

91. Jahrgang – Heft 2 – 2021

ZEITSCHRIFT FÜR VERKEHRSWISSENSCHAFT

INHALTSVERZEICHNIS

Nachruf zum Tod von Prof. Dr. Johannes Bröcker Von Bernhard Wieland	Seite 59
Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen von Verkehrsprojekten Von Andy Obermeyer	Seite 61
Kommentar zu dem Beitrag: Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen von Verkehrsprojekten Von Christoph Walther	Seite 81
Abschätzung der Nachfragewirkung bei Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte Von Carsten Sommer und Dominik Bieland	Seite 88
Kommentar zu dem Beitrag: Abschätzung der Nachfragewirkung bei Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte Von Christine Oltrogge	Seite 114

Herausgeber

Prof. Dr. Thorsten Beckers (Bauhaus-Universität Weimar)
Prof. Dr. Alexander Eisenkopf (Zeppelin Universität)
Prof. Dr. Christos Evangelinos (Internationale Hochschule Bad Honnef · Bonn (IUBH))
Prof. Dr. Frank Fichert (Hochschule Worms)
Prof. Dr. Astrid Gühnemann (Universität für Bodenkultur Wien)
Prof. Dr. Georg Hirte (Technische Universität Dresden)
Prof. Dr. Kai Nagel (Technische Universität Berlin)
Prof. Dr. Christoph Walther (Bauhaus-Universität Weimar/ PTV AG)
Dr. Martin Winter (DLR Berlin)

Herausgeberbeirat

Prof. Dr. Gerd Aberle (Universität Gießen)
Prof. Dr. Kay W. Axhausen (Eidgenössische Technische Hochschule - ETH, Zürich)
Prof. Dr. Herbert Baum (Universität zu Köln)
Prof. Dr. Matthias Finger (École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL))
Prof. Dr. Karl-Hans Hartwig (Universität Münster)
Dr. Hendrik Haßheider (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI))
Prof. Dr. Georg Hauger (Technische Universität Wien)
Prof. Dr. Christian von Hirschhausen (Technische Universität Berlin)
Prof. Dr. Günter Knieps (Universität Freiburg)
Prof. Dr. Jürgen Kühling (Universität Regensburg)
Prof. Dr. Gernot Liedtke (Technische Universität Berlin/ DLR Berlin)
Dr. Heike Link (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung - DIW, Berlin)
Prof. Dr. Robert Malina (Hasselt University)
Prof. Dr. Kay Mitusch (Karlsruher Institut für Technologie (KIT))
Prof. Dr. Hans-Martin Niemeier (Hochschule Bremen)
Prof. Dr. Werner Rothengatter (Karlsruher Institut für Technologie (KIT))
Prof. Dr. Bernhard Schlag (Technische Universität Dresden)
Prof. Dr. Bernhard Wieland (Technische Universität Dresden)

Redaktion

Prof. Dr. Thorsten Beckers (Bauhaus-Universität Weimar)
Dr. Martin Winter (DLR Berlin)

Einreichung von Beiträgen

Manuskripte sind an die folgenden Herausgeber zu senden:

Prof. Dr. Thorsten Beckers
thorsten.beckers@uni-weimar.de
Bauhaus-Universität Weimar
Professur Infrastrukturwirtschaft und -management (IWM)
Marienstr. 7A
99423 Weimar

Prof. Dr. Kai Nagel
nagel@vsp.tu-berlin.de
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik (VSP)
Sekt. SG 12
Salzufer 17-19
10587 Berlin

Informationen zur Einreichung von Beiträgen und zur Qualitätsprüfung und Begutachtung eingereichter Beiträge finden Sie auf der Homepage der ZfV (www.z-f-v.de → „Einreichung von Beiträgen und Begutachtung / Qualitätsprüfung“).

Verlag – Herstellung – Vertrieb – Anzeigen

Verkehrs-Verlag J. Fischer,
Corneliusstraße 49, 40215 Düsseldorf
Telefon: (0211) 9 91 93-0, Telefax (0211) 6 80 15 44
www.verkehrsverlag-fischer.de

Einzelheft EUR 25,50 – Jahresabonnement EUR 76,50 zuzüglich MwSt und Versandkosten
Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 25 vom 1.1.2009
Erscheinungsweise: drei Hefte pro Jahr

© Verkehrs-Verlag J. Fischer, Corneliusstraße 49, 40215 Düsseldorf
ISSN: 0044-3670

Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Nachruf zum Tod von Prof. Dr. Johannes Bröcker

VON BERNHARD WIELAND, TU DRESDEN

Die Zeitschrift für Verkehrswissenschaft trauert um Prof. Dr. Johannes Bröcker, der am 19. Januar 2021 im Alter von 70 Jahren in Kiel an einer schweren Krankheit verstorben ist.

Professor Bröcker war Mitglied des Herausgeberbeirates der ZfV und ihr auch sonst freundschaftlich verbunden. Alle, die das Glück hatten, ihn näher zu kennen, waren von ihm tief beeindruckt, nicht nur als Wissenschaftler, sondern auch als Mensch, insbesondere von seiner persönlichen Gradlinigkeit und seiner großen Hilfsbereitschaft, gerade auch dem wissenschaftlichen Nachwuchs gegenüber.

Professor Bröcker wurde 1950 als Sohn eines Philosophenehepaares in Kiel geboren, einer Stadt, der er lebenslang die Treue hielt, unterbrochen nur durch eine siebenjährige Periode, 1993 bis 2000, in der er entscheidende Aufbauarbeit an der Fakultät Verkehrswissenschaften und der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dresden leistete. Er war in dieser Zeit auch Direktor des Instituts für Wirtschaft und Verkehr an der TU, das ohne seinen Einsatz und seine Hartnäckigkeit die Gründungsphase wohl nicht unbeschädigt überlebt hätte.

