

Langzeitbewegungsprofile und Mobilitätsmotive: Ein hybrider Methodenansatz zur Mobilitätsentwicklung im ländlichen Raum.

Isabelle Rösler*, Carsten Adorff, Leander Kauschke, Jonas Vogt, Horst Wieker

Siehe AutorInnenangaben

Abstract

Das Saarland hat die höchste Pkw-Dichte in Deutschland, gleichzeitig fehlte bislang eine solide Datengrundlage für die Förderung nachhaltiger Mobilität. Im Projekt INTE:GRATE wurden daher Wegeketten von rund 450 Saarländer*innen über ein halbes Jahr erhoben und ausgewertet. Ergänzt durch Fokusgruppen und Befragungen zeigt die Analyse, dass On-Demand-Dienste auch im ländlichen Bereich ein erhebliches Potenzial besitzen, den motorisierten Individualverkehr – insbesondere auf kurzen Strecken (aktuell bis zu 60 % MIV) – zu substituieren.

Schlagwörter / Keywords:

Mobilitätstagebuch, GPS Tracking, MaaS, Ländlicher Raum, Digitalisierung, On-Demand, Saarland

1. Einleitung

Mobilität stellt insbesondere in ländlichen Räumen eine zentrale Voraussetzung für die gesellschaftliche Teilhabe dar, da sie den Zugang zu essenziellen Dienstleistungen wie Bildung, Gesundheitsversorgung und Erwerbstätigkeit ermöglicht [1].

Gemäß der zweidimensionalen Thünen-Typologie ländlicher Räume [2] wird das Nordsaarland als sehr ländlich mit weniger guten sozioökonomischen Lage gekennzeichnet, während die restlichen Landkreise als weniger ländlich gelten. Dennoch zählt das Saarland über 300 kleinere, ländlich geprägte Orte, in denen rund die Hälfte der gesamten Landesbevölkerung lebt. Durch Versorgungsdefizite im ÖPNV-Angebot [3], wird öfters zum Auto gegriffen. Daher weist das Saarland mit 677 Pkw pro 1.000 Einwohner bundesweit die höchste Autodichte auf [4].

Ausgangspunkt des Forschungsvorhabens INTE:GRATE (<https://fgvt.htwsaar.de/site/en/integrate-2022-2024/>) ist der Gedanke, dass eine intelligente Steuerung des Zusammenspiels von individuellen Bedürfnissen und integriertem ÖPNV-MIV-Angebot deutliche Effizienzgewinne realisieren kann. Was wäre, wenn das Saarland ein vollintegriertes Mobility-as-a-Service (MaaS) Level 3-4, anstelle eines lediglich beauskunftenden Level 1-2 Systems [5] besäße?

Durch eine Umfeldanalyse der Mobilität im Saarland wurde deutlich, dass es in der Praxis nicht nur an Schnittstellen, sondern auch an einer vollständigen belastbaren Datengrundlage fehlt. Das bestehende Wissen zur Mobilität ist stark fragmentiert und weist erhebliche Lücken auf. Eine belastbare Datenbasis existiert vor allem im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Für andere Verkehrsträger hingegen, ist die Datenerhebung bislang unzureichend.

Vor diesem Hintergrund hat sich das Forschungsteam dazu entschlossen, einen Smartphone-basierten Feldversuch zur Erhebung von Bewegungsdaten mittels semi-automatisierter Tagebuch-App durchzuführen, um eine fundierte und aktuelle Datengrundlage für effektive Mobilitätsplanung zu schaffen. Mit dieser im Saarland erstmaligen Erhebung von Wegeketten, die durch eine Befragung und Fokusgruppen ergänzt wurden, sollen die folgenden Forschungsthemen adressiert werden:

1.1. Langzeit-Datensatz für Mobilität im ländlichen Raum:

Sollen neue Mobilitätskonzepte in ländlichen Räumen erfolgreich sein, muss man zunächst verstehen, wann und wohin Menschen reisen. Untersuchungen legen allerdings nahe [6,7], dass die Wege nicht ausreichend sind. Für die

Untersuchung wurden Bewegungsprofile deshalb um Verkehrsmittel und Verkehrszwecke ergänzt. Der Datensatz liefert somit neue, hochgranulare Einblicke in intermodale Wegeketten-systeme. In der Folge könnte der Datensatz zum Training agentenbasierter Simulationsmodelle herangezogen werden.

1.2. Nutzer-Integration durch Fokusgruppen und begleitende Befragung der App-Nutzer*innen:

Welche Faktoren sind für die Nutzung bestimmter Verkehrsmittel ausschlaggebend, welche Einstellungen hinsichtlich einer nachhaltigeren Mobilität und gegenüber Mobility-as-a-Service sind innerhalb der saarländischen Bevölkerung vertreten?

Neben der automatischen und objektiven Datenerfassung wurden anhand einer begleitenden Online-Befragung der App-Nutzenden und Gruppendiskussionen mit ausgewählten Verkehrsnutzungstypen, das aktuelle Mobilitätsverhalten sowie die künftige Mobilitätsvision intensiv diskutiert. Diese Forschungsmethoden eignen sich als ergänzendes Instrument und liefern wertvolle Hinweise für die künftige Gestaltung der Verkehrsplanung.

1.3. Praktische Implikation: Wie kann das Verkehrssystem des Saarlandes mit Hilfe des angereicherten Datensatzes und der qualitativen Daten verbessert werden?

Als angewandtes Forschungsprojekt aus der Strukturwandelförderung, ist es für INTE:GRATE elementar auch praktische Handlungsempfehlungen für Entscheider in Politik und Verwaltung abzuleiten. Welche Themen und Wünsche bewegen Bürgerinnen und Bürger? Was sagen die Daten? Was die Experten? Wie kann das Verkehrssystem effektiver gemacht werden?

2. Hintergrund im Saarland

Das Saarland befindet sich seit Jahrzehnten im Strukturwandel. Nach dem Rückgang der Stahl- und Kohleindustrie stehen heute Zukunftsbranchen wie IT, Pharmazie, Mobilität und erneuerbare Energien im Fokus. Aber nicht nur der Strukturwandel bringt große wirtschaftliche und gesellschaftliche Herausforderungen mit sich. Vor dem Hintergrund von Klimawandel, Digitalisierung und veränderten Lebensgewohnheiten stellt sich die Frage inwiefern sich auch die Mobilität im Saarland wandeln muss, um zukunftsfähig, nachhaltig und attraktiv für die Menschen zu bleiben.

Zahlreiche Studien zur Mobilität im ländlichen Raum verschiedener Regionen weltweit verdeutlichen die Vielzahl an Herausforderungen, mit denen

die dort lebende Bevölkerung konfrontiert ist. Zu den zentralen Problemlagen zählen ein begrenztes Angebot an Verkehrsmitteln, mangelnde Koordination bestehender Mobilitätsangebote sowie große Distanzen zu zentralen Einrichtungen, was in einer starken Abhängigkeit vom privaten Pkw resultiert [9, 10]. Die starke Nutzung des MIVs im Saarland wird durch die Ergebnisse des MID bestätigt [8]. 51% aller Fahrten werden mit dem MIV zurückgelegt und unter Berücksichtigung der MIV-Mitfahrten steigt dieser Anteil auf 66% [11]. Noch drastischer fällt das Ergebnis aus, bei der Betrachtung der Personenkilometer. Hier werden 79% aller zurückgelegten Personenkilometer mit dem MIV zurückgelegt. Dieser Faktor wird durch demografische Entwicklungen – insbesondere die Alterung der Bevölkerung – zusätzlich verstärkt, da sich damit einhergehend die Mobilitätsbedürfnisse und -präferenzen verändern. Ältere Personen zeigen oftmals eine ausgeprägte Präferenz für die Nutzung des eigenen Autos, insbesondere aufgrund dessen ständiger Verfügbarkeit [12].

