

Wechselwirkung digitaler Mobilität mit Raum- und Sozialstrukturen

**Digital mobility in mutual reciprocity
with spatial and social patterns**

Kurztitel

Mobilität und Raum

Autoren

Wolfgang H. Serbser, Meike Levin-Keitel, Michael Prytula, Thomas Waschke,
Yulika Zebuhr, Klaus Markus Hofmann

Supplementarische Information *SI* (1.3)
zum Kapitel «Mobilität und vernetzte Räume»

Klaus Markus Hofmann (Universität Freiburg), Karl Teille (AutoUni), Thomas Thiele (Deutsche Bahn), Elke Fischer (VDV), Wolfgang Serbser (European College of Human Ecology),
Johanna Tiffe, (Form: F), Thomas Waschke (die denkbank),
Christoph Wust (Ford)

In: R.W. Scholz, et al. (Hrsg.) Weißbuch: Orientierungen zum verantwortungsvollen Umgang von digitalen Daten. N.N. Verlag, N.N. Ort

Raum und Mobilität stehen in ständigen Wechselwirkungen. Digitalisierung verändert Mobilitätsmuster und in Folge davon auch Raumqualitäten, Raumstrukturen, Raumwiderstand und letztlich die Raumnutzungen erheblich. Das wiederum bleibt nicht ohne Folgen für die Mobilitätsmuster.

Im Kontext digitaler Mobilität stehen Innovationen für Fahrzeuge, Mobilitätskonzepte und Infrastruktursysteme im urbanen Raum im Zentrum, während Planer, Entwickler und Politiker aus ihrer fachspezifischen Perspektive dazu neigen, die Verletzlichkeit des komplexen Verkehrssystems insgesamt zu unterschätzen aber gleichzeitig die Potenziale für Vernetzung im ländliche Raum über zu bewerten.

Ziel dieses Beitrages ist es auf die immanente Umsetzungslücke zwischen jeder Planung und der sozialen Realität hinzuweisen, die durch Vernachlässigung oder Unterschätzung von sozialen Dynamiken und Veränderungsprozessen in einer Stadt, einem Viertel oder einer Region im Alltag besteht. Am Beispiel von Raumnutzungskonflikten, die durch digitale Mobilität gelöst oder verschärft werden, wird aufgezeigt, in welchen Bereichen erhöhter transdisziplinärer Forschungsbedarf im Sinne einer starken nachhaltigen Mobilität besteht.

So etablieren sich unterschiedliche Mobilitätsformen bspw. durch neue digitalbasierte Angebote oder neue technologische Errungenschaften, eng geknüpft an räumlichen Fragestellungen, welche Auswirkungen die Digitalisierung der Mobilität z.B. in ländlichen oder urbanen Räumen haben wird. Dabei wird deutlich, Mobilität und Raumstrukturen beeinflussen die jeweilige Digitalisierung in erheblichen Maße. In Städten eignen sich andere Maßnahmen als im ländlichen Raum; im urbanen Quartier werden Digitalisierungsangebote anders realisiert und genutzt als im suburbanen Bereich. Soziale Räume und Strukturen stehen in engen Wechselwirkungen mit Mobilitätsmöglichkeiten – insbesondere im Hinblick auf die Digitalisierung wird dieser Zusammenhang häufig unterschätzt oder sogar übersehen. Um mit Blick auf die Raumwirkung eine Risikobewertung vornehmen zu können, steht die Frage im Zentrum: Für welche Probleme ist digitale Mobilität eine guter Lösungspfad und für welche eher nicht. Angesichts des identifizierten Handlungsbedarfes nimmt das interdisziplinäre Autorteam die Unvollständigkeit dieses Beitrages in Kauf, weil sie dringend anregen, die sozialen und gesellschaftliche Voraussetzungen und Folgen der Digitalisierung parallel zur laufenden Umsetzung zu klären und sich für eine vernetzte Perspektive über digital wie real integrierte Planungsprozesse über allen Ebenen hinweg einsetzen.

