

MOBILITY Impacts

02.2021

ISBN 978-3-96892-106-8 | EURO 24,90

DAS
MAGAZIN

AUTONOMES FAHREN – PROJEKTE, VISIONEN, RECHTSRAHMEN

ON-DEMAND-VERKEHRE: EIN MARKT IN BEWEGUNG

METAVERSUM: ENDE DER MOBILITÄT?

Jetzt 25%
Kongressrabatt
sichern!

www.dvz.de/dlk21

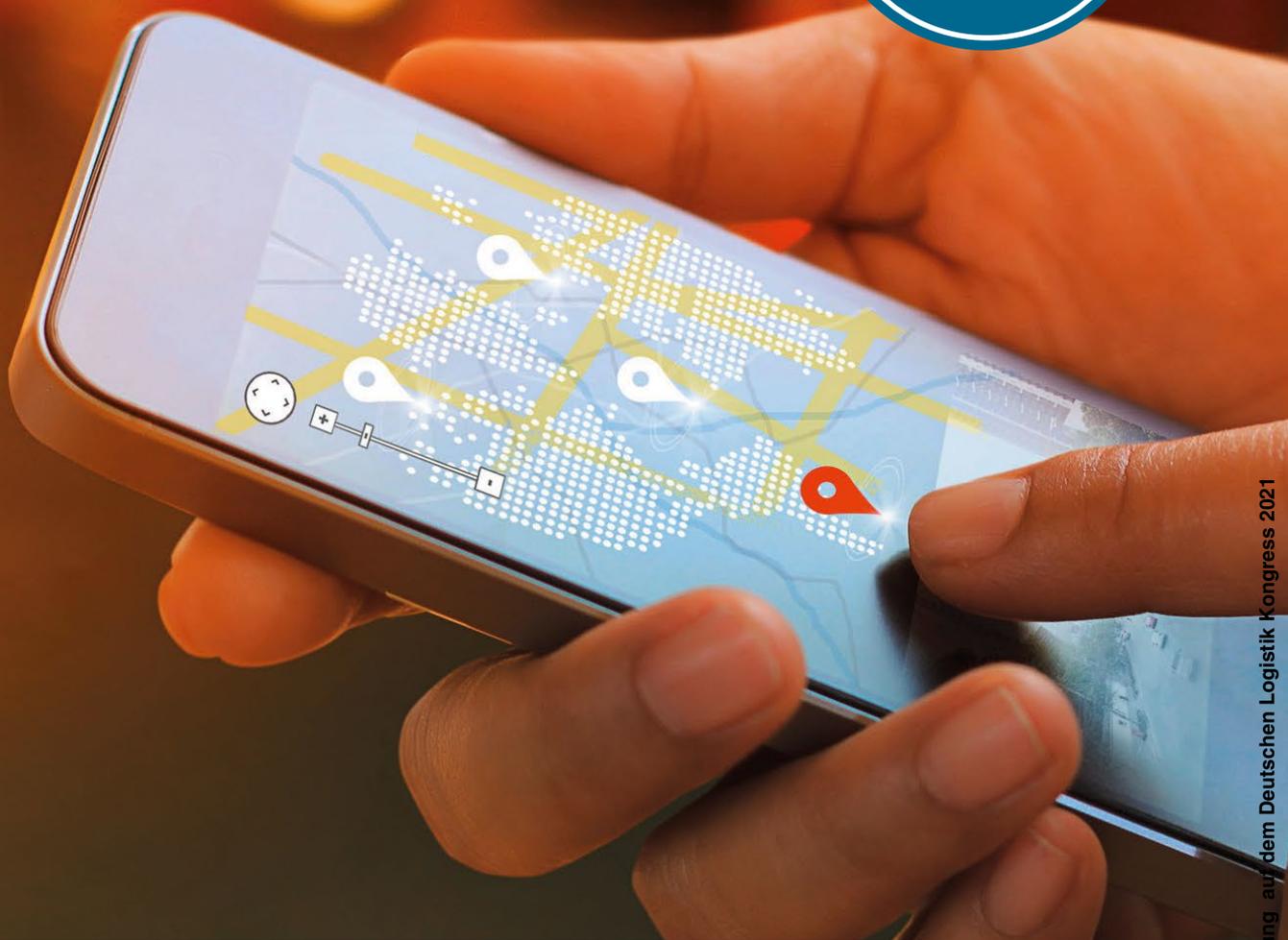


DVV Media Group

Schwerpunkt Energie

Exklusiv: Digitalisierung, Mobilitätsangebote und moderne Bezahlssysteme

Jetzt
testen!



www.eid-aktuell.de/neue-mobilitaet

EiD Energie
Informationsdienst

EDITORIAL.



Liebe Leserinnen und Leser,

die Mobilität unterliegt einem ständigen Wandel, das merken wir nicht erst seit Corona. Die Bedürfnisse der Menschen wandeln sich. Mobilität bedeutete immer auch Teilhabe. Teilhabe am Arbeitsmarkt, Teilhabe am sozialen und kulturellen Leben. Die Pandemie hat dieses Gefüge auf den Kopf gestellt und viele Bereiche haben das Internet als Ort der alternativen „Begegnung“ entdeckt und getestet. Der Mensch an sich ist aber ein soziales Wesen, und so drängten wir alle im Sommer nach draußen und in das Miteinander – live und in Farbe. Doch etwas bleibt zurück. Das Wissen, dass es manche Wege gibt, die mehr Lebenszeit fressen als Lebensenergie zu schenken. Und wir alle möchten weniger von diesen Wegen machen müssen. Dort setzt auch die Idee des Metaversums an. Man kann es als die Zusammenführung von virtuellen Welten zu einer digitalen Realität, die immer enger mit der „echten“ Welt verknüpft wird, beschreiben. Doch was macht es mit der Mobilität im Ganzen, wenn wir uns immer weniger von A nach B bewegen müssen? Einen interessanten Einblick in die Thematik erhalten Sie ab Seite 52.

Fahrzeuge, die sich ganz ohne Fahrer im öffentlichen Verkehr bewegen, Hindernissen ausweichen und Menschen transportieren, waren vor nicht allzu langer Zeit noch eine kühne Vision. Mittlerweile erobern immer mehr dieser kleinen Shuttle-Busse den Stra-

ßenraum in der Stadt und auf dem Land, erheben Daten und sammeln Erfahrungen. Wir stellen Ihnen ab Seite 6 einige besonders interessante der mittlerweile über 40 Projekte vor.

Viel tut sich auch im On-Demand-Verkehr. Wir haben mit Bruno Ginnuth über die Gründe für die Neuausrichtung des Geschäftsmodells von CleverShuttle auf B2G und die Rolle von On-Demand-Verkehren im ÖPNV-Gesamtangebot gesprochen. Außerdem zieht Münster Bilanz nach einem Jahr Bedarfsverkehr mit LOOPmünster.

Zu diesen und weiteren Themen finden Sie auf den folgenden Seiten interessante Fachbeiträge. Ich wünsche Ihnen eine spannende und kurzweilige Lektüre der zweiten Ausgabe von Mobility Impacts.

Ihre

Aline Jehl
Redaktionsleitung Mobility Impacts

INHALT.



6 FAHRTZIEL REGELBETRIEB

Marion Frahm

10 AUF DER SUCHE NACH VERSTÄNDIGUNG

Interview mit Richard Göbel

12 RECHTLICHE ANFORDERUNGEN FÜR AUTOMATISIERTE FAHRZEUGE IM ON-DEMAND-VERKEHR

Jörg Niemann, Till Stegemann und Elias Eickelmann

16 DIE HERAUSFORDERUNGEN FÜR AUTONOME FAHRZEUGE VERSTEHEN

Interview mit Natalie Rodriguez

20 SCHWARMINTELLIGENZ

Marion Frahm

22 REALITÄT IM RECHNER

Interview mit Christian U. Haas

24 DIGITAL BEWEGT! INTELLIGENT. VERNETZT. MOBIL

Florian Eck

26 „2023 WERDEN WIR EINE ANDERE SICHT AUF ON-DEMAND-VERKEHRE HABEN“

Interview mit Bruno Ginnuth

Aufgrund der besseren Lesbarkeit wählen wir entweder die männliche oder weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung anderer Geschlechtsidentitäten.

Mobility Impacts 2/2021

ISBN Print: 978-3-96892-106-8

ISBN E-Book: 978-3-96892-107-5

31 LESSONS LEARNED: EIN JAHR LOOPMÜNSTER

Florian Adler

34 NUR HYPE ODER DOCH DER GAMECHANGER?

Michael Gross

37 STRASSENKAMPF UM DIE PLATTFORM-VORHERRSCHAFT

Ralf Deckers

40 DIE ZUKUNFT DER MOBILITÄT GEMEINSAM GESTALTEN

Albert Steiner und Maike Scherrer

42 ENDE DES DURCHWURSCHELNS

Florian Krummheuer

44 AUF DEM WEG NACH OBEN

Interview mit Manfred Hader und Stephan Baur

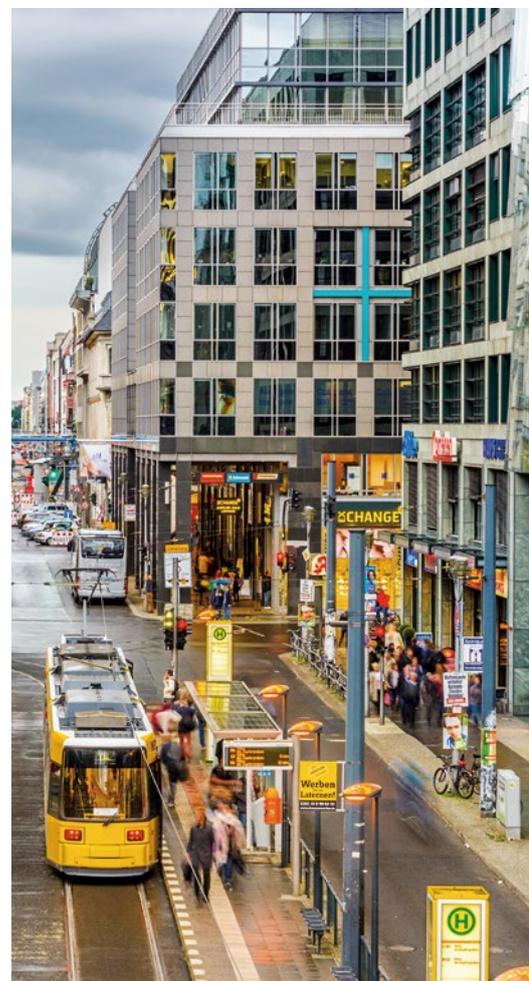
47 MAKING SPACES TO PLACES

Andreas Kossak

52 MOBILITÄT UND DAS METAVERSUM-ZEITALTER

Frank Muth

56 MOBILITÄTS-NEWS



IMPRESSUM

VERLAG UND HERAUSGEBER DVV Media Group GmbH,
Heidenkampsweg 73 – 79, 20097 Hamburg
Tel. +49 (0)40 237 14-100, Fax. +49 (0)40 237 14-236

VERLAGSLEITER Manuel Bosch

REDAKTIONSLEITUNG Aline Jehl – aline.jehl@dvvmedia.com

AUTOREN DIESER AUSGABE Florian Adler, Stephan Bauer, Manuel Bosch, Ralf Deckers, Florian Eck,
Elias Eickelmann, Marion Frahm, Bruno Ginnuth, Richard Göbel, Michael Gross, Christian U. Haas,
Manfred Hader, Aline Jehl, Andreas Kossak, Florian Krummheuer, Frank Muth, Jörg Niemann,
Natalie Rodriguez, Maike Scherrer, Till Stegemann, Albert Steiner

ANZEIGEN Silke Härtel (verantw.), Andrea Kött – andrea.koett@dvvmedia.com

DESIGN Ulrike Baumert MARKETING UND VERTRIEB Markus Kukuk

GESCHÄFTSFÜHRER Martin Weber

DRUCK Silber Druck oHG TITELBILD © SeanPavonePhoto – iStock

© 2021 DVV Media Group GmbH, Hamburg

Die Publikation, ihre Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung oder Verbreitung muss vom Verlag oder Herausgeber genehmigt werden. Dies gilt auch für die elektronische Verwertung wie die Übernahme in Datenbanken, Onlinemedien (Internet), Intranets oder sonstige elektronische Speichermedien. Eine Publikation der DVV Media Group

FAHRTZIEL REGELBETRIEB.

Von Marion Frahm

Sie heißen EMil, Vera, Anna, Busbee oder SOfia und sind im Auftrag der Forschung im öffentlichen Raum unterwegs. Nach den Erprobungen selbstfahrender Minibusse auf privatem Gelände werden sie unter die realen Anforderungen des Öffentlichen Personen Nahverkehrs (ÖPNV) gestellt. Die Shuttles fahren als Zubringer im Hub-to-Hub-Verkehr, bedienen die erste und letzte Meile, im ländlichen Raum, in der Stadt oder in einem Quartier. Im Realverkehr liefern sie weitere Erkenntnisse zu Technik und Betrieb, Fahrgastakzeptanz, Ridepooling, aber auch zu Wirtschaftlichkeit, Barrierefreiheit und zu Grundlagen für verkehrspolitische Entscheidungen.

Mehr als 40 autonome Shuttle-Bus-Projekte im ÖPNV verzeichnet der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) auf seiner Internetseite [1]. Einigen von ihnen wird das im Mai dieses Jahres von Bundestag und Bundesrat beschlossene Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes weiteren Forschungsspielraum bieten. Das neue Gesetz zum autonomen Fahren ermöglicht den fahrerlosen Betrieb der Fahrzeuge und, sobald vom Bundespräsidenten ratifiziert und von der EU-Kommission notifiziert, bietet es zudem Rechtssicherheit für den Regelbetrieb.

EVA-Shuttle

Eine Betriebsverlängerung durch zusätzliches Preisgeld in den Juli dieses Jahres hinein konnte sich das Projekt EVA-Shuttle [2] in Karlsruhe gönnen (Abb. 1). EVA steht für elektrisch, vernetzt, automatisiert und bezieht sich auf Ella, Vera und Anna, die Minibusse für den Stadtteil Weiherfeld-Dammerstock. Das Besondere an ihnen: Während die Basisfahrzeuge von EasyMile auf einer virtuellen Schiene operieren,



Abb. 1: Der EVA-Shuttle in Karlsruhe bewegt sich nicht auf einer virtuellen Schiene, sondern frei zwischen den Fahrbahnen.
Quelle: Paul Gärtner

bewegten sich die EVA-Shuttles frei zwischen den Fahrbahnen. Möglich wurde dies durch eine zusätzliche Ausstattung der Fahrzeuge mit dreidimensionalem LiDAR-Laser- und Radarscanning der Firma Bosch zur Selbstlokalisierung bis auf 10 cm. Zur Umgebungserkennung wurde eine hochdetaillierte Karte für den Stadtteil aus dem Projekt „Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg“ erstellt. „Diese ähnelt Google-Maps, ist aber sehr viel genauer“, erklärt Daniel Grimm, Projektleiter beim FZI Forschungszentrum Informatik, das die entsprechenden Algorithmen entwickelte. FZI ist Konsortialführer des aus fünf Partnern bestehenden Projektes. Die Karte beinhaltet Straßenkanten, Verkehrsregeln, Verkehrsschilder sowie rechte und linke Fahrbahngrenzen für beide Spuren. „Innerhalb dieser kann sich das Fahrzeug selbstständig den optimalen Weg um ein Hindernis bahnen und dabei auch die Gegenfahrbahn nutzen, wenn diese frei ist.“ Der Operator im Fahrzeug muss die Steuerung nicht übernehmen.

Fahrgäste konnten Ella, Vera und Anna über eine Smartphone-App der Deutsche Bahn-Tochter ioki rufen. Diese zeigte ihnen eine virtuelle Haltestelle an. Einen festen Fahrplan gab es nicht. Die Fahrgastwünsche liefen auf dem Server von ioki zusammen und wurden dort für ein Ridepooling mit möglichst geringen Wartezeiten optimiert. Zur Wahrung der Cyber Security kommunizierte das Fahrzeug über einen gesonderten PC mit der ioki-Zentrale, der nur für das Routenmanagement zuständig gewesen ist.

Die Verlängerung des Shuttlebetriebs über das Projektende 30. Juni 2021 hinaus auf die besonders frequentierten Wochenenden war bereits eine Reaktion auf die positive Resonanz der Bürger im Projektgebiet. Genaue Ergebnisse soll die Auswertung der Nutzerakzeptanzforschung von ioki liefern. Bei ihr fließen auch die Bewertungen der übrigen Autofahrer ein, die, so Grimm, über die Geschwindigkeit der Shuttles von 12,5 km/h in kleineren Gassen nicht nur erfreut waren. In den Durchgangsstraßen waren die Shuttles mit 20 km/h unterwegs. Das Projektgebiet ist durchgehend 30er-Zone.

NAF-Bus

Ende September ging in Schleswig-Holstein das Projekt NAF-Bus (Nachfragegesteuerter-Autonom-Fahrender-Bus) [3] nach der dritten Phase zu Ende. Zwei autonome Shuttles der Marke EasyMile und Navya wurden seit 2018 in verschiedenen Umgebungen getestet. Aufgrund technischer Konstruktionsprobleme des Prototypen des dritten Herstellers, Hanseatische Fahrzeug Manufaktur (HFM), verzögerte sich die Inbetriebnahme eines dritten Shuttles. Im September fuhr NAF-Bus 3 dann zwischen Lehe und Lunden. Eine Verbindung, die der ÖPNV bis dahin nicht abdeckte.

Die zehn Partner des Forschungsprojekts widmeten sich den Voraussetzungen für autonomen, elektrischen „ÖPNV On Demand“, der Ak-



Abb. 2: Erstmals in Schleswig-Holstein auf öffentlichen Straßen unterwegs: Der NAF-Bus verband in Keitum den Parkplatz mit dem Ortskern.

Quelle: EurA

zeptanz und dem Nutzerverhalten. So wurden u.a. rechtliche und sicherheitstechnische Aspekte untersucht, Energiemanagement-Analysen erstellt und Fragebögen von Fahrgästen ausgewertet.

Projektphase 1

Im Sommer 2018 startete EMil, der achtsitzige Kleinbus von Easy-Mile, auf dem Gelände des GreenTEC Campus in Enge-Sande. Dort wurden verschiedene Szenarien durchgespielt und eine teilweise On-Demand-Funktion mit der im Projekt entwickelten App erprobt. Seit Oktober 2020 ist EMil auf dem Campus im vollautonomen Fahrbetrieb ohne Fahrzeugbegleiter unterwegs. Ein Fahrzeugführer überwacht ihn per Monitor in einem Leitstand – in Deutschland war dies Premiere.

Projektphase 2

Die Sylter Verkehrsgesellschaft brachte im Mai 2019 den AutoNom des französischen Herstellers Navya auf öffentliche Straßen – erstmalig in Schleswig-Holstein und das zweite Mal bundesweit. Auf einer festen Route von etwa 3 km beförderte AutoNom Touristen und Bewohner vom Parkplatz am Ortsrand von Keitum in den Ortskern (Abb. 2).

Projektphase 3

Nach Verlängerung des Förderzeitraums nahm der bereits straßenzugelassene Busbee von HFM mit 25 km/h den Pendelverkehr zwischen Lunden und Lehe für den Betreiber Autokraft GmbH auf. Da die Streckeneinmessung fehlte, startete Busbee, anders als geplant, im manuellen Betrieb mit dem Ziel Daten zu Reichweite, Bedienung und Fahrerlebnis zu generieren.

Bereits die beiden ersten im Projekt getesteten Busse verzeichneten überwiegend positive Resonanz und viele weiterführende Forschungsergebnisse.

Für die Befragten im Shuttle in Keitum [4] spielte die Geschwindigkeit keine Rolle. „Die Resonanz der Mitfahrenden war extrem positiv. Viele empfanden sogar eine gewisse Entschleunigung“, berichtet Ralph Hirschberg, Gesamtprojektleiter NAF-Bus von der EurA AG. Skepsis gegenüber dem Fahrzeug oder Sicherheitsbedenken gab es so gut wie nicht. Die motorisierten Verkehrsteilnehmer bewerteten die Geschwindigkeitsbegrenzung des AutoNom kritisch: In den bereits im ganzen Ort vorhandenen 30er-Zonen empfanden sie den mit 18 km/h fahrenden Bus eher als Verkehrshindernis.

RABus

Im Projekt „RABus“ – Reallabor für den Automatisierten Busbetrieb im ÖPNV in der Stadt und auf dem Land“ [5] in Mannheim und Friedrichshafen geht es um den Betrieb und das Mitschwimmen von autonomen Shuttles im Mischverkehr. Einen hohen Stellenwert nimmt die Frage nach der Wirtschaftlichkeit ein. In Friedrichshafen sollen zwei automatisierte elektrifizierte Busse auf festen Routen zuerst im innerstädtischen Bereich, anschließend auch im Überlandbetrieb (40 bzw. 60 km/h) in den fließenden Verkehr integriert werden. Im Stadtteil Franklin, dem ehemals größten Wohngebiet der US-Armee in Mannheim, ist geplant, dass bei Projektende 2023 zwei autonom fahrende E-Busse das Quartier an die Straßenbahn anbinden. Die Randbedingungen werden derzeit geklärt, Infrastrukturvorkehrungen getroffen. In Mannheim entstehen Haltestellen, in Friedrichshafen wird geprüft, ob sich die existenten Haltestellen hinsichtlich ihrer Barrierefreiheit für den automatisierten Shuttle eignen.

Die Projekt-Busse der niederländischen Firma 2getthere arbeiten nicht mit einer Rampe für Rollstühle und Kinderwagen, sondern fahren nahe an die Haltestellen heran. Sie haben Platz für 22 Fahrgäste (8 Sitzplätze, 14 Stehplätze). Der Innenraum kann auch mit Raum für Rollstuhl oder



Abb. 3: Sofia fährt in Soest seit Juli 2021 auf einer Teststrecke im regulären Straßenverkehr. Forschungsgegenstand ist Inklusion. Quelle: Kreis Soest

Kinderwagen konfiguriert werden. Die Fahrzeuge lokalisieren sich über Magnetspots, die noch im Boden eingelassen werden müssen.

Als Ergänzung zum ÖPNV sollen der autonome Bus in Franklin und der automatisierte Bus in Friedrichshafen während Stoß- und Randzeiten fahren. „Mit dem Projekt wollen wir darstellen, wie sich der Betrieb wirtschaftlich bewerkstelligen lässt“, erläutert Projektleiterin Dr. Ulrike Weinrich vom Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS), einem der fünf Projektpartner. Wirtschaftlichkeit hänge entscheidend auch von den Vorgaben der Verwaltung ab. So ist eine der Fragen, ob bei Schnee und nachts autonomer Betrieb laufen darf oder eingerichtete Linien zusätzlich mit Ersatzbussen bedient werden müssen. „Wir spekulieren darauf, dass aus den Erkenntnissen Verwaltungsvorschriften abgeleitet werden, die die Regierungspräsidenten benötigen, um bestimmte Rahmenbedingungen zu ermöglichen“, so Weinrich.

In der Entwicklungsphase wird ermittelt, wie sich die Betriebsanläufe, z. B. Taktung und Ladezeiten, am besten gestalten lassen. Während des Betriebs soll herausgefunden werden, ob zwei Shuttles bei der Größe des Areals ausreichen. Dann werden die Fahrgäste auch gefragt, ob sie nach dem kostenfreien Test bereit wären, ein gewisses Entgelt für die Beförderung zu zahlen.

Die Option, den autonomen Bus On Demand einzusetzen, behalten die Projektpartner im Auge. „Das ist die Königsdisziplin, weil es die Attraktivität der Technik für Fahrten in Randzeiten und Randlagen immens steigert“, sagt Weinrich. Aber auch da müsse geprüft werden, wie sich der Einsatz bestmöglich, sicher und finanzierbar darstellen ließe.

Ride4All

Der Name ist Programm: Forschungsgegenstand des Projekts „Ride4All“ [6] in Soest ist Inklusion. Sieben Projektpartner gehen der Frage nach, welche Hard- und Software ein autonom fahrender Shuttle-Bus benötigt, damit ihn alle nutzen können. Seit dem 7. Juli diesen Jahres pendelt SOfia (Soest fährt inklusiv & autonom) dafür auf der Teststrecke vom Soester Busbahnhof zum LWL-Berufsbildungswerk (Abb. 3). Das Fahrzeug von EasyMile verfügt über eine elektronische Rampe und das für autonome Fahrzeuge gesetzlich vorgeschriebene Acoustic Vehicle Alerting System, AVAS. Während der Fahrt scannt es die Strecke über 40 m voraus und sorgt dafür, dass SOfia in einem Sicherheitsbereich von 3 m automatisch langsamer wird, wenn es etwas registriert. Kommt in einem Abstand von 1,5 m etwas auf das Fahrzeug zu, bremst AVAS vollständig ab.

SOfia bewegt sich mit 15 km/h im normalen Straßenverkehr, teils auf der Landesstraße, die von einer 50er- in eine 30er-Zone umgewandelt wurde, teils durch eine verkehrsberuhigte Zone.

Aufschluss über die Anforderungen an den barrierefreien Betrieb eines autonomen Busbetriebs sollen zwölf Workshops mit dem Berufsbildungswerk geben. Die wissenschaftliche Begleitforschung wertet Erkenntnisse von Gruppenfahrten mit verschiedenen inklusiven Gruppen aus, zu denen auch Rollstuhlfahrer, Blinde mit und ohne Begleithund sowie Menschen mit anderen Einschränkungen gehören. „Im Gespräch möchten wir herausfinden, was ihnen aufgefallen ist, was sie persönlich verbessern würden und was für sie nicht stimmig ist“, erläutert Hanna Schulte, Projektmanagerin von Ride4All.

Wie in den Bussen der Regionalverkehr Ruhr-Lippe GmbH sollen auch SOfia-Fahrgäste die Mobilitäts-App „mobil info“ nutzen können. Basierend auf dem von der Geomobile GmbH entwickelten barrierefreien Mobilitätsassistenten ivanto können Fahrgäste über das Smartphone beispielsweise ein Tür-finde-Signal auslösen, durch das sich die Tür ihres gewünschten Busses mit einem Geräusch meldet. Im Bus lässt sich über die App der Stopppknopf drücken.

Das Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS) konzentriert sich auf die Weiterentwicklung der Smartphone-App für Rollstuhlfahrer. Fährt das Fahrzeug autonom und es befindet sich kein Operator mehr an Bord, soll ein Smartphone in der Scheibe erkennen, dass sich an der Haltestelle ein Rollstuhl befindet und die Rampe herunterfahren.

„Wir sind die ersten weltweit, die eine Mobilitäts-App für barrierefreies Fahren in einen autonomen Bus integrieren wollen“, so Schulte. Projektende ist Dezember dieses Jahres.

SMO – Shuttle-Modellregion-Oberfranken

Zehn Projektpartner, fünf Teilprojekte, drei Strecken umfasst das Projekt „Shuttle-Modellregion-Oberfranken“ (SMO) [7]. Zur Modellregion gehören Kronach, Rehau und Hof. In Kronach befördern die fahrerlosen Shuttles des Herstellers Navya hauptsächlich Touristen. Der 3 km lange Rundkurs führt vom Bahnhof entlang der innerstädtischen Parkplätze durch die obere Stadt bis zur Festung Rosenberg – ohne festen Fahrplan, sondern angepasst an die aktuelle Nachfrage und Verkehrslage der Stadt. Wo sich das Fahrzeug befindet und wann es voraussichtlich eintrifft, zeigen den Wartenden Displays an den Haltestellen an.



Abb. 4: Der Navya-Shuttle in Hof ist Teil der „Shuttle-Modellregion-Oberfranken“. Weitere Orte sind Rehau und Kronach.

Quelle: Stadt Hof

In Hof verbinden die Shuttles im 40-Minuten-Takt als Mobilitätslösung der letzten Meile den Bahnhof mit der Innenstadt. Einen Teil ihrer Strecke fahren die Kleinbusse durch die Fußgängerzone der Altstadt (Abb. 4).

In Rehau erschließen sie ab Herbst 2021 jeden Mittwoch einen Rundkurs durch die Innenstadt. Im ersten Projektabschnitt ist das Fahrzeug ausschließlich für Mitarbeitende im Werkverkehr der Firma REHAU unterwegs, in der Innenstadt dann für alle Interessierten.

Eine in Hof errichtete Leitstelle soll die Shuttles künftig überwachen. Sendet ein Fahrzeug unregelmäßige Signale aus, soll diese Kontakt zum Operator in dem Shuttle oder zum Hersteller aufnehmen. Zudem soll die Leitstelle Daten aus dem Live-Betrieb sammeln und überprüfen. Auch die Hochschule Hof wird Informationen für ihr Forschungsfeld „Mensch-Maschine-Interaktion“ (siehe Interview mit Prof. Göbel, S. 10) aus der Leitstelle erhalten. Weitere Labordaten liefert ein in der Hochschule nachgebauter Demonstrator des Shuttles.

In der Leitstelle wird zudem erforscht, ob sich selbstfahrender Shuttle-Verkehr zentral überwachen lässt und wie viele Personen dafür erforderlich sind.

Ein Duplikat der Leitstelle Hof befindet sich in Kronach auf dem Gelände des Automobilzulieferers Valeo. „Dort sind wir schon einen Schritt weiter in der Fernsteuerung der automatisierten Shuttles“, erklärt Dr. Eugen Wige, Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung. Bei Valeo kann bereits die manuelle Steuerung per Joystick, die der Operator im Shuttle bei Störung übernehmen würde, aus der Ferne erfolgen. Die Abteilung von Wige beschäftigt sich unter anderem mit dem Thema Teleoperation. Die „Lernentwicklung“ der Fahrzeuge durch Methoden der Künstlichen Intelligenz ist Forschungsthema der Technischen Universität Chemnitz.

Corona-bedingt konnten die Shuttles im SMO-Projekt erst im Juni 2021 ihre Touren mit Fahrgästen aufnehmen. Bereits vier Wochen nach Fahrtantritt verzeichnete der automatisierte Kleinbus-Verkehr in Kronach und Hof schon rund 1000 Passagiere. Die Projektpartner rechnen mit einer Verlängerung der Projektlaufzeit bis Juni 2022. ●

Quellen

- [1] <https://www.vdv.de/liste-autonome-shuttle-bus-projekte.aspx>
- [2] <http://www.eva-shuttle.de/>
- [3] <https://www.naf-bus.de/>
- [4] <https://www.autonomesfahren-sh.net/news/Fahrgastbefragung> auf Sylt
- [5] <https://www.projekt-rabus.de/Startseite/>
- [6] <https://ride4all.nrw/>
- [7] <https://www.shuttle-modellregion-oberfranken.de/>



Marion Frahm

Freie Journalistin
Schwerpunkt Unternehmenskommunikation,
Stade
office@marionfrahm.de

AUF DER SUCHE NACH VERSTÄNDIGUNG.

Interview mit Richard Göbel

Ein selbstfahrendes Shuttle, in dem perspektivisch kein Fahrer mehr sitzt, muss sich nicht nur im Verkehr zurechtfinden. Es muss auch die Kommunikation mit den Passagieren und seinem Umfeld übernehmen. Mit diesem Thema beschäftigt sich das Institut für Informationssysteme (iisys), Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof im Teilprojekt „Mensch-Maschine-Kommunikation“ der Shuttle Modellregion Oberfranken.

Mobility Impacts: Was bedeutet es, wenn ein Shuttle die Kommunikation übernehmen muss?

Richard Göbel: Was normalerweise der Fahrer macht, muss zukünftig das Shuttle übernehmen. Fragen wie: „Fährt der Bus auch nach XY?“ oder „Wo muss ich aussteigen, wenn ich da und da hin will?“ beispielsweise. Es kann auch sein, dass der Bus erst losfahren darf, wenn alle Passagiere einen Sitzplatz gefunden haben wie bei unseren selbstfahrenden Shuttles. Naheliegender wäre, ein sprachverstehendes System einzubauen. In dem Umfeld mit den hohen Störgeräuschen ist dies jedoch eine unsichere Geschichte. Unterhalten sich mehrere in dem Bus parallel und einer spricht leise mit dem System, wäre es wahrscheinlich auch für einen Menschen schwierig, die Sprache aus dem Geräuschpegel zu extrahieren. Spracheingabe ist tatsächlich eine Herausforderung. Wir versuchen eine andere Lösung zu finden: Die Fahrgäste sollen mit Gesten über eine Stereokamera mit dem Fahrzeug kommunizieren.