Für die Herbeiführung eines aktiven Wandels der Mobilitätslandschaft im Saarland hin zu einem ökologischen und ökonomischen Gesamtsystem und insbesondere einer Verlagerung vom MIV zum Umweltverbund ist ein tieferes Verständnis des Mobilitätsverhalten und der aktuelle und zukünftige -bedarfe der saarländischen Bevölkerung notwendig. Darauf aufbauend kann eine Vision für das zukünftige Gesamtsystem Mobilität im Saarland und die dafür notwendige Impulse entwickelt werden.

3. Review und Methodologie

Die Vermessung von Verkehrs- und Mobilitätsmustern erfolgt bereits seit einige Jahrzehnten, häufig auf Basis von Fahrtenbüchern. Bereits in den 70er Jahren wurde es wichtig, nicht nur isoliert auf Strecken, sondern auf den oft komplexen Kontext der Reisen zu blicken [13]. Allerdings hatten und haben solch selbstberichtete Daten (Interviews, Umfrage, Tagebücher) das Problem von Verzerrungen durch Erinnerungslücken, falsche Zeitangaben und die schlichte Subjektivität des Individuums [14]. Tests mit GPS-Trackern bekamen somit ab den 2000ern [15] eine vielversprechende Alternative. Heute bieten die enorme Verbreitung von Smartphones mit deren fortschrittlicher Sensorik und intelligenten User-Interfaces Potential für ganz neue Ansätze. So können Systeme nicht mehr nur die Veränderung der Position im Zeitverlauf aufzeichnen, sondern anhand des Bewegungs- und Beschleunigungsprofils auch eine Schätzung des genutzten Verkehrsmittels vornehmen. Darüber hinaus kann softwareseitig die Möglichkeit realisiert werden, weiteren Kontext wie Verkehrs- und Aufenthaltsw Zwecke zu annotieren. Aktuelle Studien führen diese Gedanken fort, indem der Kontext erweitert

wird bspw. in Richtung sozialer Netzwerke [16], täglicher Konsumausgaben [17] oder dem individuellen Einsatz der Ressource Zeit [7]. Der Fokus und Umfang der Erhebungen variieren dabei. So finden sich sowohl lokale begrenzte Projekte auf Quartiersebene [18], als auch nationale Panel, die auf hohe Repräsentation setzen [7].

Im Projekt INTE:GRATE lag der Fokus darauf, vor dem Hintergrund von Strukturwandel und Mobilitätstransformation, ein tiefgreifendes Verständnis für die Mobilitätssituation und -bedürfnisse im ländlichen Raum des Saarlandes zu entwickeln. Hierzu wurde auf einen Methodenmix gesetzt (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Methodologisches Vorgehen, eigene Darstellung

Fokusgruppen und Experteninterviews vertieften die Beobachtungen des quantitativen Mobilitätstagebuchs. Diese qualitative Erweiterung des Forschungsrahmens ist notwendig, um die Flexibilität zu erhöhen und auf im Projektverlauf neu generiertes Wissen adäquat reagieren zu können. Darüber hinaus schaffen Interviews und Fokusgruppen Tiefe zur Erforschung komplexer Phänomene [19]. Sie ermöglichen die Exploration unbekannter Räume und helfen der Ursachenforschung und Hypothesenbildung. Konkret ging es im Projekt INTE:GRATE darum, das aktuelle Mobilitätsverhalten zu durchleuchten: Mit welchen Pain Points werden Bürger*innen tagtäglich konfrontiert und welche sind die Beweggründe für die starke Nutzung des PKWs. Auch die Bewertung neuer Mobilitätskonzepte als Lösung für den ländlichen Raum standen im Fokus der qualitativen Methoden.

Kern der Empirie blieb aber auch in INTE:GRATE das GPS-Tracking mittels Mobilitätstagebuch. Hiermit sollte im Besonderen die Datenlücken im Bereich

ÖPNV und intermodale Verkehre, die im Saarland identifiziert wurde, geschlossen werden. Dabei wurde auf die Technologie und App von MotionTag [20] gesetzt. Vorausgegangen war eine Marktanalyse. Diese ergab, dass in Deutschland zwar auch andere Firmen [21] Formen des GPS-Trackings anbieten, jedoch sowohl die Qualität der Verkehrsmittel-detektion, die Integration von Befragungsformaten als auch die Darstellung als incentivierendes CO₂-Tagebuch bei MotionTag am fortschrittlichsten waren.

3.1 Experteninterviews

Vernetzung und Digitalisierung sind komplexe Zukunftsthemen. Im Bereich des Verkehrs kommt noch die Interaktion und Kooperation von Stakeholdern der Privatwirtschaft und der öffentlichen Verwaltung hinzu. Für die Umsetzung von MaaS stellen sich organisatorische, technische und nicht zuletzt auch finanzielle Herausforderungen. Um diese besser zu beschreiben und in den Kontext der Mobilität im Saarland einzubetten, war es notwendig Experten hinzuzuziehen. So wurden zwischen Juni und November 2022 zehn Experteninterviews mit Vertretern aus Politik und Verwaltung, Verkehrsplaner und MaaS-Experten sowie ÖPNV-Planer und Betreibern durchgeführt. Die 60-minütigen Gespräche wurden als Online-Format mit halbstandardisiertem Leitfaden durchgeführt, was einen Informativen wie investigativen Charakter bietet [23]. Die übergeordneten Themenbereiche, angelehnt an den VEP ÖPNV Saarland, waren die Digitalisierung und Strategie im Saarland, die Entwicklungspotenziale des Saarfahrplans, die künftige Rolle von On-Demand Diensten, Mobilitätsstationen und Park&Ride.

3.2 Tracking-Daten und Umfrage

Mit Hilfe der MotionTag-App wurden über einen Zeitraum von 7 Monaten zwischen September 2023 und Februar 2024 Bewegungsdaten saarländischer Bürger*innen semi-automatisiert und anonymisiert erfasst. Anhand zahlreicher Marketing-Aktionen (Flyer, Plakatwerbung, Anzeigen in Amtsblättern, in den Sozialen Medien und Kaltakquise an Bahnhöfen) konnten über 500 Personen für den Feldtest gewonnen werden. Durch die Mindestanforderung einer 3-monatigen Teilnahme reduzierte sich die effektive Teilnehmerzahl auf 427 Probanden, die insgesamt knapp 148.000 Wegekettens lieferten. Die Analyse der Daten wurde mit Hilfe der Rethink Software (MotionTag Dashboard) durchgeführt und grafisch aufbereitet.

Neben den GPS-Trackingdaten, die im Mobilitätstagebuch erfasst wurden, bot die Nutzeroberfläche der App die Möglichkeit der Schaltung einer begleitenden Umfrage (siehe Abbildung 2) an welcher sich knapp 70% der registrierten Nutzer*innen beteiligt haben. Die eingebettete quantitative standardisierte



Abbildung 2: Übersicht Screens MotionTag App, eigene Darstellung

Online-Befragung ermöglichte durch die Abfrage soziodemografischen Daten, weitergehende Informationen zum Panel zu gewinnen und ein besseres Verständnis für die Bewegungsdaten im Kontext zu erhalten. Die Befragung mittels eines Frageblocks zum aktuellen Mobilitätsverhalten lieferte darüber hinaus eine Vergleichsmöglichkeit zwischen den automatisch erfassten Bewegungsdaten und den in der Online-Umfrage getätigten Aussagen bezüglich der genutzten Verkehrsmittel. Weitere Hinweise zum künftigen Mobilitätsverhalten und zu notwendigen Eigenschaften einer MaaS -App konnten ebenfalls gesammelt und mit den Erkenntnissen aus den Fokusgruppen verglichen werden. Die statistische Auswertung der empirischen Datenerhebung der App-Nutzenden wurde mit SPSS durchgeführt. Der Auswertungsplan sah neben einer Auswertung auf Totalbasis weitere spezifischen Betrachtungen vor, wie die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Einrichtung/Firma sowie geografische Gegebenheiten, um den Wunsch der unterstützenden Partner aus Kommunen und Unternehmen nachzukommen, soweit die zugrundeliegende Anzahl an Teilnehmer*innen je Subgruppe dies zuließ.

