



„ON DEMAND“ STATT FAHRPLAN

Baustein eines zukünftigen Mobilitätsmanagements?



Foto: Stadt Schorndorf 2018

Neue, flexible und gleichzeitig umweltfreundliche Mobilitätsangebote zu entwickeln und zu erproben: Das war das Ziel eines Innovationsprojektes in der Gemeinde Schorndorf, am östlichen Rand der Region Stuttgart. Gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern haben Wissenschaft und Praxis die Idee eines bedarfsgerechten, haltestellen- und fahrplanlosen Busystems versuchsweise umgesetzt – von der Konzeptionierung bis hin zum Realbetrieb.

Laura Gebhardt (M. Sc.)

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Berlin. In der Abteilung Mobilität und Urbane Entwicklung beschäftigt sie sich vor allem mit dem Mobilitätsverhalten und -anforderungen der städtischen Bevölkerung sowie zukünftigen Mobilitätskonzepten.
laura.gebhardt@dlr.de

Prof. Dr. Barbara Lenz

ist Inhaberin des Lehrstuhls für Verkehrsgeographie am Geographischen Institut der Humboldt Universität Berlin sowie Direktorin des Instituts für Verkehrsforschung am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Zu den aktuellen Inhalten ihrer Forschung gehören die Themen autonomes Fahren und neue Mobilitätskonzepte.
barbara.lenz@dlr.de

SCHORNDORF, SAMSTAG, 18 UHR.

Szenario I: Die 47-jährige Sabine Berger geht samstagabends gerne im rund 25 Kilometer entfernten Stuttgart ins Theater oder in ein gemütliches Weinlokal. Dabei stellt sich immer die Frage, wie sie dort am besten hinkommt. Die lange Parkplatzsuche in Stuttgart und der Wunsch ein, zwei Gläser Wein zu trinken, halten sie davon ab, das eigene Auto zu nehmen. Die S-Bahn von Schorndorf bringt sie zwar unkompliziert nach Stuttgart, der Weg von ihrem Haus zum Schorndorfer Bahnhof ist ihr aber zu weit und der Stadtbuss fährt nachts nicht mehr. Neuerdings bestellt Sabine, kurz bevor sie los muss, einfach per App den neuen Bedarfsbus. Ihr Smartphone teilt ihr mit, wo und wann sie von dem Bus abgeholt wird, der Anschluss an die S-Bahn ist garantiert. Zurück das gleiche Spiel – der Bus fährt sogar die ganze Nacht durch und bringt Sabine direkt vor ihre Haustür. Sie ist begeistert!

Szenario II: Der 80-jährigen Helga Henke fällt bei Einbruch der Dämmerung ein, dass sie beim Einkaufen auf dem Markt heute etwas für das Sonntagsessen mit den Enkeln vergessen hat. Der Markt ist natürlich längst geschlossen, sie hat also nur noch die Möglichkeit bei einem der großen Supermärkte einzukaufen. Diese sind jedoch weder zu Fuß noch mit einem der Stadtbusse besonders gut zu erreichen. Was tun?

Helga greift zum Telefon und wählt die Nummer der Buchungszentrale des neuen Bedarfsbusses. Der Herr am anderen Ende der Leitung teilt ihr mit, dass sie in 15 Minuten nahe ihrer Haustür abgeholt werden könnte und dass ihre Fahrt dann 9 Minuten dauern würde. Helga ist gespannt, wer heute wohl mitfährt und freut sich, als Sabine Berger zwei Straßenkreuzungen weiter zusteigt.

Diese Szenen könnten zukünftig die Realität eines bedarfsgerechten und flexiblen öffentlichen Nahverkehrs und Teil eines kommunalen Mobilitätsmanagements (vgl. EPOMM 2018; FGSV 2018) sein. Was derzeit in einigen Großstädten diskutiert wird, wurde in der baden-württembergischen Gemeinde Schorndorf bereits zur Realität. Hier untersuchten und erprobten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammen mit Praxispartnern sowie Bürgerinnen und Bürgern aus Schorndorf im Projekt „Reallabor Schorndorf“, wie Busfahren „on demand“ funktionieren könnte.

Das Reallabor Schorndorf ist eines von sieben Projekten, die vom baden-württembergischen Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst gefördert werden und zukunftsfähige Lösungen für Herausforderungen in Ballungsräumen erproben. Das Ministerium unterstützt das Projekt mit rund 1,2 Millionen Euro über eine Laufzeit von drei Jahren (weitere Informationen zum Format Reallabor siehe Infobox I). Ziel war es, ein zukunftsweisendes, nachhaltiges und gleichzeitig praktikables Mobilitätskonzept zu entwickeln und seine Alltagstauglichkeit zu testen. Dieses Konzept sollte an den Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer des Busses ausgerichtet sein und so die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) erhöhen. Im März 2018 startete der Testbetrieb: Neun Monate lang fuhren von Freitagabend durchgängig bis Sonntagnacht zwei Kleinbusse durch Schorndorf – auf Routen, die das digitale Bestellsystem bedarfsgerecht aus den Fahrtenwünschen der Fahrgäste zusammengestellt hatte. Die Busbestellung erfolgte über digitale Endgeräte wie dem Smartphone, mög-

lich war aber auch eine Bestellung über eine Telefonhotline oder in teilnehmenden Geschäften, Cafés und Restaurants. Ein Algorithmus erstellte die Routen so, dass sich für den einzelnen Fahrgast eine möglichst direkte Verbindung – im Idealfall von Tür zu Tür – ergab und sich möglichst viele Fahrtwünsche gleichzeitig berücksichtigen ließen (zur Veranschaulichung vgl. Abb. 1).

Im Falle des Eingangs skizzierten Szenarios würden die Anfragen von Helga (in Grün in Abb. 1) und von Sabine (in Rot in Abb. 1) gebündelt werden. Helga müsste einen kleinen Umweg in Kauf nehmen, da Sabine am Bahnhof in die S-Bahn nach Stuttgart umsteigt. Dies macht deutlich: Das neue Bussystem sollte keine Stand-alone-Lösung darstellen, sondern in das bestehende System eingebettet sein (vgl. Klötzke et al. 2018; König et al. 2018). Der Projektpartner Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS) integrierte den Bedarfsbus in das bestehende ÖPNV-System. Er tat dies nicht als Angebot, das zusätzlich zu bestehenden Linien bereitgestellt wird und damit möglicherweise Mehrverkehr entstehen lässt, sondern – anders als bei den meisten Projekten dieser Art – als Ersatz für zwei bestehende Buslinien.

