

Chancen und Grenzen digitaler Anwendungen für die Mobilitätswende – eine Rechts- und Governance-Analyse

Prof. Dr. Dr. Felix Ekardt, LL.M., M.A./ Stud. jur. David Schily/ Ref. jur. Wilmont Holz/ Ass. jur. Theresa Rath/ Rechtsanwalt Alexander Schiela¹ (NZV 2024, 212 ff.)

Die deutsche und europäische Energie- und Klimawende bleibt nach wie vor weit hinter den Anforderungen der international rechtsverbindlichen 1,5-Grad-Grenze zurück. Gerade im Mobilitätssektor sind keine wesentlichen Fortschritte zu verzeichnen. Dieser Beitrag befasst sich mit Potenzialen und Grenzen digitaler Anwendungen im Personenverkehr im Kontext der Nachhaltigkeit und ihrer rechtlichen Verarbeitung. Nach einer technischen Bestandsaufnahme werden sodann die Steuerungselemente im europäischen und deutschen Recht analysiert und Optimierungsvorschläge entwickelt.

A. Problemstellung

Während die Stromwende in Deutschland mit einem Anteil erneuerbarer Energiequellen von knapp 50 % in den letzten Jahren deutliche Fortschritte zu verzeichnen hatte,² bildet der Verkehrssektor mit im Vergleich zum Referenzjahr 1990 unveränderten Emissionen und einem Anteil von noch nicht einmal 7 % erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch das Schlusslicht unter den Sektoren.³ Da zur Einhaltung der rechtsverbindlichen⁴ 1,5-Grad-Grenze aus Art. 2 Abs. 1 Paris-Abkommen Nullemissionen global noch vor 2035 und in der EU und Deutschland (selbst bei Zukauf außereuropäischer Emissionszertifikate durch den Staat) eher noch früher notwendig sind⁵ und der Verkehr ungefähr 20 % der deutschen Treibhausgasemissionen ausmacht,⁶ besteht dringender Handlungsbedarf. Zur Ermöglichung eines solchen Reduktionspfades konzentriert sich die Hoffnung immer stärker auf die Digitalisierung. Auch

¹ Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik (FNK) in Leipzig und Berlin.

² So lag der Anteil erneuerbarer Energien im Stromverbrauch 2022 bei 44,5 %. Vgl. *Agora Energiewende*, Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2022, S. 41.

³ *Schwedes/Rammert*, Moderne Verkehrspolitik (2021), S. 303; *UBA*, Klimaschutz im Verkehr (2023), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/klimaschutz-im-verkehr#undefined> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23). Als Bezugspunkt dient das Jahr 2019, da ein Corona-bedingter Mobilitätseinbruch nicht als Erfüllung langfristiger Nachhaltigkeitsstrategien eingestuft werden kann. Vielmehr ist zu erwarten, dass die Emissionen aufgrund von Nachholungs dynamiken (z.B. größeren Fernurlaube) weiter steigen werden. Zum Anteil erneuerbarer Energien (wobei dazu auch die ökologisch fragwürdigen Biokraftstoffe gezählt werden) siehe: *UBA*, Erneuerbare Energie im Verkehr (2023), <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/erneuerbare-energie-im-verkehr> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23). Der Verkehrssektor widerspricht damit seinen im KSG vorgeschriebenen sektoralen Reduktionspfad. Zur neuen diesbezüglichen Klage, die durch den Erstautor mit vertreten wird, siehe: *BUND*, Hintergrundpapier Klimaklage: Zahlen und Begriffsklärung, <https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/hintergrundpapier-klimaklage-zahlen-und-begriffsklaerung/?wc=24607> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

⁴ Zur Verbindlichkeit des Art. 2 I PA BVerfG, Beschl. v. 24.03.2021 - 1 BvR 2656/18 u.a., NJW 2021, 1723.

⁵ *Ekardt/Bärenwaldt/Heyl*, *Environments* 2022, 112; *Ekardt*, *Sustainability: Transformation, Governance, Ethics, Law* (2019), 236ff; *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge* (4. Aufl. = 3. Aufl. der Neuauflage 2021), 6 C.

⁶ So ist der relative Anteil des Verkehrssektors seit 1990 um 7 % gestiegen: *UBA*, Klimaschutz im Verkehr (2023), https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/366/dokumente/2023-03_kliv_uebersicht_bausteine_klimavertraeglicher_verkehr.pdf (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 10. Die genaue Quantifizierung hängt – abgesehen von der Problematik, dass in gängigen Angaben keine internationalen Flüge mit inbegriffen sind – davon ab, ob die Produktion der Verkehrsmittel und die Unterhaltung der Infrastruktur mit einbezogen oder nur die zum Betrieb der Fahrzeuge verwendete Energie betrachtet wird; vgl. *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 132. Zum Anteil des Verkehrs weltweit (ebenso 20 %), siehe: *Stocker*, HMD 58 (2021), 64, 68.

wenn die Digitalisierung und die derzeit hohe Innovationsdichte den Verkehrssektor umfassend betreffen, soll der Fokus der vorliegenden Untersuchung auf dem (alltäglichen) Personenverkehr liegen, so dass der hauptsächlich den Gütertransport und Urlaubsreisen betreffende Schiffs- und Flugverkehr nicht vertieft behandelt wird. Grund einer solchen Eingrenzung ist auch, dass der Pkw - nach wie vor - der mit Abstand größte Verursacher von Treibhausgasemissionen innerhalb des Mobilitätssektors ist.⁷

So wird erhofft, durch neue digitale Mobilitätsformen wie dem autonomen und vernetzten Fahren oder dem On-Demand-Ridepooling Mobilität effizienter zu gestalten, durch digitale Zugänglichkeit den ÖPNV zu attraktiveren oder durch eine umfassende Vernetzung aller Angebote des Umweltverbands eine neue Qualität und Effizienz ökologischer Mobilität zu erreichen. Des Weiteren wird der Digitalisierung auch eine wichtige Rolle auf der Planungs- und Steuerungsebene der Mobilitätswende zugeschrieben.

Im Folgenden werden deshalb zunächst die verschiedenen digitalen Anwendungen im Personenverkehr dargestellt und auf ihr Dekarbonisierungspotenzial hin kritisch untersucht. Darauf folgend wird der bestehende Rechtsrahmen digitaler Anwendungen im Verkehrssektor auf seine Zielstrengigkeit hinsichtlich der Einhaltung der Pariser 1,5-Grad-Grenze analysiert und auf Grundlage diesbezüglicher Friktionen nach Optimierungsvorschlägen gefragt.⁸

B. Transformationspotenzial digitaler Anwendungen für die Mobilitätswende

Um gravierende Umweltprobleme abzuwenden, braucht es zeitnah globale Nullemissionen in allen Sektoren. Dies ist, wie an anderer Stelle ausführlich dargelegt,⁹ nur durch eine Kombination verschiedener Strategien möglich. So braucht es das kumulative Zusammenwirken technischer Optionen in Gestalt von Energieeffizienz und Konsistenz, also das Verwenden von nachwachsenden/erneuerbaren Ressourcen, sowie Suffizienz respektive Verhaltenswandel zu mehr Genügsamkeit.¹⁰ Dabei wird, wenn auch in der öffentlichen Debatte noch nicht richtig angekommen, Suffizienz aufgrund der Größe der Herausforderung gemessen an der 1,5-Grad-Grenze unausweichlich sein.¹¹ Übertragen auf den Verkehrssektor bedeutet dies, dass Effizienzgewinne in der Fahrzeugtechnik und die Antriebswende (fossil zu elektronisch) nicht ausreichen, sondern es einer umfassenden Mobilitätswende bedarf, die zentral darauf ausgerichtet ist, die Gesamtenergienachfrage zu verringern, so dass die Restenergie durch einen Umstieg auf elektrische Antriebe mit erneuerbaren Energien gedeckt werden kann.¹² Hauptemittent im

⁷ 75 % der THG vgl. UBA, Umweltfreundlich mobil! (2020), 16.

⁸ Es werden weder eigene Daten respektive Zahlen erhoben, noch erfolgt eine sehr umfangreiche Darlegung bereits vorhandenen Zahlenmaterials, da dies immer auch mit einer Befragung der Hintergrundannahmen einhergehen müsste. Da dazu vorliegend der Raum fehlt, wird somit lediglich ein Überblick gegeben. Generell zur Kritik an der in Politik, Medien aber auch weitgehend in der Wissenschaft vertretenen Zahlen-Präferenz siehe: *Ekardt*, Ökonomische Bewertung – Kosten-Nutzen-Analyse – ökonomische Ethik. Eine Kritik am Beispiel Klimaschutz – zugleich zu Zahlen im Nachhaltigkeitsdiskurs (2018); zur Historie *Ekardt/Richter*, ARSP 2006, 552 ff. Speziell anhand eines Beispiels im Verkehr verdeutlichend: *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 131.

⁹ Siehe die Nachweise in Fn. 5 und 6 sowie *Ekardt*, ZUR 2022, 472 ff.

¹⁰ *Ekardt*, Theorie der Nachhaltigkeit (2021), § 1 B; *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 136.

¹¹ Suffizienz wird vorliegend als eine Strategie einer freiwilligen oder unfreiwilligen Verhaltensänderung zu mehr Genügsamkeit verstanden. Zur weiteren Erläuterung siehe: *Ekardt*, ZUR 2022, 473, 474; *Ekardt*, Theorie der Nachhaltigkeit (2021), § 1 B.

¹² So ist es aktuell, aber auch zukünftig aufgrund der nicht unendlichen Verfügbarkeit erneuerbarer Energien nicht möglich, die komplette Autoflotte in ihrer heutigen Größe auf (erneuerbare) E-Mobilität umzustellen; Generell zur Umweltwirkung von E-Mobilität: *Agora Verkehrswende*, Klimabilanz von Elektroautos (2019),

Personenverkehr ist nach wie vor der private Pkw mit all seinen weiteren negativen Folgen wie Luftverschmutzung, Lärmbelästigung und Rauminanspruchnahmen.¹³ Eine Mobilitätswende kann somit nur gelingen, wenn die über Jahrzehnte hinweg geförderte und stabilisierte hegemonale Position des Pkws aufgelöst und andere öffentliche oder nicht motorisierte Mobilitätsformen gestärkt werden.¹⁴ Zusätzlich braucht es aber auch eine generelle Verkehrsreduzierung durch nachhaltige Stadtentwicklung (Stadt der kurzen Wege) und eine Änderung des Mobilitätsverhaltens.¹⁵ Nachfolgend wird analysiert, wie verschiedene digitale Anwendungen diese Mobilitätswende unterstützen oder behindern könnten.

I. Neue Mobilitätsformen: Autonomes Fahren und On-Demand Ridepooling

Ein Hoffnungsträger des politischen Nachhaltigkeitsdiskurses ist die effiziente, smarte und autonome Fahrzeugtechnik. Allerdings kann autonomes und vernetztes Fahren den Kraftstoffverbrauch pro Kilometer zwar geringfügig reduzieren;¹⁶ es hat jedoch zugleich, wenn in privaten Pkw genutzt, voraussichtlich substanzielle Rebound-Effekte zur Folge. So wird die jetzige attraktive Eigenschaft des öffentlichen Verkehrs, während der Fahrt einer anderen Tätigkeit nachgehen zu können, aufgehoben und dadurch eine weitere Bevorzugung des privaten PKWs befürchtet.¹⁷ Des Weiteren wird eine starke Zunahme des Verkehrsaufkommens durch Leerfahrten, z.B. wenn aufgrund fehlender Parkplätze das Fahrzeug in abrufbarer Nähe um den Block fährt oder zu einem bestimmten Standort gerufen wird, prognostiziert.¹⁸ Autonomes Fahren kann sich somit nur abseits des privaten Pkw z.B. in Form von sogenannten People Movern (autonome Kleinbusse im ÖPNV) oder zum Medikamententransport ökologisch auswirken.¹⁹

Eine auch im Zusammenhang mit autonomem Fahren diskutierte²⁰ neue Mobilitätsform ist das On-Demand Ridepooling (auch *Micro-Public Transport* oder *Microtransit*²¹). Dabei werden mehrere individuell über eine App gebuchte Fahrten durch einen Algorithmus zu einer optimierten Route mit räumlich und zeitlich variablen Stopps zusammengelegt und so unabhängige Fahrten in einem Fahrzeug effizient gebündelt.²² In der Mobilitätsforschung wird Ridepooling

https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); zur Unmöglichkeit einer reinen Antriebswende: *Wuppertal Institut*, Die Fünf-Millionen-Lücke (2022); *Ekarde/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 135.

¹³ *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 13; Auch europaweit stellt der PKW das Hauptproblem dar, vgl. *Bauchinger et al.*, Sustainability 13 (2021), 1280.

¹⁴ *Mack et al.*, Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71f; *Canzler/Knie*, »Einfach zu viele Autos«: Neue Antriebe alleine reichen nicht (2020), S. 193.; *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 13; *Manderscheid*, Antriebs-, Verkehrs- oder Mobilitätswende? (2020), 37, 39.

¹⁵ *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 13.