Mobility Impacts: Wie erfahren Fahrgäste, dass dies möglich ist?

Göbel: In den Fahrzeugen befinden sich Bildschirme mit Informationen. Der linke Bildschirm bildet beispielsweise den genauen Fahrverlauf des Shuttles ab, der rechte gibt Auskünfte über dieses Shuttle. Auch wenn die Fahrgäste zunächst nicht interagieren, erhalten sie schon Informationen. Sie werden darauf hingewiesen, was sie mit diesem Shuttle machen können.

Mobility Impacts: Welche wäre beispielsweise so eine Geste?

Göbel: Um die Darstellung einer Information mit einer Schaltfläche auszulösen, lässt sich der Bildschirm mit der Hand steuern. Das Aus-



Professor Dr. Richard Göbel

wahlmenü wird ausgelöst und es erscheinen weitere Informationen, wenn die Hand eine gewisse Zeit lang auf einem Auswahlmenü verharrt. Das ist nicht wie bei einem Touchscreen. Es entspricht eher der Mausebewegung an einem Laptop oder an einem PC.

Mobility Impacts: Der Fahrgast befindet sich nicht immer direkt vor dem Bildschirm. Wie werden seine Gesten dennoch erkannt?

Göbel: Nicht alle Fahrgäste sitzen im gleichen Abstand zur Kamera, die ihre Aktivitäten aufnimmt. Dennoch sollen sie damit zurechtkommen. Daran arbeiten wir in meiner Forschungsgruppe. Eine andere Forschungsgruppe arbeitet mit einem Demonstrator, einem Laboraufbau, der dem Shuttle entspricht. Er bietet die Möglichkeit, Reaktionen der Anwender genauer zu untersuchen, zum Beispiel den Hautwiderstand zu messen und die Blickrichtung der Nutzer über Eye-Tracking-Systeme zu erfassen. Ab Oktober werden wir das System in diesem Demonstrator mit einer Nutzergruppe von etwa 30 Probanden testen.

Das soll uns Erkenntnisse liefern, ob die Anwender dieses Set-Up verstehen, ob sie wirklich eine Chance haben, mit dem System zu arbeiten. Wir rechnen damit, dass wir das System mindestens in einer, vielleicht auch in zwei oder drei Iterationen bearbeiten müssen.



Abb. 1: Im Demonstrator an der iisys werden Eye-Movements und Hautwiderstand erkannt.

Quelle aller Abb.: Hochschule Hof

Um in der knappen Zeit, die in dem Projekt bleibt, auch reale Erfahrungen zu sammeln, werden wir die Systeme parallel in den Bussen einbauen. Es macht einen Unterschied, ob wir sie in den Labors testen oder in den fahrenden Shuttles auf der Strecke. Normalerweise würden wir strikt hintereinander testen, nun müssen wir Parallelisieren. Für uns sind die Ergebnisse unter kontrollierten Bedingungen aus dem Labor extrem wichtig. Im Labor können wir die Probanden viel besser überprüfen und etwa durch, wie gesagt Hautwiderstand und Eye-Tracking, Erkenntnisse gewinnen.

Mobility Impacts: Mensch-Maschine-Kommunikation – befassen sich auch andere Projekte mit diesem Thema?

Göbel: Wie ein autonomes Fahrzeug mit seiner Umwelt kommuniziert, ist als Thema erst sehr spät aufgegriffen worden. Bisher hat man sich darauf konzentriert, wie sich ein Fahrzeug zurecht findet, wie es den Weg von A nach B schafft. Dass es auch mit dem Anwender kommunizieren muss, ist erst in den letzten Jahren, in denen immer mehr solcher Fahrzeuge unterwegs sind, deutlicher geworden. Diesen besonderen Ansatz, Gestensteuerung aus der Ferne mit einer 3-D-Kamera, habe ich in anderen Projekten noch nicht festgestellt. Das machen momentan nur wir.

Mobility Impacts: Ihre Forschungen beziehen sich auf die Kommunikation im Fahrzeug. Wie kann ein Shuttle darüber hinaus mit seinem Umfeld kommunizieren?

Göbel: In der 50er-Zone in Rehau ist das Shuttle mit 18 km/h durchaus ein Verkehrshindernis. Dort könnte es mit dem rückwärtigen Verkehr kommunizieren und Hinweise geben wie „Bitte einen etwas größeren Abstand halten, wir bremsen hart“ oder „Steuere demnächst eine Haltebucht an, dann kann problemlos überholt werden. Bitte jetzt nicht überholen.“ Solche Informationen an den nachfahrenden Verkehr könnten beispielsweise über ein Display problemlos übermittelt werden. In Deutschland ist das momentan, so der TÜV, nicht möglich, um Fahrer nicht abzulenken. Über das Thema ist noch eine Diskussion mit TÜV & Co. notwendig.

Busse mit Hinweisen, wohin sie fahren, markieren heute die Grenze des Machbaren. Ein Bildschirm für die Kommunikation nach außen ist

derzeit ein sicherheitstechnisches Problem. Um diese in ein Shuttle einbauen zu können, ist eine separate Genehmigung erforderlich. Das muss sich in Zukunft ändern, sonst funktioniert der autonom fahrende Verkehr nicht. Ein Shuttle muss in der Lage sein, auch mit Menschen außerhalb zu kommunizieren.

Das Thema geht aber noch weiter. Im Verkehr gibt es Situationen, in denen sich Verkehrsteilnehmer mit anderen verständigen müssen. An einer Kreuzung mit rechts-vor-links-Regelung beispielsweise, wenn ein Fahrer auf seine Vorfahrt verzichtet. Dieses Thema haben wir aktuell noch nicht aufgegriffen, steht aber als nächstes auf unserer Agenda. Haben wir jetzt schon die Herausforderung, Gesten aus einer gewissen Entfernung erkennen zu müssen, müssten diese in der Außenkommunikation auf eine Entfernung von 30, 40, 50 m durch eine Glasscheibe, die vielleicht auch noch von der Sonne beschienen ist, erkannt werden. Das ist nochmal eine ganz andere Dimension. ●

Das Interview führte Marion Frahm.

Prof. Dr. Richard Göbel

Leiter der Forschungsgruppe
Multimediale Informationssysteme
Institut für Informationssysteme (iisys)
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof, Hof
richard.goebel@hof-university.de

RECHTLICHE ANFORDERUNGEN FÜR AUTOMATISIERTE FAHRZEUGE IM ON-DEMAND-VERKEHR.

Festlegung der StVG-Betriebsbereiche und PBefG-rechtliche Regulierung der Verkehre

Von Jörg Niemann, Till Stegemann und Elias Eickelmann

Mit den Novellierungen des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) und des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) wurde der Rechtsrahmen für den Einsatz innovativer Mobilitätsformen neu gestaltet. Die Rechtssetzung folgt damit der technischen Entwicklung: Neue, smarte und automatisierte Mobilitätskonzepte werden so als regulär genehmigungsfähige Business-Cases ermöglicht.

Während in das PBefG neue Verkehrsarten eingeführt wurden, die einen flexiblen und bedarfsorientierten Einsatz ermöglichen, definiert das StVG die Anforderungen für den Einsatz von führerlosen Fahrzeugen in gesondert zugelassenen Betriebsbereichen. Beide Anforderungen müssen zusammen betrachtet werden. Die sich hieraus ergebenden Abhängigkeiten und Wechselwirkungen stehen im Fokus dieses Beitrags.

Fahrzeugführerloser Einsatz in Betriebsbereichen (StVG)

Die neu eingefügten §§ 1d ff. StVG gestatten den Einsatz von Fahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion (AV = automated vehicles) in festgelegten Betriebsbereichen [1].

Bei AV handelt es sich um Fahrzeuge, die die Fahraufgabe und somit alle Anforderungen der Fahrzeugsteuerung ohne menschliche Rückfallebene selbstständig erfüllen können (SAE-Level 4) [2]. Das Fahrzeug muss daher in der Lage sein, bei Problemen eigenständig einen risikominimalen Zustand zu erreichen und z.B. an sicheren Stellen anzuhalten. Als menschliche Kontaktperson bleibt lediglich die „Technische Aufsicht“, die z.B. aus einer Leitstelle mit Fahrzeug, Insassen und anderen Verkehrsteilnehmenden interagieren kann. Unmittelbaren Einfluss auf die Fahrzeugsteuerung hat die Technische Aufsicht nicht. Sie kann lediglich Fahrmanöver vorschlagen, die vom Fahrzeug auf Durchführbarkeit geprüft und ausgeführt werden, oder Manöver, welche das AV vorgeschlagen hat, zur Durchführung freigeben [3].

Ein Betriebsbereich wird gemäß § 8 AFGBV¹ auf Antrag des Fahrzeughalters von der zuständigen Behörde nach § 1e Abs. 1 Nr. 3 StVG genehmigt. Die Zuständigkeit ergibt sich anhand des Ortes des Betriebsbereichs aus Landes- oder Bundesrecht². Welche konkreten Strecken als Betriebsbereiche zugelassen werden können, richtet sich nach den spezifischen Fähigkeiten der AV. Dadurch wird gewährleistet, dass das AV tatsächlich allen an die Fahrzeugführung

gerichteten Anforderungen innerhalb des örtlichen Betriebsbereiches gewachsen ist [4].

Im Rahmen der Fahrzeugzulassung wird der genehmigte Betriebsbereich sodann fahrzeugspezifisch zugelassen.

Neue Verkehrsarten des PBefG

Neu in das PBefG eingefügt wurden insbesondere die Verkehrsarten des Linienbedarfsverkehrs (LBV) (§ 44 PBefG) und des gebündelten Bedarfsverkehrs (GBV) (§ 50 PBefG). Beide ermöglichen einen flexiblen, nachfragebezogenen Einsatz von Fahrzeugen, jenseits der starren Vorgaben des Linienbetriebs (§ 42 PBefG).

Linienbedarfsverkehr

Der LBV findet „auf vorherige Bestellung ohne festen Linienweg zwischen bestimmten Ein- und Ausstiegspunkten innerhalb eines festgelegten Gebietes und festgelegter Bedienzeiten“ statt (§ 44 Satz 1 PBefG). Er ist als Ergänzung zum klassischen Linienverkehr (LV) gedacht und wird auf Bestellung/Initiative der öffentlichen Hand betrieben.

Da er unter den Begriff des ÖPNV im Sinne des § 8 Abs. 1 PBefG fällt, kann er durch öffentliche Mittel (co-)finanziert werden. Im Gegenzug unterliegt er den Pflichten des LV (Barrierefreiheit, Beförderungs-, Betriebs- und Tarifpflicht) [5]. Die konkrete Ausgestaltung der Beförderungsentgelte und -bedingungen richtet sich nach den Vorgaben des Aufgabenträgers.

Das Bediengebiet wird auf Antrag des Unternehmers von der Genehmigungsbehörde festgelegt, welche sich bei der Ausübung ihres Ermessens nach den Vorgaben des Nahverkehrsplans (NVP) richtet (§ 8 Abs. 2a S. 1 PBefG). Im ersten Schritt der Planung von LBV sollten daher Gebiete und Betriebszeiten innerhalb des NVP ausgewiesen werden, welche für eine Flächenerschließung verkehrlich und für die automatisierte Bedienung (sog. Betriebsbereiche) geeignet sind.

Hierzu ist neben dem Aufgabenträger auch die nach § 1e Abs. 1 Nr. 3 StVG zuständige Behörde einzubeziehen. Danach dürfte der Einsatz von AV zunächst in Gebieten mit geringer verkehrlicher Komplexität zu erwarten sein. Dies gilt z.B. für Verkehre auf Ma-

AV-Einsatz im Magistral-, Shuttle- und Quartiersverkehr



Abb. 1: AV-Einsatz im Magistral-, Shuttle- und Quartiersverkehr

Quelle: Rödl & Partner

gistralen, festen Punkt-zu-Punkt-Verkehren (Shuttles) und eingeschränkt für Quartiersverkehre.

Beim LBV ist rechtlich die Einhaltung der Betriebspflicht sowie das Einhalten einer Anschlussgarantie bei durch Zwischenhalte entstandenen Verspätungen problematisch. Die Gesetzgebungsmaterialien treffen hierzu keine eindeutigen Vorgaben. Die Legaldefinition des § 44 PBefG sieht vor, dass LBV „ohne festen Linienweg zwischen bestimmten Einstiegs- und Ausstiegspunkten innerhalb eines festgelegten Gebietes“ agieren. Unklar ist, ob die Ein- und Ausstiegspunkte frei durch den Fahrgast, oder durch die Unternehmer/Aufgabenträger (vor-)bestimmt werden. Im ersten Fall wäre der Unternehmer zu einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung verpflichtet. In der zweiten Konstellation ergibt sich die Betriebspflicht aus den vom Unternehmer bzw. Aufgabenträger definierten Haltepunkte und der maximalen Wartezeit. Damit unterscheidet sich der LBV grundlegend vom klassischen LV, der als „regelmäßige Verkehrsverbindung, auf der Fahrgäste an bestimmten Haltestellen ein- und aussteigen“ von einer Haltestellenbedienung ausgeht³.

Um eine Flächenerschließung über eine Punkt-zu-Punkt-Bedienung mit hoher verkehrlicher Komplexität zu vermeiden, sollte der Aufgabenträger daher gemäß seiner aus der Gesetzesbegründung hervorgehenden Rolle [6], über den NVP die räumliche Erschließung entsprechend eingrenzen. Dies kann über Vorgaben zu konkreten Ein- und Ausstiegspunkten oder deren Anzahl erfolgen (siehe Abbildung zur Quartierserschließung). Durch die Beschränkungen des Aufgabenträgers kann die verkehrliche Komplexität für den Einsatz von AV deutlich reduziert werden.

Bei Fahrzeugen mit alternativen Antrieben kommt als dritte Dimension die Verfügbarkeit einer geeigneten Lade-/Tankinfrastruktur hinzu. Die Aufgabenträger sind daher zukünftig gefordert, bei der Festlegung von denkbaren AV-Einsatzbereichen neben den verkehrlichen Anforderungen auch die technologischen Anforderungen für Betriebsbereiche zu betrachten.

Gebündelter Bedarfsverkehr

Der GBV ist rein erwerbswirtschaftlich ausgerichtet (d.h. er kann nicht öffentlich co-finanziert werden) und unterliegt keiner Be-

förderungs-, Betriebs- und Tarifpflicht⁴. Regulative Anforderungen ergeben sich im Stadt- und Vorortverkehr nur durch die von der Genehmigungsbehörde verpflichtend festzulegende Bündelungsquote, die zugelassene Fahrzeuganzahl sowie etwaige Mindestentgelte [7]. Dafür gelten geringere Anforderungen an die Barrierefreiheit [8]. Diese Regulierungswerkzeuge dienen dem Schutz öffentlicher Verkehrsinteressen und der Wahrung des Abstandsgebotes der Verkehrsformen. Für die Aufgabenträger entsteht ein schmaler Grat zwischen Pflichtaufgabe zum Schutz öffentlicher Interessen (Regulierungsgebot) und der Gefahr der unzulässigen Überregulierung (Regulierungsverbot) von GBV.

Mögliche Anwendungsrestriktionen ergeben sich aus rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten. Da die GBV keine öffentlichen Mittel in Anspruch nehmen können, ist zunächst mit einem Einsatz in Gebieten und auf Relationen mit hohem Fahrgastaufkommen zu rechnen. Ein Einsatz als Quartiersverkehr ist daher aus wirtschaftlichen Gründen zunächst nicht wahrscheinlich. Da der GBV keinen Betriebs- und Beförderungspflichten unterliegt, wonach Fahrgäste von jedem beliebigen Ort zu jeder Zeit an ihren Zielort zu befördern sind [9], ist eine „verkehrliche Selbstbeschränkung“ denkbar, um den AV-Einsatz nur auf ausgewählten Strecken einzusetzen. Dies gilt für die Beförderung auf zuvor definierten Relationen (Magistralen) oder als Shuttle-Verkehr. Hierzu sind die Ein- und Ausstiegspunkte entsprechend der Wegestrecken vom Betreiber festzulegen. Dieses betriebliche Konzept ginge für Fahrgäste mit Einschränkungen in Bezug auf eine gewünschte Punkt-zu-Punkt-Bedienung einher, würde den Betreibern aber den Einsatz von AV ermöglichen.

Rechtlich ist unklar, was unter „ähnlichen Wegestrecken“ (§ 50 Abs. 1 Satz 1 PBefG) zu verstehen ist. Denkbar ist, dass ein räumliches Betriebskonzept gemeint ist, wonach Fahrgästen Planungssicherheit dahingehend gegeben werden soll, dass sich ihre Route durch die Abholung weiterer Fahrgäste nur geringfügig verändert [10]. Es dürfte jedoch wohl eine Betrachtung je Fahrt gemeint sein, sodass Fahrgäste gebündelt befördert werden sollen (Bündelungsquote), deren Route einer ähnlichen Start-Ziel-Relation entspricht.

Abstandsgebot und öffentliche Verkehrsinteressen

LBV und GBV nähern sich in ihrer verkehrlichen Ausprägung stark an, sodass die genehmigungsrechtlich relevante Wahrung des Abstandsgebots problematisch sein könnte. Da jedoch der LBV als höherrangiger Verkehr genehmigungsrechtlich stets Vorrang vor einer GBV-Genehmigung hat, kann aus der Selbstbeschränkung des GBV keine Versagung der Genehmigung folgen. Das Abstandsgebot für sich rechtfertigt insoweit keine Versagung. Diese erfordert eine Gefährdung der mit dem LBV verfolgten öffentlichen Verkehrsinteressen. Konflikte können sich aber ergeben, wenn der GBV als Ergänzung und Erweiterung des ÖPNV nach § 8 Abs. 2 PBefG genehmigt ist. Denn dann erfüllt auch der GBV öffentliche Verkehrsinteressen.

Auch beim GBV stellt sich die Frage, welche Wartezeiten noch vertretbar sind. Dieser unterliegt zwar keiner Betriebspflicht, jedoch muss der Aufgabenträger Vorgaben zur Bündelungsquote treffen. Diese hat in Abhängigkeit zu weiteren Leistungsfaktoren wie Fahrzeuganzahl, Nachfrage und Gebietsgröße erheblichen Einfluss auf die Wartezeit. Wird die Quote durch die Behörde zu hoch angesetzt, erhöhen sich Reise- und Wartezeit, was sich negativ auf die Nachfrage auswirkt. Hingegen birgt eine zu niedrige Bündelungsquote die Gefahr von Mehrverkehr und damit Risiken bei Erreichung der Klima- und Umweltziele. Im Ergebnis ist damit zu rechnen, dass der GBV durch eine verkehrliche Selbstbeschränkung den kostengünstigeren AV-Einsatz ermöglichen wird. Für den LBV muss diese Selbstbeschränkung durch den Aufgabenträger getroffen werden, andernfalls ist mit strukturellen Nachteilen für den AV-Einsatz im LBV zu rechnen, die sich aus dem verkehrlichen Pflichtenkanon ergeben.

Mietwagenverkehr

Zudem kann auch der Mietwagenverkehr (§ 49 PBefG) bereits in den ersten Schritten der Fahrzeugautomatisierung eine Rolle spielen, indem er ebenfalls auf Eigeninitiative des Unternehmers nur in einem eingeschränkten Bedienebiet genutzt wird. Insoweit besteht eine vergleichbare Situation, wie für den GBV. Allerdings dürfen Fahrzeuge im Mietwagenverkehr nur im Ganzen angemietet werden, sodass sich eine Bündelung von Einzelfahrten verbietet. Daher müssen im Gegensatz zum GBV mehr Fahrzeuge eingesetzt werden, um die gleiche Abdeckung zu erreichen. Die Genehmigungsbehörde kann auch bei Mietwagenverkehren zeitliche sowie räumliche Beschränkungen und Rückkehrpflichten auferlegen, wenn in einem Gebiet mehr als 25 % aller Fahrten digital vermittelt werden (§ 49 Abs. 4 a.E. PBefG). Der parallele Einsatz anderer GBV zum Mietwagenverkehr auf der gleichen Strecke (Betriebsbereichen) ist möglich. Der parallele Einsatz des LBV auf gleichen Strecken wie der

Gelegenheitsverkehr ist ebenfalls denkbar, sofern die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Betriebs gewahrt wird.

Offene Fragen beim Einsatz von AV

Für den tatsächlichen AV-Einsatz im On-Demand-Verkehr sind trotz der umfassenden Regulierung einige Fragen offen. Dazu gehört, wie sich eine effiziente Bündelung und die Vermeidung von Leerfahrten über die Vorgaben der Bündelungsquoten und die Anzahl der zugelassenen AV und die daraus ergebenden Wartezeiten steuern lassen. Zugleich muss eine entsprechende Anschlussgarantie gewährleistet werden, so dass Zielkonflikte nicht zu vermeiden sein werden.

Ebenfalls ungeklärt ist, ob die Festlegung der Mindestbeförderungsentgelte im GBV (und ggf. für den Mietwagenverkehr) auf die unterschiedliche Kostenstruktur von AV und bei chauffierten Fahrten abstellen muss. Denn durch den Wegfall der Personalkosten für den Fahrer könnten AV zu deutlich niedrigeren Kosten betrieben werden. Dies kann insbesondere für den Taxenverkehr, der ebenfalls verkehrlichen Pflichten unterliegt, zu strukturellen Nachteilen führen. Das „Geschäftsmodell“ und die Einsatzmöglichkeiten des automatisierten Gelegenheitsverkehr unterscheidet sich insoweit grundlegend von dem der chauffierten Beförderung.

Unklar sind zudem die Anforderungen an die Pflichten zur Datenweitergabe, die über §§ 3ff. PBefG hinaus gehen, und z.B. Wartungsdaten zur Feststellung der Fahrzeugsicherheit durch die Behörden betreffen.

Das PBefG und die FeV sehen besondere Anforderungen an Zuverlässigkeit und Befähigung zur Durchführung der Personenbeförderung vor. Fraglich ist, ob diese stets schon von AV erfüllt werden oder ob für die gewerbliche Personenbeförderung darüber hinaus gehende Sicherheitsanforderungen sinnvoll sind. ●

Quellen

- [1] Rödl & Partner: Innovationspapier zur automatisierten und fahrerlosen Personenbeförderung
- [2] Kleemann, S.; Arzt, C.: Das Gesetz zum „autonomen“ Fahren in Deutschland, RAW 2021, 99
- [3] Stegemann, T.: Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren, Vorschriftenmonitor
- [4] Steege, H.: Gesetzentwurf zum autonomen Fahren (Level 4) SVR 2021, 128
- [5] Linke, B.: Neue Verkehrsformen im Personenbeförderungsrecht, NVwZ 2021, 1001
- [6] BT-Drs. 19/26175, S. 47
- [7] Niemann, J.; Scharl, A.: Mehr Mobilität mit weniger Verkehr – Modernisierung des Personenbeförderungsrechts, Neue Mobilität, Herbst 2020
- [8] Vgl. § 50 Abs. 4 S. 2 Nr. 4 PBefG zur Möglichkeit der Genehmigungsbehörde, hierzu Festlegungen zu treffen und §§ 13 Abs. 5b S. 2 i.V.m. 64c PBefG
- [9] Koschmieder, N.; Uwer, D.: PBefG auf den Stand der Zeit bringen!, ZRP 2021, 15ff
- [10] Grün, A.; Sitsen, M.; Stachurski, D.: Der gebündelte Bedarfsverkehr, Der Nahverkehr 7+8/2021, S. 55

- ¹ Die AFGBV (Autonome Fahrzeug-Genehmigungs- und Betriebsverordnung) setzt als Rechtsverordnung auf dem StVG auf und regelt spezielle Anforderungen, für die es bisher keinen europäisch harmonisierten Rechtsrahmen gibt. Die AFGBV liegt noch bis Mitte September zur Notifizierung bei der EU-Kommission.
- ² Z. B. auf Bundesfernstraßen, unter Bundesverwaltung, kann dies eine Gesellschaft privaten Rechts i.S.d. InfrGG sein.
- ³ Die Haltestellenpflicht wurde in § 45 Abs. 2 Nr. 3 PBefG zwar nicht ausgeschlossen, hierbei könnte es sich jedoch um einen redaktionellen Fehler handeln. Im Kontrast dazu steht § 12 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3a a) PBefG, der keine Haltestellenübersicht beim Antrag fordert.
- ⁴ Die Einordnung als ÖPNV nach § 8 Abs. 2 PBefG ist unklar, da der GBV dort evtl. durch ein Redaktionsversehen nicht genannt wurde.



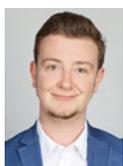
Jörg Niemann

Diplom-Jurist
Leiter Kompetenz-Center Mobilität
Rödl & Partner, Hamburg
joerg.niemann@roedl.com



Till Stegemann

Rechtsanwalt
Rödl & Partner, Nürnberg
till.stegemann@roedl.com



Elias Eickelmann

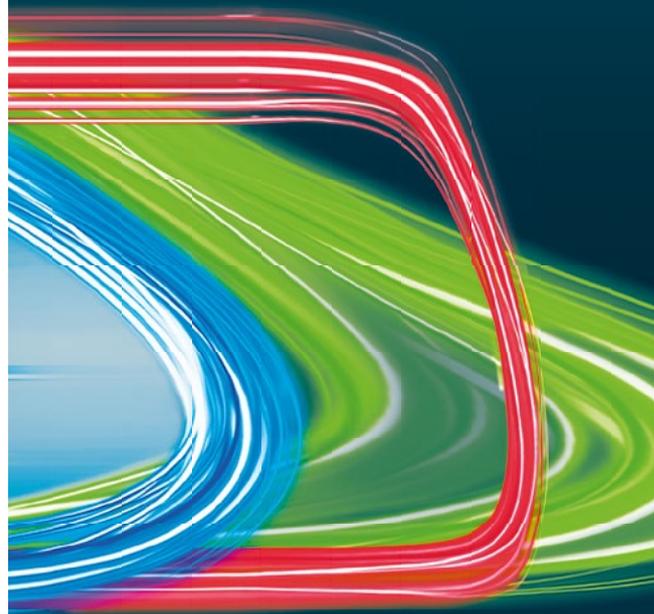
Volljurist
Rödl & Partner, Berlin
elias.eickelmann@roedl.com



InnoTrans 2022

20. – 23. SEPTEMBER · BERLIN

Internationale Fachmesse für Verkehrstechnik



Mobility+

KONTAKT
Messe Berlin GmbH
Erik Schaefer
Messedamm 22 · 14055 Berlin
T +49 30 3038 2034
erik.schaefer@messe-berlin.de

 **Messe Berlin**

DIE HERAUSFORDERUNGEN FÜR AUTONOME FAHRZEUGE VERSTEHEN.

Interview mit Natalie Rodriguez

Im Forschungs- und Entwicklungsprojekt Hamburg Electric Autonomous Transportation (HEAT) erprobt die Hamburger Hochbahn AG mit Partnern einen autonom fahrenden Kleinbus. Auf einem Rundkurs in der Hafencity läuft seit August die finale Erprobung im Fahrgastbetrieb – auch als Vorzeigeprojekt zum ITS-Weltkongress, der im Oktober in Hamburg stattfinden soll. Über die bisherigen Erfahrungen und den aktuellen Stand des Projektes spricht Projektleiterin Natalie Rodriguez.

Mobility Impacts: Welches Stadium des autonomen Betriebs im HEAT-Projekt wird der Besucher des ITS-Weltkongress in Hamburg im Oktober erleben können?

Natalie Rodriguez: Der Besucher kann eine komplette Rundfahrt im automatisierten Modus erleben. Das heißt, dass das Fahrzeug sehr konkrete Verkehrssituationen beherrschen kann wie Linksabbiegen, automatisiertes Passieren einer signalisierten Kreuzung, auch Überholmanöver von stehenden oder parkenden Fahrzeugen.

Mobility Impacts: Das heißt, auch haltende Fahrzeuge können jetzt völlig automatisiert umfahren werden und der Fahrzeugbegleiter muss nicht mehr manuell eingreifen?

Rodriguez: Richtig. Wir hatten diese Funktion zuvor noch nicht entwickelt, seit der aktuellen Phase ab August sind diese Manöver möglich. Es gibt also nur sehr selten Situationen, bei denen der Fahrzeugbegleiter eingreifen muss. Verhalten sich alle Verkehrsteilnehmenden StVO-konform, fährt der Bus komplett autonom.

Mobility Impacts: Was waren Ihre Erfahrungen in den vorherigen Betriebsstufen, was waren die größten Herausforderungen, um den jetzigen Status überhaupt erreichen zu können?

Rodriguez: Wir befinden uns im innerstädtischen Verkehr und müssen alle Verkehrssituationen meistern. Das ist für einen ersten Prototyp eines autonomen Fahrzeugs wirklich eine Herausforderung. Sehr stark beschäftigt haben uns Falschparker und Lieferwagen. In unserem Pilotgebiet gibt es nicht überall ausreichend Haltemöglichkeiten, und Lieferwagen parken generell ja auch nicht immer allen Regeln entsprechend. Das war anfangs eine sehr große Hürde für uns, häufig eingreifen zu müssen und diese Situationen manuell zu lösen. Deswegen ist es eine ganz wesentliche Weiterentwicklung mit dem Fahrzeugpartner IAV, diese Überhol- und Ausweichmanöver zu

automatisieren. Ein weiteres großes Thema ist die Wartung von Komponenten und die Sicherstellung eines schnellen Austauschs – sowohl im Fahrzeug als auch an der Infrastruktur.

Mobility Impacts: Das Spezielle an HEAT im Vergleich mit anderen Projekten ist die Ausstattung auch der Infrastruktur zur Kommunikation mit dem Fahrzeug. Welche Komponenten sind auf Infrastrukturseite verbaut?

Rodriguez: Wir haben auf der Strecke an definierten Stellen unterschiedliche Sensoren wie Radar und Lidar eingebaut, um dort zusätzlich die Fahrzeugumgebung zu erfassen. Damit wird das Sichtfeld des Fahrzeuges deutlich erweitert und ein flüssigeres Fahren – gerade in Kreuzungsbereichen – möglich. Weiterhin bekommt das Fahrzeug bei signalisierten Kreuzungen mitgeteilt, ob die Ampel grün oder rot ist, ohne dass das Fahrzeug das selbst erkennen muss.

Mobility Impacts: Und wenn die Komponenten auf der Infrastrukturseite ausfallen, kann der Betrieb an dieser Stelle nicht weitergeführt werden?

Rodriguez: Selbstverständlich kann der Betrieb weiter geführt werden. Wir arbeiten mit redundanten Systemen und in den Kreuzungen gibt es immer eine zweite oder sogar dritte Ebene. Es gibt also



Natalie Rodriguez

Quelle aller Abb.: Hochbahn

eine Überlappung unterschiedlicher Sensorik, die die Information fusioniert an das Fahrzeug übermittelt. Wenn ein Gerät ausfällt, können die anderen Geräte das kompensieren oder das Fahrzeug fährt – je nach Situation vielleicht etwas langsamer – nur mit der eigenen Sensorik.

Mobility Impacts: Mit der Ausstattung der Infrastruktur kommen weitere Beteiligte ins Projekt, auf Seite der Behörden und Baulastträger ebenso wie auf Seite der Industrie. Ist diese Komplexität bei einem flächendeckenden Ausrollen eigentlich handhabbar?

