



**FB VI – Raum- und Umweltwissenschaften
M. A. Angewandte Humangeographie**

– MASTERTHESIS –

zur Erlangung des akademischen Grades eines Master of Arts
in der Angewandten Humangeographie

**SMART MOBILITY: COVID-19 ALS KATALYSATOR
FÜR DIGITALE INFRASTRUKTUREN UND EINE
NACHHALTIGE WENDE IN DER (INDIVIDUAL-)MOBILITÄT?**

**Mobilitätsgeographische Analysen postpandemischer
Entwicklungen und langfristiger Digitalisierungspotenziale
erwerbsbedingter Verkehre am Beispiel Smart City Stuttgart**

– EXECUTIVE SUMMARY –

Erstgutachter: Prof. Dr. Andreas Kagermeier
Zweitgutachterin: JProf. Dr. Julia Affolderbach

vorgelegt von

Christopher Sauer

Matrikelnummer: 1360681

Weiperath 84a · 54497 Morbach

s6chsaue@uni-trier.de

Abgabetermin: 13.01.2023

THEMENFELD UND ZIEL DER THESIS

Globale Rahmenbedingungen und dadurch resultierende, notwendige Anpassungen bei Lebensweisen machen auch einen Wandel in der Fortbewegung notwendig, der oft mit dem Buzzword Mobilitätswende ausgedrückt wird, welcher in Diskursen nur selten mit einem ganzheitlichen Blick Betrachtung findet. Die Pandemie und staatliche Infektionsschutzmaßnahmen haben kurzfristig starke Veränderungen in sämtlichen gesellschaftlichen Bereichen gebracht, wovon auch Mobilitätsprozesse erheblich beeinflusst wurden. Einen deutlichen Schub hat dabei auch die Digitalisierung erhalten, so etwa im Bildungs- und Forschungssektor, am Arbeitsplatz oder in der Gastronomie. Doch welche Relevanz kommt digitalen Technologien bei der Umsetzung von Anpassungen im Mobilitätssektor zu und wie kann die Digitalisierung möglicherweise einen ganz zentralen Schlüssel zur Realisierung der Mobilitätswende darstellen?

Das Ziel der Masterthesis war es, die Pandemie als möglichen Katalysator für eine Durchsetzung der Digitalisierung im Hinblick auf Mobilitätsprozesse und ihre Wechselwirkungen mit Erwerbstätigkeit zu untersuchen, wofür der Entwicklungsansatz einer Smart Mobility als theoretische Grundlage positioniert wurde. Hierfür sollte zunächst der forschende Stand über die Eruiierung wesentlicher Problemlagen der Schnittstelle von Digitalisierung, Erwerbsarbeit und Mobilität und konkreter digitaler Lösungsansätze dargestellt werden, bevor am Beispiel der baden-württembergischen Landeshauptstadt als Untersuchungsgegenstand anwendungsorientiert Strategien und Handlungsbedarfe für eine Durchsetzung der Mobilitätswende und einen Wandel der Erwerbsarbeit mithilfe digitaler Anwendungen erforscht wurden.

KENNZAHLEN

Titel	Smart Mobility: COVID-19 als Katalysator für digitale Infrastrukturen und eine nachhaltige Wende in der (Individual-)Mobilität?
Untertitel	Mobilitätsgeographische Analysen postpandemischer Entwicklungen und langfristiger Digitalisierungspotenziale erwerbsbedingter Verkehre am Beispiel Smart City Stuttgart
Abgabe	13.01.2023
Kapitel	8
Anzahl Seiten	202 Seiten
davon Textseiten	145 Seiten
Literaturverzeichnis	17 Seiten
davon Anhang	26 Seiten
Veranschaulichungen	97 Abbildungen, 3 Tabellen
Empirik	Inhalts- und Sekundäranalyse, Experteninterviews, webbasierte Onlineumfrage