¹⁶ Angefangen mit Fahrzeugassistenzsystemen wie dem EcoDriving Modus im PKW bis hin zu vollautonomisiertem und vernetztem Fahren werden Einsparungspotenziale, gemittelt über den Anteil der verschiedenen Straßentypen, von bis zu 17 % pro Kilometer angenommen, vgl. *Stocker*, HMD 58 (2021), 64, 78. Aktueller technischer Stand sind Fahrassistenzsysteme, die auf der Autobahn oder im Stau vollautomatisch fahren. Siehe dazu: *Canzler/Knie*, Den öffentlichen Verkehr neu erfinden (2023), 188, 190.

¹⁷ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 24.

¹⁸ *Deutscher Städtetag*, Nachhaltige städtische Mobilität für alle (2018), S. 11; *Stocker*, HMD 58 (2021), 64, 78.

¹⁹ So auch der Vorschlag von: *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 22.

²⁰ So sollen autonom fahrende Kleinbusse zur personellen wie ökonomischen Realisierung von Ridepooling auch in ländlichen/nachfrageschwachen Regionen beitragen, vgl. *Canzler/Knie*, Die Digitalisierung ändert alles: Mobilität nach dem Privatauto (2021), S. 297; *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 14; *Crössmann*, Automatisierte ÖPNV- und Logistiksysteme in ländlichen Räumen (2022), 96ff.

²¹ *Bauchinger et al.*, Sustainability 13 (2021), 1280.

²² *Mack et al.*, Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71, 72; *Viergutz et al.*, Wirtschaftsdienst 100 (2020),

als eine den ÖPNV sinnvoll ergänzende Mobilitätsform diskutiert. Nachhaltigkeitspotenzial wird dabei vor allem in der Attraktivierung des Gesamtangebots des Umweltverbunds²³ (System aller ökologischen Verkehre, insbesondere nicht Pkw) gesehen.²⁴ Die Hoffnung, dadurch substanziell Menschen vom eignen Pkw abzubringen, wird sich dabei aber wohl kaum erfüllen.²⁵ Vielmehr führen solche Dienste ähnlich wie Dienste ohne Poolingfunktion (z.B. die klassische Form von Uber)²⁶ aktuell aufgrund der niedrigen Quote geteilter Fahrten, der Zunahme von Leerfahrten und einer Kundenzuwanderung vom ÖPNV oder nicht motorisierten Individualverkehr (z.B. Fahrradfahren) zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen.²⁷ Bei gleichzeitiger deutlicher Deattraktivierung des privaten Pkws könnte Ridepooling aber das Potenzial haben, in nachfrageschwachen Räumen und Zeiten effizient Mobilitätsbedürfnisse zu befriedigen. Dabei wäre es allerdings wichtig, einen hohen Besetzungsgrad anzustreben und das Ridepooling im Sinne eines *complimentary transport* sinnvoll in den bestehenden ÖPNV zu integrieren, so dass dieser nicht kannibalisiert (also anstelle einer sinnvollen Ergänzung ersetzt) wird.²⁸

Die ökologisch wirkungsvollste digitale Mobilitätsform ist wohl die, die keine tatsächliche Mobilität verursacht. So hat die Corona-Pandemie bewiesen, dass durch Telearbeit und virtuelle Meetings und damit der Vermeidung von Dienstreisen oder sonstigen Wegen erheblich Treibhausgas eingespart werden können.²⁹

117; Schon existierende On-Demand Ridepooling Systeme sind zB.: UberX Share, Gustmobil, clever Shuttle oder BerlKönig. Auch hier sind verschiedene Ausprägungen entlang der Flexibilität des Start- und Zielhalts und der Einbindung in den ÖPNV möglich. So hält das Gustmobil z.B. nur an festgelegten Haltepunkten, schließt aber durch eine intelligente Dispositionssoftware Parallelfahrten zum öffentlichen Nahverkehr aus (vgl.: *Bauchinger et al.*, Standort 45 (2021), 89, 92).

²³ Der von Otto-Zimmermann beruhende Begriff des Umweltverbunds (vgl. *Otto-Zimmermann*, Städte- und Gemeindebund 1986, 55) bezeichnet dabei (zumindest vorliegend) ein Gesamtsystem aller ökologischen Verkehre mit einem Fokus auf dem ÖPNV und nicht-motorisierten Individualverkehr wie Fuß- oder Radverkehr, aber schließt zu deren Ergänzung auch Sharing-, Pooling- und Taxiverkehre mit ein.

²⁴ *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 14; *Canzler/Knie*, Die Digitalisierung ändert alles: Mobilität nach dem Privatauto (2021), S. 297; *Knie/Ruhrort*, Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr (2020); *Diel et al.*, Der Nahverkehr (2022), 81, 84; *Kollosche/Rammeler/Thomas*, WSI 74 (2021), 234, 236.

²⁵ So aber: *Knie/Ruhrort*, Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr (2020); *Kollosche/Rammeler/Thomas*, WSI 74 (2021), 234, 236; *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten – Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 14; Studie zum Potenzial zur Ersetzung des Pendelns im Raum Stuttgart: *Mack et al.*, Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71, 84; Zu Modellstudien für einen möglichen, großflächigen Austausch von privaten PKW durch autonome Ridepooling-Shuttles in Berlin siehe: *Bischoff/Maciejewski*, *Procedia Computer Science* 83 (2016), 237, 237 ff.

²⁶ Für alle: *Koska/Schneider*, Digital in die Mobilitätswende (2023), S. 11.

²⁷ *Schaller*, *Transport Policy* 102 (2021), S. 1; So hat eine Befragung von Nutzer:innen von clever Shuttle ergeben, dass lediglich 10 % der Nutzenden ansonsten das Auto genutzt hätten. Zieht man die An- und Rückfahrt und eine Poolingquote von 50 % mit in Betracht, ergibt sich ein deutlicher Mehrverkehr, auch wenn die 10 % von den Autoren als ökologischer Erfolg deklarieren werden: *Knie/Ruhrort*, Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr (2020); Zur generell beim PKW stark ausgeprägten Normalitätstsvorstellung und Pfadabhängigkeit siehe: *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 137 ff.

²⁸ *Crössmann*, Automatisierte ÖPNV- und Logistiksysteme in ländlichen Räumen (2022), S. 97; *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021); *Ruppert/J. Alexander Schmidt*, Mobility-on-Demand: Nachfragegesteuerter, vernetzter ÖPNV von Berlin bis Daun – Herangehensweise, Potenziale und Herausforderungen (2022), 493; *Schaller*, *Transport Policy* 102 (2021), 1; ebenfalls lesenswert zum autonomen Fahren im ÖPNV: *Knauff*, *ZidW* 2022,17; Zur Begriffsbestimmung von *complimentary Transport* siehe: *Bauchinger et al.*, *Sustainability* 13 (2021), 1280.

²⁹ *Lambrecht/Kräck/Dünnebeil*, Homeoffice und Ersatz von Dienst- und Geschäftsreisen durch Videokonferenzen (2021), <https://policycommons.net/artifacts/2151835/homeoffice-und-ersatz-von-dienst-und-geschäftsreisen-durch-videokonferenzen/2907341/> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); *BMDV*, Klimaschutz im Verkehr – Digitale Vernetzung (2022), <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/Klimaschutz-im-Verkehr/klimaschutz-digitale-ernetzung.html> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 18. Solche Ergebnisse müssen aber immer auch auf mögliche Rebound-Effekte (größere Wohnung,

II. Plattform- und appbasierte Anwendungen

Digitalisierung ändert die Mobilität auch durch eine verbesserte Bedienbarkeit und Zugänglichkeit und durch die Verbindung und Vernetzung der einzelnen Dienste.

So kann durch niedrighschwellige Online-Ticketbuchung, Echtzeitinformation und Routen(um)planung die Benutzung des ÖPNV erheblich verbessert werden.³⁰ Auch konnte sich erst durch appbasierte Anwendungen die Sharing-Landschaft substanziell etablieren.³¹ Inwieweit Fahrzeug-Sharing³² sich ökologisch förderlich auswirkt, ist differenziert zu betrachten. Während das Car-Sharing wohl eine leicht positive Bilanz für sich verbuchen kann,³³ ist der E-Scooter ein Beispiel fragwürdiger Technikfixierung.³⁴ Auch hier gilt es, das Angebot auf die Zielgruppe der Pkw-Fahrer:innen (und nicht bisherige Fußgänger:innen) auszurichten und darauf zu achten, dass dadurch der motorisierte Verkehr insgesamt verringert wird.³⁵

Besonders große Auswirkung auf die alltägliche Mobilität und ergo ein großes Dekarbonisierungspotenzial wird der Vernetzung der verschiedenen Verkehrsangebote zugeschrieben.³⁶ So soll durch die Aufnahme aller Mobilitätsmöglichkeiten in eine Plattform/App ein flexibles und situatives Mobilitätsangebot aus einem Guss entstehen.³⁷ Gestärkt wird dadurch multi- wie intermodales Verhalten.³⁸ So könnten z.B. für den Weg aus einem Vorort zu einem Baumarkt das Leihfahrrad, der ÖPNV und anschließend ein kurzer Fußweg kombiniert werden (intermodal) und für den Rückweg flexibel (z.B. an einer Mobilitätsstation³⁹) in der Nähe, je nach Einkauf

Inkaufnahme weiterer Arbeitswege oder zusätzliche Wege) überprüft werden. Virtuelle Mobilität und sich anschließende Rechtsfragen wie z.B. Recht auf Homeoffice werden nicht weiter im Artikel behandelt.

³⁰ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 20; *Bauchinger et al.*, Standort 45 (2021), 89, 90.

³¹ So konnte das ursprünglich aus einem ökologischen Selbsthilfecharakter motivierte ortsgebundene Car-Sharing erst durch digitale Zugänge und free-floating Modelle marktdurchdringenden Charakter annehmen; vgl. *Viergutz et al.*, Wirtschaftsdienst 100 (2020), 117, 121; *Schuster/Waidelich*, Journal für Mobilität und Verkehr (2020), 50, 54. Zur Historie siehe: *Groth*, Raumforschung und Raumordnung 77 (2019), 17, 21.

³² Hier wird zentral auf eine Sharingbeziehung zwischen kommerziellem Unternehmen und Privatperson abgestellt. Zur Beachtung anderer Beziehungen siehe: *Schuster/Waidelich*, Journal für Mobilität und Verkehr (2020), 50, 54.

³³ *Stocker*, HMD 58 (2021), 64, 75.

³⁴ E-Scooter haben wegen der häufigen Ersetzung von Fuß- und Radwegen sowie aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer und aufwändigen Herstellung eine schlechtere Umweltbilanz als die Mobilitätsformen, die durch sie ersetzt werden, s. *Kazmaier et al.*, Techno-Economical and Ecological Potential of Electrical Scooters (2020), S. 244; *Gebhardt et al.*, E-Scooter - Potentiale, Herausforderungen und Implikationen für das Verkehrssystem (2021), S. 36; *Hobusch et al.*, Straßenverkehrstechnik (2021), S. 33. Aufgrund des nur mittelbaren Digitalisierungsbezugs von Sharingdiensten (da nur der Zugang digital ist, die Fahrzeuge höchstens elektrifiziert sind) wird auf eine umfassende, nach Art und Weise des Sharings und der Fahrzeuge differenzierende Bewertung des Nachhaltigkeitspotenzials verzichtet.

³⁵ Dabei ist Verkehr als Bewegung von Fahrzeugen und Mobilität als Fortbewegung von Menschen zu verstehen. Generell ist somit ein möglichst geringer Verkehr bei hoher Mobilität anzustreben, siehe: *Biekowski/Engel*, Mobilität 2.0: elektrisch, sauber und intelligent (2021), S. 427.

³⁶ *Mack et al.*, Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71, 73.

³⁷ *Kollosche/Rammner/Thomas*, WSI 74 (2021), 234, 236.

³⁸ Multimodal meint dabei die Multioptionalität der Verkehrsmittelwahl für denselben Weg zu einem bestimmten Zeitpunkt und Intermodalität die Nutzung verschiedener Verkehrsträger in Abfolge zur optimalen Befriedigung eines Mobilitätsbedürfnisses. Intermodalität wird dabei oft als Unterkategorie von Multimodalität verstanden. Aufgrund des nicht ganz einheitlichen Verständnisses in der Literatur wird in diesem Artikel der Klarheit halber immer beides genannt. Zur Begriffsbestimmung siehe: *Groth*, Raumforschung und Raumordnung 77 (2019), 17, 29; *Bauchinger et al.*, Sustainability 13 (2021), 1280; *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Daten und Vernetzung - Standards und Normen für intermodale Mobilität (2021), S. 8.

