



CURRENT APPROACHES AND PROSPECTS OF URBAN AND SUBURBAN MOBILITY IN EUROPE

DOI - 10.36962/ecs105/3/2022-400

Dr. Steffen Hütter and Dominik Schug,

M.Sc. Saarland University
of Applied Sciences, Professors
Saarbrücken/Germany
steffen.huetter@htwsaar.de

RESUME

Mobility is a reflection of social challenges. Changes in society and its diverse lifeworlds are influencing people's everyday mobility behavior. Megatrends around digitalization, globalization, urbanization, and sustainability are increasingly influencing our environment and forcing new approaches and ways of thinking with regard to individual and collective mobility behavior. "Cities are growing nowadays and so is their citizens' demand for mobility." Cities are becoming food points and spaces where different interests meet. In addition to high standards of living and personal flexibility, these living and cultural spaces should also offer optimal accessibility and, last but not least, be designed to be sustainable and attractive. In view of the current need for a mobility transformation, in particular to reduce climate-hostile exhaust gases, special attention is being paid to current and future research in the mobility sector in the following five key topics: First: electric mobility using renewable energy; Second: "Mobility on Demand" and "Mobility as a Service" as the two decisive business models of the future with regard to CO₂ reduction and logistics efficiency increase; Third: autonomous and automated driving; Fourth: creation and optimization of new charg-

ing infrastructure in urban and suburban areas and Fifth: contemporary and future-oriented urban mobility concepts to be subsumed under the term “Last Mile Logistic” with special consideration of commuter and small-scale cargo logistics. The special challenges in dealing with these research topics lie both in the high complexity of the subject matter and in the necessary interdisciplinarity with which the questions must be approached. Thus, only research teams will be able to produce resilient and robust results that are composed of specialists from the fields of logistics, computer science, energy management, lawyers, architects and urban planners, engineers, and programmers, and many more disciplines. The formation and organization of such research teams is the basis for successful mobility research and represents the real challenge of urban mobility change.

Keywords: Urban and Suburban Mobility, Logistics, Sustainability, digitalization, globalization.

AKTUELLE ANSÄTZE UND ZUKUNFTSAUSSICHTEN URBANER UND SUBURBANER MOBILITÄT IN EUROPA

Von: Prof. **Dr. Steffen Hütter** und **Dominik Schug**,
M.Sc. Hochschule für Technik
und Wirtschaft des Saarlandes, Saarbrücken

Mobilität ist ein Spiegelbild gesellschaftlicher Herausforderungen. Der Wandel der Gesellschaft und ihrer diversen Lebenswelten beeinflusst das alltägliche Mobilitätsverhalten der Menschen. Megatrends rund um Digitalisierung, Globalisierung, Urbanisierung und Nachhaltigkeit beeinflussen zunehmend unsere Umwelt und zwingen zu neuen Ansätzen und Denkweisen im Hinblick auf das individuelle und kollektive Mobilitätsverhalten. „Cities are growing nowadays and so is their citizens’ demand for mobility.”¹ Städte werden

1 Gebhardt et al. (2016), S.1183

zu Lebensmittelpunkten und -räumen in denen unterschiedliche Interessen aufeinandertreffen. Dabei sollen diese Lebens- und Kulturräume neben hohen Lebensstandards und persönlicher Flexibilität auch eine optimale Erreichbarkeit bieten und nicht zuletzt nachhaltig und attraktiv gestaltet sein.

Der Verkehrssektor muss sich diesen neuen Bedingungen entsprechend anpassen und steht demzufolge vor großen gesellschaftlichen und technologischen Herausforderungen, um den Personen- und Warenverkehr im urbanen und suburbanen Raum zukunftsorientiert auszurichten. Hierbei muss ein Umdenken sowohl bei den Entscheidungsträgern, als auch bei den Verkehrsteilnehmern erfolgen. Letztere sollen bei Mobilitätsstrategien im Mittelpunkt stehen, denn individuelle Entscheidungen beeinflussen letztendlich die Nachhaltigkeit und Effizienz der städtischen Verkehrssysteme und wirken sich auf das individuelle Mobilitätsverhalten aus. Demzufolge gilt es, geeignete Strategien zu finden, die sowohl effektive Alternativen zum Auto bieten als auch alle Nutzer zu einer verantwortungsvolleren Mobilität bewegen.

