorteile entstehen und seine Convenience gesteigert werden. Die Attraktivität des Ökosystems steigt hierbei mit der Breite des integrierten Serviceangebots (Deloitte 2021, S. 23). Gleichzeitig ist es umso funktionsfähiger, je mehr Nutzer das Angebot in Anspruch nehmen.

Die typischen (vereinfachten) Rollen innerhalb eines Ökosystems sind die des Orchestrators und die der Zulieferer.²⁰ Der Orchestrator übernimmt die Steuerung der verschiedenen Parteien und Leistungen innerhalb des Ökosystems und verfügt zudem regelmäßig über die Kundenschnittstelle. Die Zulieferer hingegen bringen die unterschiedlichen (mehr oder weniger spezialisierten) Produkte und Dienstleistungen in das Ökosystem ein. Oft steuert auch der Orchestrator selbst noch relevante Teile des Leistungsangebots als Zulieferer zum Ökosystem bei. Während die Rolle des Orchestrators in der Regel nur einmal vergeben wird, können beliebig viele Zulieferer in ein Ökosystem integriert werden. Je mehr (passende und damit „wertvolle“) Zulieferer Eingang finden, desto größer sind das Angebot und damit auch der potenzielle Nutzen für den Kunden. Gleichzeitig kann es dadurch auch zu Wettbewerbsverhältnissen innerhalb des Ökosystems kommen. Eine weitere Aufgabe, die teilweise auch der Orchestrator übernimmt, die aber auch von einem Dritten getragen werden kann, liegt in der Schaffung der technischen Voraussetzungen sowie der Sicherung ihrer Erfüllung. Für diese Aufgabe ist der Plattformbetreiber (Enabler) zuständig. Seine Rolle ist aus zwei Gründen besonders wichtig: Zum

¹⁹Ein Beispiel für eine solche Lebenswelt ist der Mobilitätsbereich (weitere Beispiele sind die Lebenswelten Gesundheit und Wohnen; siehe dazu, sowie ausführlich zum Konzept der Lebenswelten Knorre et al. 2020, S. 63 ff.).

²⁰In der Literatur finden sich zahlreiche weitere Rollenkategorien, die jedoch nicht immer trennscharf voneinander abgegrenzt werden können.

einen, weil – im Zuge der zunehmenden Plattformökonomie – Geschäftsmodelle überwiegend internetbasiert sind (vgl. z. B. Handelsplattformen, wie Amazon und Check24 oder Social-Media-Plattformen), zum anderen, weil die technischen Schnittstellen und der Datenaustausch innerhalb des Ökosystems kritische Erfolgsfaktoren darstellen.

4.3.2 Akteure und Ökosystem-Ansätze im Mobilitätsbereich

In den vergangenen Jahrzehnten war der Mobilitätsbereich primär durch das Auto als „Mobilitätserbringer“ geprägt und die automobilen Wertschöpfung zu einem hohen Maß hardwareorientiert. In der heutigen Welt der Digitalisierung und Ökosysteme hat sich dies deutlich verlagert. In den Mittelpunkt rücken zunehmend service- und softwareorientierte Wertschöpfungsnetze, die statt des Produkts vielmehr den Kunden, dessen Mobilitätsbedürfnisse sowie seine Anforderungen an Flexibilität und Convenience in den Vordergrund rücken (Funk Risk Consulting 2020, S. 10). Dabei ist es von besonderer Bedeutung, dass verschiedene Mobilitätsangebote und die damit verbundenen Dienstleistungen nahtlos miteinander verknüpft werden und vom Kunden ohne Medienbrüche genutzt werden können. Statt beim Umstieg auf ein anderes Verkehrsmittel ständig die App wechseln zu müssen – die jeweils eine Anmeldung, Verifizierung, Hinterlegung von Zahlungsdaten etc. erfordern und bei denen unterschiedliche Vorgaben zu Buchungsvorgängen, Abomodellen, Verhaltensregeln, Stornomöglichkeiten und Versicherungsumfang gelten – soll im Rahmen des Ökosystem-Ansatzes ein gebündelter Zugang sichergestellt werden (Deloitte 2021, S. 32).