3.3 Fokusgruppen

Das Forschungsteam wollte die aktuelle Lage des ÖPNV und die Zukunftsentwicklungen nicht ausschließlich aus administrativer und politischer Sicht ermitteln, sondern auch die Perspektiven der (potenziellen) Nutzenden berücksichtigen.

Hierzu wurden drei vorrangige Forschungsfragen formuliert, die im Rahmen von qualitativen Gruppendiskussionen erforscht wurden:

- Welche Themen bewegen die Bürger*innen in Bezug auf die zukünftige Mobilität?
- Was verstehen die Bürger*innen im Saarland unter MaaS?
- Welche Rolle nimmt MaaS im Saarland im Kontext der Verkehrswende ein?

Mit den Fokusgruppen wurde das Ziel verfolgt, die Erkenntnisse aus dem quantitativen MotionTag Feldtest (Trackingdaten und Umfrage) mit tiefergehenden Einsichten hinsichtlich künftiger Mobilitätswünschen zu ergänzen. Für die Bearbeitung des Frageka-

talogs wurde eine Dauer von 2 Stunden für eine Fokusgruppe angesetzt. Um die Gruppendynamik sowie den Diskussionsfluss zu gewährleisten, wurde eine Gruppengröße von 8 Teilnehmende festgelegt. Der im Rahmen des Projektes festgelegte Diskussionsleitfaden bestand aus den vier Themenblöcke Mobilitätsverhalten heute, Kenntnisse und Nutzung von Mobilitätsanwendungen, die Mobilität der Zukunft im Saarland und spezifische lokale Fragen. Der Hauptfokus lag dabei auf der Zukunftsmobilität. Um eine breite Abdeckung des Saarlandes zu erzielen wurden in vier Landkreise Gruppendiskussionen durchzuführen, um potenzielle regionale Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten abzubilden. Darüber hinaus unterschiedlichen Mobilitäts- (MIV- vs. ÖPNV-affin) sowie soziodemographischen Kriterien (jüngere vs. ältere Bevölkerung) auszuwählen, um die Einstellungen zu Mobility-as-a-Service (MaaS) sowie die bewegenden Themen der Zukunftsmobilität aus verschiedenen Blickwinkeln zu erfassen. Insgesamt wurden 10 Fokusgruppen durchgeführt.

4. Ergebnisse

4.1 Erkenntnisse aus den Experteninterviews

Die Experteninterviews verdeutlichten, dass die Digitalisierung der Mobilität im Saarland maßgeblich von der Weiterentwicklung der Saarfahrplan-App zu einer multimodalen Plattform abhängt. Gefordert wurde die Integration von barrierefreiem Routing und On-Demand-Angeboten als Zulieferer zu wichtigen Überlandbussen und S-Bahn-Linien sowie eine Reduktion der Abhängigkeit von externen Dienstleistern. Gleichzeitig betonten die Teilnehmenden die Bedeutung offener und aktueller Mobilitätsdaten als Grundlage für Planung und Steuerung. Die Experten zeigten sich beim Potenzial von Park-and-Ride bzw. Bike-and-Ride hingegen eher zurückhaltend. Den enormen Verlagerungsherausforderungen stehen nämlich unklare Finanzierungsmodelle, personelle Engpässe in Kommunen und fehlende organisatorische Strukturen gegenüber. Diskutiert wurde daher die Notwendigkeit einer zentralisierten ÖPNV-Steuerung. On-Demand-Verkehre wurden als Schlüssel für die Erschließung ländlicher Räume und die soziale Teilhabe benannt.

4.2 Erkenntnisse aus den Fokusgruppen

Mobil sein bedeutet nicht ausschließlich, sich von A nach B fortzubewegen, sondern beinhaltet wirtschaftliche sowie starke soziale und gesellschaftliche Komponenten. **Zeiteffizienz** ist somit für die meisten Bürger*innen ein der wichtigsten Faktoren bei der Auswahl eines Verkehrsmittels. Während für Stadtbewohner, die meist kürzere Wege zu ihrer Arbeits- oder Ausbildungsstätte haben, ein gut ausgebautes

ÖPNV-Netz oder das Fahrrad Zeiteffizienz garantieren und mit dem Besitz eines PKWs viele Nachteile assoziiert werden – wie mangelnde und teure Parkmöglichkeiten – sieht es für Bürger*innen in ländlichen Gebieten mit ÖPNV anders aus. Das abgespeckte Angebot und die oft wahrgenommene mangelnde Zuverlässigkeit von Bussen zwingt viele Dorf- und Kleinstadt-Bewohner*innen dazu, das Auto als Verkehrsmittel der ersten Wahl zu nutzen. Der motorisierte Individualverkehr wird von ihnen bevorzugt, denn er stellt sicher, dass (gestresste) Familien **flexibel** bleiben und die Vereinbarkeit von Job und Familienverpflichtungen gewährleistet ist. Gleichzeitig ist dieser für jüngeren sowie älteren Bevölkerungsgruppen ein Synonym für **Unabhängigkeit** und ein Mittel, Freizeitaktivitäten nachzugehen. Allein der Zug bietet Berufstätigen eine Alternative für die längere Strecke zur Arbeit und wird zum Teil zur Entspannung und Entschleunigung genutzt.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die jüngere Generation, die mit dem Auto groß geworden ist, den PKW für seinen **Komfort** schätzt und dabei weniger Rücksicht auf die Umwelt wie Berufstätige oder ältere BürgerInnen nimmt. Ein besseres ÖPNV-Angebote am Wochenende würden sie aber begrüßen. Neben dem **ökologischen Aspekt** rückt insbesondere bei älteren Bürger*innen die Funktion des ÖPNV als Daseinsvorsorge im Fokus. Auch wenn diese ältere Generation sich aktuell noch mit dem PKW oder mit dem Fahrrad fortbewegt, ist die Angst vor den mit dem Alter einhergehenden Mobilitäts-einschränkungen, bereits spürbar. Aus diesem Grund wünschen sich Rentner*innen eine zuverlässige Alternative, die ihnen im hohen Alter eine uneingeschränkte Teilhabe am öffentlichen Leben weiterhin ermöglicht.

Die negativen Alltagserfahrungen mit dem ÖPNV – wie mangelnde Zuverlässigkeit, geringe Flexibilität, unsichere Bahnhöfe und fehlende Radwege, führen dazu, dass er für viele Nutzer*innen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) keine echte Alternative darstellt. Gleichzeitig besteht jedoch ein Bewusstsein dafür, dass auch der MIV mit erheblichen Belastungen wie hohen Kosten, Staus und negativen Umweltwirkungen verbunden ist. Insgesamt ergibt sich daraus eine durchwachsene Zufriedenheit mit dem Thema Mobilität – im Durchschnitt liegt sie bei 6,6 von 10 möglichen Punkten.