Beschreibung der Unseens Wechselwirkung digitaler Mobilität mit Raum- und Sozialstrukturen

Raumnutzungskonflikte durch digitale Mobilität

Auch digitale Mobilität beansprucht Raum ermöglicht aber auch eine effizientere Raumnutzung. Digitalisierung bedeutet nicht nur eine technologiegetriebene Weiterentwicklung bestehender digitaler Möglichkeiten, sondern manifestiert sich physisch in Städten und Stadtvierteln, auf Plätzen und in Fahrbahnbreiten. Neue Nutzungsformen beanspruchen Flächen: Mobilitäts-Hubs, die klassische Mobilitätsangebote mit Sharing-Alternativen und Last-Mile-Verkehrsmitteln verbinden oder Lastfahrzeuge, die auf dedizierten Fahrspuren für autonom elektrisch betriebener Fernlastverkehr¹ verkehren. Andererseits beanspruchen automatisierte Fahrzeuge weniger Parkraum oder verbinden Wohn- und Arbeitsstätten oder Stadtteile ohne eigene Infrastruktur. Neue digitale Mobilitätsforen sind stets mit Flächenallokation verbunden.

Bereits heute ist absehbar, dass eine Neuaufteilung des öffentlichen Raums, insbesondere der Verkehrsflächen, zukünftig

eine entscheidende Frage sein wird. Wieviel Raum wird der digitalisierten Mobilität eingeräumt und inwiefern werden die Voraussetzungen im Raum geschaffen, neue Mobilitätsangebote nachhaltig zu nutzen?

Überschätzte Potenziale im ländlichen Raum und Vernetzungsdefizite in komplexen Systemen

Der Einsatz digitaler Technologien wird in der Entwicklungsplanung strukturell schwächer Regionen als Instrument zu deren Förderung betrachtet. Digitale Raum-, Infrastruktur- und Mobilitätsdaten werden in Planungsprozessen von der öffentlichen Hand und privatwirtschaftlichen Planungsträgern nicht vernetzt bearbeitet. Die technischen Voraussetzungen einer integrierten Raum- und Mobilitätsplanung sind zwischen Bund und Ländern sowie auf der Ebene der Kommunen und Gebietskörperschaften unzureichend digitalisiert oder werden zu wenig genutzt. Neben geeigneten Programmen und Ausstattung fehlt den Kommunen spezifisches Know-How und eine Systemperspektive für Mobilität. Die nötige Kompatibi-

lität von Geoinformatik-Daten für Infrastrukturen, Gebäuden und Flächen sowie Vernetzung zwischen den beteiligten Akteuren - auch mit privatwirtschaftlichen Datenplattformen - ist wenig ausgeprägt und wird bisher nicht als hohe Priorität verstanden. Eingeschwungene Planungsprozesse sowie -kulturen, rechtliche Regelungsdefizite im Zusammenwirken von individuellen Grundrechten, öffentlichen Aufgaben und digitalen Anwendungen sowie Interessen von Investoren bestimmen die heute geringe Innovations- und Umsetzungsgeschwindigkeit und werden dem inhaltlich gebotenen integrierten Planungsanspruch von digitalen Mobilitätssystemen in sozial geprägten Raumstrukturen nicht gerecht.

Vulnerabilität des komplexen Gesamtsystems wird unterschätzt

Neue digitalisierte Mobilitätsangebote ermöglichen neue und oder veränderte räumliche Strukturen in Bestands- und Planungsgebieten, wie z.B. das autofreie Quartier. Durch Digitalisierung von Mobilität wandeln sich Raumwiderstand und Raumbezüge, Mobilitätsmuster wie Einkaufswege oder Pendlerströme, Bodenrichtwerte und Bebauungspläne. Beispiele zeigen, dass solche Planungsziele eine