³⁹ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021); *Miramontes Villarreal*, Assessment of Mobility Stations ; Beurteilung von Mobilitätsstationen (2018), S. 12.

und eigener Kapazitäten zwischen Leihfahrrad, On-Demand-Ridepooling oder einem Sharing-Transporter gewählt werden (multimodal). Insgesamt könnte dies niedrigschwellig geplant und über eine einzelne persönlich präferierte App abgerechnet werden.⁴⁰

Zwar zeichnet sich bereits jetzt ein gewisser Verhaltenswechsel einzelner Gruppen ab,⁴¹ eine gesamtgesellschaftliche Durchdringung durch multi- und intermodale Mobilität wird überwiegend aber erst mit der Möglichkeit, sowohl Planung als auch Bezahlung übersichtlich über eine App zu bündeln, erwartet.⁴² Dem stehen aktuell jedoch noch ein ungenügend vereinheitlichter Datenaustausch sowie technische und rechtliche (dazu gleich) Hindernisse im Wege.⁴³ Aus dieser Emergenz vernetzter, multimodaler Mobilität entsteht außerdem ein Bedürfniswandel; stand früher die klassische Nutzung von Individualverkehrsmitteln (z.B. privater PKW) im Mittelpunkt, steht vermehrt das spontane und in der Verkehrsmittelwahl flexible Mobilitätsbedürfnis selbst im Vordergrund („Benutzen statt Besitzen“, siehe auch *Mobility as a Service*⁴⁴).⁴⁵ Ähnlich wie bei den durch die Digitalisierung hervorgebrachten Mobilitätsformen wird auch durch deren Vernetzung das ökologische Potenzial in der Attraktivierung eines Alternativangebots zum privaten PKW gesehen. So werde durch ein leistungsstarkes, multimodales Verkehrsangebot eine funktionale Mobilitätsäquivalenz zum privaten Pkw hergestellt, welches die Menschen dazu bewegen könne, auf diesen zu verzichten.⁴⁶ Wie dargestellt ist durch reine Attraktivierung ein umfassendes Durchbrechen der stark ausgeprägten Pfadabhängigkeit bei privaten Pkw unwahrscheinlich.⁴⁷ Allerdings könnten Mobilitätsplattformen bei einer parallel stattfindenden notwendigen Deattraktivierung des privaten Pkw's Grundlage für ein zentral auf ÖPNV und

⁴⁰ Das Beispiel ist angelehnt an: *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 25.

⁴¹ So wird sich auch ohne umfassende Mobilitätsplattform, vor allem von jungen Menschen in urbanen Gegenden, zunehmend multimodal verhalten, siehe: *Kagerbauer et al.*, Intermodale Mobilität (2015), 567, 568; *Schulz et al.*, *Electron Markets* 31 (2021), 105, 107; *Groth*, *Raumforschung und Raumordnung* 77 (2019), 17, 18.

⁴² *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Daten und Vernetzung - Standards und Normen für intermodale Mobilität (2021), S.9. Zu den verschiedenen technischen Vernetzungsmöglichkeiten (Deep Link/Integration) siehe: *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit (2020), S. 8.

⁴³ *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Daten und Vernetzung - Standards und Normen für intermodale Mobilität (2021), S. 9.

⁴⁴ *Mobility as a Service (MaaS)* wird an vielen Stellen in der Literatur synonym für die Funktion der hier beschriebenen umfassenden Mobilitätsplattformen verwendet. Da MaaS einerseits teilweise als Oberbegriff nur für solche Verkehre, die On-Demand sind (Sharing, Pooling, Hailing) und nicht für alle Mobilitätsangebote verwendet wird (so wohl z.B.: *Schuster/Waidelich*, *Journal für Mobilität und Verkehr* (2020), 50, 53) und andererseits der Begriff vor allem seiner Wortbedeutung nach den Fokus auf den Dienstleistungscharakter und weniger auf die Vernetzung legt, wird in diesem Artikel - wie vielfach auch praktiziert - der Begriff der Mobilitätsplattformen verwendet. Trotzdem wird MaaS von einer breiten Masse gerade für die intermodale und multimodale Bereitstellung eines Gesamtmobilitätssystem verwendet, vgl. *MAAS-Alliance*, What is MaaS?, <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); *Bauchinger et al.*, *Standort* 45 (2021), 89, 90; *Kollosche/Rammler/Thomas*, *WSI* 74 (2021), 234; *Bauchinger et al.*, *Sustainability* 13 (2021), 1280.

⁴⁵ *Canzler/Knie*, Die Digitalisierung ändert alles: Mobilität nach dem Privatauto (2021), 291, 293; *Groth*, *Raumforschung und Raumordnung* 77 (2019), 17, 19f; *Schuster/Waidelich*, *Journal für Mobilität und Verkehr* (2020), 50, 53; *Bauchinger et al.*, *Sustainability* 13 (2021), 1280; *Viergutz et al.*, *Wirtschaftsdienst* 100 (2020), 117, 123; *Canzler/Knie*, »Einfach zu viele Autos«: Neue Antriebe alleine reichen nicht (2020), 193.

⁴⁶ *Kollosche/Rammler/Thomas*, *WSI* 74 (2021), 234, 236; *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S.13; *Schuster/Waidelich*, *Journal für Mobilität und Verkehr* (2020), 50, 53.

⁴⁷ *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), 137 ff.

Schieneverkehr beruhendes ökologisches Gesamtmobilitätssystem sein.⁴⁸ Dabei müssen Kanibalisierungs- und Rebound-Effekte vermieden⁴⁹ und einer Exklusion des ländlichen Raums⁵⁰ sowie von Menschen ohne Plattformzugang⁵¹ entgegengewirkt werden.

III. Digitale Transformationsplanung und -begleitung

Digitale Anwendungen haben auch Nachhaltigkeitspotenziale auf einer Steuerungsebene. So kann durch Echtzeitdaten und digitale Anwendungen wie intelligentes Parkraummanagement oder cyber-physische Systeme (z.B. smarte Ampelschaltungen) Verkehr reduziert werden.⁵² Oder es kann durch Echtzeitdaten auf eine besonders hohe Auslastung vorausschauend mit einer Verstärkung von Anschlüssen reagiert werden.⁵³ Wie bei allen Effizienzansätzen im Kontext des motorisierten Individualverkehrs darf dies kein Selbstzweck sein, sondern muss gezielt mit einer Neuaufteilung des öffentlichen Raums z.B. durch Verringerung der für Pkw-Verkehr zur Verfügung gestellten Straßen- oder Abstellflächen einhergehen.⁵⁴ Positive Dekarbonisierungseffekte wird eine durch künstliche Intelligenz herbeigeführte höhere Auslastung der Infrastruktur vor allem auf der Schiene herbeiführen können.⁵⁵

Die Digitalisierung entfaltet aber auch über Effizienzgewinne hinaus Nachhaltigkeitspotenzial, indem sie den Systemwechsel sinnvoll planen und begleiten kann. Nützliche Transformationswerkzeuge können *Big Data* und damit eine neue Qualität verkehrsplanerischer Prognosen⁵⁶ oder Ansätze wie *Building Information Modeling*, bei dem durch das Erstellen eines digitalen Zwillings anstehende Infrastrukturmaßnahmen optimiert werden,⁵⁷ sein. Des Weiteren ist der

⁴⁸ Gerade zum Potenzial einer umfassenden Verbesserung von ÖPNV und Schienenpersonenverkehr siehe: *Barth/Greinus/M. Widemann, ZfV 2023, 92, 93; Clausen et al., Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr (2022), S. 18f.*

⁴⁹ So sind Plattformen derart zu konzipieren, dass motorisierte Mobilitätsformen nicht anstelle, sondern grundsätzlich nur als Ergänzung des ÖPNV dienen und PKW-Fahrer:innen explizite Zielgruppe neuer Dienste sind, vgl. *Kollosche/Rammler/Thomas, WSI 74 (2021), 234, 238; Wuppertal Institut, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 22.*

⁵⁰ Neue Mobilitätsformen und ihre Vernetzung sind bis jetzt vor allem in urbanen Zentren präsent, wo aufgrund eines umfangreichen ÖPNV-Angebots (im Gegensatz zu ländlichen Räumen) das Nachhaltigkeitspotenzial eher gering ist, vgl. *Agora Verkehrswende, Ein anderer Stadtverkehr ist möglich (2020), S. 35; Groth, Raumforschung und Raumordnung 77 (2019), 17, 26 Kollosche/Rammler/Thomas, WSI 74 (2021), 234, 238f. Bauchinger et al., Sustainability 13 (2021), 1280.*

⁵¹ Wird das Smartphone immer mehr zum Generalschlüssel (kombinierter) Mobilität, entsteht die Gefahr, die heutige Mobilitätsexklusion (durch die Notwendigkeit eines PKW auf dem Land) durch eine neue digitalbedingte Exklusion zu ersetzen, die Menschen ohne hinreichende Digitalkompetenz oder mit datenschutzrechtlichen Bedenken ausschließt (*Digital Divide*); siehe dazu: *Bauchinger et al., Sustainability 13 (2021), 1280; Groth, Raumforschung und Raumordnung 77 (2019), 17, 25f. Zur Problematik der Barrierefreiheit siehe: Wuppertal Institut, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S.15; Zu genderbedingten Ungleichheiten in der Nutzung digitaler Mobilitätsformen siehe: Ramboll, Gender and (Smart) Mobility (2021); Des Weiteren kritisch zur Exklusion durch Kommodifizierung siehe: Kollosche/Rammler/Thomas, WSI 74 (2021), 234, 240.*

⁵² Zu smartem Parkraummanagement siehe: *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit (2020), S. 4; Fraunhofer IAO, Die digitale Transformation des städtischen Parkens (2019); Zu Cyber-physischen Systemen: Pfliegl/Keller, Elektrotech. Inftech. 132 (2015), 374, 377f.*

⁵³ *Mayer/Bomhard/Etzkorn, RD 2022, 446.*

⁵⁴ *Wuppertal Institut, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 17.*

⁵⁵ *Ruess/Litauer, HMD 58 (2021), 36; Wuppertal Institut, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 15.*

⁵⁶ *Kollosche/Rammler/Thomas, WSI 74 (2021), 234, 235; Mack et al., Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71, 72.*

⁵⁷ *Costin et al., Automation in Construction 94 (2018), 257; Wuppertal Institut, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 15; Den Einsatz von Building Information Modelling für Infrastrukturmaßnahmen will nun auch das BMVD verstärken: BMDV, Building Information Modeling,*

Einsatz digitaler Technologien zur Skalierung der E-Mobilität mitsamt intelligenter Integration der Ladeinfrastruktur ins Gesamtstromnetz (*Sektorenkopplung*) unabdingbar.⁵⁸ Gerade bei energieintensiven Digitalisierungsinstrumenten muss aber eine Abwägung über ihre ökologische Notwendigkeit erfolgen, um Rebound-Effekte zu vermeiden.

IV. Zwischenfazit

Es zeigt sich: Bei richtiger Integration können digitale Anwendungen auf den verschiedenen Bereichen einen sinnvollen Beitrag zur Mobilitätswende leisten. Dabei darf jedoch nicht das weithin propagierte technische Hoffnungsträgerprinzip,⁵⁹ die Digitalisierung könne ohne umfassende Mobilitätswende (und damit auch ohne Suffizienz) alle Verkehrsprobleme lösen, verfolgt werden. Vielmehr hat die Digitalisierung selbst eine nicht unerhebliche Umweltwirkung.⁶⁰ So muss im Sinne des Zielbilds eines nachhaltigem Systemdesigns der Digitalisierung darauf geachtet werden, dass sowohl der Umgang mit Rohstoffen wie seltenen Erden für die Herstellung der physischen Endgeräte, Anlagen und Infrastruktur sparsam erfolgt, als auch darauf, dass die Technologien selbst energieeffizient gestaltet und mit erneuerbaren Energien betrieben werden.⁶¹ Da auch erneuerbare Energien in ihrer Verfügbarkeit nicht unendlich sind, geht es dabei letztlich um eine Begrenzung des Energieverbrauchs im Sinne der Suffizienz.⁶² Alle Digitalisierungsmaßnahmen müssen somit eng mit Nachhaltigkeitszielen verknüpft werden und so mit der 1,5-Grad-Grenze kompatibel bleiben.⁶³ Dies wird unterlaufen, wenn Digitalisierung zum Selbstzweck wird, z.B. wie oben erläutert in Form von privatgenutzten autonomen Pkws.

Generell verbleibt die Digitalisierung auch im Verkehrssektor strategisch bei der Effizienz und ggf. Konsistenz, was allein - wie gesehen - nicht ausreicht. Beispiel eines dabei auftretenden Rebound-Effekts ist, dass die nicht unerheblichen Effizienzansätze der letzten 30 Jahre in der Pkw-Technik allesamt durch größere Fahrzeuge und Mehrverkehr überkompensiert wurden, so dass der Treibhausgasanteil des Pkws am Gesamtausstoß seit 1995 letztlich sogar gestiegen

<https://bmdv.bund.de/DE/Themen/Digitales/Building-Information-Modeling/BIM/building-information-modeling.html> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

⁵⁸ *Wuppertal Institut*, Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen (2021), S. 14; So ist denkbar, dass zukünftig die Batterien der Fahrzeuge Volatilität erneuerbarer Energien ausgleichen und so zu einer Stabilisierung der Versorgungssicherheit beitragen können.