Neue Verkehrsmittel wie etwa E-Scooter oder High-Speed Cargo Bikes beanspruchen fortan zusätzlichen Platz im ohnehin schon völlig überlasteten (sub-)urbanen Raum, wodurch das Verkehrsaufkommen weiter anwachsen wird. Demografischer Wandel und die Gewährleistung bezahlbarer Mobilität unter Berücksichtigung höherer Anforderungen in puncto Energieeffizienz, Ressourcenschonung und CO₂-Reduzierung sind nur einige Faktoren, die bei der Erschließung innovativer Konzepte miteinzubeziehen sind. Es gilt zukünftig smarte Mobilitätslösungen zu schaffen, die Mobility as a Service Konzepte (MaaS) integrieren und ihre strategischen Ziele an den individuellen Kundenwünschen ausrichten und weiterentwickeln.¹ Zusätzlich werden gerade im urbanen Raum „on demand“ fokussierte Sharing-Konzepte zukünftig stark an Bedeutung gewinnen.² Eine Mobilität 4.0 stellt vielversprech-

¹ Vgl. Wolter (2012), S.528

² Vgl. Ambs / Pipahl (2020), S. 205.

ende Lösungsansätze im Wechselspiel zwischen begrenzten Kapazitäten und steigenden Anforderungen an Mobilitätsservices dar, mit dem Ziel einen Ausgleich zwischen Nutzen und Notwendigkeit von Mobilität herbeizuführen.¹

Neben den dargelegten Herausforderungen stellt die zunehmende Urbanisierung in Korrelation mit der digitalen Transformation in Form der Mobilität 4.0 jedoch auch eine Chance für Fortschritt und Entwicklung dar.²

Im Zuge dieser Herausforderungen spielt der multimodale und intermodale Personenverkehr eine entscheidende Rolle. „Different studies assume that travel behavior and mobility patterns of people may change within the next years: multimodal and intermodal usage of Transport Models are getting more and more important.”³

Es bieten sich vielfältige Chancen, um neue innovative Mobilitätskonzepte unter Berücksichtigung individueller Kundenbedürfnisse durch digitale Vernetzung und die Nutzung neuer Informationstechnologien, wie z.B. durch die Integration mobiler Smart Devices zu entwickeln. „We expect a great potential for sharing services especially on intermodal trips.”⁴ Die Möglichkeit einer intelligenten Vernetzung der einzelnen Verkehrsträger auf Basis aktueller in Echtzeit messbarer Verkehrs- und Kapazitätsnutzungsdaten eröffnet neue Perspektiven zur Schaffung einer flexibleren und reaktionsfähigeren Mobilität.⁵

Es gibt bereits einige Forschungsansätze, die intermodale urbane und suburbane Mobilität untersuchen, jedoch richten diese Ansätze bisher in erster Linie ihre Konzentration auf die intermodale Nutzung verschiedener Verkehrsmittel in einer Metaanalyse ohne dabei die Übergänge respektive Wechsel zwischen den einzelnen Beförde-

1 Vgl. Malleck / Mecklenbräuker (2015), S. 371; vgl. Heggenberger / Mayer (2018), S. 1.

2 Vgl. Heggenberger / Mayer (2018), S. 1.

3 Schröder et al. (2014), S.199

4 Schröder et al. (2014), S.199

5 Vgl. Isenhardt et al. (2019), S. 685 f.

im Hinblick auf CO₂-Reduktion und Logistikeffizienz-Steigerung entscheidenden zwei Geschäftsmodelle der Zukunft; *Drittens*: autonomes und automatisiertes Fahren; *Viertens*: Schaffung und Optimierung neuer Ladeinfrastruktur im urbanen und suburbanen Raum und *Fünftens*: zeitgemäße und zukunftsweisende urbane Mobilitätskonzepte zu subsumieren unter dem Begriff „Last Mile Logistic“ unter besonderer Berücksichtigung von Pendler- und kleinteiliger Cargologistik.