hohe Vernetzungskomplexität unterschiedlichster Teilsysteme (Mobilität, Logistik, Ver- und Entsorgung) voraussetzen, ohne die eine hinreichende Funktionalität des dadurch erzeugten Gesamtsystems nicht möglich ist. Es besteht eine prinzipielle inhärente Vulnerabilität komplexer Gesamtsysteme (Algorithmen, Informationsübertragung, materielle Technik, Energieversorgung, Datensicherheit, Mensch), welche von der Planung nicht einkalkuliert werden können: der Umsetzung überlassen führen die daraus resultierenden Konsequenzen deswegen zu einem, eigentlich unzulässigen Sozialexperiment.

Dysfunktionale Lücke zwischen digital geplanter und sozialer Realität

Zwischen den technisch-planerischen Möglichkeiten der durch Digitalisierung machbar erscheinenden veränderten baulichen Gestaltung von Mobilität in urbanen Quartieren, ländlichen Räumen und der tatsächlichen alltäglich stattfindenden Nutzung durch die verschiedenen Akteure (einschließlich aller Mobilitätsakteure) klafft eine dysfunktionale Lücke, die übersehen wird. Unter dem Stichwort Sozialplanung oder Social Engineering wurde in den 1930er bis 1960er Jahren in USA, Schwe-

den und Deutschland (auch der DDR) versucht eine moderne Gesellschaft und ihre Wegebeziehungen optimiert zu gestalten. Ausgehend von einer festen Struktur von Bevölkerung und Haushalten, Arbeitsstätten, Orten für Gesundheit, Bildung und Konsum sowie Kultur und Freizeit. Die reale Entwicklung dieser Trabantenstädte demonstriert, trotz genormter Plattenbauwohnung mit Einbauküche, das Scheitern von wohlgemeinten sozialtechnologischen Konzepten. Ohne sozial sensible Integration der Akteure droht bei Smart Cities und digitaler Mobilität eine Wiederholung dieser technikgetriebenen Strategien, die Fehlallokationen und mangelnde Nutzungsakzeptanz zur Folge hätte und die eine vorhandene soziale Asymmetrie zwischen Räumen verstärken würden.

Ausblendung sozialer Dynamiken und Veränderungsprozesse der Alltagswirklichkeit:

Dass soziale Strukturen, Milieus und Lebensstile einer allmählichen, aber beständigen Veränderung unterliegen wird in den Digitalisierungskonzepten häufig übersehen. Als Voraussetzung gesellschaftlich nachhaltiger Entwicklung müssen sie durch eine hinreichende Diversität gekennzeichnet sein. Dies ist systemlogische und mithin funktionale Voraussetzung des beständigen Prozesses der Reorganisation von sozialer Ordnung in modernen Gesellschaften.

Ursachen und Erklärung zur Entstehung dieses Unseens

Opportunität als Nutzungsdilemma

Da Raum keine beliebig reproduzierbare Ressource ist, konkurrieren Siedlungs- als auch Mobilitätsflächen mit Flächenansprüchen der Landwirtschaft, der Industrie und Produktion oder Grün- und Freiflächen sowie Naturflächen zu Bewahrung der biolo-

gischen Diversität oder notwendiger Resilienz, wie z.B. Retentionsflächen im Hochwasserschutz.

Vielfach bestehen große Defizite in der Auslegung und im Betrieb digitaler Infrastrukturen. Das Ermöglichen von räumlicher Chancengleichheit scheitert an hohen

Investitionsaufwänden öffentlicher und privater Investoren vor schwach ausgeprägter Nutzernachfrage. Demografische, kulturelle und wirtschaftliche Faktoren wirken in dünnbesiedelten Regionen innovationshemmend. Dazu gehören auch überkommene Verhaltensroutinen und generelle Akzeptanzprobleme.