⁵⁹ So konnte zwar in einzelnen Bereichen wie z.B. bei Rechenzentren eine sogenannte Entkopplung der steigenden Nachfrage von der Umwelteinwirkung erzielt werden, allerdings reicht dies lange nicht aus, um nötige Reduktionspfade einzuhalten. Zur Entkopplung von Rechenleistung und Energieverbrauch siehe: *Masanet et al.*, *Science* 367 (2020), 984. Zur generellen Thematik der Entkopplung von wachsendem Wohlstand und Naturinanspruchnahme siehe: *Ekardt*, *ZUR* 2022, 473, 476; *Santarius*, *Der Rebound-Effekt*, S. 81ff; *U. Hoffmann*, *Can Green Growth Really Work and what are the True (Socio-)Economics of Climate Change?* (2015), S. 15; Zum historisch hoffnungsträgerfokussierten (zuerst Car-Sharing, dann E-Mobilität, jetzt Digitalisierung) verkehrspolitischen Nachhaltigkeitsdiskurs siehe: *Schwedes*, *Voraussetzungen für eine menschengerechte Verkehrsplanung* (2021), S. 301.

⁶⁰ Vgl. *Ekardt*, *ZNER* 2022, 433 ff. Der Digitalsektor ist für ungefähr 5 % aller Treibhausgasemissionen verantwortlich, Tendenz deutlich steigend: *Quetglas/Ortega*, *Digitalisation with decarbonisation* (2021), 1, 3.

⁶¹ So ist das Wechselspiel aller digitalen Komponenten wie Software, Rechenzentren, Kommunikationsnetze, KI, digitalen Endgeräten oder Datennutzung miteinander zu beachten, um ein nachhaltiges Gesamtsystemdesign der Digitalisierung zu erreichen. Dazu siehe: *Wuppertal Institut*, *Digitalisierung gestalten - Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen* (2021), S. 18; *Ekardt/Rath*, *ZNER* 2022, 211 - 226.

⁶² *Ekardt*, *ZUR* 2022, 473, 476.

⁶³ Dies kann beispielsweise durch sogenannte „*Sustainability by Design*“ oder einem „*Green Coding*“ geschehen, wonach die Anbieter auf technische und organisatorische Maßnahmen verpflichtet werden, die dazu beitragen, dass eine Softwareanwendung möglichst nachhaltig operiert. Zu dieser Thematik siehe, *Martini/Ruscheimer*, *ZUR* 2021, 515; *Gaus*, *NZBau* 2013, 401 ff.; *Hermann*, *Rechtsgutachten umweltfreundliche öffentliche Beschaffung* (2019), S. 118 ff.; *Gröger/Köhler et al.*, *Entwicklung und Anwendung von Bewertungsgrundlagen für ressourceneffiziente Software unter Berücksichtigung bestehender Methodik* (2018), S. 115 ff.

ist.⁶⁴ Des Weiteren können Digitalisierungsmaßnahmen ihr Nachhaltigkeitspotenzial nur entfalten, wenn die Mobilitätswende abseits der Digitalisierung schneller voranschreitet.

C. Regulierungsrahmen der einzelnen digitalen Anwendungen

Der deutsche und europäische rechtliche Steuerungsrahmen digitaler Anwendungen im Mobilitätssektor wurde bis jetzt nur bedingt im Kontext der Nachhaltigkeit diskutiert und hat weitreichende Änderungen in den letzten Jahren erfahren. Nachstehend sollen deswegen die speziellen gesetzlichen Regelungen in den jeweiligen Bereichen auf ihre Förderung der dargelegten 1,5-Grad-kompatiblen Digitalisierungsstrategie überprüft und notwendige Verbesserungsvorschläge entwickelt werden. Dabei werden die Regelungen zu Mobilitätsplattformen aufgrund ihrer vermutlich großen Auswirkungen auf den Alltag und die Mobilitätswende und ihrer rechtlichen Komplexität vertieft behandelt.

I. Regulierung von neuen Mobilitätsformen

Mobilität und insbesondere die Beförderung von Personen unterliegen im deutschen, europäischen und internationalen Rechtssystem vielfältigen Anforderungen. Wegweisend bei den vielfältigen Neuerungen der gesetzlichen Regulierungen in den letzten Jahren war für das autonome Fahren das 2021 beschlossene Gesetz zum autonomen Fahren und für das Ridepooling die PBefG-Novelle, ebenfalls aus dem Jahr 2021.

1. Zulassung autonomer Fahrzeuge

Von Haftungsfragen abgesehen,⁶⁵ ist die Zulassungspflicht (§ 1 I StVG) entscheidender Regulierungsfaktor autonomer Fahrzeuge. Das Gesetz zum autonomen Fahren (GAF) und die nachfolgende vergleichbare, aber bezogen auf Fahrzeugtypen engere, europäische Regelung zur Typengenehmigung (EU) 2022/1426⁶⁶ sind eine Fortschreibung der schrittweisen legislativen Zulassung von autonomen Fahrfunktionen. So waren – von zeitgebundenen Einzelgenehmigungen über die Experimentierklausel (gemäß § 21 StVG i.V.m. § 70 StVZO) abgesehen – vor der Gesetzesänderung 2021 durch die StVG-Novelle 2017 und seit 2021 durch UNECE-R 157 recht deckungsgleich auch auf internationaler Ebene⁶⁷ schon Fahrzeuge mit automatisierter

⁶⁴ So sind die spezifischen Emissionen pro Verkehrsleistung zwischen 1995 und 2019 um 5 % gesunken, während die absoluten Emissionen um 5 % gestiegen sind, vgl. UBA, Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#-das-mehr-an-pkw-verkehr-hebt-den-fortschritt-auf> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

⁶⁵ Zu Haftungsfragen siehe u.a.: *Schulte-Nölke/Beinke*, ZidW 2022, 28; *Schrader*, ZidW 2022, 34.

⁶⁶ (EU) 2022/1426 findet im Gegensatz zu § 1 StVG nur auf die Fahrzeugtypen M und N Anwendung. So geht die Typengenehmigung nach (EU) 2022/1426, da sie nur Anwendung auf die Fahrzeugtypen M und N findet (und zB. nicht auf Leichtfahrzeuge des Typ L), nicht ganz so weit wie die nationale Regelung des StVG, so dass der als Übergangsvorschrift geplante § 1 StVG wohl auch mit harmonisierenden Vorschriften noch weiter Relevanz entfalten wird. vgl. *Steininger*, Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens (2022), S. 13.

⁶⁷ Während der deutsche legislative Vorstoß keine praktische Relevanz i.S.v. Zulassungen zur Folge hatte, hat das Kraftfahrtbundesamt Ende 2021 auf Grundlage der Regulierung UNECE-R 157 zum Automated Lane Keeping Systems (ALKS) erstmalig eine Typengenehmigung für automatisiertes Fahren erteilt. vgl. ; KBA, Pressemitteilung Nr. 49/2021, https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Allgemein/2021/pm49_2021_erste_Genehmigung_automatisiertes_Fahren.html (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); *Steininger*, Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens (2022), 8–9; *Birkemeyer et al.*, Software Engineering (2022), 44, 45.

Fahrfunktion (Level 3), bei denen die Fahrer:in sich in bestimmten Fällen von der Fahrt abwenden darf, aber jederzeit wieder eingreifen können muss, genehmigungsfähig.⁶⁸

Durch das GAF wurde dem Verkehrsministerium zufolge weltweit erstmalig⁶⁹ ein Rechtsrahmen für autonomes Fahren im Regelbetrieb geschaffen.⁷⁰ Es handelt sich dabei aber noch nicht um die letzte, vollautonomisierte Stufe 5 iSd SAE J3016 Standards, sondern, da die Zulassung nur für einen festzulegenden Betriebsbereich⁷¹ erfolgt (§ 1e I Nr. 3 StVG) und die Fahrzeuge unter Aufsicht einer menschlichen Operator:in aus der Ferne stehen müssen (§ 1d III iVm § 1f II StVG),⁷² um ein autonomes Fahren des Levels 4.⁷³ Dadurch kommt der legislative Wille zum Ausdruck, das autonome Fahren nicht über den privat genutzten Pkw einzuführen.⁷⁴ Stattdessen sollen fahrerlose Personenbeförderungen (sogenannte People Mover) oder die Nutzung des autonomen Fahrens zur Post- oder Medikamentenverteilung ermöglicht werden, wobei diese Nutzungsarten ohnehin meistens auf festgelegten Strecken (hub-to-hub) oder zumindest in festgelegten Bereichen stattfinden und eine Umsetzung des Konzeptes der technischen Aufsicht⁷⁵ möglich erscheint.⁷⁶ Durch diese konzeptionelle Ausrichtung auf autonome Fahrfunktionen, welche gerade keine menschliche Führung mehr vorsehen und damit nicht mehr von den Genehmigungsvoraussetzungen der Verordnung (EU) 2018/858 umfasst sind,⁷⁷ wird ein „rechtliches Aliud“,⁷⁸ mithin ein mit EU-Recht nicht harmonisierter Raum geschaffen, welcher auf nationaler Ebene alternative technische Genehmigungsanforderungen durch das Gesetz zum autonomen Fahren aufstellt.⁷⁹

Die jetzige Rechtslage kommt damit dem im technischen Teil skizzierten Zielbild, autonomes Fahren nicht im privaten Individualverkehr einzusetzen, sondern dadurch eine Möglichkeit zu

⁶⁸ Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 101ff.

⁶⁹ BMDV, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

⁷⁰ Ausführlich zum dreistufigen Genehmigungsablauf: Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 101ff; Steininger, Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens (2022), S. 16.

⁷¹ Festlegung des Betriebsbereichs ist Angelegenheit des Fahrzeughalters (§ 7 II DVO-RefE), dem ebenso der Antrag auf behördliche Genehmigung desselben obliegt (§ 7 III DVO-RefE).

⁷² Dabei sind auch höhere Betreuungsschlüssel als 1-zu-1 möglich; dies aber ablehnend Birkemeyer et al., Software Engineering (2022), 44, 50. Richtig hingegen: Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 105; so im Übrigen auch die Gesetzesentwurfsbegründung: BT-Drs. 1927439, S. 29.

⁷³ Crössmann, Automatisierte ÖPNV- und Logistiksysteme in ländlichen Räumen (2022), S. 94f; Birkemeyer et al., Software Engineering (2022), 44, 49. Das gesetzliche dreistufige Zulassungsverfahren in seiner Verknüpfung aus Betriebserlaubnis und Betriebsbereichsfestlegung ist dabei der bis dahin vorherrschenden Genehmigungspraxis von autonomen Shuttlebussen über die Experimentierklausel sehr ähnlich. Dazu siehe: Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 101ff. Für den deckungsgleichen Anwendungsbereich der europäischen Verordnung siehe Art. 1 (EU) 2022/1426 zur Durchführung der EU-VO 2018/858, vgl. Steininger, Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens (2022), S. 13. Für einen Überblick und Vergleich der unterschiedlichen Regelungen weltweit siehe: Iclodean/Cordos/Varga, Energies 13 (2020), 1, 31ff.

⁷⁴ Zudem besteht ein hohes Pflichtenprogramm des Fahrzeughalters wie zB. tägliche Abfahrtskontrolle und Gesamtprüfung alle 90 Tage, vgl. § 13 I i.V.m. Anlage II Nr. 2, 3 DVO-RefE.

⁷⁵ Diese Auffassung, dass es unerheblich sei, dass sich die betreffende Person innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, wird maßgeblich auf eine Resolution des Globalen Forums für Straßenverkehrssicherheit (WP.1) der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) vom 20.09.2018 gestützt, vgl. VkB1. 24/2018 v. 31.12.2018, S. 866; kritisch hierzu: Bodungen/Mühlon, ZidW 2022, 7.

⁷⁶ So bezieht sich der Anwendungsbereich gemäß Art. 1 (EU) 2022/1426 – von vollautonomen Einparkfunktionen abgesehen – ausschließlich auf Anwendungen im Personen- und Güterverkehr. Für das GAF siehe: BMDV, Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); Birkemeyer et al., Software Engineering (2022), 44, 49; Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 105 f.; generell zur Idee von autonomen Fahrzeugen anstelle von Lini-bussen siehe: Canzler/Knie, Den öffentlichen Verkehr neu erfinden (2023), 188.

⁷⁷ BT-Drucks. 19/27439 v. 09.03.2021, S. 17.

⁷⁸ BT-Drucks. 19/27439 v. 09.03.2021, S. 17.

⁷⁹ Zu der Vereinbarkeit mit internationalen Vorgaben, siehe: BT-Drucks. 19/27439 v. 09.03.2021, S. 17; Bodungen/Mühlon, ZidW 2022, 8.

bieten, effizient Mobilitätsbedürfnisse der ersten und letzten Meile in nachfrageschwachen Räumen und Zeiten befriedigen zu können, recht nah. Allerdings ist zweifelhaft, ob dies bewusst ökologisch motiviert ist; dies stellt wohl eher den praktischen nächsten technischen Schritt auf dem Weg zur Vollautonomisierung auch privater Pkws dar. Eine solche Zulassung wäre jedoch wie dargestellt ökologisch kontraproduktiv.