Für das Mitwirken in einem Ökosystem Mobilität sind zunächst die in Abschn. 2.1 dargestellten Akteure des Mobilitätsmarkts prädestiniert. Darüber hinaus können zahlreiche weitere Branchen (bspw. Unterhaltungsindustrie, Einzelhandel, Gastronomie etc.) ihre Angebote in entsprechende Ökosysteme einbringen und damit die Attraktivität des Gesamtangebots steigern. Das in Abschn. 6.2.4 genannte Beispiel des Gratis-Kaffees an der nächstgelegenen Raststätte von Seiten des Versicherers mit einem Telematik-Tarif illustriert diese Aussage; schließlich bedarf es hierfür einer Zusammenarbeit zwischen Versicherungsunternehmen und Raststätte. Derartige Kooperationen – gewissermaßen als Vorstufe eines Ökosystems – gibt es im Mobilitätsbereich schon reichlich. Im Schwerpunkt handelt es sich jedoch um die Kombination einzelner (sicher näherliegender) Angebote, wie z. B. von Autovermietung und Ride-Hailing.

Besonders prominent haben sich in den ersten Ansätzen von Ökosystemen rund um die Mobilität bislang die **Automobilhersteller** positioniert. Auf der einen Seite ist das naheliegend, wenn berücksichtigt wird, dass das Auto nach wie vor das mit Abstand am häufigsten genutzte Fahrzeug darstellt (Kap. 5). Auf der anderen Seite ist das Geschäftsmodell der Automobilhersteller – wie erwähnt – traditionell sehr hardwarelastig und der Transformationsbedarf zur Erreichung eines softwaregesteuerten Dienstleistungsgeschäfts mit der Anbindung verschiedener Services vergleichsweise groß. Vorteile entstehen den Automobilherstellern insbesondere dadurch, dass sie durch die zunehmende Technologisierung

der Fahrzeuge mit der Zeit bereits eine hohe Expertise zur Datenerfassung und -auswertung aufgebaut haben. So ließ sich in den vergangenen Jahren eine überaus beachtliche Entwicklung der Automobilbranche und der Automobilhersteller beobachten. Längst produzieren Automobilhersteller nicht mehr nur noch Fahrzeuge, sondern bieten (teils allein, teils über Kooperationen) Dienstleistungen rund um das Fahrzeug an (Sharing, Finanzierung, Versicherung etc.). Dabei kommt es auch zu Kooperationen zwischen eigentlich im Wettbewerb stehenden Unternehmen. So haben im Jahr 2019 BMW und Daimler ein Joint Venture gegründet, das zunächst unter dem Namen „mytaxi“ Taxi- bzw. Ride-Hailing-Services offerierte. Das Angebot wurde sukzessive erweitert und bietet – mittlerweile unter dem Namen FreeNow – auch die Buchung von u. a. Carsharing-Fahrzeugen und E-Scootern an.

Auch die **Öffentliche Hand**, die auf den ersten Blick vielleicht nicht mit dem Aufbau von Ökosystemen assoziiert wird, ist ein relevanter Akteur, der sich mit dem Thema beschäftigt. Durch die Bereitstellung der grundlegenden Infrastruktur und die Schaffung bspw. rechtlicher Rahmenbedingungen legt sie den Grundstein für die Funktionsfähigkeit eines Mobilitäts-Ökosystems und nimmt damit eine Sonderrolle ein. Gleichzeitig haben einige Städte oder Gemeinden es sich selbst zur Aufgabe gemacht, Mobilitätsangebote zu bündeln und ein einheitliches Bezahlssystem zu integrieren. Unter der Überschrift „Smart City“ werden hierbei in der Regel auch offene Schnittstellen geschaffen, die es anderen Akteuren, App-Entwicklern, Start-ups etc. ermöglichen, Datenzugang zu erhalten und ihre Angebote im Sinne eines offenen Ökosystems anzudocken (Deloitte 2021, S. 13).

