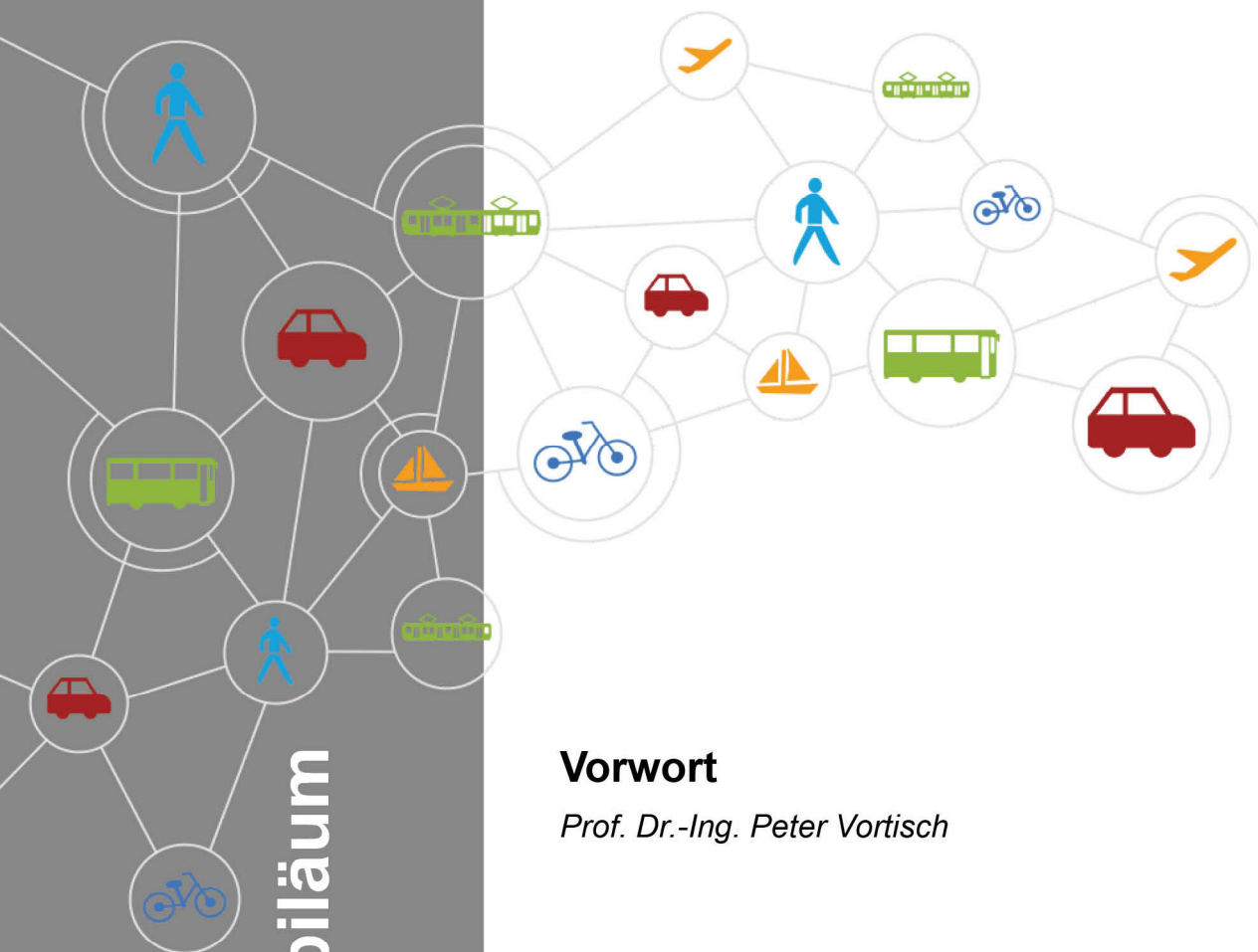


Deutsches Mobilitätspanel

Sonderdruck zum 25-jährigen Jubiläum



Vorwort

Prof. Dr.-Ing. Peter Vortisch

Auftaktveranstaltung „Verkehr in Zahlen“ steht im Zeichen von 25 Jahren Deutsches Mobilitätspanel

M.Sc. Lisa Ecke, Dr.-Ing. Bastian Chlond

25 Jahre Mobilitätspanel – ein Rückblick auf Daten- und Modellkonzepte zur Abbildung von Veränderungsprozessen

Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller

Ein Bilderbogen zum Thema: Wie das Mobilitätspanel unser Prozess- verständnis erweitert hat

Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller, Dr.-Ing. Bastian Chlond





1. Vorwort

Veränderungsprozesse (genauer: Prozesse der Veränderung von Status-quo-Verkehrsverhalten) abzubilden, stellt im Verkehrswesen angesichts immer neuer Fragestellungen (z.B. Verkehrswende; autonomes Fahren, e-Mobilität usw.) einen notwendigen aber keineswegs selbstverständlichen Arbeitsschritt dar. Das liegt im Prinzip daran, dass sich bei konkreten Anwendungen im Hinblick auf menschliches Verhalten immer wieder erhebliche methodische Probleme in den Weg stellen.

Pragmatische – aber deshalb keineswegs einfache – Lösungsansätze bestehen in der Schätzung von Modellen auf der Basis von verfügbaren Daten zum Verkehrsverhalten und Variationen der exogenen Variablen. Die Schätzungen werden häufig aus Status Quo-Verhaltensdaten (Momentaufnahmen) abgeleitet, die üblicherweise keine unmittelbaren Einblicke in die zugrundeliegenden Prozesse, insbesondere bei längerfristigen Zeitverläufen, gewähren. Hinzu kommt die Einschränkung, dass die Variation der exogenen Variablen auf den Gültigkeitsbereich der für die Schätzung zu Grunde gelegten Daten beschränkt bleiben sollte (z.B. Preiselastizitäten).

Geht man angesichts dieser methodischen Probleme auf sog. Panelerhebungen über, die o.g. Informationslücke im Prinzip schließen können, stellen sich völlig andersartige Probleme bei der Datenerhebung, weil es dann notwendig wird, über die bekannten Momentaufnahmen hinaus sozusagen Datensätze zu erstellen, bei denen „die Bilder das Laufen lernen“. Obwohl also Panelerhebungen datenseitig sehr komplex sind, bieten Sie die Chance, Prozesse besser zu verstehen und abzubilden.

Ein mittlerweile erprobter Vertreter dieser Gattung im Format einer landesweiten Erhebung ist das Deutsche Mobilitätspanel (MOP), welches am IfV konzipiert und betreut wurde und zurzeit sein 25jähriges Jubiläum feiert.

Dies ist für uns Anlass genug, das Jubiläum mit diesem Sonderdruck ein wenig zu feiern und damit auch zu unterstreichen, dass die Kontinuität einer solchen Zeitreihe für die Möglichkeiten der darauf aufbauenden Analysen von überragender Bedeutung ist.

Die Chancen hierzu stehen gut, weil das MOP im Kanon der bundesweiten Erhebungen (siehe 2. Ecke/Chlond: Verkehr in Zahlen) einen bedeutenden Platz einnimmt. Darüber hinaus weist das MOP im weltweiten Vergleich mit anderen landesweiten Erhebungen bereits heute den mit Abstand längsten Beobachtungszeitraum mit unverändertem Design auf. Das hat nicht zuletzt auch im wissenschaftlichen Dialog für eine intensive Nutzung im globalen Wissenschaftsbetrieb gesorgt und den internationalen Gedankenaustausch ganz wesentlich gefördert und befruchtet.

Das IfV, in diesem Fall vertreten durch einen „personellen Längsschnitt“, der bereits heute weit über eine einzige Leitungsperiode eines Instituts hinausreicht, wünscht viel Spaß bei der Lektüre.

Prof. Dr. Ing. Peter Vortisch

2. Auftaktveranstaltung „Verkehr in Zahlen“ steht im Zeichen von 25 Jahren Deutsches Mobilitätspanel

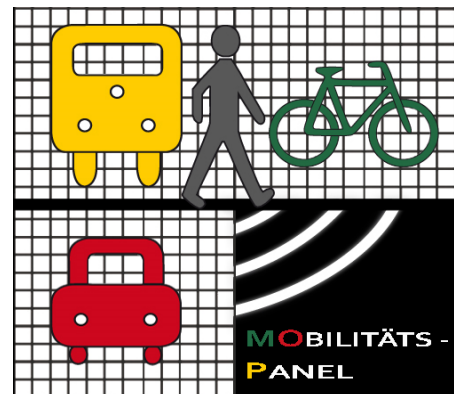
(Abdruck aus Straßenverkehrstechnik Heft 1.2020)

Lisa Ecke M.Sc., Dr.-Ing. Bastian Chlond,

Mit der erstmals ausgerichteten Veranstaltungsreihe „Verkehr in Zahlen“ lud das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Referat „Prognosen, Statistik und Sondererhebungen“ unter der Leitung von Frau Reuter, Ende November 2019 Interessierte aus Wissenschaft, Forschung, Planung und Praxis dazu ein, sich über Inhalte und Stand der in diesem Referat angesiedelten Forschungsvorhaben zu informieren. Der Schwerpunkt lag in diesem Jahr anlässlich des 25-jährigen Bestehens auf dem Deutschen Mobilitätspanel(MOP).

Die Veranstaltung erfuhr große Resonanz. In einem Grußwort von Ministerialdirigentin Breitfuß-Renner wurde aufgezeigt, dass die Erhebung und Nutzung von Verkehrsdaten essentiell für die Entwicklung von zukunftsfähigen Strategien im Personen- und Güterverkehr ist. Dazu widmete sich der erste Veranstaltungsteil aktuellen und bereits abgeschlossenen Projekten des BMVI im Bereich verfügbarer und innovativer Verkehrsdaten und Fragestellungen der Modellierung von Verkehr. Der zweite und dritte Teil der Veranstaltung umfasste einen Überblick über das Deutsche Mobilitätspanel, wobei auf die grundsätzlichen analytischen Eigenschaften der Paneldaten, die Komplexität der Erhebung und Aufbereitung sowie die Beschreibung des Datensatzes und dessen Nutzbarkeit in der Anwendung eingegangen wurde. Im dritten Teil wurden ausgewählte Projekte vorgestellt, welche unter Nutzung der Daten des MOP durchgeführt werden konnten. Somit konnten die Veranstaltungsteile genutzt werden, den analytisch einzigartigen Datensatz dem zahlreich erschienenen Fachpublikum vorzustellen, Anwendungsfelder der Daten aufzuzeigen und so zu neuen Nutzungen anzuregen.

Das Deutsche Mobilitätspanel stellt einen zentralen „Baustein“ in einer Reihe von Befragungen und Erhebungen des BMVI dar, mit welchem Aspekte des Mobilitätsverhaltens und Verkehrsgeschehens gemessen werden können. Das MOP besteht aus zwei Teilen: Einer Erhebung zur Alltagsmobilität, in welcher alle Personen ab 10 Jahre der teilnehmenden Haushalte gebeten werden, in drei aufeinanderfolgenden Jahren das Mobilitätsverhalten in sieben aufeinander folgenden Tagen (eine Woche) in einem sogenannten Wegetagebuch zu berichten. Diese Erhebung findet im Herbst, in einem für Mobilitätsverhalten typischen Zeitraum, statt. Im zweiten Teil werden alle Haushalte mit einem Pkw gebeten, über acht Wochen (April bis Juni des Folgejahres) alle Tankvorgänge der Pkw im Haushalt zu berichten, womit zeitraumorientierte Daten zur Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch der Deutschen Pkw-Flotte verfügbar gemacht werden. Durch die Wiederholung und die kontinuierliche Beobachtung über Zeiträume ist das MOP in besonderem Maße geeignet, Mobilitätsverhalten zu verstehen und zu erklären: Die Methodik erlaubt beispielsweise, Analysen möglicher Veränderungen im Lebenszyklus (z.B. Übergang von der Erwerbstätigkeit in die Rente) durchzuführen. Schließlich ist zu erwähnen, dass durch den Bericht über sieben Tage Analysen zur Variation von Verhalten, z.B. bezüglich Verkehrsmittelnutzung (multimodales Verhalten) durchgeführt werden können und sich so das Verständnis über die Nutzung des Verkehrssystems verbessert.



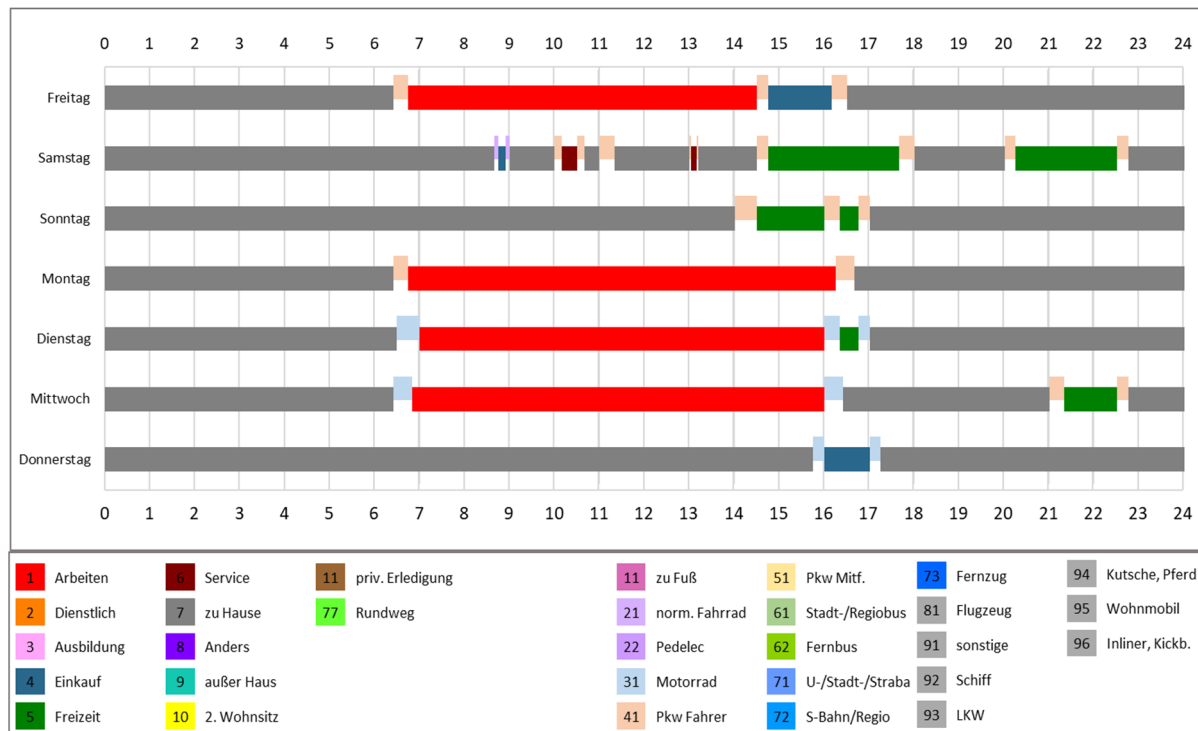


Abbildung 2.1: Grafische Darstellung eines Wegetagebuchs - Wege und Aktivitäten über sieben Tage

Mit der seit 1994 bestehenden Erhebung ist über die letzten 25 Jahre ein Datenschatz herangewachsen, der zum einen weltweit einzigartig, und zum anderen nahezu frei von Methodenartefakten ist, da das Erhebungsdesign im Zeitverlauf weitestgehend unverändert blieb. Dies erlaubt es, die Entwicklung der Mobilität in Deutschland über den Zeitraum von einem Vierteljahrhundert als Zeitreihe zu analysieren. Die Konzeption der Erhebung als Panel ermöglicht es, Mobilitätsnachfrageprozessen durch deren Auflösbarkeit in Altersstruktureffekte und Kohorteneffekte, aber auch die (In-)Stationarität dieser Prozesse zu verstehen.