Bei der Umstellung von fossiler Verbrenner-Technologie auf regenerativ elektrisch betriebene Fahrzeuge sollte jedoch nicht, wie heute meist diskutiert, der Fokus nur auf dem Thema Reduktion klimaschädlicher Abgase liegen, sondern vielmehr auf der Chance, im Rahmen der Umstellung auf Elektromobilität einerseits neue Fahrzeugkonzepte zu entwickeln - weg vom Vierrad hin zu Drei- und Zweirad - und darüber hinaus andererseits die Chance zu ergreifen, neue Mobilitätsmuster und Gewohnheiten zu beleuchten und in der breiten gesellschaftlichen Masse skalierbar umzusetzen. Die Komplexität und Schwierigkeit liegen darin, über viele Jahrzehnte, wenn nicht sogar Jahrhunderte tradierte Verhaltensmuster in der individuellen Alltagsmobilität zu hinterfragen und auf den Prüfstand zu stellen. Schon in den ersten Ansätzen einer Mobilitätsforschung des 19. Jahrhunderts zeigte sich eine tägliche Mobilität von im Durchschnitt drei Wegen, die ein Mensch außer Haus zurücklegte als repräsentativ. An diesen drei Wegen hat sich allen Untersuchungen zufolge bis heute wenig geändert; lediglich der Umfang der zurückgelegten Strecken, die Geschwindigkeit und natürlich die Fahrzeuge und Mobilitätsträger, mit denen man die Wege außerhalb der häuslichen Umgebung zurücklegt, haben sich gewandelt. Was die Hebung der Potentiale, über Generationen trainierte und liebgegewonnene Mobilitätsgewohnheiten infrage zu stellen, so schwierig macht, ist insbesondere die Komplexität individuell gelebter Mobilität, die nicht nur geprägt von technischen und technologischen Gesichtspunkten ist, sondern viel mehr tief im Inneren der menschlichen Psyche verborgen liegt. Die Entscheidung für einen Mobilitätsträger,

egal ob Auto, Bus oder Fahrrad, ist sehr stark geprägt von emotionalen Gesichtspunkten, von Außendarstellung und nicht selten von Prestige getrieben. Diese eher qualitativen Aspekte indes nicht zu berücksichtigen, wäre ein großes Risiko und eine große Gefahr im Ringen um nachhaltige Mobilitätskonzepte und ihrem Gelingen. Zur Erforschung dieser eher weichen Parameter investierte Zeit wird sich hinsichtlich Belastbarkeit und Robustheit der Forschungsergebnisse mehr als auszahlen.

Ganz im Gleichklang unserer Dienstleistungskultur, die in unserer Wirtschaftsstruktur immer mehr an Bedeutung gewinnt, entwickeln sich somit zunehmend der Bereich Mobility on Demand gefolgt von der Begrifflichkeit Mobility as a Service als neue Geschäftsmodelle ab. Mobilität, die durch die Nutzung dieser beiden Geschäftsmodelle nicht mehr ungenutzt Ressourcen bindet oder öffentlichen Raum belegt, sondern ihren Dienst, Menschen und Güter von A nach B zu verbringen, permanent verrichten kann und nur für die notwendigen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten beziehungsweise für das Aufladen der Batterie stillstehen muss, würde einen erheblichen Beitrag zur Reduktion von Ressourcenverschwendung und Umweltbelastung leisten.

Ineffiziente und überalterte Verbrenner-Technologien, die durch die Nutzung von Mobility on Demand und Mobility as a Service angeboten grundsätzlich nicht mehr benötigt werden, bedürfen auch keiner Umstellung auf elektrische Antriebsweise und stellen somit ein enormes „Vorab“- Potential zur Reduktion des zugegebenermaßen riesigen Ressourcenbedarfes bei der Schaffung elektrisch angetriebener Mobilitätsträger dar.

Der dritte Themenbereich in der Urbanen und Suburbanen Mobilitätsforschung, autonomes und automatisiertes Fahren, enthält ein hohes Potenzial in vielerlei Hinsicht: Effizienzsteigerung durch Parallelisierung von durch Menschen erbrachte Wertschöpfung während individuelle Mobilität genutzt wird, Vermeidung unnötiger Ressourcenverschwendung oder Vernichtung durch Unfälle jegliche Art und, vor dem Hintergrund der zuvor genannten psychologischen

und emotionalen Komponente der Mobilität, die Ausklammerung und Subtraktion jeglicher menschlich motivierter Verschwendung von Energie und Ressourcen beim Ablauf individueller Mobilität.