Die erlebten Probleme und Herausforderungen mit der heutigen Mobilität verlangen nach entsprechenden Lösungsansätzen. Die Bürger*innen im Saarland haben vielfältige Vorstellungen davon, welche Verbesserungen notwendigen sind und wie nachhaltige Mobilität im Jahr 2035 aussehen soll (siehe Abbildung 3). Dabei wird sichtbar, dass **Verkehrsmittelver-netzung** und die **Intermodalität** für Berufstätigen und

Familien eine Rolle spielen und somit die ersten Weichen für ein Konzept von Mobility-as-a-Service gestellt sind. Die Prioritäten für die Mobilität von morgen liegen in

- der Erweiterung des ÖPNV-Angebots, sei es durch den Ausbau des Stadtbahnnetzes als auch durch Schienenreaktivierung

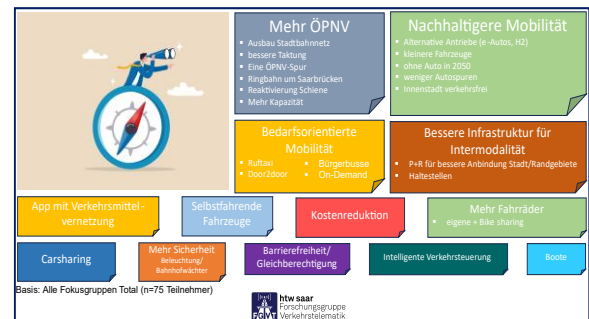


Abbildung 3: Mobilitätsvision für das Saarland in 2035, Fokusgruppen, eigene Darstellung

- einer nachhaltigeren Gestaltung der Mobilität durch stärkeren Einsatz von emissionsarmen Fahrzeugen aber auch durch die Reduzierung bis hin zum Verzicht auf MIV in Innenstädte
- einer bedarfsorientierten Mobilität bestehend aus Ruf taxis, Bürgerbusse sowie On-Demand-Angebote und
- einer besseren Infrastruktur für Intermodalität, insbesondere P+R und B+R für eine bessere Anbindung von Stadt und Randgebieten.

In ländlichen Regionen wünschen sie sich flexible Angebote wie Sammeltaxis oder Carsharing-Fahrzeuge, um die individuelle Mobilität zu erhalten. In den Städten spielen gut ausgebaute Fahrradstraßen sowie Verleihstationen für Fahrräder eine zentrale Rolle. Ebenso fordern sie ein besser ausgebautes und dichter getaktetes Netz des öffentlichen Nahverkehrs. Ergänzt wird diese Mobilitätsvision durch zukunftsorientierte Technologien wie automatisierte Autos und Busse. All diese Ideen spiegeln das Bedürfnis nach mehr Flexibilität, Umweltfreundlichkeit und Fortschritt wider.

Die aktuelle Mobilitätssituation wird von vielen als unzureichend empfunden und führt zu dem Wunsch nach einer nachhaltigeren und bedarfsgerechteren Mobilitätsstrategie. Inwieweit diese Erkenntnisse aus den Gruppendiskussionen mit den Angaben aus der begleitenden Online-Befragung übereinstimmen wird im nächsten Abschnitt Erörtert.

4.3 Erkenntnisse aus der Online-Befragung

Nahezu 70% der App-Nutzer, die ihren Mobilitätsdaten getrackt haben, haben an der begleitenden Umfrage teilgenommen, was das hohe Engagement der Teilnehmenden unterstreicht. Dabei wurde festgestellt, dass neben den Berufstätigen, die $\frac{1}{4}$ der

Stichprobe ausmachen, Studenten überdurchschnittlich repräsentiert waren. Dies schlägt sich auf ihr Mobilitätsprofile nieder. Studierende im Saarland besitzen automatisch ein ÖPNV-Abo (im Semesterticket integriert) und nutzen dadurch öfters Bus (78% vs. 32% bei Erwerbstätigen) und Bahn. Dennoch und trotz der überrepräsentierten Studierenden mit hohen ÖPNV-Nutzungsanteil wird die Dominanz des MIV bei der regelmäßigen Verkehrsmittelnutzung erneut bewiesen. Mit 69 % ist der Pkw das meistbenutzte Verkehrsmittel, was eine hohe Nutzungsintensität im Bundesvergleich aufzeigt [11]. Der Wert liegt sogar innerhalb der Subgruppe der Erwerbstätigen bei 76 %. ÖPNV-Angebote (Zug/Bus) werden fast von jedem Zweiten genutzt, wobei der Bus mit 78% Nutzungsanteil bei Studierenden eine zentrale Rolle übernimmt. Die Resultate zeigen, dass die Ergebnisse aus der Befragung mit den qualitativen Aussagen aus den Gruppendiskussionen vergleichbar sind. Auffällig ist die überdurchschnittliche Nutzung des Fahrrads – unabhängig davon, ob mit oder ohne elektrischen Antrieb (ein Drittel), die bei Berufstätigen noch stärker ausgeprägt ist. Dies ist ein Indikator dafür, dass sich insbesondere für Nachhaltigkeit engagierten Bürger*innen aktiv am Tracking beteiligt haben. Details hierzu liefert die Abbildung 4.

Auch bei der gestützten Abfrage nach den Motiven für die Verkehrsmittelnutzung zeichnen sich Ähnlichkeiten mit den Aussagen aus den Fokusgruppen ab. Für 99 % aller Befragten ist die **Zuverlässigkeit** mit Abstand der bedeutendste Faktor. Mit über 90% Zustimmung sind auch die **Flexibilität**, die **Sicherheit** und die **Fahrtdauer** weitere Eigenschaften, die besonders wichtig sind. Insbesondere im Hinblick auf die mangelnde Zuverlässigkeit des öffentlichen Nahverkehrs – etwa in Form von ausfallenden oder verspäteten Bussen und Zügen sowie unzureichender Information über diese Störungen, zeigen sich viele Bürger*innen unzufrieden mit dem bestehenden ÖPNV-Angebot. Diese Unzulänglichkeiten kontrastierten deutlich mit den als verlässlicher wahrgenommenen Eigenschaften des MIV und erklärten, weshalb das Auto weiterhin das vorherrschende Verkehrsmittel bleibt. Mit ca. 80 % Zustimmung ist.

Nachhaltigkeit ist ein wichtiges Thema, dennoch nicht vordergründlich bei der Auswahl des Verkehrsmittels. Das führt zu der Frage, welche Einstellungen Teilnehmende zur künftigen Mobilität aufweisen. Das Balkendiagramm in der Abbildung 5 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt die Häufigkeitsverteilung zu den Aussagen bezüglich der Gestaltung der eigenen künftigen Mobilität. In grün dargestellt sind die Skalenwerte 4 und 5, die die höchste Zustimmung aufzeigen, während die Werte im orange die geringe Zustimmung darstellen. Die größte Zustimmung mit beinahe 80 % und einem Mit-

telwert von 4,1 erreicht der zielgruppenübergreifende Wunsch - nach der **Verbesserung der eigenen Mobilität zu Gunsten eines besseren CO₂-Fußabdrucks**. Dies bedarf eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens für mehr Nachhaltigkeit. Dabei ist die **Bereitschaft in Zukunft seine Wege multimodaler zu gestalten**, eine Vorstellung, die 68 % der Teilnehmenden befürworten (sogar mehr innerhalb der ÖPNV-Abo-Besitzenden).

Inwieweit die subjektive Wahrnehmung der Bevölkerung mit den objektiven Bewegungsdaten aus dem Langzeit-Tracking übereinstimmt und welche relevanten Hinweise sich daraus für die zukünftige Verkehrsplanung ableiten lassen, wird im folgenden Abschnitt erläutert.