2. Genehmigungsfähigkeit von Poolingfunktionen

Sobald eine entgeltliche und geschäftsmäßige Beförderung einer Person erfolgt, ist der Anwendungsbereich des PBefG eröffnet und die Beförderungsart muss dem Numerus Clausus und den jeweiligen konkreten Anforderungen des PBefG entsprechen.⁸⁰

Lange war ähnlich wie bei der Zulassung autonomer Fahrzeuge nur eine (wenig wahrgenommene) zeitgebundene Genehmigung von Ridepooling über eine Experimentierklausel gemäß § 2 VII PBefG möglich.⁸¹ Dies änderte sich durch die umfassende PBefG-Novelle 2021, die unter anderem mit der Einführung des Linienbedarfsverkehrs und des gebündelten Bedarfsverkehrs zwei Verkehrsarten mit Poolingfunktion schuf.⁸² Während der Linienbedarfsverkehr gemäß § 44 PBefG die Form des Linienverkehrs (§ 42 PBefG) als Teil des öffentlichen Personennahverkehrs (§ 8 IPBefG) um eine Bedarfskomponente ergänzt,⁸³ stellt der gebündelte Bedarfsverkehr gemäß § 50 PBefG eine Poolingoption im Gelegenheitsverkehr außerhalb des ÖPNVs dar.⁸⁴ Beim gebündelten Bedarfsverkehr wird den Kommunen zusätzlich zum grundsätzlichen Genehmigungsermessen (§ 13 V a PBefG) ein vielfältiges Steuerungsinstrumentarium an die Hand gegeben, wie z.B. die Pflicht zur Festlegung einer Bündelungsquote (§ 50 III PBefG) oder die Möglichkeit, parallel zur Mietwagenkonzession gemäß § 49 PBefG (z.B. Uber) eine Rückkehrpflicht (§ 50 IV PBefG) oder ein Mindestbeförderungsentgelt (§ 50 a PBefG) zu bestimmen.⁸⁵ Bei Steuerungsinstrumenten und Ermessensentscheidungen sollen nach dem ebenfalls durch die Reform eingeführten § 1a PBefG die Ziele des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden.⁸⁶ Konkretisiert werden diese Nachhaltigkeitsambitionen insbesondere dadurch, dass es den Genehmigungsbehörden nach § 15 V b PBefG ermöglicht werden soll, den Antragenden die Genehmigung dann zu versagen, wenn die mit dem Verkehr beantragten Fahrzeuge nicht die durch Landesregelung vorgegebenen Emissionsstandards im Sinne von § 64b PBefG erfüllen. Die Länder können dadurch selbst festlegen, unter welchen Voraussetzungen besondere Emissionsgrenzen für Taxen, Mietwagen und den gebündelten Bedarfsverkehr als geeignetes Mittel erscheinen, die Luftqualität merklich zu verbessern.⁸⁷ Allerdings reicht

⁸⁰ *Leonetti*, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 89; *Heinze*, *Heinze/Fehling/Fiedler-PBefG* (2014), § 1 Rn. 4ff.

⁸¹ Deswegen wurden vielfältig Regelungsrufe laut. vgl. u.a.: *Kollosche/Rammler/Thomas*, WSI 74 (2021), 234, 239; *Ruhrort*, WSI 74 (2021), 216, 221; *Canzler/Knie*, *Die Zukunft urbaner Mobilität* (2018), S. 12.

⁸² BGBl. 2021 I S. 822; *Ritzer-Angerer*, *Wirtschaftsdienst* 101 (2021), 789, 792; *Wüstenberg*, RdTW 2021, 250, 251. Für alle Neuerungen der Novelle im Überblick siehe: *Leonetti*, *Autonomes Fahren im ÖPNV* (2021), 79, 92.

⁸³ *Saxinger*, *GewArch* 2022, 183; *Wüstenberg*, RdTW 2021, 250, 252. Mit der Klassifikation als öffentlicher Nahverkehr gehen auch alle Rechte und Pflichten wie der Betriebs- und Beförderungspflicht §§ 21, 22 PBefG der Barrierefreiheit § 8 III 3 PBefG und der ermäßigten Umsatzsteuer gemäß § 12 II Nr. 10b UstG einher. Der Linienverkehr darf aber mit tariflichen Zuschlägen versehen werden (vgl. § 44 S. 3 PBefG) vgl. *Leonetti*, *Autonomes Fahren im ÖPNV* (2021), 79, 94f.

⁸⁴ *Tamm*, RdTW 2021, 223, 227; *Wüstenberg*, RdTW 2021, 250, 254; *Ritzer-Angerer*, *Wirtschaftsdienst* 101 (2021), 789, 792; *Leonetti*, *Autonomes Fahren im ÖPNV* (2021), 79, 95f.

⁸⁵ *Tamm*, RdTW 2021, 223, 227; *Leonetti*, *Autonomes Fahren im ÖPNV* (2021), 79, 96.

⁸⁶ BT-Drs. 19/26175, S. 37.

⁸⁷ Die Länder haben großes Interesse daran gezeigt, als Maßnahme zur Sicherung der innerstädtischen Mobilität und Luftreinhaltung bei der Genehmigung von gewerblichen Verkehren zur Personenbeförderung die Einhaltung höherer Emissionsstandards – bis hin zu 0-Emissionen – verlangen zu können und eine entsprechende Änderung

die Tragweite des §§ 1a und 64b PBefG - ggf. in Verbindung mit dem Beschluss des BVerfG zu verfassungsrechtlichen Klimaschutzverpflichtungen⁸⁸ – nicht so weit, dass das Land regelmäßig prüfen muss, ob und welche Emissionsstandards es zusätzlich zu den generell gültigen Vorgaben des Zulassungsrechts für den Gelegenheitsverkehr durch Landesregelung vorgibt.⁸⁹

Aber auch unabhängig von landesrechtlich vorgegebenen Emissionsstandards kann die Genehmigungsbehörde nach § 50 IV Satz 2 Nr. 5 PBefG im Ordnungswege⁹⁰ individuelle Anforderungen an den gebündelten Bedarfsverkehr einführen. Dadurch wird sichergestellt, dass Kriterien zu Fahrzeugemissionen sowie der Verkehrseffizienz näher in das exekutive Abwägungsbewusstsein rücken und die Genehmigungsbehörde im Falle der Antragskonkurrenz der effizientesten und umweltverträglichsten Verkehrsform den Vorzug einräumt, was mit der Einführung der beiden Poolingverkehre auch der gesetzgeberischen Intention entsprechen soll.⁹¹

Während der gebündelte Linienbedarfsverkehr als Teil des ÖPNV das Potenzial hat, dem im technischen Teil skizzierten Zielbild als *complementary Transport* gerecht zu werden und so durch seinen Einsatz in ÖPNV-herausfordernden Orten und Zeiten den Umweltverbund zu verbessern und diesen nicht zu ersetzen, ist dies beim gebündelten Bedarfsverkehr fragwürdig. So soll insbesondere die Bündelungsquote, also eine Festlegung eines zu erreichenden Verhältnisses zwischen Beförderungsleistung in Form von zurückgelegten Personenkilometern zu den zurückgelegten Fahrzeugkilometern (vgl. § 50 III 2 PBefG), die nachhaltige Ausrichtung des Verkehrs gewährleisten.⁹² Allerdings ist die Bereitstellung, in Parallele zum Mietwagenverkehr, vor allem dort wirtschaftlich, wo eine hohe Nachfrage generiert werden kann, und dies ist in der Regel dort, wo schon eine gute ÖPNV-Alternative zur Verfügung steht. Es könnte versucht werden, einer solchen Dynamik durch das derzeitige Instrument einer Festsetzung eines Mindestpreises, der deutlich über dem Preis des ÖPNV liegt (ähnlich wie es in Hamburg beim Poolingdienst Moia getan wurde⁹³) gemäß § 51a PBefG zu begegnen. Aus ökologischer Perspektive kontraproduktiv ist hingegen das zum Schutz des Taxigewerbes bestehende Institut der Rückkehrpflicht.⁹⁴ Danach müssen Mietwagenverkehre (§ 49 IV 3 PBefG) und, wenn im Einzelnen durch die Genehmigungsbehörde bestimmt, auch Bedarfsverkehre (§ 50 IV PBefG) nach einem Auftrag, sofern sie in der Zwischenzeit keinen neuen Auftrag erhalten haben, immer zum Betriebssitz zurückkehren.⁹⁵ Dadurch entstehen unnötige Leerfahrten. Der Schutz des Taxigewerbes sollte nicht zulasten des Umweltschutzes gewährleistet werden.

Im Einzelnen ist die ökologische Zielstrenge der Einführung des gebündelten Bedarfsverkehrs somit in hohem Maße von einer komplexen kommunalen Steuerung abhängig. Insgesamt be-

des Personenbeförderungsgesetzes gefordert, vgl. VMK-Beschluss zu TOP 4.1, Ziffer 8, vom 6./7. Oktober 2016 und UMK-Beschluss zu TOP 28, 29, 30, 32 und 34, Ziffer 3, vom 2. Dezember 2016.

⁸⁸ Zum Diskurs, ob über das Rechtsinstitut der „Bundestreue“ eine Pflicht der Länder zum Erlass von u.a. eigenen Klimagesetzen besteht, siehe u.a. *Köck/Kohlrausch*, ZUR 2021, 611; *Scharlauer*, NVwZ 2020, 8.

⁸⁹ Dies lässt sich aus dem Nichtannahmebeschluss des BVerfG v. 18.01.2022, 1 BvR 1565/21 ableiten, da weder Art. 20a GG noch dem Bundesrecht eine Gesamtreduktionsgröße für die Länder entnommen werden könne; hierzu: *Wiedemann*, ZUR 2022, 358; *Ekardt*, ZUR 2022, 287 ff.

⁹⁰ BT-Drs. 19/26175, S. 52.

⁹¹ BT-Drs. 19/26175, S. 50; ; ähnliche Befürwortung auch bei *ADAC*, Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Personenbeförderungsgesetzes (2020), S. 1; BT-Drs. 19/26175, S. 50; *Tamm*, RdTW 2021, 223; *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 16.

⁹² *Wüstenberg*, RdTW 2021, 250, 254.

⁹³ *Ritzer-Angerer*, Wirtschaftsdienst 101 (2021), 789, 792.

⁹⁴ Durch die PBefG Novelle wurde die Rückkehrpflicht etwas dahingehend aufgeweicht, dass unter bestimmten Anforderungen gemäß § 49 V PBefG neben dem Betriebssitz noch ein weiterer Abstellort als Ort der Rückkehr zugelassen werden kann, vgl. *Wüstenberg*, RdTW 2021, 250, 256f.

⁹⁵ *Ritzer-Angerer*, Wirtschaftsdienst 101 (2021), 789, 792.

steht dabei – auch nach kleineren Verbesserungen der Steuerungsinstrumente von Mietwagenverkehren durch die PBefG-Novelle⁹⁶ – allerdings eine Schieflage zwischen den vielfältigen Regulierungen des gebündelten Bedarfsverkehrs und denen des Mietwagenverkehrs.⁹⁷ So kann – von seinen zu erwartenden Anwendungsschwierigkeiten abgesehen⁹⁸ – gemäß § 13 Va PBefG grundsätzlich eine Genehmigung eines gebündelten Bedarfsverkehrs unter Bezugnahme der Verkehrseffizienz (und damit der Gefährdung der Funktionsweise des rangordnungshöheren ÖPNVs) versagt werden.⁹⁹ Beim Mietwagenverkehr ist hingegen keinerlei Kontingentierung vorgesehen.¹⁰⁰ Während die Umweltwirkung von gebündeltem Bedarfsverkehr noch nicht abschließend festgestellt werden kann, stellt der Mietwagenverkehr in jedem Fall die größere Gefährdung eines ökologischen Verkehrssystems dar¹⁰¹ und sollte somit, wenn er schon grundsätzlich zugelassen ist,¹⁰² nicht auch noch privilegiert werden.¹⁰³

II. Rechtsrahmen (intermodaler) Mobilitätsplattformen

Im technischen Teil dieses Beitrags wurde neben neuen Mobilitätsformen wie dem autonomen Fahren und dem Ridepooling vor allem das Transformationspotenzial digitaler Anwendungen zur Zugangserleichterung und Vernetzung der unterschiedlichen Mobilitätsdienste dargestellt. Bezüglich der Zugangsverbesserungen des Umweltverbunds hat das im Mai 2023 eingeführte Deutschlandticket – unabhängig von seinem primär sozialen und weniger ökologischen Potenzial¹⁰⁴ – zu einer starken Vereinfachung des nur schwer zu überblickenden Tarifsystems sowie des komplizierten analogen oder appexklusiven digitalen Ticketerwerbs des Nahverkehrs geführt und darüber hinaus zu einem Digitalisierungsschub durch die multioptionalen digitalen Buchungsmöglichkeiten auf verschiedenen Mobilitätsapps. Diese Entwicklung ist begrüßenswert und sollte auch unabhängig vom Deutschlandticket in Form von verstärkter Tarifvereinheitlichung und Digitalisierung fortgesetzt werden.¹⁰⁵ Rechtliche Berührungspunkte ergeben sich bei Mobilitätsplattformen auf Ebene einer eventuell bestehenden Genehmigungspflicht, der Erlangung der notwendigen Mobilitätsdaten¹⁰⁶ und bei der Integration von Buchungsmög-

⁹⁶ Durch die Einführung von § 49 IV 7 PBefG können die geltenden Regelungen (allerdings nicht über diese hinausgehend) für gebündelten Bedarfsverkehr bei einem Marktanteil von mehr als 25 % im Gelegenheitsverkehr auch auf Mietwagenverkehre angewendet werden. Des Weiteren ist die Festsetzung eines Mindestpreises durch den auch neu eingeführten § 50a auch auf Mietverkehre anwendbar.