AUFBAU DER THESIS

Die Masterthesis gliedert sich in insgesamt acht Kapitel. Der theoriezentrierte, konzeptionelle Teil stützt sich dabei zunächst auf Begriffsbestimmungen zur Digitalisierung, Smart Mobility und erwerbsbedingter Mobilität, bevor allgemeine Problemlagen und ausgewählte Lösungsansätze in diesem Feld eingehender dargestellt werden. Darauffolgend werden kurzfristige sowie mögliche längerfristige Auswirkungen der Pandemie auf Erwerbstätigkeit und den Mobilitätssektor analysiert. Die Fallbeispieluntersuchung umfasst schließlich die Deskription des Untersuchungsgebiets Stuttgart, rahmengebende Förderprogramme und planerische Grundlagen im Bereich der Mobilität und Smart City, welche zusammen die

Ausgangslage in der baden-württembergischen Landeshauptstadt skizzieren. Auf Basis dieser Grundlagen werden schließlich konkrete Vorhaben in Richtung der Smart Mobility näher beleuchtet, aus Sicht der ansässigen Bevölkerung und Mobilitätsteilnehmer Anforderungen an lokale Mobilitätsangebote skizziert sowie mögliche Zugänge und Potenziale der Digitalisierung, vordergründig zu Erwerbstätigen, erarbeitet und mithilfe von Expertenmeinungen notwendige Handlungsbedarfe dargestellt. Auf Basis dieser Ausarbeitung umfasst die Schlussbetrachtung die Aussprache von sechs unterschiedlichen Thesen.

FORSCHUNGSFRAGEN

Kann die Corona-Pandemie zu einer Weiterentwicklung der Digitalisierung im Verkehrssektor im Rahmen einer Mobilitätswende hin zur Smart Mobility beitragen, um etwa Herausforderungen heutiger Pendelverkehre langfristig zu bewältigen?	
Forschungsleitende Teilfragen der Masterthesis	Welche grundlegenden Trends der Digitalisierung, Stadtentwicklung und Erwerbstätigkeit bilden die Basis für Veränderungen innerhalb des Mobilitätssektors?
	Wie stellt sich der Status Quo im Mobilitätssektor hinsichtlich ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltiger Überlegungen dar?
	Wie spiegelt sich eine zunehmende Digitalisierung im Pendelverkehr wider? Welche Anwendungsbereiche für digitale Infrastrukturen haben einen Einfluss auf diesen?
	Inwiefern hat der Wandel der Erwerbstätigkeit einen Einfluss auf den Pendelverkehr?
	Welche zentralen Effekte im Mobilitätssektor gründen auf den Folgen der Corona-Pandemie? Welche pandemisch bedingten Veränderungen ergeben sich langfristig für den Pendelverkehr?
	Inwiefern sind Anpassungen aus planerischer Sicht zu erwarten, die Nachhaltigkeitsansätze auf ökonomischer, ökologischer und sozialer Ebene fördern?

Abbildung 1: Forschungsfrage und forschungsleitende Teilfragen der Masterthesis (eigene Darstellung)

METHODIK

Zur Erarbeitung des gesetzten Themas der Masterthesis wurden im Wesentlichen drei verschiedene Forschungsmethoden herangezogen. Eine umfassende Literaturrecherche mit anschließender Inhaltsanalyse und die Sekundärauswertung von Bestandsdaten im Themenfeld ermöglichte eine wissenschaftliche Basis und diente als konzeptionelle Grundlage der Thesis. Leitfadengestützte Experteninterviews mit fachlich befassen Akteuren und Planern im Mobilitätssektor vor Ort im Untersuchungsgebiet dienten der Darstellung von planerischen Praxiserfahrungen, aktuellen Problemlagen und Herausforderungen sowie Handlungsbedarfen, dem aktuellen Stand der Mobilitätswende auf lokaler Ebene und zukünftiger Vorhaben. Schließlich sollte eine webbasierte, standardisierte Befragung der Bevölkerung vor Ort in ausgewählten Stadtteilen auch die Bürgerperspektive, Alltagserfahrungen im Mobilitätssektor und bei der Erwerbsarbeit sowie Einstellungsmuster zur Digitalisierung und vorhandenen Mobilitätsangeboten betrachten, um etwaige Hemmschwellen und individuelle Problemstellen für die Realisierung der Mobilitätswende berücksichtigen sowie Verbesserungspotenziale identifizieren zu können.