Technologieunternehmen und Digitalkonzerne werden in Ökosystemen, so auch im Bereich der Mobilität, in aller Regel als Plattformbetreiber/Enabler benötigt und eingesetzt. Durch die hohe Bedeutung technologischer Aufgaben – vor allem auch in Hinblick auf die Datenanalyse – wächst deren Relevanz für ein Ökosystem. Gerade Unternehmen wie Google, das eine führende Rolle im Bereich der Kartografierung einnimmt und nicht nur zahlreiche Kundendaten besitzt, sondern auch über die Fähigkeiten verfügt, diese mittels Künstlicher Intelligenz auszuwerten, können sich problemlos als Orchestrator und bedeutende Zulieferer in einem Ökosystem Mobilität positionieren. Schon heute kann bspw. Google Maps als Ökosystem angesehen werden, das durch seine globale Vernetzung und die Integration verschiedener Mobilitätsanbieter sowie von Akteuren aus anderen Bereichen, wie z. B. Einzelhandel, Kultur, öffentliche Einrichtungen, weitere erhebliche Wachstumspotenziale aufweist. Gleichzeitig arbeitet Google über sein Tochterunternehmen Waymo auch selbst an autonom fahrenden Autos und weitet sein Portfolio damit auch im Mobilitätsbereich sukzessive weiter aus. Automobilhersteller könnten ihre Vorreiterrolle dadurch verlieren und sich zum Zulieferer „zurück“entwickeln.

Diese Rolle als Zulieferer von Ökosystemen haben aktuell ganz klassisch die **Erbringer erweiterter Dienstleistungen** inne, zu denen Banken, Versicherungsunternehmen, Tankstellen, Werkstätten, Reisebüros u. v. m. gehören. Viele der betreffenden Originalmärkte sind stark polypolistisch strukturiert, die Geschäftsmodelle sind oftmals eng zugeschnitten und die einzelnen Unternehmen verfügen zum Teil nur über eine geringe Marktmacht oder agieren lediglich lokal. Die entsprechenden Akteure haben damit

zwar die Möglichkeit, sich an bestehenden Ökosysteme anzudocken oder vereinzelte Sub-Ökosysteme zu bilden, gesamthafte und umfassende Mobilitäts-Ökosysteme dürften aus dieser Position heraus jedoch schwierig zu etablieren sein. Ähnliches gilt für **Erzeuger von Mobilität**, wie z. B. Bahnhöfe oder Flughäfen. Ausnahmen bilden im Bereich der erweiterten Dienstleistungen einerseits große, international aufgestellte Unternehmen, wie bspw. BP, das sein Geschäftsmodell zuletzt in Richtung Infrastruktur ausgebaut hat und sich mit dem Gemeinschaftsunternehmen Digital Charging Solutions (DCS) – das je zu einem Drittel BP, BMW und Daimler gehört – sowie Kooperationen wie mit der Siemens Smart Infrastructure im Bereich der Ladestationen aufstellt (Aral 2021). Darüber hinaus existieren im Bereich der erweiterten Dienstleistungen Unternehmen, die seit jeher plattformbasierte Geschäftsmodelle verfolgen; so z. B. DKV Mobility mit seinen On-the-Road-Paymentlösungen rund um Tankkarten und Mautboxen.