⁹⁷ *Leonetti*, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 101 ff.; Schon vor der Novelle eine stärkere Regulierung von Uber und Co. fordert für alle: *Ruhrort*, WSI 74 (2021), 216, 222

⁹⁸ Zur Rechtsunsicherheit des § 13 Va PBefG siehe: *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 44.

⁹⁹ *Leonetti*, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 96f.

¹⁰⁰ *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 45.

¹⁰¹ *Koska/Schneider*, Digital in die Mobilitätswende (2023), S. 11.

¹⁰² Für eine Zulassung von On-Demand Diensten nur mit Poolingfunktion plädierend: *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 24.

¹⁰³ *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 45.

¹⁰⁴ So hat die Analyse des primär auf politischen Entlastungsbemühungen beruhende 9€-Tickets ergeben, dass es durch den niedrigen Preis vor allem Menschen, die sowieso schon den Nahverkehr benutzt haben mehr Mobilität ermöglicht hat und weniger zu einem substanziellen Mobilitätsverhaltenswechsel zB. von PKW-Nutzer:innen geführt hat. Vgl. zur Wirkung des 9€-Tickets: *Krämer/Wilger/Bongaerts*, Wirtschaftsdienst 102 (2022), 873; *Reinhold/Dietl*, Internationales Verkehrswesen 74 (2022), 15; *Sieg*, Wirtschaftsdienst 102 (2022), 576; *Gaus/Murray/Link*, DIW Wochenbericht 90 (2023), 163, passim.

¹⁰⁵ Zur ökologischen Auswirkung einer Tarifvereinheitlichung: *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 21.

¹⁰⁶ Während das PBefG den Begriff der (statischen oder dynamischen) Mobilitätsdaten verwendet, wird in VO (EU) 2017/1926 das Begriffspaar der (statischen) Reise- und Verkehrsdaten verwendet. Da sie beide als digitale Daten über Verkehrsangebote zu verstehen sind (vgl.: *Barth/Greinus/M. Widemann*, ZfV 2023, 92, 96f.), wird

lichkeiten fremder Angebote in der eigenen App. Diese drei Ebenen werden nachfolgend untersucht.

1. Genehmigungspflicht der Vermittlung gemäß § 1 Ia und III PBefG

Fraglich ist, ob eine Mobilitätsplattform, die verschiedenste Mobilitätsangebote bündelt, genehmigungspflichtig nach dem PBefG ist. Entscheidend sind dabei die zwei zu unterscheidenden Formen der Vermittlung gemäß § 1 Ia PBefG und gemäß § 1 III PBefG.

Auch wenn der Wortlaut des durch die Novelle 2021 eingeführten § 1 I a PBefG etwas missglückt ist,¹⁰⁷ wird unter Heranziehung der Gesetzesentwurfsbegründung sein Regelungsgehalt erkennbar. So sollen die zu Uber und Co. entwickelten Rechtsprechungsgrundsätze, nach denen eine Vermittlungstätigkeit auch dann als personenbeförderndes Unternehmen i.S.d. § 1 I 1 PBefG zu klassifizieren ist, wenn sie von Kundenregistrierung über Vermittlung der einzelnen Fahrten bis hin zur Zahlungsabwicklung organisatorisch alles verantwortet,¹⁰⁸ gesetzlich verankert werden.¹⁰⁹ Dadurch, dass eine Vermittlung gemäß § 1 Ia PBefG eine Beförderung i.S.d. § 1 I 1 PBefG darstellt, ist diese Tätigkeit damit grundsätzlich gemäß § 2 PBefG genehmigungspflichtig. Der § 1 Ia PBefG ist allerdings über seinen unklaren Wortlaut hinaus dahingehend handwerklich missglückt, dass zwar eine Genehmigungspflicht für Mietwagenvermittlungsdienste wie Uber u.ä. über den § 1 Ia PBefG eingeführt wird, aber die Genehmigungsvoraussetzungen nicht an die einer Vermittlungsplattform spezifischen Eigenschaften angepasst wurden.¹¹⁰ Dies führt zu vielfältigen Widersprüchen, die eventuell eine Anwendung der Regelung gänzlich ausschließen könnten.¹¹¹

Eine bloße Vermittlung gemäß § 1 III PBefG, die auf den Abschluss von Verträgen über gemäß § 2 PBefG genehmigungspflichtige Beförderung ausgerichtet ist, ohne selbst Beförderer i.S.d. § 1 I 1 PBefG zu sein, unterliegt hingegen nur den weiteren Vorschriften des PBefG wie der Datenbereitstellungspflicht gemäß §§ 3a-c PBefG (dazu sogleich).

Aktuelle Mobilitätsplattformen lassen sich aufgrund ihres niedrigen Integrationslevels anderer Angebote zwar noch unproblematisch unter die Vermittlung in § 1 III PBefG subsumieren, spätestens bei angestrebter kompletter Zahlungsabwicklung besteht jedoch erhebliche Rechtsunsicherheit. Dadurch lässt sich erkennen, dass die Regelungen nicht auf umfassende Mobilitätsplattformen ausgelegt sind, sondern durch § 1 Ia PBefG lediglich das Spezialphänomen der Mietwagenvermittlungsdienste abzudecken versucht wird und § 1 III PBefG nur zum Zweck

sowohl im Kontext des deutschen Rechts als auch des europäischen Regelungsrahmens der Begriff der Mobilitätsdaten verwendet.

¹⁰⁷ Dies auch schon im Entwurfsstadium hervorhebend: *Bodungen/M. Hoffmann*, RDi 2021, 93, 97.

¹⁰⁸ Die Rechtsprechung sieht in dem Konzept von Uber einen Verstoß gegen das Umgehungsverbot gemäß § 6 PBefG, vgl. OVG Berlin-Brandenburg, Beschluss vom 10.04.2015 – OVG 1 S 96.14 Rn. 35; eine solche Auslegung nach der PBefG-Novelle bestätigend: OLG Frankfurt a. M in GRUR 2022, 98; Auch entscheidend ist die Auslegung des BVerwG zum Unternehmerbegriff im PBefG, nach der die Person Unternehmer:in ist, die gegenüber der Kund:in als Vertragspartner:in auftritt, vgl. BVerwG, Urteil vom 27.08.2015 – 3 C 14.14. Keinen Einzug in die Gesetzgebung hat hingegen die Rspr. des EuGH über die Gesamtdienstleitung gefunden, vgl. EuGH: Urteil vom 20.12.2017 – C-434/15 (Elite Taxi); Urteil vom 10.04.2018 – C-320/16 (Uber France SAS) sowie Urteil vom 03.12.2020 – C-62/19 (Star Taxi SRL App).

¹⁰⁹ BT-Drs. 19/26175, S. 37; *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 25f; *Tamm*, RdTW 2021, 223, 227.

¹¹⁰ *Bodungen/M. Hoffmann*, RDi 2021, 93, 98; *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 27ff. So ist unter anderem unklar, ob die Genehmigung einer Vermittlungsplattform sich auch wie gemäß § 17 I Nr. 8 PBefG grundsätzlich angeordnet auf konkrete Fahrzeuge beziehen muss, was eine unsinnige Doppelkonzession und schwierige Bestimmung des Rückkehrstandorts (gem. § 49 IV 3 der Betriebssitz) zur Folge hätte.

¹¹¹ Dazu ausführlich: *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 27ff.

der Einbeziehung anderer bloßer Vermittlungsdienste (zB Taxizentralen) in den Adressatenkreis der Datenbereitstellungspflicht gemäß §§ 3a-c PBefG besteht.

Dahingehend ist gerade bei einer in Zukunft zu erwartenden fortschreitenden Integration von verschiedenen Mobilitätsangeboten in einer App und damit einem immer integraleren Bestandteil der Vermittlung in der Gesamtdienstleistung mit Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen den beiden Vermittlungen des PBefG und den erwähnten Folgeproblemen der Ausgestaltung einer eventuell erforderlichen Genehmigung bei § 1 Ia PBefG zu rechnen.¹¹² Es sollte somit, um Rechtsunsicherheiten und handwerkliche Mängel zu beseitigen, eine eigene, auf die Spezifika einer Vermittlungstätigkeit angepasste Genehmigung für umfassende Mobilitätsplattformen ausgestaltet werden.

2. Datenaustausch

Zentral für intermodale Reiseketten und Voraussetzung jeder tiefergehenden Integration wie der Buchung innerhalb einer App sind Informationen von der Existenz bis hin zur Echtzeitauslastung der verschiedenen Mobilitätsangebote. Nur mit diesen Daten können Mobilitätsapps sinnvolle, an die spezifische Lage angepasste, flexible Reiseketten entwickeln.¹¹³ Rechtlich ergeben sich dabei auf Ebene der Datenerhebung(spflicht) und des Datenzugangs Berührungspunkte.

a) Datenerhebung

Wesentlich für die Datenbereitstellungspflicht sind die ebenfalls durch die Novelle 2021 eingeführten §§ 3a-c PBefG i.V.m. der Mobilitätsdatenverordnung (MDV)¹¹⁴ und die delegierte Verordnung VO (EU) 2017/1926 zur Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reiseinformationdienste, die sich in puncto Adressatenkreis und Umfang der bereitzustellenden Daten unterscheiden.

Adressat der Bereitstellungspflicht nach dem PBefG sind die personenbefördernden Unternehmen gemäß § 2 I 2 PBefG i.V.m. § 1 I PBefG inklusive der gemäß § 1 Ia PBefG als Beförderung zu klassifizierenden Vermittlung (wie z.B. Uber), und der Vermittler, die nicht befördern (§ 2 Ib PBefG i.V.m. § 1 III 2 PBefG).¹¹⁵ VO (EU) 2017/1926 bezieht alle Verkehrsbehörden, Verkehrsbetreiber, Infrastrukturbetreiber oder Anbieter nachfrageorientierter Verkehrsangebote mit ein (vgl. Art. 4 I VO) und geht damit über das nur auf Personenbeförderung auf der Straße Anwendung findende (vgl. § 1 I PBefG) und so Schienenpersonenverkehr, Sharing-Dienste

¹¹² Bei einer umfassenden Mobilitätsplattform, die die Angebote vieler Mobilitätsanbieter:innen integriert, kommt zusätzlich die weitere Genehmigungsschwierigkeit hinzu, dass eine Genehmigung immer verkehrsartenspezifisch erfolgt. Die Rechtsunsicherheiten haben auch jetzt schon negative (Umwelt-)Auswirkungen, da sie eine konsequente Steuerung der Mietwagenverkehre erheblich erschweren, wenn aufgrund der fehlenden Genehmigungspflicht der übergeordneten Vermittlungsplattform Adressat für Regulierungsinstrumente wie der Rückkehrpflicht alle einzelnen Mietwagenkonzessionsinhaber sind, vgl. *Karl/Werner*, Personenbeförderungsgesetz-Novelle 2021 (2022), 1, 32.

¹¹³ *Barth/Greinus/ Widemann*, ZfV 2023, 92, 93; *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Daten und Vernetzung - Standards und Normen für intermodale Mobilität (2021), S. 8.

¹¹⁴ Gemäß § 57 Absatz 1 Nummer 12 PBefG erlassenen Rechtsverordnung BR-Drs. 615/21.

¹¹⁵ *Mayer/Bomhard/Etzkorn*, RD 2022, 446, 447; *Leonetti*, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 93. Zur Kritik am Vermittler:innenbegriff gemäß § 3 III PBefG *Clausen et al.*, Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr (2022), S. 67.

usw. nicht einbeziehende PBefG deutlich hinaus.¹¹⁶

Im Umfang der Bereitstellungspflicht geht hingegen das PBefG weiter. Während VO (EU) 2017/1926 nur zur Bereitstellung (erhobener¹¹⁷) statischer Daten (Standorte, Fahrpläne, Tarife usw.) verpflichtet, beinhaltet § 3a PBefG i.V.m. der MDV einen umfangreichen, nach Gelegenheits- und Linienverkehr differenzierenden Katalog an bereitzustellenden statischen und dynamischen (z.B. Verspätungen, Preisangaben zu flexiblen Angeboten, Fahrzeugstandorte usw.) Daten.¹¹⁸

b) Datennutzung

Die Daten sind gemäß § 3a I PBefG auf dem Nationalen Zugangspunkt (National Access Point – NAP) bereitzustellen. Seit 1.7.2022 ist dies die Mobilithek¹¹⁹ als Nachfolgerin des Mobilitäts Daten Marktplatz.¹²⁰ Damit wird das BMDV seiner Verpflichtung zur Errichtung eines NAP nach dem (aufgrund von Art. 3 RL 2010/40/EU erlassenen) Intelligente Verkehrssysteme Gesetz (IVSG)¹²¹ i.V.m. Art. 3 der VO (EU) 2017/1926 gerecht.¹²²

Die Mobilitätsdaten können auf den Server hochgeladen und somit in der Sphäre der Mobilithek gespeichert werden (sogenannte gebrocherte Daten).¹²³ Die Mobilithek kann aber auch lediglich als Verzeichnis für einen externen Download-Link genutzt werden (nicht-gebrocherte Daten).¹²⁴ Beide Arten genügen den Anforderungen aus § 3a I PBefG bzw. Art. 4 I VO (EU) 2017/1926.