Rodriguez: Also im HEAT-Projekt hatten wir von Anfang an alle Beteiligten als direkte Partner im Projekt – jene, die sich um den Betrieb und die Einrichtung der Sensorik gekümmert haben, aber auch Stadt und Genehmigungsbehörden. Das war für das Forschungsprojekt natürlich eine große Erleichterung. Ich gehe davon aus, dass eine straßenseitige Infrastruktur im Innenstadtbereich erforderlich bleiben wird. Diesen Bereich haben wir gezielt ausgewählt, um mit möglichst vielen Verkehrsteilnehmenden agieren zu können. In welchem Rahmen aber welche Partner perspektivisch an Bord sein müssten, wird natürlich maßgeblich von Einsatzgebieten und den jeweiligen Verkehrsbedingungen vor Ort abhängen.

Mobility Impacts: Was kann die Hamburger Hochbahn als klassisches ÖPNV-Verkehrsunternehmen in dieses Projekt an Kompetenzen mit einbringen?

Rodriguez: Wir bringen langjährige Erfahrungen mit dem betrieblichen Prozess mit und kennen die Ansprüche von Fahrgästen öffentlicher Verkehrsangebote. Das geht bis hin dazu, dass wir den Fahrzeugbegleiter im Testbetrieb stellen und unser HEAT-Fahrzeug durch die vorhandene Betriebsleitstelle begleitet wird. Was passiert, wenn eine Komponente ausfällt? Was ist zu tun, wenn ein Fahrgast ein Problem hat? Wenn man den Anspruch hat, einen stabilen und verlässlichen Betrieb sicherzustellen, helfen die Prozesse und Strukturen eines Verkehrsunternehmens.

Mobility Impacts: Was ist die Motivation der Hochbahn, sich an diesem Projekt zu beteiligen?

Rodriguez: Wir haben dieses Projekt gestartet und die Koordination übernommen, um selbst zu verstehen, wie weit diese Technologie schon ist und wie sie sich weiterentwickelt. Wir wollen verstehen,



Abb. 1: Das HEAT-Shuttle vor der Elbphilharmonie

welche Herausforderungen es für einen täglichen Betrieb autonomer Fahrzeuge geben wird. Und wir wollen auch untersuchen, an welchen Stellen es sinnvoll ist, so ein Fahrzeug einzusetzen: In welchen Gebieten und zu welchen Zeiten könnten wir so ein Angebot betrieblich und wirtschaftlich integrieren? Wo könnte es das bestehende Angebot sinnvoll ergänzen?

Mobility Impacts: Welche zeitliche Perspektive können Sie denn aus dem heute erreichten Stand absehen?

Rodriguez: Wir arbeiten im Projekt mit einem Prototyp, das Fahrzeug wurde so ein einziges Mal gebaut. Auch wenn es weitere Anbieter mit einer Reihe von Fahrzeugen gibt, ist unsere Einschätzung, dass für die weitere Entwicklung zu einer Serienreife mindestens fünf Jahre erforderlich sein werden. Serienfahrzeug bedeutet für uns, dass es keine Ausnahmegenehmigung pro Fahrzeug, sondern eine allgemeine Genehmigung für alle Fahrzeuge dieser Bauart gibt. Mit weiteren Tests, Integration in den Linienverkehr, Mischverkehr in allen Verkehrssituationen gehen wir aktuell von ungefähr zehn Jahren aus, bis man bei so etwas wie einem Regelbetrieb landen könnte.

Mobility Impacts: Es gibt inzwischen eine ganze Reihe von Pilotprojekten mit autonomen Fahrzeugen. Besteht zwischen den Projekten ein Austausch oder muss jeder seine Erfahrungen wieder selbst aufs Neue machen?

Rodriguez: Im Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) gibt es einen regelmäßigen Austausch der Projekte zum autonomen Fahren. Alle vier, fünf Monate treffen wir uns und der VDV ist sehr aktiv, die Entwicklungen untereinander zu kommunizieren. Darüber hin-



Abb. 2: Ausstieg an der Haltestelle Vasco-da-Gama-Platz

aus machen wir Austauschtreffen mit einzelnen Projekten, um voneinander zu lernen. Eine gemeinsame Plattform, auf der wirklich alle Erkenntnisse hochgeladen und zentral ausgetauscht werden, gibt es aber derzeit noch nicht.

Mobility Impacts: Was sagen denn Ihre Fahrgäste? Es wird ja kontrovers diskutiert, ob die Menschen ein autonomes Fahrzeug überhaupt benutzen wollen. Wie gehen die Fahrgäste mit so einem Angebot um, kommen sie zurecht und wollen sie eigentlich gerne einsteigen?

Rodriguez: Wir haben vergangenes Jahr eine Befragung durchgeführt, im aktuellen Probetrieb dieses Jahr machen wir das Gleiche. Wir stellen hierbei grundsätzlich Interesse und Neugierde fest. Allgemein gibt es auch eine positive Resonanz zum Fahrzeug und dem Angebot an sich. Eine Rückmeldung ist aber auch: Der Einsatz solcher Fahrzeuge muss Sinn ergeben, und der Betrieb verlässlich und stabil laufen. Da auch wir bislang immer mit Fahrzeugbegleiter unterwegs sind, haben wir zur abschließenden Akzeptanz fahrerloser Fahrzeuge allerdings nur Anhaltspunkte.

Mobility Impacts: Wie lange läuft das aktuelle Pilotprojekt noch und was sind anschließend die nächsten Schritte?

Rodriguez: Wir wollen nach dem ITS-Weltkongress noch eine Woche bis zum 24. Oktober fahren. Darüber hinaus laufen aktuell natürlich Gespräche dazu, wie es nach dem Forschungsprojekt weitergehen könnte.

Mobility Impacts: Was war für Sie die interessanteste Erkenntnis aus den vergangenen Monaten?

Rodriguez: Mir war nicht so klar, wie viele Situationen im Straßenverkehr nicht vollkommen regelkonform ablaufen und an wie vielen

Stellen die Verkehrsteilnehmer durch Intuition oder Verständigung miteinander interagieren. Fahrräder, die gegen die Fahrtrichtung fahren, parkende Autos an allerlei Stellen: Das sind Situationen, die wir als Menschen irgendwie lösen, die aber für ein autonom fahrendes Fahrzeug eine extreme Herausforderung darstellen. ●

Das Gespräch führte Manuel Bosch.

Über HEAT

Mit dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt HEAT soll in Hamburg erstmals ein autonomer Kleinbus für den öffentlichen Personennahverkehr entwickelt werden und auf öffentlichen Straßen fahren. Der Testbetrieb wird in der Hamburger HafenCity realisiert. Eine Begleitforschung wird die Bedürfnisse von Nutzern und Teilnehmern des umgebenden Verkehrs untersuchen und deren Akzeptanz des Systems erforschen. Das Projekt wird getragen von einer Kooperation verschiedener Partner mit hoher, sich ergänzender Expertise und dem klaren Bekenntnis der Stadt, mit dem Projekt die Entwicklung moderner Mobilitätsangebote nachhaltig zu unterstützen (ITS-Strategie).

Natalie Rodriguez

Senior Project Manager, Projektleitung HEAT
Hamburger Hochbahn AG, Hamburg
natalie.rodriguez@hochbahn.de

Modellieren. Simulieren. Planen.

Das ist der erste Schritt, wenn Sie den Verkehr in Ihrer Stadt nachhaltig, effizient und sicher gestalten möchten.

Mehr als 2.500 Städte weltweit verlassen sich auf die Softwarelösungen der PTV Group, um die Lebensqualität für Ihre Bürger*innen zu verbessern.

**PTV Group ist auf dem
ITS World Congress 2021
in Hamburg (11. - 15. Oktober)**

Sichern Sie sich Ihr kostenloses Ticket zur Ausstellung auf ptv.to/itsworld21

Halle B4
Stand
EG230

SCHWARMINTELLIGENZ.

Von Marion Frahm

Was wäre, wenn ein Bus nicht anhalten müsste, um Fahrgäste aufzunehmen, wenn es einen Bus mit Haltestellen und Fahrplänen gar nicht gäbe, sondern sich einzelne Shuttle-Fahrzeuge wie ein Schwarm zusammenfänden, um ihre Fahrgäste an andere Fahrzeuge mit dem gleichen Ziel weiterzugeben und um sich anschließend wieder aus dem Schwarm zu lösen? Wie wäre es, wenn der Service autonom und elektrisch von Tür zur Tür angeboten würde? Zeit, Energie, Kosten sowie Raum sparend und komfortabel für die Fahrgäste, meinen die Erfinder der NEXT modular vehicles.

Bei ihrer Vision von nachhaltiger und intelligenter Mobilität der Zukunft haben Emmanuele Spera, Tommaso Gecchelin, Andy Kaplinsky und Sven Hackmann von der NEXT Future Transportation Inc. in Padua, Italien, genau dies im Sinn. 2015 starteten sie ihr Projekt „NEXT modular vehicles“ [1] in San Jose, USA, um aus der Vision Realität werden zu lassen. Auf dem Weltregierungsgipfel im Februar 2018 in Dubai konnten sie die ersten beiden autonom fahrenden und andockenden NEXT-Module (Pods) präsentieren (Abb. 1). Zur Dubai Expo im Oktober 2021 liefert NEXT Future Transportation fünf Module. Auch in Padua sind drei Pods im Test.

Und das ist das Prinzip: Ein NEXT-Pod wird wie ein Taxi mit dem Smartphone an die Haustür gerufen. Dort beginnt die Fahrt zum

gewünschten Ziel. Auf dem Weg dorthin trifft der Pod auf andere Module, die in die gleiche Richtung unterwegs sind. Das Modul dockt an und die Verbindungstür zwischen den Pods öffnet sich. Geleitet vom Smartphone begibt sich der Fahrgast während der Fahrt zu dem Pod mit seinem Fahrtziel (Abb. 2). Dort befinden sich bereits andere Fahrgäste, die zur gleichen Destination unterwegs sind. Der Shuttle-Pod entkoppelt sich, sobald der Fahrgast umgestiegen ist, und fährt zur nächsten Haustür oder parkt in einer Parklücke bis er erneut gerufen wird. Ohne an einzelnen Haltestellen stoppen zu müssen, sind die Module von Tür zu Tür zu den verschiedenen Destinationen unterwegs. Bis zu 15 Pods können sich aneinander koppeln. Durch die geöffneten Schiebetüren entsteht Busatmosphäre und die Fahrgäste können sich zwischen den Modulen hin und her bewegen. In der Theorie und auf privaten Geländen sind die Next modular vehicles bereits autonom unterwegs. Im öffentlichen Verkehr werden sie von Fahrern gesteuert. Während der gemeinsamen Fahrt übernimmt der Fahrer des ersten Pods die Steuerung. Entkoppeln sich die Pods zu den Zielen auf der Strecke, übernehmen ihre Fahrer das Steuer wieder.

Tommaso Gecchelin, Mitbegründer von NEXT Future Transportation und Erfinder der NEXT modular vehicles, hat den Modulen ein charakteristisches Äußeres gegeben – ein rundherum verglastes, sich nach hinten neigendes, beinahe Kubus – 2,67 m lang, 2,35 m breit und 2,89 m hoch. Die Türen befinden sich bei den Modulen nicht seitlich, sondern vorne und hinten. NEXT-Pods können sich um die eigene Achse drehen, sich bis auf 6 cm über dem Boden absenken, um Rollstühle und Kinderwagen aufzunehmen, und quereinparken. Zwei von ihnen passen bequem nebeneinander in eine Parklücke. Mit 25 kW Leistung schaffen sie bis 8 % Steigung, mit 100 kW bis zu 15 %. Sind nur Stehplätze vorgesehen, haben 20 Personen in einem Pod Platz. Zehn Personen sind es in der Version mit sechs Sitzplätzen, inklusive Fahrersitz, und vier Personen stehend.

Teil von Dubais Mobilitätskonzept

Dubai investiert umgerechnet rund 350 000 EUR (1,5 Mio. Dirham) in die Erforschung und Weiterentwicklung der NEXT-Module, um sie beim Dubai Future Accelerators (DFA) 2030 im Nahverkehr einsetzen zu können, berichtete Reuters [2]. Die Public Transport Agency (RTA) arbeitet eng mit der DFA zusammen, um innovative Technologien und Mobilitätslösungen zu entwickeln, die die bestehenden Mobilitätsformen in Dubai ergänzen sollen. „Die inno-



Abb 1: Das NEXT auf dem Dubai City Walk

Quelle alle Abb.: NEXT Modular Vehicles

vative modulare Mobilitätslösung von Next Future Transportation war eine der ersten DFA-Kohorten, die der RTA zugewiesen wurde, um das Konzept zur Lösung der Mobilitätsprobleme in Dubai zu testen und einzusetzen“, berichtet Ahmed Bahrozyan, CEO der RTA. Eine der größten Herausforderungen für den öffentlichen Verkehr der Stadt ist die erste und letzte Meile zwischen den öffentlichen Verkehrsstationen und der Haustür. „Das modulare System der Mobilitätspods eignet sich dafür und soll zur Verwirklichung der Ziele der Stadt für den selbstfahrenden Verkehr bis 2030 beitragen“, so Bahrozyan. 25 % der individuellen Fahrten sollen dann durch den selbstfahrenden Verkehr erbracht werden.

Dementsprechend plant die RTA, das Konzept weiter voranzutreiben und in den kommenden Jahren in begrenztem Umfang zunächst eine kleine Anzahl von Pods als People Mover zu testen. „Die Pods wurden für eine skalierbare Produktion umgestaltet und vom TÜV zertifiziert, gleichzeitig verlief das Zulassungsverfahren erfolgreich. Schließlich wurde die Lieferkette organisiert und es wurden Vereinbarungen mit wichtigen Produktionspartnern unterzeichnet“, ergänzt der RTA CEO.

Universal einsetzbar

NEXT kann sich, so der Plan, auf allen Straßen, in der City, in Vororten und zwischen Städten bewegen. Abhängig vom gewählten Akku haben sie eine Reichweite von 100 bzw. 300 km. Sind die Straßenverhältnisse kritisch, koppeln sich die Pods voneinander ab und fahren hintereinander. Sind die Bedingungen optimal, schließen sie sich wieder zusammen.

Pods lassen sich auch im Linienverkehr einsetzen. An einer Haltestelle wartet dann das erste Modul auf die Zubringer-Shuttle. Das Prinzip ist gleich. Die eingesetzte Fahrzeugkapazität, also die Anzahl der Module, optimiert sich entsprechend der Nachfrage. Nicht benötigte Module können laden oder für andere Dienstleistungen eingesetzt werden. Dies spare 15 bis 75 % Verbrauch, gibt NEXT Future Transportation auf der Website an.

Im Vergleich mit einem Taxidienst verringere das Prinzip der höheren Auslastung durch car jumping, der Grundidee der NEXT modular vehicles, die gefahrene Strecke um 60 %, errechnete die New York University für eine Anzahl von Hunderttausend Fahrten und einer Belegung von vier Personen statt einer pro Fahrzeug. Das öffentliche Transportwesen mit seinen meist auf Stoßzeiten ausgerichteten Fahrzeugen, sei drei Mal teurer.

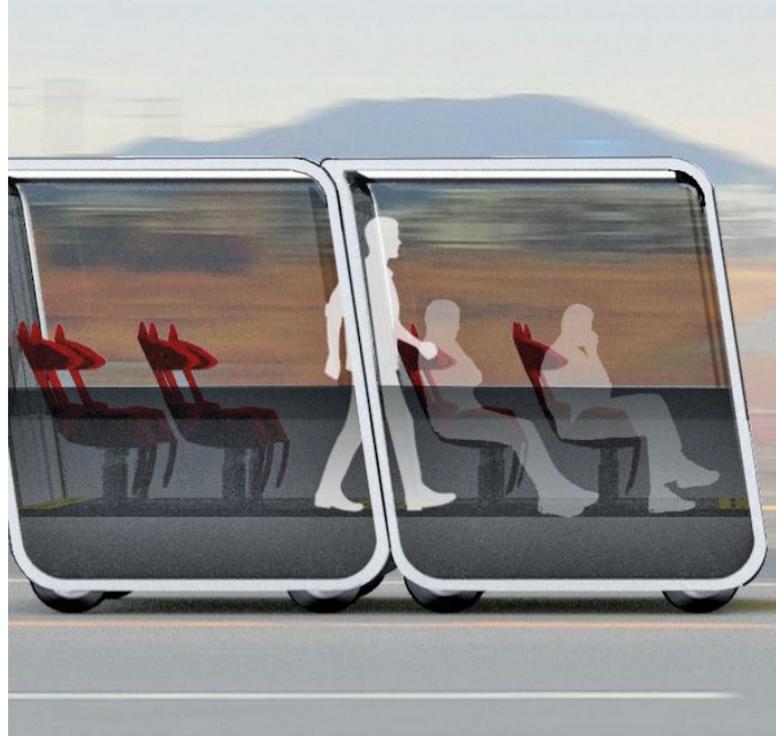


Abb 2: Umstieg zwischen den Pods

Konzentriert in wenigen Modulen führe das NEXT-Transportsystem durch Form und Belegungsrate zu 60 bis 80 % weniger Verkehrsaufkommen und entsprechendem Rückgang der CO₂-Emissionen pro Fahrgast, ermittelte die University of South Florida.

Bewegt NEXT als Bus, Shuttle oder Sammeltaxi Menschen, eignet es sich genauso für den Transport von Waren und Paketen, als Lieferwagen für die letzte Meile, als Lkw für lange Strecken oder als fahrender Umschlagplatz für Waren oder Pakete ohne Außenumschlag (QR-Code).

„Unser Ziel ist es, bis Ende 2022 die volle Straßenzulassung für hohe Geschwindigkeiten zu erhalten und mit der kommerziellen Kleinserienproduktion zu beginnen“, erklärt Tommaso Gecchelin. Zumindest für Dubai haben sie dies Ziel erreicht. ●

Quellen

[1] <https://www.next-future-mobility.com/>

[2] <https://www.reuters.com/article/us-empirates-transportation-autonomous-idUSKCN1GDSG6>



Auch für den Transport von Waren könnten die Pods eingesetzt werden. Jetzt Video unter <https://bit.ly/3DbT0wL> anschauen



Marion Frahm

Freie Journalistin

Schwerpunkt Unternehmenskommunikation, Städte

office@marionfrahm.de

REALITÄT IM RECHNER.

Interview mit Christian U. Haas

Im Projekt Easyride erarbeiten Projektpartner aus Wissenschaft und Industrie einen Leitfaden für Städte zur Vorbereitung auf autonomes Fahren – am Beispiel der Modellstadt München. Im Interview mit Mobility Impacts spricht der Vorstandsvorsitzende der PTV Planung Transport Verkehr AG, Christian U. Haas, über die Präzision von Verkehrsmodellen und nachhaltige Mobilitätskonzepte.

Mobility Impacts: Neue Formen der Mobilität erobern die Städte und haben erheblichen Einfluss darauf, wie wir von A nach B kommen. Wie können Städte sich auf diese Entwicklung vorbereiten?

Christian U. Haas: Ein sich änderndes Verständnis von Mobilität und neue Verhaltensweisen machen sich im urbanen Raum direkt bemerkbar. Städte spüren demnach die Auswirkungen neuer Mobilitätstrends als Erste. Für sie ist es unerlässlich, durch Anpassungen in der Infrastruktur und im Verkehrsmanagement entsprechend darauf zu reagieren. Verkehrssimulationen stellen dabei ein wertvolles Werkzeug dar, mit dem sich alle erdenklichen Szenarien und Fragestellungen auf der virtuellen Straße durchspielen lassen.

Mobility Impacts: Was genau ist eine Verkehrssimulation?

Haas: In der Verkehrsmodellierung, bzw. -simulation unterscheiden wir die makroskopische Simulation, die Betrachtung des Verkehrs aus der Vogelperspektive, und die mikroskopische Simulation, das Heranzoomen in Details. Die Simulation erfolgt in einem Verkehrsmodell – dem digitalen Ebenbild der Stadt. Dafür werden unterschiedliche Informationen im Modell zusammengeführt, unter anderem Netz-Daten (z.B. Openstreet Map Data), ÖV-Fahrplandaten und empirische und strukturelle Daten aus Verkehrserhebungen,



Abb. 1: Auch für Mobilität und Verkehr ist die Zukunft vernetzt und autonom.

Quelle: Easyride



Christian U. Haas

Quelle: PTV

Haushaltsbefragungen, usw. Auch neue Mobilitätsformen werden in Modellen bereits abgebildet, so geschehen beim Forschungsprojekt Easyride in München. Die „Realität im Rechner“ wirft einen Blick in die Zukunft und zeigt, wie sich das Verkehrsbild der Stadt verändern könnte und wie das neue Mobilitätsangebot sich auf die konventionellen Verkehrsformen auswirkt.

Für Easyride haben wir mittels innovativer Ansätze in der Verkehrssimulation untersucht, wie sich die Einführung unterschiedlicher automatisierter Ride-Pooling-Angebote und regulierender Maßnahmen auf das bestehende Verkehrssystem auswirken. Dafür haben PTV-Experten die makroskopische Simulation genutzt, um Fragen zu beantworten wie z. B. „Wie viele Personen werden statt des eigenen Pkw die neuen Angebote nutzen?“, „Wird es durch die Einführung von On-Demand Bussen/Taxis weniger oder mehr Verkehr auf den Straßen geben?“. Die mikroskopischen Simulationen, die vom Lehrstuhl für Verkehrstechnik an der Technischen Universität München durchgeführt wurden, konzentrierten sich hingegen auf Detailfragen wie „Wenn viele Nutzer das Ride-Pooling-Angebot annehmen, wie lassen sich Haltevorgänge organisieren?“ „Wie verhält sich ein Tür-zu-Tür-System im Vergleich zu einer auf Haltestellen-basierten Variante?“ „Sind Ride-Pooling-Angebote als Zubringer zum ÖPNV geeignet?“ „Was passiert, wenn mehrere Ride-Pooling-Anbieter in der Stadt vorhanden sind?“



Abb. 2: Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) erarbeitete ein breit aufgestelltes Forschungsteam zu dem auch die PTV gehörte im Projekt Easyride einen Leitfaden für Städte zur Vorbereitung auf autonomes Fahren – am Beispiel der Modellstadt München. Quelle: Easyride

Mobility Impacts: Sind die Ergebnisse, die Sie in der Untersuchung für München gemacht haben auf andere Städte übertragbar?

Haas: Es existiert keine Mustervorlage, die sich auf jede Stadt anwenden lässt. Eine Simulation muss immer den lokalen Kontext berücksichtigen und die individuellen Ausgangsparameter jeder Stadt neu bewerten. Es gibt Städte mit einem starken ÖPNV und solche, wo der öffentliche Nahverkehr ausbaufähig ist. Die bestehende Infrastruktur und das Nutzerverhalten der Bürger müssen unter die Lupe genommen werden. Nur so kann eine fundierte Basis für eine Simulation geschaffen werden, die z. B. auf die Frage, was es für eine Stadt bedeutet, wenn sie autonome, vernetzte Fahrzeuge in ihr Verkehrssystem einführt, Ergebnisse liefern soll.

Mobility Impacts: Was ist Ihr Rat für Städte und Kommunen, die proaktiv den Mobilitätswandel vorantreiben wollen?

Haas: Auf der Grundlage präziser Modelle und spezifischer Leistungskennzahlen sind Städte bereits heute in der Lage, ein nachhaltiges Mobilitätskonzept zu entwickeln. Unser Ziel sollte es sein, die Bedürfnisse der Städte, Verbraucher sowie Verkehrsnetze und -betreiber miteinander zu verbinden – für einen sicheren, nachhaltigen und effizienten Mobilitätsmix der Zukunft.

Projekt Easyride

Easyride ist ein Projekt der Landeshauptstadt München. Es wird aus dem Programm „Automatisiertes und vernetztes Fahren“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit einem Gesamtvolumen von rund 12 Mio. EUR gefördert. Zu den Projektpartnern gehören: Stadtwerke München, BMW Group, PTV Group, Universität der Bundeswehr München, Technische Universität München, UnternehmerTUM, Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Karlsruher Institut für Technologie – KIT und MAN Truck & Bus. www.easyridemuenchen.info/

Christian U. Haas

Vorstandsvorsitzender
PTV Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe
info@ptvgroup.com

DIGITAL BEWEGT! INTELLIGENT. VERNETZT. MOBIL.

Forderungen des DVF zu einem Digitalpakt Intelligente Mobilität

Von Florian Eck

Deutschland ist stark in Pilotprojekten und Testfeldern, schreckt aber vor einer breiten Umsetzung von digitalen Innovationen zurück. In den internationalen Digitalisierungsrankings wie IMD (Rang 18 von 64) ist Deutschland höchstens Mittelfeld hinter Weltmeistern wie Singapur, Schweden, Japan, USA. Auch der jährliche OpenSignal-Report ist für Deutschland mit Platz 50 von 100 hinsichtlich der alltäglichen 4G-Verfügbarkeit unverändert vernichtend. Als Hightech-Industrieland, Logistikweltmeister und Vorbild in Sachen ÖPNV können wir es uns nicht länger leisten, ein digitales Entwicklungsland zu sein. Darum gehört das Thema ganz oben auf die unternehmerische und politische Agenda.

Mobilität braucht eine Digitalwende

Zwar kann die Digitalisierung nur in wenigen Ausnahmefällen physische Transporte ersetzen, sie bringt aber für die Mobilität und Logistik einen deutlichen Effizienzschub: Sie macht Verkehrs- und Transportdienstleistungen durch Transparenz attraktiver und intermodale Ansätze nahtlos nutzbar. Mobilitätsangebote werden so zeitgemäß und für jeden leichter erfahrbar. Darum muss Deutschland hier mit Blick auf den Klimaschutz, die Wettbewerbsfähigkeit und den Mobilitätsstandort dringend aufholen und bei der Digitalwende mehr Dynamik entfalten. Das DVF fordert: Im Rahmen eines Digitalpakts für intelligente Mobilität sollten die notwendigen Kompetenzen zusammengeführt und ein Maßnahmenpaket umgesetzt werden. Dabei gilt es vor allem, die Menschen mitzunehmen und zu integrieren, ein solides Datennetz verfügbar zu machen, vorliegende Datenschätze zu heben und zu veredeln, den Rechts- und Regulierungsrahmen handhabbar und mitwachsend zu gestalten und die einzelnen, bereits vorhandenen technischen Bausteine für intelligente Mobilität einzusetzen.

Datennetz als Grundvoraussetzung stärken

Das Thema Flächendeckung bei Breitband und Mobilfunk wird beispielsweise immer noch unterschätzt. Es reicht nicht, die Menschen dort zu bedienen wo sie wohnen. Es geht darum, dort Daten und Dienste verfügbar zu machen, wo die Bürger unterwegs sind. Sammeltaxi, Rufbussysteme und andere Mobilitätsdienste funktionieren nur, wenn auch in den ländlichen Regionen mobiles Internet zur Verfügung steht. Ohne Netz werden moderne Reisende außerdem schnell zu Schwarzfahrern, weil sie kein mobiles Ticket kaufen können. Logistikknoten ohne leistungsfähige Datenverbindung werden auf eine Parkplatzfunktion zurückgestutzt.

Darum müssen die Themen Breitband- und Mobilfunkförderung gemeinsam betrachtet und gefördert werden, damit die weißen Flecken schnell verschwinden. Ein Netzkataster auf kommunaler Ebene muss die baulichen Informationen zur Lage bestehender Leitungen vorhalten und damit die Umsetzung im Leitungsbau beschleunigen. Auch im digitalen Bereich geht es zudem um zügigere Planungs- und Genehmigungsverfahren.

KI-Einsatz vorantreiben, Datensilos öffnen

Stichwort Künstliche Intelligenz (KI): Wir schauen immer neidisch nach China, dabei gibt es in Deutschland marktreife Lösungen für den Verkehrssektor. Der ÖPNV kann so besser planen und voraussagen, wann sich Fahrgäste stauen oder wie viele zusätzliche Fahrzeuge benötigt werden. In der Logistik geht es um die Möglichkeit, nicht deklariertes Gefahrgut aufzuspüren, die Nachfrage in Bürgerbuden vorherzusagen oder optimale Ladeslots zu vergeben. Das alles kann zeitnah umgesetzt werden.

KI ist nur so gut, wie die Datenbasis ihrer Algorithmen. Ein erster Schritt in die richtige Richtung ist, die vorhandenen Datenschätze zu heben und zusammenzuführen. Alleine schon die alltäglichen Fahrplanabfragen geben ein Bild, wie viele Personen regelmäßig von A nach B wollen. Anonymisierte Mobilfunkdaten schärfen das Verständnis dafür, was aktuell in Bewegung ist. Qualitative Kundenbefragungen ergänzen die Bedürfnisse und Nutzungsprofile.

Die EU macht Druck, die Datensilos zusammenzuführen. Es ist einerseits wichtig, die Systeme offen zu gestalten und die Systeme über Softwareschnittstellen (API) zu vernetzen. Andererseits gibt es berechnete wirtschaftliche und datenschutzrechtliche Interessen, den Zugriff auf Daten zu regulieren. In dem geplanten Datenraum Mobilität muss insofern auch unterschieden werden, welche Daten von allgemeinem Interesse sind, welche gegebenenfalls kostenpflichtig verfügbar oder nur Behörden zu Regulierungszwecken zugänglich sind. Der Rahmen dafür ist mit der delegierten EU-Verordnung 2017/1926, der EU PSI-Richtlinie, dem Personenbeförderungsgesetz und der Mobilitätsdatenverordnung des Bundes an vier verschiedenen Stellen geregelt. Das ist unübersichtlich und führt zu Widersprüchen und Wettbewerbsverzerrungen, die ausgeräumt werden müssen.

Der Logistiksektor ist hier besser aufgestellt: Der elektronische Frachtbrief e-CMR ist nun endlich auch in Deutschland offiziell zulässig, die EU-Vorgaben für elektronische Frachtinformationen e-FTI befinden sich in der Feinabstimmung zwischen Politik und Wirtschaft. Dabei

drängt die Logistikbranche zurecht darauf, bestehende Datendreh-scheiben und Plattformen miteinander zu vernetzen, damit das Rad nicht neu erfunden wird. Ebenso wichtig ist, dass der Datenaustausch mit Behörden wie dem Zoll in beide Richtungen funktioniert.

Innovationsgerechten Rechtsrahmen schaffen

Beim Rechtsrahmen steht der Föderalismus auf der digitalen Bremse. Es gibt zwar zentrale Vorgaben für den Datenschutz oder die digitale Abrechnung von Ladestationen. Die Auslegung der Vorschriften erfolgt aber auf regionaler Ebene. Es kann nicht sein, dass unterschiedliche Bewertungen von Eichämtern oder Landesdatenschutzbehörden intelligente Mobilität verhindern und zu einem Wildwuchs an Vorgaben führen. Die aktuell je nach Bundesland unterschiedliche Einschätzung der Zulässigkeit von Cloudangeboten wie MS-Office365 für den Behörden- oder Schulbetrieb zeigt die Reibungsverluste der derzeitigen Strukturen.

Hier ist eine Stärkung der Bundesinstitution für den Datenschutz nötig, ebenso wie ein starkes internationales Engagement Deutschlands wie beim Europäischen Datenschutzausschuss (EDSA). Gleichzeitig muss ein System der gegenseitigen Anerkennung von datenschutzbezogenen Zulassungen und Freigaben geschaffen werden, wie wir es aus der Verkehrsmittelzulassung im Fahrzeugbau kennen. Ein Anonymisierungsverfahren muss so nur einmal zugelassen werden und kann flächendeckend zum Einsatz kommen.

Das gleiche gilt für das Eichrecht. Der bisherige unwirtschaftliche Flickenteppich an Lade- und Abrechnungssystemen ist das Ergebnis der aktuellen regionalen Eichbürokratie. Verbindliche Umsetzungsvorschriften des Bundes und eine zentralisierte Zulassung von Ladesäulen müssen künftig den geplanten Rollout der Ladeinfrastruktur fördern und nicht ausbremsen.

Damit verbunden sein muss ein digitales Antrags-, Zulassungs- und Genehmigungswesen, ganz im Sinne eines umfassenden e-Governments. Ansätze wie Building Information Modeling (BIM) oder digitale Kanäle zur Fahrzeugzulassung, Fahrerlaubnisverlängerung, Fachkundeprüfung oder Sicherheitsüberprüfung beschleunigen die Prozesse extrem und damit auch Innovationszyklen, Fertigungszeiten und Personalverfügbarkeit. Dies muss auf der Personalseite aber auch von der öffentlichen Hand entsprechend unterstützt werden.