Diese Diskrepanz gilt auf allen Anwendungsgebieten der digitalen Daseinsvorsorge: Mobilitätsangebote, administrative **Dienstleistungen**, medizinische Versorgung, Versorgungslogistik. Pilotprojekte werden, trotz hoher Akzeptanz, aufgrund von Finanzierungsvorbehalten oft nicht zur Alltagsreife gebracht. Eine lernfreundliche Versuchskultur wird in Deutschland in der Regel nicht durchgehalten.

Digitalisierung ohne vernetzte Perspektive und Prozesse

Digitalisierte Planungsgrundlagen und -prozesse bergen Synergieeffekte für eine Effektivitäts- und Effizienzsteigerung in der Planung und Realisierung von Mobilität, bedürfen jedoch einer systemischen Perspektive und integrierten Planungskultur. Auch die Beteiligung Betroffener und zukünftiger Nutzer von Mobilitätsangeboten kann durch digitale Verfahren auf eine höhere Qualitätsstufe gehoben werden.

Digitale Raum-, Infrastruktur- und Mobilitätsdaten werden in Planungsprozessen von der öffentlichen Hand und privatwirtschaftlichen Planungsträgern bisher nicht vernetzt mit fachübergreifenden integrierten Zielsystemen bearbeitet.

Soziale und gesellschaftliche Voraussetzungen der Digitalisierung

Zwar werden durch die umfassende Digitalisierung der Mobilitäts- und Logistikangebote völlig veränderte Gebietsplanungen möglich. Doch setzen diese auf Lebensstile und Mobilitätsverhalten bestimmter Milieus innerhalb der Gesellschaft. Diese können mangels ausreichender Diversität weder allein eine Gebietsbevölkerung bilden noch als Mehrheit gedacht, eine sozial robuste (oder Basis einer sich nachhaltig entwickelnden) Gesellschaft ausfüllen. Homogene Gemeinschaften können ihrer Vulnerabilität nur durch entsprechend starke räumliche wie soziale Abgrenzung begegnen (Gated Communities). Eine sozial robuste Ausnahme sind beispielsweise die Amish in den USA. Digitale Mobilitätssysteme sind somit auf breite Nutzungsgruppen angewiesen und ihre Ausbreitung wirkt diesem Bedürfnis entgegen.

Die Fokussierung von Raum- und Mobilitätsplanung auf bestimmte zu erwartende Handlungsweisen (Nutzung der Mobilitäts-App) oder einem bestimmten Milieu zu entsprechenden Lebensstilen (IT-affine Diginauten) unterschätzt diesen unaufhaltsamen gesellschaftlichen Prozess. Historische Vorläufer dieses Unseens finden sich beispielsweise in der Siedlungsplanung in den Anfangsjahren der Bundesrepublik Deutschland und ebenso in den Planungen

der Bauakademie der Deutschen Demokratischen Republik seit den 1950er Jahren.

Unterschätzung der rechtlichen und politischen Voraussetzungen komplexer IKT-Systeme in der alltäglichen Umsetzung: werden in den anderen Teilbereichen von VR01 bereits abgehandelt.

Die Mobilität der letzten Meile wird im sich Rahmen der Umsetzung digitaler Konzepte zur Erhöhung der Produktivität und Reduktion des Lieferverkehrs in Städten durch den Einsatz autonom fahrenden Taxifloten und mobilen Lieferrobotern verändern. Auswirkungen auf die Raumnutzung wären signifikant, in Verbindung mit massiven sozialen und ökologischen Implikationen.

 Institut für Künstliche Intelligenz

 Institut für Künstliche Intelligenz

 Hochschule Bochum
University of Applied Sciences

Robotertaxis: Gefahren und Risiken

- Datenschutz
- Hackerangriffe¹⁸
- Reboundeffekt
- 100.000 Taxifahrer werden arbeitslos!
- 500.000 LKW-Fahrer werden arbeitslos!
- 2.000.000 Arbeitsplätze in der Autoindustrie fallen weg!