Im Eingang der Vortragsteile ordnete Prof. Dirk Zumkeller, Emeritus des Instituts für Verkehrswesen des Karlsruher Instituts für Technologie, als zentraler Initiator dieses Projektes historisch ein, warum Ende der 80er Jahre das MOP aus der Taufe gehoben werden musste: Zu einer Zeit starken Wachstums und großer Veränderungen in der Angebots- bzw. Nachfragestruktur im Verkehrsbereich wurde deutlich, dass die Aussagemöglichkeiten reiner Querschnitt- und Stichtagserhebungen begrenzt sind, um Veränderungen im Verkehrsverhalten zu identifizieren, zu analysieren und zu verstehen.

Nach dieser Einordnung stellte das Projektteam des KIT bestehend aus Dr. Bastian Chlond als Projektleiter, sowie Lisa Ecke und Miriam Magdolen, verantwortlich für die wissenschaftliche Betreuung des Deutschen Mobilitätspanels, dem Auditorium die Grundzüge der Erhebung sowie die Eigenschaften eines Panels und dafür charakteristische Ergebnisse vor. Betont wurde die Komplementarität zwischen dem MOP und der Erhebung „Mobilität in Deutschland“ (MiD). Es wurde gezeigt, wie sich die beiden Datensätze im „Bausteinsystem“ des BMVI ergänzen. Weiter wurde die Erhebung und Aufbereitung der Daten vorgestellt. Besonderer Fokus lag dabei auf der Sicherstellung der hohen Qualität und Konsistenz der Daten, durch die eine Vielzahl von Analysen erst möglich wird. Die hohe Qualität wurde auch durch Stimmen von Datennutzern aus dem Publikum betont. Abschließend wurden die Zugangsmöglichkeiten zu Materialien und Daten des Deutschen Mobilitätspanels vorgestellt. In dem Diskurs wurde auch die Wahrung der Kontinuität im Erhebungsdesign dieser Studie betont. Um dem breiten Publikum jedoch auch das Spannungsfeld zwischen Innovation und Kontinuität im Erhebungsdesign darzustellen, berichtete Christian Jödden aus der Sicht des Erhebungsinstituts (KANTAR GmbH), welche Neuerungen in den letzten 25 Jahren umgesetzt werden konnten. Die Vorstellung eines seit 2013 bestehenden ähnlichen

Ansatzes aus den Niederlanden (Mobilitätspanel der Niederlande - MPN) schloss den ersten Veranstaltungstag ab und zeigte auf, wie sich mit alternativen Ansätzen einer Erhebung und Stichprobengenerierung Mobilitätsverhalten erheben lässt.

Die Komplexität der Daten, aber auch deren noch lange nicht ausgeschöpften analytischen Potenziale wurden durch Beiträge unter Nutzung der MOP-Daten eindrucksvoll demonstriert: Die Vielfalt der Nutzbarkeit sowohl zur Analyse von Übergängen im Lebenszyklus am Beispiel von Paaren mit einem Pkw (Prof. Joachim Scheiner, TU Dortmund), als auch die Nutzbarkeit von Prozessen und Kohorteneffekten bei der Analyse des im Zeitverlauf sich verändernden Mobilitätsverhaltens junger Erwachsener (Prof. Tobias Kuhnimhof, RWTH Aachen), zeigten einen möglichen Analyse Ansatz auf Basis der Daten der Alltagsmobilität . Unter zusätzlicher Anwendung der Daten zu Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch konnte demonstriert werden, dass die Modellierung und Analyse von Pkw-Nutzungsprofilen über den Zeitraum eines Jahres nachvollziehbar macht, weshalb die Durchsetzung der Elektromobilität auf einer breiten Basis bislang nur zögerlich erfolgt (Dr. Christine Eisenmann, DLR). Ebenfalls unter Nutzung der Daten zur Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch schätzte Prof. Colin Vance (RWI Essen) Kraftstoffpreiselastizitäten unterschiedlicher Nutzergruppen in der Bevölkerung und zeigt damit unter Nutzung der MOP-Daten auf, welche Reaktionen durch eine Erhöhung des Kraftstoffpreises hervorgerufen werden dürften, was gerade in der aktuellen Diskussion in Bezug auf das Klimaschutzpaket der Bundesregierung von Relevanz ist.

Die Daten des Deutschen Mobilitätspanels können über die Clearingstelle Verkehr des Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bezogen werden (www.clearingstelle-verkehr.de). Weitergehende Informationen sowie ausgewählte Ergebnisse können auf der Projekthomepage eingesehen werden (www.mobilitaetspanel.de).

3. 25 Jahre Mobilitätspanel – ein Rückblick auf Daten- und Modellkonzepte zur Abbildung von Veränderungsprozessen (Abdruck aus Straßenverkehrstechnik Heft 7.2020)

Univ.-Prof. em. Dr.-Ing Dirk Zumkeller

A.S.: Eine Kurzfassung dieses Artikels diente zur Auftaktveranstaltung „Verkehr in Zahlen“ im Zeichen von 25 Jahren Deutsches Mobilitätspanel Ende November 2019 in Berlin (BMVI) als Manuskript

3.1 Vorbemerkungen

Veränderungsprozesse sind komplexe Vorgänge, die sehr detaillierter Analysen bedürfen und schon früh ein breites Echo in der wissenschaftlichen Literatur des Verkehrsbereichs gefunden haben (s. hierzu Kutter, E. (1973), Goodwin, P.B. (1977), Ben-Akiva M.E. et al (1977) und Heggie, I.G. (1978))¹. Dennoch kann in der Planungspraxis der Zugang zum Verständnis solcher Prozesse zunächst einmal sehr leicht durch tradiertes Denken in überkommenen Vorstellungswelten etablierter Disziplinen verstellt werden. Um hierzu ein wenig die Augen zu öffnen, soll ein sehr grobes, holzschnittartiges Bild bedeutender Verhaltensänderungen der letzten fünf Dekaden skizziert werden.

Es geht dabei um den nur sehr langfristig interpretierbaren Prozess von Verkehrsverhaltensänderungen, die notwendig waren, um von einer autogerechten Sicht der Dinge hin zu einem ausdifferenzierten Bild der Nutzung einer Vielzahl von verschiedenen Verkehrsmitteln, oder besser Raumüberwindungsmöglichkeiten (einschließlich IT) in eine multimodale und vernetzte Verkehrswelt der Gegenwart zu gelangen. Der darauf aufbauende kurze, unscharfe und eindimensionale Blick auf die Zukunft (Kapitel 2.2) ergab sich dann wie von selbst.

Der Autor blickt – zugegebenermaßen außerordentlich grobkörnig – auf eine über fünf Dekaden verlaufende Entwicklung anlässlich des 25jährigen Jubiläums des Deutschen Mobilitätspanels (MOP) zurück, weil er diesen Zeitraum als aktiver Ingenieur und Wissenschaftler durchlebt und aus den verschiedensten Blickwinkeln wahrgenommen hat. In diese Zeit fiel auch die Gelegenheit, die Konzeption des MOPs zu gestalten, die Realisierung der ersten Dekaden zu vollziehen und, was in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung ist, die Änderung des Blickwinkels hin zu einem besseren Verständnis von (Verkehrsverhaltensänderungs)Prozessen mitzuerleben. Das gilt für den Institutsalltag im Institut für Verkehrswesen (IfV) der damaligen Universität Karlsruhe (heute KIT), für den Dialog mit einer großen Zahl der im Verkehrswesen aktiven Kollegen, Experten und Berater, bis hin zu der noch größeren Zahl von aktiven Entscheidern (insbesondere politischer Gremien) und betroffenen Teilnehmern am Verkehrsgeschehen. Dabei war es nicht immer einfach, diesen Paradigmenwechsel mit der gebotenen analytischen Distanz zugleich mitzugestalten und zu würdigen.

3.2 Ein Erklärungsversuch für Vergangenes

3.2.1 Rückblick

Den Auftakt liefert ein Rückblick in die Zeit der Sechzigerjahre des letzten Jahrhunderts. Diese Dekade war zunächst sehr stark von der Einsicht geprägt, dass die Aufbauphase (natürlich beflügelt durch das „Wirtschaftswunder“) langsam beginnt, Früchte zu tragen. Dieses Erlebnis trug wesentlich dazu bei, dass das bisher Geleistete als Bestandteil des richtigen Weges mehr oder weniger kritiklos wahrgenommen wurde, was mehr als verständlich war. In der Verkehrswissenschaft wie auch der Verkehrsplanung

¹ Angesichts des großen Zeitraums, den dieser Rückblick überdeckt, ist die Literatur in der Reihenfolge des Erscheinens im Text geordnet.

dominierte die Extrapolation oder in schwierigen Fällen der Vier-Stufen-Algorithmus mit all seinen Vorzügen und Nachteilen. Dabei überwogen in dieser Spätphase des Aufbaus insbesondere die Vorzüge deutlich, weil eine differenziertere Sicht der Dinge so lange nicht erforderlich war, wie es Projekte gab, die so oder so „a priori“ ihre Berechtigung hatten. Es handelte sich dabei in der Regel um den mehr oder weniger schlüssigen „Lückenschluss“, der schon kurz nach seiner Eröffnung durch zügige Akzeptanz der Verkehrsteilnehmer bestätigt wurde. Einer ex post Überprüfung der zugrundeliegenden Prognosen und Bewertungen und damit der Sinnhaftigkeit der Projekte bedurfte es deshalb nur in ganz seltenen Fällen. Die zugrundeliegenden Algorithmen hatten also im Prinzip – zumindest gefühlt – ihre Feuertaufe glänzend bestanden.

Ende der Sechziger- und Anfang der Siebzigerjahre gab es allerdings Ereignisse, die aufhorchen ließen

- auf der politischen Ebene durch den Beginn der sozialliberalen Koalition unter Willy Brandt (1969) und später Helmut Schmidt (1974) und
- auf der verkehrlichen Seite durch das Ölembargo und verkehrsfreie Sonntage (1973).

Für den, der genauer hinschaute, vollzog sich im Rahmen der durch die sozialliberale Koalition ausgelösten Aufbruchstimmung auch verkehrspolitisch ein Schwenk von dem mehr oder weniger kategorischen Ausbau des Straßennetzes hin zu einer stärkeren Hinterfragung einzelner Projekte. Insbesondere erfolgte, durch die politisch gewollte Unterstützung, ein Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs in Ballungsräumen. Dies äußerte sich in den folgenden Jahren in einer massiven Investitionswelle in U- und S-Bahn-Systeme, die weit über das bereits 1965 in der Region München begonnene hinausging. Das war eine kleine Revolution, wenn man sich vor Augen hält, dass noch in der Mitte der Sechzigerjahre nur zwei Metropolräume (Hamburg und (West-)Berlin) über ein Schnellbahnsystem verfügten, welches schon vor dem Krieg bestanden hatte. Man ging also nach dem ab 1966 beschleunigt arrondierten System in München (Vorbereitung der Olympischen Spiele 1972) an die Arbeit, um auch sehr viel kleinere Metropolräume mit einem Schnellbahnsystem (in der Regel S- und U-Bahn) auszustatten. Dabei gab es sozusagen am unteren Rand der öffentlichen Verkehrssysteme eine Vielzahl von modifizierten und angepassten Systemen, die von der U-Strab bis zum ÖPNV im ländlichen Raum reichten, und die uns noch heute beschäftigen (z.B. das Karlsruher Modell). Interessant ist in diesem Zusammenhang auch ein Blick über die gemeinsame Grenze nach Frankreich, das diese Welle des Ausbaus des ÖPNV in Metropolräumen später und in anderer Form erlebt hat.

Von besonderem Interesse für Verkehrspolitiker und -planer war der Tatbestand, dass diese doch sehr erheblichen Investitionen keineswegs zu der vom Automobil bekannten sehr schnellen Akzeptanz bei der Bevölkerung führten. Noch bis Mitte der Achtzigerjahre blieben die Wirkungen in Form von Auslastungsziffern vergleichsweise schwach (Bovy, P., Orfeuil J.-P., Zumkeller, D. (1993)) und standen mit den prognostizierten Werten nicht immer im Einklang. Allerdings wurde zu Beginn der Neunzigerjahre deutlich, dass diese geringe Auslastung keineswegs einem stationären Endzustand entsprach, sondern weitere kontinuierliche, wenn nicht sogar progressive Zuwächse in den ÖPNV-Systemen zu verzeichnen waren; ein Prozess, der m.E. keineswegs abgeschlossen ist. Zu den Ursachen für diese Entwicklungen gibt es mittlerweile ein ganzes Mosaik von ernstzunehmenden, wissenschaftlich belegten Begründungen (z.B. Millard-Ball, A., Schipper, L (2011), Kuhnimhof, T. et al (2013) und viele andere), die angesichts ihrer Bedeutung für die zukünftige Entwicklung auf einige Aufmerksamkeit stießen. An dieser Stelle möchte ich den Rückblick beenden und zunächst offenlassen, warum diese Entwicklung so und nicht anders stattgefunden hat.

Dieses Bild ist – wenn man so will – wissenschaftlich gesprochen nur intuitiv und damit nicht risikolos, aber gerade deshalb erlaubt es auch einen kritischen – falls notwendig selbstkritischen – Umgang mit dem bisher erreichten methodischen Wissen. Vielleicht regt es sogar zu einer detaillierten Analyse der hier erhobenen Vermutungen an.

3.2.2 Der Umgang mit der Zukunft

In den Sechziger- und Siebzigerjahren hatte man sich ein wenig daran gewöhnt, dass sich die Zukunft als verlässlich und unproblematisch erwies, da sie – von wenigen Ausnahmen abgesehen – mehr oder weniger linear Zuwächse in vielen Bereichen der Gesellschaft und damit auch im Verkehrsbereich aufwies. Das ging so weit, dass es lange Zeit reichte, eine Veröffentlichung zur Sinnhaftigkeit des einen oder anderen Eingriffs im Verkehrssystem mit einem Hinweis auf die weiterhin zunehmenden Verkehrsmengen zu eröffnen, um Ernst genommen zu werden. Warnsignale wie die autofreien Sonntage während der Energiekrise, rezessive Phasen der wirtschaftlichen Entwicklung, steigende Benzinpreise, Staus zur Ferienzeit und ähnliches wurden nach zunächst aufgeregten Debatten früher oder später wieder verdrängt, um zur Tagesordnung überzugehen. Ganz zu schweigen von der Tatsache, dass eine so langjährige Wachstumsphase die prinzipielle Frage aufwarf, wann und in welchem Ausmaß mit einer Abflachung oder ggf. sogar Sättigung der Verkehrsnachfrage zu rechnen sein würde (Zumkeller, D. et al (2002)).

Jenseits dieser Problematik bestand Einvernehmen darin, dass Prognosen zur Verkehrsnachfrage üblicherweise Punktprognosen darstellten, die in einer nicht allzu weit entfernten Zukunft den Zeitpunkt der Eröffnung einer Investition ins Visier nahmen und deren Bewertungsrechnung von einem mehr oder weniger linearen Verlauf der Nutzen- und Kostenströme über die Abschreibungszeit hinweg ausging. Erst bei Betrachtung längerer Zeiträume – oder auch sehr großer Projekte (z.B. Kanaltunnel) – wurde deutlich, dass es sehr lange dauern kann, bis sich stationäre Verhältnisse im Hinblick auf die zu untersuchende Investition einstellen. Dies galt natürlich in besonderer Weise auch für die hier in Rede stehenden S- und U-Bahnsysteme.

Als weiterer Treiber einer ungewisseren Zukunft zeigte sich, dass auch die demographische Entwicklung nicht mehr so kohärent verlaufen würde, wie dies noch zu Beginn der Sechzigerjahre den Anschein hatte. Denn eine der großen Evolutionen der Nachkriegszeit bestand in der Einführung der sog. „Anti-Baby-Pille“. Dabei gab es im Prinzip zwei große Überraschungen, nämlich erstens die Tatsache, dass sich Wirkungen ungewöhnlich schnell und in nicht zu vernachlässigendem Umfang einstellten, und dass diese Wirkungen – mal schneller, mal weniger schnell – nahezu jeden Winkel unseres Heimatplaneten erreichten. Das heißt, dass die heutige Alterspyramide des vereinigten Deutschland bereits Brüche aufzeigt, die es nahelegen, zumindest große Projekte im Hinblick auf die vor uns liegenden demographischen Veränderungen zu testen (Zumkeller, D., Vallée, D. (2006)).