Bröcker studierte in Freiburg und Kiel Volkswirtschaftslehre und begann sich schon sehr bald mit internationalem Handel und Regionalökonomie zu beschäftigen. Als Vertreter eines strikt quantitativen und formalen Ansatzes in der Volkswirtschaftslehre war er in Deutschland einer der ersten, die sich den Umgang mit Berechenbaren Allgemeinen Gleichgewichtsmodellen (CGE Models) zu eigen machten, und diese Modelle auf Probleme des internationalen Handels und der regionalen Entwicklung anwandten. Dies wurde sein Hauptforschungsgebiet, auf dem er sich zu einer international anerkannten Autorität entwickelte. Bröcker hatte dabei von Anfang an die europäische Perspektive im Blick und hat später das von ihm entwickelte räumliche CGE Europas in starkem Maße bei der Analyse von europäischen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen anwenden können, so etwa bei Kosten-Nutzen-Analysen im Rahmen des TEN-Programms der EU (2013) oder der Fehmarnbelt-Querung.

Bröcker arbeitete aber keineswegs nur zu Themen der Regionalökonomie und des Verkehrs. Seine Interessen waren sehr viel weitgespannter, sowohl in der Ökonomie als darüber hinaus. In der Volkswirtschaftslehre beschäftigte er sich neben der Regionalökonomie auch intensiv mit der Neuen Wachstumstheorie, der Ressourcenökonomik und der Umweltpolitik. So entwickelte er beispielsweise ein Modell der Neuen Wachstumstheorie, in dem die Transportkostensenkungen ihre Wachstumswirkungen vor allem die über die Erleichterung der personellen Kommunikation entfalten, eine Idee, die letztlich schon auf Friedrich List zurückgeht, die hier aber zum ersten Mal in einem konkreten Modell formalisiert wurde.

Damit ist schon ein weiteres großes Interessensgebiet Bröckers angesprochen, nämlich die Ideengeschichte der Volkswirtschaftslehre. Hier hat er sich insbesondere für das Erbe Johann Heinrich von Thürens und August Löschs eingesetzt. Es war ihm arg, dass Löschs persönlicher Nachlass über 75 Jahre nach seinem Tod noch immer weitgehend unerschlossen geblieben ist.

Ein anderes ideengeschichtliches Anliegen war ihm die Aufarbeitung nationalsozialistischen Denkens in der Regionalökonomie im Dritten Reich. Zeugnis dafür ist sein Aufsatz „Deutsche Raumwirtschaftstheoretiker in der Zeit von 1933 bis 1945“ in den Schriften des Vereins für Sozialpolitik, 2014, der für jeden deutschen Volkswirt Pflichtlektüre sein sollte. Auch die vom Kieler Institut für Weltwirtschaft selbst unterstützten Forschungen zur Verstrickung des Instituts in die Politik des Nationalsozialismus hat er wesentlich gefördert. Nicht überraschend, hat er den Entschluss der ZfV-Herausgeber sehr begrüßt, auch die während der Nazidiktatur erschienenen Hefte der ZfV direkt auf der Homepage zugänglich zu machen.

Im Jahr 2000 kehrte Bröcker an seine Heimatuniversität Kiel zurück und übernahm dort den Lehrstuhl für Internationale und Regionale Wirtschaftsbeziehungen und die Leitung des Instituts für Regionalforschung aus den Händen seiner akademischen Lehrerin Karin Peschel. Von 2003 bis 2004 war er Dekan der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät. Gleichzeitig war er Mitglied im Stiftungsrat des Kieler Instituts für Weltwirtschaft (IfW). So schloss sich für ihn der Kreis.

Bröckers Virtuosität in der Handhabung der mathematischen Wirtschaftstheorie war legendär. Wissenschaftliche Diskussionen mit ihm waren stets ein Risiko. Die Studierenden hatten es bei ihm nicht leicht, wengleich er in ihrem Kreis große Hochachtung genoss. Man war froh und auch ein bisschen stolz, wenn man bei ihm “bestanden“ hatte. Den Herausgebern der ZfV, von denen einige seine Kollegen und andere seine Schüler waren, bleiben die anregenden Gespräche mit ihm unvergesslich.

Mit dem viel zu frühen Ableben von Johannes Bröcker verliert die deutsche Volkswirtschaftslehre und Verkehrswissenschaft einen herausragenden Wissenschaftler und Menschen. Die ZfV wird ihm stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen von Verkehrsprojekten

VON ANDY OBERMEYER

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	62
2	Die Problematik kleiner Einzelreisezeitgewinne	64
2.1	Ursachen der abweichenden Bewertung kleiner Einzelreisezeitgewinne	64
2.2	Argumente gegen die Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne	67
3	Die Behandlung kleiner Einzelreisezeitgewinne im BVWP und die internationale Bewertungspraxis	72
4	Fazit	74
	Literaturverzeichnis	76

Anschrift des Verfassers:

Dr. Andy Obermeyer
Technische Universität Dresden
Institut für Wirtschaft & Verkehr
01062 Dresden
e-mail: andy.obermeyer@tu-dresden.de

1 Einleitung¹

Ein wesentliches Ziel der Durchführung von Verkehrsprojekten ist es, die Wohlfahrt der Gesellschaft zu erhöhen. Inwieweit ein Verkehrsprojekt diesem Ziel dienlich ist, muss in einem vorausgehenden Abwägungsprozess geprüft werden. Auf der Ebene der bundesdeutschen Verkehrswegeplanung wird dazu unter anderem das Instrument der Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) eingesetzt (vgl. Dahl et al. 2016, S. 32–35). Zur Gegenüberstellung der durch ein Verkehrsprojekt entstehenden Nutzen und Kosten ist es erforderlich, die relevanten Komponenten in einer einheitlichen Einheit, im Regelfall in Geldeinheiten, auszudrücken. Eine zentrale Aufgabe bei der Bewertung von Verkehrsprojekten ist folglich die Monetarisierung der Projektwirkungen. Die Herausforderung besteht darin, Projektwirkungen wie Reisezeiteinsparungen oder Sicherheitsgewinne zu monetarisieren, für die keine Marktpreise beobachtbar sind. Bei Straßeninfrastrukturprojekten sind die in Geldeinheiten umgerechneten Zeiteinsparungen im Regelfall die dominierende Nutzenkomponente. Von dementsprechend hoher Relevanz ist die zuverlässige Bestimmung des sogenannten Zeitwertes – des Umrechnungsfaktors von Zeit zu Geld.² Einen guten Überblick über die Bedeutung und Ermittlung dieses Wertes liefert Small (2012). Eine umfassende Zusammenstellung empirischer Erkenntnisse ist der Arbeit von Wardman et al. (2016) zu entnehmen.