Robotertaxis: Auswirkungen

- Es wird nur noch Taxis geben
- Keine Privatautos mehr
- Keine Garagen mehr
- Keine Parkplätze mehr nötig
- Keine Parkplatzsuche
- Keine oder sehr niedrige Kosten für Nutzer¹⁵
- etwa 80 – 90% weniger Autos werden benötigt¹⁶
- Etwa 90% weniger Treibhausgase¹⁷

¹⁸Bruce Schneier, Click here to kill everybody, 2018.

¹⁵S. G. Janszky, Trendanalyse: Selbstfahrende Autos: Das Ende von Bahn, ÖPNV & Taxi? <http://www.2bahead.com>
¹⁶P. Gao, R. Hensley, and A. Zielke. A road map to the future for the auto industry. *McKinsey Quarterly*, Oct. 2014.
¹⁷J.B. Greenblatt and S. Saxena. Autonomous taxis could greatly reduce greenhouse-gas emissions of US light-duty vehicles. *Nature Clim. Change*, 5(9):860–863, 2015.

Aus der Entwicklung von Servicerobotern für den Haushalt, die derzeit vor allem für die Zielgruppe gehandicapter Personen entwickelt werden sind zwei Reboundeffekte bekannt, (vgl. Ertel 2020) die prinzipiell auch für digitale Mobilität zu erwarten sind und die insbesondere in ihrer Kombination vermieden werden sollten.

Ein Serviceroboter verbraucht allein für seinem Betrieb ungefähr 6- bis 8-mal so viel Energie, wie eine die gleichen Tätigkeiten ausübende Person. Ertel geht davon aus, dass einmal auf den Markt gebracht eine große Nachfrage für Serviceroboter entsteht und darin auch das Interesse der Industrie begründet liegt, die Entwicklung voranzutreiben. Folgerichtig würden die entsprechenden Arbeitsplätze sukzessive verschwinden. Lang & Santarius (2018) gehen davon aus, dass durch die Digitalisierung im Dienstleistungsbereich eine Vielzahl von Arbeitsplätzen entfallen werden und allenfalls im Niedriglohnsektor Arbeitsplätze entstehen werden, allerdings zahlenmäßig weniger. Für Städte wie Regionen hat eine solche Entwicklung nicht nur das Potential sozialer Verwerfungen, sondern einer generellen Dysfunktionalität des sozialen Lebens, die sich auch volks- wie betriebswirtschaftlich dramatisch auswirken können, es sei denn mittels staatlichen Interventionen würde diesen drohenden Einkommensverlusten entgegengewirkt.

Neben den ökologischen sind immer auch soziale Reboundeffekte zu beachten. Es ist deswegen eine politische Entscheidung, inwieweit autonom agierende Fahrzeuge finanziell oder durch öffentliche Raumprivilegien gefördert wird und die ökologische wie soziale Externalisierung von Kosten hier aus übergeordnetem Interesse geboten oder nur von bestimmten Akteursgruppen erwünscht ist. Dabei ist der Einsatzzweck ein entscheidendes Kriterium: so ist die Servicerobotik für den Haushalt gehandicapter Personen mit besonderen Unterstützungsbedarf sozial eher geboten wie der Ersatz von Berufskraftfahrern durch autonome Taxis oder LKW oder Paketboten durch digital gesteuerte Lieferroboter. Vor diesem Hintergrund sind Konzepte für digitale Mobilität aus Sicht der Raumnutzung, der ökologischen Bilanz oder soziale Auswirkungen mit Augenmaß und differenziert zu beurteilen.

An welchen Zielen orientiert sich ein Umgang mit dem Unseen

Mobilität, auch digitale Mobilität ist gesellschaftswissenschaftlich ein Allmendegut¹, das im öffentlichen Raum erzeugt wird. Mobilität von Personen und Gütern bedarf, wie von Ostrom (1990) als Governance für Allmende-Systeme beschrieben, eines Frameworks verlässlicher Aushandlungsmechanismen zwischen unmittelbar und mittelbar Beteiligten über Rechte und Pflichten, Investitionen, Prioritäten, Raumnutzung, die sozialen Opportunitäten sowie mögliche ökologische Auswirkungen.