Nicht nur im Reallabor Schorndorf werden On-demand-Dienste erprobt. Neue Mobilitätskonzepte gewinnen angesichts der wachsenden Möglichkeiten, die digitale Anwendungen zu ihrer Gestaltung bereithalten, generell Beachtung. Damit verbunden ist die Erwartung, mithilfe dieser Konzepte die zunehmende Verkehrsnachfrage ohne negative Folgewirkungen wie Luftschadstoff- und Lärm-

emissionen bedienen zu können (vgl. Arndt 2016; Chester 2015; Docherty et al. 2017; Kollosche/Schwedes 2016; Pöllänen/Nykänen 2014). Die Einführung neuer Mobilitätsangebote konzentriert sich derzeit auf große Städte als Kristallisationspunkte für Innovationen. Automobilhersteller, Start-ups und Verkehrsverbünde implementieren dort On-Demand-Systeme, vor allem in den inneren Bereichen deutscher Metropolen (vgl. Biedermann 2018). Wie diese auch als „Door-to-Door“-Lösungen bezeichneten Systeme funktionieren, zeigen derzeit beispielsweise Pilotversuche in Berlin (z. B. allygator, BerlKönig), München (CleverShuttle, IsarTiger), Hannover (MOIA) oder Frankfurt (ioki) (vgl. hierzu auch Deutsche Bahn AG 2018; Siebel 2018). Der Großteil der neuen Angebote wird in dicht besiedelten, zentralen Stadtbereichen erprobt, wo es zahlreiche potenzielle Nutzerinnen und Nutzer gibt.

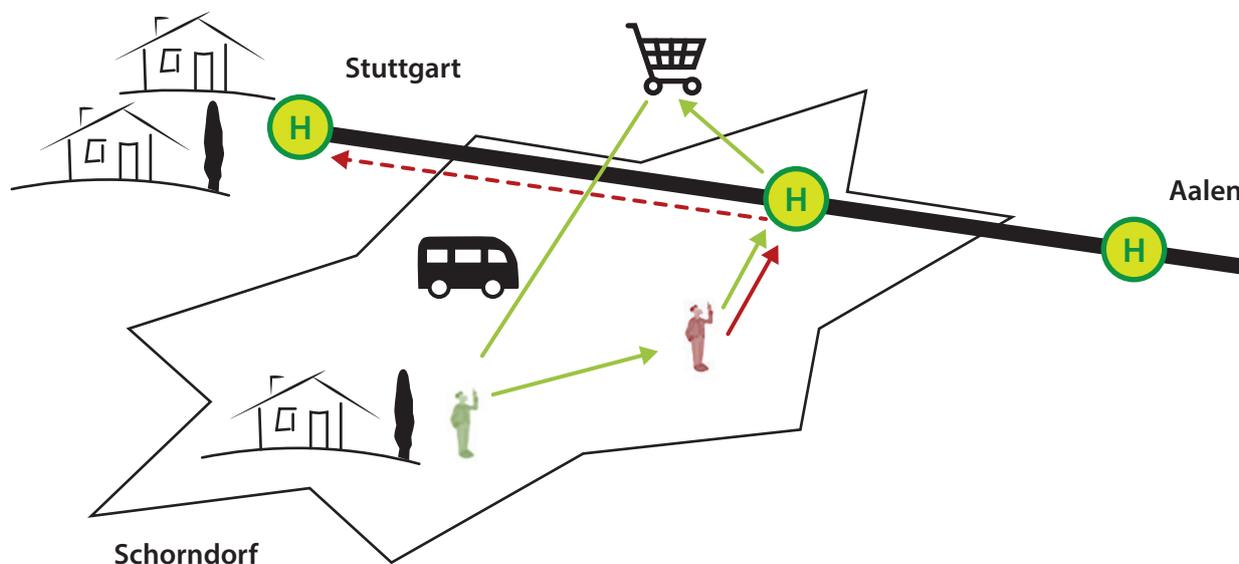
Die Konzentration auf innerstädtische Bereiche mit hoher Einwohner-Arbeitsplatz-Dichte ist vor allem Wirtschaftlichkeitserwägungen geschuldet, vor dem Hintergrund der angestrebten nachhaltigen Transformation städtischer Mobilität (vgl. WBGU 2011) jedoch kritisch zu betrachten. In den zentralen Lagen existiert in der Regel ohnehin ein robustes ÖPNV-Angebot. Städtische Randlagen, aber auch Mittelzentren und kleinere Gemeinden werden dagegen in der Diskussion um neue Mobilitätskonzepte oft vernachlässigt. Das geschieht, obwohl die ansässige Bevölkerung das ÖPNV-Angebot gerade dort als unzureichend empfindet und dementsprechend überdurchschnittlich häufig den Pkw

nutzt (vgl. Infas et al. 2018; Ahrens 2015). Vor diesem Hintergrund wurde das Projekt Reallabor Schorndorf außerhalb einer Metropole, im Osten der Region Stuttgart aufgesetzt, um ein flexibles Bedienkonzept für den lokalen Busbetrieb zu testen. Konkreter Ort war die etwa 25 Kilometer östlich von Stuttgart gelegene Gemeinde Schorndorf. Rund 25.000 Menschen leben in der dortigen Kernstadt, weitere 14.000 in umliegenden Teilorten (vgl. Stadtverwaltung Schorndorf 2018). Die Stadt Schorndorf als „Mittelstadt in einer Stadtregion“ repräsentiert einen Raumstrukturtyp, der nicht nur viele Gemeinden im Land Baden-Württemberg, sondern in weiten Teilen der Bundesrepublik charakterisiert (Abb. 2, vgl. BMVI 2018).

Zu den Herausforderungen, vor denen kleinere Gemeinden und Mittelzentren stehen, gehört die Gewährleistung von Mobilitätsoptionen für eine älter werdende Bevölkerung, bei gleichzeitiger Reduzierung von negativen Umweltfolgen des Verkehrs. Um die hierfür erforderlichen Veränderungen und Umbrüche in Einklang mit den Erwartungen und Anforderungen der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer umsetzen zu können, braucht es deren aktive Partizipation bei der Entwicklung neuer Angebote. Vor diesem Hintergrund wurde im Reallabor Schorndorf eine technische Innovation – ein On-demand-Bussystem – eingeführt, die im Sinne transformativer Forschung (vgl. Jahn/Keil 2016; Schöpke et al. 2017; Schneidewind 2014) eine Intervention darstellt (vgl. Klötzke et al. 2016; Klötzke et al. 2018).