3.2.3 Kontroverse

Einen Verkehrswissenschaftler, der bis zu den Achtzigerjahren in der Regel Bauingenieur oder Verkehrsökonom war, lässt es natürlich nicht ruhen, wenn diese Diskrepanzen auch mit dem bisher erreichten methodischen Wissen zusammenhängen könnten. Das mag wohl auch einer der Gründe sein, warum der wissenschaftliche Diskurs bereits zu Beginn der Siebzigerjahre in Richtung Kontroverse unterwegs war. Im Hinblick auf diese Kontroverse ist zu betonen, dass über die o.g. Verkehrswissenschaftler hinaus Akteure anderer Disziplinen, wie Mathematik/Informatik, Soziologie, Psychologie, Humangeographie, Regionalökonomie und andere diesen Diskurs ganz wesentlich belebt haben.

3.2.3.1 Die Konstitution des Individuums in der Modellwelt

Dennoch ist bemerkenswert, dass es zunächst Bauingenieure (Kutter 1973, Poeck/Zumkeller 1976 und 1978, Wermuth (Mathematik/Ingenieur) 1979, Heidemann 1980 und 1981, Herz (1983) und viele andere) waren, die kritische Fragen stellten und damit einen außerordentlich befruchtenden Diskurs auslösten. Beflügelt wurde dieser Diskurs über den Ärmelkanal sowie den Atlantik hinweg durch zwei im Englischen sehr gewandte deutsche Muttersprachler, die gegensätzlicher nicht hätten sein können, namentlich Werner Brög (München) und Arnim Meyburg (zunächst BRD, später Cornell University USA). Brög kam aus

der „empirischen Sozialforschung“ und hatte einen eindeutigen Schwerpunkt auf der Datenseite, während Meyburg den Algorithmen sehr viel näher stand und auf diese Weise zu der schwierigen Aufgabe beitragen konnte, die Elemente der tradierten Verkehrsplanung (siehe Kapitel 3.2.1, Vier-Stufen-Algorithmus usw.) zu einer neuen operativen Struktur weiterzuentwickeln.

Bevor dies geschehen konnte, war es nahezu unerlässlich, sich mit der in den 70er Jahren aktuellen angelsächsischen Literatur auseinander zu setzen, weil sich hier unter anderem auch völlig andersartige, insbesondere sozialwissenschaftliche (UK) und ökonometrische (US) Blickwinkel auftaten. Beispielhaft sei hier neben den in Kapitel 1 bereits genannten Quellen auf Jones, P. M. et al. (1983) in UK und Stopher, P. und Meyburg, A.H. (1976) hingewiesen. Selbstverständlich gab es weitere Impulse aus Frankreich (Benwell, M. (1980)), den Niederlanden u.v.a. mehr, die allerdings – wie auch so mancher deutsche Beitrag – dem Diktat der englischen Sprache allzu häufig Tribut zollen mussten, d.h. nicht ausreichend „visible“ waren, wenn sie nicht englisch veröffentlicht worden sind.

All diesen – und vielen anderen – Beiträgen war zu Eigen, dass sie nicht so recht zusammenpassen wollten, weil

- die ingenieurwissenschaftlich geprägten Beiträge praktisch immer operativ waren, allerdings in der Regel für den Preis einer Vernachlässigung wesentlicher sozialwissenschaftlicher Dimensionen (z.B. wahre statt wahrgenommene Fahrzeiten und Fahrtkosten) und
- die sozialwissenschaftlich geprägten Beiträge nicht so ohne weiteres in operative Algorithmen überführt werden konnten (Skalierbarkeit usw.).

Damit standen vor allem die Modellbauer (neben Ingenieuren zunehmend Informatiker) vor dem Problem, dass insbesondere aus den Geisteswissenschaften (englisch: „humanities“) eine manchmal schwer überschaubare Flut von (kognitiven, habituellen, situativen, dissonanten, trägen ... bis ... spontanen..., selbst erratischen) Determinanten des Verkehrsverhaltens auftauchten, die – eingebettet in den Kanon von Einstellungen – allesamt berechtigt aber gleichermaßen schwer in Modellen operationalisierbar waren. Neben dem Hinweis auf den schier unersättlichen Datenhunger früherer disaggregierter Modelle trat damit das weitaus größere Problem einer sinnvollen Skalierung und Integration dieser neuartigen Determinanten in geeignete und vor allem operative Modellstrukturen in den Vordergrund (Horni, A., Nagel, K., Axhausen, K. (Hrsg.) (2016)).

Denn diese Integration war, selbst angesichts der gleichzeitig rasanten Fortschritte auf dem Gebiet der Informatik (Hardware wie Software), keineswegs selbstverständlich und meist nur fallweise aber niemals umfassend lösbar. Nur so wird verständlich, dass am Ende dieser immer noch anhaltenden Auseinandersetzung zwischen den beteiligten Geisteswissenschaften auf der einen und Ingenieurwissenschaften auf der anderen Seite nicht erneut ein in sich geschlossenes Lösungskonzept (wie etwa der Vier-Stufen-Algorithmus) stehen konnte. Folgerichtig entwickelte sich eine Vielzahl von „disaggregierten, verhaltensorientierten, mikroskopischen, Multiagentenmodellen“, die allesamt einige Aspekte der „soziologischen“ Determinanten einbezogen, jedoch auf der anderen Seite niemals eine umfassende Lösung anbieten konnten. Alle Ansätze mussten allerdings EIN gemeinsames Merkmal aufweisen: sie mussten mikroskopisch (im Sinne handelnder Personen) sein, weil nur dann eine klare Zuordnung dieser neuen „humanen“ Determinanten (jenseits von Fahrzeiten und Kosten) sinnvoll möglich war.

3.2.3.2 Das Individuum und sein Verhalten im Längsschnitt

Nachdem es also in den Achtzigerjahren gelungen war, die Aggregate des Vier-Stufen-Algorithmus zu „disaggregieren“² und das Verhalten dieser Mikroeinheiten neben den Variablen Zeit und Kosten auch

² Der Begriff disaggregieren übersieht, dass es an sich nicht möglich ist, einmal aggregierte Makrodaten wieder eindeutig in Mikrodaten zu zerlegen. Insofern kann er nur im übertragenen Sinne gebraucht werden.

nach einigen „soziologischen“ Verhaltensdeterminanten (insbes. Aktivitätenfolgen und deren Konsequenzen für die Ziel- und Verkehrsmittelwahl) zu modellieren, ergab sich insbesondere im Hinblick auf habitualisiertes Verhalten und die damit verbundene Trägheit bezüglich Verhaltensänderungen die Notwendigkeit, diese Mikroeinheiten (hier Personen) über die Zeitachse zu verfolgen. Zur Präzisierung sei erwähnt, dass die zu diesem Zeitpunkt bereits etablierten Haushaltsbefragungen in der Regel 24 Stunden überdeckten und insoweit auch Längsschnitterhebungen darstellten, die allerdings nur einen einzigen Zyklus abbilden. Hier geht es vielmehr um Zeiträume, die mehr als einen Tag überdecken, um die Rhythmik des Verkehrsverhaltens zu verstehen. Das war von besonderem Interesse, um die sich wiederholenden Verhaltensmuster von den sich verändernden trennen zu können (Huff, J.-O. and Hanson, S. (1986), Kitamura, R. und Van Der Hoorn, T. (1987) und Kitamura, R. (1990)) und damit einen besseren Einblick in die Verhaltensänderungsprozesse zu bekommen. Neben dem Querschnitt (i.d.R. Betrachtungen über maximal 24 Stunden) trat damit der Längsschnitt als zusätzliche und besonders informative Informationsquelle in die Datenwelt und schließlich auch in die Modellwelt ein. Zur Klarstellung: gemeint ist hier neben den schon bekannten Längsschnitten von Aggregatdaten das Verhalten von Individuen im Längsschnitt über mehrere Wochen. Dabei zeigte sich, dass diese alternative Perspektive außerordentlich hilfreich, befruchtend und innovativ wirken kann und m.E. auch noch weiter wirken wird. Weitere, stärker anwendungsorientierte Arbeiten wurden durch Kunert, U. (1992), Zumkeller, D. et al. (1995), Axhausen, K. et al. (2002) und viele andere vorgelegt, die die Sinnhaftigkeit dieser Beobachtungs- und Analysedimension deutlich machten.

Für die praktische Umsetzung ergibt sich damit eine derartige Breite möglicher Modellbausteine (Mallig (2019)), dass zunehmend in Modellstrukturen gedacht wird, die Plattformen für sehr spezifische Anwendungen in den Vordergrund rücken. Denn selbst dann wird eine spezifische Modellanwendung aus dem Bereich zeitgenössischer Fragestellungen zur Verkehrswende (Elektromobilität, Mitfahrer, Carsharing, diverse Fahrdienste usw.) noch komplex genug, um eine spezielle Modellspezifikation erforderlich werden zu lassen (z.B. Heilig, M., Mallig N., Hilgert, T., Kagerbauer, M. und Vortisch, P. (2017)). Die in diesem Beispiel benutzte Mobitopp-Plattform wird durch das IfV open source zur Verfügung gestellt.

3.2.3.3 Konsequenzen

Diese selbstverständlich viel zu kurze Skizze eines im Kern wissenschaftlichen Diskurses hatte eine Reihe von bedeutenden Konsequenzen:

- Es entstand ein gewisses Einvernehmen, dass die erforderliche Datenbasis für ein vertieftes Verständnis des Verhaltensänderungsprozesses nicht vorhanden ist. Das heißt, dass die seinerzeit etablierte Datenwelt so zu verbreitern war, dass ein Längsschnitt (bspw. durch ein Mobilitätspanel) möglich wird.
- Es waren geeignete Analyse- und Modellstrukturen für mikroskopische Längsschnittdaten zu formulieren (DVWG (2000)).
- Es waren im Anschluss Ursachen für Veränderungen des Verhaltens (auch ex post) zu analysieren.

Insbesondere der letzte Punkt erwies sich als besonders hilfreich für das weitere Verständnis, weil nach einigen Jahren der Panelerhebungen deutlich wurde, dass eine schlichte Verhaltensänderung, die allein durch ein neues Verkehrsangebot ausgelöst wird, eine seltene Ausnahme darstellt. Umgekehrt erwies es sich als sehr zielführend, sogenannte Kohorteneffekte zu analysieren, weil hier je nach Wahl der Kohorte stärkere Veränderungen festzustellen waren. Darüber hinaus eröffnete dies auch einen Einstieg in eine Verfolgung von sich ändernden Nutzenströmen auf der Zeitachse.

3.2.4 Von der Kontroverse zur Gestaltung

Mitte der Achtzigerjahre wurde klar, dass auf der Grundlage der theoretischen Konstrukte der verschiedenen Disziplinen im Hinblick auf kurz- und längerfristige Verhaltensänderungen zur

Modellierung des Verkehrsverhaltens weitere Fortschritte nicht mehr zu erwarten waren. Die empirische Basis für unsere Überlegungen war einfach nicht mehr angemessen, weil sie aus Zählungen, inhaltlichen Momentaufnahmen und maßgeblichen Spitzenstunden bestand. Dabei stellten durch Aggregation von Mikrodaten gebildete Verkehrsverflechtungen F_{ij} im Hinblick auf die Modellierung das Maß aller Dinge dar.

Im Gegensatz hierzu erlaubte die wissenschaftlich geführte Kontroverse (Kapitel 2.3) eine Rückbesinnung auf das Zustandekommen der zur Verfügung stehenden Datenwelt. Und diese Rückbesinnung – flankiert durch rasante Fortschritte in der Informatik – führte zu der Einsicht, dass der Reichtum einer Stichprobe über menschliches Verhalten in der vielfältigen Varianz dieses Verhaltens liegt und nicht etwa lästig im Sinne von „best-fit-Modellen“ ist. Deshalb ist es üblicherweise mit einem Informationsverlust verbunden, wenn man zunächst Aggregate bildet, mit denen dann Modellierungen durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass in der „Natur“ praktisch nur Mikrodaten existieren, die häufig leichtfertig zu Aggregaten zusammengefasst werden, ohne dass später noch die Möglichkeit bestünde, in die zugrundeliegenden Mikrodaten hineinzuschauen, um das Aufspüren von möglichen Ursachen zu erleichtern.

All diese Überlegungen führten dazu, dass ab Ende der Achtzigerjahre klar wurde, dass nur eine grundlegende Erweiterung der Datenwelt zu einem besseren Prozessverständnis – und darauf aufbauend – zu treffsichereren und „mächtigeren“ Modellen führen würde. Daraus resultierte der starke Wunsch, zunächst jenseits der bekannten „Vorher-Nachher-Untersuchungen“, Verhaltensänderungen, die durch Veränderungen im Lebenszyklus der Population und/oder durch neue Investitionen ausgelöst wurden, besser erfassen zu können, um auf dieser Basis insgesamt Prozesse besser verstehen zu können.

Das Ergebnis war eine umfassende Pilotstudie für ein bundesweites Panel, die aufzeigen sollte, ob die mit einem solchen Mobilitätspanel verbundenen erhebungstechnischen Probleme beherrschbar sein würden. Im Einzelnen führte dies zu dem Vorschlag eines rollierenden Mobilitätspanels, welches

- einerseits die demographischen Prozesse (Zugänge, Abgänge, Alterung usw.) in der Grundgesamtheit abbilden (deshalb Rotation) und
- möglichst viele (Verkehrs)verhaltensänderungen im Mikrobereich (z.B. ausgelöst durch Veränderungen des Familienstandes, Umzüge, Kauf eines Pkws usw. und/oder Angebot veränderter Verkehrsinfrastrukturen, Rahmenbedingungen usw.) erfassen sollte.

Die Auflösung dieses hohen Anspruchs ist in Heft 688 des Bundesministeriums für Verkehr (1994) dokumentiert. Angesichts der großen Bedeutung dieser Pilotstudie mag es hilfreich sein, über das Impressum hinaus auf die Mitwirkung einiger Mitstreiter gesondert hinzuweisen:

- Im damaligen BMV hat Herr Dr. Grevsmühl zunächst die INOVAPLAN GmbH, an die dieser Auftrag vergeben worden war (Zumkeller, Blechinger und Seitz), und später das IfV (Zumkeller, Chlond, Manz, Kuhnimhof, Kagerbauer und viele andere) während der gesamten Studie einschließlich der Startphase sehr hilfreich und mit hoher Kompetenz begleitet.
- Die Tatsache, dass die Berufung des Autors auf die Leitung des IfV an der Universität Karlsruhe in das Jahr 1991 fiel, erklärt, dass diese Pilotstudie mit konkreten Empfehlungen vom IfV abgeschlossen wurde.
- Schließlich gab es den Blick über die Grenzen hinweg in die Niederlande und in das Vereinigte Königreich. In beiden Ländern wurden bereits Experimente ähnlicher Art oder sogar weitergehenden Inhalts durchgeführt, über die uns Prof. Dr. Axhausen in UK und Tom van Maanen in den Niederlanden berichtet haben.
- Als Berater des BMV hatte Prof. Dr. Hautzinger mehrfach Gelegenheit, sein profundes statistisches Wissen in dieser Phase des Dialogs einzubringen.

All diese Beiträge haben zu einem gelungenen Start des Deutschen Mobilitätspanels im Jahr 1994 beigetragen und es kann heute gesagt werden, dass sich das MOP als belastbar für mittlerweile 25 Jahre erwiesen hat und eine ausgezeichnete Grundlage für die eine oder andere Erweiterung oder Verbesserung (z.B. Deutsche Einheit) dargestellt hat.