ERGEBNISSE

Aus der Forschungstätigkeit konnten einige zentrale Erkenntnisse zur Durchsetzung einer Smart Mobility im Kontext einer Mobilitätswende gezogen werden. Wie im Rahmen der Experteninterviews deutlich wurde, stehen Kommunen im Mobilitätssektor vor multiplen Herausforderungen und vielfältigen

Problemstellungen, die eng in Verbindung mit Stadtentwicklungs- und Stadtplanungsprozessen stehen und nicht singulär durch einzelne Maßnahmen gelöst werden können. Einerseits sorgten gesellschaftliche Umbrüche infolge des nachkriegszeitlichen Wirtschaftswachstums und Wohlstandsgewinns für eine Zunahme an Individualmobilität, die durch planerische Konzepte wie das Leitbild einer autogerechten Stadt weiter befördert wurde. Infolgedessen haben sich gebaute Infrastrukturen den Notwendigkeiten autozentrierter Mobilität über lange Zeit angepasst, deren bestehende Strukturen und Muster nur in sehr langwierigen und kapitalintensiven Prozessen geändert werden können. Ein besonderer Fokus nachhaltiger Stadtentwicklung und raumverträglicher Mobilität muss deshalb auf einer Umwidmung von Verkehrsflächen für neue Nutzungszwecke und die Schaffung eines attraktiven Nahverkehrsangebots liegen, um die Lebensqualität innerhalb der Stadt deutlich zu verbessern und die Dominanz des Individualverkehrs im innerstädtischen Umfeld zumindest längerfristig reduzieren zu können. Dabei sollte nicht der vollständige Verzicht auf den PKW oder die Realisierung einer autofreien Stadt das Ziel sein, sondern vielmehr eine Harmonisierung von Verkehren, die sich in Push- und Pull-Maßnahmen für verschiedene Mobilitätsangebote äußert. Neben einer Attraktivierung des Umweltverbundes über günstige Tarifoptionen, eine hohe Anbindungsqualität oder großzügig dimensionierte Flächen für Fuß- und Radverkehr ist von Einschränkungen für den Individualverkehr längerfristig nicht gänzlich Abstand zu nehmen.

Ein besonderer Problempunkt ist der erwerbsbedingte Pendelverkehr, der attraktive und möglichst flexible Alternativen zum Privat-PKW auch über die Stadtgrenzen hinaus erforderlich macht. Hierdurch stellt sich automatisch auch die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von Mobilitätsangeboten in peripher gelegenen, ländlichen Räumen. Durchgehende, dicht getaktete Verbindungen im Nahverkehr sind nur bei einer gewissen Auslastung und Nutzungsintensität auch langfristig tragfähig, sodass neuen Mobilitätsangeboten wie etwa On-Demand-Verkehren oder Sharing-Angeboten auch in ländlicheren Regionen zukünftig eine zentralere Rolle zukommen dürfte. Wichtig ist, die Mobilitätswende ganzheitlich zu betrachten, sowohl räumlich als auch interdisziplinär auf planerisch-strategischer Ebene. Diese Mobilitätswende baut nicht nur auf einem Modal Shift, also einer Verlagerung von Verkehren auf nachhaltigere Mobilitätsformen auf, sondern auch auf den beiden weiteren Pfeilern Verkehrssubstitution und Antriebswende. Wie können Verkehrsaufkommen durch andere Möglichkeiten vollständig vermieden werden?