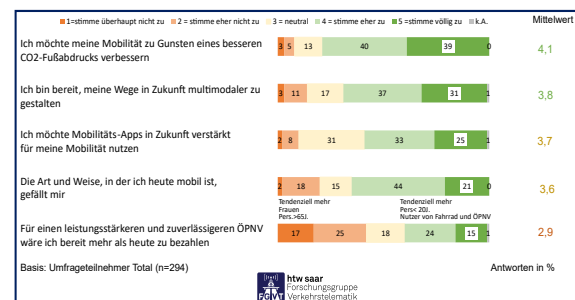


Abbildung 4: Fragen zur Einstellung zur künftigen Mobilität, Online-Befragung, eigene Darstellung

4.4 Erkenntnisse aus den Tracking Daten - Motion Tag

Die Betrachtung der Echtzeitbewegungsdaten liefert wichtige Hinweise zu den tatsächlichen Mobilitätsmustern im Saarland. Aus diesen können Lösungsansätze für nachhaltige Mobilitätskonzepte abgeleitet werden.

Die Daten beinhalten Informationen über die zurückgelegten Kilometer, die Art der genutzten Verkehrsmittel, die Dauer einschließlich eventueller Wartezeiten auf Verbindung sowie die Nachhaltigkeit der Mobilität anhand des individuellen CO₂-Fußabdrucks. Es zeigt sich, dass sich 55 % der App-Nutzer ausschließlich oder überwiegend mit dem Auto fortbewegen. Über ein Viertel der Teilnehmenden ist zwar multimodal unterwegs, nutzt den öffentlichen Nahverkehr dabei jedoch nur in geringem Maße. Diese Ergebnisse lassen sich auch bei der Betrachtung des Modal Splits verdeutlichen. Nahezu alle Teilnehmende waren sowohl mit dem Auto als auch zu Fuß unterwegs und auch knapp Dreiviertel der Stichprobe nutzten Bus und Straßenbahn. Allerdings ist die Anzahl der zurückgelegten Strecken mit Bus, Straßenbahn sowie Zug mit einem Anteil von ca. 5 % am gesamten Mobilitätsverhalten sehr gering.

Die Betrachtung der Strecken nach zurückgelegten Distanzen (siehe Abbildung 6) liefert aussagekräftige Erkenntnisse. Zunächst lässt sich feststellen, dass beinahe 70 % der erfassten Strecken maximal 10 km betragen, eine Distanz die durchaus nicht zwingend die Nutzung eines PKWs erfordert. Während sehr kurze Distanzen bis zu 2 km überwiegend zu Fuß zurückgelegt wurden, ist es erstaunlich, dass bereits für **kurze Entfernungen** zwischen 2 und 5 km das **Auto** einen **Anteil von knapp 60 %** einnahm. Diese Nutzung nimmt **bis zu einer Distanz von 25 km** zu (84,5 %). Diese Distanz stellte einen Schwellenwert dar, ab dem der Anteil des Autos leicht rückläufig wird und der **Schienenverkehr** mit knapp 20 % Anteil **an Bedeutung zunimmt**. Dagegen spielte **Radverkehr lediglich bei Strecken bis maximal 10 km** Länge eine Rolle.

53 % der Teilnehmenden am Feldtest haben Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt. Damit waren diese

terschiede feststellbar gewesen. Radstrecken innerhalb der Landeshauptstadt Saarbrücken bis hin zu Randgebieten, insbesondere Richtung Uni Campus machen über 63% des Radverkehrs aus. Überdurchschnittlich repräsentiert waren auch Radstrecken im westlichen und östlichen Gebieten, die gleichzeitig auch einen höheren Anteil am Schienenverkehr aufweisen. Dies belegt, dass eine **multimodale Mobilität** bestehend aus der **Kombinutzung von Fahrrad und Bahn** bereits in ausgewählten Sektoren aktiv gelebt wird.

Die Betrachtung der Pendelbewegungen nach zurückgelegter Distanz und benötigter Reisezeit liefern auch interessante Erkenntnisse über das saarländische Mobilitätsverhalten. Die Abbildung 7 zeigt in rosa und lila die Bezirke, in welchen die Reisezeit bis zum Erreichen des Ziels für eine durchschnittliche Distanz überdurchschnittlich lang ist. Davon betrof-

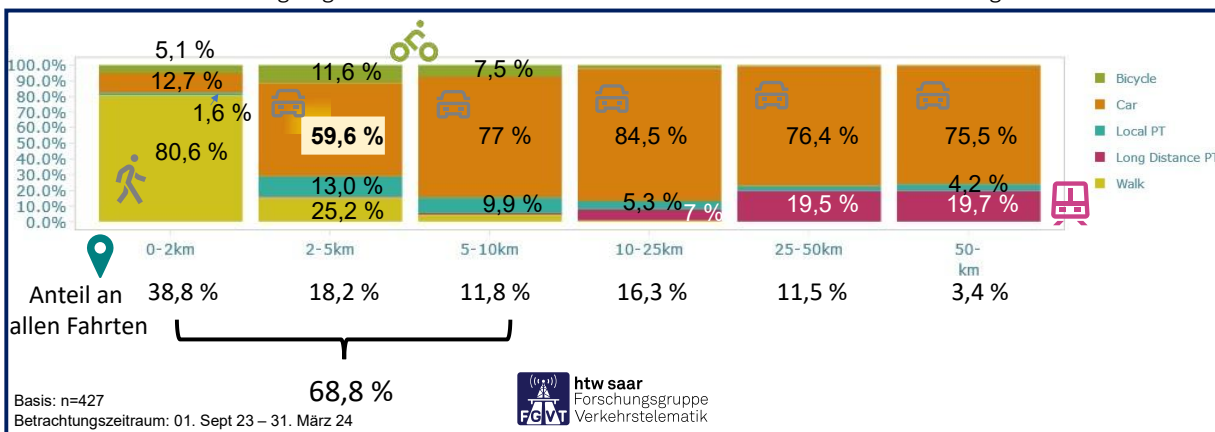


Abbildung 5: Modal Split nach zurückgelegten Distanzen, MotionTag Feldtest, eigene Darstellung

Daten mit den Angaben aus der Umfrage kongruent, wo 33% angegeben haben ein Fahrrad und 22 % angegeben haben ein E-Bike zu nutzen. Allerdings entsprach die Nutzung nur knapp 5% der gesamten erfassten Strecken und es sind sehr viele regionale Un-

fen sind ländlichere Randgebiete im Nord und Südosten des Saarlandes sowie relativ zentrale Lagen, in welchen die längeren Distanzen zwischen Wohn- und Zielort gepaart mit weniger gut ausgebauten Verkehrsnetze zu einer deutlichen Erhöhung der Fahrzeit führen. So werden beispielsweise für 22 km aus

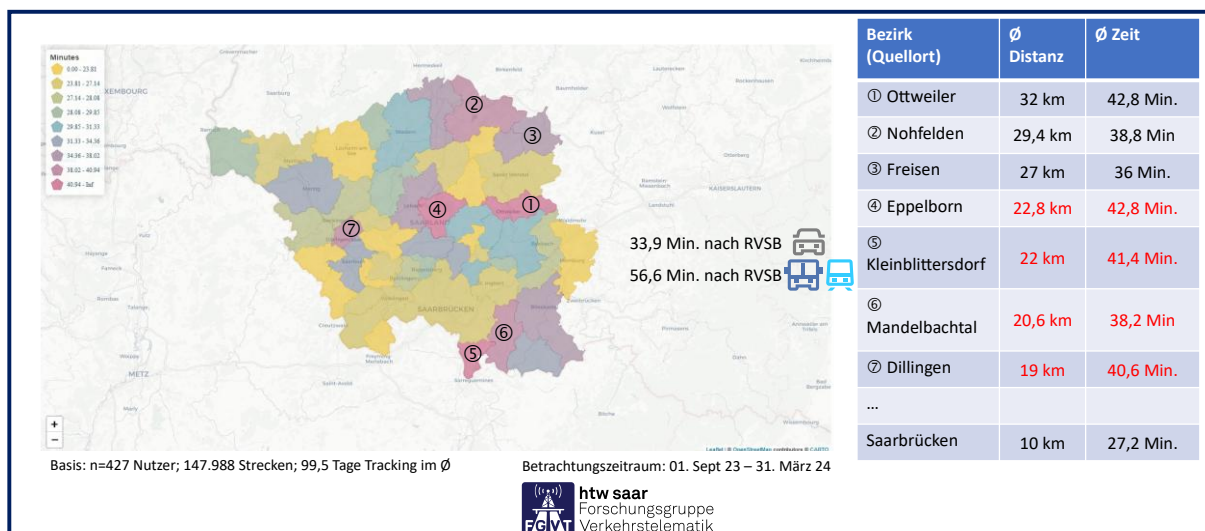


Abbildung 6: Pendelbewegungen im Saarland nach Distanzen und Reisezeit, MotionTag Feldtest, eigene Darstellung

dem Quellort Kleinblittersdorf zum Zielort Regionalverband Saarbrücken (RVSB) im Durchschnitt 41 Minuten benötigt, eine Dauer, die sich zwar auf 34 Minuten mit dem PKW reduziert, aber auf 56 Minuten erhöht, bei der Nutzung von Bus und Saarbahn. Dieser Verlängerungsfaktor von 1,7 erklärt warum ÖPNV für viele Bürger*innen unattraktiv ist.