Schließlich hat das Mobilitätspanel schon in den ersten Jahren den wissenschaftlichen Diskurs sehr belebt und zu einer ganzen Reihe von neuen Einsichten und damit verbundenen Veröffentlichungen, Promotionen und ähnlichen Beiträgen geführt. Diese Liste findet sich natürlich nur in Teilen in diesem kurzen Artikel und geht weit über den inländischen Dialog hinaus (Kunert, U. (2012)). Stellvertretend für die vielen Einzelaspekte sei an dieser Stelle auf einen Sachverhalt hingewiesen, der unser Verständnis von Verhaltensänderungen maßgeblich verändert hat:

Die Vorstellung, dass eine innovative (disruptive?) Veränderung des Verkehrsangebots (alles jenseits der vielzitierten Umgehungsstraße), wie z.B. Schnellbahnsysteme, Energieverknappung und -verteuerung, Hochgeschwindigkeitsverkehr der Bahn, veränderte Ideenwelten für die Mobilität der Zukunft usw. unmittelbar zu Veränderungen des Verhaltens führen muss, ist trügerisch. Das liegt daran, dass einmal existierendes habitualisiertes Verhalten durch Bildung von Routinen und damit verbundenen kognitiven Einschränkungen beim Nutzer üblicherweise zu großer mentaler Trägheit führt. Hinzu kommen liebgewonnene Zusatzoptionen (Einkauf beim Tanken, Lesen im Zug, usw.), die mit der Alternative so vielleicht nicht mehr möglich wären. Das heißt in Summe, dass schon Einiges zusammenkommen muss, bis sich eine neue Alternative über die reine Fahrzeit und die Kosten hinaus als vorteilhaft erweist. Deshalb sind schließlich Änderungen der generellen Lebenssituation (Geburt eines Kindes, Umzug usw.) sozusagen Schlüsselpositionen für Verhaltensänderungen durch Bildung neuer Routinen.

Statistisch kommt all dies in sog. Kohorteneffekten gut zum Ausdruck. Üblicherweise sind dies die Differenzen der Verhaltensausrägungen bestimmter (Alters-)Kohorten (z.B. 16jährige) zu verschiedenen Zeitpunkten, z.B. 10 Jahre vor und nach der Vereinigung (1989). Dieser Umstand führt schließlich zu der Einsicht, dass der weitaus größere Teil aller Änderungen mittelfristiger Natur ist. Das heißt, dass selbst nach einigen Dekaden noch Zuwächse oder Abnahmen der Verkehrsnachfrage z.B. in U-, S-Bahnsystemen möglich sind.

Auch jenseits der Bundesrepublik Deutschland gab es eine größere Zahl von Untersuchungen zu Längsschnitterhebungen, die durchweg sehr spezifische Unterschiede zu dem deutschen Ansatz aufweisen. Auch hier existiert eine lange Liste von internationalen Aktivitäten, die insbesondere über Konferenzbeiträge zu einem intensiven Diskurs und gegenseitiger Belebung des wissenschaftlichen Austauschs geführt haben (z.B. Zumkeller, D., Madre, J.-L., Chlond, B., Armoogum, J (2004)). Dieser Prozess hält glücklicherweise an und entwickelt sich (nicht zuletzt Dank intensiver Aktivitäten des IfV und vieler anderer) auf zunehmend breiter Front.

Im Ergebnis lässt sich heute sagen, dass es insbesondere im Ausland viele sehr interessante Versuche zur Etablierung von kontinuierlichen Längsschnitterhebungen gegeben hat, die allerdings auch durchweg nach einer gewissen Zeit wieder abgebrochen wurden, während sich das MOP mittlerweile zu einem einzigartigen Datensatz gemausert hat. Es dokumentiert 25 Jahre der Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland in einem für die Vergleichbarkeit so unerhört wichtigen, einheitlichen Format und konnte und wird auf diese Weise eine außerordentlich große Zahl von wissenschaftlichen Ergebnissen zutage fördern. Glücklicherweise ist dieser Prozess noch nicht beendet und wir können festhalten, dass der Wert dieser Datei in jedem Jahr mehr als linear zunimmt und damit nicht nur die nationale, sondern auch die internationale Nutzung dieser Datei weiter voranschreitet.

3.3 Dank

Vor diesem Hintergrund sei allen ungezählten und ungenannten Beteiligten im Namen der Verkehrswissenschaft für die kritische aber faire Begleitung der umfangreichen und anhaltenden Arbeitsschritte gedankt. Natürlich gilt das an erster Stelle

- für den Bundesminister für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI), zur Zeit vertreten durch das Referat 12, Frau Reuter, und die FGSV
- für die vielen internationalen Kontakte zur englischsprachigen Community insbesondere im Rahmen von TRB (Transport Research Board) und ISCTSC (International Steering Committee of Transport Survey Conferences)
- für intensive Kontakte zu europäischen Institutionen, insbesondere in Frankreich, vertreten durch Dr. Orfeuill, Dr. Madre und Dr. Armoogum,
- für das IfV vertreten durch Prof. Dr. Vortisch, Dr. Chlond und Mitarbeiter
- für das jeweilige Erhebungsinstitut angesichts der mühevollen Feldarbeit.

Und nicht zuletzt gilt dieser Dank der deutschen und internationalen „Verkehrsgemeinschaft“, die Jahr für Jahr mit Interesse nicht nur die Ergebnisse zur Kenntnis nimmt, sondern mit den Daten weitergehende Forschungsaktivitäten auslöst.

Auch wenn am Ende ein Ergebnis vorliegt, mit dem vielfältige „gute Erfahrungen“ gemacht wurden, sei nicht verschwiegen, dass auch Demut immer wieder ein guter Berater war, wenn es um die Frage ging, ob das Eine oder Andere nicht noch zu verbessern ist, ohne etwas Drittes zu verschlechtern. Ganz zu schweigen von den ersten zwei bis drei Jahren, in denen das MOP das Laufen gelernt hat und sich dabei glücklicherweise als durchaus resistent im Hinblick auf seine Überlebensfähigkeit gezeigt hat.

3.4 Ausblick

Der Ausblick ist kurz: Es wird auch in Zukunft Überraschungen geben, mit denen niemand rechnen konnte, wie dies in der bisherigen Lebenszeit des Panels zum Beispiel die Deutsche Einheit darstellte. Heute absehbar ist bereits, dass vor uns eine Transformation des Verkehrssystems hin zu einem CO₂-neutralen (armen?) Verkehrssystem stehen dürfte. Die Hoffnung ist nun, dass sich das Panel neben vielen anderen Fragestellungen auch bei diesem Prozess des Monitorings der Verkehrswende als hilfreich erweist, weil es über ein besseres Verständnis dazu beitragen kann, den Veränderungsprozess so zu gestalten, dass er zu einem Erfolg wird.

In diesem Sinne wünsche ich „Allzeit gute Fahrt“.

P.S.: Zum Zeitpunkt des zugehörigen Vortrags Ende November 2019 war der Begriff „Corona-Pandemie“ noch inhaltsleer. Zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Artikels steht wahrscheinlich schon fest, dass dieses Schreckgespenst ungeahnten Ausmaßes auch für das MOP die nächste Bewährungsprobe und -chance darstellen wird. Bleiben sie gesund!!!

3.5 Literatur

Kutter, E. (1973). A model for individual travel behaviour. *Urban Studies*, 10(2):235–258.

Goodwin, P. B. (1977). Habit and hysteresis in mode choice. *Urban studies*, 14(1):95–98.

Ben-Akiva, M.E, Adler, T.J., Jacobson, J., Manheim, M.L. (1977). Experiments to Clarify Priorities in Urban Travel Forecasting Research and Development. Cambridge, Massachusetts (CTS report, 77-24).

Heggie, I. G. (1978). Putting behaviour into behavioural models of travel choice. *Journal of the Operational Research Society*, S. 541–550.

- Bovy, P., Orfeuil J.-P., Zumkeller, D. (1993). *Europe, A Heterogenous „Single Market“*, in: Salmon, I., Bovy, P., Orfeuil, J.P. (Hrsg.). *A Billion Tips a Day, Tradition and Transition in European Travel Patterns*. S. 21-31, Dordrecht.
- Millard-Ball, A., Schipper, L. (2011). *Are we reaching peak travel? Trends in passenger transport in eight industrialized countries*. *Transport Reviews*, 31(3), 357-378.
- Kuhnimhof, T., Zumkeller, D., Chlond, B. (2013), *Who Made Peak Car, and How? A Breakdown of Trends over Four Decades in Four Countries*. in: *Transport Reviews*, Special Issue : “Peak Car”, Volume 33, No. 3, S. 325-342.
- Zumkeller D., Chlond, B., Manz, W. (2002)., *Stagnation der Verkehrsnachfrage – Sättigung oder Episode?*, Teil 1 der dreiteiligen Artikelserie „Entwicklung der Mobilität im vereinigten Deutschland“. in: *Internationales Verkehrswesen* (54) 2002, Heft 6, S. 396.
- Zumkeller, D., Vallée, D. (2006). Die Zukunft wird unzuverlässiger – Renaissance der Planung angesichts des demographischen Wandels? In: *Straßenverkehrstechnik* 11/2006. S. 657-664.
- Poeck, M., Zumkeller, D. (1976). *Die Anwendung einer maßnahmeempfindlichen Prognosemethode am Beispiel des Großraums Nürnberg*. DVWG-Workshop, Universität Gießen und Poeck, M., Zumkeller, D. (1978). *Simulation of the effects of an energy shortage in regional Transport systems*. PTRC Summer Annual Meeting, Warwick.
- Wermuth, M. (1979). Verhaltensorientierte Nachfragemodelle, Entwicklung und Stand der Kunst. *WIST*, Inf. Nr. 45.
- Heidemann, C. (1980). *Social science methods in forecasting*. in: *Social aspects of Transport: How to use social research in transport policy making*. TRRL Supplementary Report 689. pp. 1-28 und Heidemann, C. (1981). *Spatial-Behavior Studies: Concepts and Contexts*. in: *New Horizons in Travel Behavior Research*. Toronto (Lexington Books). S. 289-315.
- Herz, R. (1983). Stability, variability and flexibility in everyday behaviour. *Recent Advances in Travel Demand Analysis*, 385:400.
- Jones, P. M., Dix, M. C., Clarke, M. I., und Heggie, I. G. (1983). *Understanding travel behaviour*. Gower Publishing Company.
- Stopher, P., Meyburg, A.H. (Hrsg.) (1976). *Behavioral Travel-Demand-Modeling*, Toronto (Lexington Books).
- Benwell, M. (1980). The contribution of the social sciences to transport research in France. *Transport and Road Research Laboratory, Supplementary Report 637*.
- Horni, A., Nagel, K., Axhausen, K. (Hrsg.) (2016). *The Multi-Agent Transport Simulation MATSim*. <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/113280>
- Huff, J.-O., Hanson, S. (1986). *Repetition and Variability in Urban Travel*. *Geographical Analysis*, 18, S. 97-114
- Kitamura, R. und Van Der Hoorn, T. (1987). Regularity and irreversibility of weekly travel behavior. *Transportation*, 14(3):227–251.
- Kitamura, R. (1990). Panel analysis in transportation planning: An overview. *Transportation Research Part A: General*, 24(6):401–415.
- Kunert, U. (1992). *Individuelles Verhalten im Wochenverlauf*, in: *DIW (Hrsg.) Beiträge zur Strukturforschung Heft 130*, Berlin.

- Zumkeller D., Chlond B. (1995). *Nutzen und Realisierungsprobleme einer bundesweiten Paneluntersuchung zum Verkehrsverhalten*. In: Internationales Verkehrswesen, Verl.: Tetzlaff, Darmstadt.
- Axhausen, K. W., Zimmermann, A., Schönfelder, S., Rindsfuser, G., Haupt, T. (2002). Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary. *Transportation*, 29(2):95–124.
- Mallig, N. (2019). Modellierung der Stabilität bei der Verkehrsmittelwahl in einem mikroskopischen Verkehrsnachfragemodell (Dissertation). Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe.
- Heilig, M., Mallig, N., Hilgert, T., Kagerbauer, M., Vortisch, P. (2017). Large-Scale Application of a Combined Destination and Mode Choice Model Estimated with Mixed Stated and Revealed Preference Data. *Transportation Research Record*. (2669), 31–40. Zugang zu der benutzten Plattform: <https://github.com/ifv-mobitopp/mobitopp>.
- Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (DVWG) (Hrsg.). *Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhaltens – Das Deutsche Mobilitätspanel*, Wissenschaftliches Kolloquium in Karlsruhe am 28./ 29. September 2000, Reihe B 234, S. 3-34, ISBN 3-933392-34.
- Paneluntersuchungen zum Verkehrsverhalten. Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.), Abteilung Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg, in: *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik*, Dezember 1993, Heft 688.
- Kunert, U. et al. (2012). Hinweise zu Panel- und Mehrtageserhebungen zum Mobilitätsverhalten. Methoden und Anwendungen. Hrsg. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV Verlag, Band 160.
- Zumkeller, D., Madre J.-L.; Chlond, B.; Armoogum, J. (2004). *Panel Surveys*. In: Stopher, P., Stecher, Ch. (Hrsg): *Travel Survey Methods. Quality and Future Directions*, Elsevier Oxford/Amsterdam 2006, ISBN 978-0-08-044662-2, S. 363-389.

4. Ergebnisse in Beispielen: Ein Bilderbogen zum Thema „Wie das Mobilitätspanel unser Prozessverständnis erweitert hat“

Dr.-Ing. Bastian Chlond, Univ.-Prof. em. Dr.-Ing Dirk Zumkeller

4.1 Vorbemerkungen zur Statistik

Kapitel 4 enthält einige Beispiele, die den prinzipiellen Unterschied längsschnittorientierter Sichtweisen auf Mobilität gegenüber der bereits länger etablierten Querschnittsbetrachtung illustrieren und dazu beigetragen sollen, unser Prozessverständnis über Veränderungen der Nachfrage im Bereich der Mobilität zu erweitern. Dieses erweiterte Prozessverständnis macht häufig eine Gegenüberstellung von querschnitt- und längsschnittorientierten Ergebnissen erforderlich. Dabei gilt grundsätzlich: querschnittsorientiert ist ein Ergebnis, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt (z.B. Stichtag)³ mehrere Elemente miteinander verknüpft werden; längsschnittorientiert ist ein Ergebnis, wenn eines oder mehrere Elemente über einen bestimmten Zeitraum (Tag, Woche, Jahr usw.) verteilt sind und über einen oder mehrere dieser Zeiträume miteinander verknüpft werden. Deshalb ist zunächst ein Blick auf einige periodische Eigenschaften von Paneldaten hilfreich.