Der Nationale Zugangspunkt darf die Daten auf Anfrage an verschiedene Behörden für die in § 3b I Nr. 1, 2, 4, 5, II PBefG aufgezählten Zwecke übermitteln, etwa zur Kontrolle der Verkehrsunternehmen (z.B. Einhaltung der Bündelungsquote oder Rückkehrpflicht) und zur effizienten Verkehrsplanung und -lenkung (dazu gleich).¹²⁵ Auch Dritte, sog. Mobilitätsdatenanbieter, können zur „Erbringung bedarfsgesteuerter Mobilitätsdienstleistungen oder multimodaler Reiseinformationsdienste“ (§ 3b I Nr. 3 PBefG), also zum Beispiel zur Einrichtung von Mobilitätsplattformen die Übermittlung von Daten beantragen.¹²⁶

c) Kritik in puncto Datenaustausch

Während das Ziel klar umrissen scheint, ergeben die Regelungen noch ein eher fragmentari-

¹¹⁶ Barth/Greinus/M. Widemann, ZfV 2023, 92, 100f. Eine den §§ 3a-c PBefG ähnliche Regelung in anderen Spezialgesetzen blieb bis jetzt aus.

¹¹⁷ Sowohl § 3a PBefG als auch VO (EU) 2017/1926 schreiben nur die Bereitstellung bereits erhobener Daten, nicht die Erhebung selbst vor, Barth/Greinus/M. Widemann, ZfV 2023, 92, 99.

¹¹⁸ Mayer/Bomhard/Etzkorn, RD 2022, 446, 448; Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV, 79 (2021), 98f; Wüstenberg, RdTW 2021, 250, 258f; Barth/Greinus/M. Widemann, ZfV 2023, 92, 99f.

¹¹⁹ <https://mobilithek.info/> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

¹²⁰ <https://www.mdm-portal.de/> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23). Den Mobilitäts-Daten-Marktplatz (MDM) gab es seit 2020; er wird spätestens 2024 in seiner Funktion eingestellt.

¹²¹ Der Nationale Zugangspunkt ist gemäß § 2 Nr. 11 IVSG die (einzige) zentrale Stelle, über die Mobilitätsdaten zur Verfügung und Weiterverwendung bereitgestellt werden. Eine ähnliche Definition findet sich auch im europäischen Kontext in Art. 3 I 2 VO (EU) 2017/1926. Geplant wird auch die Errichtung eines europäischen Datenraums, vgl. Europäische Kommission, COM (2020) 789 final vom 9.12.2020, S. 19.

¹²² Mayer/Bomhard/Etzkorn, RD 2022, 446, 448; Barth/Greinus/M. Widemann, ZfV 2023, 92, 97. Leonetti, Autonomes Fahren im ÖPNV (2021), 79, 98f.

¹²³ Mayer/Bomhard/Etzkorn, RD 2022, 446, 449.

¹²⁴ Mayer/Bomhard/Etzkorn, RD 2022, 446, 451.

¹²⁵ Wüstenberg, RdTW 2021, 250, 256.

¹²⁶ Wüstenberg, RdTW 2021, 250, 259.

sches Gesamtbild. Auf Ebene der Datenbereitstellungspflicht bestehen erhebliche Lücken bezüglich dynamischer Daten von nicht in den Anwendungsbereich des PBefG fallenden Mobilitätsdienstleistungen (Schienenpersonenverkehr, Sharing-Angebote usw.).¹²⁷ Des Weiteren ist keinerlei Sanktionsmöglichkeit bei einer Missachtung der Bereitstellungspflicht vorgesehen, was die aktuell noch sehr geringe Menge an bereitgestellten Daten erklären könnte.¹²⁸

Auf Ebene des Datenbezugs unterliegen die Bezugs- und Verwendungsmöglichkeiten in der Mobilithek (gebrockerte Daten) vielfältigen hohen Anforderungen wie einer sehr aufwendigen Authentifizierung über digitale Zertifikate, wodurch hohe Hürden geschaffen wurden.¹²⁹ Dies schränkt den Datenbezug erheblich ein und ist, da sich die Informationen fast nie auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen (Art. 4 Nr. 1 DSGVO), auch nicht mit der nur auf personenbezogene Daten Anwendung findenden DSGVO (Art. 2 I DSGVO) zu begründen.¹³⁰ Diese Beschränkung widerspricht vielmehr auch der Open-Data-Strategie der Bundesregierung.¹³¹ Des Weiteren fehlen nach wie vor einheitliche Normen und Standards für die Vereinheitlichung der bereitgestellten Daten.¹³²

Insgesamt hat der Regelungsrahmen zum Datenaustausch noch erhebliche Mängel, zielt allerdings schon in die richtige Richtung. Die Bundesregierung arbeitet aktuell an einem planmäßig bis 2024 fertigzustellenden Mobilitätsdatengesetz, um Daten häufiger und besser zugänglich zu machen. Dabei sollten die oben genannten Kritikpunkte berücksichtigt werden, so dass Mobilitätsdienst- und Plattformen eine sichere Basis zum Austausch von Daten gegeben wird.¹³³

3. Vollständige Integration inklusive Buchung

Zur Integration einer Buchungsmöglichkeit in einer App/Mobilitätsplattform gibt es zwei verschiedene Stufen. Die Integration kann entweder über Deep Link, eine Programmierschnittstelle mit Echtzeitinformationen und einem Link in eine andere Anwendung zur dortigen Buchung des Angebots (so mittlerweile z.B. Google Maps), oder über Deep Integration als volle Integration inklusive Buchung in einer App/Anwendung erfolgen. Während Deep Link juristisch und technisch deutlich weniger Schwierigkeiten bereitet, wird erst die Form der Deep Integration intermodalen Anforderungen gerecht, da mit ihr aufwendige App- und Plattformwechsel mit jeweiliger Angebotsvergleichung, Registrierung und Zahlungsabwicklung beseitigt werden.¹³⁴ Müssen alle Angebote einzeln gebucht werden, verkompliziert dieses Vorgehen das intermodale Verhalten erheblich und nimmt damit Mobilitätsplattformen einen großen Teil ihrer transformativen Wirkung.

Auf juristischer Ebene sind hier allerdings noch viele haftungs-, datenschutz- und vertragsrechtliche Fragen klärungs- bzw. regelungsbedürftig. So ist z.B. fraglich, wer in welchem Maße bei

¹²⁷ *Clausen et al.*, Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr (2022), S. 66; *Koska/Schneider*, Digital in die Mobilitätswende (2023), S. 25.

¹²⁸ *Koska/Schneider*, Digital in die Mobilitätswende (2023), S. 25.

¹²⁹ *Clausen et al.*, Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr (2022), S. 66; *Barth/Greinus/M. Widemann*, ZfV 2023, 92, 105.

¹³⁰ *Clausen et al.*, Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr (2022), S. 67.

¹³¹ *BMI*, Open-Data-Strategie der Bundesregierung (2021).

¹³² *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit (2020), S. 9.

¹³³ <https://digitalstrategie-deutschland.de/oecosystem-mobilitaetsdaten/> (zuletzt aufgerufen am 08.08.23); siehe auch: *Barth/Greinus/M. Widemann*, ZfV 2023, 92, 105.

¹³⁴ *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit (2020), S. 8; *Altena et al.*, ZfV 2022, 109, 136.

Ausfällen, Planänderungen oder Wechseln auf andere Mobilitätsangebot zahlungspflichtig ist. Wie die jeweiligen Verträge zwischen Mobilitätsanbieter und Zahlungsdienstleister in die Zahlungsabwicklung zwischen Kunden und Mobilitätsplattform einbezogen werden ist ebenfalls unklar, ebenso wie der datenschutzkonforme Umgang mit den personenbezogenen Daten. Als sinnvoll kann sich auch die Schaffung von Standardverträgen zwischen Mobilitätsplattformen und Mobilitätsanbieter:innen ergeben,¹³⁵ oder parallel zur Datenbereitstellungspflicht in § 3a-c PBefG eine Integrationspflicht der oft auf Kundenbindung abzielenden Unternehmen festgeschrieben werden.¹³⁶

Auf EU-Ebene ist eine weitere delegierte Verordnung auch zum intermodalen Ticketing in Kürze zu erwarten (die Annahme durch die Kommission war eigentlich für das erste Quartal 2023 angesetzt¹³⁷).¹³⁸ Da viele Rechtsfragen jedoch spezifisch das deutsche Recht betreffen, sollte auch eine nationale Fortschreibung stattfinden. Hier besteht somit in Rechtsetzung und Praxis noch Gestaltungsbedarf.

III. Big Data für Verkehrsplanung und Transformationsbegleitung

Positiv zu beurteilen ist der umfassende Zugang staatlicher Stellen zu großen Mengen an Daten nach dem PBefG und der VO (EU) 2017/1926. So sollen explizit gemäß § 3b I Nr. 2 PBefG nach § 3a PBefG erhobene Daten¹³⁹ zum Zwecke der effektiven Verkehrsplanung und zur Durchführung von Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes verwendet werden (vgl. § 3b I Nr. 2 PBefG).¹⁴⁰ Damit wird die im technischen Teil dargelegte neue Dimension KI-gestützter verkehrsplanerischer Prognosen und Lenkung möglich,¹⁴¹ und es können Steuerungsinstrumente wie z.B. die Bündelungsquote des gebündelten Bedarfsverkehrs gemäß § 50 III 1 PBefG auf ihr Dekarbonisierungspotenzial und ihre Zielstrenge hin sinnvoll beurteilt werden. Allerdings äußert sich auch hier das oben erläuterte Problem der noch viel zu fragmentierten Datenbereitstellung(-spflicht).¹⁴²

IV. Zwischenfazit zum spezifischen Regelungsregime und seiner Paris-Konformität

Die Analyse der spezifischen Regelungsregime hat gezeigt, dass der Bereich der digitalen Anwendungen im Mobilitätssektor legislativ wie exekutiv als ein Schlüssel zur Steuerung der Verkehrspolitik angesehen wird. Dabei lässt sich die gesetzgeberische Intention erkennen, einen modernen wie ökologischen Rechtsrahmen zu schaffen, deren Ausführung jedoch handwerkli-

¹³⁵ *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit (2020), S. 12.

¹³⁶ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 20f.

¹³⁷ So wurde der Prozess mehrfach verschoben und die Website der Europäischen Kommission diesbezüglich auch mittlerweile veraltet. Siehe https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13133-Multimodale-digitale-Mobilitätsdienste_de (zuletzt aufgerufen am 08.08.23).

¹³⁸ Zur angekündigten Verordnung auch: *Barth/Greinus/M. Widemann*, ZfV 2023, 92, 105; *Koska/Schneider*, Digital in die Mobilitätswende (2023), S. 23.

¹³⁹ Nicht ersichtlich ist, warum andere staatliche Stellen wie kommunale Akteure im Gegensatz zum BMVD (vgl. § 3b I Nr. 4 PBefG) kein Zugang zu Daten nach § 3a I Nr. 1 lit. b PBefG, die u.a. angefallene Auslastung, Verspätung oder Störungen beinhalten, erhalten sollen (vgl. § 3b Nr 2 PBefG, der nur § 3a I Nr. 1 lit. a und c PBefG nennt).

¹⁴⁰ BT-Drs. 19/26175, 40; *Mayer/Bomhard/Etzkorn*, RD 2022, 446.

¹⁴¹ *Mayer/Bomhard/Etzkorn*, RD 2022, 446, 452; *Mack et al.*, Digitalisierung und Verkehrswende (2021), 71, 72; *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 23.