Immer wiederkehrend wird seit Jahrzehnten die Frage aufgeworfen, ob dieser Umrechnungsfaktor eine vom Ausmaß der Zeiteinsparung abhängige Größe ist. Die Diskussion bezieht sich dabei auf die These, kleine Einzelreisezeitgewinne, im Sinne weniger Minuten oder Sekunden, würden einen geringeren oder sogar überhaupt keinen Nutzengewinn erzeugen und seien deshalb im Rahmen der Nutzenermittlung abzuwerten.

¹ **Zusammenfassung:** Reisezeiteinsparungen sind regelmäßig die dominierende Nutzenkomponente in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Verkehrsprojekten, insbesondere im Straßenverkehr. Dementsprechend bedeutsam ist der in den Untersuchungen genutzte Umrechnungsfaktor von Zeit zu Geld, der sogenannte Zeitwert. Ein spezifisches Problem stellt hierbei die Monetarisierung kleiner Einzelreisezeitgewinne im Sinne weniger Minuten oder Sekunden dar. Für diese besteht Unsicherheit über ihre nutzenstiftende Wirkung und damit den zu verwendenden Zeitwert. In diesem Beitrag werden die zahlreichen Argumente für und gegen eine Sonderbehandlung kleiner Einzelreisezeitgewinne aufgegriffen. Es wird eine Darstellung der Diskussionspunkte präsentiert, die aufzeigt, unter welchen Bedingungen eine gesonderte Behandlung kleiner Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen zulässig ist. Außerdem wird die Entwicklung der nationalen und internationalen Bewertungspraxis nachgezeichnet und auf die Bedeutung (kleiner) Reisezeiteinsparungen im Bundesverkehrswegeplan 2030 eingegangen.

JEL-Klassifikation: D11, D12, R41

Schlüsselwörter: Zeitwert (Value of time, VOT), Wert der Reisezeit (Value of travel time, VTT), kleine Reisezeiteinsparung (Small travel time savings, Size effect), Nutzen-Kosten-Analyse (Cost-benefit analysis, CBA), Bundesverkehrswegeplan (BVWP, German federal transport infrastructure plan).

² Konkret handelt es sich hierbei um den (monetären) Wert der Reisezeit (Value of travel time). In der Literatur wird regelmäßig der Begriff Wert der Reisezeiteinsparung (Value of travel time savings) verwendet, was aber von Daly und Hess (2019) als problematische Bezeichnung erachtet wird.

Dies hätte letztlich Auswirkungen auf das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Untersuchung. Auch wenn diese Bedenken bereits seit langem Gegenstand des fachlichen Diskurses sind, kann die Problematik bis zum heutigen Zeitpunkt immer noch nicht als endgültig gelöst angesehen werden. Es handelt sich hierbei wohl um einen der umstrittensten Beweggründe für eine mögliche Differenzierung des Zeitwertes (Ojeda-Cabral et al. 2018, S. 5). Auch empirische Befunde neuerer Zeitwertstudien deuten regelmäßig auf eine individuelle Abwertung kleiner Zeitgewinne hin. Die Ursachen für diese Ergebnisse können vielfältig sein. Eine Reihe von Argumenten spricht jedoch zugleich gegen die Verwendung eines reduzierten Zeitwertes in Nutzen-Kosten-Analysen.

Die Ausführungen in diesem Beitrag beschränken sich im Kern auf den Personenverkehr und den Verkehrsträger Straße. Die Bestimmung der projektbedingten Reisezeitänderungen in Zeiteinheiten (z. B. Minuten oder Stunden) ist nicht Gegenstand dieses Beitrags. Vielmehr erfolgt eine Auseinandersetzung mit der monetären Wertschätzung einer Einheit (z. B. Stunde) Reisezeiteinsparung. Es sei zur Vollständigkeit darauf hingewiesen, dass unter dem Zeitwert nicht etwa die Einsparung von Kraftstoffkosten oder ähnlichen kraftfahrzeugbezogenen Kosten zu verstehen ist, sondern lediglich der Wert der eingesparten Zeit an sich. Ebenfalls nicht Gegenstand dieses Beitrages ist die Diskussion um eine Differenzierung des Zeitwertes hinsichtlich von Zeitgewinnen und -verlusten.

Das Ziel des Beitrags ist vielmehr die Darstellung der Diskussionspunkte um das Für und Wider der Abwertung kleiner Reisezeiteinsparungen im Spannungsfeld von theoretischen Erwägungen, empirischer Evidenz und praktischen Problemen. Der Fokus liegt dabei auf den Implikationen für die Bewertung von Verkehrsprojekten, nicht jedoch auf der Ausgestaltung empirischer Modelle zur Zeitwertbestimmung.³ In Erweiterung zu vorhergehenden Arbeiten zu dieser Thematik (z. B. Axhausen et al. 2015; Daly et al. 2014; Ehreke 2016⁴; Fowkes 1999; Welch und Williams 1997) wird eine Darstellung der Diskussionspunkte erarbeitet, welche die Abhängigkeit der Argumente untereinander verdeutlicht und aufzeigt, wann eine Sonderbehandlung kleiner Zeitgewinne in einer NKA zulässig ist. Darauf aufbauend wird dargelegt, weshalb sich die Gleichbehandlung kleiner und großer Einzelreisezeitgewinne international etabliert hat. Die im Zeitverlauf angepasste Handhabung dieser Problematik im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) und die dahinterstehenden Beweggründe werden ebenfalls aufgegriffen. In diesem Kontext wird auch der Anteil monetarisierter Reisezeiteinsparungen am Gesamtnutzen von Verkehrsprojekten für den aktuellen BVWP 2030 betrachtet und auf darin enthaltene kleine Einzelreisezeitgewinne eingegangen.