Insgesamt enthält das MOP über den Tag (bei Querschnittsbefragungen: Stichtag!) hinaus mehrere weitere „Längsschnittperspektiven“ bzw. zeitliche Zyklen wie folgt:

1. Das MOP erstreckt sich über mindestens eine Woche (7 Tage, Mo – So, 2. Zyklus), weil die Periodizität einer Woche in gewissem Umfang Wiederholungen aufweist, die von besonderem Interesse sind.
2. Zusätzlich wird das Verhalten identischer Haushalte und Personen für weitere Wochen in den jeweils folgenden Jahren (3. Zyklus) eruiert: Damit werden, auf einer intrapersonellen Ebene mittel- bis langfristige Veränderungen erfasst, die über den Ansatz des MOP in einer ausreichend großen Stichprobe verfügbar sind.
3. Eigentlich wäre der nächste natürliche Zyklus mit den zugehörigen periodischen Wiederholungen ein Jahr, um insbesondere auch den (intrapersonell) seltenen und von einer anderen Periodizität geprägten Fernverkehr („Jahresurlaub“) abzudecken. Bei einem derart langen Zeitraum stößt das Panel allerdings auf nahezu unüberwindbare Durchführungsprobleme. Es wird ausgewichen auf gesonderte Erhebungen des Fernverkehrs (siehe das Projekt INVERMO Chlond, Last, Manz, Zumkeller 2005), allerdings macht in diesen Erhebungen die Schnittstelle zum Alltagsverkehr Probleme. Zwar können automatisierte GPS-/Smartphone-basierte Ansätze hier die Durchführbarkeit ermöglichen, stoßen aber zurecht auf Akzeptanzprobleme und sind mit gesetzlichen Datenschutzregelungen in Konflikt. Alternativen bieten auch Fusionsansätze unterschiedlicher Datenquellen (z.B. „big data“).
4. Eigentlich banal ist die alljährliche Wiederholung unter Nutzung eines seit 1994 quasi unveränderten Designs, welches die mittel- bis langfristigen Veränderungen auf aggregierter

³ Stichtage sind typisch für Querschnitterhebungen. Damit ist die Vorstellung verbunden, dass es „repräsentative“ Stichtage gibt, die aufgrund der üblicherweise anzutreffenden „normalen (stationären?)“ Verkehrsverhältnisse geeignet für eine Stichprobenziehung sind oder waren. Obwohl ein solches Vorgehen nicht in jedem Falle gerechtfertigt ist, sollte beachtet werden, dass der Tag den elementaren Zeitraum für Vergleiche der Ergebnisse von Längs- und Querschnitterhebungen darstellt. Deshalb ist darauf hinzuweisen, dass Querschnittsbetrachtungen üblicherweise auch Längsschnittinformationen enthalten können, und zwar i.d.R. bei den klassischen Haushaltsbefragungen an einem Stichtag über bis zu vierundzwanzig Stunden (und ggf. einen oder zwei weitere Tage). Eine solche Stichtagsbefragung überdeckt damit den kleinsten periodischen Zyklus des Untersuchungsgegenstandes „Alltagsverkehr“. D.h., dass eine solche Querschnittsbeobachtung z.B. Spitzenstundenanteile für einen Zeitpunkt, aber keine Informationen über deren Varianz im Zeitverlauf oder auch über tatsächlich beobachtbare Veränderungen liefern kann. Diese (und andere) Unterscheidungen sind im Prinzip für alle Messgrößen des Panels zu konstatieren.

Ebene⁴ erfasst: Zwar ist dies auch der Anspruch wiederholter Querschnittbefragungen (z.B. vorher/nachher Untersuchungen, Pseudo-Panels, usw.). Jedoch sind diese üblicherweise von Designänderungen betroffen, was eine Trennung von „Veränderungen“ und „Methodenartefakten“ erschwert. Ebenso sind Zeitreihen von Pseudo-Panels durch höhere statistische Anforderungen belastet.

Die Kombination der aus diesen verschiedenen Längsschnittperspektiven gewonnenen Daten erlauben die Ableitung von Informationen, die mit konventionellen Stichtagserhebungen im Querschnitt (und auch in der Wiederholung) nicht gewinnbar sind: Bei einem 25jährigen Jubiläum⁵ heißt das, dass zu diesem Zeitpunkt eine Gesamtstichprobe von 331.859 Personentagen, gegliedert in 47.408⁶ Wochen vorliegt. Damit ist ein Fundus gegeben, in dem nahezu beliebige Auswertungen in der Gesamtheit aller Datensätze oder in Abhängigkeit von der interessierenden Fragestellung in zu bildenden Unterstichproben möglich sind (ein Jahr, mehrere Jahre, bestimmte Alterskohorten, zu bestimmten Zeitpunkten, für bestimmte Zeiträume, in der Wiederholung usw.).

Die folgenden Beispiele greifen zur Veranschaulichung mittlerweile bekanntgewordene Veränderungen im Längsschnitt auf, die für die vorausschauende Beurteilung von Mobilität von erheblicher Bedeutung sind. Dabei liegt es auf der Hand, dass im Einzelfall differierende Stichprobengrößen zugrunde liegen.

Quellen, in denen Grundlagen für den hier behandelten Kontext erarbeitet werden:

Hanson, S., Huff, J.O. (1988). Systematic variability in repetitious travel, in: Transportation 15, S. 271-293.

Kunert, U. (1992). Individuelles Verhalten im Wochenverlauf, DIW Beiträge zur Strukturforchung, Heft 130, Berlin 1992.

Zumkeller, D., Madre, J.L., Chlond, B., Armoogum, J. (2006), Panel Surveys. In: Stopher, P., Stecher, Ch. (Hrsg): Travel Survey Methods. Quality and Future Directions, Elsevier Oxford/Amsterdam 2006, ISBN 978-0-08-044662-2, S. 363-389.

Zumkeller, D. (2020). 25 Jahre Mobilitätspanel – ein Rückblick auf Daten- und Modellkonzepte zur Abbildung von Veränderungsprozessen (Abdruck aus Straßenverkehrstechnik Heft 7.2020), im Abdruck in dieser Broschüre, insbesondere die Kapitel Rückblick / Kontroverse.

4.2 Erhebung der Verkehrsmittelnutzung im Längsschnitt über eine Woche

Der Mehrwert einer längsschnitorientierten Betrachtung lässt sich besonders gut anhand eines einfachen Beispiels zur Verkehrsmittelnutzung demonstrieren:

Als Ergebnis mehrerer Querschnittserhebungen mit unabhängigen Stichproben lassen sich keine Aussagen über die Stabilität oder Variabilität des Verkehrsmittelnutzungsverhaltens ableiten:

⁴ Als weniger banal erweist sich dabei die Aufgabe, ausscheidende Probanden durch neue Haushalte in einer solchen Weise zu ersetzen, dass die Stichprobe für die Jahre (n+1) auch die Veränderungen der Population gegenüber dem Jahr (n) auf der demographischen Makroebene abbilden kann (z.B. weniger Schüler, mehr Ältere usw.).

⁵ In den Jahren 1994 und teilweise 1995 wurde die Stichprobe hochgefahren. Für 1996 steht die erste komplette Kohorte über drei Jahre zur Verfügung. Obwohl der Rekrutierungsprozess auf eine stabile Stichprobengröße p.a. abzielt, gab es im weiteren Verlauf gute Gründe für Variationen im Zeitverlauf (z.B. Einbeziehung der „Neuen Länder“ nach der Wiedervereinigung (1999)).

⁶ Präzisierung zu 47.408 Wochen: In dieser Zahl ist enthalten, dass zum Teil identische Personen (mehrfach) ein Wegetagebuch über eine Woche ausgefüllt haben und über 25 Jahre (1994-2020) teilweise identische Personen mehrfach (als Wiederholer) vorkommen. Beides beeinflusst auch die statistische Aussagekraft im Einzelfall (s. auch Zumkeller, D., Madre, J.L., Chlond, B., Armoogum, J. (2006).

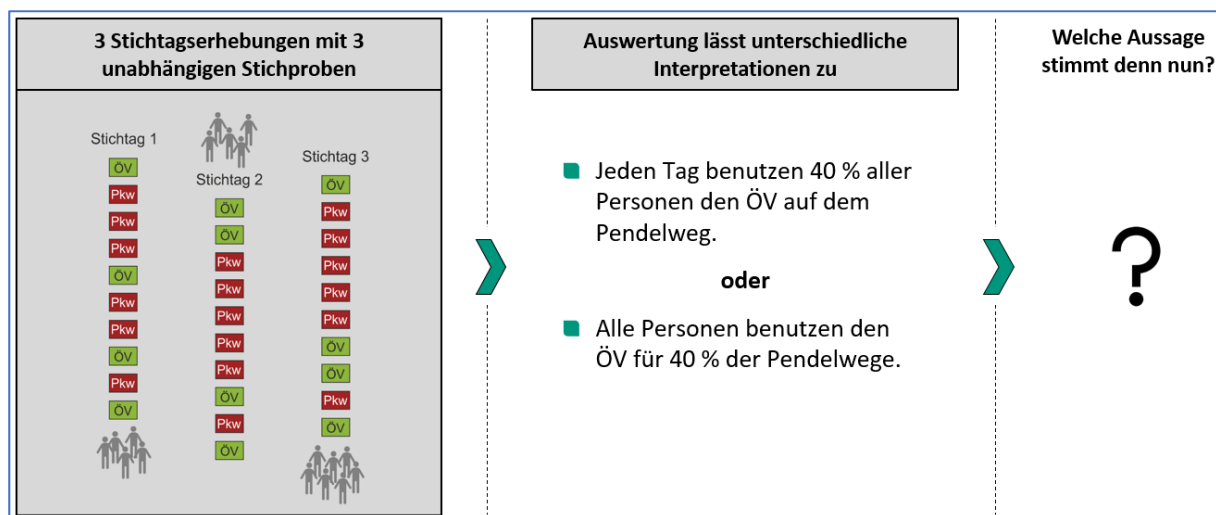


Abbildung 4.2.1: Interpretationsspielräume bei Daten aus Erhebungen ohne Längsschnitorientierung

Mit dem intrapersonellen Bezug über eine Woche (MOP) kann z.B. bestimmt werden, welcher Personenanteil eher stabil im Verhalten ist. Dabei bietet sich insbesondere die Woche an, da sich über diesen Zeitraum bestimmte Wiederholungen erfassen lassen, die kausal auf unterschiedliche Situationen der betroffenen Menschen zurückzuführen sind (z.B. Arbeitsalltag versus Wochenende).

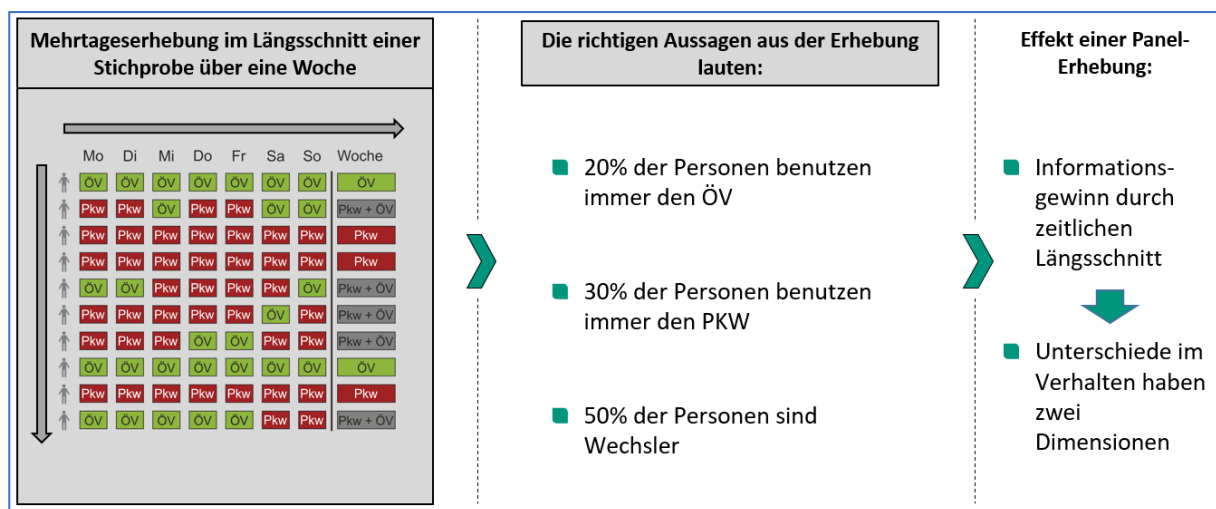


Abbildung 4.2.2: Informationszugewinn durch Erhebungen mit intrapersoneller Längsschnittinformation (Chlond, 2020)

Insbesondere die Abbildung und Erfassung sowie Abgrenzung von monomodalem zu multimodalem Verhalten ist damit nur über den kontinuierlichen Längsschnitt möglich: Dies wird basierend auf den MOP-Daten vertieft in Kap. 4.6. dargestellt.

Quellen, in denen der behandelte Kontext über Kap 4.2 hinaus vertieft dargestellt ist:

Kuhnimhof, T.; Chlond, B.; Huang P., Chi, S. (2010). Multimodal Travel Choices of Bicyclists - Multiday Data Analysis of Bicycle Use in Germany. Transportation Research Record 2190, Journal of the Transportation Research Board, Washington 2010, S. 19-27.

Mallig, Nicolai (2019). Modellierung der Stabilität bei der Verkehrsmittelwahl in einem mikroskopischen Verkehrsnachfragemodell. Dissertation am KIT, Institut für Verkehrswesen auf Grundlage eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes, 2019.

Chlond, B. (2020). 25 Jahre Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Ein Rückblick und eine Beschreibung im Überblick, 28.11.2019, Berlin, DOI: 10.5445/IR/1000100754.

Ecke, L., Chlond, B. (2021). Trends und Strukturen der Fahrradnutzung – Eine Analyse auf Grundlage der Erhebungsdaten des Deutschen Mobilitätspanels. Straßenverkehrstechnik, 10, S. 731–738.

Axhausen, K. W., Zimmermann, A., Schönfelder, S., Rindsfuser, G., Haupt, T. (2002). Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary. Transportation, 29(2):95–124.

4.3 Veränderungen im Pkw-Besitz über 2 Jahre

Die Wiederholung der Erhebung bei denselben Probanden im MOP nach einem Jahr macht es möglich, intrapersonell (oder im Beispiel intrafamiliär) Wirkungen von Veränderungen exogener Größen auf das Verhalten zu beobachten und zu analysieren:

Anhand der nachfolgenden Übergangsmatrix (gebildet aus den kumulierten Jahresübergängen von am MOP mehrfach teilnehmenden Haushalten aus der zurückliegenden Dekade) kann der Mehrwert des Panelansatzes verdeutlicht werden:

Anteil Haushalte [%] "Nachher" "Vorher"	Kein Pkw	1 Pkw	2 Pkw	3 Pkw und mehr	Gesamt "Vorher"
Kein Pkw	13,3	1,1	0,0	0,0	14,4
1 Pkw	0,6	50,4	2,6	0,1	53,7
2 Pkw	0,0	2,4	23,6	0,9	26,9
3 Pkw und mehr	0,0	0,1	0,9	4,0	5,0
Gesamt "Nachher"	13,9	54,0	27,1	5,0	100,0


Quelle: Deutsches Mobilitätspanel

Tabelle 4.3.1: Übergangsmatrix hinsichtlich der Ausstattung mit Pkw in Privathaushalten (kumulierte Jahresübergänge aus den Daten des MOPS im Zeitraum 2012 – 2018, ungewichtete Auswertung)

Die Motorisierung wächst in Deutschland nach wie vor (Quelle: Fahrzeugbestandsstatistik des Kraftfahrtbundesamtes) mit Bestandszunahmen (im langfristigen Trend abnehmend) zwischen 0,5 bis 1 % pro Jahr).

Intuitiv wird erwartet, dass Pkw-lose Haushalte sich sukzessive einen Pkw anschaffen oder 1-Pkw-Haushalte zu Haushalten mit 2 Pkw werden. Diese Schlussfolgerung wird z.B. aus wiederholten Querschnitterhebungen abgeleitet, oder eben im obigen Beispiel aus dem Vergleich der Verteilungen der Motorisierung in Haushalten „vorher“ (Jahr 1) und „nachher“ (Jahr 2) dargestellt jeweils in den Randvektoren. Diese Veränderung der Struktur wirkt in sich plausibel und stützt zunächst die intuitiven Annahmen und Erwartungen. Der summarische Effekt stellt die Nettoveränderung der Pkw-Bestände dar.

Betrachtet man jedoch zusätzlich die inneren Zellen der Übergangsmatrizen, also zusätzlich zu den Nettoveränderungen der Randvektoren die Bruttoveränderungen, so wird erkennbar, dass die Dynamik weitaus größer ist:

1. Zwar ergeben sich bei gut 91 % aller Haushalte (diejenigen in der Hauptdiagonalen) keine Veränderungen in der Pkw-Ausstattung.
2. Bei 8,5 % aller beobachteten Haushalte ergibt sich innerhalb Jahresfrist eine Veränderung der Pkw Ausstattung.

3. Dabei überwiegt der Bereich oberhalb der Hauptdiagonalen: Zwar dominieren die Zunahmen die Abnahmen, aber es findet eine weitestgehende Kompensation statt.