Genau an dieser Stelle setzen digitale Lösungen an, die sich insbesondere infolge der Pandemie im alltäglichen Leben, vor allem bei der Erwerbstätigkeit, etabliert haben. Staatliche Infektionsschutzmaßnahmen haben Veränderungen in der Arbeitswelt hervorgerufen, die im Gegensatz zu deutlichen Rückgängen bei der Fortbewegung auch längerfristig Bestand haben werden. Ganz zentral ist dabei die räumliche und zeitliche Entkopplung von Arbeitsort und Tätigkeit über verschiedenartige Ausprägungen der Remote Work, wovon vor allem Home-Office durch die Pandemie einen deutlichen Aufschwung erfahren hat. Aus Sicht befragter Experten hätten alternative Arbeitsformen wie das Arbeiten von Zuhause durchaus ein Potenzial für die Mobilitätswende, indem ein Teil des Verkehrsaufkommens auch längerfristig vermieden werden könne. In Verbindung mit digitalen Lösungen im Mobilitätssektor an sich, wie etwa intelligentem Verkehrs- und Parkraummanagement, autonomen Fahrsystemen und Plattformen für inter- und multimodale Fortbewegung ergibt sich aus der Digitalisierung zudem die Chance, Mobilität insgesamt nachhaltiger, stadtverträglicher, sicherer und auch nutzerorientierter zu gestalten.

Die Stadt Stuttgart erweist sich im Rahmen der Fallbeispielbetrachtung als wirtschaftsstarker Standort mit einem hohen Verkehrsaufkommen und daraus folgenden Problemstellungen (etwa Emissionsbelastung in der Innenstadt, Pendelverkehr aus dem Umland, hohe PKW-Dichte), die infolge der stadt-spezifischen Kessellage teilweise noch verschärft werden. Bereits in der Vergangenheit wurden jedoch vielfältige Strategien entwickelt und Maßnahmen getroffen, um gegebene Problematiken möglichst ganzheitlich lösen zu können. So haben Vorkehrungen infolge des Green City Plans die Emissionsproblematik entschärft, das Konzept der Lebenswerten Stadt für alle eine gänzliche Neuordnung der Flächennutzung im zentralen Innenstadtbereich in Aussicht gestellt und die Tarifzonenreform des VVS im Jahr 2019 den Nahverkehr deutlich unkomplizierter und preisgünstiger ausgestaltet. Ergänzt durch weitere Vorhaben im Bereich der Digitalisierung wie die 2015 eingeführte Mobilitätsmarke polygo und Pilotprojekte im Parkraummanagement und der Logistik befindet sich Stuttgart aus planerisch-strategischer Sicht insgesamt auf einem vielversprechenden Weg in Richtung einer ganzheitlichen Mobilitätswende.