Aufgrund technischer und technologischer Gesetzmäßigkeiten birgt die vollumfassende Umstellung auf Elektromobilität aber insbesondere die Problematik der neu zu schaffenden Ladeinfrastruktur. Auf Erdöl oder Erdgas basierende Kraftstoffe lassen sich in viel kürzerer Zeit vertanken als das Aufladen von Batterien dauert; hier zeigt Elektromobilität einen eindeutigen Wettbewerbsnachteil. Relativiert werden kann diese Problematik durch die Entwicklung künstlicher Kraftstoffe oder auch die Nutzung von mit regenerativer Energie gewonnenem Wasserstoff. Aber auch die Rückbesinnung auf durch menschliche Muskelkraft angetriebene Mobilitätsträger wie den Roller oder das Fahrrad bietet die Möglichkeit neue Akzente zu setzen. Es ist die Aufgabe angewandter Mobilitätsforschung, die richtige Anzahl, das notwendige Leistungspotential und insbesondere den richtigen Standort zukünftiger Ladeinfrastruktur im Urbanen und Suburbanen Umfeld so wie auch im ländlichen Raum zu konkretisieren.

Wenn man individuellen Personen- und Warenverkehr analysiert, so stellt sich insbesondere im urbanen und suburbanen Raum die Frage nach zukunftsfähigen Pendler- und Nahversorgungskonzepten. Hier etabliert sich ein eigenständiges Forschungsfeld unter der Begrifflichkeit Last Mile Logistik. Die besonderen Herausforderungen bei der Bearbeitung dieses Forschungsfeldes liegen sowohl in der hohen Komplexität der Themenstellung als auch in der erforderlichen Interdisziplinarität, mit der die Fragestellungen angegangen werden müssen. So werden nur Forscherteams belastbare und robuste Ergebnisse erarbeiten können, die sich aus den Fachgebieten der Logistik, Informatik, Energiewirtschaft, aus Juristen, Architekten und Stadtplanern, Ingenieuren und Programmierern und vielen mehr Disziplinen zusammensetzen. Die Bildung und das Organisieren solcher Forscherteams ist die Basis für eine erfolgreiche Mobilitätsforschung und stellt die eigentliche Herausforderung des urbanen Mobilitätswandels dar.

REFERENCES:

- 1.Ambs, T. / Pipahl, K. (2020). Urbane Mobilität als Schlüssel für eine neue Gesellschaft. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- 2.Chlond, B. (2013), Multimodalität und Intermodalität, in: Beckmann, K. / Klein-Hitpaß, A. (Hrsg.). Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte. Deutsches Institut für Urbanistik (DifU), Edition Band 11, Berlin, S. 271-293.
- 3.Eryilmaz, E. et al. (2014), Collaborative Management of Intermodal Mobility, FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Verkehrswesen.
- 4.Gebhardt, L. et al. (2016), Intermodal Urban Mobility: Users, Uses, and Use Cases, in: Transportation Research Procedia, Vol. 14, S. 1183-1192.
- 5.Heggenberger, R. / Mayer, C. (2018). Predictive Analytics in der Mobilitätsbranche, in: Wagner, H. / Kabel, S. (Hrsg.). Mobilität 4.0 – neue Geschäftsmodelle für Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1-29.
- 6.Isenhardt, I. et al. (2020). Rolle und Einfluss der Industrie 4.0 auf die Gestaltung autonomer Mobilität, in: Frenz, W. (Hrsg.). Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft, Berlin / Heidelberg: Springer, S. 681-696.
- 7.Kindl, A. et al. (2018), Smart Station - Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter FE-Nr. 70.918/2016, Berlin.
- 8.Malleck, H. / Mecklenbräuker, C. (2015). Die Digitalisierung des Verkehrs – Mobilität 4.0. in: Elektrotech. Inftech. 132 (2015), Heft 7, S. 371-373. Wien. Erreichbar unter: <https://doi.org/10.1007/s00502-015-0347-9>. Abruf am: 20.02.2022
- 9.Schönau, M. (2016), GPS-basierte Studien zur Analyse der nachhaltigen urbanen Individualmobilität, Dissertation, Universität Ulm, Ulm.
- 10.Schröder, J.O. et al. (2014), Sustainable Mobility in Metropoli-

tan Regions – Developing and Evaluation Intermodal E-Sharing Services - a Multi-Method Approach, in: Transportation Research Procedia 4, S. 199-212.