Das „stabile“ Wachstum bei der naiven Betrachtung ausschließlich der Nettoveränderungen durch Vergleich der Randspalten (Randvektoren) wird offensichtlich zu einem komplexeren Prozess. Das stabile Wachstum wird bei näherem Blick eher zu einem stationären Prozess. Zwar dominieren aktuell bzw. bis in die jüngste Zeit noch die Zunahmen, aber wie „gefährdet“ das Wachstum ist, wird anhand des fast ebenso großen Anteils der Haushalte, bei dem eine Abnahme erfolgt, verdeutlicht.

Die Möglichkeit der Analyse, in welchen (Lebens-)Situationen derartige Änderungen der Pkw-Ausstattung auftreten, ist mit den MOP-Daten dabei grundsätzlich gegeben.

Welche Schlussfolgerungen für Verkehrspolitik, Verkehrsplanung und Maßnahmen lassen sich damit aus dieser beispielhaften Panelanalyse ziehen?

1. Wechsel in Lebenssituationen aber eben auch in der Pkw-Ausstattung treten häufiger auf als ohne die Paneldaten intuitiv angenommen werden. Diese eröffnen häufiger Chancen auf Interventionen seitens Politik und Planung unter Nutzung dieser „Windows-of-Opportunity“, in denen Menschen ihr Verhalten reflektieren und Entscheidungen treffen müssen.
2. Verkehrsnachfrageprozesse sind weitaus komplexer und laufen keineswegs immer und für alle Individuen / Haushalte in nur einer Richtung.
3. Die Vorstellung eines immerwährenden weiteren Wachstums wird eher in Frage gestellt.

Es ist anzumerken, dass weitere Aspekte mit Einfluss auf die aggregierte Verkehrsnachfrage wie nämlich Kohorteneffekte und Sozialisierungen hier nicht berücksichtigt werden.

Quellen, in denen der behandelte Kontext über Kapitel 4.3 hinaus vertieft dargestellt ist:

Goodwin, P.B. (1986). A panel analysis of changes in car-ownership and bus use, in: Traffic Engineering + Control, October 1986, S. 519-525.

Goodwin, P.B. (1989). Family changes and public transport use 1984 – 1987, in: Transportation 16, S. 121-154.

Golob, T.F. (1990). The dynamics of household travel time expenditures and car ownership decisions, in: Transportation Research, Vol. 24 A, S. 443-463.

Chlond, B., Dargay, J., Hanly, M., Madre, J.-L., Hivert, L. (2003). Demotorisation seen through panel surveys: a Comparison of France, Britain and Germany Moving through nets: Conference paper at: The physical and social dimensions of travel, 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, 10-15. August 2003.

4.4 Entwicklung der Verkehrsmittelnutzung in den Jahren 2000 bis 2019, differenziert nach Altersgruppen und Verkehrsmittelgruppen

Betrachtet man die Verkehrsmittelnutzung in unterschiedlichen Altersklassen in einer zeitlichen Dynamik über die letzten 20 Jahre, sind die Interpretationen vielfältig:

Zu Beginn der zurückliegenden Dekade bis 2014 hatte insbesondere die Altersgruppe der (damals!) „jungen Erwachsenen“ (21-35 Jahre, „Generation Y“) für Aufsehen gesorgt. Beobachtet wurde eine Pkw-Nutzung korreliert mit abnehmenden Führerschein- und Pkw-Besitz-Raten. Dies ging einher mit einer Zunahme der ÖV-Nutzung und auch Fahrradnutzung.

Auf der anderen Seite des Altersspektrums (61plus) sind gegenläufige Tendenzen erkennbar: Bedingt durch die Sozialisation mit dem Pkw wurden insbesondere Ältere zunehmend zu Pkw-Nutzern. Als

Ergebnis dieser sogenannten Kohorteneffekte haben während der zurückliegenden zwei Dekaden motorisiert sozialisierte Kohorten sukzessive noch unmotorisiert sozialisierte Kohorten substituiert. Dieser Prozess ging dort offensichtlich zulasten der ÖV-Nutzung (Abb. 4.4.3). Allerdings erscheint dieser Prozess mittlerweile weitestgehend abgeschlossen

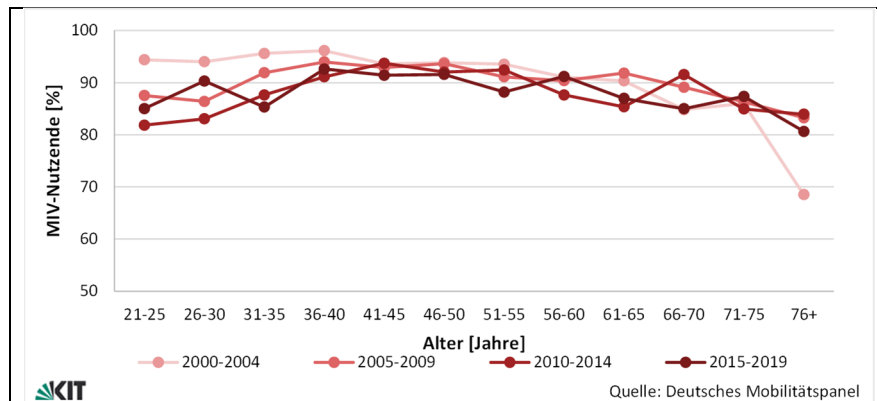


Abbildung 4.4.1:
Nutzung des Pkw in
unterschiedlichen
Altersklassen im Zeitverlauf
2000 - 2019

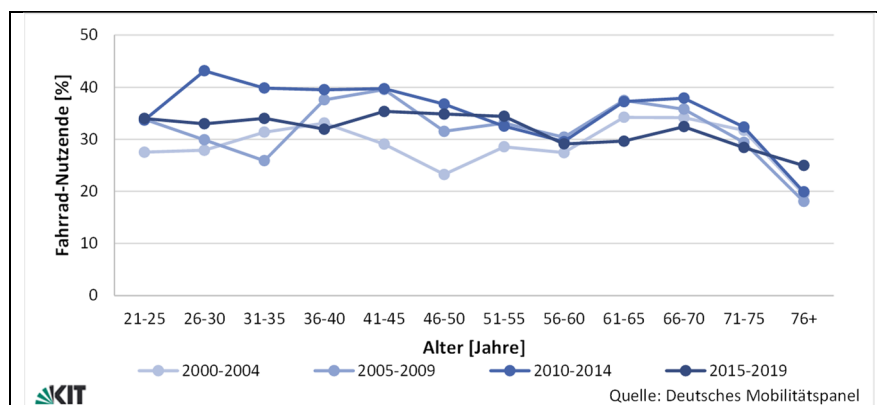


Abbildung 4.4.2:
Nutzung des Fahrrads in
unterschiedlichen
Altersklassen im Zeitverlauf
2000 - 2019

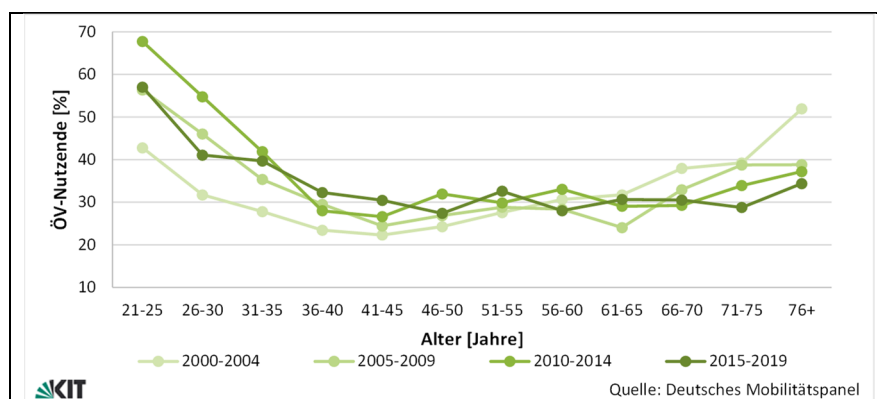


Abbildung 4.4.3:
Nutzung Öffentlicher
Verkehrsmittel in
unterschiedlichen
Altersklassen im Zeitverlauf
2000 - 2019

Für ein Prozessverständnis liefert Tabelle 4.4.1 zusätzliche Hinweise: Kohorteneffekte sind differenziert zu betrachten; demnach unterscheiden sich die Führerscheinbesitzraten bei Männern und Frauen: Bei den früheren Geburtsjahrgängen liefen die Frauen den Männern in der Motorisierung deutlich hinterher, diese Unterschiede waren mit den Geburtsjahrgängen in den 1960ern quasi verschwunden. Bei der hier aufgezeigten jüngsten Kohorte kehrt sich der Trend um.

Während am oberen Ende der Altersskala die Kohorteneffekte und Sozialisierungen aus früheren Lebensphasen das Gesamtbild prägen, wurden bei den jungen Erwachsenen zunächst „Einstellungsänderungen“ (und hier insbesondere bei den Männern) als Gründe für die Veränderungen angeführt, nähere Analysen verdeutlichten eine Überlagerung von vielfältigen anderen Einflussfaktoren

(Bildungsbiografien, durch die Bildungsbiographien andere Wohnstandorte usw.). Mittlerweile (die aktuell jüngste Zeitscheibe) ist bei den Jüngeren bereits wieder eine Korrektur erkennbar.

<i>Führerscheinbesitz von Erwachsenen über 21 Jahre [%]</i>			
<i>Geschlecht</i>	<i>Geburtsjahr</i>	<i>2000-2009</i>	<i>2010-2019</i>
<i>Mann</i>	<i>1998-1989</i>		89
	<i>1988-1979</i>	93	91
	<i>1978-1969</i>	94	95
	<i>1968-1959</i>	95	95
	<i>1958-1949</i>	91	93
	<i>1948-1939</i>	94	92
	<i>1938-1929</i>	87	91
	<i>1928-1919</i>	81	
<i>Frau</i>	<i>1998-1989</i>		95
	<i>1988-1979</i>	87	92
	<i>1978-1969</i>	95	94
	<i>1968-1959</i>	93	93
	<i>1958-1949</i>	88	85
	<i>1948-1939</i>	79	79
	<i>1938-1929</i>	57	62
	<i>1928-1919</i>	47	



Quelle: Deutsches Mobilitätspanel

Tabelle 4.4.1: Führerscheinbesitz nach Geburtsjahrgängen in zwei Dekaden im Vergleich (Mittelwerte)

Mit der Beobachtung und Analysierbarkeit des Gesamtbildes und insbesondere der Möglichkeit, im Längsschnitt Kohorten zu verfolgen wird unser Prozessverständnis verbessert: Zwar wird eine Prognostizierbarkeit vor dem Hintergrund bestimmter Strukturbrüche nicht unbedingt einfacher, erkennbar wird aber zumindest, dass die im Aggregat oder auch „makroskopisch“ beobachtete Stabilität von Mobilitätsverhalten - abgesehen von kurzfristigen Aufwärts- und Abwärtsbewegungen - bislang infolge der Kompensation unterschiedlicher und gegenläufiger Trends zustande kam. Genau die Überlagerung von Altersstruktur-, Zeit- und Kohorteneffekten kann zeigen, dass bestimmte Entwicklungen und Treiber langsam auslaufen (z.B. die Nachholmotorisierung der Älteren, die bezogen auf die Ü60-Jährigen dann auch bei den Frauen absehbar bald zum Abschluss kommen dürfte).

Quellen, in denen der behandelte Kontext über Kap 4.4 hinaus vertieft dargestellt ist:

Ottmann, P. (2010). Abbildung demographischer Prozesse in Verkehrsentstehungsmodellen mit Hilfe von Längsschnittdaten. Dissertation. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Heft 69, 2010 <http://dx.doi.org/10.5445/KSP/1000019587>.

ifmo – Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.) (2011). Mobilität Junger Erwachsener im Wandel - multimodaler und weiblicher.

Kuhnimhof, T.; Zumkeller, D.; Chlond, B. (2013). Who Made Peak Car, and How? A Breakdown of Trends over Four Decades in Four Countries. In: Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal, Volume 33, Issue 3, 2013 (Special Issue: 'Peak Car'). S. 325 -342.

Scheiner, J., Holz-Rau, C. (2013). A comprehensive study of life course, cohort, and period effects on changes in travel mode use. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 47, January 2013, S. 167-181.

An, Z., Heinen, E., Watling, D. (2021). When you are born matters: An age-period-cohort analysis of multimodality. In: Travel Behaviour and Society, Volume 22, January 2021, S. 129-145.

Ecke, L., Chlond, B., Magdolen, M., Vortisch, P., (2020). Deutsches-Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung, 141 pp. http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/Bericht_MOP_19_20.pdf.

Ecke, L., Chlond, B. (2021). Trends und Strukturen der Fahrradnutzung – Eine Analyse auf Grundlage der Erhebungsdaten des Deutschen Mobilitätspanels, in: Straßenverkehrstechnik, 10, S. 731–738.

4.5 Mehrwert der Daten aus einer Woche - Kundenkreise von Verkehrsmitteln und Multimodalität

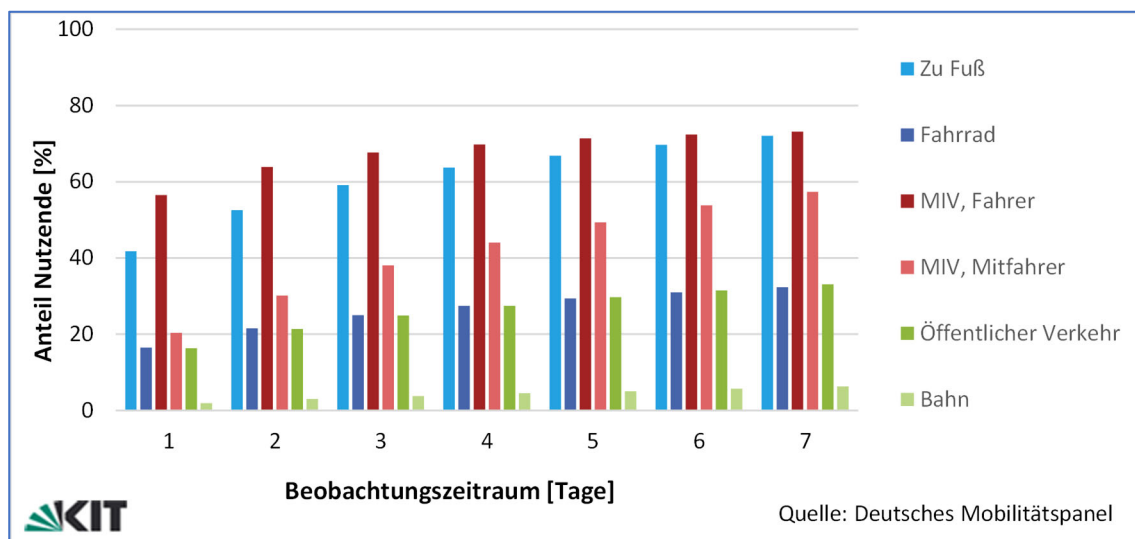


Abbildung 4.5.1 Mit welchen Verkehrsmitteln kommen Personen üblicherweise in Kontakt?

Abbildung 4.5.1 stellt dar mit welchen Verkehrsmitteln Personen in Kontakt kommen und zwar unter Berücksichtigung eines Beobachtungszeitraums, welcher von einem Tag (klassischer Betrachtungszeitraum einer Querschnittbeobachtung z.B. MiD) bis zu sieben Tagen (eine Woche) reicht. Richtet man sich allein nach der Häufigkeit der Beteiligung, ergibt die Querschnittsbeobachtung des ersten Tages (zufällig?) dieselbe Reihenfolge wie die Beobachtung über sieben Tage, nämlich 1.) MIV-Fahrer, 2.) zu Fuß, 3.) MIV-Mitfahrer, 4. und 5. etwa gleichauf) Fahrrad und öffentlicher Verkehr und schließlich 6.) Bahn.