Im Rahmen der Untersuchung sollte abschließend jedoch auch der Fokus auf einer Betrachtung der Bürgerperspektive liegen, die über eine webbasierte Befragung von Bewohnern (n=92) realisiert wurde. Die Bürgerumfrage in den drei Stuttgarter Stadtteilen Mitte, Zuffenhausen und Stammheim bestätigte einige getätigte Annahmen zur Abhängigkeit vom privaten PKW, der Nutzung von Verkehrsmitteln und möglichen Störfaktoren im Mobilitätsalltag. So sind vor allem eine teilweise Unzuverlässigkeit des ÖPNV (Verspätungen, Ausfälle, unzureichende Information), das hohe Verkehrsaufkommen, die Preisgestaltung des Nahverkehrs, das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer und der unzureichende Ausbau von Radwegen zentrale Kritikpunkte befragter Bewohner. Das Pendeln zur Arbeit nimmt für die Mehrheit der befragten Pendler (n=56) Zeit in Anspruch, die sie lieber in andere Tätigkeiten investieren würden. Eine Mehrheit der Nutzer von Home-Office (n=44) gibt zudem an, mittels Home-Office Beruf und Privatleben besser in Einklang bringen zu können und im Arbeitsalltag dadurch effizienter, zeitsparender, produktiver und weniger gestresst zu sein. Bei der Abfrage von Zustimmungstendenzen zu Aussagen gegenüber der Digitalisierung im Alltag stimmten die Befragten (n=91) mehrheitlich zu, dass jeder Bürger ein Recht auf schnelles Internet habe, die Potenziale und Vorteile der Digitalisierung die Risiken und Nachteile überwogen und sie sich insgesamt als digital affine Menschen ansehen würden, welche sich gerne mit neuen digitalen Technologien beschäftigten. Mit Blick auf die Erwerbstätigkeit wird jedoch auch eine gewisse Abhängigkeit von digitalen Technologien erkennbar. So gibt ein Großteil der Befragten (n=81) an, dass digitale oder computergestützte Systeme den beruflichen Alltag erleichterten und die Digitalisierung mehr nutze als schade, doch mehr als drei Viertel geben auch an, von diesen Systemen abhängig zu sein oder den Beruf ohne diese digitalen und computergestützten Systeme nicht mehr ausüben zu können. Deutliche Ablehnung fanden demgegenüber die Aussagen, dass diese Systeme im beruflichen Alltag überforderten oder der eigene Arbeitsplatz durch die Digitalisierung gefährdet sei.

Welche Schlussfolgerungen lassen sich daraus für die Digitalisierung im Kontext der Erwerbstätigkeit ziehen? Orientierend an gesellschaftlichen Zielgruppen (sogenannte Sinusmilieus) lassen sich bei der Digitalisierung verschiedene Milieus mit unterschiedlich hohem Digitalpotenzial identifizieren, die nach Art und Weise der Sozialisation mit digitalen Technologien über Alter und Generationszugehörigkeit zu differenzieren sind. Zu Digital Natives zählen dabei alle Individuen, die bereits in der Sozialisationsphase, also ab Geburt, mit der Digitalisierung in Kontakt kamen und als Ureinwohner der digitalen Welt

angesehen werden können. Digital Immigrants sind hingegen alle, welche erst nach ihrer Sozialisation digitale Technologien adaptiert haben. Demgegenüber stehen Digital Outsiders ohne konkrete Beziehung zur Digitalisierung durch mangelnde Kenntnisse oder Zugänge zu digitalen Technologien. Im Erwerbskontext lässt sich auch die Gruppe der Digital Nomads differenzieren, deren Erwerbstätigkeit vollständig auf digitalen Technologien aufbaut. Der Anteil digitaler Nomaden nimmt dabei in Richtung späterer Geburtsjahrgänge zu, umgekehrt proportional nimmt der Anteil der Digital Outsiders in diese Richtung ab. Digitalpotenziale und Affinität zu digitalen Technologien reichen zwischen diesen beiden Polen von sehr niedrig bis sehr hoch. Durch die enge Verknüpfung von Mobilitätswende und Digitalisierung hat folglich also nicht nur die Verfügbarkeit von Alternativen, sondern auch die gesellschaftliche Akzeptanz und Festigung digitaler Anwendungen einen Einfluss darauf, inwiefern ein Wandel der Mobilität gelingen kann. Für die erfolgreiche Umsetzung einer Smart Mobility, die Etablierung neuer Arbeitsformen und ihrer verschiedenen Ausprägungen muss diesem Umstand eine zentrale Relevanz zukommen.