Daneben stellen die **Mobilitätsdienstleister** eine wichtige Akteursgruppe des Mobilitätsmarkts dar. Klassischerweise handelt es sich dabei um regionale Verkehrsverbände, die Deutsche Bahn als nationalen Player, Fluggesellschaften, Taxiunternehmen u. a. Sie verfolgen seit jeher das Geschäftsmodell, das den Kern der Mobility-Ökosysteme darstellt: Sie bieten Zugang zu Verkehrsmitteln und schaffen damit Mobilitätsangebote. Rein vom Geschäftsmodell her verfügen diese Unternehmen wohl mit über die besten Voraussetzungen, sich im neuen Marktumfeld zu positionieren (allein durch Kooperationen untereinander könnten wesentliche Ziele und Anforderungen der Mobilitäts-Ökosysteme umgesetzt bzw. erreicht werden). Bislang ist eine Positionierung allerdings nur vereinzelt zu beobachten und der Großteil innovativer Lösungen wird losgelöst von einzelnen Akteuren umgesetzt. Ein Beispiel für ein durch einen Verkehrsverbund initiiertes Ökosystem liefert der Hamburger Verkehrsverbund (HVV), der mit hvv switch in der Region Hamburg Zugang zu Bus, Bahn, Fähre, Fahrrad, E-Roller und Auto liefert und hierfür u. a. mit Sixt, TIER und Moia zusammenarbeitet. Neuestes Projekt des Hamburger Verkehrsverbunds ist hvv Any, das durch eine intelligente Datenauswertung eine flexible Nahverkehrsnutzung ermöglichen soll. So müssen sich Nutzer beim Einstieg lediglich einmal per Smartphone einchecken. Per Beacon werden Umstiege erfasst und die auf der Route genutzten Verkehrsmittel werden automatisch erkannt. Am Ende des Tages ermittelt das System automatisch das günstigste Ticket und nimmt die erforderliche Abbuchung vor. So ist zumindest der Plan – noch befindet sich das Projekt in der Testphase.

Zu guter Letzt sind auch die **Verkehrsteilnehmer**, also die Nutzer von Mobilitätsangeboten bzw. die Kunden potenzieller Ökosysteme, den Akteuren auf dem Mobilitätsmarkt zuzuordnen. Sie stehen gewissermaßen im Mittelpunkt der verschiedenen Angebote und tragen mit ihren Wünschen und Anforderungen zur Transformation von Geschäftsmodellen bei. Außerdem sind die Verkehrsteilnehmer die wichtigsten Datenlieferanten (und damit in gewissem Sinne auch selbst Zulieferer im Ökosystem). Gelingt es einem (Ökosystem-)Anbieter, die Bedürfnisse der Kunden effizient und für den Kunden bequem zu lösen, stellt dies den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Von besonderer Bedeutung ist es in diesem Zusammenhang, das Vertrauen der Kunden zu gewinnen. Denn je mehr Angebote in das Ökosystem integriert werden, desto mehr unterschiedliche Daten des Kunden müs-

sen erhoben werden und desto höher sind die Anforderungen der Kunden an den Datenschutz. Umgekehrt steigen die Chancen für mehrwertige Kundenangebote im Ökosystem, je mehr Daten über die Kunden vorhanden sind und zugunsten von innovativen, kundenorientierten Offerten eines Ökosystems ausgewertet werden können.

4.4 Fazit

Die Welt ist im Wandel: Megatrends wie Globalisierung, Digitalisierung und Neo-Ökologie wirken sich auf sämtliche Wirtschafts- und Gesellschaftsbereiche aus. In ihrer Folge verändert sich die Art und Weise, wie wir zusammenleben, miteinander kommunizieren, konsumieren und uns fortbewegen. Immer mehr Menschen leben in Städten, sind digital miteinander vernetzt und legen größten Wert auf individuelle und komfortable Lösungen für ihre Bedürfnisse sowie eine höchstmögliche Flexibilität und Autonomie. Auch auf dem Mobilitätsmarkt sind diese Entwicklungen deutlich zu spüren und führen zu merklichen Umwälzungen. So ist die (städtische) Mobilität heute von Mikromobilität geprägt – wie E-Scootern oder Leihfahrrädern; Fahrzeuge werden nicht mehr nur besessen, sondern geleast, gemietet, geliehen, geteilt oder abonniert. Wer nicht selbst ans Steuer möchte, lässt sich einfach per Ride-Hailing mitnehmen oder wartet künftig ab, bis Autos ferngesteuert oder autonom zu ihm oder ihr unterwegs sind.