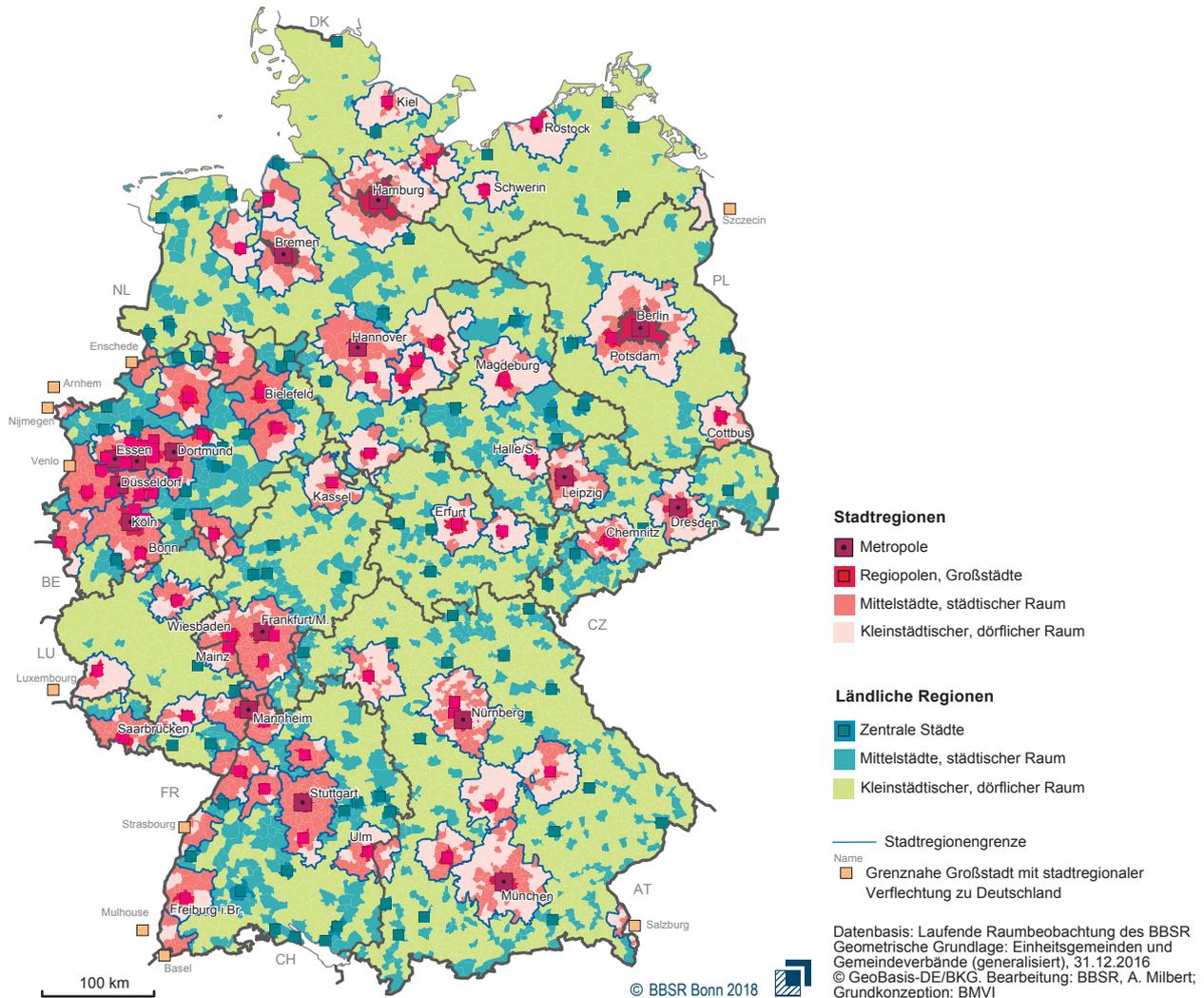
1

Mögliches Szenario eines On-demand-Busses in Schorndorf



Quelle: DLR 2018

Zusammengefasster Regionalstatistischer Raumtyp



INFOBOX I: WAS IST EIN REALLABOR?

Das „Reallabor“, ein Format transformativer und transdisziplinärer Forschung, bezeichnet eine Form der Kooperation zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft, bei der das gegenseitige Lernen in einem experimentellen Umfeld im Vordergrund steht (vgl. Jahn/Keil 2016; Schäpke et al. 2017; Schneidewind 2014). Es bezeichnet einen gesellschaftlichen Kontext, in dem „Realexperimente“ durchgeführt werden, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen. Die Idee des

Reallabors überträgt damit den naturwissenschaftlichen Labor-Begriff in die Analyse gesellschaftlicher und politischer Prozesse (vgl. Schneidewind 2014; WBGU 2014). Verbunden damit ist die Annahme, dass die über Reallabore entwickelten wissenschaftlichen Erkenntnisse leichter von Politik und Wirtschaft aufgegriffen werden und dass die Gesellschaft dadurch handlungsfähiger wird bezüglich einer nachhaltigen Entwicklung.

On-demand-Bussystem – Ein Konzept zur Förderung von nachhaltigem Verkehr?

In weniger dicht besiedelten Gebieten, wie kleineren Gemeinden oder Stadtrandlagen, ist die Verkehrsplanung häufig mit einem grundsätzlichen Dilemma bei der Gestaltung des öffentlichen Busverkehrs konfrontiert: Variante 1 – Die Busse fahren in einem dichten Takt und bedienen ein engmaschiges Netz. Diese Variante ist attraktiv für die Nutzerinnen und Nutzer, aber gleichzeitig kostenintensiv. Die Schwachlastzeiten kennzeichnen geringe Beförderungsleistungen oder sogar Leerfahrten, verbunden mit Emissionen von Lärm, Schadstoffen und Treibhausgasen, die unverhältnismäßig hoch ausfallen, wenn in diesen Zeiten die großen Standardfahrzeuge eingesetzt werden. Variante 2 – Die Busse fahren in einem weiten Takt und bedienen nur einzelne Routen. Dies hält Kosten und Umweltbelastung niedriger, ist aber aus Sicht der Fahrgäste deutlich weniger attraktiv.

Eine mögliche Lösung ist ein bedarfsgerechter Busbetrieb, ohne feste Haltestellen, Routen und Taktung. Diese Idee ist nicht neu. Sie liegt konventionellen Rufbus-Systemen zugrunde, die es seit vielen Jahren vor allem in dünn besiedelten ländlichen Räumen gibt. Dabei wird versucht, die geringe Bündelungsfähigkeit einer räumlich und zeitlich dispersen Nachfrage bei gleichzeitig hohen Fixkosten durch eine dynamische Bündelung wenigstens ansatzweise zu kompensieren. Mit den Möglichkeiten, die Bündelung über digitale Lösungen zu optimieren und zu beschleunigen, sind neue Optionen für Rufbussysteme entstanden. Das in Schorndorf eingeführte Bussystem arbeitete mit echtzeit-nachfrageorientierten Angeboten sowie flexiblen und effizienten Routen. Das hat Vorteile:

Vorteile aus Nutzerperspektive

Zusätzlich zu den bestehenden 46 Bushaltestellen im rund 4 Quadratkilometer großen Betriebsgebiet (Schorndorfer Südstadt) wurden rund 200 virtuelle Haltepunkte als zusätzliche Zu- und Ausstiegspunkte festgelegt. Dadurch verkürzten sich die Fußwege für die Fahrgäste erheblich. Die bisherige Entfernung zu den regulären Bushaltestellen von durchschnittlich 500 Metern wurde auf maximal 150 Meter reduziert. Viele Fahrgäste wurden sozusagen an der Haustür abgeholt. Dies ist vor allem für ältere Personen – im Zuge des demografischen Wandels eine zunehmend wichtige Bevölkerungsgruppe – ein Vorteil.

Darüber hinaus ließ sich vielfach die Fahrzeit verkürzen, da für den Bus entsprechend der bestehenden Fahrtwünsche eine Streckenoptimierung vorgenommen wurde. Von den Bussen wurden dementsprechend nur noch jene Ziele angefahren, die die Mitfahrenden und zusteigenden Fahrgäste tatsächlich angefragt hatten. Eine wesentliche Herausforderung bei der Entwicklung des Algorithmus bestand in der Balance zwischen möglichst direkten Verbindungen für den einzelnen Fahrgast unter Berücksichtigung möglichst vieler gleichzeitig bestehender Fahrtwünsche.