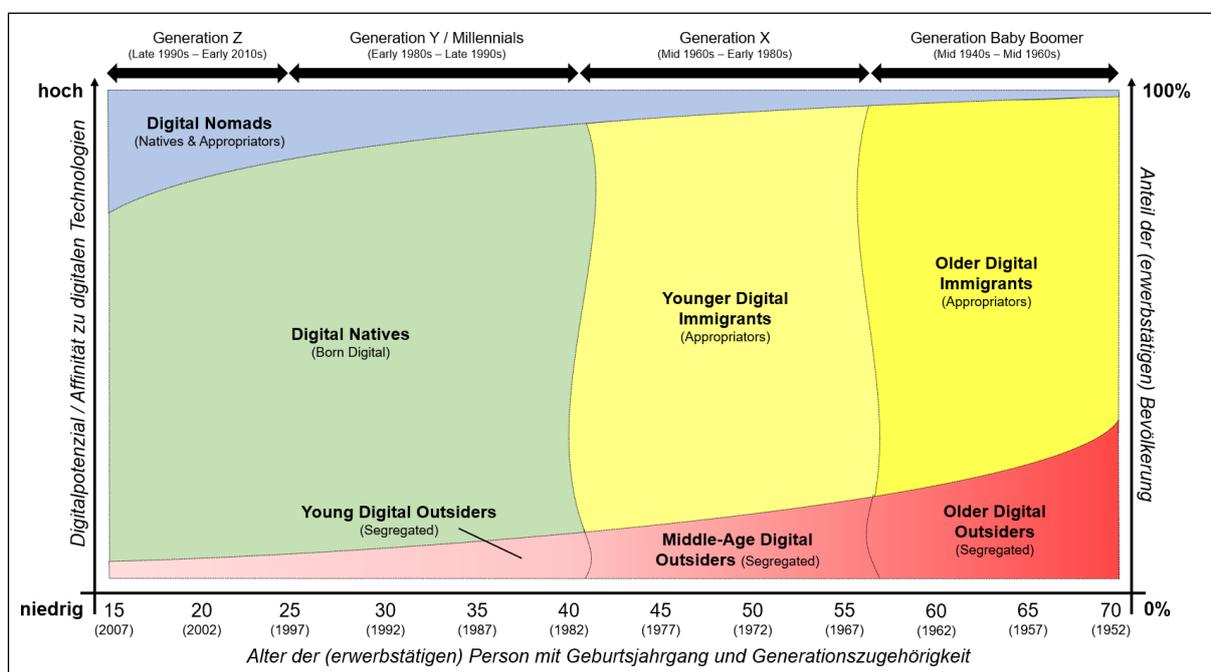


Abbildung 2: Modellierung von Digitalpotenzialen Erwerbstätiger nach Faktoren Alter und Generation (eigene Darstellung)

Abseits der geschilderten Umstände ist der Einfluss der Pandemie auf den langfristigen Erfolg der Mobilitätswende und den Wandel der Erwerbstätigkeit noch nicht gänzlich absehbar. Wie bereits geschildert wurde, haben einige Erscheinungen auch in langfristiger Hinsicht Bestand, die für eine nachhaltigere Gestaltung des Mobilitätssektors förderlich gewesen sein dürften. Pendelwege und sonstige erwerbsbedingte Verkehre tragen zu einem ganz erheblichen Teil zum Mobilitätsbestand bei. Neben der Verlagerung von Verkehren auf den Umweltverbund und einem Wechsel zu strombasierten Antrieben müssen anderweitig über digitale Lösungen ersetzbare Mobilitätsprozesse eingespart werden, um hier eine Entlastung herzustellen und negative Folgewirkungen, besonders von Individualmobilität, abzuschmelzen. Hierbei bedarf es auch einem Bewusstseinswandel und der gesellschaftlichen Bereitschaft, neue Formen von Mobilität und Arbeit in den Blick zu nehmen, gleichzeitig aber auch rechtliche und planerische Rahmenbedingungen herzustellen, die erwünschte Veränderungsprozesse nicht konterkarieren. Durch langwierige Prozesse in Planung, Organisation und Umsetzung ist es umso wichtiger, diesen vielschichtigen Transformationsprozess bereits frühzeitig in Politik und Planung mitzugestalten.