Neue **Nutzungsansprüche** verursachen gesellschaftliche Umverteilungsprozesse. Mobilitätsinnovationen sind im Bestand umzusetzen, die gebaute Stadt ist in der Nutzung aufgeteilt (Stichwort Zonierung). Beansprucht digitale Mobilität mehr Raum für bestimmte Mobilitätsarten, wie Mikromobilität oder Mobilitäts-Hubs, so wird dieser Raum geschaffen, indem er anderen Nutzungen entzogen wird oder Mehrfachnutzungen möglichen sind (z. B. Mixed-

Use). Räumliche Transformationen dieser Art sind in demokratischen Prozessen (Stichwort: Deliberation) vorzubereitet und transparent umzusetzen.

Raumpolitische Entwicklungskonzepte müssen sich konsequent an den gesellschaftlichen Potenzialen der Digitalisierung in den Gebieten und Regionen orientieren. Eine zielgerichtete Profil- und Clusterbildung von Entwicklungsräumen und Korridoren fördert die Balance des Ausgleichs von fortschreitenden Übernutzungen in Ballungsräumen und gesellschaftlicher sowie wirtschaftlicher Erosion übriger Räume.

Gesellschaftliche Voraussetzungen für sozial robuste Digitalisierung

Soziale Diversität muss als wichtige Grundlage der sozialen Stabilität in Gebieten (in Stadt und Land) auch in den Digitalisierungsangeboten berücksichtigt werden. Digitale Mobilität soll Menschen und Räume

¹ Allmende – Commons oder Ressourcensystem, dessen rivale Nutzung zwischen unabhängigen Akteuren eine ausgewogene Governance erfordert, die Beiträge zum System und Entnahmen von Ressourceneinheiten regelt. Als Modernes Commons

umfasst digitale Mobilität beispielsweise digitale Infrastruktur-Systeme, Datenbeiträge und Datenentnahmen von Akteuren. Mobilitätsleistungen werden über freie und regulierte Märkte erbracht.

verbinden und nicht der räumlichen Segregation zusätzlichen Vorschub leisten.

Sozialer Wandel als wichtige Grundlage einer jeden gesellschaftlichen Entwicklung

muss in der Gestaltung nachhaltiger Mobilität in urbanen wie ländlichen Räumen auch bei der Digitalisierung von Mobilitätsangeboten berücksichtigt werden.

Welche Maßnahmen sind für welche Ziele sinnvoll

Im Zusammenhang mit der Entwicklung von modernen Städten weist Giddens drauf hin, dass die verschiedenen Vorstellungen zur Gestaltung bzw. Raumnutzung mit unterschiedlichen Interessen und Perspektiven der beteiligten Akteure verbunden sind (Giddens 1986). Libbe unterscheidet die Smart City Visionen aus Perspektiven der Wertschöpfung, der Machbarkeit, der Nachhaltigkeit, der sozialen Lebensqualität und des sozialen Wandels sowie der Governance (Libbe 2014). Diese Begriffe entsprechen in etwa der Unterscheidung in die Teilsysteme Wirtschaft, Technik, Ökologie, Soziales sowie der Politik und Verwaltung, mithin den Institutionen der gesellschaftlichen (Selbst-)Regulierung. Die AutorInnen halten diese Gliederung für die Zielgruppe dieses Weißbuchs für hilfreich. *Da Wertschöpfung und (technische) Machbarkeit in anderen Vulnerabi-*

litätsraumes VR01 abgehandelt werden fokussiert dieser Beitrag auf den Bereich nachhaltiger Entwicklung und sozialer Lebensqualität (Ökologie & Soziales) sowie den Bereich der Governance (Politik & Administration).