11.Wolter, S. (2012), Smart Mobility – Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten, veröffentlicht in: Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, S. 527-548, Springer Fachmedien Wiesbaden.

ურბანული და გარეუბნების მობილობის აქტუალური მიდგომები და პერსპექტივები ევროპაში

Dr. Steffen Hütter and Dominik Schug,

M.Sc. Saarland University of Applied Sciences, Professors

„ზაარლანდის ტექნიკისა და ეკონომიკის უნივერსიტეტი“

Saarbrücken/Germany

steffen.huetter@htwsaar.de

რეზიუმე

გლობალიზაციის პირობებში საზოგადოებაში და მის მრავალფეროვან სამყაროში მომხდარი ცვლილებები გავლენას ახდენს ადამიანების ყოველდღიურ მობილურ ქცევაზე. მობილობა არის ერთ-ერთი სოციალური გამოწვევა. მეგატენდენციები დიგიტალიზაციის, გლობალიზაციის, ურბანიზაციისა და მდგრადობის ირგვლივ სულ უფრო მეტ გავლენას ახდენს ჩვენს გარემოზე და შედეგად ყალიბდება ახალი მიდგომები და აზროვნება ინდივიდუალურ და კოლექტიური მობილურობის ქცევასთან დაკავშირებით. „დღეს ქალაქები იზრდება და ასევე მათი მოქალაქეების მოთხოვნა მობილობაზე“. ქალაქები ხდება კვების პუნქტები და სივრცეები, სადაც სხვადასხვა ინტერესები თანხვდება. გარდა ცხოვრების მაღალი სტანდარტებისა და პიროვნული თავისუფლებისა, ეს საცხოვრებელი და კულ-

ტურული სივრცეები ასევე უნდა გვთავაზობდეს ოპტიმალურ ხელმისაწვდომობას და, უნდა იყოს მოწყობილი ისე, რომ იყოს მდგრადი და მიმზიდველი. მობილობის ტრანსფორმაციის ამჟამინდელი საჭიროების გათვალისწინებით, განსაკუთრებით კლიმატის დამაზიანებელი ცუდი გამონაბოლქვის შემცირების მიზნით, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მობილობის სექტორში მიმდინარე და მომავალ კვლევებს შემდეგ ხუთ ძირითად საკითხში: პირველი: **ელექტრომობილობა განახლებადი ენერგიის გამოყენებით**; მეორე: „მობილობა მოთხოვნით“ და „**მობილობა, როგორც სერვისი**“, როგორც მომავლის ორი გადამწყვეტი ბიზნეს მოდელი CO₂-ის შემცირებისა და **ლოგისტიკური ეფექტურობის** გაზრდის თვალსაზრისით; მესამე: ავტონომიური და ავტომატური მართვა; მეოთხე: **დატენვის ახალი ინფრასტრუქტურის შექმნა** და ოპტიმიზაცია ურბანულ სექტორში და გარეუბნებში და მეხუთე: თანამედროვე და მომავალზე ორიენტირებული ურბანული მობილობის კონცეფციები ტერმინით „Last Mile Logistic“ სამგზავრო და მცირე ზომის ტვირთების ლოგისტიკის განსაკუთრებული გათვალისწინებით. განსაკუთრებული გამოწვევები ამ კვლევის თემებთან დაკავშირებით მდგომარეობს როგორც თემის კომპლექსურობაში, ასევე ინტერდისციპლინურობაში.

ამრიგად, მხოლოდ კვლევით გუნდებს შეუძლიათ მიიღონ ეფექტური და ძლიერი შედეგები, რომლებიც დაკომპლექტდებიან ლოგისტიკის, კომპიუტერული მეცნიერების, ენერგეტიკის მენეჯმენტის, იურისტების, არქიტექტორების და ქალაქმგეგმარებლების, ინჟინრებისა და პროგრამისტების და მრავალი სხვა სფეროს სპეციალისტებისგან. ასეთი კვლევითი გუნდების ჩამოყალიბება და ორგანიზება არის წარმატებული მობილობის კვლევის საფუძველი და წარმოადგენს ურბანული მობილობის ცვლილების რეალურ გამომწვევას.

საკვანძო სიტყვები: ურბანული და გარეუბნების მობილობა, ლოჯისტიკა, მდგრადობა, დიგიტალიზაცია, გლობალიზაცია.