Vernetzung besser steuern

Die Mobilität der Zukunft wird in Teilen automatisiert, in jedem Fall gebündelt und vernetzt sein. Darauf muss die Infrastruktur vorbe-

reitet werden. Seit einem Jahrzehnt schiebt Deutschland diese Entscheidungen und die damit verbundenen Investitionen auf. Es werden zwar mittlerweile Leerrohre verlegt, aber viel mehr wird nicht umgesetzt. Auf der Schiene geht es um die Leit- und Sicherungstechnik ETCS (European Train Control System). Ein Teil der bisherigen Infrastruktur wandert dafür in die Züge. Das notwendige staatliche Finanzierungspaket wird nicht beschlossen und bremst damit die weitere Entwicklung aus. Auch bei den anderen Verkehrsträgern gibt es ähnliche Beispiele: In der Binnenschifffahrt geht es um die River Information Services RIS, bei der Flugsicherung um das Konzept Single European Sky SES, auf der Straße um einheitliche Informations-, Kommunikations- und Sicherheitssysteme. Das kann klein beginnen, muss aber in der Finanzierung und Projektierung planungssicher in eine flächendeckende Lösung münden. Aktuell fehlt dieses Bekenntnis auf Bundes- und Europaebene.

Umsetzung beschleunigen, Kompetenzteam zusammenführen

Jetzt geht es um die breite Umsetzung der einzelnen Digitalisierungsbausteine, um Deutschland besser zu positionieren und gleichzeitig einen großen Klimaschutzhebel einzusetzen. Als ersten Schritt kann der Bund mit einem unbürokratischen De-Minimis-Programm für intelligente Mobilität über kleine aber gezielte Investitionshilfen für digitale Bausteine wie Schnittstellen, Hard- und Software, Digitalisierungspläne oder Schulungsleistungen einen echten „Booster-Effekt“ setzen.

Auf der politischen Seite muss ein Kompetenzteam aller betroffenen Ressorts zusammenwirken. Das kann nur funktionieren, wenn ein Digitalministerium oder eine Staatsministerin des Bundeskanzleramtes dort das letzte Wort haben. Denn es geht darum, endlich in die breite Anwendung zu kommen. ●



Dr. Florian Eck

Geschäftsführer
Deutsches Verkehrsforum e.V. (DVF)
eck@verkehrsforum.de

„2023 WERDEN WIR EINE ANDERE SICHT AUF ON-DEMAND-VERKEHRE HABEN“

Neuaustrichtung des CleverShuttle-Geschäftsmodells

Interview mit Bruno Ginnuth



Bruno Ginnuth

CleverShuttle kann bereits über sechs Jahre Erfahrung mit On-Demand-Verkehren und Ride-Pooling in Deutschland aufweisen. Im vergangenen Jahr richtete sich das Unternehmen neu aus: Statt direkt am Endkundenmarkt aufzutreten, bietet CleverShuttle seine Leistungen nun Städten, Landkreisen und öffentlichen Verkehrsunternehmen als Dienstleister an. Gründer und CEO Bruno Ginnuth spricht über die strategische Positionierung und die Marktentwicklung.

Mobility Impacts: Was waren die Gründe für CleverShuttle, das Geschäftsmodell vom Endkundenmarkt „Business-to-Customer“ hin zum Behördenmarkt „Business-to-Governance“ zu ändern?

Bruno Ginnuth: Der Hauptgrund war die fehlende Wirtschaftlichkeit in dem Modell B2C. Wir haben im B2C-Markt hohe Nutzerzahlen erreicht und unsere Fahrgäste fanden unseren Service super. Allerdings ist die Finanzplanung nicht aufgegangen. Uns ist nur an einem einzigen Standort – in Leipzig – der Break-Even operativ gelungen. Aber an unseren anderen Standorten sind wir leider hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Und mit dem Corona-Ausbruch wurde die Situation dann akut. Mit unseren Gesellschaftern haben wir uns daher zum Strategiewechsel hin zu B2G entschieden. Das

heißt, unsere Technologie, unser Know-how und unser Verständnis von On-Demand-Verkehren, das in Deutschland sehr groß ist und bei dem wohl kein Wettbewerber ähnlich große Erfahrung hat, werden wir jetzt nicht mehr selbst auf die Straße bringen, sondern öffentlichen Verkehrsunternehmen zur Verfügung stellen. Damit diese erfolgreich On-Demand-Verkehre einrichten können, ohne alle Erfahrungen erst selbst noch einmal machen zu müssen.

Mobility Impacts: Welche besonderen Erfolgsfaktoren haben denn dazu geführt, dass es in Leipzig gelungen ist, rentabel zu sein?

Ginnuth: In Leipzig sind wir schon sehr lange unterwegs, das war mit München unsere erste Stadt. Leipzig hat einige Faktoren, die On-Demand-Verkehre begünstigen, vor allem eine hohe Flussschwindigkeit des Verkehrs. Der Verkehr fließt in Leipzig ungefähr 2 km/h schneller als in anderen Städten, gegenüber München sogar 3 km/h schneller. Zudem hat Leipzig ein ausgeprägtes Nachtleben und einen ÖPNV, der nachts sehr ausgedünnt ist. Ich bin selbst in Leipzig sehr häufig als Chauffeur unterwegs gewesen: Die Kunden haben oft erwähnt, dass das ÖPNV-Netz in Leipzig so angelegt ist, dass man sternförmig über den Hauptbahnhof fahren muss, und Nutzer gerade im Abend- oder Nachtverkehr gerne das Umsteigen vermeiden wollen. Hinzu kommt ein deutlich geringerer Wettbewerb bei den neuen Mobilitätsangeboten als in sehr großen Metropolen. Und wir haben in Leipzig auch mit den Jahren eine sehr gute Beziehung zur Stadt aufgebaut. Wir haben einen Betriebsplatz direkt am Hauptbahnhof und eine sehr groß angelegte Ladeinfrastruktur, mit denen Rüstzeiten und der Ladeprozess der Fahrzeuge operativ sehr gut zu handhaben waren. Also insgesamt mehrere Faktoren, die dazu geführt haben, dass wir im Dezember 2019 den Break-Even erreicht haben mit etwas über 60000 Fahrgästen. Leider kamen mit Corona dann wieder die roten Zahlen.

Mobility Impacts: Wie ist die Perspektive für die weitere Fortführung dieses Modells in Leipzig?

Ginnuth: Natürlich sind wir abhängig vom weiteren Verlauf der Pandemie und möglichen Beschränkungen. Aber wir sehen jetzt schon wieder deutlich steigende Nutzerzahlen, wenn auch noch längst



Abb. 1: Das Flexa-Shuttle der Leipziger Verkehrsbetriebe bedient zwei ÖPNV-unterversorgte Gebiete im Norden Leipzigs am Stadtrand zum Landkreis Nordsachsen und im Südwesten Leipzigs.

nicht auf Vorkrisenniveau. Die Nutzerinnen und Nutzer sind immer noch sehr loyal und wir sehen auch, dass gerade Nachtverkehre wieder zunehmen, seit Gastronomie und Kultur wieder angelaufen sind. Wir erwirtschaften in Leipzig momentan immer noch alle variablen Kosten, jede zusätzliche Fahrerstunde kann Fixkosten decken.

Mobility Impacts: Nun sind Sie ja in Leipzig mit lokalen Partnern gemeinsam unterwegs. Ähnlich gibt es in Düsseldorf ein Joint Venture mit den Stadtwerken. Was waren Ihre Gründe, hier auf lokale Partner zu setzen, und wie passt das zu der künftigen B2G-Strategie?

Ginnuth: In Leipzig arbeiten wir mit dem Verlagshaus LVDG der Mediengruppe Madsack zusammen, zu dem die „Leipziger Volkszeitung“ gehört. Wir haben auf lokale Partnerschaften gesetzt, weil wir am Anfang relativ ahnungslos waren, wie diese Stadt tatsächlich funktioniert – im Allgemeinen, nicht nur verkehrstechnisch. Da ist es einfach gut, mit lokalen Partnern zusammenzuarbeiten, die schon lange Zeit in dieser Stadt aktiv sind und somit Know-how, Wissen, Beziehungen auch zur lokalen Politik mitbringen. Auch unser neues Geschäftsmodell setzt darauf, mit lokalen Partnern zusammenzuarbeiten. Das sind dann primär kommunale Nahverkehrsunternehmen, die viele Assets im Haus haben, die für den Erfolg eines On-Demand-Systems wichtig sind: eine hohe Markenbekanntheit, die Nutzerbasis, die Werbekanäle. Deswegen sehen wir diesen partnerschaftlichen Ansatz immer noch als sehr wichtig an, wenn wir in eine neue Region kommen.

Mobility Impacts: Welche Rolle sollen denn die Kommunen aus Ihrer Sicht bei künftigen Mobilitätskonzepten einnehmen? Billigen Sie den Kommunen hier künftig die Steuerungsrolle zu, also eine Koordination des Marktes gegenüber dem freien Wettbewerb verschiedener Anbieter von Mobilitätskonzepten?

Ginnuth: Mit der Novelle des PBefG, des deutschen Personenbeförderungsgesetzes, haben die Kommunen ja schon rein rechtlich deutlich mehr Befugnisse im Bereich neuer Mobilitätsangebote. Ich weiß aber gar nicht, ob das tatsächlich allen Kommunen schon so klar ist, und ich glaube, dass viele Kommunen auch Respekt vor dieser Aufgabe haben. Deswegen bieten wir uns auch aktiv den

Kommunen an, sie zu Bedienstandards und Qualitätsstandards zu beraten. Aber insgesamt geht es darum, dass eine Kommune die Daseinsvorsorge betreibt und einen öffentlichen Verkehr schafft, der möglichst allen Bürgerinnen und Bürger ermöglicht, mobil zu sein und am gesellschaftlichen Leben teilnehmen zu können. Wir haben in Deutschland einen vergleichsweise stark ausgebauten ÖPNV, den sich der deutsche Staat auch viel kosten lässt. Aber es gibt eben neue Verkehrsformen, die durch digitale Errungenschaften erst möglich geworden sind, die Mehrwert schaffen für die Bürger und kosteneffizienter und umweltfreundlicher sind. On-Demand-Verkehre haben Vorteile, wenn es um weniger dicht besiedelte Regionen geht, in einer Vorstadt oder im ländlichen Raum, oder wenn es um Randzeiten geht. Alles mit der Absicht, den ÖPNV als Summe auch für die Kundengruppen attraktiv zu machen, die momentan noch stoisch aufs eigene Fahrzeug setzen.

Mobility Impacts: Sie betrachten On-Demand-Verkehre also als integrierten Bestandteil des ÖPNV-Gesamtangebots, um das System ÖPNV insgesamt effizienter aufzustellen?

Ginnuth: Ja, genau. Man könnte auch sagen: Wir platzieren eine Wette darauf, dass On-Demand-Verkehr sich als weitere Verkehrsform des öffentlichen Nahverkehrs in Deutschland etablieren wird. Natürlich muss man sich genau ansehen, wo welche Angebotsform sinnvoll ist. Das kann schon auch im Stadtzentrum einer Metropole mit dichtem ÖPNV-Netz sein, besonders wenn wir an Nachtverkehre denken und an deren Auslastung zumindest unter der Woche. Aber natürlich vor allem im vorstädtischen Raum. Wir betreiben in Leipzig nicht nur CleverShuttle als B2C-Modell, sondern wir führen auch den Verkehr für das Flexa-Shuttle der Leipziger Verkehrsbetriebe aus. Da geht es darum, in zwei ÖPNV-unterversorgten Gebieten im Norden Leipzigs am Stadtrand zum Landkreis Nordsachsen und im Südwesten Leipzigs On-Demand-Verkehre anzubieten. Da erreichen wir eine starke Wirkung mit diesem Verkehr. Es sind nicht unbedingt die am höchsten ausgelasteten Fahrzeuge, aber es sind oft die Beförderungen, für die die Anwohner sonst gar keine Alternative hätten. Wir wetten darauf, dass der ÖPNV auf diese Verkehre setzen wird. Wir wissen aber auch, dass die Verkehrsunternehmen das nur machen werden, wenn die Aufgabenträger auf Dauer zufrieden sind. Die Auf-

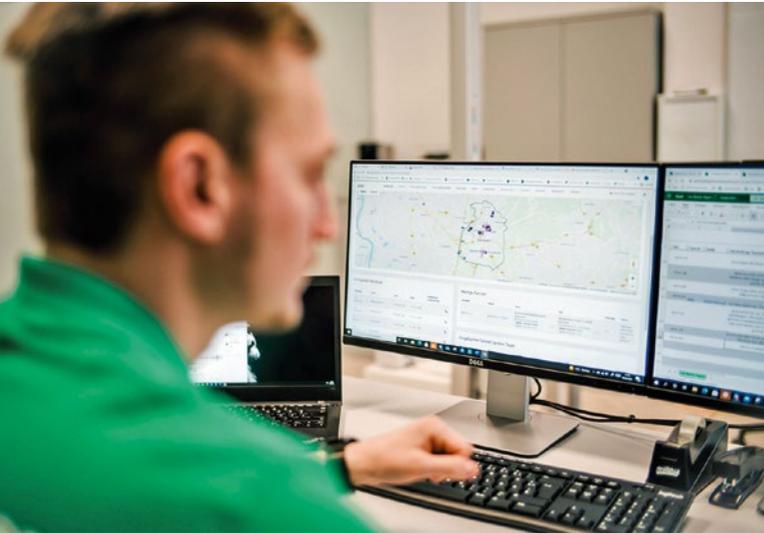


Abb. 2: Insbesondere die Verkehrssteuerung und Planungen, wie z.B. Schichten, sind für On-Demand-Verkehre eine Herausforderung.

gabenträger möchten einen gewissen Wirtschaftlichkeitsgrad und einen Verkehrswirkungsgrad ihrer Verkehre sehen. Wir wollen zeigen, dass solche Verkehre mit einem hohen Kostendeckungsgrad agieren können und gleichzeitig auch die Fahrgäste mit Wartezeiten, Bedienquote etc. zufrieden sind.

Mobility Impacts: Welche Teile der Wertschöpfungskette, welche Kompetenzen sollten denn auf der Seite der öffentlichen Hand liegen und welche bei den Verkehrsunternehmen bzw. den Dienstleistern wie Ihnen? Was würden Sie gerne einbringen, was erwarten Sie an Wissen und Vorgaben auf der Seite der Aufgabenträger?

Ginnuth: Wir möchten in den nächsten Jahren insbesondere den Teil des Betriebes übernehmen, also die Planung und Verkehrssteuerung. Ganz wesentlich ist hier die Schichtplanung, denn On-Demand-Verkehre unterscheiden sich in ihrem Konstrukt sehr stark von Linienverkehren. Wir haben einen hohen Fahrereinsatz, diese Ressource ist sehr kostbar, aber auch kostspielig. Man muss sehr genau antizipieren, wann und wo Mobilität in welcher Menge angefragt wird. Und entsprechend dieser Nachfrageprognose muss man eine optimierte Schichtplanung ableiten. Dabei unterscheidet sich eine Schichtplanung von Woche zu Woche eigentlich immer, da werden Events, Ferien oder saisonale Unterschiede berücksichtigt. Mit diesem Wissen möchten wir uns einbringen. Die Zielsetzung eigentlich der gesamten Branche muss sein, mit On-Demand-Verkehr eine möglichst hohe Verkehrswirkung zu erzielen, also idealerweise viele Fahrgäste auch in vom ÖPNV unterversorgten Gebieten zu befördern und gleichzeitig einen möglichst hohen Kostendeckungsgrad zu erreichen. Aber der Grundstein dafür muss dann schon bei den Ausschreibungen gesetzt werden.

Bei aktuellen Ausschreibungen sieht man, dass Ausschreibungen eines Linienverkehrs auf vermutete Aspekte des On-Demand-Verkehrs umgeschrieben werden. Wir haben deshalb einen Leitfaden veröffentlicht, der unter anderem auch Checklisten enthält und Instrumente erklärt. Also sehen wir uns nicht nur im Betreiben dieser Verkehre, sondern auch dabei, die Organisation dieser Verkehre in eine zukunftsfähige Richtung zu lenken.

Mobility Impacts: Das heißt, Sie würden funktionale Ausschreibungen bevorzugen, die eine Zielsetzung des Aufgabenträgers nennen, Ihnen als Anbieter aber die planerische und betriebliche Umsetzung möglichst frei überlassen?

Ginnuth: Ja, aber man kann auch bestimmte Anforderungen in die Ausschreibungen mit aufnehmen, was die Servicequalität angeht, die Bedienungszeiten, die Wartezeiten oder die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fahrgast auf seine Anfrage auch tatsächlich einen Fahrtvorschlag erhält. Damit ist dann ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Bietern möglich.

Mobility Impacts: Wie schätzen Sie denn die Wettbewerbssituation ein? Die Anbieter orientieren sich ja insgesamt eher hin zu öffentlichen Auftraggebern und weg vom Endkundengeschäft.

Ginnuth: Ja, das sehen wir ähnlich. Es gibt tatsächlich in der D-A-CH-Region rund zwei Hand voll Anbieter, die On-Demand-Systeme anbieten. Bei denen sieht man einen klaren Trend hin zu Dienstleistungen für die öffentliche Hand. Das führt aktuell zumindest bei den Softwareausschreibungen zu einem hohen Wettbewerbsdruck und entsprechend auch einem erheblichen Preisdruck. Das ist auch der Grund, warum wir uns dazu entschlossen haben, bei unserer Neuausrichtung nicht die Softwareentwicklung für die Kundenplattform in den Vordergrund zu stellen – auch wenn wir mit der Clever-Shuttle-Plattform eine sehr potente Lösung haben, über die schon viele Millionen Fahrgäste gebucht haben. Sondern wir fokussieren uns auf eine Plattform, die den operativen Betrieb von Demand-Verkehren organisiert und managt. Die Software teilt den Fahrern mit, wann sie zur Arbeit zu erscheinen haben, welche Schäden sie an den Fahrzeugen sehen, sie können ihre Schichten mit Kollegen tauschen, sehen in Echtzeit ihre geleistete Arbeitszeit und ihr Trinkgeld.

Mobility Impacts: Hängt diese Fokussierung auch an der Arbeitsteilung im DB-Konzern? Die DB ist ihr Hauptgesellschafter und mit loki gibt es im Konzern einen weiteren Akteur, der die Kundenschnittstelle für On-Demand-Verkehre organisieren kann.

Ginnuth: Wir arbeiten in vielen Projekten mit der Deutschen Bahn und hier natürlich vornehmlich mit loki zusammen. Beispielsweise

in Darmstadt, künftig auch in weiteren Gebieten in Rhein-Main. Aber in anderen Städten arbeiten wir auch mit anderen Buchungsportalen: In Essen betreiben wir das Bussi-Shuttle der Ruhrbahn, da fahren unsere Fahrer auf der Lösung von Via. Oder das Flexa-Shuttle in den Stadtrandgebieten von Leipzig auf einer Lösung des Max-Planck-Instituts. Uns ist es wichtig, über den Datenfluss zur Plattform unsere Technologie zur Organisation des Betriebs anbinden zu können.

Mobility Impacts: Wenn ein Aufgabenträger also schon eine Kundenschnittstelle, eine Buchungsplattform im Einsatz hat, dann docken Sie dort mit Ihrer betrieblichen Lösung an?

Ginnuth: Genau, das haben wir zum Beispiel im Kreis Offenbach so gemacht. Dort wurden zum Jahreswechsel sowohl die Plattform als auch der Betreiber gewechselt, weil sich unterschiedliche Unternehmen in den Ausschreibungen durchgesetzt haben. Wir haben uns dort für den Betrieb durchgesetzt und diesen Verkehr übernommen. Es gibt aktuell weitere Ausschreibungen, bei denen wir uns nur auf den Betrieb des Verkehrs fokussieren. In diesen Projekten wissen wir momentan noch nicht, welcher Softwareanbieter sich wiederum in der Software-Ausschreibung durchsetzen wird.

Mobility Impacts: Es gab in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an Pilotprojekten und Versuchen mit On-Demand-Verkehren. Ist

die zunehmende Zahl an Ausschreibungen ein Zeichen dafür, dass das Versuchsstadium langsam zu Ende ist? Wie schätzen Sie die Marktreife ein?

Ginnuth: Tatsächlich sind wir aus dieser Zeit der Piloten raus. Wir sehen auf jeden Fall deutlich mehr Ausschreibungen. Vor allem auch Ausschreibungen in vorstädtischen Gebieten, von denen wir glauben, dass sie eine erhebliche Verkehrswirkung haben werden. Das sind Verkehre, die ein flächendeckendes Angebot schaffen und einen großen Teil der Bevölkerung auch wirklich erreichen können. Wenn man möchte, dass solche Verkehre tatsächlich eine Lücke schließen, dann müssen sie flächendeckend und über einen längeren Zeitraum betrieben werden. Ich glaube, dass wir im Jahr 2023 eine ganz andere Sicht auf On-Demand-Verkehre in Deutschland haben werden: weil wir sehen werden, dass es kaum noch Landkreise geben wird, in denen noch keine On-Demand-Verkehre unterwegs oder zumindest geplant sind.

Mobility Impacts: Sie setzen auf Koordination durch die öffentliche Hand, flächendeckende Bedienung und längere Laufzeiten: Dann müssen Sie mit der PBefG-Novelle ja ganz zufrieden sein.

Ginnuth: Was uns wichtig war: Wir haben im Jahr 2016 den allerersten genehmigten Ridepooling-Verkehr auf die Straße gebracht,



Abb. 3: Hier wird ein sog. Hopper der kvgOf geladen. CleverShuttle betreibt den On-Demand-Verkehr im Kreis Offenbach.

Quelle aller Abb.: CleverShuttle

damals eigenwirtschaftlich in München und Leipzig. Und wir haben damals schon dafür gekämpft, dass solche Verkehre eine Rechtsgrundlage und eine Rechtssicherheit bekommen. Die hatten wir viele Jahre nicht. Und das ist mit der PBefG-Novelle zum Glück Vergangenheit. Positiv ist außerdem, dass öffentliche Ridepooling-Verkehre bessergestellt sind und sie beispielsweise nicht einer Rückkehrpflicht unterliegen und die ermäßigte Mehrwertsteuer anfällt. Und wie erwähnt finden wir es sinnvoll, dass die Kommunen eine Steuerungsfunktion erhalten – auch wenn wir gespannt sind, ob die Kommunen überhaupt die Mittel und die Kapazitäten erhalten werden, dieses Instrument auch richtig einzusetzen. Das muss sich erst noch zeigen.

Mobility Impacts: Oft wird On-Demand-Mobilität in der Weiterentwicklung mit autonomem Fahren verknüpft – nicht zuletzt, um den großen Kostenblock Personal zu sparen. Wie ist Ihre Perspektive auf dieses Thema?

Ginnuth: Auch wir beschäftigen uns mit dem Thema und sind in konkreten Überlegungen, diese Technologie einmal operativ einzusetzen, um Erfahrungen sammeln und lernen zu können. Ich rechne allerdings nicht damit, dass autonomes Fahren in den nächsten fünf bis sieben Jahren massentauglich sein wird in Deutschland. Aktuell sehen wir auch die hohen Fahrzeugkosten noch kritisch, ein solches Modell wird auf Sicht noch nicht rentabel zu betreiben sein.

Mobility Impacts: Sie brauchen also noch eine ganze Weile lang Ihr Fahrpersonal. Wie gut gelingt Ihnen die Gewinnung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, zumal andere Branchen wie die Gastronomie nach den Pandemie-bedingten Pausen davon berichten, dass viele Kräfte auf Dauer verloren sind?

Ginnuth: Gute Fahrerinnen und Fahrer zu finden ist immer eine Herausforderung. Wir achten bei der Einstellung neben der fachlichen auch auf eine menschliche Eignung. On-Demand-Verkehre sind für die meisten Nutzer noch neu, die Fahrzeuge in der Regel klein und die Nähe zwischen Fahrpersonal und Fahrgast relativ groß. Man muss kommunikativ sein und Fragen der Fahrgäste gerne beantworten. Wenn systemseitig etwas schiefgeht, kann gutes Fahrpersonal die Situation in neun von zehn Fällen durch gute Kommunikation immer noch retten. Wir sind froh, dass wir schon einige Jahre am Markt sind und unsere Fahrer überwiegend sehr lange im Unternehmen bleiben. Wir nutzen unsere Technologie dazu, den Ablauf für sie gut zu gestalten und dadurch die Zufriedenheit hochzuhalten. Der

Kern ist die Schichtplanung, die Technologie unterstützt aber auch beim Anmelden, bei der Fahrzeugzuordnung, bei Fahrzeugschäden. Wir haben ein intelligentes Lademanagement, um sicherzustellen, dass Fahrer immer ein voll geladenes Fahrzeug übernehmen und keine halb leergefahrene Batterie. Das ist bei größeren Flotten und bei volatiler Nachfrage gar nicht so einfach. Durch die hohe Zufriedenheit unseres Fahrpersonals profitieren wir von Empfehlungen an Freundinnen und Freunde sowie Bekannte. Das macht es uns bei allen Herausforderungen einfacher, Personal zu rekrutieren.

Mobility Impacts: Der Fahrer ist für Sie also wichtiges Produktionsmittel, aber auch elementar wichtig an der Kundenschnittstelle. Den Bogen gespannt zu Ihren öffentlichen Auftraggebern: Die Sorge vor prekärer Beschäftigung dürfte Politik und Verwaltung bei solchen Angeboten vielerorts beschäftigen. Dem halten Sie dann auch die hohe Zufriedenheit Ihrer Fahrer entgegen?

Ginnuth: Betriebswirtschaftlich betrachtet ist der Kostenblock für das Fahrpersonal der größte in einem On-Demand-Verkehr. Also gilt es, diese Ressource möglichst effizient einzusetzen. Das bedeutet aber gerade nicht, dass die Lösung prekäre Arbeitsverhältnisse sind oder modernes Sklaventum. Sondern wir versuchen, die Produktivität der Fahrer dadurch hochzuhalten, dass wir eine hohe Zufriedenheit haben, und solche Dinge wie Rüstzeiten minimieren. In unserer Hochphase hatten wir 1500 festangestellte Fahrer unter Vertrag. Fahrer möchten verbindliche Kommunikation, ganz klare Transparenz über ihre Arbeitszeit und Leistung, und eine zuverlässige Abrechnung und Organisation. Darauf setzen wir unseren ganzen Fokus. Unser Fahrpersonal dankt es uns mit einer hohen Produktivität, ist motiviert, zufrieden, seltener krank und bei kurzfristigem Bedarf auch mal flexibel. Deswegen haben wir selbst als allererste höchstes Interesse an einem vernünftigen Umgang mit unseren Fahrern. ●

Das Gespräch führte Manuel Bosch.

Bruno Ginnuth

Geschäftsführer und Co-Gründer CleverShuttle
GHT Mobility GmbH, Berlin
b.ginnuth@clevershuttle.de

LESSONS LEARNED: EIN JAHR LOOPMÜNSTER.

Von Florian Adler

In 132 Jahren Nahverkehrsgeschichte hat Münster schon so ziemlich alles gesehen, was mobil macht: Nicht nur das Fahrrad rollt hier, auch Pferde-Omnibus, Straßenbahn, Oberleitungs-, Diesel- und Elektrobusse wurden gesichtet. Mit LOOPmünster hat im Herbst 2020 aber ein ganz neues Verkehrsmittel Einzug gehalten: der Kleinbus, der auf Bestellung kommt. Ein Jahr und über 160 000 Fahrgäste später ziehen Stadt und Stadtwerke Münster ein erstes Fazit.

Am 1. September 2020 fuhr der erste Kleinbus von LOOPmünster durch den Süden der westfälischen Stadt. Mitten in der Pandemie war das ein Versuch mit unsicherem Ausgang – der sich aber gelohnt hat, wie inzwischen deutlich wurde. *„Gerade auch in der Coronazeit, in der die Verkehrsunternehmen viele Fahrgäste verloren haben, ist es unser Auftrag, den Nahverkehr zu stärken und auf die Zukunft vorzubereiten. Daher haben wir nie daran gedacht, den Start von LOOPmünster zu verschieben“*, sagt Robin Denstorff, Stadtbaurat in Münster, der als Planungsdezernent auch für Mobilität verantwortlich zeichnet. Umsetzung und Betrieb hat die Stadt in die Hände der Stadtwerke gelegt, die als kommunales Unternehmen nicht nur die Versorgung mit Energie und Trinkwasser übernehmen, sondern auch Mobilitätsdienstleister für die 310 000 Einwohner sind.

So funktioniert der On-Demand-Verkehr in Münster

LOOPmünster deckt knapp 40 des über 300 km² großen Stadtgebiets ab. Über ländliche Außenstadteile, den größten Vorort Hilstrup und einige Gewerbegebiete geht das Betriebsgebiet bis knapp in die ersten innerstädtischen Wohnviertel. 55 000 Menschen leben in diesem Gebiet. Gerade in solchen suburbanen Räumen gibt es viele Tangentialverkehre mit zwar geringer, aber regelmäßig vorhandener Nachfrage, die über Linienbusse kaum vernünftig zu bedienen ist. Als On-Demand-System ist LOOPmünster im Gegensatz dazu ohne feste Fahrpläne und Linienwege unterwegs. Fahrgäste buchen sich ein Fahrzeug über die kostenlose App oder – für alle, die kein Smartphone haben – telefonisch. Der Kleinbus holt sie dann an der nächsten Straßenecke ab, dafür haben Stadt und Stadtwerke ergänzend zu den 250 Bushaltestellen weitere 450 virtuelle Stopps eingerichtet, die nur in der App zu sehen sind. Das Hintergrundsystem errechnet automatisch den besten Fahrtweg, der so gewählt wird, dass möglichst viele verschiedene Fahrtwünsche zusammengelegt werden. *„So haben wir es ab Tag 1 geschafft, Fahrten mit dem privaten Auto zu vermeiden und auf den Nahverkehr zu verlagern“*, gibt Frank Gäfgen, Geschäftsführer für Mobilität der Stadtwerke, einen ersten Einblick

in die Erfolge. 160 000 Fahrgäste im ersten Jahr entsprechen in etwa den Erwartungen, die vor Corona aufgestellt wurden – trotz des Lockdowns ab Ende 2020, der mit deutlich geringerer Mobilität und reduzierten Betriebszeiten einherging.

LOOPmünster ist eng in das Nahverkehrsangebot integriert und als Linienverkehr nach § 42 PBefG genehmigt. Vor allem Betriebszeit und Tarif unterscheiden das münstersche Modell von vielen anderen: Zeitlich fahren die Kleinbusse wie ihre großen Geschwister, unter der Woche von 5 Uhr früh bis 2 Uhr am nächsten Morgen, am Wochenende durchgehend. Auch der Tarif ist gleich, es fällt kein Aufpreis an. Mit Abo oder Semesterticket zahlen die Fahrgäste also nichts zusätzlich, auch die Tickets für Gelegenheitsfahrer gelten zum gewohnten Preis.

Als eines der ersten On-Demand-Projekte hat LOOPmünster auf das „London-Taxi“ LEVC TX gesetzt, das inzwischen in vielen Städten im Einsatz ist. Für den Betrieb ist es gut geeignet: elektrische Reichweite von 100 km mit Ökostrom, Reichweitenverlängerer für den Notfall, sechs Plätze (unter Corona-Bedingungen allerdings auf vier reduziert) und mit Klapprampe auch für Rollstuhlfahrer nutzbar. In Abhängigkeit der Tageszeit und Nachfrage sind bis zu zehn Fahrzeuge zeitgleich im Einsatz, bis zu 4000 km fahren diese pro Tag. Nach einem Jahr Betrieb wurden so bereits 1 Mio. km erreicht.