Des Weiteren konnte der Bus zu dem Zeitpunkt bestellt werden, zu dem die Nutzerinnen und Nutzer den entsprechenden Bedarf hatten. Lange Wartezeiten – in Schorndorf an Sonntagen bis dato bis zu zwei Stunden – und das Anpassen an bestehende Fahrpläne ließen sich damit umgehen. Zudem wurde im Pilotbetrieb der Anschluss an die S-Bahn am Schorndorfer Bahnhof in Richtung Stuttgart gewährleistet und war tariflich und verbindungstechnisch vollständig in den bestehenden ÖPNV integriert. Dies bedeutete, dass alle Fahrkarten des ÖPNV wie Verbundpässe, Tageskarten und Einzelfahrscheine für den Bedarfsbus ohne Aufpreis gültig waren.

Vorteile aus ökologischer Perspektive

Das nachfrageorientierte Bussystem vermeidet unnötige Fahrten. Das schont Ressourcen und senkt Emissionen. Im Projekt in Schorndorf wurde die Reduktion von Emissionen zusätzlich durch den Einsatz eines Hybrid-Busses unterstützt, der bis zu 50 Kilometer rein elektrisch fährt. Da kleinere Busse im Einsatz waren, ließ sich der Kraftstoffverbrauch sehr stark senken. Im Vergleich zum Liniensystem wurden etwa zehn Prozent der Fahrzeugkilometer eingespart. Gerade vermiedene Leerfahrten bewerteten viele Schorndorfer als sehr positiv.

Langfristig betrachtet bewegt ein attraktiverer ÖPNV mehr Personen zum Verzicht auf die Fahrt mit dem Pkw. Das reduziert möglicherweise auch Parkplatz-Suchverkehre und den Flächenverbrauch für Parkplätze. Flächen, die bislang als Abstellplätze für Pkws dienen, ließen sich dann anderweitig nutzen, zum Beispiel für Grün- und Erholungsflächen in der Stadt.

Vorteile aus ökonomischer Perspektive

Durch den schonenden Umgang mit Ressourcen ergeben sich auch ökonomische Vorteile für den Betreiber. Er spart Kraftstoffkosten ein und kann Wartungsintervalle der Busse ausdehnen. Langfristig ist vorstellbar, dass autonome Fahrzeuge On-demand-Busbetriebe ergänzen oder erweitern, was Personalkosten reduziert.

Insgesamt kann ein bedarfsgerechtes On-demand-Bussystem demnach dazu beitragen, den öffentlichen Nahverkehr sowohl aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer als auch der Betreiber und der Kommunen attraktiver zu gestalten.

Entwicklung eines On-demand-Bussystems in Schorndorf – Ergebnisse der Bürgerpartizipation

In der derzeitigen Diskussion zukünftiger Transformationspfade urbaner Mobilität werden Innovationen meist aus einer überwiegend technischen oder organisatorischen Perspektive betrachtet. Wissenschaftliche Untersuchungen, Maßnahmen der Verkehrsplanung oder politische Strategien betonen vor allem technische Lösungen und organisatorische Aspekte von Mobilität (vgl. Chen et al. 2016; Røe 2000; Wilde 2014; Wilde/Klinger 2017).

Jüngste Studien zeigen jedoch, dass nicht (nur) Technologie für die Transformation in der Gesellschaft verantwortlich ist, sondern vielmehr deren Verknüpfung mit dem Alltags Handeln der Menschen (vgl. Fraedrich 2018; Watson 2012; Zmud/Sener 2017). So ist auch die Bewertung und Akzeptanz gegenüber technologischen Innovationen immer an das aktuelle Handeln und die Anforderungen der Nutzenden gebunden (vgl. Fraedrich 2018; Fraedrich/Lenz 2014).

3

Potenzielle Nutzergruppen des flexiblen Bussystems in Schorndorf



Rentner(innen) (ab 65 Jahren – größte Bevölkerungsgruppe in Schorndorf)

- Verkehrsmittelnutzung: auf öffentliche, barrierefreie Verkehrsmittel angewiesen
- Flexibilitätsanspruch: eher geplantes Mobilitätsverhalten, Routinefahrten
- kritische Faktoren: Laufwege zu Haltepunkten und hohe Fahrkartenpreise
- potenzielle Zwecke: Fahrt für Erledigungen (z. B. Arztbesuch)



Mobilitätseingeschränkte Personen (bspw. Nutzung einer Gehhilfe oder eines Rollstuhls)

- Verkehrsmittelnutzung: auf öffentliche, barrierefreie Verkehrsmittel angewiesen
- Flexibilitätsanspruch: eher geplantes Mobilitätsverhalten
- kritische Faktoren: hohe Anforderung an Zu- und Ausstiege
- potenzielle Zwecke: Erledigungen des täglichen Bedarfs (z. B. zum Einkaufen)



Regelmäßige Bus-Nutzer(innen) (z. B. Schüler(innen))

- Verkehrsmittelnutzung: temporär starke ÖPNV-Nutzung (Schulbeginn/ -ende)
- Flexibilitätsanspruch: sowohl geplantes als auch spontanes Mobilitätsverhalten
- kritische Faktoren: routineorientiertes Mobilitätsverhalten
- potenzielle Zwecke:
 - Zubringer zum Bahnhof (nach Stuttgart)
 - Hol- und Bringfahrten könnten vermieden werden



Regelmäßige Pkw-Nutzer(innen)

- Verkehrsmittelnutzung: v. a. Pkw-Nutzung, kaum ÖPNV-Nutzung
- Flexibilitätsanspruch: spontanes Mobilitätsverhalten
- kritische Faktoren: hohe Anforderung an Flexibilität und Komfort
- potenzielle Zwecke:
 - Zubringer zum Bahnhof (nach Stuttgart)
 - Freizeitwege

Quelle: Eigene Abbildung 2018

INFOBOX II: CO-CREATION ALS ELEMENT TRANSDISZIPLINÄRER FORSCHUNG

Den Ansatz, Nutzerinnen und Nutzer nicht nur als passive Konsumierende zu sehen, sondern sie als Co-Kreatoren aktiv in die Entwicklung von Produkten und Lösungsstrategien zu involvieren, verfolgt die Industrie seit einiger Zeit (vgl. Mayas et al. 2012; Pruitt/Adlin 2006). Auch Städte und Kommunen verstehen zunehmend, welche Vorteile es bringt, die Zivilgesellschaft bei Planungs- und Entwicklungsprozessen zu beteiligen (vgl. Gebhardt et al. 2014). Statt Wissen über Verhaltensweisen und Präferenzen zu generieren und dieses danach in die Praxis zu überführen, werden Problemlösungen gemeinsam mit den Menschen vor Ort entwickelt (z. B. Bremenbewegen.de 2017; Nexthamburg.de 2017).

Bei den meisten dieser Ansätze bleibt jedoch unklar, wie Wissen generiert und in die Praxis überführt wird. Häufig laufen unter Schlagworten wie „Design Thinking“, „Participatory Design“ und „Co-Creation“ Prozesse ab, die mehr einem Brainstorming als echter Partizipation gleichen und selten wissenschaftlich fundiert sind.

In der wissenschaftlichen Diskussion wird „dem unterschätzten Wissen von Laien“ (Finke 2014) seit einigen Jahren unter dem Begriff „Citizen Science“ Aufmerksamkeit geschenkt und die Partizipation von Laien bei der Erforschung komplexer und anwendungsbezogene Forschungsprojekte diskutiert (vgl. Bonn et al. 2016; Mahr 2014). In der Verkehrsforschung fehlt es bislang an einer systematischen Erörterung der Frage, wie sich im Sinne eines transdisziplinären Prozesses nicht nur unterschiedliche Fachdisziplinen, sondern auch Bürgerinnen und Bürger als aktive und gleichberechtigte Beteiligte in Planungs- oder Entwicklungsprozesse involvieren lassen.