Die Betrachtung der erfassten Daten nach den Nutzer-Clusters im Zeitvergleich, vom Start des Feldtests im September 2023 bis zum Ende im März 2024, liefert Erkenntnisse, die einen Ansporn für die Zukunft liefern. In dieser Zeitspanne des Feldtestes zeigt sich ein positiver Trend zugunsten multimodaler Mobilität. Das Diagramm in Abbildung 8, zeigt, dass sowohl exklusive PKW-Nutzer (blaue Linie) als auch Personen, die vorwiegend das Auto als Transportmittel nutzen (orange Linie) über die Pilotphase bis zu 5 Prozentpunkte verlieren und stattdessen, multimodales Verkehrsverhalten, auch grüner Transport (ÖPNV und Rad) bis zu 4 Prozentpunkte dazugewinnen.

von ÖPNV-Angebote sprechen und deutlich machen, warum der MIV im Saarland so präsent ist.

Gleichzeitig und teilweise im Widerspruch zum tatsächlichen Verhalten sind die positiven Einstellungen der saarländischen Bürger*innen, insbesondere ab 40 Jahre gegenüber einer **umweltfreundlicheren und sozialgerechten Mobilität**. Dafür sind sie bereit für einen besseren ökologischen Fußabdruck alternative Verkehrsmittel wie On-Demand Shuttles, Ruftaxis oder Car-Sharing Konzepte künftig zu berücksichtigen. Diese Anforderungen decken sich mit der Sicht der Mobilitätsexperten, die integrierte **On-Demand-Dienste als Schlüssel für eine Verbesserung der Bedienqualität und Flexibilität im ländlichen Raum** sehen. Auch eine verstärkte Nutzung vom Fahrrad ist für Bürger*innen im ländlichen Raum denkbar, vorausgesetzt die entsprechende Infrastruktur gewährleistet eine sichere Nutzung.

Die Erhebung von Echtzeit-Mobilitätsdaten anhand appbasierten Bewegungsdaten ermöglichte eine detaillierte Analyse sämtlicher Verkehrsmittel (Modi) im

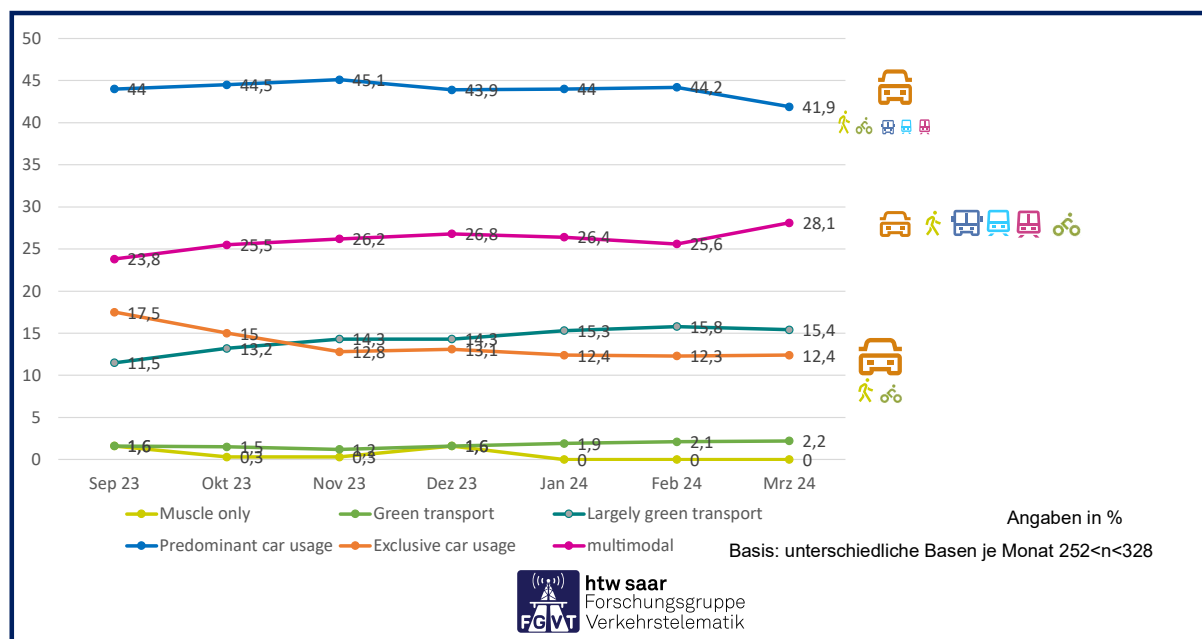


Abbildung 7: Trend des Mobilitätsmix, MotionTag App, eigene Darstellung

5. Diskussion

Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Fokusgruppen und der Umfrage zeigen die aktuelle Unzufriedenheit der Bevölkerung mit dem ÖPNV-Angebot und teilweise den eigenem wenig nachhaltigen Mobilitätsverhalten. Sie verdeutlichen auch zentrale Herausforderungen und Erwartungen an die Mobilität von morgen. Die Frage nach den ausschlaggebenden Faktoren bei der Auswahl der benutzten Verkehrsmittel zeigt die eindeutige Relevanz von **Zuverlässigkeit und Flexibilität**. Dabei handelt es sich um zwei Eigenschaften, die derzeit gegen die Nutzung

Alltag. Damit liegt eine methodisch neuartige und differenzierte Grundlage zur Bewertung verkehrlicher Entwicklungen im Saarland vor, die den von den Experten erkannten Bedarf nach aktuellen und vollumfänglichen Daten entspricht. Insbesondere die Landeshauptstadt Saarbrücken, der Saarpfalz-Kreis sowie der Landkreis Merzig-Wadern konnten datenbasiert gut abgebildet werden. Der Stichprobenumfang ist aufgrund der Art der Erhebung nicht repräsentativ. Die Nutzerbindungsrate von 75 % über 90 Tage zeigt aber ein hohes Engagement der Teilnehmenden für die Thematik. Die schweizerische Studie TimeUse+, die sich auch mit Bewegungsmustern via

MotionTag-App in 2022-23 befasst hat, erreichte lediglich 50% Rücklaufquote und dies für eine kürzere Betrachtungszeit von 30 Tagen und Incentivierung [7].

Die Analyse bestätigt die weiterhin dominante Stellung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) – bereits für sehr kurze Strecken – und die geringfügige Bedeutung vom Busverkehr im ländlichen Raum oder am Wochenende im Saarland, obwohl die Stichprobenstruktur einen überproportionalen Anteil an ÖPNV-Nutzenden aufweist. Somit werden die Erkenntnisse aus den Fokusgruppen mit semi-automatisierten Daten belegt.