Auf drei Jahre ist das Pilotprojekt angelegt, in denen Stadt und Stadtwerke die Menschen überzeugen möchten, ihre Mobilitätsgewohnheiten zu überdenken und möglichst nachhaltig zu ändern. *„Nahverkehr so zu machen, dass die Menschen ihn gerne nutzen, kostet viel Geld,*

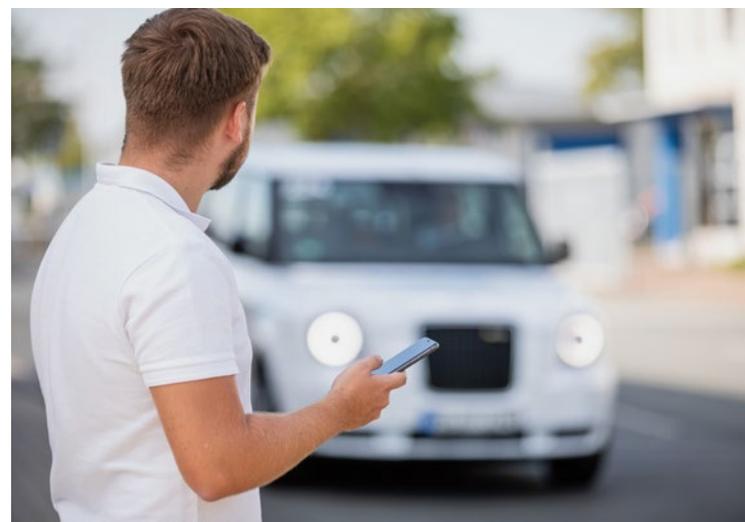


Abb. 1: LOOPmünster wird per App gebucht und kommt zur nächsten Straßenecke.



Abb. 2: Den Startschuss für LOOPmünster gaben (v. l.) Oberbürgermeister Markus Lewe, Frank Gäfgen, Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer, NRW-Verkehrsminister Hendrick Wüst und Robin Denstorff.

das nicht allein aus einer Nutzerfinanzierung über die Ticketeinnahmen kommen kann. Schon immer zahlen die Kommunen einen Anteil an den Kosten, um den Nahverkehr zu attraktivieren“, erklärt Robin Denstorff. Bei On-Demand-Verkehren mit kleinen Fahrzeugen steigen die Kosten im Vergleich zu Bussystemen zusätzlich, weshalb eine Förderung zwingend notwendig war. „Diese erhalten wir vom Land NRW“, so Denstorff. Über den Landeswettbewerb „Mobil.NRW – Modellvorhaben innovativer ÖPNV im ländlichen Raum“ des NRW-Verkehrsministeriums bekommt LOOPmünster die maximal mögliche Summe von 5 Mio. EUR, 3 Mio. EUR steuert die Stadt bei.

Kickstart ins Projekt

Dass die ersten Kleinbusse nur wenige Monate nach der Förderzusage durch Münsters Straßen rollen konnten, gehört zum Projektverständnis von Stadt und Stadtwerken. „Wir wollten möglichst schnell starten, auch wenn nicht alle denkbaren Funktionalitäten schon umgesetzt waren. Aber die wichtigsten Funktionen waren da, warum also noch abwarten? Das haben wir mit einem interdisziplinären Projektteam super hinbekommen und die Fahrgäste haben sich über die Möglichkeit gefreut, die neue Art Mobilität so früh ausprobieren zu können“, sagt Phil Rose, Projektleiter für LOOPmünster bei den Stadtwerken.

Die wichtigsten Funktionen, das heißt: die App stand rechtzeitig zum Download in den Stores, die Fahrzeuge waren nicht nur einsatzbereit, sondern auch im passenden Design gestaltet, Ladesäulen für's Nachladen von Ökostrom errichtet, Fahrerinnen und Fahrer geschult und die Fahrgast-Information fertig zum Ausrollen. So erreichte LOOPmünster schnell über 500 Fahrgäste am Tag und Pooling-Quoten von bis zu 50 %, und das trotz des suburbanen Betriebsgebiets mit teils sehr geringer Bevölkerungsdichte. „Das sind – auch verglichen mit anderen On-Demand-Projekten – Traumwerte. Die Münsteranerinnen und Münsteraner haben die Funktionsweise von LOOPmünster sofort verstanden und schnell zu nutzen gewusst“, so Frank Gäfgen. Schon in den ersten Monaten haben die Macher erste Funktionserweiterungen gebracht: Dazu gehörte die Möglichkeit, auch per Telefon zu buchen oder den Bedarf nach Kindersitzen gleich bei der Bestellung anzugeben. Details zwar, die aber für manche Fahrgäste wichtig sind und gern genutzt werden.

Dass bei einem so großen Projekt nicht alles rund läuft, gehört zur Wahrheit dazu. Und LOOPmünster ist in den ersten Monaten zeitweise Opfer des eigenen Erfolgs geworden. Gerade in der Hauptverkehrszeit waren die Kleinbusse häufig so gut nachgefragt, dass nicht jeder Fahrwunsch bedient werden konnte. Der zweite Lockdown im Winter 2020 hat diese Nachfrage wieder reduziert und Stadt und Stadtwerken Zeit gegeben, zu reagieren. Die Software, die LOOPmünster und seine Fahrgäste zusammenbringt, hat die Firma door2door erstellt und arbeitet seit dem Start an der Weiterentwicklung, um die Wünsche von Fahrgästen und Betreibern umzusetzen. „Die gute Zusammenarbeit ist wichtig, denn bei einem digitalen Produkt wie LOOPmünster ist die Software die zentrale Stellschraube, an der wir drehen können, um das Erlebnis für die Fahrgäste zu verbessern“, sagt Projektleiter Rose. Eine der Weiterentwicklungen ist eine Funktion, die vermeidet, dass Fahrgäste LOOPmünster nutzen, wo auch ein Linienbus unterwegs ist. „On-Demand-Busse sollen den Linienverkehr ergänzen und klimafreundliche Mobilität auf Strecken ermöglichen, auf denen große Busse nicht das Mittel der Wahl sind“, erklärt Robin Denstorff. Dafür gibt es mit der neuen Funktion mehr Kapazität, weil das Ausweichen auf LOOPmünster nicht mehr möglich ist, wenn auch eine bequeme Busverbindung zur Verfügung steht. Ergänzung des Linienverkehrs, das heißt in Münster konkret, die ländlicheren Gebiete im Süden von Münster tief bis in die letzte Wohnstraße zu erschließen und Direktverbindungen zwischen Stadtteilen anzubieten, wo bisher ein langer Umweg mit Umstieg am Hauptbahnhof notwendig war. Aber auch als Bindeglied zu Bus und Bahn spielt LOOPmünster eine wichtige Rolle. So soll On-Demand ein Puzzleteil in einem intelligenten Nahverkehrssystem werden. Dazu gehört ein perspektivisch zur S-Bahn Münsterland ausgebautes SPNV-Netz (LOOPmünster erschließt heute schon drei Bahnhöfe) genauso wie ein Hochleistungs-Busverkehr auf den Hauptstraßen in Richtung der Innenstadt, mit eigener Trasse, Bevorrechtigung an Kreuzungen und Fahrten alle fünf Minuten. Die Kleinbusse fungieren dabei als flexibler Zu- und Abbringer zwischen Bus und Bahn sowie der nächsten Straßenecke vom Start oder Ziel. Auch die Anbindung an eine Hochleistungsachse ist vorgesehen, an speziellen Mobilstationen werden die LOOPmünster-Kleinbusse mit großen Linienbussen verknüpft.

Die Last dieser Verkehre allerdings wird nicht allein auf den Schultern LOOPmünsters liegen, sondern auf viele Mobilitätsarten verteilt, alle Fäden dafür laufen bei den Stadtwerken zusammen: An dem lokalen Carsharing-Anbieter Stadtteilauto sind sie bereits beteiligt, mit dem E-Scooter-Anbieter TIER besteht eine Kooperation. Und ein großflächiges Fahrradverleihsystem ist bei der Stadt in Vorbereitung, betrieben werden soll es von den Stadtwerken. „*Stattfinden wird Mobilität künftig auf einer zentralen Plattform, die Wegeketten individuell zusammenstellt und auch die Buchung der gewählten Verkehrsmittel übernimmt*“, wirft Frank Gäfgen einen Blick in die Zukunft.

Und rechnet sich das?

Setzen Städte in Zukunft verstärkt auf eng-getaktete Metrobus-systeme und On-Demand-Verkehre, ist abzusehen, dass die heutigen Kostendeckungsquoten – in Münster liegt sie um 70 % – kaum zu halten sein werden. Gleichzeitig mehren sich politische Stimmen, die günstigere Ticket- und Abopreise fordern. Für die Mobilitätswende sind das gute Vorzeichen, für die Haushalte der Kommunen aber Warnsignale, denn es wird absehbar mehr Geld in den Nahverkehr fließen müssen.

Die Auswirkungen von On-Demand-Systemen werden in nahezu allen aktuellen Pilotprojekten wissenschaftlich erforscht. Auch in der westfälischen Stadt ist ein Team der FH Münster am Projekt beteiligt. Alle 15 Modellvorhaben aus dem Landeswettbewerb von Mobil.NRW werden zudem zentral evaluiert und nach einheitlichen Kriterien begutachtet. So lassen sich langfristig Erkenntnisse gewinnen, welche Art von On-Demand-System Kundennutzen und effizienten Mitteleinsatz am besten verbindet: Rund-um-die-Uhr-Angebote oder eher nachtaktive Systeme. Ohne oder mit Aufpreis, stadtweit oder hyperlokal?

In den kommenden zwei Jahren, die das Pilotprojekt LOOPmünster noch läuft, wird die Beantwortung dieser und weiterer Fragen eine zentrale Rolle spielen. Wie hat die Vermeidung von Parallelverkehren sich auf die Verfügbarkeit einerseits und die Kundenzufriedenheit andererseits ausgewirkt? Klappt die Verknüpfung zwischen den verschiedenen Ebenen so gut, dass Gelenkbusse zukünftig nur noch in den Spitzenzeiten bis tief in die Wohngebiete fahren müssen? Und



Abb. 3: LOOPmünster ist im suburbanen Gebiet unterwegs.

Quelle aller Abb.: Stadtwerke Münster

welche Erkenntnisse bringt die wissenschaftliche Begleitforschung? Die Antworten auf diese Fragen werden eine gewichtige Rolle spielen, wenn es darum geht, aus Pilotprojekten regulären Nahverkehr zu machen. Genauso gewichtig wird die Sicherung der Finanzierung dafür sein: „*Wir können lokal viel bewegen, wenn wir die Freiräume und Mittel erhalten, Projekte wie LOOPmünster auszuprobieren und bei Erfolg zu verstetigen*“, sagt Robin Denstorf.

Bleibt noch eine Frage, die in Münster schon häufiger gestellt wurde: Was bedeutet eigentlich der Name? Loop, das bedeutet auf Englisch Schleife und steht dafür, dass die Kleinbusse bis in den letzten Winkel von Wohngebieten fahren können. Und wer in Münster kein Englisch versteht, sagt einfach „loopen“ und findet sich im plattdeutschen wieder. ●



Florian Adler

Unternehmenskommunikation
Schwerpunkt Mobilität
Stadtwerke Münster GmbH, Münster
f.adler@stadtwerke-muenster.de

NUR HYPE ODER DOCH DER GAMECHANGER?

Wo steht Mobility-as-a-Service auf dem Weg zur Verkehrswende?

Von Michael Gross

Das Thema Mobility-as-a-Service beschäftigt derzeit so ziemlich jeden in der Mobilitätsbranche, doch so richtig kommen Mobilitätsplattformen nicht ins Rollen und bei den Fahrgästen kommt das Thema nur sehr eingeschränkt an, wenn denn überhaupt ...

Ein stetiger Ausbau des Mobilitätsangebots ist ein wesentlicher Beitrag zur Verkehrswende. Dieser Ausbau muss in vielen Bereichen stattfinden, z.B. durch eine kleinere Taktung des bestehenden ÖPNV-Angebots, durch neue Mobilitätsdienste wie Bike-, E-Scooter-, Car- oder Ridesharing oder auch durch etablierte Dienste, wie Taxi oder Mietwagen. In vielen Regionen sind wir jedoch von einem gut orchestrierten und bedarfsgerechten Mobilitätsangebot noch weit entfernt.

In den verdichteten Stadtzentren herrscht häufig ein Überangebot an neuen Mobilitätsdiensten und dies meist konkurrierend zum bestehenden, gut ausgebauten ÖPNV-Netz. In Richtung Speckgürtel der größeren Städte wird das Angebot an Mobilitätsdiensten immer dünner. Angebote in ländlichen Gebieten sind nahezu nicht zu finden. So decken zum Beispiel die Carsharinganbieter zusammen nur max. 20 % der Gesamtfläche Berlins, 35 % der Gesamtfläche Münchens und in Hamburg sogar nur 15 % der Gesamtfläche ab [1]. Die Geschäftsgebiete sind in der Regel auf das Stadtzentrum und wenige zusätzliche Gebiete, wie zum Beispiel Flughäfen beschränkt.

Doch wie kann man eine Bevölkerung, der jahrzehntelang der private Pkw als die universale Lösung für maximale Mobilität angepriesen wurde, dazu bewegen, den eigenen Pkw weniger und stattdessen den ÖPNV oder neue Mobilitätsdienste zu nutzen?

Bestrafungen belasten Geringverdiener und Familien

Da kommen dann schnell Forderungen nach höheren Kosten für Fahrten mit dem privaten Pkw auf. Einige Maßnahmenvorschläge – wie zum Beispiel höhere Gebühren für Anwohnerparkausweise oder die Parkraumbewirtschaftung in der Innenstadt – sind durchaus konsequent. Leider ist es aber so, dass pauschale Bestrafungsmodelle meistens die Falschen treffen. Wer es sich eh leisten kann, wird auch diese höheren Kosten für das Autofahren zahlen. Familien in Stadtrandlage oder außerhalb der mittleren und größeren Städte haben andere Mobilitätsbedürfnisse als Singles oder kinderlose Paare in städtischen Bereichen. Mit pauschalen Bestrafungen für die Nutzung des privaten Pkws würde man die Familien oder Geringverdienende stärker belasten, die eh schon weiter außerhalb der teuren

Städte wohnen und täglich weitere Wege zurücklegen müssen, als Familien in städtischen Lagen mit sehr guter Infrastruktur und kurzen Wegen. Auch eine pauschal höhere Besteuerung entsprechend der Fahrzeuggröße oder der Motorisierung wäre ungerecht. Warum soll eine Familie dafür bestraft werden, wenn der eigene Pkw überwiegend in der privaten Garage oder auf dem eigenen Grundstück steht und meist nur für Ausflüge am Wochenende genutzt wird?

Um Menschen zum „Nicht-Einsteigen“ in den privaten Pkw zu bewegen, bedarf es zunächst ein besseres Angebot als Alternative. Hierbei ist es zweitrangig, ob der private Pkw dadurch weniger genutzt oder gar abgeschafft wird. Entscheidend sind eine sehr hohe Verfügbarkeit und eine sehr gute Erreichbarkeit alternativer Mobilitätsangebote, aber genau daran scheitert es in den meisten Fällen. Wer keine verlässliche und schnelle Alternative geboten bekommt, der bleibt dem privaten Pkw treu, auch wenn die Nutzung deutlich teurer wird. Warum werden Forderungen nach Einschränkungen und Bestrafungen der Nutzung des privaten Pkws in letzter Zeit immer lauter? Ist es vielleicht aus Mangel an gut umgesetzten Konzepten, die Mobilitätsdienste regional gut verteilt verfügbar und erreichbar machen?

Kooperation und Integration anstelle Konkurrenzgedanke

Zu sehr werden in vielen Regionen neue Mobilitätsdienste als Konkurrenz zum ÖPNV gesehen, wobei das aktuelle Setup einen großen Anteil an diesem Eindruck hat. Zusätzliche Angebote werden nicht dort installiert, wo ein Ausbau des ÖPNV-Netz zu teuer wäre, sondern verkehren parallel zu bestehenden ÖPNV-Verbindungen.

Natürlich können Sharing-Anbieter nicht einfach so mit ihren Geschäftsgebieten in Stadtrandlagen verwiesen werden. Da diese Dienste in der Regel schon heute nicht profitabel sind, würde sich die finanzielle Situation für diese Unternehmen dramatisch verschlechtern.

Im ÖPNV wurden schon vor mehr als 50 Jahren Verkehrsverbünde gegründet, um die Angebote des ÖPNVs gemeinsam und vor allem abgestimmt anbieten zu können. Nur so können auch kleine Busunternehmen, die wenig Linien bedienen, dank der Verbundorganisation kostendeckend agieren. Der ÖPNV wird durch die Aufgabenträger organisiert und finanziert, zu den wesentlichen Aufgaben gehört unter anderem die Bestellung der entsprechenden Verkehrsleistungen.

Wenn die bestehenden Verkehrsleistungen des ÖPNVs die Forderung einer sehr hohen Verfügbarkeit und sehr guten Erreichbarkeit nicht erfüllen, warum bedient man sich dann nicht der neuen Mo-



Abb. 1: Jelbi-Station S+U Jannowitzbrücke

Quelle: BVG/Andreas Süß

bilitätsdienste, die grundsätzlich schon am Markt verfügbar sind. So können Sharing-Angebote oder auch On-Demand-Verkehre das bestehende ÖPNV-Angebot sinnvoll ergänzen. Insbesondere On-Demand-Dienste könnten in Gebieten, in denen Buslinien nicht wirtschaftlich betrieben werden, dieses ÖPNV-Angebot substituieren. Angebote im Bereich der Mikromobilität können als Zubringerdienste zu den Bahnstationen und großen Knotenpunkten fungieren. On-Demand-Verkehre können nicht nur kostengünstiger betrieben werden, durch den flexibleren nicht linien- und haltestellengebundenen Einsatz würde der Bevölkerung in diesen Gebieten auch eine höhere Verfügbarkeit und bessere Erreichbarkeit von Mobilitätsdiensten geboten werden, die zusätzlich durch Angebote der Mikromobilität unterstützt werden.

Die Finanzierung neuer Mobilitätsangebote könnte – ebenso wie bisherige Angebote im ÖPNV – über die Aufgabenträgerorganisationen in den Verkehrsverbänden erfolgen. Schon heute ist der ÖPNV nicht kostendeckend und wird zur Daseinsvorsorge neben den Fahrgeldeinnahmen durch Bund, Länder und Kommunen subventioniert. Dieses Modell kann auf alle Mobilitätsangebote ausgeweitet werden, sofern sie denn dem Ziel einer Verbesserung der Gesamtqualität, also insbesondere der Verfügbarkeit und Erreichbarkeit des Angebotes zuträglich sind. Somit wäre es möglich insgesamt ein Angebot aufzubauen, das echte Anreize bietet, den eigenen Pkw weniger zu nutzen.

Die Mobilitätsplattform als Teil des Mobilitätsökosystems

Hierzu bedarf es übergreifender Konzepte und dabei geht es nicht darum, wie diese Angebote technisch in einer Mobilitäts-App zusammengefasst werden. Die App ist lediglich der Vertriebskanal, der es ermöglicht, sich die Verfügbarkeit des Angebots anzeigen zu lassen, optimale Kombinationen im Sinne einer Routen- oder Ver-

bindungsauskunft aufzuzeigen und die Abrechnung der genutzten Leistung sicherzustellen.

Übergreifende Konzepte benötigen sowohl technologische als auch regulatorische Ansätze. Das Mobilitätsökosystem muss reguliert, orchestriert und finanziert werden. Dabei werden einzelne Dienste lizenziert (sowohl im Bereich des Betriebs als auch des Vertriebs) und zwar genau in dem Umfang, was benötigt wird.

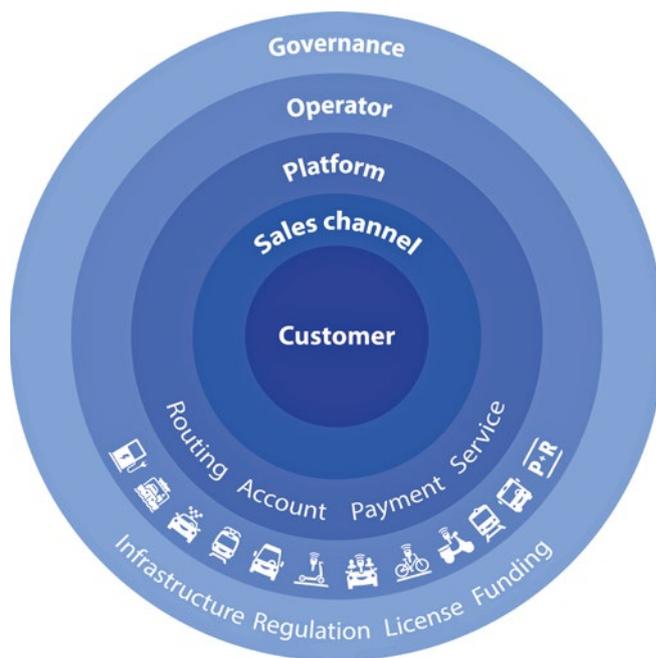


Abb. 2: Das Mobilitätsökosystem

Quelle: Michael Gross/Egon Hogenboom



Abb. 3: Jelbi-App der Berliner Verkehrsbetriebe

Quelle: BVG/Andreas Süß

Mobilitätsplattformen bilden das technische Gerüst eines Mobilitätsökosystems. Sie bieten den technischen Rahmen, der es ermöglicht, den Vertrieb über die Vertriebskanäle sicherzustellen. So wird den Kunden die Möglichkeit gegeben, über eine zentrale Plattform Auskunft über das Angebot und die Verfügbarkeiten zu erhalten, das eigene Kundenkonto zu verwalten, in Anspruch genommene Dienste zu bezahlen und ggfs. zusätzliche Serviceleistungen zu nutzen.

Zur Förderung des Wettbewerbs kann mehr als eine Plattform betrieben werden, die dann aber untereinander Daten austauschen, um sicherzustellen, dass die Orchestrierung des Angebots und die übergreifende Darstellung der Verfügbarkeit und die Buchbarkeit der Mobilitätsdienste gewährleistet sind. Genauso, wie es mehrere Vertriebskanäle gibt, können Mobilitätsapps von Verkehrsverbänden oder -unternehmen, aber auch von Touristikverbänden, Hotels oder anderen Mobilitätsdienstleistern angeboten werden, die den Vertrieb mit übernehmen wollen.

Im städtischen Angebotsmix bildet der ÖPNV mit den größten Kapazitäten je Fahrzeug das Grundgerüst oder auch das Backbone der Mobilität, wie es häufig genannt wird. Es ist ein Angebot, was bereits vorhanden ist, aber eben sinnvoll um weitere ergänzt werden muss, um die Erreichbarkeit noch weiter zu verbessern.

Erreichbarkeit und Verfügbarkeit sind entscheidend

Am Ende ist entscheidend, der Bevölkerung ein abgestimmtes Angebot zu präsentieren, welches einen einfachen und zentralen Zugang zu Mobilitätsdiensten bietet, die eine sehr hohe Verfügbarkeit und eine sehr gute Erreichbarkeit bieten und damit eine attraktive Alternative zum privaten Pkw sind. Dies wird aber nur erreicht, wenn alle einzelnen Mobilitätsdienste gut aufeinander abgestimmt sind.

Mit Insellösungen, bei denen jeder Anbieter autark agiert und womöglich sogar die gesamte Wertschöpfungskette abdecken will, ist dies nicht möglich.

Erst wenn dieser Zustand erreicht ist, können zusätzliche „Anreize“ geschaffen werden, die weiter zum Wechseln bewegen und dem Ziel der Verkehrswende zuträglich sind. Diese müssen nutzungsabhängig sein, so dass der Anlass zum Nachdenken immer dann greift, wenn das ungewünschte Verhalten gerade auftritt. Für nutzungsabhängige Gebühren könnte dann zum Beispiel doch auf die Fahrzeuggrößen zurückgegriffen werden, wenn zum Beispiel für einen Anwohnerausweis die zu entrichtende Gebühr auf Basis der benötigten Fläche ermittelt wird, die dann sogar beim Zweit- oder Drittwagen mit entsprechendem Faktor höher ausfallen kann.

Es gibt einige gute MaaS-Ansätze, wie zum Beispiel WienMobil oder Jelbi in Berlin, die bereits ein umfassendes Angebot integriert haben. Allerdings fokussieren sich diese MaaS-Lösungen meist auf das Zusammenfassen des Angebots auf der Vertriebsseite, die Orchestrierung des Gesamtangebots ist häufig noch nicht darauf ausgerichtet, dass sich die Verfügbarkeit und die Erreichbarkeit der Mobilitätsdienste für einen größeren Anteil der Bevölkerung auch spürbar verbessern.

Eine Realisierung der beschriebenen ganzheitlichen MaaS-Konzepte ist zugegebenermaßen mit Anstrengungen verbunden. Ein perfekt orchestriertes MaaS-Angebot mit einem leistungsfähigen ÖPNV als Backbone wird jedoch einer der Gamechanger auf unserem Weg zur Verkehrswende und nachhaltigen Mobilität sein – und jede Reise beginnt mit dem ersten Schritt. ●

Quellen

[1] <https://www.spiegel.de/auto/carsharing-share-now-weshare-miles-und-co-wo-die-welt-der-neuen-mobilitaet-endet-a-5c431f05-95b5-46d9-a24d-27e3dfda0d3c>



Michael Gross

Geschäftsführer
METAMORPHIO GmbH, Hamburg
michael.gross@metamorphio.com

STRASSENKAMPF UM DIE PLATTFORM-VORHERRSCHAFT.

Von Ralf Deckers

Mit der Neuen Mobilität, den Scootern, Leihrädern und Shuttle-Bussen, sind große Erwartungen verbunden. Gigantische Umsatzvolumina und verheißungsvolle Potenziale stehen im Raum. Das lockt Player an, die dieses Potenzial ausschöpfen wollen, indem sie den Markt auf ihrer Plattform bündeln und zu ihren Bedingungen dirigieren.

Ist auch die Mobilität der Menschen „plattformisierbar“? Kommt bald das Amazon des Verkehrs? Um die Fragen zu beantworten, schauen wir zunächst einmal auf die (potenziellen) Kunden. Dabei greifen wir auf empirische Befunde einer aktuellen Studie zurück, die das IFH KÖLN in Deutschland, den Niederlanden und den USA durchgeführt hat. In der Zielgruppe junger Großstädter (18-55 Jahre alt, Wohnort in den größten Städten des Landes) wurde nach dem Verhalten Out of Home, dem Mobilitätsverhalten, aber eben auch nach der Attraktivität von Plattformen und den Anforderungen an ihre Ausgestaltung gefragt.

Beginnen wir mit einem Blick auf die Studienergebnisse und analysieren wir die Pain Points, die unangenehmen Druckstellen, die die Nutzung neuer Mobilität verursacht und die Ansatzpunkte für Plattformen bieten. Unsere Studienergebnisse zeigen: Bemängelt wird, dass man für die Nutzung unterschiedlicher Anbieter und Systeme jeweils eigene Apps benötigt. Heute eine Scooter-App von A, morgen eine Fahrrad-App von B und übermorgen die Shuttlebus-App von C. In der Summe seien das zu viele Apps, monieren die Befragten. Und für jede App muss zudem ein eigener Registrierungsprozess durchlaufen werden. Mag er noch so kurz sein, er stört einfach. Vor allem dann, wenn die Nutzung spontan entschieden und direkt gestartet werden soll. Hinzu kommt mangelnde Preistransparenz. Viele Nutzer sehen sich einer Angebots-Vielfalt und einem Tarif-Dschungel gegenüber, den sie nicht durchschauen, vielleicht auch nicht durchschauen sollen. Und im Endeffekt zahlen sie oft mehr als sie eigentlich geplant haben oder als angemessen erachten.

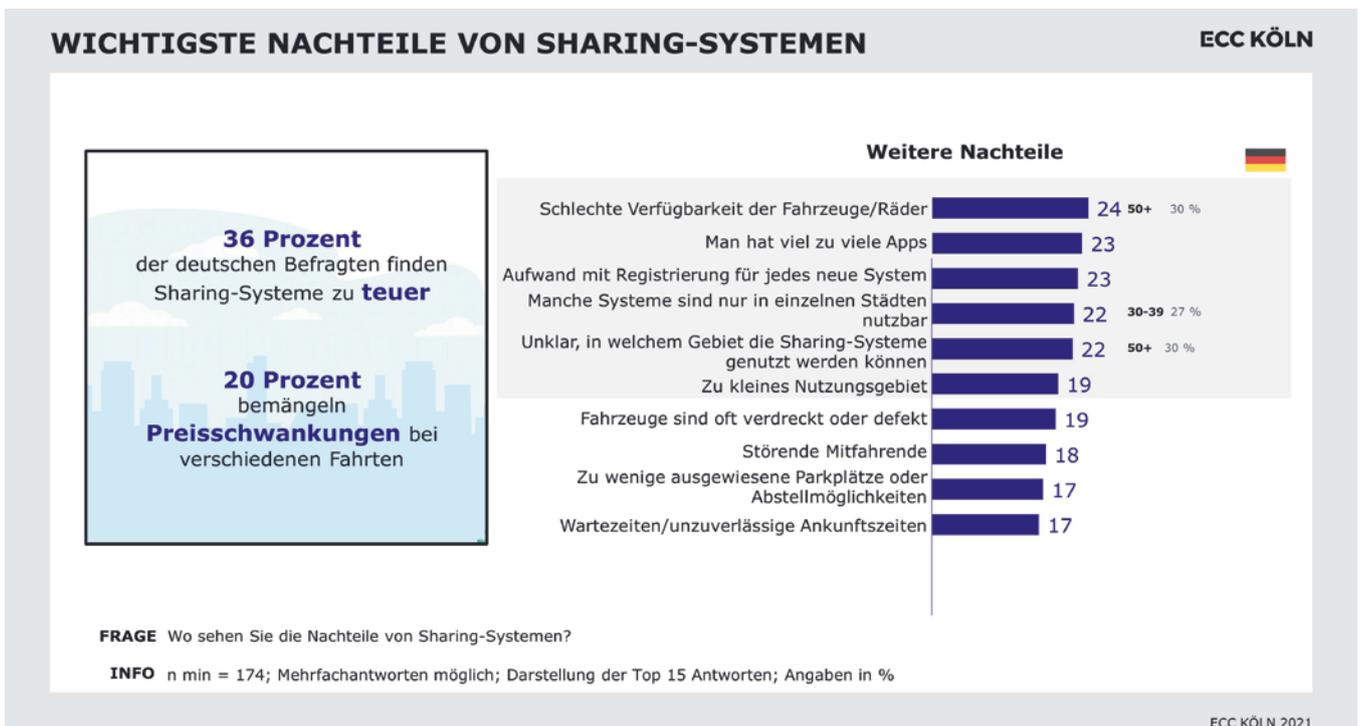
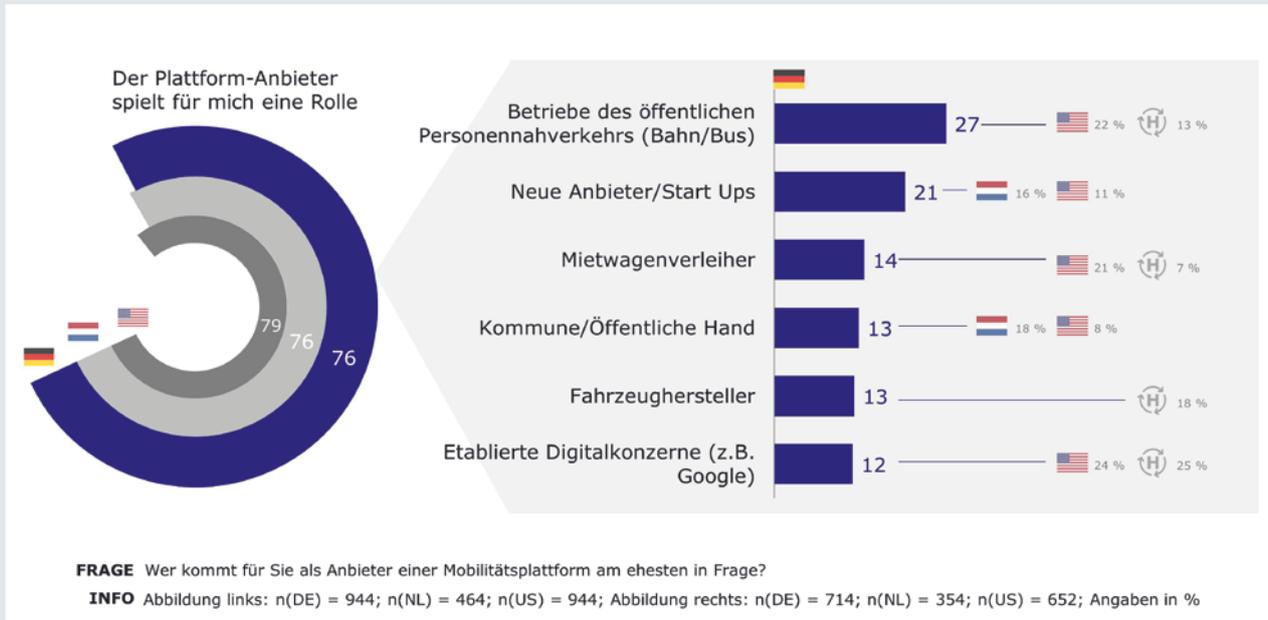


Abb 1: Neben Preisaspekten werden vor allem die Vielzahl an Apps, der Registrierungsaufwand bei verschiedenen Systemen und die Verfügbarkeit bemängelt.