³ Die Ausgestaltung empirischer Modelle mit dem Fokus auf kleine Einzelreisezeitgewinne wird z. B. in Axhausen et al. (2015), Bates und Whelan (2001), Cantillo et al. (2006), Hjorth und Fosgerau (2012), Li und Hultkrantz (2004) oder Obermeyer et al. (2015) thematisiert.

⁴ Bei dem Beitrag von Ehreke (2016) handelt es sich um einen Auszug aus Axhausen et al. (2015).

2 Die Problematik kleiner Einzelreisezeitgewinne

Eine spezifische Kritik an der hohen Bedeutung von Reisezeiteinsparungen in Nutzen-Kosten-Analysen bezieht sich auf kleine Einzelreisezeitgewinne von vielen Verkehrsteilnehmern, deren Summierung letztlich in einem großen berechneten Nutzengewinn resultiert. Wie konkret sich kleine Einzelreisezeitgewinne von größeren abgrenzen lassen, ist letztlich eine empirische Fragestellung. Eine Möglichkeit besteht darin, Schwellen zu bestimmen, unterhalb derer Zeiteinsparungen als klein definiert werden. Zur Festlegung der wertmäßigen Ausprägung dieser Schwellen kann eine geeignete Modellierung dienen. Da die Modellierung und Schätzung von Schwellen jedoch nicht Gegenstand der Ausführungen dieses Beitrags ist, sei an dieser Stelle auf die Arbeit von Obermeyer et al. (2014) verwiesen, in der verschiedene Modellierungsarten konzeptionell vorgestellt werden. In einer weiteren Arbeit untersuchen Obermeyer et al. (2015) eine konkrete Modellierungsart für Diskrete Wahlmodelle im Detail und wenden diese auf Befragungsdaten an. Es sei darauf hingewiesen, dass nicht in allen empirischen Studien Schwellenwerte aus einem Modell heraus bestimmt werden, sondern teils auch eine nachträgliche Abgrenzung zwischen kleinen und großen Einzelreisezeitgewinnen auf Basis der ermittelten Zeitwerte erfolgt. Diese Vorgehensweise wird jedoch auch kritisch gesehen (Daly et al. 2014, S. 214). Der Literatur nach ist ein nicht unerheblicher Teil der projektbedingten Reisezeiteinsparungen auf kleine Einzelreisezeitgewinne von wenigen Minuten oder Sekunden zurückzuführen (Bickel et al. 2005, S. 143; Welch und Williams 1997, S. 233). Der Diskussion in der Literatur ist zu entnehmen, dass Zweifel an der nutzenstiftenden Wirkung dieser kleinen Einzelreisezeitgewinne bestehen. Projekte, die für viele Verkehrsteilnehmer kleine Reisezeiteinsparungen generieren, würden bei Abwertung dieser einen deutlich geringeren Gesamtnutzen aufweisen als ohne eine Abwertung. Diese Bedenken sind nicht neu und fanden bereits im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in Deutschland in den neunziger Jahren Berücksichtigung (Planco Consulting und BVU 1993, S. 30 f.). Wie aus dem Beitrag von Willeke und Paulußen (1991, S. 71–73) hervorgeht, ist diese Problematik aber schon sehr viel länger Diskussionsgegenstand. Die Autoren führen eine Reihe von Arbeiten aus den sechziger, siebziger und achtziger Jahren zu dieser Thematik auf – u. a. Tipping (1968), Meewes und Rothengatter (1976) sowie Lüthi (1980). Auch international wird, wie z. B. von Fowkes und Wardman (1988), dieses Problem bereits seit langem diskutiert. Bis zum heutigen Zeitpunkt kann es aber immer noch nicht als endgültig gelöst angesehen werden (Axhausen et al. 2015, S. 114; Fosgerau et al. 2007, S. 16).

2.1 URSACHEN DER ABWEICHENDEN BEWERTUNG KLEINER EINZELREISEZEITGEWINNE

Der Literatur zur Reisezeitbewertung sind zahlreiche Erklärungsansätze für eine Abwertung kleiner Reisezeiteinsparungen zu entnehmen. Die am häufigsten angeführten Ursachen sind in Abbildung 1 dargestellt.

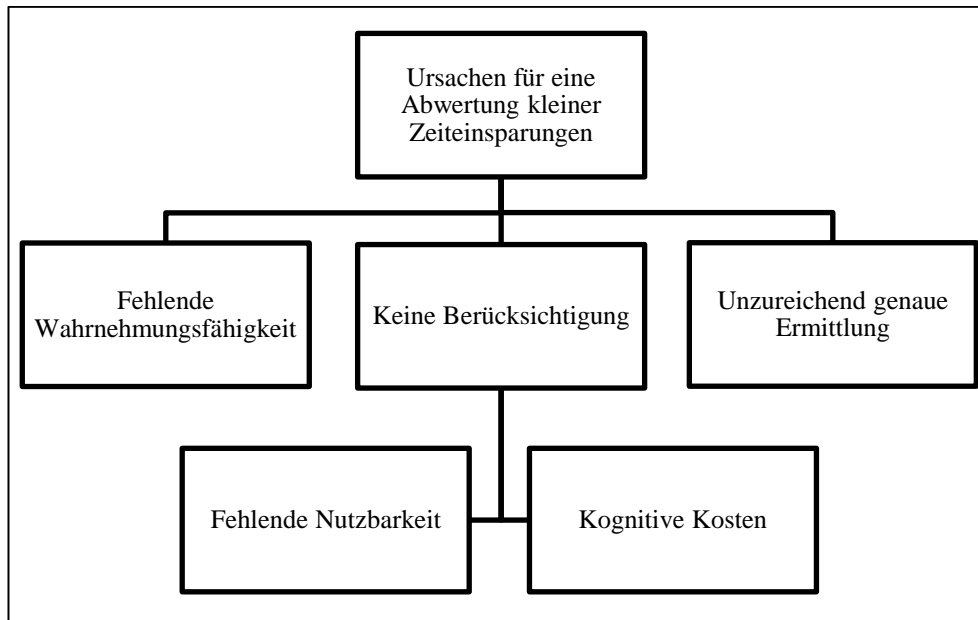


Abbildung 1: Mögliche Ursachen einer Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne

Die *fehlende Wahrnehmungsfähigkeit* besagt, dass kleine Reisezeitunterschiede vom Individuum nicht bemerkt werden (Tsolakis et al. 2011, S. 9). Es sei hierzu angemerkt, dass alle empirischen Untersuchungen, die auf Experimenten beruhen, bei denen die Reisezeiten explizit vorgegeben werden, die Befragten notwendigerweise in die Situation versetzen, den Unterschied zwischen den zur Wahl stehenden Alternativen zu kennen. Dem liegt natürlich die Annahme zugrunde, dass die Experimententeilnehmer die Reisezeitunterschiede auf Basis der vorgegebenen Reisezeiten korrekt ermitteln. Insoweit sich Personen jedoch mit realen Entscheidungssituationen konfrontiert sehen, ist es plausibel, dass Reisezeitunterschiede tatsächlich nicht wahrgenommen werden.

Fälle, in denen eine bekannte Reisezeitänderung bei der Entscheidung des Individuums *keine Berücksichtigung* findet, können durch eine *fehlende Nutzbarkeit* der Reisezeiteinsparung oder *kognitive Kosten* bei der Abwägung von Alternativen (z. B. Routen) hervorgerufen werden. So ist es durchaus möglich, dass eine Person die eingesparte Reisezeit kurzfristig nicht sinnvoll nutzen kann, weil sich bspw. in der frei gewordenen Zeit keine zusätzliche Aktivität realisieren lässt (Bates und Whelan 2001, S. 6; Bickel et al. 2006, S. 62; Festjens und Janiszewski 2015, S. 181; Tsolakis et al. 2011, S. 9). Zweifel an der Nutzbarkeit kleiner Zeitvorteile können sich auch aus einer mangelnden Umstrukturierungsmöglichkeit der Aktivitätenprogramme der Individuen ergeben (Rothengatter 2015, S. 195; Rothengatter 2017, S. 14). Überschreiten die aufzuwendenden „Kosten des Denkens“ für die Abwägung, ob sich ein Wechsel auf die schnellere (aber womöglich teurere) Alternative lohnt, den daraus zu erwartenden Nutzengewinn, wird das

Individuum darauf verzichten, diese Abwägung durchzuführen (Hultkrantz und Mortazavi 2001, S. 289–93). In die Kategorie der kognitiven Kosten können auch weitere Erklärungsansätze wie Trägheit und habitualisiertes Verhalten eingeordnet werden.

Die *unzureichend genaue Ermittlung* von Reisezeiteinsparungen ist nicht wie die zuvor angeführten Begründungen dem einzelnen Individuum zuzurechnen, sondern auf potentielle Ungenauigkeiten von Verkehrsmodellen zurückzuführen. So kann es vorkommen, dass bei der Planung zwar kleine Reisezeiteinsparungen (in Zeiteinheiten) prognostiziert werden, diese dann aber nicht realisiert werden (Axhausen et al. 2015, S. 113; Bickel et al. 2005, S. 144). Anhand eines Zahlenbeispiels versucht Fowkes (1999) allerdings zu demonstrieren, dass es dadurch nur zu einer verhältnismäßig geringen Überschätzung der Reisezeitgewinne kommt. Dennoch ist diese potentielle Überschätzung ein wichtiger Beweggrund dafür, prognostizierte kleine Reisezeiteinsparungen in Bewertungsverfahren für Verkehrsinfrastrukturvorhaben separat auszuweisen, auch wenn ansonsten eine Abwertung abgelehnt wird (Bickel et al. 2006, S. 65).

Einen nicht in obiger Abbildung aufgeführten, aber dennoch interessanten Erklärungsansatz für die geringere Wertschätzung kleiner Zeiteinsparungen liefert die auf Kahneman und Tversky (1979) zurückgehende Prospect-Theorie (De Borger und Fosgerau 2008).⁵ Die von Kahneman und Tversky (1979, S. 279) entwickelte Wertfunktion hat die Eigenschaft, dass sie ausgehend von einem Referenzpunkt konkav für Gewinne und konvex für Verluste verläuft.⁶ Ein solcher Verlauf hätte zur Folge, dass die Sensitivität für kleine Attributänderungen erhöht ist. Dies mag zunächst kontraintuitiv erscheinen, da kleine (Reisezeit-)Gewinne pro Zeiteinheit damit relativ höher als größere bewertet würden. Allerdings wird eine relativ zur Zeitänderung stärkere Transformation der Kostenänderung im Sinne der Wertfunktion zu kleineren Zeitwerten für kleine Reisezeiteinsparungen führen. Dies kommt dadurch zustande, dass eine kleine Erhöhung der Reisekosten im Gegenzug für eine kleine Zeiteinsparung den Nutzen des Individuums pro entgangener Geldeinheit stärker reduziert als dies für größere Zeit- und Kostenänderungen der Fall wäre. Damit kann der Wechsel von einer langsamen zu einer schnelleren Alternative aus Sicht des Individuums nicht lohnend erscheinen, wenn Zeiteinsparung und Kostenerhöhung gering sind. Aber bei gleichem vorgegebenem Trade-off zwischen Zeit und Kosten kann es sich für das Individuum bei großen Zeiteinsparungen und Kostenerhöhungen lohnen, zur

⁵ Dieser Erklärungsansatz beruht auch auf einer variierenden Kostensensitivität und bezieht sich damit nicht wie die übrigen in Abbildung 1 genannten Ursachen allein auf die Reisezeiteinsparungen. Zudem ist zu beachten, dass bei diesem Ansatz die Differenz zur Reisezeit der Referenzalternative betrachtet wird, nicht aber die Differenz zwischen den für das Experiment konstruierten Alternativen (Sanders et al. 2015, S. 112f.).