Das Fundament dieser Entwicklungen sind vor allem Daten. Im Kontext der Mobilität entstehen Daten nicht nur im Fahrzeug, sondern auch durch die moderne Infrastruktur (bspw. durch vernetzte Verkehrsleitsysteme), Sharing-Anwendungen, das GPS unseres Smartphones u. v. m. Permanent wird eine unübersehbare Masse an Daten generiert, die die Grundlage für wettbewerbsfähige und wachstumsstarke Märkte darstellt. Sie ermöglicht die (Weiter-) Entwicklung von Produkten, Dienstleistungen und damit Geschäftsmodellen und trägt dazu bei, Mobilität sicherer und komfortabler zu gestalten. Dabei steigt der Wert der Daten mit ihrer Menge, ihrer Granularität und ihrer Heterogenität.

Die volle Nutzbarkeit dieses „Datenschatzes“ macht es erforderlich, Datenbestände zusammenzuführen und über Data-Sharing-Plattformen verfügbar zu machen. In Kombination mit den durch die Digitalisierung veränderten (und gestiegenen) Kundenanforderungen und dem spürbaren Innovationsdruck entstehen hierbei auch immer wieder neue Akteure, und Geschäftsmodelle werden transformiert. So gehen die am Markt bestehenden Angebote längst über singuläre Produkte einzelner Akteure hinaus. Mobilitätsangebote werden miteinander verknüpft und zusätzliche Leistungen anderer Lebensbereiche werden integriert. Daraus erwachsen nach und nach umfangreiche Komplettlösungen, die bspw. den Fernverkehr mit einem „Last-Mile-Ride-Sharing“ koppeln und ein Angebot für die Hotelübernachtung am Zielort enthalten. Um solche Rund-um-Lösungen anbieten zu können – und diese möglichst komfortabel zu gestalten –, haben sich zahlreiche Akteure mit angepassten oder erweiterten Geschäftsmodellen bereits heute neu aufgestellt. Dazu gehören bspw. Automobilhersteller, die zum einen immer mehr unterschiedliche Produkte und Dienstleistungen (Finanzierung, Versicherung,

Sharing etc.) in ihr Leistungsportfolio aufnehmen und zum anderen verstärkt sowohl mit anderen Akteuren als auch mit Wettbewerbern kooperieren.

Die Digitalisierung und das Aufkommen sowie die Dynamik von Big Data führen also zum Eintreten neuer Marktteilnehmer, der Transformation von Geschäftsmodellen und dem verstärkten Angebot von Rund-um-Lösungen. Durch die gleichzeitige Atomisierung von Wertschöpfungsketten und der damit einhergehenden Notwendigkeit, Kooperationen und Partnerschaften einzugehen, wird sich der Mobilitätsmarkt auch künftig weiter in Richtung von Ökosystemen entwickeln. Ökosysteme, als plattformbasierte Wertschöpfungsnetzwerke, verfolgen das Ziel, verschiedene Akteure und Kompetenzen zu bündeln und dem Kunden damit eine Komplettlösung aus einer Hand anzubieten. Für sämtliche Akteure auf dem Mobilitätsmarkt stellt sich daher die Frage, wie sie sich in dieser neuen Ökosystem-Welt positionieren wollen. Die Digitalisierungs-, Daten- und Schnittstellenkompetenz werden dabei zweifelsfrei zu den (neuen) Schlüsselkompetenzen gehören.