Ausgangspunkt transdisziplinärer Forschung ist immer ein „Problem der Lebenswelt“ (Becker/Jahn 2000: 75; Bergmann et al. 2010; Pohl/Hirsch Hadorn 2007). Transdisziplinärer Forschung wird das Potenzial zugeschrieben, gesellschaftliche Phänomene in ihrer Komplexität und Diversität zu verstehen und Lösungen zu erarbeiten, die dieser Komplexität gerecht werden (vgl. Hirsch Hadorn et al. 2008; Martin 2012),

sowie die „wissenschaftliche Grundlage für die operative Umsetzung des normativen Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung zu schaffen“ (Blätzel-Mink et al. 2003: 8). Die Integration unterschiedlicher wissenschaftlicher und nicht-wissenschaftlicher Wissenskörper zur Identifizierung und Lösung realer Probleme gilt dabei als unumgänglich (vgl. Martin 2012; Nicolescu 2010; Repko 2012). Hierfür bedarf es der Weiterentwicklung und Erprobung transdisziplinärer Methoden(-kombinationen) (vgl. Dubielzig/Schaltegger 2004), die es erlauben, gesellschaftliche Themen wie zum Beispiel Mobilität zu erfassen, zu verstehen und bedarfsgerechte Lösungen mit den Bürgerinnen und Bürgern als Co-Kreatoren zu entwickeln. Bei Co-Creation-Formaten, die unterschiedliche wissenschaftliche und außerwissenschaftliche Beteiligte zusammenbringen, kann die Sensibilisierung der Beteiligten für unterschiedliche Sichtweisen zur Teilhabe auf Augenhöhe und zum informierten Mitentscheiden und Gestalten führen (vgl. Bergmann et al. 2010; Eckardt 2014; Parodi et al. 2016). Co-Creation-Formate im Sinne transdisziplinärer und transformativer Forschung sind also mehr als alter Wein in neuen Schläuchen und erfordern spezifische Kompetenzen vom Projektteam.

Zu berücksichtigen ist hierbei das Problem der sozialen Selektivität partizipativer Verfahren (vgl. Blühdorn 2013; Merkel 2016; Michelsen/Walter 2013). Da die Teilnahme in hohem Maße von den individuellen Ressourcen abhängt, stammen die Beteiligten meist aus einem ähnlichen sozioökonomischen Milieu (mittelständisch, männlich, einheimisch, mittleres Lebensalter) (vgl. Arlanch 2011). Schwach vertreten sind hingegen Personen mit Migrationshintergrund, Jugendliche und Angehörige der unteren Einkommensschichten (vgl. Arlanch 2011; Klöti/Drilling 2014). Dadurch besteht die Gefahr, dass nur selektive Interessen in den Aushandlungsprozess eingebracht werden (vgl. Arlanch 2011). Unter Umständen droht der Matthäuseffekt („wer hat, dem wird gegeben“), wenn sich sozioökonomisch starke Personen besonders für ihre Belange einsetzen, während die Interessen (ressourcen-)schwächerer unterrepräsentiert bleiben (vgl. Kollack 2016).

verlässigkeit und Planbarkeit als ein wichtiger Aspekt des neuen Systems herausgearbeitet. In der Diskussion mit Seniorinnen und Senioren zeigte sich, dass für viele der Umgang mit dem Smartphone bereits zum Alltag geworden, die Bestellung des Busses per App jedoch trotzdem teilweise eine Zugangsbarriere darstellt.

Ganz anders argumentierten Personen, die regelmäßig den ÖPNV – darunter vor allem Schülerinnen und Schüler sowie Berufspendler – oder den Pkw nutzen. Für sie macht der Aspekt der Flexibilität und der spontanen Bestellmöglichkeit das Bussystem attraktiv. Das gilt sowohl als Zubringer zur S-Bahn nach Stuttgart als auch für Freizeitfahrten. Für den Besuch einer Gaststätte oder einer Abendveranstaltung würden sie beispielsweise den flexiblen Bus nutzen. Eltern von Kindern stellten sich vor, dass der Bus ihnen Hol- und Bringfahrten (z. B. zum Sportverein oder zur Musikschule) abnehmen könnte. Vor allem die Gruppe der Pkw-Nutzenden hat bezüglich Flexibilität und Komfort hohe Anforderungen an den Bus. Offensichtlich vergleicht diese Nutzergruppe die Fahrt mit dem Bus mit der Fahrt mit dem eigenen Pkw.

Genügend Platz und Ruhe stellten sich als wesentliche Anforderungen dieser Gruppe heraus.

Ausgehend von den identifizierten Nutzeranforderungen arbeiteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Fachdisziplinen, Bürgerinnen und Bürger sowie Praxisakteure (Kommune, VVS, Busbetreiber, Busfahrer) in den Co-Creation-Workshops (vgl. Infobox II) kontinuierlich gemeinsam an dem Buskonzept. Der Wunsch der älteren Personen nach einer Bestellmöglichkeit ohne App führte beispielsweise dazu, dass die Möglichkeit, den Bus über eine Telefonzentrale sowie vor Ort in Cafés oder Restaurants zu buchen, in das System aufgenommen wurde. Ein weiterer zentraler Punkt, den die Bürgerinnen und Bürger Schorndorfs stark beeinflussten, waren die Betriebszeiten des flexiblen Bussystems. Da vor allem die spontane Nutzung des Busses für Freizeit Zwecke oder das Fahren zu bisher durch den ÖPNV nur schwach abgedeckte Randzeiten (nachts, sonntags) von der Bürgerschaft als Gewinn und Mehrwert gesehen wurde, entschied sich das Projektteam für die Erprobung des Systems am Wochenende.

Erprobung des bedarfsgerechten Bussystems – Ergebnisse der Evaluierung des Pilotbetriebs

Die Erprobung des Systems unter Realbedingungen erfolgte durch eine engmaschige wissenschaftliche Begleitung. Das Projektteam befragte die Fahrgäste zu zwei Zeitpunkten während des Testbetriebs zu ihrem Nutzungsverhalten, ihren Erfahrungen und ihrer Zufriedenheit. Die Antworten verdeutlichen, dass das Alter und das gewählte Buchungsmedium stark zusammenhängen. Lediglich 27 Prozent der Personen über 65 Jahre buchten den Bus per App, wohingegen rund 85 Prozent der „Digital Natives“ (nach 1998 Geborene) via App buchten (vgl. Abb. 5). Ebenso lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem Alter und der Zufriedenheit mit dem System feststellen. Vor allem jüngere Personen bewerteten das neue Angebot positiv (vgl. Abb. 6).