Quelle aller Abb.: ECC Köln

POTENTIELLE ANBIETER VON MOBILITÄTSPLATTFORMEN

ECC KÖLN



ECC KÖLN 2021

Abb 2: Länderunterschiede bei möglichen Anbietern von Mobilitätsplattformen

Für Plattformen werden damit zwei Eintrittstore in den Mobilitätsmarkt geöffnet: Plattformen können mit einmaliger Registrierung werben. Wer auf einer Plattform angemeldet ist, kann Fahrzeug- und Anbieter-übergreifend sharen. Alles, was auf der Plattform präsent ist, befindet sich dann im direkten Kundenzugriff. Und Plattformen können Transparenz bieten, einfaches Filtern und Vergleichen ermöglichen.

Dazu soll die Plattform clean und einfach gestaltet sein, so die Nutzer-Meinung. Kein Schnickschnack bitte, so die Mahnung. Und sie soll funktional sein, sie soll Angebote verschiedener Verkehrsmittel integrieren, Preistransparenz herstellen, auf Angebote verweisen und direktes Navigieren zum Wunschziel ermöglichen.

Das bedeutet: „Plattformisierbar“ ist die Mobilität. Den Plattform-Gedanken tragen die User grundsätzlich mit. Zudem haben sie klare Vorstellungen im Detail. Wer aber macht sich auf den Weg zum Plattform-Anbieter? Und wer sollte sich auf den Weg machen? Beginnen wir wiederum mit der Kundensicht.

Im Rahmen der aktuellen IFH-Studie haben wir (potenzielle) Kunden gefragt, wer aus ihrer Sicht der „natürliche“ Plattformanbieter ist. Haben sie diesbezüglich eine Präferenz? Einigen ist es tatsächlich mehr oder weniger gleich. Hauptsache, dass richtige Angebot steht auf der Straße. Aber eine Mehrheit hat klare Vorstellungen. Auf der Liste ganz oben stehen die kommunalen Verkehrsbetriebe. Besonders ausgeprägt ist die ÖPNV-Tendenz bei älteren Sharnern (über 50 Jah-

ren), aber auch die jüngere Zielgruppe (unter 30 Jahren) sieht den ÖPNV leicht vorne.

Das mag zunächst erstaunen, macht aber bei näherer Betrachtung Sinn. Sicher, die kommunalen Verkehrsbetriebe haben aus Kundensicht weniger Mobilitätskompetenz als die Fahrzeughersteller, auch weniger Digitalkompetenz als Google. Die Schnittmenge aus Mobilität und Digitalisierung, in der sich vieles im Bereich Neue Mobilität abspielt, besetzen sie also nicht. Aber sie sind vor Ort präsent, haben dort ihre Infrastruktur und ihre Kapazitäten. Und sie werden genutzt, wenn auch schon mal maulend und widerwillig. Die kommunalen Verkehrsbetriebe haben damit den Vorteil der regionalen Verankerung, die ihnen Ansatzpunkte in der Fläche und den direkten Zugriff auf die Zielgruppe erlaubt.

Und wer positioniert sich als MaaS-Plattform? Sind es tatsächlich die „natürlichen“ Kandidaten? Schauen wir uns einige Anbieter und ihre Plattform-Ambitionen an:

Lokale Platzhirsche

Hierbei handelt es sich um Anbieter, die in einer Stadt bzw. für eine Region Mobilitätsangebote bündeln und zum Sharen abrufbar machen. Paradebeispiel sind die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), die mit Jelbi eine Plattform für Berlin etabliert haben, die verschiedene Anbieter (z.B. Cambio, Flinkster, nextbike, TIER, Voi) und auch diverse Verkehrsmittel vom Scooter bis zum Taxi umfasst. Kürzlich hat die

Rheinbahn AG mit Sitz in Düsseldorf nachgezogen und die Plattform redy an den Start gebracht.

Die Nationale Lösung

In den Niederlanden entsteht aktuell eine nationale MaaS-Plattform. Hinter der Kraftanstrengung steht ein Joint Venture, dem auch die Niederländische Bahn angehört. Letztere betreibt jetzt schon mit OV-fiets eines der größten Bike-Sharing-Systeme im Land. Die Plattform soll im Herbst 2021 (Sie haben richtig gelesen!) fertiggestellt sein.

Digitale Giganten mit MaaS-Ambitionen

Gemeint ist zum einen Google Maps. Über die App sollen Fahrkarten für Bahn und Bus gebucht und bezahlt werden können. In der Ausbaustufe soll das Programm mehr als 80 Verkehrsbetriebe weltweit umfassen. Hinzu kommen Anbieter von E-Scootern und Leihrädern: Lime wurde bereits integriert, jetzt kommen TIER und Donkey Republic hinzu. Weitere Anbieter (z. B. Bolt oder Sixt) werden als Werbung angezeigt. Zum anderen meldet Uber Ambitionen an. Der CEO Dara Khosrowshahi verkündete, Uber wolle das „Amazon des Transports“ werden (zwischenzeitlich auch das „Amazon und Google des Transports“). Und er lässt der markigen Ankündigung Taten folgen: Eine Beteiligung an und Integration von Lime in die App ist bereits erfolgt. Ebenfalls die Integration des ÖPNV mit Fahrtenbuchung und Ticketbezahlung.

Traditionelle Mobilisten

Die Fahrzeughersteller haben verschiedene Anläufe in die Neue Mobilität hinein unternommen. Viele Vorstöße und Initiativen wurden aber wieder eingestellt oder zurückgebaut. BMW und Daimler versuchen mit REACH NOW, die Höhen der MaaS-Plattform zu erklimmen. Auch der VW-Konzern ist rührig, vom Ride-Pooling bis hin zum Scooter-Sharing wird einiges erprobt. Insbesondere Skoda tut sich hier hervor, im Portfolio sind Scooter-Sharing (BeRider) und Carsharing (HoppyGo als Peer2Peer-Dienst und Uniqway). Insgesamt scheint der Erfolg bislang aber eher überschaubar, das Blech steht immer noch im Fokus.

Der Wettbewerb um die Plattform-Vorherrschaft ist gerade erst gestartet. Bislang wurden Teilerfolge in regionalen Hochburgen erzielt – nicht nur in Berlin, auch in Helsinki, wo die Plattform whim von sich reden macht. Überhaupt scheint die Neue Mobilität überwiegend von Stadt zu Stadt zu expandieren. Begonnen wurde in den Metropolen. Mittlerweile ist ein Expansionszug auch in mittlere und kleinere Städte erkennbar. Die Auflagen der Kommunen sind hier übersichtlicher, der Wettbewerb weniger intensiv. Daneben scheint auch die niederländische Staatslösung vielversprechend. Auf einen Schlag wird „plattformisiert“, der lokale Flickenteppich wird vermieden. Schließlich wirkt das freie Spiel der Marktkräfte.

Viel Venture Capital wurde in den vergangenen Jahren in die Mikromobilität investiert. Vor allem aus China und insbesondere von Alibaba kommt Investorengeld. Aber auch noble VC-Adressen von der amerikanischen Westküste geben Geld dazu. Desgleichen Digitalkonzerne wie Alphabet oder Uber. Mit dieser Kapitalmacht ausgestattet, drängen MaaS-Anbieter in Städte und Regionen. Also: Viel Dynamik ist auf der Straße, das Rennen ist offen. ●



Dr. Ralf Deckers

Bereichsleiter Customer Insights
IFH KÖLN GmbH, Köln
r.deckers@ifhkoeln.de

BBA
UNTERNEHMENSBERATUNG
HAMBURG

WIR SUCHEN BERATER
(M/W/D)

IMMER GUT BERATEN. WILLKOMMEN BEI BBA.

Unser Beraterteam arbeitet schon seit 30 Jahren daran, den öffentlichen Personennahverkehr in Deutschland besser und effizienter zu gestalten. Wir beraten und begleiten Kunden im gesamten Bundesgebiet bei den unterschiedlichsten Fragestellungen. Für unsere Kunden gehen wir gerne die Extrameile. Gehen Sie mit?

Mit unserem Team decken wir ein breites Aufgabenspektrum ab. Unser Anliegen ist es, den ÖPNV zukunftsfähig zu machen. Nur mit attraktiven und effizienten Nahverkehrsangeboten kann die Verkehrswende gelingen. Wollen Sie dabei sein?

In unserem Team sind wir offen für Neues, arbeiten eigenverantwortlich und stellen uns immer wieder neuen Herausforderungen. Ist das auch Ihr Anspruch?

DANN LASSEN SIE UNS REDEN!

Gerne persönlich (in unserem Büro in Hamburg-Winterhude oder auch in Ihrer Nähe), telefonisch (040 278 573-260) oder per E-Mail (karriere@bba-hamburg.de).

Unsere Website bietet weitere Infos: www.bba-hamburg.de

DIE ZUKUNFT DER MOBILITÄT GEMEINSAM GESTALTEN.

5 Fragen zur Plattform „Digital Mobility“ der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Von Albert Steiner und Maike Scherrer

1 Was ist die Plattform Digital Mobility?

Die ZHAW-Plattform „Digital Mobility“ ist ein fachlicher Zusammenschluss von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der ZHAW und anderer Hochschulen, welche im breiten Themenbereich Mobilität forschen und lehren, sowie Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft/Industrie und Verwaltung. Um sowohl den Personen- wie auch den Gütertransport nachhaltiger, effizienter und sicherer zu gestalten und damit auch einen konkreten Beitrag zum Erreichen der Klimaziele der Schweiz zu leisten, soll durch den fachlichen Austausch und gemeinsame Projekte die Mobilität und insbesondere die Digitalisierung und Automatisierung der Mobilität aktiv so mitgestaltet werden, dass deren großes Potenzial in Bezug auf ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit optimal genutzt werden kann.

2 Welche Themenbereiche deckt die Plattform ab?

Mit der Plattform stellen wir die Wertschöpfungskette des Mobilitätssystems ins Zentrum. Die Wertschöpfungskette umfasst alle Schritte von der Analyse und Beeinflussung der Mobilitäts- und Transportnachfrage über die Produkt- und Preisgestaltung und die Bewertung der Systeme bezüglich Nachhaltigkeit, Sicherheit und Risiko bis hin zur Entwicklung und Umsetzung von optimalen und robusten Planungs- und Betriebslösungen – dies sowohl für den Personen- wie auch den Gütertransport.

Die Plattform fokussiert sich inhaltlich aktuell auf den öffentlichen Verkehr, den Aktivverkehr (zu Fuss, Fahrrad), den motorisierten Individualverkehr, neue Formen und Konzepte der Mobilität, z.B. Mobility-as-a-Service (MaaS) sowie die Güterlogistik.

Durch die zunehmende Urbanisierung und die stetig steigende Nachfrage nach Transportdienstleistungen werden für den Transport von Personen und Gütern in Städten Lösungen entwickelt, um Staus, Verspätungen und Lärm- und Abgasemissionen zu reduzieren und damit lebenswertere Räume zu schaffen. Auch um eine möglichst gute Anbindung von ländlichen Regionen zu erreichen, wird intensiv zu neuen Mobilitätskonzepten und -angeboten geforscht.

Um die Herausforderungen fachlich adressieren zu können, werden unterschiedliche Kompetenzen benötigt, welche durch die Forscherinnen und Forscher der ZHAW abgedeckt werden. Unter anderem gehören dazu: Verkehrsplanung; nachhaltige Transformation der Mobilität; Modellierung und Simulation von Verkehrssystemen; Öko-

bilanzierung; Operations Research und Operations Management; Verkehrsökonomie; Statistik, Datenanalyse und Machine Learning; Risikoanalysen; Geografische Informationssysteme (GIS) und räumliche Systeme und Analysen; Supply Chain Management; Human Factors; Mensch-Maschine-Interaktion.

3 Welche Ziele verfolgt die ZHAW mit der Plattform?

Digitalisierung und Automatisierung sind für Mobilität und Verkehr zentrale Treiber von Innovationen. Mit der Plattform sollen diese Entwicklungen und damit die Zukunft von Mobilität und Verkehr aktiv mitgestaltet werden – auch in puncto Nachhaltigkeit.

Aufgrund der zunehmenden Komplexität der heutigen Mobilitätssysteme und der starken Interaktion mit Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt sind bei der Planung, der Entwicklung und dem Betrieb von Verkehrs- und Transportsystemen neben den technologischen Aspekten in zunehmendem Maße auch Anforderungen aus Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft zu berücksichtigen. Dies soll durch die Aktivitäten der Plattform in Forschung und Lehre unterstützt werden. Es werden interne und externe Partner vernetzt und das zugehörige Digital Mobility Lab unterstützt die Forschungsaktivitäten und ermöglicht den Wissenstransfer in die Lehre. ZHAW-intern soll mit der Plattform eine Bündelung der bestehenden und geplanten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich Mobilität und damit die Ausschöpfung des vorhandenen Synergiepotentials erreicht werden.

4 Welche Rolle spielt das Digital Mobility Lab (DML)?

Mit dem an der ZHAW School of Engineering vom Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP) und dem Institut für Nachhaltige Entwicklung (INE) aufgebauten Digital Mobility Lab (DML) steht eine innovative Software-Umgebung mit einer digitalen System- und Dateninfrastruktur zur Verfügung. Das DML bildet die methodische und technologische Basis für Forschungs- und Entwicklungsprojekte und für die Lehre des Studiengangs Verkehrssysteme und studentische Arbeiten. Es umfasst etablierte, kommerzielle Tools, Open-source Software und Eigenentwicklungen der ZHAW, wobei dem Zusammenspiel der Tools ein besonderes Augenmerk geschenkt wird, um die Nutzer optimal zu unterstützen.

Die aktuell verfügbaren Tools decken die folgenden wichtigen Bereiche ab: Verkehrsplanung (PTV Visum); Modellierung und Simulation



Abb. 1: Die Plattform „Digital Mobility“ befasst sich mit allen Bestandteilen der Mobilität.

Quelle: ZHAW

von Personen- und Güterverkehrssystemen (PTV Vissim, OpenTrack, Eigenentwicklungen in R und MATLAB); Agentenbasierte Simulation (AnyLogic); Ökobilanzierung (SimaPro); ÖV-Planung (LinTim, SMA Viriato, OpenTripPlanner, Eigenentwicklungen in R); Geografische Informationssysteme und Geoanalysen (QGIS, R); Routing (OSRM). Diverse weitere spezifische Tools runden die Palette an Software-Werkzeugen ab. Das DML bildet den roten Faden im Studiengang Verkehrssysteme der ZHAW in Bezug auf Methoden und Daten und ist dort seit dem Herbstsemester 2019 im Einsatz.

Im Rahmen von Projekten und studentischen Arbeiten wird das DML kontinuierlich ausgebaut: durch die Weiterentwicklung der Open-Source Software-Komponenten, die Integration von weiteren kommerziellen Tools und die Anwendung der Tools auf neue Fragestellungen zu den Themen der Plattform. Mittelfristig sollen ausgewählte Funktionalitäten auch den externen Partnern zugänglich gemacht werden.

5 Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit innerhalb der Plattform? Welche Player gibt es?

Um heutzutage Lösungen für die grossen Herausforderungen im Bereich der Mobilität zu entwickeln, bedarf es eines guten Netzwerks mit sich ergänzenden Kompetenzen aus Praxis und Wissenschaft. Entsprechend setzt sich die aktuelle Liste der involvierten externen Partner zusammen: Industrie und Wirtschaft (Schweizerische Bundesbahnen SBB AG; Designwerk; openmobility; Swissconnect; Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich; Schweizerische Südostbahn AG), Verwaltung (Amt für Verkehr des Kantons Zürich; Smart City Winterthur) und Wissenschaft (TU Kaiserslautern; Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM).

Von Seiten der ZHAW sind aktuell sieben Institute und Zentren der ZHAW School of Engineering beteiligt, welche die vorgängig genannte breite Palette an benötigtem Know-how abdecken.

Die Zusammenarbeit findet wie folgt statt: Einerseits werden im Rahmen von regelmässigen Meetings (drei bis vier Mal jährlich) mit allen internen und externen Partnern Themen aus F&E (Projekte, Publikationen, Veranstaltungen/Konferenzen), Lehre (studentische Arbeiten, Lehrplan, Lehrinhalte) und Organisation diskutiert, wodurch die wichtige Brücke zwischen Praxis und Wissenschaft etabliert wird. Andererseits erfolgt diese laufend in Projekten oder bei der Betreuung von studentischen Arbeiten sehr unkompliziert zwischen den einzelnen Partnern.

<https://www.zhaw.ch/digitalmobility>
<https://www.zhaw.ch/de/engineering/forschung/plattformen/digital-mobility/digital-mobility-lab/>
<https://www.zhaw.ch/de/engineering/studium/bachelorstudium/verkehrssysteme/>



Albert Steiner

Leiter ZHAW Plattform „Digital Mobility“
 ZHAW School of Engineering, CH-Winterthur
 albert.steiner@zhaw.ch



Prof. Dr. Maïke Scherrer

Co-Leiterin ZHAW Plattform „Digital Mobility“
 ZHAW School of Engineering, CH-Winterthur
 maïke.scherrer@zhaw.ch

ENDE DES DURCHWURSCHELNS.

Von Florian Krummheuer

Der neueste Bericht des IPCC [1] ist alarmierend. Es bleiben nur noch wenige Jahre, um die Klimakrise abzumildern. Sofortiges Handeln ist gefragt. Die Waldbrände im Mittelmeerraum, Nordamerika oder Sibirien sowie die Flutkatastrophen in Deutschland und im Alpenraum machen deutlich, wie konkret die Gefahren durch den Klimawandel sind. Weite Teile der Bevölkerung befürworten und fordern Klimaschutz. In allen Bundestagswahlprogrammen der demokratischen Parteien wird die Bekämpfung der Klimakrise zum zentralen politischen Ziel erklärt. Eigentlich steht dem Wandel zu nachhaltigem Wirtschaften politisch nichts im Wege.

Verkehrswende Fehlanzeige

Während in der Energiewirtschaft und bei den Gebäuden seit einigen Jahren wenigstens eine Trendwende hin zu sinkenden Emissionen zu erkennen ist, sieht es beim Verkehr düster aus. Hohe Emissionen, wachsendes Verkehrsaufkommen, steigende Pkw-Zulassungszahlen und immer kraftvollere Fahrzeuge zeigen deutlich: Die Verkehrswende findet nicht statt.

Dementsprechend stagniert der CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor. Trotz bescheiden wachsender Popularität des Fahrrades und – jedenfalls vor Corona – des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) bleibt das Auto populär und damit ein Problem. Das ist auch jenseits des Klimaschutzes belastend. Die deutschen Städte ersticken in der Blechflut. Selbst wenn bei den Autos eine Antriebswende gelingen sollte, bleiben Lärm, Unfälle und Platzprobleme virulent. Der Verkehrsinfarkt ist da, Medizin tut Not. Aber ausreichend ambitionierte Pläne, um im Verkehrssektor die Klimaneutralität zu erreichen, gibt es bei Bund, Ländern und in den deutschen Städten nicht.



Abb. 1: Verkehrsmittel im Wettbewerb um die Ressource Platz. Quelle: Mickis Fotowelt/stock.adobe.com

Verkehrswende-Macher auf Marketing-Tour

Dabei kommen beinahe täglich intelligente und effiziente Mobilitätsalternativen in Form verschiedenster Geschäftsmodelle auf den Markt. Die Verkehrswende fördert schon jetzt unternehmerische Kreativität und wird als Business-Opportunity gesehen. Dazu gehört selbstverständlich auch forsches Marketing gegenüber der (kommunalen) Politik. Welches Verkaufsargument könnte angesichts der Klimakrise besser verfangen als Klima- und Umweltschutz, verspricht es doch weiterhin unbegrenzte Mobilität ohne Reue. Doch gilt festzuhalten: Es gibt keine umweltfreundlichen Verkehrsmittel. Alle Systeme benötigen Energie. Für Fahrzeuge und Infrastrukturen müssen zum Teil erhebliche Ressourcen aufgewendet werden und am Ende des Lebenszyklus steht die Entsorgung an. Im Betrieb machen fast alle Verkehrsmittel Lärm und beanspruchen Flächen.

Richtig ist: Einige Verkehrsmittel sind weniger umweltschädlich als andere. Aber das macht sie immer noch nicht umweltfreundlich. Elektroautos sind bestenfalls weniger dreckig als solche mit Verbrennungsmotor. Carsharing ist zweifelsfrei ressourcenschonender als der private Pkw-Besitz. Eine digitale Vernetzung der Verkehrssysteme kann zusätzlich Effizienzen heben. Das grundsätzliche Problem aber bleibt: Um die Klimaschutzziele im Verkehrsbereich zu erfüllen, sind strukturelle Veränderungen nötig. Das wird nur mit weniger Verkehr und nicht mit mehr Verkehrsangeboten gelingen. Heute verschärfen die neuen Mobilitätsangebote sogar einige Verkehrsprobleme wie den Platzmangel ganz offensichtlich (Abb. 1). Verkehrswende sieht im Jahr 2021 so aus: Neben etablierten Mobilitätslösungen wie Auto, Bus, Bahn, Laufen und Radfahren wird das System um zusätzliche Angebote ergänzt. Allerdings ohne dafür alte, schlechte Lösungen einzuschränken oder abzustellen. Der Begriff Verkehrsinfarkt ist anschaulich: Das System erinnert an einen schwer adipösen Bluthochdruckpatienten, der sich gesundheitsbewusst zur Currywurst mit Pommes und Mayo einen gemischten Salat bestellt.

Technologiegläubige Politik

Dass Verkehr immer Ressourcen beansprucht, ist eine banale Aussage. Sie ist aber wichtig, weil das Narrativ der umweltfreundlichen Mobilität nur zu gerne gehört wird. Suggestiert es doch, dass lediglich die Technologie ausgetauscht werden müsste, damit alles so bleiben kann wie bisher. Die Wahlprogramme der Parteien offenbaren dementsprechend eine bemerkenswerte Technologiegläubigkeit. CDU-Kandidat Laschet bezeichnet ausgerechnet den Neubau einer Autofabrik als „future of sustainability“ [2], die FDP möchte laut Wahlprogramm die Verkehrswende mit Drohnen und Hyperloop [3] gestalten. Auch die grünen Ideen für Lastenradprämien sind



Abb. 2: Vision für die Stadt der Zukunft des Umweltbundesamtes ist eine klare Absage an das Auto.

Quelle: Umweltbundesamt

zwar vergleichsweise harmlos – doch auch sie folgen der gleichen Logik und versuchen, Verkehrsprobleme mit zusätzlichen Verkehrsmitteln zu lösen. Das alles ist offensichtlich nicht geeignet, um das Ausufern des Verkehrssystems zu bändigen.

Verkehrswende wird in dieser Lesart weniger als tiefgreifende gesellschaftliche Herausforderung oder gar krisenhafte Umbruchsituation erkannt, sondern als Chance für eine florierende Wirtschaft und als Beschäftigungsmotor konstruiert. Das ist entweder unehrlich, weil die Wähler über die Tragweite der nötigen Veränderungen getäuscht werden oder fahrlässig, weil echtes verkehrspolitisches Handeln offensichtlich gar nicht erst in Erwägung gezogen wird. Es ist Verkehrspolitik nach dem Motto „Wasch mich, aber mach mich nicht nass“.

Die ÖPNV- und Sharing-Anbieter als Verkehrswende-Macher spielen leider zu oft mit. Sie haben sehr gut verstanden, dass die Verkehrspolitik einseitig auf Förderungen setzt und ihr Marketing oder die Geschäftsmodelle damit arrangiert. Selten wurden von Bund und Ländern derartig viele echte und vermeintliche Innovationen im Verkehrssystem gefördert. Zusätzlich zu den nach wie vor üppigen Subventionen für das System Auto fließt Geld in die Elektrifizierung von Stadtbusflotten, Fahrradverleihsysteme, Mobilitätsapps, unzählige On-Demand-Shuttles, autonome Kleinbus-Experimente und etliche sogenannter Reallabore.

Wenn ziellos alles gefördert wird, droht ein heterogenes Konglomerat schlecht verknüpfter Verkehrsangebote. Auch Forschung und Entwicklung zu neuen Technologien, die Erprobung neuer Konzepte oder Anschubfinanzierungen aus Steuermitteln sind zweifelsfrei gut gemeint. Für die Verkehrswende fehlt es aber weniger an Wissen oder Technologie, es mangelt an der Umsetzung wirksamer Schritte. Eine Einbettung in ein klares Zielkonzept zur langfristigen Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung fehlt. Es wird nicht zielgerichtet geplant, sondern gewurschtelt.

Verkehrswende ist keine Business-Opportunity

„Jeder, der glaubt, dass exponentielles Wachstum in einer endlichen Welt für immer weitergehen kann, ist entweder verrückt oder ein Ökonom.“ (Kenneth Boulding, Ökonom)

Es ist noch unklar, wie das Verkehrssystem im Jahr 2050 aussehen wird. Die Verkehrswende wird aber – wenn sie erfolgreich sein soll – ziemlich sicher keine Wachstumsstory. Denn das Ziel der Klima-

neutralität ist gesetzt. Nötig ist nun ein Plan, wie dieses Ziel erreicht werden kann, ohne bis dahin das begrenzte CO₂-Budget zu überschreiten.

Zur Erinnerung: Schon bis 2030 muss der CO₂-Ausstoß in deutschen Verkehrssektor um rund 40 % sinken. Nur noch acht Jahre! Innerhalb dieses sehr engen Zeit- und Ressourcenrahmens muss sich eine fundamentale Transformation abspielen.

Das ist eine politische Aufgabe. Sie muss Klimaneutralität operationalisieren und die – größtenteils bekannten – Stellschrauben aktiv anwenden. Es bedarf eines klaren Maßnahmen-Pfades zur Zielerreichung mit einem regelmäßigen Monitoring und ein konsequentes Nachsteuern bei verfehlten Einsparungszielen.

Das Umweltbundesamt [4] veröffentlicht seine Version der „Stadt der Zukunft“ (Abb. 2) und stellt dazu fest: „In der Stadt der Zukunft ist alles auch ohne Auto gut erreichbar“. Das muss auch so sein, denn Restriktionen für das Auto sind eindeutig die wirksamsten Maßnahmen. Für die Implementierung wird ein beherzter Griff in den verkehrspolitischen Giftschrank nötig sein.

Eine solche klare Agenda in der Verkehrswende würde auch Planungssicherheit für Mobilitätsanbieter aus dem klassischen ÖPNV und den Sharing-Diensten bedeuten. Gewinner müssen die Verkehrsträger sein, die mit minimalem Ressourcenaufwand Mobilität bedarfsgerecht und komfortabel sicherstellen. ●

Quellen

- [1] <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#SPM>
- [2] <https://youtu.be/KZNRNwQ92ys>
- [3] https://www.fdp.de/sites/default/files/2021-06/FDP_Programm_Bundestagswahl2021_1.pdf, S. 25
- [4] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/die-stadt-fuer-morgen-die-vision>



Dr. Florian Krummheuer

Berater
 Detecon International GmbH, Berlin
 florian.krummheuer@detecon.com

AUF DEM WEG NACH OBEN.

Wo steht das Ökosystem der Advanced Air Mobility heute?

Interview mit Manfred Hader und Stephan Baur

Flugtaxen – für viele klingen sie noch nach Science-Fiction, sie sind jedoch längst Realität. Manfred Hader und Dr. Stephan Baur von der Unternehmensberatung Roland Berger sprechen über den wachsenden Markt der Advanced Air Mobility, sein Potenzial und die Herausforderungen.

Mobility Impacts: Was versteht man unter Drohnen bzw. fliegenden Taxen?

Manfred Hader: Die Begriffe Drohne und fliegende Taxen werden in der Diskussion häufig verwechselt. „Drohne“ ist der Überbegriff – ein sogenanntes UAV, also ein Unmanned Aerial Vehicle. Dies bezeichnet ein autonomes Luftfahrzeug, das ohne Pilot fliegen kann. Ein Flugtaxi wiederum kann von einem Piloten gelenkt werden oder autonom fliegen und zeichnet sich dadurch aus, dass es Passagiere oder Lasten transportiert.

Mobility Impacts: Wie ist der Gesamtmarkt segmentiert/definiert?

Stephan Baur: Es gibt einerseits den Begriff der Advanced Air Mobility (AAM), der in den letzten Monaten häufig in der öffentlichen Debatte aufgekommen ist. Darunter fallen drei Untergruppen: Der erste Bereich ist die Regional Air Mobility (RAM) – in unseren Studien auch als Inter-City-Flights bezeichnet. Darunter verstehen wir den Aufbau eines regionalen Netzwerks z. B. in Süddeutschland, das die Verbindung zwischen München, Stuttgart, Friedrichshafen und Zürich herstellt.

Das zweite Segment ist die klassische Urban Air Mobility (UAM). In diesem Bereich haben die Entwicklungen vor etwa vier oder fünf Jahren gestartet. Gemeint sind damit die klassischen „fliegende Taxen“, z. B. als Zubringer von der Stadt zum Flughafen (Airport-Shuttle) oder aber für Flüge innerhalb einer Stadt (City-Taxi).

Die dritte Gruppe sind die UAV bzw. kleine Drohnen, die im Bereich Paketzustellung eingesetzt werden. Andere Anwendungsfälle sind z. B. die Lieferung von Medikamenten in entlegene Regionen oder aber auch die Beobachtung kritischer Infrastruktur, wie Oberleitun-



Manfred Hader

Dr. Stephan Baur

gen im Bahnverkehr oder Stromtrassen. Der Vorteil des Einsatzes von UAV in diesen Fällen sind die wesentlich geringeren Kosten gegenüber anderen Lösungen.

Mobility Impacts: Welche Antriebstechnologien gibt es für diese Luftfahrzeuge?

Hader: Das hängt vom Anwendungsfall ab. 97 % aller Projekte basieren auf elektrischem Antrieb. Es gibt aber auch neuere Projekte, die Hybridantriebe testen, entweder im Mix mit einem klassischen Verbrennungsmotor und Elektroantrieb oder mit einer Kombination aus Wasserstoffantrieb und Akkubetrieb. Langfristig betrachtet, wird der reine Antrieb mit Wasserstoff angestrebt. Die Anforderungen der Anwendungsmöglichkeiten sind sehr unterschiedlich und dementsprechend auch die Einsatzpotenziale der verschiedenen Antriebsformen. Ein City-Taxi legt vor allem kurze Strecken zurück und kann somit zuverlässig regelmäßig geladen werden. Hier bietet sich der elektrische Antrieb an. Auch die Airport Shuttle haben festgelegte Routen und kehren regelmäßig an fixe Stationen zurück. Somit ist auch hier der elektrische Antrieb eine gute Wahl. Ein Inter-City-Betrieb hingegen benötigt höhere Reichweiten

AAM-Markt für Passagiere besteht aus drei Hauptanwendungsfällen



Abb. 1: Hauptanwendungsbereiche der Advanced Air Mobility (AAM)

Quelle aller Abb.: Roland Berger

und eine größere Flexibilität für unvorhergesehene Ereignisse. Hier bietet ein elektrischer Antrieb im Hybrid-Modell mit einem Wasserstoffantrieb den größtmöglichen Spielraum. Langfristig sehen wir dieses Segment ebenfalls als Anwendungsfall für einen reinen Wasserstoffantrieb.