Allerdings wird bei der Betrachtung der Längsschnittinformation über 7 Tage bereits deutlich, dass sich die Verkehrsmittel 1) und 2) bereits nach 3 bis 4 Tagen auf ein gewisses Sättigungsniveau von ca. 70- 80% einpendeln, während z.B. der MIV-Mitfahrer vermutlich erst nach 3-4 Wochen sein Sättigungsniveau (langfristig stabiler Wert) erreichen dürfte. Dasselbe gilt, vermutlich noch ausgeprägter, für die Verkehrsmittel 4) (Mitfahrer) und 5) (öffentlicher Verkehr) oder gar die Bahn. So darf man für die im Alltag eher selten genutzte Bahn als Fernverkehrsmittel vermuten, dass sich erst mit der Beobachtung eines Jahreszeitraums stabile Werte einstellen können. Diese Sichtweise macht deutlich, dass es neben den Universalverkehrsmitteln „zu Fuß“ (mit abnehmender Bedeutung seit Erfindung des Fahrrades und der Eisenbahn) und „MIV-Fahrer“ mit (immer noch?) zunehmender Bedeutung seit seiner Erfindung weitere Verkehrsmittel gibt, die sich entweder in speziellen Konkurrenzsituationen (ehemalige Pkw-Mitfahrer gegen Fahrer, siehe auch Motorisierungsentwicklung) befinden, oder räumliche Spezialisierungen (Fahrrad, Öffentliche Verkehrsmittel, Bahn) aufweisen. Dabei ergeben sich nicht nur Schlussfolgerungen hinsichtlich Konkurrenzsituationen sondern auch synergetischer Ergänzungen.

Die folgende Abbildung 4.5.2 verdeutlicht diese Konkurrenzsituationen und synergetischen Ergänzungen auf der Ebene von Einzelpersonen bei Betrachtung individueller Verkehrsmittelnutzungen über den Verlauf einer Woche: Diese Auswertung stellt die auf Einzelpersonen aufgelöste Darstellung der Verkehrsmittelnutzung über 7 Tage dar. Während der Pkw für ein Drittel der Bevölkerung die universelle Mobilitätslösung darstellt, kann das Fahrrad offensichtlich so richtig nur in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln zum Zuge kommen. Zwar sind ca. 35 % der Bevölkerung in der Erhebungswoche Radfahrende. Ausschließlich das Fahrrad nutzen jedoch nur 6 % aller Einwohner. Das Fahrrad ist zwar ein Spezialist im Nahbereich, und da den anderen Verkehrsmitteln „überlegen“. Die Vielfalt der Mobilitätsnotwendigkeiten in einer Woche erfordern jedoch, dass eigentlich dem Fahrrad gegenüber aufgeschlossene Personen eben doch nicht alle Ihre Wege so zurücklegen können und andere Verkehrsmittel benutzen (müssen).

Aber auch der ÖV wird den Ansprüchen an Universalität nicht gerecht, sondern wird zunächst sehr spezialisiert (ÖV als Pendelverkehrsmittel!), aber damit von mobilen Individuen in ihren differenzierten Nutzungsmustern auch eher in Kombination mit anderen Verkehrsmittelgruppen genutzt.

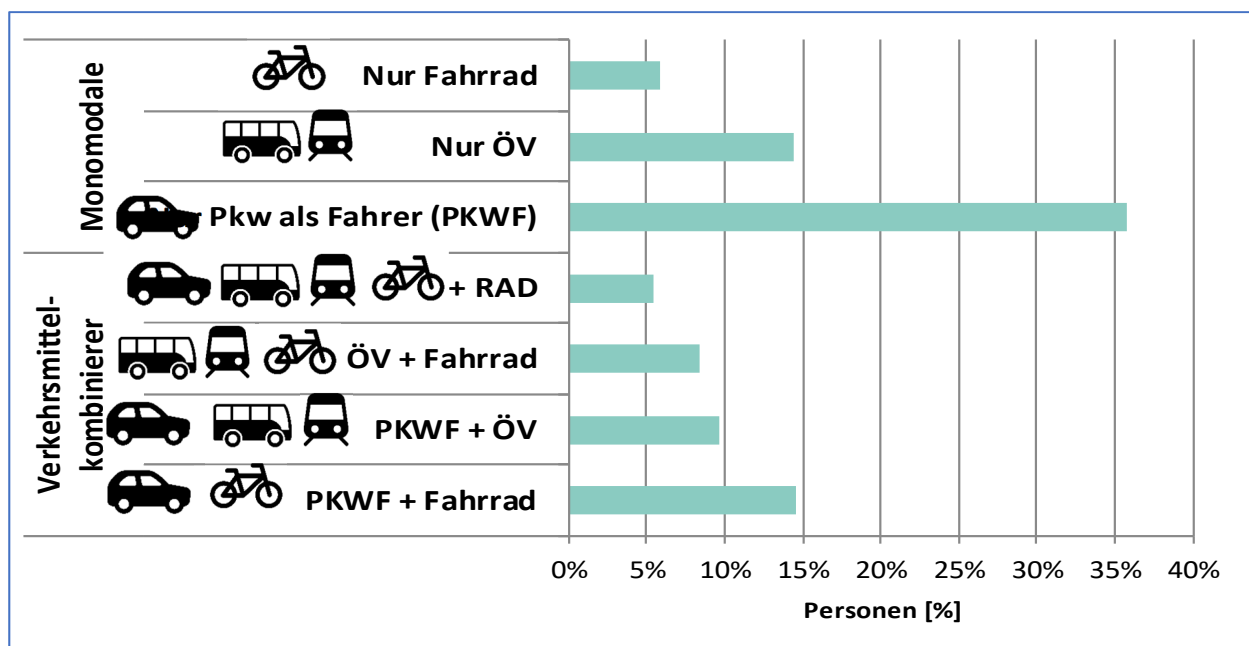


Abbildung 4.5.2: Einteilung der erwachsenen Bevölkerung nach Nutzerkreisen verschiedener Verkehrsmittel (Modalgruppen)

Die Abbildung verdeutlicht damit – jenseits der konventionellen Modal-Split-Betrachtung, die eher aus der Verkehrssystem-sicht herrührt - eine modale Betrachtung mit Fokus auf den Nutzer bzw. aus der Perspektive des Nutzers.

Mit der Einteilung in monomodale Nutzer versus die multimodalen Verkehrsmittelkombinierer lässt sich eine Bevölkerung anders gruppieren und auch ein Verkehrssystem anders interpretieren, als dies bei der ausschließlichen Beobachtung und Interpretation des Modal-Splits möglich ist.

So ist der für Deutschland gemessenen Modal-Split seit Jahren stabil: Jedoch ist ein Trend erkennbar, dass es nicht mehr DEN Autofahrer, oder DEN ÖV-Captive und DEN Radfahrer gibt, sondern dass Verkehrsmittel auf individueller Ebene vielfältiger und damit optimierter eingesetzt werden.

Quellen, in denen der behandelte Kontext über Kap. 4.5 hinaus vertieft dargestellt ist:

Chlond, B., Lipps O. (2000). Multimodalität im Personenverkehr im intrapersonellen Längsschnitt, in: Stadt Region Land 69, Tagungsband zum 1. Aachener Kolloquium Mobilität und Stadt, Aachen 2000, S. 171-182.

Kuhnimhof, T., Chlond, B., von der Ruhren, S. (2006). Users of Transport Modes and Multimodal Travel Behavior: Steps Toward Understanding Travelers' Options and Choices Transportation Research Record 1985, Journal of the Transportation Research Board, Washington 2006, S. 40-48.

Beckmann, K.J., Chlond, B., Kuhnimhof, T., von der Ruhren, S., Zumkeller, D. (2006). Multimodale Nutzergruppen – Perspektiven für den ÖV, in: Internationales Verkehrswesen 58, Heft 4 (2006).

Chlond, B., Kuhnimhof, T. (2009). Fahrrad und ÖV versus MIV? - Analysen zur Synergie und Konkurrenz von Verkehrsmitteln auf Grundlage von Daten des Mobilitätspanels, in: Integrierte Nahmobilität, 12. SRL ÖPNV-Tagung 2009 / 2. Meetbike-Konferenz, SRL Berlin, ISSN 0936-0778, S. 21-32.

4.6 Dynamik in der Multimodalität

Zurück zu den Möglichkeiten durch die Kombination von Längsschnittansätzen unser Denken in Prozessen zu stärken.

Im vorherigen Kap 4.5 wurde dargestellt, welche Möglichkeiten das MOP durch den normierten Längsschnittansatz (Beobachtung und Einteilung nach einer Verkehrsmittelnutzung über eine Woche) bietet, Personen in unterschiedliche Modalgruppen einzuteilen und daraus Schlussfolgerungen hinsichtlich der Einsatzfelder und Eignungen von Verkehrsmitteln für unterschiedliche Lebenssituationen abzuleiten.

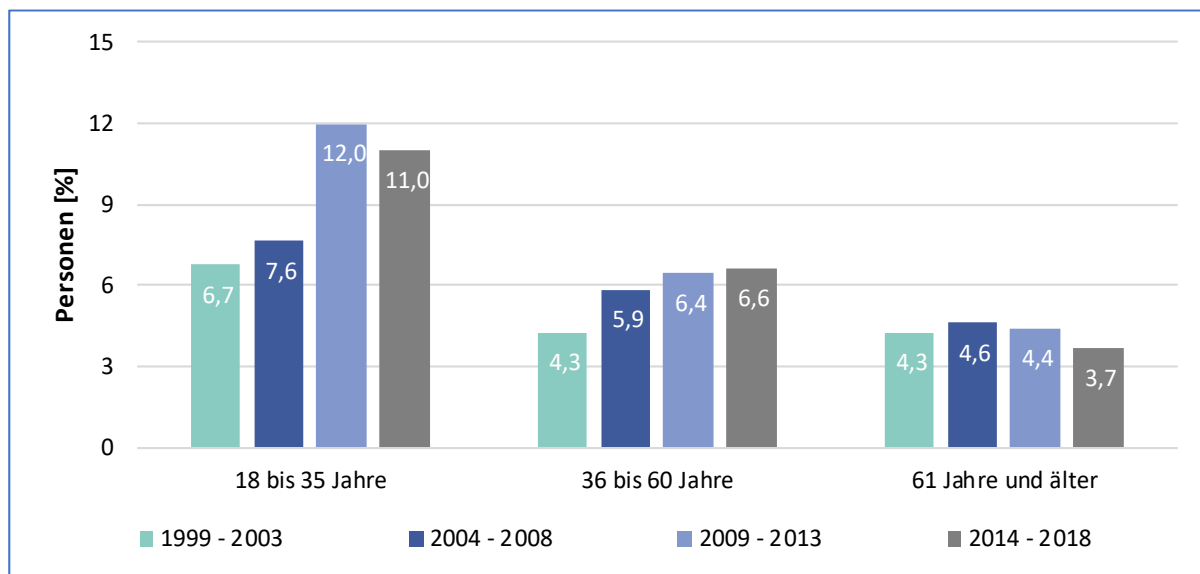


Abbildung 4.6.1: Anteil „trimodaler“ als besonders multimodale Personen nach Altersklassen im Zeitverlauf

Die obige Abbildung zeigt Anteile von besonders multimodalen Personen, hier definiert als Personen, die in einer Woche sowohl einen Pkw als auch den ÖV und darüber hinaus das Fahrrad genutzt haben. Diese Gruppe ist zwar klein, die unterschiedliche Dynamik in unterschiedlichen Altersklassen verbessert unser Prozessverständnis jedoch zusätzlich: Bei dieser Darstellung kommt zu der Längsschnittinterpretation unter Nutzung der Daten über eine ganze Woche hinweg zusätzlich diejenige über die Wiederholungen der Erhebung als Zeitreihe dazu: In diesem Beispiel über zwei Dekaden.

Generell nimmt danach der Trend zu multimodalem Verhalten zu: Besonders ausgeprägt ist der Trend offensichtlich bei den Jüngeren wohingegen er insbesondere bei den Senioren eher rückläufig zu sein scheint. Dort nimmt Multimodalität insbesondere durch den zunehmenden Anteil an Pkw-Besitzern infolge des in Abschnitt 4.34 genannten Kohorteneffektes ab: Die Universalität des Pkw führt dazu, dass weniger kombiniert werden muss. Umgekehrt ist dies bei Jüngeren. Hier spielen die „neuen“ Biographien mit komplexeren und höherwertigen formalen Bildungsabschlüssen eine Rolle, die zu anderen räumlichen

Kontexten führen (studiert wird in der Stadt, wo der Pkw häufig eher ein Hindernis als eine Mobilitätslösung darstellt). Letztendlich wird so deutlich, dass sich bestimmte Lebensphasen in ihrer Relevanz verändern: Hier stellt multimodales Verhalten die taktisch beste Option dar.

Quellen, in denen der behandelte Kontext von Kap. 4.6 vertieft dargestellt ist:

Ecke, L., Chlond, B., Magdolen, M., Eisenmann, C., Hilgert, T., Vortisch, P. (2019). Deutsches-Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung Bericht 2017/2018: Alltagsmobilität und Fahrleistung http://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/Bericht_MOP_17_18.pdf.

4.7 Mehrwert der Längsschnittinformation bei Aussagen zur Pkw-Nutzung

So umfassend und facettenreich das MOP Mobilität auch erfasst, das folgende Beispiel zeigt, dass bestimmte Aspekte fehlen, hier auch solche, die in besonderer Weise von Längsschnittrelevanz sind:

Diskussionspunkt zu Beginn des Elektromobilitätszeitalters war die „Reichweitenproblematik“ von Batterie-elektrischen Fahrzeugen: Die Frage lautete: Mit welcher Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit kommen Fahrzeuge an die Grenzen der Batteriereichweite. Mangels geeigneter Daten wurde vielfach „querschnittbasiert“ und zwar über Fahrtweitenverteilungen basierend auf Stichtagserhebungen argumentiert, was zu falschen Schlussfolgerungen führte:

Hier kommen wir zu der Frage der Ergodizität (und Stationarität) von Erhebungen/Erhebungsdaten: Am Beispiel der MiD und des MOP wurde gezeigt, dass die Kenngrößen der Mobilität grundsätzlich gut zueinander passen: Und die Ergodizitätshypothese besagt, dass unter stationären Bedingungen die Ergebnisse weniger (statistisch sauber ausgewählter) Probanden im Längsschnitt (also über Zeiträume) zu denselben Ergebnissen führen wie die Ermittlung dieser selben Kenngrößen vieler statistisch (sauber ausgewählter Probanden) im Querschnitt.

So erlaubt die Querschnitterhebung der Pkw-Nutzung eines Tages die Ableitung der Verteilung von Tagesfahrleistungen (und die Wahrscheinlichkeit des Erreichens einer Kapazitätsgrenze). Dasselbe Ergebnis lässt sich aus den Ergebnissen des MOP ableiten und naheliegenderweise (selbe Grundgesamtheiten) stimmen diese Werte überein.