Aber diese Daten liefern weitere wichtige Hinweise. Der CO₂-Ausstoß pro Personenkilometer liegt bei Pkw-Fahrten etwa sechsmal höher als bei der Nutzung von Bus und Saarbahn und doppelt so hoch als beim Schienenverkehr. Ein Wechsel vom motorisierten Individualverkehr hin zu Verkehrsmitteln des Umweltverbunds birgt daher **ein erhebliches Potenzial zur Reduktion von CO₂-Emissionen**.

Die Analyse hat darüber hinaus signifikante regionale Unterschiede offenbart: Der MIV-Anteil ist im Regionalverband Saarbrücken – aufgrund eines dichten ÖPNV-Angebots und gut ausgebauter Radinfrastruktur – vergleichsweise niedrig. In weniger erschlossenen Landkreisen ist der MIV-Anteil entsprechend höher.

Die Fahrradnutzung im Alltagsverkehr konzentriert sich überwiegend auf Kurzstrecken von unter 10 Kilometern. Dennoch konnten Gebiete mit überdurchschnittliche Radverkehrsanteile identifiziert werden, in welchen die Nutzung des Schienenverkehrs gleichzeitig eine bedeutende Rolle im Modal Split spielt und den Beweis für eine bereits erlebte integrierte multimodale Mobilität liefert und die Aussagen aus den Fokusgruppen und begleitender Umfrage bestätigt.

Die automatisierte, **appgestützte Erhebung** bietet gegenüber klassischen Befragungsstudien mehrere Vorteile. Sie zeigt eine **höhere Validität und Realitätsnähe** als klassische Befragungsmethoden, insbesondere bei der Erfassung aktiver Mobilitätsformen wie dem Zufußgehen. Angaben zur regelmäßigen Nutzung von Transportmitteln in der Online-Umfrage verfälschten das gesamte Bild, da lediglich die Nutzung im Allgemein angegeben wird, die Intensität jedoch außer Acht bleibt. Dadurch erhält der ÖPNV eine überproportionale Gewichtung während Teilnehmende dazu tendieren, ihren zu Fuß zurückgelegten zu vernachlässigen. Dieses Phänomen zeigen auch die Modal Split-Werte aus dem Jahr 2017, die für das Saarland 71 % PKW (inkl. Mitfahrende) und nur 19 % Fußverkehr, 8 % ÖPNV und 2 % Radverkehr aufgewiesen haben [24].

Zudem konnten **intermodale Wegekett**en identifiziert werden, wobei im Durchschnitt 2,5 Verkehrs-

mittel pro Weg genutzt werden. Darüber hinaus belegt die Analyse, dass über 50 % der zurückgelegten Wege eine Distanz von weniger als 5 Kilometern aufweisen, eine Distanz die durchaus die Nutzung von klimafreundlichen Verkehrsmitteln erlaubt. Dennoch ist der Anteil des MIV trotz dieser kurzen Distanzen weiterhin hoch. Dies stellt einen deutlichen Zielkonflikt mit bestehenden Klimaschutzstrategien dar und gleichzeitig legt es das Potenzial nachhaltigerer Lösungen offen.

Ein **weiterer Mehrwert** der Datenerhebung über die MotionTag App liegt in der integrierten Funktion der **Messung** und grafischen Aufarbeitung **des individuellen Mobilitätsverhaltens** in der Nutzeroberfläche. Dieser Statistikbereich, in welchem die Eckdaten der eigenen Mobilität mit denen der restlichen Anwendenden verglichen werden, haben Nutzer*innen zur bewussten Wahrnehmung ihres **verursachten CO₂-Fußabdrucks** und zur **Reflexion ihres Mobilitätsverhaltens** angeregt, was schlussendlich zu einer **aktiven Anpassung** des eigenen Verhaltens geführt hat: ein leichter Rückgang des MIV-Anteils und eine moderate Zunahme multimodaler Mobilität während des Feldtests konnte erreicht werden.

6. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der GPS-Trackingdaten zeigen das Potenzial digitaler Erhebungsmethoden zur kontinuierlichen und tiefgreifenden Mobilitätsforschung, insbesondere im Kontext integrierter Verkehrsplanung emissionsfreier Mobilität und Verhaltenssteuerung. Kombiniert mit den Erkenntnissen aus den qualitativen Fokusgruppen und belegt durch die quantitative Befragung ermöglichen sie Impulse für eine neue Vision des Verkehrs als System zu entwickeln und dabei die Anforderungen von Aufgabenträgern im Saarland nach mehr Nachhaltigkeit zu erfüllen und gleichzeitig den Bedürfnissen der Bürger*innen nach höherer Effizienz und sozialer Teilhabe zu entsprechen. Dabei sind insbesondere klimagerechte Lösungen und eine bedarfsorientierte Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) von zentraler Bedeutung. Die Effizienz des Verkehrssystems kann durch die **stärkere Vernetzung verschiedener Mobilitätsangebote** sowie die Integration von **KI-Lösungen** erfolgen (die gleichzeitig als Vorbereitung für eine künftige MaaS-Lösung dient), gesteigert werden. Dafür gilt aber zunächst bestehende ÖPNV-Angebote zu optimieren und sukzessive mit zusätzlichen Car- und Bike-Sharing-Angeboten zu erweitern. Insbesondere in ländlichen Gemeinden erscheint **das stationsbasierte Carsharing** von Kleinwagen bis Transporter für sporadische Erledigungen eine gute Ergänzung zum ÖV. Als Quartierslösung kann ein solches Car-Sharing-Angebot von den Gemeinden zusammen mit lokal

ansässigen Unternehmen und/oder Vereinen betrieben werden, um dem MIV entgegenzuwirken und am Wochenende eine Mobilitätsgarantie zu ermöglichen. Dagegen ist für mittelgroße Städte oder Randgebiete die Erweiterung des Mobilitätsangebotes durch Bike-Sharing anzustreben. Die Implementierung von Bike-Sharing-Stationen an strategischen Punkten wie bspw. im Bereich von Bahnhöfen, stark frequentierte S-Bahn-/Tram-Haltpunkte und Bushaltestellen in der Nähe von Bildungseinrichtungen sowie Gewerbegebiete und besucherreichen Destinationen erscheint als Zubringer zum ÖV-Netz und gleichzeitig zur Reduktion von Hol- und Bringverkehr durchaus erfolgsversprechend.

Flankierend dazu ist der **Aufbau eines Mobilitätsstationsnetzes** sowie die Bereitstellung von Park+Ride-Parkplätzen eine wesentliche infrastrukturelle Maßnahme. Auch die **Infrastruktur für Rad- und Fußwege** muss konsequent ausgebaut werden, um eine nachhaltige und sichere Mobilität für alle Nutzergruppen zu gewährleisten. Gerade bezüglich des letzten Punktes sind sich alle Teilnehmer*innen der Gruppendiskussionen in der Landeshauptstadt als auch in den Kreisstädten einig und fordern eine Umgestaltung des öffentlichen Raums zugunsten des Umweltverbunds und des Radverkehrs. Die Forderungen im Bereich der Radinfrastruktur umfassen neben baulich getrennten Radfahrwegen auch eine **komplementäre Infrastruktur abseits der Straße**. Dies beinhaltet sichere und überdachte Abstellmöglichkeit, aber auch Lade- und Reparaturstationen bis hin zu Umkleide und Duschmöglichkeiten am Arbeitsplatz. In diesem Kontext sind nicht einzig Kommunen, Landkreise und Verkehrsunternehmen in der Pflicht, sondern auch die Privatwirtschaft.