⁶ Ein weiteres Element dieser Wertfunktion ist der steilere Verlauf für Verluste im Vergleich zu den Gewinnen (Kahneman und Tversky 1979, S. 279). Diese Eigenschaft kann dazu dienen, empirisch beobachtete Unterschiede in der Bewertung von Reisezeitgewinnen und -verlusten zu erklären. Nähere Ausführungen hierzu sind jedoch nicht Gegenstand dieses Beitrages. Yakeen und Laird (2014) setzen sich bspw. mit dieser Thematik auseinander.

schnelleren Alternative zu wechseln. Pro Zeiteinheit würde damit eine höhere Zahlungsbereitschaft für große Zeiteinsparungen im Vergleich zu kleinen beobachtet. Dieser Effekt wurde bereits empirisch von Hjorth und Fosgerau (2012) für Daten aus Norwegen nachgewiesen. Die Autoren ermitteln in ihrer Arbeit aber letztendlich einen referenzfreien Zeitwert, der unabhängig von der Größe der Zeitänderung ist. Die Wertfunktion erfüllt in ihrem Modellierungsansatz lediglich den Zweck, bei der Schätzung für die Referenzorientierung der Individuen zu kontrollieren. Die dahinterstehenden Beweggründe werden allerdings nicht näher ausgeführt. Der Modellierungsansatz von De Borger und Fosgerau (2008) basierend auf der Prospect-Theorie wurde zudem zur Aktualisierung der britischen Zeitwerte verwendet (Batley et al. 2019, S. 599 f.; Sanders et al. 2015, S. 111).

2.2 ARGUMENTE GEGEN DIE ABWERTUNG KLEINER EINZELREISEZEITGEWINNE

Gegen die Verwendung eines geringeren Zeitwertes für kleine Einzelreisezeitgewinne in einer NKA existieren zahlreiche Argumente, von denen die bedeutendsten nachfolgend vorgestellt werden.

Die mangelnde Wahrnehmung kleiner Zeitunterschiede durch Personen (siehe Abbildung 1) ist Mackie et al. (2001) oder auch Fowkes (1999) zufolge kein Grund, sie in einer NKA außen vor zu lassen. Dies wird damit begründet, dass, auch wenn das Individuum die Zeiteinsparung nicht wahrnimmt, sie dennoch existent ist und das Individuum von ihr profitiert. Andere Autoren erachten die Minderschätzung kleiner Zeiteinsparungen lediglich als ein Artefakt des Experimentcharakters von Studien und bezweifeln, dass darin etwaig beobachtbare Schwellen real existieren (Fowkes 1999; Tsolakis et al. 2011). Eine Erklärung hierfür wäre, dass die Befragten in dem abgegrenzten experimentellen Rahmen nicht die Möglichkeit einer Umstrukturierung ihrer Aktivitäten (in der langen Frist) in Betracht ziehen, um kleine Reisezeiteinsparungen nutzbar zu machen (Fosgerau und Jensen 2003, S. 5; Mackie et al. 2001, S. 102). Dies kann dazu führen, dass eine Zeiteinsparung zunächst keiner sinnvollen alternativen Verwendung zugeführt werden kann (siehe Abbildung 1). Beck et al. (2017, S. 141) haben in diesem Zusammenhang festgestellt, dass ermittelte Zeitwerte auf Basis von Experimenten, die Entscheidungssituationen in der kurzen Frist präsentieren (z. B. Routenwahl), deutlich niedriger ausfallen als Zeitwerte auf Basis von Experimenten mit einer Langfristperspektive (z. B. Änderung des Arbeitsortes und damit des regelmäßigen Arbeitsweges im Gegenzug für eine Lohnänderung). Dubernet et al. (2020, S. 89) weisen allerdings darauf hin, dass eine Gleichsetzung von Lohn- und Reisekostenänderungen problematisch ist. In ihrer Studie zeigen sie, dass im Falle von Lohnneutralität die Zeitwerte in der langen Frist sogar niedriger ausfallen als in der kurzen Frist (Dubernet et al. 2020, S. 88). Gunn und Burge (2001, S. 14) weisen darauf hin, dass Befragte in Experimenten Zeiten stufenweise (bspw. in Stufen von 5 Minuten) wahrnehmen. Insoweit dies eine übliche Verhaltensweise beim Beantworten von Wahlexperimenten (z. B. Wahl aus zwei möglichen Routen für die Fahrt zu einem Ziel) darstellt, ist es nicht verwunderlich, dass kleinen Reisezeiteinsparungen ein geringerer oder

gar kein Wert zugemessen wird. Bates und Whelan (2001, S. 18/40) stellen die Vermutung auf, Personen könnten im Rahmen eines Experimentes Zweifel an der tatsächlichen Realisierung kleiner Gewinne haben und sie deshalb bei ihrer Entscheidung unberücksichtigt lassen. Die geringere Wertschätzung kleiner Reisezeiteinsparungen wäre damit eine Folge des Experimentes, aber keine reale Tatsache. Börjesson und Eliasson (2014, S. 157) sehen die Variation des Zeitwertes mit der Größe der Zeitdifferenz als eine der wesentlichen ungelösten Fragen in Bezug auf die Zeitwertbestimmung mittels Wahlexperimenten.