Literatur

- ADAC e.V (2017) Die Evolution der Mobilität. <https://www.adac.de/-/media/pdf/vek/fach-informationen/urbane-mobilitaet-und-laendlicher-verkehr/evolution-der-mobilitaet-adac-studie.pdf>. Zugegriffen am 30.07.2022
- Aral Aktiengesellschaft (2021) Aral und Siemens machen Tankstellen fit für Mobilität der Zukunft. <https://www.aral.de/de/global/retail/presse/pressemeldungen/siemens-aral-grid-connect.html>. Zugegriffen am 25.08.2022
- Bardmann M (2019) Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Geschichte – Konzepte – Digitalisierung. Springer, Wiesbaden. (Erstveröffentlichung 2018)
- Bellan R (2022) Baidu, Pony.AI win first driverless robotaxi permits in China. (28.04.2022). TechCrunch. <https://techcrunch.com/2022/04/27/baidu-pony-ai-win-first-driverless-robotaxi-permits-in-china/>. Zugegriffen am 25.08.2022
- Bibri SE (2019) The anatomy of the data – driven smart sustainable city: instrumentation, datafication, computerization and related applications. J Big Data. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0221-4>
- Bühler P, Maas P (2017) Transformation von Geschäftsmodellen in einer digitalisierten Welt. In: Bruhn M, Hadwich K (Hrsg) Dienstleistungen 4.0. Springer VS, Wiesbaden, S 43–70
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (o. J.-a) Rechtliche Umsetzung. <https://www.gdi-de.org/index.php/INSPIRE/rechtliche%20Umsetzung.htm>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (o. J.-b) Grundsätze und Zielsystem. <https://www.gdi-de.org/NGIS/Grundsätze%20und%20Zielsysteme.htm>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundesanstalt für Straßenwesen (o. J.) Der MDM. Über den MDM. <https://www.mdm-portal.de/der-mdm>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundeskanzleramt (2021) Datenstrategie der Bundesregierung. Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/f073096a398e59573c7526feaadd43c4/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf>. Zugegriffen am 05.08.2022

- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022a) Mehr und bessere Daten: Bundesrat verabschiedet BMDV-Mobilitätsdatenverordnung. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/028-mobilitaetsdatenverordnung.html>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022b) Mobilithek – Deutschlands Plattform für Daten, die etwas bewegen. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mobilithek.html>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2021) Gaia-X domain mobility. Position Paper Version 1.0 2021. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/211116-pp-mobility.pdf?__blob=publicationFile&v=8. Zugegriffen am 05.08.2022
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (o. J.) Der deutsche Gaia-X Hub. Die Stimme der Nutzer des Gaia-X Ökosystems und die zentrale Anlaufstelle für Interessierte in Deutschland. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/gaia-x.html>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Catena-X Automotive Network e.V (2022) Catena-X Automotive Network e.V. Mitgliederliste. https://catena-x.net/fileadmin/user_upload/Vereinsdokumente/Catena-X_Mitgliederliste.pdf. Zugegriffen am 05.08.2022
- Catena-X Automotive Network e.V (o. J.) Die Vision von Catena-X. <https://catena-x.net/de/vision-ziele>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2021) Studie: Mobilitätsökosysteme. Nachfrage sucht Angebot. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/consumer-industrial-products/Mobilit%C3%A4ts%C3%B6kosysteme-Nachfrage-sucht-Angebot.pdf>. Zugegriffen am 25.05.2022
- Denker P, Friederici F, Goeble T, Graudenz D, Grote R, Hoffmann C, Hornung G, Jöns J, Jotzo F, Radusch I, Schiff L, Schulz SE (2017) „Eigentumsordnung“ für Mobilitätsdaten? – Eine Studie aus technischer, ökonomischer und rechtlicher Perspektive. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/eigentumsordnung-mobilitaetsdaten.pdf?blob=publicationFile>. Zugegriffen am 12.08.2017
- Deutsche Bahn AG (2020) Deutsche Bahn setzt auf Plattformentwicklung für ÖPNV und übernimmt Bereiche von moovel. https://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/Deutsche-Bahn-setzt-auf-Plattformentwicklung-fuer-OePNV-und-uebernimmt-Bereiche-von-moovel-5679294. Zugegriffen am 25.08.2022
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V (o. J.) Die Projektfamilie. <https://www.gaia-x4futuremobility.dlr.de>. Zugegriffen am 05.08.2022
- DRM Datenraum Mobilität GmbH (o. J.) Mobility data space. <https://mobility-dataspace.eu/de#c16>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Europäische Kommission (2020) Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Eine europäische Datenstrategie. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=DE>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Europäische Kommission (2022) Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates über harmonisierte Vorschriften für einen fairen Datenzugang und eine faire Datennutzung (Datengesetz). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=EN>. Zugegriffen am 05.08.2022
- European Commission (2017) Multi-modal optimisation for road-space in Europe. <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-transport/infrastructure/more>. Zugegriffen am 25.08.2022
- Funk Gruppe GmbH (2020) Die Funk CEO Agenda 2030. Automotive – Ökosystem Mobility. https://www.funk-gruppe.ch/fileadmin/user_upload/de/Navigation_oben/03_Themen/01_Versicherungsmanagement/Leadmanagement/funk_ceo_agenda_2030_automotive.pdf. Zugegriffen am 25.08.2022