Besonders für **die ländlichen Regionen des Saarlandes**, wo klassische ÖPNV-Angebote nicht wirtschaftlich darstellbar sind, ist die Einführung von **On-Demand-Verkehren** (z. B. Rufbusse) von Bedeutung zur Sicherung (eines sozialgerechten) des diskriminierungsfreien Zugangs zu Mobilität. Dies gilt insbesondere für die Randzeiten und am Wochenende und zu nächst als Zubringer zur Bushaltestelle, Bahnhof oder zukünftig zu Mobilitätshubs.

Literatur

[1] Vitale Brovarone, E. (2022): Accessibility and mobility in peripheral areas: a national place-based policy. *European Planning Studies* 30(8), 1444–1463

[2] Küpper, Milbert (2020): Typen ländlicher Räume in Deutschland, Bonn, <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-71081-9>

[3] Saarland - Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr, Abteilung D Verkehr (2021):

Diese Maßnahmen bilden die Grundlage für eine nachhaltige, effiziente und sozial gerechte Mobilitätsukunft im Saarland.

7. Ausblick

Die Vision des Verkehrs als vernetztes System reicht allerdings nicht aus, um eine Mobilitätswende zu erreichen. Für eine nachhaltige Transformation des Mobilitätsverhaltens im Saarland ist ein grundlegender **Paradigmenwechsel erforderlich**. Durch gezielte Bildungs- und **Kommunikationsmaßnahmen** können die Bürger*innen für die Vorteile des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) sensibilisiert, zu einer Neuorientierung ihres Mobilitätsverhaltens motiviert und zu einem **suffizienten Mobilitätsstil** befähigt werden.

Darüber hinaus gilt es, eine **Fahrgemeinschaftskultur** zu etablieren, um sowohl ökologische als auch ökonomische Potenziale auszuschöpfen.

Die Stichprobe von über 400 Teilnehmenden zeigte konsistente und nachvollziehbare Muster im Hinblick auf das Reiseverhalten. Obwohl die Erhebung tendenziell eine jüngere, höher gebildete Bevölkerungsgruppe mit ausgeprägter Affinität zu öffentlichen Verkehrsmitteln sowie zu Mobilitätsangeboten des Umweltverbunds abbildet, stellen die gewonnenen Daten eine wertvolle Grundlage für weiterführende wissenschaftliche Analysen dar. Hinsichtlich der **Repräsentativität der Ergebnisse** erscheint es jedoch erforderlich, **gezielte Strategien zu entwickeln**, um ältere Bevölkerungsgruppen sowie Nutzer*innen von Personenkraftwagen in künftige Erhebungen wirksam einzubeziehen. Insgesamt machen die Ergebnisse deutlich, dass ohne ein integriertes Datenökosystem und institutionelle Reformen weder eine effiziente noch eine sozial gerechte Verkehrswende im Saarland realisierbar ist.

Verkehrsentwicklungsplan ÖPNV (VEP ÖPNV) Saarland, https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/verkehr/ÖPNV/dld_vep_oepnv_berechtigt.pdf?__blob=publicationFile&v=4, Saarbrücken.

[4] Kraftfahrt-Bundesamt (2025): Statistikportal Fahrzeugdichte, <https://experience.arcgis.com/experience/fa9edaae4fca4b31a7711cbcd6fba49c/page/Fahrzeuge?views=%2F-Personenkraftwagen>, Flensburg

[5] Jana Sochor, Hans Arby, I.C. MariAnne Karlsson, Steven Sarasini (2018): A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 27, Pages 3-14, ISSN 2210-5395,

[6] Sascha von Behren (2017): Bringing travel behavior and attitudes together: An integrated survey approach for clustering urban mobility types, 97th Annual Meeting of the Transportation Research Board

[7] Caroline Winkler, Adrian Meister, Kay W. Axhausen (2024): The TimeUse+ data set: 4 weeks of time use and expenditure data based on GPS tracks; *Journal Transportation*,

[8] infas GmbH (2023): Mobilität in Deutschland – MiD Kurzbericht, https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2023_Kurzbericht.pdf, Bonn.

[9] Agriesti, S., Soe, R.M., Saif, M.A.: Framework for connecting the mobility challenges in low density areas to smart mobility solutions: the case study of Estonian municipalities. *European Transport Research Review* 14 (07 2022). <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00557-y>

[10]. Nobis, C., Herget, M.: Mobilität in ländlichen Räumen Betrachtungen aus Sicht der Verkehrswende und der Gleichwertigkeit von Lebensverhältnissen. *Internationales Verkehrswesen* 72(4), 2–5 (November 2020)

[11] infas GmbH (2023), Regionale Unterschiede – ein Überblick in https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2023_Vortrag_regionaleErgebnisse.pdf, Folie 4, Bonn.

[12] Plazinić, B.R., Jović, J. (2018): Mobility and transport potential of elderly in differently accessible rural areas. *Journal of Transport Geography* 68, 169–180,

[13] Chapin, F.S. (1974): *Human activity patterns in the city: things people do in time and in space*. Wiley, New York

[14] Sammer, G., Gruber, C. et al. (2018): The dilemma of systematic underreporting of travel behavior when conducting travel diary surveys – A meta-analysis and methodological considerations to solve

the problem, Wien. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146518301571?via%3Dihub>

[15] Wolf, J. Guensler, R. (2001) : Elimination of the Travel Diary: Experiment to Derive Trip Purpose from Global Positioning System Travel Data, in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Volume 1768, Issue, Washington D.C,

[16] Calastri, C., Crastes dit Sourd, R. & Hess, S. (2020): We want it all: experiences from a survey seeking to capture social network structures, life-time events and short-term travel and activity planning. *Transportation* 47, 175–201, Leeds. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9858-7>

[17] André Alho, Cheng Cheng, Dao Trung Hieu, Takanori Sakai, Fang Zhao, Moshe Ben-Akiva, Lynette Cheah (2022): Online and in-person activity logging using a smartphone-based travel, activity, and time-use survey, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Volume 13, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198221002293>

[18] Aspern mobil LAB: <https://www.mobil-lab.wien/>

[19] Li, Jianghong, and Jaya Earnest. "Das Beste aus zwei Welten: Vorteile einer Kombination von quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden." *WZB Mitteilung* (150), Dezember (2015).

[20] motiontag: <https://www.motiontag.com/de/>

[21]. highQ mytraQ- Der perfekte Mobilitätsassistent: <https://www.highq.de/>

[22] Alsaleh, N. (2022): *Smartphone Travel Survey Tools*, Laboratory of Innovation in Transportation, Toronto Metropolitan University (2022); available under:

[23] Lamnek, S., Krell, C. (2005): *Qualitative sozialforschung: Psychologie Verlags Union*, München.

[24] Casper, J., Otto, T. (2022): *Die Verkehrskonzepte der Parteien zur Landtagswahl 2022 - Will das Saarland die Mobilitätswende? In Aktuell – Themen-Service der Arbeitskammer des Saarlandes, Saarbrücken*,

Autor*Innenangaben

Dipl.-Betr.wirtin Isabelle Rösler
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT)

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
Goebenstr. 40,66117, Saarbrücken, Deutschland
isabelle.roesler@htwsaar.de

Carsten Adorff, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT)
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
Goebenstr. 40,66117, Saarbrücken, Deutschland
carsten.adorff@htwsaar.de

Dr. rer. Pol. Leander Kauschke
Koordinator Intelligenter Mobilitätsraum (IMR)
Netzwerk-Initiative Intelligente Mobilität
Sachsen-Anhalt (NIIMO)
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
leander.kauschke@ovgu.de

Jonas Vogt, M. Sc.
Koordinator Kompetenzzentrum Future – Transportation – Society (FTS)
Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT)
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
Goebenstr. 40,66117, Saarbrücken, Deutschland
jonas.vogt@htwsaar.de

Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker
Leiter Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT)
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
Goebenstr. 40,66117, Saarbrücken, Deutschland
wieker@htwsaar.de