Zu den in Abbildung 1 erwähnten kognitiven Kosten bei der Evaluierung von Alternativen in Experimenten kann entgegnet werden, dass eine Person im Kontext eines Verkehrsprojektes überhaupt nicht vor der Entscheidung steht, eine Zeiteinsparung gegen Zahlung eines Gelbetrages anzunehmen oder nicht. Vielmehr erhält sie einfach die durch das Projekt erzeugte Reisezeiteinsparung (z. B. auf der Route, die benutzt wird). Die kognitiven Kosten der Entscheidungsfindung fallen damit gar nicht erst an, sondern sie sind nur Bestandteil des Verfahrens, das verwendet wird, um den Zeitwert zu extrahieren.⁷ Dies geht auch aus den Ausführungen von Hultkrantz und Mortazavi (2001, S. 294) hervor, die den um die kognitiven Kosten bereinigten, konstanten Zeitwert als wahren Zeitwert interpretieren und darauf hinweisen, dass die Wahl des Zeitwertes – konstant oder abhängig von der Größe der Zeiteinsparung – davon abhängt, ob die ermittelte Schwelle lediglich Bestandteil des beobachteten Entscheidungsverhaltens des Individuums ist. Sind bei realen oder experimentellen Entscheidungen Trägheit bzw. habitualisiertes Verhalten ursächlich für einen scheinbar geringeren Einfluss kleiner Zeiteinsparungen, kann hierfür ebenfalls durch die Berücksichtigung von Wechselkosten kontrolliert werden (Cantillo et al. 2007). Nach Bereinigung um den Einfluss dieser Wechselkosten wäre der Zeitwert als unabhängig von der Größe der Zeiteinsparung zu betrachten.

Ein weiteres, übergeordnetes Argument führt zu dem Schluss, dass, selbst wenn Schwellen auf der Ebene der Individuen (real) existieren sollten, diese dennoch nicht in einer NKA zu berücksichtigen sind. Das Argument geht auf Fowkes und Wardman (1988) zurück und ist in der deutschsprachigen Literatur unter dem Begriff leerzeitbezogener Ansatz bekannt (Willeke und Paulußen 1991, S. 75). Es fußt auf der Annahme, dass Zeiteinsparungen über verschiedene Projekte und die Lebenszeit des Individuums hinweg aggregiert werden können. Insoweit dies eine zulässige Annahme ist, wird bei einem ausreichenden Umfang an kumulierten Zeiteinsparungen letztlich für jedes Individuum irgendwann die Zeitschwelle überschritten. Bei jedem einzelnen Projekt würden immer einige Personen die Schwelle überschreiten, da bei ihnen die Summe aus der Zeiteinsparung des Projektes und der zuvor bereits angesammelten Zeiteinsparungen oberhalb der Schwelle liegt. Diese Personen erhalten einen über die Zeiteinsparung des Projektes hinausgehenden Zeitgewinn.

⁷ Reisezeitwerte werden regelmäßig auf Basis beobachteter Entscheidungen mit Hilfe Diskreter Wahlmodelle ermittelt.

Andere Personen hingegen haben keine Verwendung für die Zeiteinsparung aus dem Projekt, da sie inklusive der zuvor angesammelten Zeiteinsparungen noch unterhalb des Schwellenwertes liegen, ab dem sie die Zeit nutzenstiftend einsetzen könnten. In einer formalen Darstellung dieses Arguments zeigt Fowkes (1999) unter weiteren Annahmen, dass dann Reisezeiteinsparungen für jedes Projekt im Mittel mit einem einheitlichen Zeitwert zu bewerten sind. Gegen dieses Argument könnte angebracht werden, dass die Zusammenfassung von Zeiteinsparungen aus verschiedenen Aktivitäten womöglich Anpassungen im Aktivitätenablaufplan erfordert (Tsolakis et al. 2011, S. 12–14). Möglicherweise lassen aber in verschiedenen Situationen die Rahmenbedingungen (feste Arbeitszeiten, gegebene Öffnungs- und Schließzeiten von Kindertagesstätten etc.) eine derartige Anpassung nicht zu. Außerdem ist es möglich, dass Personen den kognitiven Aufwand für eine Umstrukturierung ihrer Aktivitäten bei kleinen Reisezeiteinsparungen vermeiden, was insbesondere bei vielen verschiedenen Aktivitäten zum Tragen kommt.

Des Weiteren wird von den Fürsprechern eines einheitlichen Zeitkostensatzes argumentiert, dass die Aufteilung eines Projektes in mehrere Teilprojekte unter Berücksichtigung von Zeitschwellen zu einem geringeren monetären Gesamtwert an Reisezeiteinsparungen führen würde, als wenn das Gesamtprojekt bewertet würde. Dies wird als Inkonsistenz im Bewertungsverfahren angesehen (Fosgerau et al. 2007, S. 14; Fowkes 1999). Bei der Berücksichtigung von Zeitschwellen würden damit Großprojekte tendenziell gegenüber kleinen Einzelprojekten bevorzugt. Allerdings könnte gerade dieser scheinbare Widerspruch auch für die Berücksichtigung einer Schwelle sprechen, weil mit dieser dann von vornherein erkennbar wäre, welche Projektgrößen bzw. Projektkombinationen lohnenswert sind.

Es ist zu konstatieren, dass, selbst wenn in einer empirischen Untersuchung eine geringere Wertschätzung kleiner Einzelreisezeitgewinne festgestellt wird, zahlreiche Argumente gegen eine Einbindung dieses Resultats in eine NKA sprechen. Dafür ist es nicht einmal erforderlich, dass Zeitschwellen als nicht-realer Verhaltensbestandteil identifiziert werden. Denn unabhängig davon, ob Schwellen auf der individuellen Ebene existieren oder nicht, kann auf einer aggregierten Ebene (mehrere Personen, mehrere Projekte) unter bestimmten Annahmen dennoch auf die Berücksichtigung von Schwellen verzichtet werden. Die Darstellung der Diskussionspunkte in Abbildung 2 veranschaulicht, unter welchen Umständen eine empirisch festgestellte, geringere Wertschätzung kleiner Einzelreisezeitgewinne eine Sonderbehandlung in einer NKA rechtfertigt. Die in der Abbildung dargestellten Fragen beziehen sich auf die zuvor erläuterten Ursachen und Argumente, deren Zusammenwirken grafisch verdeutlicht wird.