¹⁴² Siehe dazu Teil B,II,2,a.

che Mängel aufweist sowie eine mitunter fehlende Ausrichtung am Klimaschutz. Meist beziehen sich die spezifischen Regelungen zu den verschiedenen Bereichen nur auf deren rechtssichere Funktionsweise und haben nur vereinzelt Nachhaltigkeitsbezug. Dies liegt wie festgestellt auch an der Funktionsweise der Digitalisierung primär als Optimierungs- und Effizienzwerkzeug. So können durch Anwendung der Digitalisierung die Zugänglichkeit verbessert, der Umweltverbund intermodal vernetzt oder durch den Einsatz von autonomem On-Demand Ride-pooling ländliche Regionen an den ÖPNV effizient angebunden werden. Von diesen Ansätzen ist allerdings, wie festgestellt, nur dann ein substantieller ökologischer Effekt auf die Mobilitätswende zu erwarten, wenn dadurch andere, ökologisch nachteiligere Verkehrsformen ersetzt werden.¹⁴³ Dies ist aufgrund der sehr ausgeprägten Pfadabhängigkeit insbesondere beim privaten Pkw durch (digitalisierungsbedingte) reine Attraktivierung anderer Angebote nicht zu erwarten, selbst wenn sich die Systeme noch so funktional äquivalent zur PKW-Nutzung verhalten.¹⁴⁴ Des Weiteren bewegen sich die ökologischen Steuerungsinstrumente im Mobilitätssektor im Kontext der Digitalisierung fast ausschließlich auf der Transformationsebene der Effizienz und Konsistenz, was nicht klimazielkonform ist.

Damit die einzelnen digitalen Anwendungen ihr Dekarbonisierungspotenzial erreichen können, braucht es somit umfassende Steuerungsansätze, die über die eine rechtssichere Funktionsweise und ökologische Feinsteuerung gewährleistenden Spezialregulierungen hinausgehen. Diese sollten einerseits dazu führen, dass die Digitalisierung ihr Potenzial als Optimierungswerkzeug ökologischer Mobilität entfalten kann, aber auch sicherstellen, dass die Digitalisierung in der Mobilitätswende selbst Paris-konform abläuft.

D. Rahmenbedingungen: Emissionshandel und weiteres Ordnungs- und Planungsrecht

Im Folgenden soll auf die Frage eingegangen werden, welche optimierenden Steuerungsoptionen im Lichte der analysierten Steuerungsdefizite in Betracht kommen. Zum einen ergibt sich die Möglichkeit, die oben kritisch analysierten Regelungen anders zu fassen. Zum anderen erscheinen Reformschritte auf einer allgemeineren Ebene der Mobilitätswende angezeigt. Wie an anderer Stelle bereits ausführlich erörtert, ist die sinnvollste instrumentelle Option zur Einhaltung der Pariser 1,5-Grad-Grenze und für eine zeitnahe Postfossilität sämtlicher Sektoren ein weiterentwickelter EU-Emissionshandel (EU-ETS).¹⁴⁵ Damit wird umfassend der Weg zu 100 % erneuerbaren Energien, mehr Energieeffizienz und auch mehr Suffizienz beschritten; kontraproduktive Digitalisierungen im Sinne von Rebound-Effekten würden gleichzeitig wirksam vermieden (ebenso wie bisherige geopolitische Abhängigkeiten). Dort wird nunmehr richtigerweise die Erweiterung des bestehenden EU-ETS auf weitere Sektoren, darunter Gebäude und Verkehr, ebenso wie ein schärferes Cap angestrebt.¹⁴⁶ Voraussetzung für eine erhöhte Wirksamkeit dieses ökonomischen Instruments wäre jedoch zusätzlich die Beseitigung bestehender

¹⁴³ Siehe dazu die ökologische Bewertung der einzelnen Ansätze in Teil B.

¹⁴⁴ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 28f; *Ekar dt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 194.

¹⁴⁵ *Garske/Ekar dt*, *Environmental Sciences Europe* (2021), 56; *Bosnjak*, Ein Emissionshandelssystem der ersten Handelsstufe, Marburg (2015); *Ekar dt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 6 E. III.; *Ekar dt*, *Sustainability* (2019), S. 247 ff., dort auch dazu, warum ein solcher Ansatz Steuerungsprobleme wie Rebound-, Vollzugs- und Verlagerungsprobleme am besten vermeiden kann, warum er verhaltenswissenschaftlich am intelligentesten auf die menschliche Motivationslage reagiert und warum er am besten zu einer freiheitlichen Grundordnung passt.

¹⁴⁶ Vgl. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, „Der europäische Grüne Deal“, COM(2019) 640, S. 5; Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen

Schlupflöcher, die Streichung aller Altzertifikate sowie ein noch ehrgeizigeres Cap für Treibhausgasemissionen (und, für den Verkehr freilich nicht relevant, eine Flankierung durch einen weiteren ETS für den Bereich der Tierhaltung).¹⁴⁷ Um Verlagerungseffekte durch die Abwanderung von Produktionszweigen in Länder mit weniger strengen Klimaschutzvorschriften zu verhindern, müsste der ETS außerdem durch einen Border Carbon Adjustment Mechanism begleitet werden, der schneller und konsequenter als geplant eingeführt wird.¹⁴⁸ Die Einnahmen aus dem Border Carbon Adjustment Mechanism könnten genutzt werden, um einen sozialen Ausgleich für benachteiligte Gruppen und den Globalen Süden bei der Umsetzung der Energie- und Klimawende zu schaffen.¹⁴⁹ Übertragen auf die analysierten Digitalisierungsgebiete im Mobilitätssektor würde dies dazu führen, dass ökologisch nachteilige Verkehre unter deutlichen Preisdruck geraten und dadurch – vor allem in Kombination mit einem digital bereitgestellten multimodalen Mobilitätsangebot – schnell und effizient durch ökologische Alternativen ersetzt werden. Eine eventuell die Kommunen überfordernde ökologische Feinsteuerung (wie z.B. die angesprochene Mindestpreisfestsetzung von Ridepoolingdiensten gemäß § 51a PBefG zum Schutz des ÖPNV) würde so größtenteils überflüssig, da sich der Effekt der Deattraktivierung ökologisch nachteiliger Verkehre durch den EU-ETS von allein einstellen würde.¹⁵⁰

Wenngleich viele ordnungsrechtliche Ge- und Verbote, Abgaben und Subventionen¹⁵¹ damit überflüssig würden, bleiben dennoch ergänzende optimierende Steuerungsbedarfe.¹⁵² So ist einerseits umfangreiches planungsrechtliches Vorgehen notwendig, um den durch den verschärften ETS entstandenen Preisdruck aufzufangen und in sinnvolles Handeln zu übersetzen. Abgesehen von einer Abwendung von der automobilzentrierten Verkehrswegeplanung stehen dabei der Ausbau der Infrastruktur des Umweltverbundes und eine Verbesserung des ÖPNV-Angebots im Fokus. Erst mit einem auch in ländlichen Regionen vorhandenen, umfangreichen ÖPNV-Angebot und einer guten (und sicheren) Infrastruktur für nichtmotorisierten Individualverkehr können Digitalisierungsansätze – die ihr Potenzial zentral in der Verbesserung und Ergänzung dieser ökologischen Verkehre finden – ihre Wirkung voll entfalten.¹⁵³ Dafür muss der Umweltverbund insgesamt sowohl planungsrechtlich als auch haushaltsbezogen durch umfangreiche Investitionen eine deutliche Aufwertung erlangen. Es muss verstärkt auf den Ausbau

Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, „Fit für 55“: auf dem Weg zur Klimaneutralität – Umsetzung des EU-Klimaziels für 2030, COM(2021) 550 final, S. 4; im Detail zu den EU-Vorschlägen zur Reform des EU-ETS s. *Rath/Ekardt*, *KlimR* 2022, 138 ff. und 171 ff.

¹⁴⁷ *Weishaupt/Ekardt/Garske* u.a., *Sustainability* (2019), 2020, 2053; *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 6 E. V.; *Ekardt*, *Sustainability* (2019), S. 267 ff.; *Garske/Bau/Ekardt*, *Sustainability* (2019), 2021, 4652.

¹⁴⁸ *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 7 C.; *Ekardt*, *Sustainability* (2019), S. 283 ff.; *Mehling/van Asselt/Das* u.a.; *American Journal of International Law* (2019), 433 ff.; *Böhringer/Fischer/Rosendahl* u.a., *Nature Climate Change* (2022), 22 ff.

¹⁴⁹ *Schmidt-De Caluwe/Ekardt/Rath*, *Soziales Recht* 2022, 11 ff.; *Rath/Ekardt*, *KlimR* 2022, 171 ff.; *Ekardt*, *Sustainability* (2019), S. 226, 262 f.; *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 6 E. III. 2.

¹⁵⁰ Zur Vermeidung von Lock-In-Effekten bleibt die Notwendigkeit verschiedener ordnungsrechtlicher Feinsteuerung wie z.B. dem dargelegten Verbot (der fehlenden Genehmigungsmöglichkeit) autonomen Fahrens für den Individualverkehr und der Deprivilegierung von Mietwagenverkehren gegenüber Ridepoolingoptionen hingegen bestehen. Die spezifischen Ergebnisse aus Teil C ändern sich somit nicht durch die Einführung eines umfassenden ETS.

¹⁵¹ Ausführlich zu Subventionen und ihren Chancen und Grenzen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten *Heyl/Ekardt/Sund/Roos*, *Land Use Policy* 2022, 15859; Subventionen *Ekardt*, *Sustainability* (2019), S. 240 f.; *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 6 E. IV. 3.

¹⁵² Allgemein zur Notwendigkeit von flankierendem Recht: *Ekardt*, *Theorie der Nachhaltigkeit* (2021), § 6 E. V.-VI.; *Ekardt*, *Sustainability* (2019), S. 274 ff.; *Ekardt/Klinski/Schomerus*, *Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts* (2015), S. 101 ff.; *Hennig*, *Nachhaltige Landnutzung und Bioenergie* (2017); *Garske/Ekardt*, *Environmental Sciences Europe* 2021, 56.

¹⁵³ Zu diesem Zusammenspiel und der Notwendigkeit planungsrechtlicher Flankierungen speziell im Verkehrssektor siehe: *Ekardt/Schomerus/Klinski*, *Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts* (2015), S. 178 ff.

umfassender Rad- und Fußinfrastruktur gesetzt werden sowie eine starke Verbesserung des Schienennetzes und Erhöhung der Taktzahlen stattfinden. Des Weiteren ist die Finanzierung des ÖPNV auf neue Füße zu stellen – z.B. in Form eines neuen ÖPNV-Finanzierungsgesetzes.¹⁵⁴ Ferner müsste einerseits die von Pendlerpauschale über Dienstwagenprivileg bis zu Dieselsubventionen reichende umfangreiche Subventionslandschaft abgebaut werden,¹⁵⁵ andererseits aber auch die Ausrichtung des Straßenverkehrsrechts auf den privaten Pkw überwunden werden. Dies betrifft die unhinterfragte Verfügbarkeit von (kostenlosen) Parkplätzen im öffentlichen Raum oder das Privileg des Anwohnerparkplatzes,¹⁵⁶ aber auch ordnungsrechtliche Ansätze wie die Festlegung eines Tempolimits auf Autobahnen und einer Regelhöchstgeschwindigkeit in Städten von 30 km/h.¹⁵⁷ Inwieweit unter Klimaschutzgesichtspunkten (!) ein Neuzulassungsverbot für Verbrennungsmotoren oder auch überörtliche Tempolimits neben einem radikalisierten EU-ETS noch eine Bedeutung haben könnten, ist offen.

E. Fazit

Digitale Technologien können nach alledem einen sinnvollen Beitrag zur Mobilitätswende leisten. Klimaschützendes Potenzial haben sie vor allem in der Ergänzung und Vernetzung des Umweltverbunds, so dass ein effizientes, flexibles und leistungsstarkes Gesamtsystem entstehen kann. Notwendig dafür ist allerdings eine sinnvolle Integration neuer Angebote in das ÖPNV-System und eine umfassende Deprivilegierung ökologisch nachteiliger Verkehre. Des Weiteren müssen dabei die digitalen Technologien selbst energieeffizient und mit erneuerbaren Energien betrieben sowie bestimmte Anwendungen suffizient vermieden werden. Auf europäischer wie nationaler Ebene sind in den letzten Jahren umfangreiche Rechtsetzungstätigkeiten zu Digitalisierungsanwendungen im Mobilitätssektor zu verzeichnen. Dabei hat die Analyse ergeben, dass es über die notwendige Verbesserung und Fortschreibung der speziellen Regulationsregime hinaus vor allem auf eine Nachsteuerung der Rahmenbedingungen zur Herbeiführung einer umfassenden Mobilitätswende und generell auf einen konsequenteren zeitnahen Ausstiegspfad aus den fossilen Brennstoffen ankommt. Unter diesen Maßgaben kann die Digitalisierung einen wesentlichen Teil zur Einhaltung der rechtverbindlichen Pariser 1,5-Grad-Grenze im Mobilitätssektor beitragen.

¹⁵⁴ *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 192; *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 27.

¹⁵⁵ *Wuppertal Institut*, Ein nachhaltiges Mobilitätssystem für alle (2021), S. 28ff; *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 177.

¹⁵⁶ Für eine Definition des dauerhaften Abstellens von PKW als genehmigungspflichtige Sondernutzung plädierend: *Ruhrort*, WSI 74 (2021), 216, 220.

¹⁵⁷ *Canzler/Knie*, Einfach zu viele Autos: Neue Antriebe alleine reichen nicht (2020), S.193; *Ekardt/Schomerus/Klinski*, Konzept für die Fortentwicklung des deutschen Klimaschutzrechts (2015), S. 190.