Starke nachhaltige Entwicklung und sozialer Lebensqualität (Ökologie & Soziale Verteilungsgerechtigkeit)

Eine sozial-robuste Orientierung muss immer zugleich eine ökologische-robuste Orientierung sein. Im Rahmen der Digitalisierung von Mobilitätskonzepten muss beachtet werden, dass die entstehenden Kosten der Produktion und des Betriebs in diesen Bereichen externalisiert werden und zu Lasten der Umwelt (Klimafolgen) oder der Verteilungsgerechtigkeit (Exklusion und Segregation) als Senken genutzt werden. Die aus dieser Orientierung abzuleitenden Maßnahmen können äußerst vielfältig sein.

Ein Beispiel soll der automatisierten Lieferlogistik verdeutlichen, was solche Maßnahmen zu berücksichtigen hätten.

Raumwirksame Governance

Da der von den Systemen sowie den Mobilitätssubjekten beanspruchter Raum physisch begrenzt und örtlich gebunden ist, kann Mobilität nur bedingt durch Märkte erbracht werden, zumal die Ressourcen nicht wirklich austauschbar sind und verkehrspolitische Ziele nicht allein ökonomischen Kriterien unterliegen. Dies wird beispielsweise erkennbar an der unterschiedlichen Ausstattung von urbanen und ländlichen Räumen mit Mobilitäts- und digitalen Infrastrukturen, welche in Wechselwirkung individuelle Handlungsoptionen und Raumstrukturen beeinflussen.

Eine sozial-robuste Orientierung erscheint nur möglich, wenn es im Prozess des sozialen und technischen Wandels gelingt, die verschiedenen Perspektiven und Visionen der beteiligten Akteure in ein produktives Zusammenspiel guter Governance zu bringen. Die daraus resultierenden Maßnahmen, die nicht nur einen geeigneten Umgang mit Unseens oder Rebound-effekten ermöglichen, sondern diese im Prozess der Entwicklung neuer Technologien, wie der

Digitalisierung der Mobilitätsformen und –arten, rechtzeitig aufdecken, sind im Detail so vielfältig denkbar, das eine Aufzählung der Möglichkeiten den Rahmen jedes Weißbuches sprengen würde.

Gleichwohl lassen sich einige Grundbedingungen beschreiben, ohne die ein produktives Zusammenspiel und ein Ausgleich der Perspektiven nicht möglich erscheint. Eine völlige Liberalisierung und Handlungsfreiheit der Akteure in den einzelnen Teilsystemen wäre weder zielführend noch vorstellbar, ebenso wenig wie der Versuch einer durchgängigen Regulierung aller denkbaren Sach- und Tatbestände auf lokaler, nationaler oder internationaler Ebene zum Scheitern verurteilt scheint.

Selbst wenn man annimmt, das eine gewisse Ausgewogenheit zwischen wirtschaftlichen Einzelinteressen und öffentlichen Gesamtinteresse sich in Gesetzen und Verordnungen regulieren ließen, so blieben die anderen Teilsysteme mehr oder weniger außen vor und das für eine sozial-robust orientierte Entwicklung des Raum-Mobilitätsverhältnisses bliebe gestört, das notwendige, ausgewogen Zusammenspiel käme nicht zustande.

Digitale Mobilität bedarf, wie von Ostrom et. al. in der Governance für traditionelle und moderne Commons-Systeme eine ungewisse Zukunft hinlänglich beschrieben,

ein Framework verlässlicher Aushandlungsmechanismen für Raumnutzung und soziale Opportunitäten für die unmittelbar und mittelbar beteiligten Akteure.

Begründung für die Orientierung

Starke Wechselwirkungen zwischen digitalisierten Mobilitätssystemen und räumlichen Entwicklungen im Mikro- und Makromaßstab sind evident. Digitale Mobilität beansprucht physisch Raum und verändert gleichzeitig Raumwiderstand, Mobilitätsmuster sowie soziale Strukturen. Für eine stark nachhaltige Entwicklung digitaler Mobilität ist Digitalisierung nicht primär als Technologie voranzutreiben, sondern auf individuell-soziale und gesellschaftliche Anforderungen und die Folgen im systemischen Zusammenhang von Raum, Umwelt und Gesellschaft einzugehen und sozial-robuste Lösungen dabei zu präferieren.