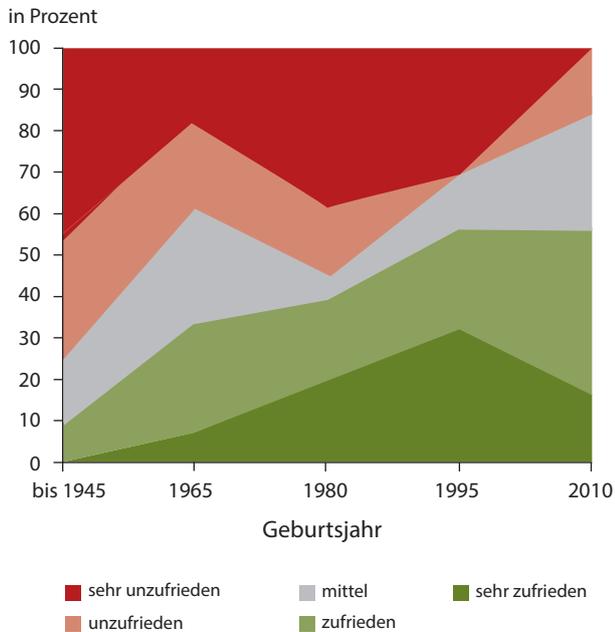
Neben der quantitativen Befragung wurden elf Testnutzerinnen und Testnutzer während der Pilotphase intensiv wissenschaftlich begleitet und zu drei Zeitpunkten zwischen März und Dezember 2018 interviewt. In den Gesprächen

wurden Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten des Systems identifiziert sowie das Nutzungsverhalten der Fahrgäste in den Blick genommen. Deutlich wurde, dass das Aufbrechen von über Jahrzehnte etablierten Routinen nicht von heute auf morgen gelingt, sondern Zeit und Vertrauen benötigt.

Eine 80-jährige Schorndorferin hat dieses Vertrauen in das Projektvorhaben im Laufe der Zeit gewonnen. Sie beschreibt die Veränderung als Herausforderung, aber auch als Lernprozess: „Ich habe am Anfang gedacht, ich pack das mit dem System nicht. Dann war meine Idee, du versuchst es mal [...]. Man muss im Alter nicht stehenbleiben. Ich muss auch für mich etwas tun, um voranzukommen, dazu muss man manchmal was Neues wagen. Und jetzt bin ich freier, ich kann fahren, wann ich will, ich bin am Wochenende viel beweglicher geworden“ (07/2018).

5

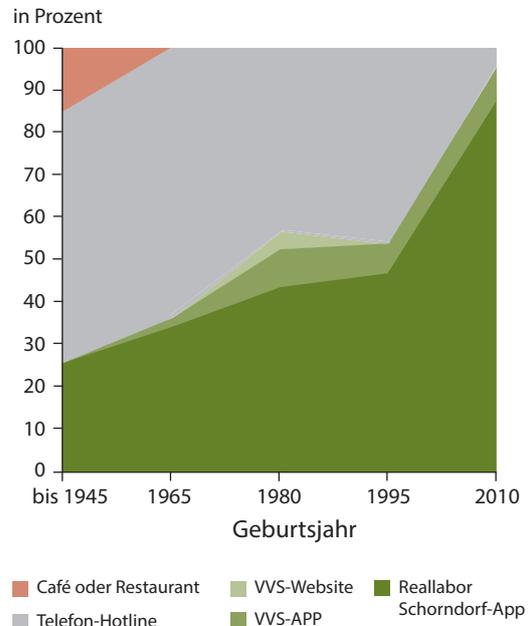
Bewertung des Systems nach Altersklassen (n=136)



Quelle: DLR, Mai 2018

6

Buchungswege nach Altersklassen (n=113)



Quelle: DLR, Mai 2018

Sowohl die Ergebnisse der quantitativen Befragungen als auch der Interviews mit den Testnutzerinnen und Testnutzern zeigen, dass Personen, die in irgendeiner Form an der Entwicklung und Erprobung des Bussystems partizipiert haben, das System positiver als Nicht-Partizipierende bewerten. Ein Testnutzer beschrieb die Vorteile des neuen Systems im direkten Zusammenhang mit seiner Mitgestaltungsmöglichkeit im Projekt: „Das Positive ist die Flexibilität, dass es tatsächlich schneller geht. Ich finde es sehr positiv, dass

ich Teil eines Reallabors bin und bei zukunftsweisenden Verkehrsformen mitwirken kann“ (06/2018).

Die im Reallabor Schorndorf gemachten Erfahrungen zeigen, dass das Involviert-Sein die Bewertung und Akzeptanz beeinflusst. Diese Erkenntnisse sollten Stadt- und Verkehrsplanung dazu ermutigen, dem Aspekt der frühzeitigen und kontinuierlichen Partizipation der Bevölkerung (siehe auch VDI 2015) noch mehr Bedeutung zu schenken.

Fazit und Ausblick

Im Spannungsfeld aktueller Herausforderungen an die Lebensqualität in Städten und Gemeinden wird die Entwicklung ökologisch nachhaltiger und bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte zunehmend wichtig. Das Beispiel des Projektes in Schorndorf zur Flexibilisierung des ÖPNV-Angebotes in einem kleinstädtischen Umfeld verdeutlicht, wie in einem Reallabor Wissenschaft und Zivilgesellschaft zusammenarbeiten können. Diese Zusammenarbeit birgt die Chance,

unterschiedliche Wissensbestände zusammenzuführen und Lösungen ausgehend von lebensweltlichen und alltagsrelevanten Problemen vor Ort zu entwickeln. Durch das Anstoßen und die Initiierung eines soziotechnischen Veränderungsprozesses entsteht das Potenzial für gesellschaftlichen Fortschritt und eine nachhaltige Transformation von Gesellschaft und Umwelt. Gleichzeitig stellt dies hohe Anforderungen an alle Beteiligten. Allein das Finden einer „gemeinsame

Sprache“ innerhalb des heterogenen Projektteams darf nicht unterschätzt werden. Dies macht es notwendig, neue Methoden(-kombinationen) und vor allem Methoden zum Transfer und zur Zusammenführung von Wissen zu entwickeln und anzuwenden. Die im vorgestellten Projekt durchgeführten Co-Creation-Workshops haben sich für die Zusammenführung ganz unterschiedlicher Wissensbestände und Kompetenzen als sehr wertvoll erwiesen, verlangen jedoch spezifische methodische Kompetenzen vom Projektteam.

Eine der größten Herausforderungen ist das Abwägen und Priorisieren von Themen und Entscheidungen. Eine Kommune kann durchaus ein anderes Interesse verfolgen als beispielsweise die Wissenschaftspartner. Für die Kommune ist ein fehlerfrei funktionierendes System ein Erfolg, wohingegen für die Wissenschaft der Aushandlungsprozess zwischen den Beteiligten innerhalb des Entwicklungsprozesses oder auch die Analyse von Hemmnissen oder Prozessen des Scheiterns im Entwicklungsprozess ein spannendes Ergebnis ist. Vor diesem Hintergrund empfiehlt es sich vor der Initiierung eines Reallabors die gemeinsamen Ziele und vor allem „den Weg dorthin“ möglichst genau zu definieren.

Ebenso stellt die Priorisierung der unterschiedlichen oder sogar gegensätzlichen Anforderungen der Nutzergruppen eine Herausforderung dar. Hier gilt es frühzeitig zu entscheiden, ob ein spezifisches Produkt für eine bestimmte Nutzergruppe oder aber für eine heterogene Nutzerschaft entwickelt werden soll. Bei Letzterem geht es nach der Exploration der unterschiedlichen Perspektiven und Präferenzen darum, diese auszuloten und Kompromisse zu finden. So viel ist sicher: Allen Anforderungen gleichzeitig kann man nicht gerecht werden. Die nutzergruppenspezifische Analyse und Ansprache, wie es auch der FGSV (2018) zum Mobilitätsmanagement vorsieht und empfiehlt, erweist sich nichtsdestotrotz als zielführend, da auf diesem Wege ein Verständnis und eine tiefergehende Analyse der unterschiedlichen Perspektiven und adressatengerechte Ansprache gelingen kann.