- Gantz JF, Reinsel D, Rydning J (2021) Worldwide global datasphere forecast, 2021–2025: The world keeps creating more data – now, what do we do with it all?. IDC Corporate US. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US46410421>. Zugegriffen am 25.08.2022
- Gatzert N, Osterrieder K (2020) The future of mobility and its impact on the automobile insurance industry. *Risk Manag Insur Rev* 23:31–51
- Graumann M, Lehnen M, Caymazer L (2022) Management der Digitalisierung. In: Graumann M, Burkhardt A, Wenger T (Hrsg) *Aspekte des Managements der Digitalisierung*. Springer Gabler, Wiesbaden, S 3–12
- Hasse F, Jan M, Ries JN, Wilkens M, Barthelmess A, Heinrichs D, Goletz M (2017) Digital mobil in Deutschlands Städten. <https://www.pwc.de/de/offentliche-unternehmen/mobilitaetsstudie-2017.pdf>. Zugegriffen am 30.07.2022
- Hausladen I (2016) *IT-gestützte Logistik: Systeme – Prozesse – Anwendungen*. Springer Gabler, Wiesbaden (Erstveröffentlichung 2011)
- Hofer C (2017) Digitalisierung. In: Wagner F (Hrsg) *Gabler Versicherungslexikon*. Springer Gabler, Wiesbaden, S 228. (Erstveröffentlichung 2011)
- Horvath S (2013) Aktueller Begriff. Big Data. https://www.bundestag.de/resource/blob/194790/c44371b1c740987a7f6fa74c06f518c8/big_data-data.pdf. Zugegriffen am 31.07.2022
- Horx M (2014) *Das Megatrend-Prinzip. Wie die Welt von morgen entsteht*. Pantheon, München
- Jarke J (2018) Digitalisierung und Gesellschaft. *Soziologische Revue*. <https://doi.org/10.1515/srsr-2018-0002>
- Jost T (2021) *Kundenbeziehungsmanagement in der Versicherungswirtschaft. Ein Perspektivwechsel vor dem Hintergrund der Digitalisierung und der Entwicklung von Ökosystemen*. Dissertation, Universität Leipzig
- Kahner C, Sayler P, Ulrich C, Wenzel E, Winterhoff M (2009) Zukunft der Mobilität 2020. Die Automobilindustrie im Umbruch? (26.07.2022). i-magazine AG. <https://www.yumpu.com/de/document/read/33855175/zukunft-der-mobilitat-2020-arthur-d-little>. Zugegriffen am 26.07.2022
- Knorre S, Müller-Peters H, Wagner F (2020) *Die Big-Data-Debatte. Chancen und Risiken der digital vernetzten Gesellschaft*. Springer Gabler, Wiesbaden
- Kruse Brandão T, Wolfram G (2018) *Digital Connection*. Wiesbaden
- Kühne B, Lindner M, Straub S (2020) How to share data? Data-sharing-plattformen für Unternehmen. Betriebswirtschaftliche und juristische Grundlagen, aktuelle Praxis Projekte, erste Handlungsempfehlungen. https://www.iit-berlin.de/wp-content/uploads/2021/04/SDW_Studie_DataSharing_ES.pdf. Zugegriffen am 05.08.2022
- Linden E, Wittmer A (2018) Zukunft Mobilität: Gigatrend Digitalisierung und Megatrends der Mobilität. https://www.alexandria.unisg.ch/253291/2/Zukunft%20Mobilit%C3%A4t%20-%20Gigatrend%20Digitalisierung_A5_final.pdf. Zugegriffen am 31.07.2022
- Mercedes Benz Group (2018) moovel: Mobility-as-a-Service Pionier hat 5 Millionen Nutzer. <https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/de/instance/ko/moovel-Mobility-as-a-Service-Pionier-hat-5-Millionen-Nutzer.xhtml?oid=40812683>. Zugegriffen am 04.08.2022
- Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (2020) *Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit*. <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/07/NPM-AG-3-Plattformbasierte-intermodale-Mobilit%C3%A4t-und-Handlungsempfehlungen-zu-Daten-und-Sicherheit.pdf>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (2021a) *Standards und Normen für die Mobilität der Zukunft. Ergebnisse der Arbeitsgruppe 6 der NPM 2018–2021*. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/10/NPM_AG6_Kompodium.pdf. Zugegriffen am 05.08.2022

- Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (2021b) Daten und Vernetzung – Standards und Normen für intermodale Mobilität. https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/07/NPM-Bericht-AG3_AG6-Bericht_Daten_Vernetzung.pdf. Zugegriffen am 05.08.2022
- Nobis C (2021) Covid-19: Veränderungen des Mobilitätsverhaltens (01.02.2021). Earth system knowledge platform. <https://www.eskp.de/energiewende-umwelt/covid-19-veraenderungen-des-mobilitaetsverhaltens-9351113/>. Zugegriffen am 31.07.2022
- Putnings M (2021) Datenökosystem. In: Neumann J, Neuroth H, Putnings M (Hrsg) Praxishandbuch Forschungsdatenmanagement. De Gruyter Saur, Berlin, S 7–10
- Ritzer-Angerer (2021) Digitalisierung des Personennahverkehrs – Das neue Personenbeförderungsgesetz. ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e.V. <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2021-09-ritzer-angerer-personenbefoerderungsgesetz.pdf>. Zugegriffen am 04.08.2022
- Schieferdecker I (2021) Urbane Datenräume und digitale Gemeingüter – Instrumente für Open Government und mehr. In: Neumann J, Neuroth H, Putnings M (Hrsg) Praxishandbuch Forschungsdatenmanagement. De Gruyter Saur, Berlin, S 175–195
- Spiekermann M (2019) Data marketplaces: trends and monetisation of data goods. *Intereconomics*. doi:<https://doi.org/10.1007/s10272-019-0826-z>
- Statistisches Bundesamt (2021) Ausstattung mit Gebrauchsgütern. Daten aus den Laufenden Wirtschaftsrechnungen (LWR) zur Ausstattung privater Haushalte mit Informationstechnik. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Ausstattung-Gebrauchsgueter/Tabellen/a-infotechnik-d-lwr.html>. Zugegriffen am 25.08.2022
- Ternès A, Towers I, Jerusel M (2015) Konsumentenverhalten im Zeitalter der Digitalisierung. Trends: E-Commerce, M-Commerce und Connected Retail. Springer Gabler, Wiesbaden
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2022) VDV-Statistik & Jahresbericht. VDV-Statistik 2020. <https://www.vdv.de/statistik-jahresbericht.aspx>. Zugegriffen am 31.07.2022
- Voss A (2021) Wir müssen die DSGVO dringend ändern (25.05.2021). Frankfurter Allgemeine Zeitung. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/die-datenschutz-grundverordnung-muss-verbessert-werden-17356380.html>. Zugegriffen am 05.08.2022
- Zukunftsinstitut GmbH (o.J.) Megatrend Neo-Ökologie (25.07.2022). <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-neo-oekologie/>. Zugegriffen am 25.07.2022

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.