Da sich Räume in ihrem Wechselspiel zur Mobilität sozialgeografisch mannigfach unterscheiden, bedarf es einer entsprechend regionalen oder lokalen Governancestruktur als gleichsam drittes Element zwischen Einzelinteressen in den einzelnen Teilsystemen und dem gesellschaftlichen bzw. staatlich vermittelten Gesamtinteresse. Eine solche Governancestruktur, die über alle Ebenen – Einzelinteresse, regionales und lokales Interesse, gesamtgesellschaftliches Interesse – vermittelt, ist bislang nur

rudimentär entwickelt. Auf diesen Mangel hat auch Elinor Ostrom (1999, 2009) mit ihren empirischen Studien zum Commons-Management verwiesen und deswegen den Allmendededanken für die Entwicklung einer sozial-robusten Governancestruktur im Ressourcenmanagement als unverzichtbar rekapituliert.

Rechtliche Voraussetzungen müssen mit Priorität geklärt werden und realitätsgerecht sein. Politische Zielvorstellungen auf

Projektebene wie in landesplanerischen integrierten Planungsleitlinien sind eine zentrale Voraussetzung. Die mobilitätsbezogenen Zielrichtungen der Digitalisierung un-

terliegen einer breiten Beteiligungsnotwendigkeit und müssen gesellschaftlich mehrheitsfähig sein und gleichzeitig investitions-tauglich bleiben für die öffentliche Hand sowie privatwirtschaftliche Projektentwickler.

Literatur zu den wesentlichen Aussagen

- Ertel, Wolfgang 2019. Artificial Intelligence, the spare time rebound effect and how ECG would avoid it. In: International Conference: Economy for the Common Good,(ECCPW-2019), Bremen 2019
- Etzemüller, Thomas 2009, Die Ordnung der Moderne - Social Engineering im 20. Jahrhundert, transcript Verlag, Bielefeld,
- Libbe, Jens 2014. Smart City: Herausforderung für die Stadtentwicklung. In Standpunkte DIFU-Berichte 2/2014 S. 2, Deutsches Institut für Urbanistik Berlin
- Hofmann, Klaus Markus, 2018, Eine Theorie der Modern Commons - Vernetzte Infrastrukturentwicklung für nachhaltige Mobilität - Struktur-funktionale Systemanalyse zur Rolle und Transformation von Infrastrukturnetzen, Universität Leipzig
- Lange, S. & Santarius, T. 2018. Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit. oekom-Verlag München
- Levin-Keitel, Meike, et. al. Sustainability Transitions and the Spatial Interface: Developing a Conceptual Perspective, Sustainability 2018
- Loukopoulos, P., & Scholz, R. W. (2004). Sustainable future urban mobility: using 'area development negotiations' for scenario assessment and participatory strategic planning. Environment and Planning A, 36(12), 2203-2226.
- Ostrom, Elinor 1999: Die Verfassung der Allmende: jenseits von Staat und Markt. Mohr, Tübingen.
- Ostrom, Elinor 2009: Gemeingütermanagement – Perspektive für bürgerschaftliches Engagement. In Helfrich, Silke und Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.) Wem gehört die Welt? Zur Wiederentdeckung der Gemeingüter. Oekom-Verlag München, S. 218-229.
- Serbser, Wolfgang, Serbser Christiane 2019, Pflügt der Stadt Bestes, oekom-Verlag München

Vertiefende Anmerkungen

ⁱ ELISA - Elektrifizierter, innovativer Schwerverkehr auf Autobahnen, eHighway Teststrecke Darmstadt Weiterstadt – Frankfurt - Mörfelden 2019 - 2022