Da eines der Hauptanliegen von Reallaboren – als Format transformativer Forschung – das Anstoßen und Beobachten von Transformationsprozessen ist, gilt es, vor Projektbeginn intensiv zu erörtern, wieviel Zeit tatsächlich benötigt wird. Zum einen ist mit dem beschriebenen Reallabor-Setting ein hoher zeitlicher Aufwand verbunden, weswegen die Zeitbudgetplanung klassischer und stärker planbarer Forschungsprojekte hier nicht greift. Zum anderen zeigen die Erfahrungen im Reallabor Schorndorf, dass sich innerhalb des neunmonatigen Pilotbetriebs zwar sehr viel über die Mobilitätsroutinen und Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer lernen ließ. Ein solcher Zeitraum reicht jedoch nicht aus, um eine technische Innovation komplett zu etablieren und das Nutzungsverhalten grundsätzlich zu ändern. Routinen werden nicht von heute auf morgen verändert. Es benötigt Zeit, um langfristige Transformationsprozesse zu erkennen und abzubilden. Lediglich Langzeitstudien könnten diese Veränderungsprozesse tatsächlich empirisch fundiert messen. Die meist auf einen begrenzten Zeitraum angelegten Forschungsprojekte und entsprechende Förderinstrumente bieten nur wenig Spielraum dafür. Daher gilt es, über neue Formate und Formen transdisziplinären Arbeitens zu diskutieren und entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen.

Busfahren „on demand“ kann durchaus als ein Baustein eines zukunftsgerichteten Mobilitätsmanagements in weniger dicht besiedelten Gebieten erachtet werden. Ein On-demand-Bus kann in kleinen Gemeinden oder Stadtrandlagen größerer Städte vor allem in nachfrageschwächeren Zeiten den häufig als unzureichend erachteten ÖPNV attraktiver gestalten und in größeren Städten als Ergänzung sowie als Zubringer zum existierenden ÖPNV dienen. Damit würde der öffentliche Nahverkehr eine deutliche Stärkung bei der Bedienung in die Fläche erfahren, an Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit gewinnen und insgesamt attraktiver werden. Dies wäre ein wesentlicher Beitrag, um mehr nachhaltige Mobilität möglich zu machen.

Literatur

- Ahrens, Gerd-Axel**, 2015: Sonderauswertung zum Forschungsprojekt, Mobilität in Städten – SrV 2013. Dresden.
- Arlanch, Stefan**, 2011: BürgerInnenrat: Leitbildprozesse in der Perspektive von Gemeinwesenarbeit und Governance. Schriftenreihe des europäischen Masterstudiengangs Gemeinwesenentwicklung, Quartiermanagement und Lokale Ökonomie an der Hochschule München (Hrsg.). Neu-Ulm.
- Arndt, Wulf-Holger**, 2016: Stadtverkehr der Zukunft. Neue Entwicklungen, innovative Mobilitätsdienstleistungen und deren Relevanz für die städtische Planung. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) (Hrsg.): Difu-Berichte 3+4/2016: 23.
- Becker, Egon; Jahn, Thomas**, 2000: Sozial-ökologische Transformationen. Theoretische und methodische Probleme transdisziplinärer Nachhaltigkeitsforschung. In: Brand, Karl-Werner (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität. Berlin: 67–84.
- Bergmann, Matthias; Jahn, Thomas; Knobloch, Tobias; Krohn, Wolfgang; Pohl, Christian; Schramm, Engelbert**, 2010: Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Frankfurt am Main.
- Biedermann, Nicole**, 2018: Physikalische Forschung für rentable On Demand-Mobilität im ländlichen Raum. In: Rödl & Partner GmbH (Hrsg.): Kompass Mobilität Ausgabe 07/2018.
- Blätzel-Mink, Birgit; Kastenholz, Hans; Schneider, Melanie; Spurk, Astrid**, 2003: Nachhaltigkeit und Transdisziplinarität. Ideal und Wirklichkeit. Arbeitsbericht Nr. 229 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- Blühdorn, Ingolfur**, 2013: Simulative Demokratie. Neue Politik nach der postdemokratischen Wende. Berlin.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur**, 2018: Zusammengefasster Regionalstatistischer Raumtyp (RegioStaR 7). Zugriff: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html> [abgerufen am 07.01.2019].
- Bonn, Aletta et al.**, 2016: Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Leipzig, Berlin.
- Bremenbewegen.de**, 2017: Homepage. Zugriff: <http://bremenbewegen.de/> [abgerufen am 07.01.2019].
- Chen, Cynthia; Ma, Jingtao; Susilo, Yusak; Liu, Yu; Wang, Menglin**, 2016: The promises of big data and small data for travel behavior (aka human mobility) analysis. In: Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 68: 285–299.
- Chester, Mikhail V.**, 2015: Can Disruptive Technologies, On-Demand Mobility, and Biofuels Improve Transportation Environmental Sustainability? A Review of Recent Research. In: Curr Sustainable Renewable Energy Rep 2: 63–65.
- Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta**, 2018: Reallabore als Quelle für die Methodik transdisziplinären und transformativen Forschens eine Einführung. In: Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung: 9–35. Wiesbaden. Springer VS.
- Deutsche Bahn AG**, 2018: Individuelle Mobilität ohne eigenes Auto – egal wann, egal wohin. Zugriff: <https://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/smartcity/ioki-1201518> [abgerufen am 07.01.2019].
- Docherty, Ian; Marsden, Greg; Anable, Jillian**, 2017: The governance of smart mobility. In: Transportation Research Part A.
- Dubielzig, Frank; Schaltegger, Stefan**, 2004: Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick. Lüneburg.
- EPOMM – European Platform on Mobility Management**, 2018: Mobilitätsmanagement: eine Definition. Zugriff: http://www.epomm.eu/docs/mmttools/MMDefinition/MMDefinition_DE.pdf [abgerufen am 07.01.2019].
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen**, 2018: Empfehlungen zur Anwendung von Mobilitätsmanagement – EAM. FGSV-Nr. 167. Köln.
- Finke, Peter**, 2014: Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien. München.
- Fraedrich, Eva**, 2018: How collective frames of orientation toward automobile practices provide hints for a future with autonomous vehicles Understanding automobile practices as prerequisite to understanding autonomous driving. A study based on qualitative group discussions. In: Applied Mobilities.
- Fraedrich, Eva; Lenz, Barbara**, 2014: Automated Driving – Individual and Societal Aspects. In: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2416 (2): 64–72.
- Gebhardt, Laura; Klemme, Marian; Wiegandt, Claus-C.**, 2014: Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in Zeiten der Digitalmoderne - drei Thesen. disP - The Planning Review 50 (3): 11–120.
- Hirsch Hadorn, Gertrude; Hoffmann-Riem, Holger; Biber-Klemm, Susette; Grossenbacher-Mansuy, Walter; Joye, Dominique; Pohl, Christian; Wiesmann, Urs; Zemp, Elisabeth**, 2008: Handbook of Transdisciplinary Research. Heidelberg.
- Infas, DLR, IVT**, 2018: Mobilität in Deutschland 2017 – Kurzreport; im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Projektnummer 70.904/15); Bonn und Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de.
- Jahn, Thomas; Keil, Florian**, 2016: Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. In: GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 4/6: 247–252.
- Klein, Julie Thompson**, 2010: A taxonomy of interdisciplinarity. In: Frodeman, Robert; Klein, Julie Thompson; Mitcham, Carl (Hrsg.), 2010: The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. Oxford: 15–30.
- Klöti, Tanja; Drilling, Matthias**, 2014: „Warum eigentlich Partizipation?“ Sozialwissenschaftliche Analyse aktueller Partizipationsverständnisse in der Planung, Gestaltung und Nutzung öffentlicher Räume. Forschungsbericht zum ZORA-Projekt „Mitwirkung in der Gestaltung und Nutzung öffentlicher Räume“. Basel.
- Klötzke, Matthias; Fraedrich, Eva; Gebhardt, Laura; Sippel, Tim; Ulmer, Frank**, 2016: With public participation to a stopless and timetableless urban quarter bus in the Real-world lab Schorndorf. IST – International Sustainability Transitions Conference 2016, 06.-09.09.2016, Wuppertal.