Mobility Impacts: Wie wird das zukünftige Ökosystem aussehen und was muss gemacht werden, um dieses zum Leben zu erwecken?

Baur: Wenn wir über AAM bzw. UAM und RAM sprechen, geht es um mehr als nur das Flugzeug. Das zukünftige Ökosystem umfasst alles vom Verkauf der Tickets über die physische und digitale Infrastruktur für den Betrieb der Luftfahrzeuge bis hin zur MRO (Maintenance, Repair and Overhaul). Eine der größten Herausforderungen hierbei ist die Bereitstellung von geeigneten Flächen für Vertiports, also Kleinstflughäfen im städtischen Raum.

Eine Möglichkeit ist die Integration von Vertiports an Bahnhöfen. Diese Lösung hätte mehrere Vorteile: Die Anwohner sind bereits an eine gewisse Geräuschkulisse gewöhnt, die Flugtaxen würden also nicht unbedingt weiter auffallen. Zusätzlich könnten, durch die Platzierung der Vertiports auf Bahnhofsflächen, die Flugtaxen die Bahntrassen auch als Einflugschneise nutzen und so den Verkehr direkt über den Wohnhäusern reduzieren. Insgesamt kann man AAM nicht isoliert betrachten, sie sollte immer in Kombination mit bestehender Infrastruktur gesehen werden. Insbesondere bei der Betrachtung

von First- und Last-Mile vom Startort zum Vertiport bzw. zum Ausgangsort. Auch hierbei bieten Bahnhöfe einen großen Vorteil durch die bestehende Integration in den ÖPNV sowie den Anschluss an andere Mobilitätsdienstleister (z. B. Taxen).

Mobility Impacts: Ist dies nur eine Vision oder gibt es bereits erste Anwendungsfälle?

Hader: Den City-Taxi-Verkehr gibt es bereits. Sao Paulo hat einen ausgeprägten Helikopterverkehr – von Hochhaus zu Hochhaus. In Frankreich wiederum gibt es Routen vom Flughafen Nizza in das Umland. Der Gamechanger für AAM werden aber die elektrischen Antriebe sein, da sie leiser sein sollen und damit eine höhere Akzeptanz bei Stadtbewohnern erzielen können. Unserer Einschätzung nach werden sich die City-Taxen in Kerneuropa nicht durchsetzen – die westlichen, historisch gewachsenen

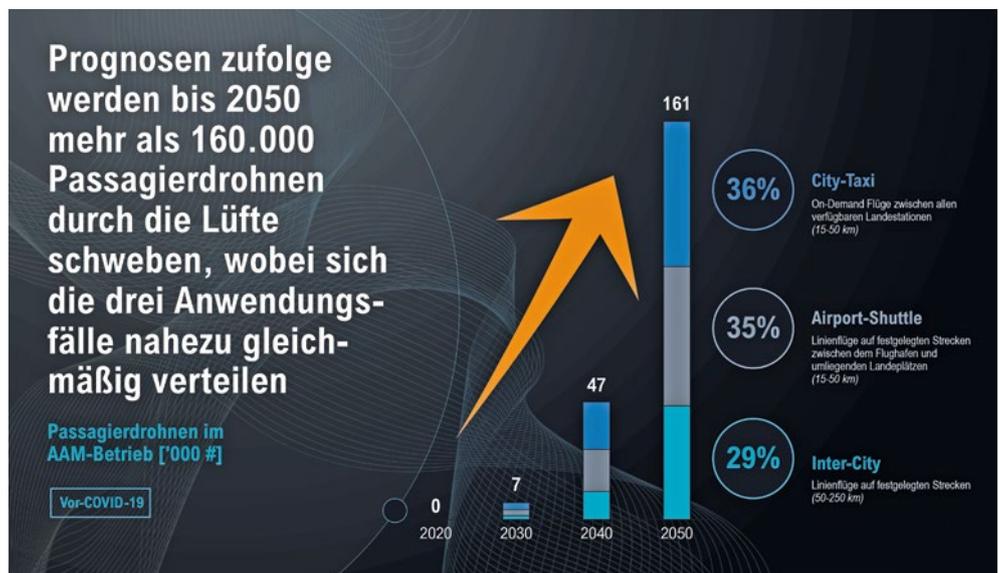


Abb. 2: Mehr als 160 000 Passagierdrohnen bis 2050



Abb. 3: Roland Berger rechnet bis 2050 mit einem Umsatz von rund 90 Mrd. USD

Städte bieten hierfür nicht die ideale Umgebung. Hier sehen wir vermehrt Chancen für Airport-Shuttle und Inter-City-Taxen. Aber am Ende muss für jedes Land speziell evaluiert werden, welche Anwendungen umsetzbar sind und zur Mobilität im Land passen.

Mobility Impacts: Ab wann wird es Realität?

Baur: Erste Testflüge sind in Singapur bereits erfolgt. In Europa sehen wir die ersten Tests zur Olympiade 2024 in Paris. Hier will gerade die Flughafenbehörde von Paris gemeinsam mit der Stadt Teststrecken aufbauen. Insgesamt erwarten wir Teststrecken mit Piloten ab 2025. Ab 2035 ist auch autonomer Verkehr denkbar und ab diesem Zeitpunkt erwarten wir dann eine entsprechende Skalierung des Marktes. Langfristig rechnen wir bis 2050 von global etwa 160 000 Luftfahrzeugen im Bereich AAM, was dann einem Markt von 90 Mrd. USD entsprechen würde.

Mobility Impacts: Was muss noch passieren damit es Realität wird?

Hader: Auf der Seite der technologischen Entwicklung spielen insbesondere Batterien eine große Rolle. Aktuell haben die verfügbaren Batterien noch keine ausreichende Kapazität, um die hohen Gewichte auch über weite Strecken transportieren zu können. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Zertifizierung der Flugzeuge sowie der Entwicklungs- und Fertigungsorganisationen. Sie muss parallel und sehr eng verzahnt bereits mit der Entwicklung der Flugzeuge angeschoben werden. Äußerst schwer abzuschätzen ist hingegen die öffentliche Akzeptanz. Fühlen sich die Menschen in so einer kleinen Kapsel am Himmel überhaupt wohl und sicher – insbesondere mit Blick auf den

autonomen Betrieb? Und wie schnell kann man die Menschen dafür begeistern? Neue Technologien werden erst mit der Zeit „salonfähig“ und dadurch erschwinglich. Eine Leistung kann ich nur zu guten Preisen anbieten, wenn ich genug Akzeptanz, also Nutzer, habe. ●

Das Interview führte Aline Jehl.

Manfred Hader
Senior Partner
manfred.hader@rolandberger.com
Roland Berger, Hamburg

Dr. Stephan Baur
Principal
stephan.baur@rolandberger.com
Roland Berger, München

MAKING SPACES TO PLACES.

Ein klassischer Ansatz der Stadt-, Straßenraum- und Mobilitätsgestaltung

Von Andreas Kossak

Mit Einsetzen der Phase der so genannten „stürmischen Entwicklung der Automobilisierung“ und der in Reaktion darauf auch in Deutschland für längere Zeit mehr oder minder ausgeprägt verfolgten Ideologie der „autogerechten Stadt“ [1], gerieten die dementsprechend gestalteten Städte, Stadtverkehrssysteme und Straßenräume weltweit in berechtigte Kritik.

Eine der frühesten, profiliertesten und bis heute nachhaltigsten Positionierungen diesbezüglich erfolgte von Seiten der US-amerikanischen Journalistin Jane Jacobs in Form ihres im Jahr 1961 erschienenen Buches mit dem Titel „The Death and Life of Great American Cities“; eine deutsche Version davon erschien im Jahr 1976 („Tod und Leben großer amerikanischer Städte“) [2] (Abb. 1). Zu den zentralen Zitaten der Verfasserin in diesem Zusammenhang gehörte die auf die Vertreter der an der Stadt- und Verkehrsplanung beteiligten Disziplinen gemünzte Formulierung: „Sie wissen nicht, was sie mit den Autos in den Städten anfangen sollen, weil sie sowieso nicht wissen, wie sie funktionsfähige und lebendige Städte bauen sollen – mit oder ohne Autos“.

Immerhin bereits im Jahr 1972 veröffentlichte der deutsche Psychoanalytiker Alexander Mitscherlich eine viel beachtete Städtebaukritik unter dem Titel „Die Unwirtlichkeit der Städte“ [3]; sie hatte im Wesentlichen dieselben Wurzeln und verfolgte dieselben Intensionen, wie das Werk von Jane Jacobs. Das gilt auch für andere bemerkenswerte Veröffentlichungen zur selben Thematik in der betreffenden Zeit.

Damit waren die Grundlagen und die Initialzündung für die Beschäftigung mit der „Stadtgestaltung“ im Allgemeinen und der „Straßenraumgestaltung“ im Besonderen geschaffen. Das führte unter anderem zur Aufnahme des Themas in das „Forschungsprogramm Stadtverkehr“ beim Bundesverkehrsministerium im Jahr 1977, in Form eines Forschungsauftrags mit dem Titel: „Grundsätze für eine verstärkte Berücksichtigung von Gesichtspunkten der Stadtgestaltung in der Planung von Stadtstraßen“ [4]. Die Veröffentlichung der Ergebnisse des betreffenden Auftrags war nicht zuletzt Auslöser für die Etablierung eines „Arbeitskreises Straßenraumgestaltung“ in der „Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen“ (FGSV) und dessen späterer „Hochstufung“ zum „Arbeitsausschuss“ [5].

Kernthema in diesem Zusammenhang war von Anfang an ein Komplex, der bis heute international vorwiegend mit einer englischsprachigen Bezeichnung sowie ihren Varianten gekennzeichnet ist und damit quasi mit „Leben“ erfüllt wurde: „Placemaking“, „Making Places“ oder „Making Spaces to Places“, also „Schaffung von Orten“ oder „Räume zu Orten machen“. Der betreffende Ansatz wird seither international als eine der bedeutendsten „Bewegungen“ der Stadtgestaltung der Straßenraumgestaltung und der Mobilitätsgestaltung eingeordnet. In seinem Mittelpunkt stehen die Interpretation/Formulierung des Wesens der jeweiligen „Orte“ sowie der Prozess der Definition der fallweise spezifischen Ausprägung und deren Umsetzung.

Dabei handelt es sich um einen Komplex, der bemerkenswerter Weise in Deutschland bis vor kurzem kaum konkret aufgegriffen wurde, obgleich er prädestiniert dafür ist, insbesondere im Rahmen der Bemühungen um die viel beschworene „Verkehrswende“ sowie die Verbesserung der Umweltqualität/Nachhaltigkeit der Stadträume bzw. des Stadtverkehrs eine bedeutende Rolle zu spielen. Ein typisches Indiz für die bisherige Rolle in Deutschland ist der Umstand, dass dem „Placemaking“ in der englischsprachigen Version des Internet-Lexikons Wikipedia neun Seiten gewidmet sind [6], in deutscher Sprache dort jedoch nichts Vergleichbares zu finden ist, obwohl das

What Makes a Great Place?



Abb. 1: Darstellung der Instrumente des „Placemaking“ für Kommunen

Quelle: [7]



Abb. 2 : Symbolbild für „Placemaking.“

Quelle: [7]

„Placemaking“ eine Schlüsselrolle gerade auch für die in jüngster Zeit viel beschworene Wiederbelebung der Innenstädte und Quartierszentren spielen kann/sollte.

Im Folgenden werden ausgewählte Quellen zu der betreffenden Thematik in Ausschnitten (teilweise direkt, teilweise frei übersetzt) zitiert und eingeordnet.

Wikipedia

In der Einführung heißt es: „Placemaking ist ein Facettenreicher Ansatz für die Planung, Gestaltung und Bewirtschaftung öffentlicher Räume. Es baut auf den Aktivposten, den Inspirationen und dem Potential der örtlichen Nachbarschaften auf, mit dem Bestreben, öffentliche Räume zu schaffen, die die Gesundheit, das Glücklichein und das Wohlbefinden der dort lebenden/sich dort aufhaltenden Menschen zu fördern ... Placemaking ist sowohl ein Prozess, als auch eine Philosophie, die sich der Prinzipien der Stadtgestaltung bedient. Es kann entweder eine offizielle oder eine durch die jeweilige Nachbarschaft betriebene Aktivität sein ... Gutes Placemaking beschäftigt sich mit schlecht genutzten Räumen, um dort das städtische Erlebnis vor allem aus der Fußgänger-Perspektive zu verbessern...“

Geschichte

„Das Konzept hinter dem Placemaking hat seinen Ursprung in den 1960er Jahren, als Schriftsteller wie Jane Jacobs und William H. Whyte bahnbrechende Ideen zur Gestaltung von Städten veröffentlichten, die sich vor allem mit den Menschen beschäftigten anstatt nur mit den Automobilen und den Einkaufszentren. Ihre Arbeiten konzentrierten sich auf die Bedeutsamkeit lebendiger Nachbarschaften und einladender öffentlicher Räume ... Der Begriff kam in den 1970er Jahren bei Landschaftsgestaltern, Architekten und Stadtplanern zur Anwendung, um damit einen Prozess zu beschreiben, öffentliche Plätze, Parks, Straßen und Uferzonen zu schaffen, die auf Leute anziehend wirken ... Die Umgebung spielt dabei im Entwurfsprozess oft eine bedeutsame Rolle. Der Begriff ermuntert die Fachdisziplinen, die an der Gestaltung der bebauten Umwelt beteiligt sind, bei der Verfolgung von Gestalt-Qualitäten zusammen zu arbeiten, die sie jeweils einzeln nicht imstande wären, zu erzielen.“

Prinzipien

Erfolgreiches Placemaking basiert auf 11 grundlegenden Prinzipien:

- Die Nachbarschaft weiß es am besten
- Orte, nicht Entwürfe
- Placemaking ist eine Gruppen- Angelegenheit
- Handle auf der Basis von Beobachtung
- Es bedarf einer Vision
- Es bedarf Geduld
- Richtige Zuordnung der Angebote
- Ignoriere die Neinsager
- Form stützt Funktion
- Geld sollte kein ausschlaggebender Faktor sein
- Placemaking ist ein ständiger Prozess.

Project for Public Spaces

Bei dem betreffenden „Projekt“ handelt es sich um ein im Jahr 1975 gegründetes privates interdisziplinäres Team, das auf nicht Profit orientierter Basis weltweit an zahllosen Projekten in diesem Zusammenhang beteiligt war bzw. ist. Ihre regelmäßig aktualisierte Informationsbroschüre trägt den schlichten Titel „Placemaking – What if we build our cities around places“, also „... Was, wenn wir unsere Städte um Plätze herum bauen“ [7] (Abb. 1, 2). Damit wird deutlich gemacht, das „Places“ in der zeitgemäßen/adäquaten Stadtplanung/Stadtgestaltung eine zentrale Rolle spielen sollten. Einige Ausschnitte aus der Broschüre:

Was ist Placemaking?

„Placemaking regt die Leute zur kollektiven Neuinterpretation und Neuerfindung von öffentlichen Räumen als Herzen ihrer Nachbarschaft an. Durch die Stärkung der Beziehung zwischen den Menschen und den Orten, die sie gemeinsam nutzen, handelt es sich beim Placemaking um einen gemeinsamen Prozess der Gestaltung der öffentlichen Umgebung, mit dem Ziel der Maximierung gemeinsamer Werte. Mehr als lediglich die Förderung einer besseren urbanen Gestaltung, unterstützt Placemaking die Schaffung von kreativen Mustern der Nutzung, indem es sich insbesondere mit den physischen, kulturellen und soziologischen Identitäten beschäftigt, die einen Ort definieren und eine ständige Evolution dessen unterstützt ...

Placemaking ... ist zentriert um Beobachten, Zuhören und Fragenstellen bei den Leuten, die in einem bestimmten Raum leben, arbeiten und/oder spielen, um ihre Bedürfnisse und Vorstellungen für den betreffenden Raum und für die betreffende Nachbarschaft als Ganzes zu verstehen. Die Arbeit mit der Gemeinschaft, um eine Vision für die Räume, die sie für wichtig für das Leben in der Gemeinschaft und für ihre täglichen Erfahrungen halten, ist der Schlüssel für eine Strategie der Realisierung. Der Beginn mit kurzfristigen experimentellen Verbesserungen kann bereits Vorteile für die öffentlichen Räume und für die Menschen bringen, die sie nutzen und spätere, langfristig angelegte Verbesserungen, inspirieren/anstoßen ..."

Was macht einen großartigen Platz aus?

„Das ist überraschender Weise ganz simpel. Die meisten großartigen Plätze, seien es veritable ‚Plazas‘ in Stadtzentren oder einfache Nachbarschaftsparks, haben vier Schlüssel-Attribute:

- 1 Sie sind gut zugänglich und gut mit anderen Plätzen in dem jeweiligen Gebiet verbunden.
- 2 Sie sind komfortabel und strahlen ein positives Image aus.
- 3 Sie ziehen Leute an, dort an bestimmten Aktivitäten teilzunehmen.
- 4 Sie sind soziale Umgebungen, in denen sich die Leute immer und immer wieder aufhalten wollen.“

Metrolinx

„Metrolinx“ ist die Bezeichnung einer bedeutenden kanadischen „Crown Agency“ („Kronen-Behörde“). Sie wurde im Jahr 2006 gegründet, um das Verkehrssystem in der Provinz Ontario insgesamt sowie in der Metropolregion Toronto-Hamilton im Besonderen zu verwalten, zu organisieren, zu integrieren und weiter zu entwickeln [8]. Einer der Schwerpunkte der Aktivitäten der Agentur in jüngster Vergangenheit ist die Bildung von „Mobility Hubs“ [9] im Rahmen der Bemühungen um eine exemplarische „Nahverkehrsorientierte Siedlungsentwicklung“ [10] im dynamisch wachsenden Großraum Toronto-Hamilton mit seinen derzeit bereits über 7 Mio. Einwohnern.

Als ein Kernelement des betreffenden Prozesses wird in den Metrolinx-Richtlinien das „Placemaking“ hervorgehoben [11]. Die Zielsetzungen diesbezüglich werden in speziellen Richtlinien in einem Kapitel mit der Überschrift „Schaffung von attraktiven Stadträumen/Placemaking“ wie folgt beschrieben:

- 1 „Lebendige, gemischt-genutzte Umgebung mit relativ hoher Nutzungsdichte
 - Biete eine vielfältige Mischung von Nutzungen, einschließlich Wohnen, Geschäften, regionalen Attraktionen und öffentlichen Räumen.



Abb. 3: Symbolbild für Placemaking

Quelle: [12]



Abb. 3: Preisgekröntes „Placemaking“; zentraler „Mobility Hub“ von Portland/OR, vormals Parkhochhaus, heute „Wohnzimmer“ der Metropole

Quelle: A. Kossak

- Lege die Fokussierung verstärkt auf Nahverkehrsorientierte Siedlungsdichte in der Nähe von Nahverkehrsstationen.
- 2 Attraktives öffentliches Umfeld
 - Schaffe ausreichende, bequeme, direkte und sichere Fußwegeverbindungen zu und von allen Nahverkehrsstationen.
- 3 Minimaler ökologischer Fußabdruck
 - Priorisiere die Anwendung von bewährten und innovativen nachhaltigen Praktiken der Energie- und Wasserversorgung sowie der Landschaftsgestaltung und der Abfallbeseitigung.“

Bass Center for Transformative Placemaking

Das Zentrum wurde im Jahr 2018 an der bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in Washington D.C. gegründeten renommierten „Denkfabrik“ „Brookings Institution“ eingerichtet [12]. Der Umstand der Gründung und die inhaltliche Ausrichtung des neuen Zentrums belegen die vom Institut antizipierten weit reichenden Implikationen des Placemaking. Dazu gehört explizit vor allem auch der Einfluss auf das Verkehrsverhalten; das ist unter anderem dokumentiert in einer im Oktober 2020 erschienenen Veröffentlichung mit dem Titel: „Connecting people and places – Exploring new measures of travel behaviour“, also „Leute und Plätze miteinander verbinden – Erkundung neuer Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsverhaltens“ [13].

Die Standard-Positionierung des Instituts zu dem Thema ist in einem Statement unter der folgenden Überschrift dokumentiert: „Transformative placemaking: A framework to create connected, vibrant, and inclusive communities“ („Transformatives Placemaking: Ein Rahmen zur Schaffung vernetzter, lebendiger und integrativer Gemeinschaften“) [14] (Abb. 3, 4). Darin heißt es unter anderem: „Was unterscheidet ‚transformatives Placemaking‘ von ‚kreativem Placemaking‘, ‚taktischem Placemaking‘ und anderen Bemühungen mit ähnlichen Ambitionen? Die Antwort lässt sich auf drei unterschiedliche Eigen-

schaften herunter brechen...; sie betreffen den Geltungsbereich, den Maßstab und den Integrationsgrad.“

Umweltbundesamt Deutschland

In Deutschland wird das Thema „Placemaking“ nach wie vor nicht annähernd so komplex und intensiv behandelt, wie bereits seit Langem auf internationaler Ebene. Ein Ansatz ist immerhin in einer relativ aktuellen Veröffentlichung des Umweltbundesamtes unter dem Titel „Straßen und Plätze neu denken“ erkennbar [15]. Darin heißt es unter anderem: „Werden Straßen und Plätze aus der Perspektive einer lebenswerten Stadt betrachtet, offenbaren sie oft große Defizite. Denn wo immer sich die Gestaltung eines öffentlichen Raums in erster Linie am Kfz-Verkehrsfluss orientiert, kommen die ebenso berechtigten Ansprüche anderer Nutzerinnen und Nutzer zu kurz ...“

Fazit

Die Zitate aus ausgewählten Quellen zum städtebaulichen, stadtgestalterischen und verkehrsplanerischen Ansatz mit der international seit Jahrzehnten üblichen Bezeichnung „Placemaking“ (und seinen Varianten) zeichnen ein weitestgehend einheitliches Verständnis vom Gegenstand und von der Verfolgung des betreffenden komplexen, multidisziplinären Prozesses der Stadt-/Straßenraum- und Mobilitätsgestaltung. Das „Placemaking“ gilt seit den 1960er Jahren als zentrale „Bewegung“, die nachteiligen Folgen der Automatisierung und der Automobilorientierung für die Siedlungen (vor allem die Metropolen und Großstädte) zu bereinigen und zukünftig zu verhindern sowie ein neues Verständnis der Bedeutung von „Orten“ für eine Vielzahl von Funktionen der Siedlungen durchzusetzen. Das betrifft im Besonderen auch das Verkehrsverhalten bzw. das Verkehrsgeschehen – nicht zuletzt in Verbindung mit der „Nahverkehrsorientierten Siedlungsentwicklung“ [10], den

„aktiven“ Verkehrsformen (Zufußgehen und Fahrradfahren) sowie den Mobility-Hubs [9].

Obwohl in Deutschland in der Frühphase der betreffenden Bewegung einige sehr substantielle Beiträge dazu geleistet wurden, haben sich die Beschäftigung damit sowie die Auswirkungen auf die Städte im Sinne der damit verbundenen Intensionen hier bisher in engen Grenzen gehalten. In politischen Diskussionen spielen seit Jahren eher die „Digitalisierung“, das „autonome Fahren“, die „Smart Cities“ und/oder eine häufig von Ideologien getragene „Verkehrswende“ die beherrschende Rolle. Diesbezüglich sollte schnellstmöglich im Sinne des „Placemaking“ in Anlehnung an die zitierten Definitionen und die damit verbundenen Beispiele umgesteuert werden. Das gilt gleichermaßen für Forschung, Lehre, Politik und Praxis. ●

Quellen

- [1] Reichow, B.: Die autogerechte Stadt; Ravensburg 1959
- [2] Jacobs, J.: Tod und Leben großer amerikanischer Städte; Bauwelt Fundamente 4; Verlag Ullstein GmbH, Berlin 1976
- [3] Mitscherlich, A.: Die Unwirtlichkeit der Städte; Edition Suhrkamp 123; Frankfurt 1972
- [4] Kossak, A.: Grundsätze für eine verstärkte Einbeziehung von Gesichtspunkten der Stadtgestaltung in die Planung von Stadtstraßen; Forschungsprogramm Stadtverkehr beim Bundesministerium für Verkehr, Projekt 8/77; Hamburg 1979

- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Arbeitsausschuss 2.8 – Straßenraumgestaltung
- [6] Wikipedia: Placemaking; Stand 1. 03. 2021
- [7] Project for Public Spaces – pps: Placemaking – What if we build our cities around places; New York/USA 2018/2021
- [8] Wikipedia: Metrolinx; Stand 1. 03. 2021
- [9] Kossak, A.: Mobility Hubs: Mehr als „nur“ Verkehrsknoten; Der Nahverkehr 12/ 2020
- [10] Kossak, A.: Transit Oriented Development; Mobility Impacts 1/ 2021
- [11] Metrolinx: Mobility Hub Guidelines for the Greater Toronto-Hamilton Area; Toronto 2011 (Review 2020)
- [12] Wikipedia: Brookings Institution; Stand 1. 03. 2021
- [13] Anne T. and Robert M. Bass Center for Transformative Placemaking: Connecting people and places – Exploring new measures of travel behavior; Washington D.C., Oktober 2020
- [14] Vey, J. und Love, H.: Transformative Placemaking: A framework to create connected, vibrant, and inclusive communities; Brookings, Washington D.C., 19. 11. 2019
- [15] Umweltbundesamt: Straßen und Plätze neu denken; Informationsbroschüre, Dessau-Roßlau, Oktober 2017



Dr.-Ing. Andreas Kossak

Kossak Forschung und Beratung, Hamburg
DrKossak@aol.com

Mobilität neu denken – Lebensqualität steigern

Was andere Städte von Hamburg lernen können

FFW, Entwicklungspartner von hvv switch, lädt
anlässlich des ITS Weltkongress zur Paneldiskussion



**Katharina
Fegebank**

2. Bürgermeisterin
Stadt Hamburg



**Anna-Theresa
Korbitt**

Geschäftsführerin HVV
(Hamburger
Verkehrsverbund)



**Nicola
Brüning**

ehem. Leiterin der
Hauptstadtrepräsentanz,
BMW AG



**Dr. Julia
Jarass**

stellv. Leiterin
Experi, DLR



**Stefanie
Bilen**

Moderation,
FFW Hamburg

14.10.2021 . 18 Uhr . FFW Hamburg

Tickets sichern unter ffwagency.com/de/mobility

In Kooperation mit 

MOBILITÄT UND DAS METAVERSUM-ZEITALTER.

Die Weiterentwicklung des Internets mit 3D-Elementen soll schrittweise mehr Teilhabemöglichkeiten zu den Nutzern nach Hause bringen. Wer will da noch mobil sein?

Von Frank Muth

Ein Interview mit Facebook-Chef Mark Zuckerberg [1] hat Ende Juli für Aufsehen gesorgt, weil dieser darin angekündigt hatte, sein Unternehmen strategisch nun so auszurichten, dass es binnen fünf Jahren zu einem „Metaversum-Unternehmen“ werden würde. In deutschen Medien löste der Begriff „Metaversum“ ein breites Echo aus, verbunden mit der Frage, ob damit die Zukunft des Internets beschrieben würde. [2]

Offensichtlich gibt es einen Orientierungsbedarf beim Megatrend Digitalisierung. Gerade der Verkehrsbereich war bisher davon noch relativ wenig betroffen. Daher soll im Folgenden kurz auf die Vision eines „Metaversums“ und vor allem aktuelle Entwicklungen von 3D-Anwendungen eingegangen werden. Welche ersten Fragestellungen lassen sich daraus für die Mobilität ableiten?

Die Vision des Metaversums

Der Begriff steht für die Vision einer zunehmenden Zusammenführung von virtuellen Welten zu einer einzigen digitalen Welt; diese würde gleichzeitig auch mit der physischen Welt immer enger zusammenwachsen. Wesentlicher Fortschritt gegenüber dem heutigen mobilen Internet würden dabei 3D-Anwendungen sein, die Menschen den Eindruck geben, sich tatsächlich innerhalb der virtuellen Welten zu bewegen und diese nicht nur zweidimensional zu betrachten, wie z.B. durch das Display eines Smartphones, sondern mit allen Sinnen erleben zu können. Dreidimensionale Anwendungen würden es dabei insbesondere erlauben, sich mit anderen Menschen in virtuellen Räumen gemeinsam „aufzuhalten“ und dabei den Eindruck zu bekommen, dass man tatsächlich von „Angesicht zu Angesicht“ kommuniziert oder auch gemeinsam arbeitet, Dinge einkauft, Spiele spielt und so weiter. Die Nutzer müssten dafür dann nicht mehr das Haus verlassen, sondern könnten all dies bequem vom Sofa aus bzw. in der heimischen Wohnung tun. Unter diesem Gesichtspunkt lassen sich auch Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten erwarten.

Da diese Beschreibungen sehr abstrakt klingen, wird derzeit häufig auf schon bekannte Umsetzungen aus dem Bereich Film (z.B. das Holo-Deck im „Star Trek“-Universum) oder aus dem Bereich Gaming (z.B. „Second World“ bzw. die Einbindung realer Veranstaltungen in das virtuelle „Fortnite“-Universum) genannt. Auch das bei Jugendlichen sehr beliebte Spiele-Universum Roblox bietet inzwischen eini-

ge Elemente, die die Funktionalität eines Metaversum beschreiben könnten – über alle dortigen Spielwelten behalten die Spieler eine einzige Identität sowie ein einziges Netzwerk an „Freunden“ und eine einzige Währung. Doch das Metaversum würde weit mehr sein als eine Spielwelt und auch die Bereiche Arbeit, Information und Einkaufen umfassen und noch enger miteinander verbinden.

Auch die virtuellen Elemente, die heute schon in der realen Welt häufig zum Alltag gehören, könnte man als erste Elemente eines Metaversum ansehen: Mit Augmented Reality erhalten Menschen etwa die Möglichkeit, beim Möbelkauf ein Möbelstück virtuell in Fotos der eigenen Wohnung anzeigen zu lassen oder sie können beim Optiker virtuell sehen, wie bestimmte Brillen ihr Aussehen verändern. Andererseits nehmen auch Anwendungen virtueller Realität zu, wie jüngst etwa im Falle der schwedischen Pop-Gruppe Abba, die ihre Hits aus den 1970er Jahren nun durch digitale „Abbatars“ in Konzerten vortragen lassen will (was ihrem Nummer-Eins-Hit „I have a Dream“ von 1979 nochmal eine ganz neue Bedeutung gibt). Aber man denke auch an den Einsatz von 3D-Brillen, wenn im Zuge von Bürgerbeteiligung den Menschen ein Eindruck zum Beispiel von künftigen U-Bahnstationen gegeben werden soll usw..



Abb. 1: Avatar mit fotorealistischem Gesichtsausdruck in einer virtuellen Umgebung innerhalb der Software Spatial, in der sich reale und virtuelle Elemente vermischen. Quelle aller Abb.: Future Candy GmbH



Abb. 2: Mit den aktuellen 3D-Anwendungen von Spatial im Officebereich sollen die Menschen den Eindruck haben, sich selbst im virtuellen Raum aufzuhalten, auch wenn sie selbst dabei an physisch völlig unterschiedlichen Orten sind. Die Notwendigkeit eines physischen Ortswechsel entfällt dabei.