Aus Perspektive eines Fahrzeugbesitzers ist jedoch viel entscheidender, wie häufig das Ereignis: „Fahrtweite größer als Reichweite“ bei einem bestimmten Fahrzeug auftritt. Um dies zu beantworten werden jedoch Daten mit Längsschnittbezug über längere Zeiträume („Jahre, Lebensdauer von Pkw“) benötigt: Ein „Verschneiden“ der verfügbaren Daten aus dem MOP (Erhebungen aus der Alltagsmobilität mit Pkw-Fahrten, die Tankbucherhebung über 8 Wochen mit der Zyklizität von Tankvorgängen, und die wiederholte Befragung von Pkw-Besitzern zu Jahresfahrleistungen und Kilometerständen jeweils aus den identischen Haushalten) erlauben viel weitergehende Aussagen, die damit der Längsschnittorientierung zusätzliches Gewicht verleihen:

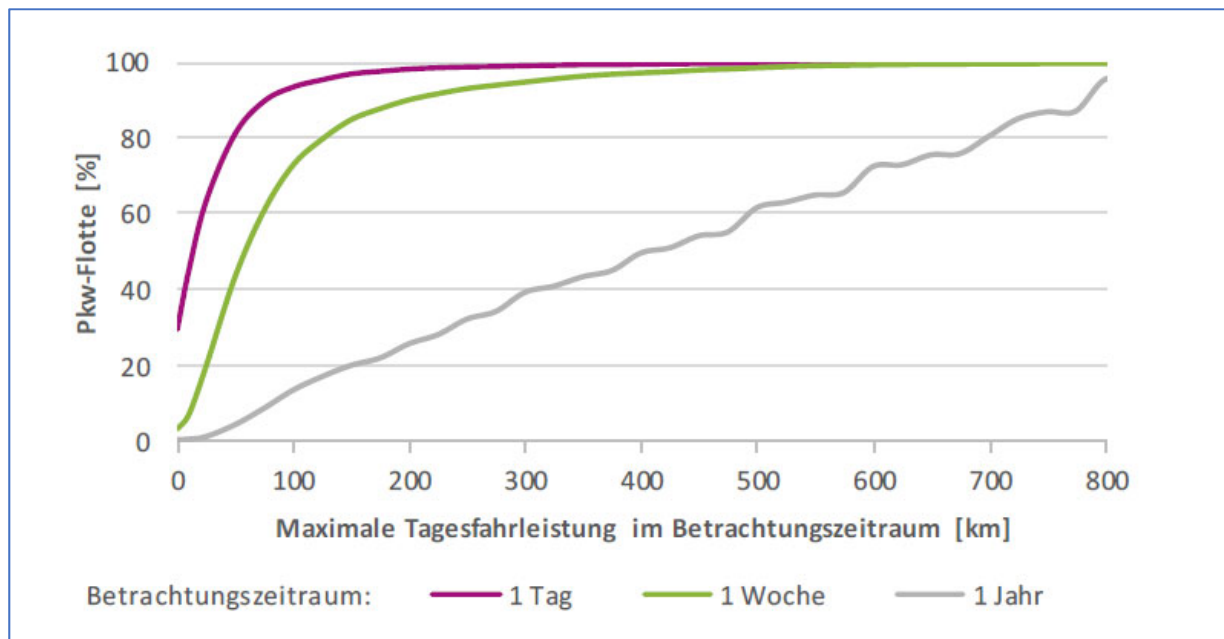


Abbildung 4.7.1 Anteil Fahrzeuge mit einer maximalen Tagesfahrleistung in Abhängigkeit von Entfernungsklassen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betrachtungszeiträume (Kumulative Verteilung der in Deutschland privat genutzten Pkw-Flotte gemäß ihrer maximalen täglichen Fahrleistung, differenziert nach verschiedenen Betrachtungszeiträumen (Eisenmann 2019))

Lt. Eisenmann (2019) wird der Anteil der Pkw, die nie im Fernverkehr verwendet werden ($FL > 100$ km/Tag) überschätzt, wenn der Betrachtungszeitraum zu gering ist (sog. naive Interpretation von kumulierten Tagesfahrleistungsverteilungen). Entsprechend ergäbe sich, wenn man

- nur einen Tag messen würde, dass 93% der Pkw nicht mehr als 100 km an einem Tag zurücklegen.
- Entsprechend würden bei einem Betrachtungszeitraum von einer Woche 73% an keinem Tag mehr als 100 km zurücklegen.

Analysiert man die Pkw-Nutzung hingegen über ein ganzes Jahr, dann kommen nur 13% der Pkw an keinem Tag des Jahres über 100 km.

Auch dieser Ansatz verdeutlicht den Mehrwert der aus der Längsschnitorientierung der MOP-Daten gewonnen werden kann.

Quellen, in denen der behandelte Kontext von Kap. 4.7 vertieft dargestellt ist:

Chlond, B., Weiß, C., Heilig, M., Vortisch, P. (2014). Hybrid Modeling Approach of Car Uses in Germany Based on Empirical Data with Different Granularities. Transportation Research Record 2412, Journal of the Transportation Research Board, Washington 2010, S. 67-74.

Eisenmann, C. (2019). Mikroskopische Abbildung von Pkw-Nutzungsprofilen im Längsschnitt. Dissertation. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen. Heft 74, <http://dx.doi.org/10.5445/KSP/1000085555>.

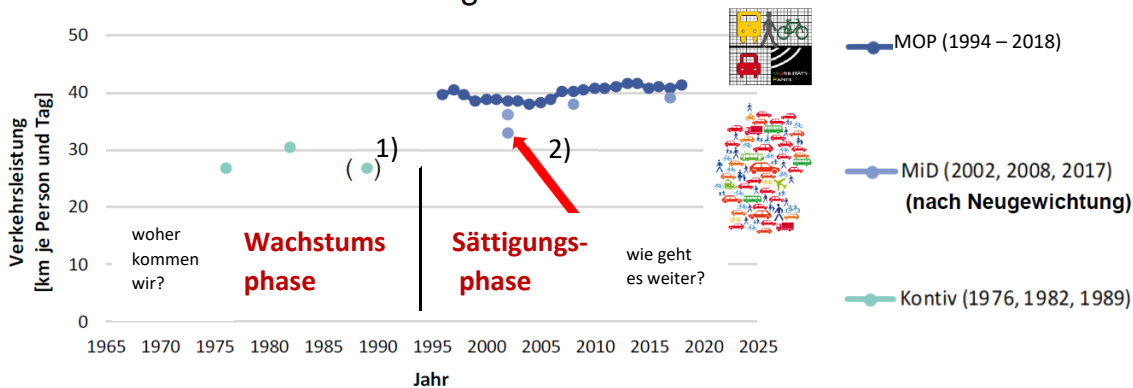
4.8 Zeitreihe der Verkehrsleistung

Die nachfolgende Abbildung enthält Verkehrsleistungseckwerte ($\text{km}/(\text{Person} \cdot \text{Tag})$) auf Grundlage unterschiedlicher Erhebungen über die letzten 40 - 45 Jahre und für die BRD ohne und mit neuen Ländern (Panel ab 1999).

Im Alltagsverkehr: Stabilität der Nachfrageentwicklung als Ergebnis einander kompensierender Prozesse ...



■ Zeitreihe der Verkehrsleistung:



Das MOP sammelt seit 1994 kontinuierlich Daten, die MiD-Erhebung erfolgte im gleichen Zeitraum dreimal

Abbildung 4.8.1: Zeitreihe der Verkehrsleistungsentwicklung mit Messwerten aus den KONTIV- und MiD-Erhebungen sowie den MOP Messwerten

Es wird also auf der Basis der für Vergleichszwecke am besten geeigneten Verkehrsleistungseckwerte eine methodisch kühne Aussage zu einem hinter uns liegenden Verkehrsentwicklungsprozess gewagt. Bevor dieses Wagnis zu einem Abenteuer wird, sind zunächst 2 Kommentare erforderlich.

Kommentar zu 1): Aus methodischen Gründen sind die dargestellten Ergebnisse partiell kaum belastbar. So stellt der Punkt für 1989 einen Schätzwert der KONTIV 89 dar, der aber auf Grundlage anderer Quellen nicht belegbar und somit als inplausibel interpretiert werden musste: So legen andere unabhängige Originärdaten (z.B. Dauerzählstellen im Straßenverkehr, ÖPV-Statistiken usw.) einen signifikant anderen Wert nahe. Anhand dieses Wertes wurden die „Schwierigkeiten, Verkehrsverhalten zu messen“ (Kunert, Kloas 1992, s.u.) exemplarisch aufgezeigt⁷.

Kommentar zu 2.): Der obere Wert der MID 2002 war derjenige, welcher über Jahre hinweg ausgewiesen wurde, der untere ist der Wert, welcher nach neu gewonnenen Erkenntnissen (Methodeneffekte, Erkenntnisse über nicht abgebildete Grundgesamtheiten) nach Vorliegen der Ergebnisse der MiD 2017 nachträglich durch eine Neugewichtung entstand. Die Notwendigkeit der Anpassung zeigt anschaulich, dass eine Replikation einer (eher seltenen) Erhebung methodisch mit Unsicherheiten behaftet ist, weil sich die Rahmenbedingungen für das Erhebungsumfeld ändern (können). Derartige Veränderungen des Erhebungsumfeldes lassen sich a priori kaum abschätzen und wegen der Seltenheit ihres Auftretens auch nicht über Erfahrungswerte kontrollieren. Im Übrigen legt schon allein der Vergleich von geringeren Stichprobenfehlern bei Panels gegenüber 2 voneinander unabhängigen Querschnittsstichproben (Pseudo-Panel) nahe, auf die gemessenen Veränderungsraten des Panels zu setzen (s. auch Zumkeller, Chlond, Madre, Armogum (2002)). Im übrigen erleichtern die sich wiederholenden Erhebungen beim MOP mittels eines quasi unveränderten Designs die Interpretation – auch wenn man dieselben Fehler und Methodenartefakte wiederholt.

Das MOP sammelt seit 1996 kontinuierlich Daten, die KONTIV und die MiD-Erhebung erfolgten im gleichen Zeitraum je dreimal. Bis 1982 war eine Vergleichbarkeit der Makro-Werte⁸ der KONTIVs 76 und 82 auf der

⁷ Kunert, U.; Kloas, J. (1994). Über Schwierigkeiten, Verkehrsverhalten zu messen – Die drei KONTIV-Erhebungen im Vergleich, Teile I und II. in: Verkehr + Technik. Heft 47 Heft 3 und 5.

⁸ Hinweis: Bei der Interpretation ist Vorsicht geboten: Erst seit 1999 wird in den alten Bundesländern und neuen Bundesländern erhoben. Damals – vor > 20 Jahren waren die Unterschiede doch noch erheblich. Siehe: Chlond, B.,

Zeitachse nur eingeschränkt möglich, die Ergebnisse der KONTIV 89 verunsicherten zusätzlich (siehe hierzu ebenfalls Kunert, Kloas 1992). Erst mit Hilfe des MOP und insbesondere wegen des unveränderten grundsätzlichen Designs über 25 Jahre wurde die Zeitreihe in sich konsistenter und hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse im Mikrobereich schlüssiger interpretierbar. Zu erwähnen ist dabei zusätzlich, dass die für jedes Jahr ausgewiesenen Messwerte des MOP jeweils früher publiziert wurden als diejenigen der jeweiligen MiDs. Damit hatte das MOP die ungeliebte Rolle zu übernehmen, als Pilot in Sachen „Veränderungen der Verkehrsleistungsstatistik“ zu wirken. Eine anspruchsvolle, aber auch gerechtfertigte Rolle.

Akzeptiert man also die zahlreichen Korrekturen und Abgrenzungen, dann lässt sich aus der Gesamtschau der folgenden Zeitreihe der Übergang von der Wachstums- in die Sättigungsphase der Alltagsmobilität⁹ auf die zweite Hälfte der Neunzigerjahre (95 – 99) festlegen. Das wird auch möglich, weil die Varianz der Eckwerte zwischen 2000 und 2018/2019 vergleichbar und so gering ist, dass es trotz eines geringfügigen Anstiegs diverser Indikatoren angemessen erscheint, von einer Sättigungsphase zu sprechen. Naheliegende Rückschlüsse auf die vor uns liegende Zukunft wären in diesem Fall – wie auch in vielen anderen – verführerisch einfach, aber unzulässig. Ein Blick in die zugehörigen Mikrowelten ist da schon zielführender, möglich und aufschlussreich.

Gerade die in den vorherigen Abschnitten dargestellten beispielhaften Ergebnisse verdeutlichen, dass die Eckwerte der Verkehrsleistung der letzten 20 Jahre keineswegs stabil sind, sondern dass diese Stabilität Ergebnis gegenläufiger aber bislang vielfach einander kompensierender Prozesse war. Gewinnt einer der Prozesse oder Treiber die Oberhand, wäre davon auszugehen, dass auch von der Vorstellung der Stabilität und Sättigung Abstand genommen werden müsste. Es ist davon auszugehen, dass die nächste Trendwende mit Auswirkungen auf unser Klima wie auch die Infrastruktur früher oder später ihr Gesicht zeigen wird. Dabei dürfte sich dann die multi- und prozessorientierte zyklische Längsschnitorientierung des MOP als bedeutende Interpretationsbasis erweisen.

Quellen, in denen der behandelte Kontext von Kap. 4.8. vertieft dargestellt ist:

Herz, R. (1984). Institut für Städtebau und Landesplanung, Universität Karlsruhe, 1984, Veröffentlichung des Instituts für Städtebau- und Landesplanung. Arbeitsbericht eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes.

Kunert, U., Kloas, J. (1994). Über Schwierigkeiten, Verkehrsverhalten zu messen – Die drei KONTIV-Erhebungen im Vergleich, Teile I und II. in: Verkehr + Technik. Heft 47 Heft 3 und 5.

Chlond, B., Lipps, O., Zumkeller, D. (2002). Der Anpassungsprozess von Ost an West – schnell aber nicht homogen, in: Internationales Verkehrswesen 54. Heft 11 (2002), S. 523-528.

Zumkeller, D., Madre J.-L., Chlond, B., Armoogum, J. (2002). "Panel Surveys", paper presented for Costa Rica Conference 2004, August 1-6, 2004, in: Stopher, P., Stecher, Ch. (Hrsg): Travel Survey Methods. Quality and Future Directions, Elsevier Oxford/Amsterdam 2006, ISBN 978-0-08-044662-2, S. 363-389.

Zumkeller, D., Chlond, B., Kagerbauer, M. (2008). "Regional Panels Against the Background of the German Mobility Panel – An Integrated Approach", paper presented at ISCTSC, May 2008.

Lipps, O., Zumkeller, D. (2002). Der Anpassungsprozess von Ost an West – schnell aber nicht homogen, in: Internationales Verkehrswesen 54. Heft 11 (2002), S. 523-528.

⁹ Manko aller Erhebungen war bislang die unzureichende Abbildung des Fernverkehrs und auf Grundlage der verkehrstatistischen Orientierung die Anwendung des Inlandsprinzips: Folglich wird die Mobilität der Befragten (Inländer) nicht im Ausland gemessen und ausgewiesen. Damit ist davon auszugehen, dass Marktsegmente, mit weiterhin erheblichen Nachfragezuwächsen nur unzureichend berücksichtigt werden.

5. Zurück zum „Großen und Ganzen“ (d.h. zu den Makrodaten)

Ein Blick auf das „Große und Ganze“ entspricht auch historisch zunächst immer einem Blick auf die sichtbare und damit offenkundige Belastung unserer Infrastruktur. Für Prognosezwecke war dieser Blick natürlich nicht ausreichend, weil die Frage nach dem „warum“ praktisch offenblieb. Erste Vertreter von entsprechenden Befragungen waren auf Untersuchungsgebiete bezogene sog. Kordon- (auch Cordon-) Befragungen. Dabei stand der in der Anwendung stehende Verkehrsingenieur immer wieder vor dem Problem, dass ein sorgfältig geschätztes Nachfragevolumen, das auf die diversen Verkehrsnetze umgelegt wurde, in aller Regel zu Belastungswerten führt, die im Vergleich zu unabhängig ermittelten Zählwerten zu gering sind. Das liegt in der Regel daran, dass selbst aufwändig durchgeführte Befragungen keineswegs „Alles“ erfassen, was sich in der Infrastruktur wiederfindet. (Erinnerungs) Ausfälle betreffen viele seltene Ereignisse, wie z.B. Immigrantenmilieus, den Fernverkehr, Fernverkehrereignisse unter außergewöhnlichen Bedingungen (z.B. Wiedervereinigungsverkehre ohne jede Stationarität), Reisen von Besuchern aus dem Ausland usw.. Auch das MOP überdeckt zwar den sog. Alltagsverkehr vollständig, nicht jedoch den kompletten Fernverkehr und schon gar nicht die VL, die Deutsche im Ausland und Ausländer in Deutschland abwickeln.

Das Mobilitätspanel möge uns also als Taschenlampe im Tunnel bis zur vollständigen Aufklärung des Verkehrsgeschehens erhalten bleiben.