- Klötzke**, Matthias; Brost, Mascha; Fraedrich, Eva; Gebhardt, Laura; Karnahl, Katharina; Kopp, Gerhard; König, Alexandra; Ademeit, Anna-Maria; Müller, Alexander; Sippel, Tim; Ulmer, Frank, 2018: Reallabor Schorndorf. Bürgernahe Entwicklung eines haltestellenlosen Quartiersbussystems. In: *Mobilität und digitale Transformation*. Duisburg: 295–309.
- Kolleck**, Alma, 2016: Online mitbestimmen? Perspektiven und Herausforderungen internetbasierter Partizipationsverfahren. eNewsletter Netzwerk Bürgerbeteiligung 04/2016 vom 12.12.2016.
- Kollosche**, Ingo; Schwedes, Oliver, 2016: Mobilität im Wandel. Transformationen und Entwicklungen im Personenverkehr. *WiSo Diskurs* 14/2016. Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Mahr**, Dominik, 2014: Citizen Science. Partizipative Wissenschaft im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert, Wissenschafts- und Technikforschung Band 12, Baden-Baden.
- Martin**, Debbie H., 2012: Two-eyed seeing: a framework for understanding indigenous and non-indigenous approaches to indigenous health research. *The Canadian journal of nursing research* 44 (2): 20–42.
- Mayas**, Cindy; Hörold, Stephan; Krömker, Heidi, 2012: Meeting the Challenges of Individual Passenger Information with Personas. In: Stantin, Neville A. (Hrsg.): *Advances in Human Aspects of Road and Rail Transportation*. Boca Raton: 822–831.
- Merkel**, Wolfgang, 2016: Krise der Demokratie? Anmerkungen zu einem schwierigen Begriff. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 40–42: 4–11.
- Michelsen**, Danny; Walter, Franz, 2013: *Unpolitische Demokratie. Zur Krise der Repräsentation*. Berlin.
- Nexthamburg.de**, 2017: Homepage. Zugriff: <http://www.nexthamburg.de/> [abgerufen am 07.01.2019].
- Nicolescu**, Basarab, 2010: Methodology of transdisciplinarity – Levels of reality, logic of the included middle and complexity. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science* 2010 1 (1): 19–38.
- Parodi**, Oliver; Beecroft, Richard; Albiez, Marius; Quint, Alexandra; Seebacher, Andreas; Tamm, Kaidi; Waitz, Colette, 2016: Von „Aktionsforschung“ bis „Zielkonflikte“. *Schlüsselbegriffe der Reallaborforschung. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 25 (3): 9–18.
- Pohl**, Christian; Hirsch Hadorn, Gertrude, 2007: *Principles for Designing Transdisciplinary Research – proposed by the Swiss Academies of Arts and Sciences*. München.
- Pohl**, Christian; Hirsch Hadorn, Gertrude, 2006: *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung – Ein Beitrag des td-net*. München.
- Pöllänen**, Markus; Nykänen, Lasse, 2014: Automated driving and the key megatrends of future. Conference Paper in the Proceedings of the 10th ITS European Congress. 16.–19.06.2014. Helsinki, Finland.
- Pruitt**, John; Adlin, Tamara, 2006: *The persona lifecycle: Keeping people in mind throughout product design*. San Francisco.
- Repko**, Allen F., 2012: Integrating theory-based insights on the causes of suicide terrorism. In: Repko, Allen F.; Newell, William H.; Szostak, Rick (Hrsg.): *Case studies in interdisciplinary research*. California: 125–157.
- Røe**, Per Gunnar, 2000: Qualitative research on intra-urban travel: an alternative approach. In: *Journal of Transport Geography* 8: 99–106.
- Schäpke**, Niko; Stelzer, Franziska; Bergmann, Matthias; Singer-Brodowski, Mandy; Wanner, Matthias; Caniglia, Guido; Lang, Daniel J., 2017: Reallabore im Kontext transformativer Forschung. *IETSR Discussion papers in Transdisciplinary Sustainability Research* 1/2017.
- Schneidewind**, Uwe, 2014: Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: *PND online*, III/2014, S. 1-7. Zugriff: http://www.planung-neu-denken.de/images/stories/pnd/dokumente/3_2014/schneidewind.pdf [abgerufen am 07.01.2019].
- Siebel**, Thomas, 2018: Hamburg erprobt neue Mobilitätskonzepte. Springer Professional Onlineartikel vom 09.05.2018.
- Stadtverwaltung Schorndorf**, 2018: *Die Stadt. Stadtporträt. Zahlen und Fakten*.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg**, 2016: *Bevölkerung nach Altersgruppen und Geschlecht, Auswertung für die Stadt Schorndorf*.
- Vallée**, Dirk; Schnettler, Armin; Kampker, Achim, 2013: *Infrastruktur*. In: Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (Hrsg.): *Elektromobilität: Grundlagen einer Zukunftstechnologie*. Heidelberg: 59–102.
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure**, 2015: *VDI 7000. Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten*. Düsseldorf.
- Watson**, Matt, 2012: How theories of practice inform transition to a decarbonised transport system. In: *Journal of Transport Geography*, 24: 488–496.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen** (Hrsg.), 2011: *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten*. Berlin.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen**, 2014: *Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. Sondergutachten*. Berlin.
- Wilde**, Mathias, 2014: „Ach, da fahr ich ganz spontan.“ *Mobilität im Alltag älterer Menschen auf dem Land*. In: *Raumforschung und Raumordnung* (72): 371–384.
- Wilde**, Mathias; Klinger, Thomas, 2017: *Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis*. In: Wilde, Mathias; Gather, Matthias; Neiberger, Cordula; Scheiner, Joachim (Hrsg.): *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven*. Wiesbaden.
- Zmud**, Johanna P.; Sener, Ipek N., 2017: Towards an understanding of the travel behavior impact of autonomous vehicle. In: *Transportation Research Procedia*, 25: 2500–2519.