Kritiker wie die Kommunikationswissenschaftlerin Miriam Meckel, weisen einerseits auf die enormen Chancen hin, weil Technologien wie Augmented Reality oder Virtual Reality künftig sinnstiftend und nutzbringend eingesetzt werden könnten. Andererseits warnt Meckel aber auch davor, dass die heutigen Konstruktionsfehler des Internets in eine solche Welt übernommen werden könnten: „Läuft es schlecht, wird [das Metaversum] eine 24/7-360-Grad-Schleuder der Desinformation und sozialen Spaltung.“ [3].

Der Gründer der AR und VR-Beratung Reality Prime, Avi Bar-Zeev, sieht ein noch grundsätzlicheres Problem und fragt, ob die Menschen emotional überhaupt schon weit genug fortgeschritten seien, um bei virtuellen Begegnungen die bisherige Trennung durch einen Bildschirm und das Tippen von Worten wegzulassen. „Are we safe to start interacting at a more person-to-person level, or are the a**holes still going to ruin it for everybody?“ [4].

Das bremst die Entwicklung (noch)

Der ehemalige Amazon-Manager und heutige Investor Matthew Ball hat in einem vielbeachteten mehrteiligen Essay die zahlreichen Aspekte der Metaversum-Konzeption zusammengefasst [5]. Laut Ball werde es ein wesentliches Merkmal des Metaversums sein, dass die Menschen immer mehr Arbeitszeit und auch Freizeit mit und in den digitalen Anwendungen bzw. Simulationen verbringen werden. Dafür würden diese mehr und mehr zu einer durchgehenden Nutzererfahrung zusammenwachsen. Diese Entwicklung werde laut Ball aber eher mehrere Jahrzehnte dauern. Begrenzende Faktoren wären dabei u.a. die enormen Datenmengen, für die die heutige Infrastruktur noch nicht ausgelegt ist (und in Deutschland generell der Rückstand beim Aufbau der digitalen Infrastruktur). Ebenso ist bisher unklar, ob die Hardware-Komponenten in Form der heutigen 3D-Brillen eine breite Akzeptanz finden. Der Begriff „Metaversum“ beschreibt also im Allgemeinen eine Vision, in welche Richtung sich die heutigen digitalen Elemente absehbar längerfristig weiterentwickeln dürften.

Im Besonderen deutet der Begriff aber auch darauf hin, dass im Zuge einer solchen Entwicklung demnach immer neue Anwendungen ausgerollt und folglich die Auswirkungen auf das Alltagsleben schrittweise sichtbar werden. Damit richtet sich der Blick auf die neusten Entwicklungen, gerade bei 3D-Anwendungen und ihre möglichen Auswirkungen auf den Alltag.

Neue Dimension bei virtuellen Besprechungen und digitalen Lagerfeuern

Die Digital-Unternehmen hatten schon vor der Pandemie begonnen, einen Schwerpunkt bei der Weiterentwicklung von 3D-Anwendungen zu setzen. Die Pandemie hat digitalen Werkzeugen den Boden bereitet, die persönliche Anwesenheit und physische Ortswechsel in ausreichender Qualität ersetzen können. Nun kommen 3D-Anwendungen für Meetings und Konferenzen auf den Markt (die bei verminderter Nutzererfahrung auch noch mit PC oder Tablet funktionieren). Bei den Präsentationen wiesen viele Digital-Firmen nun auch auf das Metaversum als Kontext für ihre jeweilige Neuerung hin. In vielen Anwendungen sind auch bereits Möglichkeiten zum digitalen Bezahlen enthalten, was darauf schließen lassen könnte, dass Erweiterungen in andere Bereiche bereits mitgedacht werden.

Facebook präsentierte Mitte August die Open Beta-Version von Horizon Workrooms, die ein virtuelles Büro mit Tischen und Whiteboard umfasst, an denen Avatare (also animierte digitale Stellvertreter) sitzen oder stehen können. Mit einer 3D-Brille entsteht dabei bereits der Eindruck von direkter Interaktion mit den anderen Avataren und das Gefühl, sich tatsächlich in dem virtuellen Arbeitsraum aufzuhalten. Die Software Spatial geht noch weiter und bietet bereits 3D-Avatare mit einer fotorealistischen Gesichtsabbildung des Users an! Die Entwickler haben im Hinblick auf das für die Gesamterfahrung von konventionellen Konferenzen so wichtige Netzwerken oder für private Zusammenreffen im virtuellen Raum auch schon Settings integriert, die das Zusammensitzen an einem „Lagerfeuer“ simulieren. Angesichts der schnellen Fortschritte bei Software und künstlicher Intelligenz und der hohen Investitionen im Milliardenbereich (und nicht zuletzt der Erfahrungen mit früheren digitalen Technologien) darf man annehmen, dass die Digital-Branche in den nächsten Jahren weitere Anstrengungen unternehmen wird, die User-Experience solcher 3D-Anwendungen noch weiter zu verbessern.

Auswirkungen auf die Mobilität?

Was bedeutet das für die Verkehrsbranche? Sie muss sich darauf einstellen, dass die Digital-Unternehmen ihr Geschäftsmodell im Zuge dieser Entwicklung so ausweiten könnten, dass für einen immer größeren Teil von Alltags-Tätigkeiten mindestens eine digitale Alternative zur Verfügung stehen wird und zwar direkt dort wo sich die Menschen gerade aufhalten. Das würde bedeuten, dass mit fort-

schreitender Zeit auch immer mehr Menschen werden wählen können, ob sie ihre Wohnung überhaupt noch verlassen wollen, um eine andere Person, eine Dienstleistung oder ein Event an einem anderen Ort noch physisch aufzusuchen.

Da schon die Anwendung der heutigen 2D-Online-Tools sichtbare Auswirkungen vor allem auf das Pendlerverhalten hatte, liegt dies auch für solche 3D-Anwendungen nahe. In welchem Umfang dies geschieht, dürfte wesentlich davon abhängen, wie viel besser als die heutigen Technologien die virtuelle Variante tatsächlich das Erleben der direkten Kommunikation bzw. Begegnung abbilden kann und wie die jeweiligen Nutzer die noch spürbaren Abstriche bei der User-Experience dann gegenüber dem Aufwand (insbesondere für die physischen Hin- und Rückwege) gewichten, die sie für eine physische Begegnung zurücklegen müssten. Auch der in der Pandemie anfangs verwendete Begriff des „Physical Distancing“ bekommt in diesem Kontext so eine neue Bedeutung.

Für eine allererste Abschätzung der Auswirkungen bietet sich eine Bewertung der neuen 3D-Anwendungen an, verbunden mit der Fragestellung, für welche Berufe bzw. Alltagssituationen diese tatsächliche Vorteile gegenüber der Funktionalität heutiger 2D-Tools bringen und in welchem Umfang dies die Notwendigkeit der physischen Anwesenheit im Büro, beim Shoppen mit Freunden oder bei Veranstaltungen zusätzlich reduzieren würde. Dabei müsste man allerdings auch berücksichtigen, dass die beabsichtigten Klimaschutz-Maßnahmen die heutigen Mobilitätsmöglichkeiten ebenfalls verändern und möglicherweise auch erschweren werden.



Abb. 3: Spatials virtuelles Setting eines Lagerfeuers soll den Eindruck zwangloser Zusammentreffen für Netzwerken oder auch einfach mit Freunden in der Freizeit erlauben. Einen gemeinsamen Grillabend kann das zwar nicht ersetzen, doch wie werden die Menschen in ein oder zwei Jahren solche Möglichkeiten nutzen, wenn die physische Mobilität teurer und zeitaufwendiger wird, weil etwa Parkplätze abgebaut und immer mehr Tempo-30-Zonen eingerichtet werden – oder für einige Wochen Schienenersatzverkehr angekündigt wird?

Wechselwirkungen mit anderen Entwicklungen

Schwieriger einzuschätzen bleiben die Wechselwirkungen mit weiteren parallel verlaufenden Umbrüchen in ohnehin unruhigen Zeiten. Die Preisentwicklungen bei Immobilien und Mietwohnungen wird zum Beispiel wesentlich durch den Zuzug der Menschen in einige Metropolregionen getrieben, in denen es an Wohnraum fehlt. Laut Mieterbund fehlten in Deutschland rund 630 000 Wohnungen [6]. Allerdings gibt es in Deutschland jedoch auch rund 600 000 leerstehende Wohnungen in Regionen (Stand 2019, verfallende Bauten nicht eingerechnet [7]), in die derzeit niemand einziehen möchte.

Die drei Faktoren für den Wert von Immobilien sind bekanntlich: „Lage, Lage, Lage“, also von dem physischen Ort abhängig. Eine schnelle und gute Verkehrsanbindung an die attraktiven Großstädte gilt bisher für die Umkehr der Abwanderung und die Bewältigung des demographischen Wandels in vielen Regionen als unverzichtbar, sonst werden sie als „abgehängt“ beschrieben, z. B. weil Verkehrsverbindungen oder Versorgungsangebote physisch fehlen bzw. sich deren Bereitstellung nicht lohnt. Aber ab welcher Funktionalität wären digitale Anwendungen etwa in der Lage, die bisher so attraktiven Teilhabemöglichkeiten des Großstadtlebens beim Arbeiten, Einkaufen und in der Freizeit auch auf dem Land so gut verfügbar zu machen, dass die Abwanderung dort gestoppt oder gar umgekehrt werden könnte? Wie viel physischer Mobilitätsbedarf würde in dem Fall trotzdem noch zusätzlich entstehen? Welche Verkehrsmittel würden dafür gebraucht?

Verkehrsvermeidung durch virtuelle Teilhabe?

Er erscheint ferner möglich, dass die Politik schon angesichts des enormen Zeitdrucks beim Klimawandel solche digitalen Anwendungen künftig stärker fördern könnte, die durch virtuelle Kommunikationsmöglichkeiten reale Zusammentreffen in der physischen Welt teils ersetzen würden. Erklärte doch Hamburgs Senator für Verkehr und Mobilitätswende, Anjes Tjarks, im Juni 2021 auf dem Kongress HEY-Hamburg, eine neue Erkenntnis aus der Corona-Krise sei für ihn die Bedeutung von Verkehrsvermeidung gewesen.

Grundsätzlich geht es beim Thema Mobilität um das zentrale Versprechen der gesellschaftlichen Teilhabe: Alle Menschen sollen in der Lage sein, die in der heutigen Welt meist an physische Orte gebundenen Teilhabemöglichkeiten etwa bei Arbeit, Wohnen, Einkaufen oder Freizeit von ihrem Zuhause aus gut erreichen können. Die Ideen und Konzepte für ein Metaversum zeigen nun, dass die Digitalkonzerne mit großem Einsatz daran arbeiten, immer mehr davon digital genau dort verfügbar zu machen, wo sich der individuelle Mensch gerade aufhält. Digitale Alternativen könnten also einige physische Ortswechsel und den damit verbundenen Aufwand für Teilhabemöglichkeiten unnötig machen. Die früher wegen der damit verbundenen Reduzierung von Teilhabe radikal erscheinende Forderung, den Verkehr insgesamt zu reduzieren, würde dann in einem ganz anderen Licht erscheinen.

Denkbar wäre also, dass sogar ein breiter gesellschaftlicher Konsens entstehen könnte, die entsprechende Entwicklung der Digitalisierung zu forcieren, wenn dabei beispielsweise gleichzeitig auch eine größere Flexibilisierung der Arbeitswelt und eine Veränderung der Dynamik bei den Wohnkosten möglich würde und der enorme Aufwand an Geld, Zeit und Emissionen für physische Mobilität reduziert werden könnte. Denn die digitale Infrastruktur für solche Anwendungen muss bei der fortschreitenden Digitalisierung ohnehin aufgebaut bzw. komplettiert werden, würde so aber damit einen Klima- und gesellschaftspolitischen Zusatznutzen erhalten.

Was wird aus der Schnittstelle zum Kunden?

Schon länger ist bekannt, dass die Digitalisierung etwa die Berufe von Ingenieuren oder Managern ganz anders betreffen wird, als Menschen in Handwerks- oder Dienstleistungsberufen, die besonders häufig auch Nutzer des ÖPNV sind. Langfristig wird sich also auch die Frage stellen, welche Gruppen auf bestimmte Verkehrsmittel angewiesen bleiben werden bzw. sich dafür gewinnen lassen könnten. Wollen die Mobilitätsanbieter ihre Angebote darauf ausrichten, müssen sie mehr über ihre Kunden wissen und dafür brauchen sie die entsprechenden Daten. Die Digital-Firmen zeigen, wie man auf der Grundlage einer genauen Auswertung von Kundendaten gute und maßgeschneiderte digitale Angebote erfolgreich anbieten kann. Bisher galt es daher als unverzichtbar, dass Mobilitätsanbieter die digitalen Schnittstellen zum Kunden besetzen sollten, um den direkten Zugang zu den Daten zu bekommen. Wie das aber in einem Metaversum umgesetzt werden könnte, das in den heutigen Konzeptideen ganz ohne Schnittstellen auskommen soll, ist noch völlig unklar. Schon jetzt ist etwa zu beobachten, dass Sprachassistenten eine wichtige Rolle bei der Nutzung des Internets spielen und sich so zwischen die Anbieter und die Endkunden schieben.

Robotaxi und Mediennutzung unterwegs – auch mobil zuhause bleiben

3D-Anwendungen benötigen durch ihre Datenmengen auch wesentlich leistungsfähigere Netzwerkverbindungen. Auf längere Sicht müssten diese etwa in den Fahrzeugen und der Infrastruktur des ÖPNV bzw. des Straßenverkehrs nachgerüstet werden. Das würde dem ÖPNV unter anderem die Möglichkeit eröffnen, eigene Inhalte anzubieten. So könnte man darüber nachdenken, auf U-Bahnstrecken digitale Aussichten aus dem Zugfenster von oberirdischen Bahnstrecken in anderen Städten oder gar Landschaftspanoramen anzubieten: Auf der Fahrt vom Potsdamer Platz zum Alex einen virtuellen Ausflug mit dem Glacier-Express unternehmen ...

Was Content und Darbietungsformen im Mobilitätsbereich angeht, dürften allerdings die Digital-Unternehmen bereits heute schon konkrete Vorstellungen haben, denn sie wissen einerseits sehr gut, was die Menschen wollen, und stehen andererseits selbst an der Spitze bei der Entwicklung des Robotaxis. Kaum vorstellbar, dass dieses



Abb. 4: Das virtuelle Setting Keynote der 3D-Anwendung Spatial bezieht neben der eigentlichen Präsentation auch das Erlebnis der Anwesenheit der Zuhörer:innen mit ein, wird allerdings auch ganz neue Möglichkeiten der Präsentation und der Interaktion bieten. Der gegenüber einer realen Konferenz geringeren User-Experience stünden der Umweltnutzen und erheblichen Einsparungen an Zeit und Kosten gegenüber, sind doch selbst eintägige Konferenzen in einer anderen Stadt meist mit mindestens einer Übernachtung verbunden.

nicht optimal mit den 3D-Onlinewelten vernetzt sein wird und die Digital-Firmen nicht auch schon an einer für die Kunden optimalen User-Experience während der Fahrt feilen.

Doch damit drängt sich abschließend auch die Frage auf, welche Rolle die Digital-Firmen eigentlich in ihren Metaversums-Visionen für ihre eigenen Robotaxis sehen. Die Nutzung digitaler Angebote während der Fahrt gehörte schon immer zur Konzeption des Robotaxi, schließlich ist genau dies das Kerngeschäft der Digital-Branche und so ließen sich weitere Daten über die Kunden gewinnen. Die Kernvision des Metaversums besteht nun darin, dass den Menschen möglichst viele digitale Angebote und Zugriffsmöglichkeiten auf Alltagsfunktionen direkt in ihrem Zuhause angeboten werden. Daher würde es für die Digital-Firmen eigentlich naheliegen, ihre Robotaxis genau so zu konzipieren, dass die Fahrgäste sich während der Fahrt darin vor allem ganz wie zuhause fühlen. ●

Quellen

- [1] <https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview>
- [2] Zum Beispiel: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/metaversum-silicon-valley-internet-101.html>; <https://www.handelsblatt.com/technik/forschung-innovation/insight-innovation-das-metaversum-die-naechste-stufe-des-internets-steht-vor-vielen-problemen-/27567834.html?ticket=ST-1538246-MsAXp6WMnMMzo3rslKT-ap5>
- [3] Zitiert nach: <https://www.handelsblatt.com/meinung/kolumnen/kreative-zerstoerung/kolumne-kreative-zerstoerung-metaverse-die-groesste-denkbare-disruption-der-techgeschichte-oder-nur-ein-digitaler-scheissprozess/27456256.html>
- [4] Zitiert nach: <https://edition.cnn.com/2021/08/08/tech/metaverse-explainer/index.html> CNN, „Why Silicon Valley is betting on making this dystopian Sci-fi idea a reality, August 12, 2021“
- [5] <https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>
- [6] <https://www.rnd.de/politik/bezahlbarer-wohnraum-immer-schwerer-zu-finden-bundesweit-fehlen-630-000-wohnungen-6PMPVTW3QE1DFDKBXLXNN72LY.html>
- [7] https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/marktanalysen/wohnungleerstand-in-wachstumsregionen-faellt-auf-zwei-prozent_84324_448190.html



Frank Muth M.A.

Freier Fachjournalist
Nahverkehr und Güterbahn,
Hamburg
oepnv@use.startmail.com

„Last Mile City Lab 2022“: Bruchsal testet Lieferroboter

Mitte Oktober startet der Testbetrieb mit der Lieferdrohne von Volocopter in und für Bruchsal. Das unbemannte Fluggerät ist Teil des „Last Mile City Lab 2022“ in der baden-württembergischen Stadt. Das Reallabor wird geleitet von der EfeuCampus Bruchsal GmbH.

Efeu steht für „eco-friendly experimental urban logistics“ – umweltfreundliche, experimentelle Logistik. Umweltfreundlich, da Pakete elektrisch und gebündelt zugestellt werden sollen. Experimentell, denn die Zusteller sind kleine, selbstfahrende Roboter.

Ziel des Vorhabens sei es zu untersuchen, wie das Zusammenspiel zwischen Depot, Lieferroboter und Endkunden am Besten funktionieren kann. Die Lieferroboter bestehen aus einem selbstfahrenden Fahrgestell, auf dem ein oder zwei Paketboxen jeweils in der Größe eines Bierkastens montiert sind (Abb. 1). Der Akku reicht für zwei Stunden Betriebszeit. Die Fahrzeuge werden im Pakethub induktiv geladen. Zudem könnten Lademöglichkeiten innerhalb des Geschäftsgebiets gebaut werden, so dass der Akku entlang der Route geladen wird, etwa bei der Zustellung an einen Kunden oder eine Paketstation.

Zum Konzept gehört ein Quartiers Depot, an das alle KEP-Dienstleister zustellen. Von dort werden Sendungen gebündelt ausgefahren. Die Zustellung erfolgt synchron oder asynchron, bei einer synchronen Zustellung nimmt der Empfänger das Paket direkt entgegen. Bei einer asynchronen Zustellung wird die Paketbox an einer Übergabestation vor dem Haus oder im Quartier deponiert. Der Empfänger kann diese dann mit einer App öffnen und das Paket entgegennehmen. Sobald die Paketbox abgedockt ist, fährt das Roboterfahrzeug zurück und nimmt aus einer daneben liegenden Dockingstation beispielsweise den Müll mit.



Abb. 1: Das ehemalige Gelände der Dragonerkaserne dient als Testgelände für das Lieferkonzept der EfeuCampus Bruchsal GmbH. Dort sind rund 240 Menschen in Eigentums- und Mietwohnungen zu Hause. Zudem gibt es zahlreiche Büros, Labore und eine Schule
Quelle: EfeuCampus Bruchsal GmbH

Das Reallabor in Bruchsal ist Deutschlands erstes Innovationszentrum für autonome urbane Güterlogistik. Zwar haben schon andere Unternehmen autonome Lieferroboter getestet, doch hier ginge es um das Gesamtpaket. In einem nächsten Schritt kommen auch Drohnen zum Einsatz. Die Volodrone des in Bruchsal ansässigen Unternehmens Volocopter soll Palettenware liefern. Diese werden per Lkw an einen Umschlagpunkt an der Autobahn gebracht und von dort per Drohne zugestellt. (cw/waje)

VRS-App vermittelt nun auch private Mitfahrten

Eine neue Kooperation des Verkehrsverbunds Rhein-Sieg (VRS) soll helfen, ländliche Gebiete besser anzubinden, öffentliche und gemeinsam genutzte Verkehrsmittel zu stärken und so die Mobilität in der Region nachhaltiger zu machen. Dazu ist nun die Mitfahr-App goFLUX in die VRSApp integriert.

Wenn Fahrgäste in der VRS-App nach einer Verbindung suchen, werden bei passenden Angeboten auch goFLUX-Fahrten angezeigt. Laut VRS können Fahrende in wenigen Sekunden über die App ihre Strecke anbieten: spontan, regelmäßig oder im Voraus. Damit unterscheidet sich das Angebot des Kölner Start-ups goFLUX von Mitfahrgelegenheiten für Langstrecken. Mitfahrende können mit wenigen Klicks buchen und ihr Abhol-Fahrzeug live verfolgen. Ein Matching-Algorithmus bringe beide ohne Umwege zusammen. Abrechnung und Bezahlung erfolgen automatisch über goFLUX. Die Kooperation mit dem VRS ist für das Start-up die zweite große Zusammenarbeit mit dem ÖPNV. Bereits seit einem Jahr kooperiert goFLUX mit den Stadtwerken Bonn. (mab)

Mannheim: Projekt Fips wird ausgeweitet

Nach einer erfolgreichen Einführungsphase im Frühjahr weitet der Rhein-Neckar-Verkehr (rnv) das flexible Personen-Shuttle Fips auf weitere Mannheimer Stadtteile aus.

Der Dienst ist nun in den Stadtteilen Mallau, Casterfeld, Pfingstberg, im nördlichen Stadtgebiet um Luzenberg, Käfertal, Vogelstang, Taylor und Straßenheim sowie im Stadtquartier Franklin nutzbar. Mit dem FipsShuttle erweitert die rnv das Mannheimer ÖPNV-Angebot. Ziel ist die optimierte Anbindung der äußeren Stadtbezirke. Die E-Fahrzeuge mit einer Reichweite von 400 km dienen als Ergänzung zu den Bus- und Bahnlinien, zum Beispiel für Fahrten von der Stadtbahnhaltestelle nach Hause oder als direkte Verbindung auf kürzeren Strecken im Quartier. Dabei werden die Fahrtwünsche mehrerer Nutzer mit ähnlichen Strecken oder Zielen gebündelt. (baf)

Moia Express: Direktfahrten für den „Business-Alltag“

Der Mobilitätsdienstleister Moia bietet mit seinem neuen Service Moia Express nun seinen Kunden gegen einen Aufpreis auch Direktfahrten an. Vor allem für den „Business-Alltag“ sollen die Fahrten

Kurz & Kompakt

ohne etwaige Umwege (um andere Fahrgäste für das Pooling abzuholen) erfolgen.

Damit würden die Ankunftszeiten verlässlich planbar, etwa für Fahrten zum nächsten Meeting, Flughafen oder Bahnhof. Bei den normalen Fahrten muss immer damit gerechnet werden, dass der Algorithmus bei neu eingehenden Fahrtwünschen Umwege und weitere Stopps einplant, die auf der Strecke liegen. Auch für Familien mit kleineren Kindern hält Moia die Express-Option für attraktiv, würde doch so eine Familie während der Fahrt für sich bleiben können. Laut „Hamburger Morgenpost“ will Moia allerdings auch bei den Express-Fahrten den Pooling-Gedanken nicht gänzlich aufgeben, dann aber nur noch zusätzliche Fahrgäste aufnehmen, wenn deren Start und Ziel direkt auf dem Weg liege. Die Hamburger Taxi-Branche sähe sich indessen in ihrer Skepsis bestätigt und meine, anstelle des Express-Service von Moia könnten sich die Menschen auch gleich ein Taxi bestellen. (fm)

MIB-Studie: Großstädte: Mit Pkw doppelt so schnell wie im ÖPNV

Das Mobility Institute Berlin (MIB) hat den Reisezeitnachteil für ÖPNV-Nutzer im Vergleich zu Autofahrenden in den elf größten deutschen Städten untersucht. Demnach ist man im ÖPNV im Schnitt doppelt so lange unterwegs (genau 2,06-mal), um ans Ziel zu gelangen, wie mit dem Pkw. Der Reisezeitindex bewegt sich zwischen 1,94 (München, Stuttgart) und 2,24 (Hamburg) und sei somit in allen untersuchten Großstädten vergleichbar, teilt das MIB mit. Ein Faktor dabei ist die Einwohnerdichte: In dünn besiedelten Städten sind die Laufwege etwa zu S- und U-Bahn-Haltestellen durchschnittlich weiter als bei dichter Besiedelung. MIB-Geschäftsführer Torben Greve sieht Handlungsbedarf: „Mit intelligenter Planung kann der ÖPNV vielerorts durch kurzfristig umsetzbare Maßnahmen spürbar beschleunigt werden, beispielsweise durch veränderte Linienführungen und somit weniger Umwege und Umstiege sowie grüne Welle für Bus und Bahn auf der Straße.“ (as)

Lyft: Aus für selbstfahrende Autos

Lyft hat seine Tochterfirma Level 5, die sich seit 2017 der Entwicklung von selbstfahrenden Autos gewidmet hat, für rund 550 Mio. USD an Toyota verkauft. Sie wird dadurch eine Schwesterfirma des kürzlich umbenannten Toyota Research Institute/Woven Core. Als Teil des Deals darf Toyota in Zukunft bei Lyft anfallende Daten kopieren. Das dabei gewonnene Wissen soll dabei helfen, mit den noch zu entwickelnden selbstfahrenden Autos mehr Geld zu machen.

Lyft will sich jedoch nicht grundsätzlich aus dem autonomen Verkehr zurückziehen, geplant ist ein Mix aus menschengesteuerten und autonomen Fahrzeuge für die Transportdienstleistungen der Firma. Lyft arbeitet an Softwarelösungen für den effizienten Einsatz von autonomen Fahrzeugen, um die Basisnachfrage bedienen zu

INTERNATIONALE FACHMESSE

mes

#insights



**JETZT PARTNER-
PAKET SICHERN!**

DIGITAL. INNOVATIVE. INSPIRED.
9.–11. NOVEMBER 2021

mobility-electronics.de

Mit Unterstützung von

DIE BAHNINDUSTRIE.
VDB VERBAND DER BAHNINDUSTRIE IN DEUTSCHLAND E.V.

DVF
Deutsches Verkehrsforum

ZVEI:
Die Elektroindustrie

Veranstalter

Messe Berlin

können. Für Nachfragespitzen sollen dann weiterhin menschlicher Fahrer zum Einsatz kommen.

Langfristig will Lyft Eigentümer von Flotten elektrischer, selbstfahrender Fahrzeuge mit Werkstätten, Ladesystemen, Nachfragevorhersagen, Finanzierungen und bei Ein- und Verkauf der Fahrzeuge unterstützen. Auch Straßenkarten, Verkehrsdaten, Routenvorgaben, Kundendienst, Hilfe bei der Abrechnung sollen die Dienste umfassen. Der Marketplace soll die optimalen Preismodelle liefern, Kundenbindungsprogramme betreiben, Fahrgemeinschaften organisieren die fremden autonomen Fahrzeuge zu Kunden schicken. (aje)

Praxistest: Citylogistik mit Tram

Anfang Mai fand in Berlin auf dem Betriebshof Lichtenberg der BVG (Berliner Verkehrsbetriebe) ein erster Praxisversuch statt, um Straßenbahnen in die Citylogistik einzubinden. Durchgeführt wurde die Beladung einer Flexity-Tram mit einem Container von Onomotion, der im Mehrzweckbereich der Bahn gesichert unterzubringen ist. Offen ist derzeit, ob und wann es einen echten Test mit realen Verkehren geben wird.

Die Unternehmen InnoEnergy, Onomotion, Hörmann Gruppe, EurA, Hermes, Porsche Consulting sowie die Frankfurt University of Applied Sciences haben ein solches Konzept in den vergangenen Jahren entwickelt. Basis sind die neu entwickelten Container mit den Außenmaßen 1750x1700x800 mm, einem Ladevolumen von 2,0 m³ und einer Zuladung von 200 kg. Das Logistikkonzept sieht vor, die Container mit dem Lkw an Tram-Betriebshöfe am Stadtrand zu liefern und in der Stadt die Verteilung mit von Onomotion entwickelten Lasten-E-Bikes. Dabei sollen die Container an den Haltestellen ein schnelles Ent- und Beladen der Bahnen ermöglichen.

Am Beispiel von Frankfurt/M. wurden theoretische Überlegungen zu einem solchen Konzept angestellt. Hier soll eine Bahn Typ R von Siemens/Duewag zur Cargo-Tram umgebaut werden, sie bietet dann Platz für 23 Container. In Berlin wird dagegen eine Mischnutzung mit Fahrgästen angedacht. (cm)

RealLabHH: Zweites Mikrodepot am ZOB

Seit Ende Mai ist das zweite Mikrodepot der Hamburger Hochbahn AG am ZOB in Betrieb. Der Standort gehört zum Teilprojekt „Warenlogistik Mikrodepot“ vom Reallabor Hamburg (RealLabHH). Im Gegensatz zum ersten Mikrodepot in der Buchardstraße ist der Fokus des neuen Depots auf Partnerschaften mit Start-Ups aus dem nachhaltigen Logistikbereich. Damit soll der innerstädtische Gesamtverkehr entlastet und gleichzeitig Emissionen reduziert werden. Die Mikrodepots sind dabei die zentralen Umschlagpunkte – die Sendungen werden per Lieferwagen angeliefert und per Lastenrad an die Endkunden ausgeliefert. Erste Kunden sind tricar-



Abb. 2: Das neue Mikrodepot am Hamburger ZOB.

Quelle: HOCHBAHN

go und Frischepost, die durch das Mikrodepot ihre Liefergebiete ausdehnen und weitere Kunden gewinnen können. Ein Teil der Fläche wird ähnlich einem Pop-Up-Store variabel an kleinere Unternehmen aus dem Bereich der nachhaltigen urbanen Logistik vergeben, die das Depot so zunächst testen können. Hierfür wurde der Verein Cu&ee gegründet. (aje)

Reallabor Hamburg: Mobilitätsbudget statt Dienstwagen?

Im Rahmen des Projekts Reallabor Hamburg wird nun der Frage nachgegangen, ob ein arbeitgeberfinanziertes und flexibel einsetzbares Mobilitätsbudget das Mobilitätsverhalten berufstätiger Menschen langfristig verändern kann.

An der Pilotstudie nehmen unter anderem die Handelskammer Hamburg und Funke Medien Hamburg teil. Je Betrieb sollen bis zu 50 Mitarbeiter das Konzept testen – zunächst mit einem flexiblen Mobilitätsbudget von bis zu 50 EUR pro Monat. Dabei können über die „HVV Switch“-App alle buchbaren Mobilitätsangebote (Bus und Bahn, Carsharing, E-Scooter, Ridesharing-Service Moia) genutzt werden. (jb)

Voi: Mit Parkstationen gegen das E-Scooter-Chaos in Stockholm

Gemeinsam mit dem deutschen Anbieter Tier investiert Voi in 100 Parkstationen für E-Scooter. Die Initiative wird gemeinsam mit der Stadt Stockholm gesteuert und soll das Parkverhalten der Nutzer verbessern. Kunden, die die Stationen in Anspruch nehmen, erhalten als finanziellen Anreiz nach erfolgreicher Rückgabe an einer Station einen Teil der Fahrtgebühr erstattet.

Jede Parkstation bietet zehn Rollern Platz, sodass nun rund 1000 Stellplätze in Stockholm zur Verfügung stehen. Die Stationen können für Marken unterschiedlicher Anbieter genutzt werden. (aje) ●

**Jetzt
anmelden!**

[www.busundbahn.de/
anmelden](http://www.busundbahn.de/anmelden)

**Besser
informiert,
besser
vernetzt!**

Mit dem Newsletter von

Bus & Bahn



FACHMEDIEN FÜR DIE GESAMTE ÖPNV-BRANCHE



www.busundbahn.de



DVV Media Group