Neben den bereits vorgebrachten Argumenten können auch grundsätzlichere, theoretische Bedenken gegen eine Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne sprechen. Wie bereits erwähnt, kann die empirische Abgrenzung kleiner Einzelreisezeitgewinne von den übrigen Zeitgewinnen durch den Einsatz Diskreter Wahlmodelle mit Schwellen erfolgen. Auch wenn die Darstellung derartiger Modelle nicht Gegenstand dieses Beitrags ist, sei zumindest auf eine damit einhergehende Problematik hingewiesen. Klassische Diskrete Wahlmodelle, basierend auf dem individuellen Nutzenmaximierungskalkül und ohne

Schwellen, sind theoretisch fundiert. Die für die Zeitbewertung relevante Theorie ist unter der Bezeichnung Zeitallokationstheorie bekannt. Für eine ausführliche formale Darstellung der Modelle dieser Theorie und der Verbindung zu den Diskreten Wahlmodellen sei auf die sehr guten Überblicksartikel von González (1997, S. 246–64), Jara-Díaz (2008, 363–70), Mackie et al. (2001, S. 92–95) oder Jiang und Morikawa (2004, S. 552–54) verwiesen.⁸ Der Kern des Problems ist, dass durch die Einführung von Schwellen eine Diskrepanz zwischen theoretischer Grundlage und empirischen Methodik entsteht (vgl. Small 1978).

⁸ Eine knappe Zusammenfassung ist darüber hinaus in Obermeyer und Evangelinos (2014) zu finden.

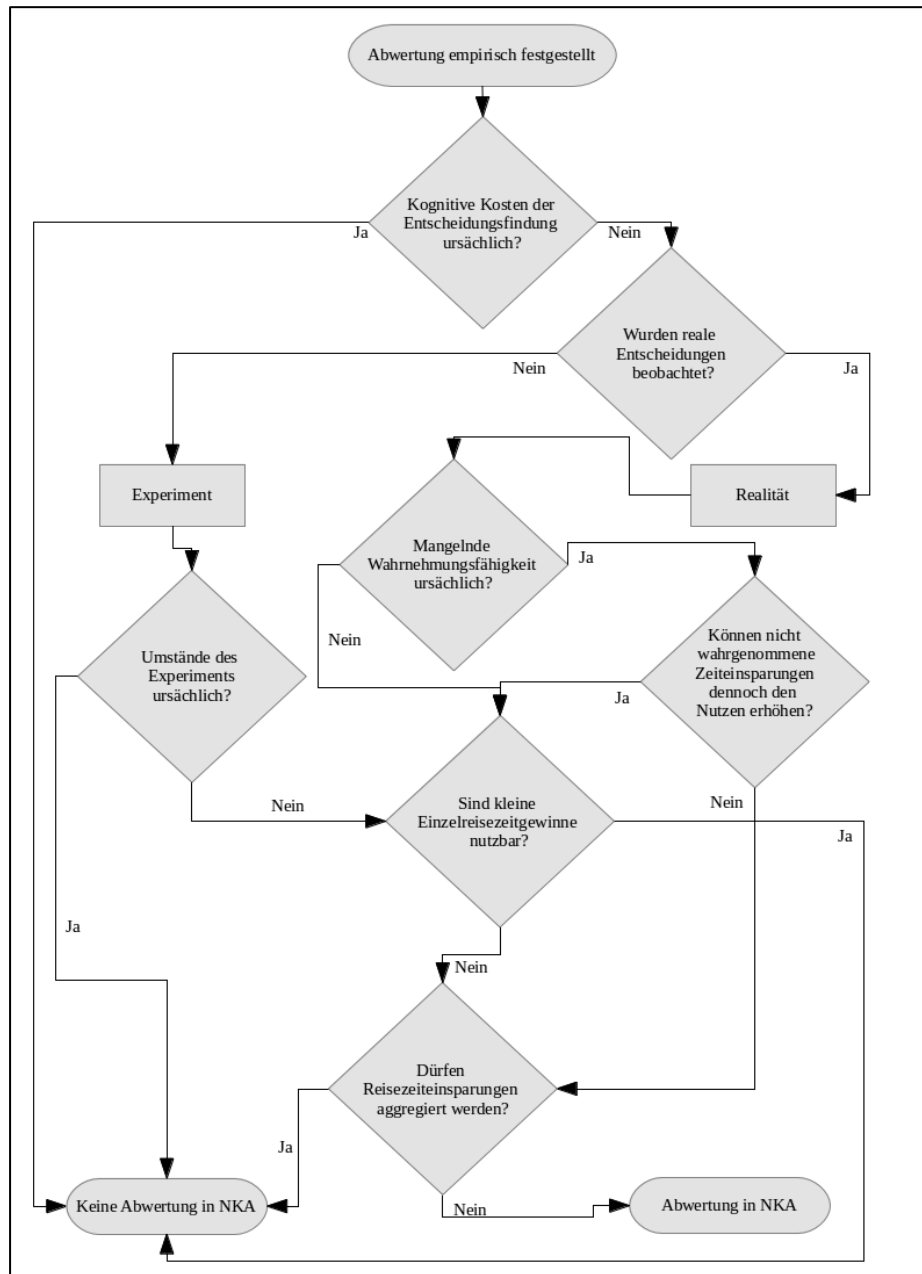


Abbildung 2: Verknüpfung der Diskussionspunkte zu kleinen Einzelreisezeitgewinnen

3 Die Behandlung kleiner Einzelreisezeitgewinne im BVWP und die internationale Bewertungspraxis

Der Bundesverkehrswegeplan enthält eine nach Priorität geordnete Darstellung aller beabsichtigten Verkehrsprojekte im Bereich der Bundesschienenwege, Bundeswasserstraßen und Bundesfernstraßen (BMVI 2016). Er ist als Gesamtstrategie für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur des Bundes zu verstehen (BMVI 2016, S. I). Der aktuelle BVWP 2030 umfasst ein Finanzvolumen von rund 270 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2016 bis 2030 (BMVI 2016, S. I–II). Das zentrale ökonomische Instrument zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, welches im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung zum Einsatz kommt, ist die NKA.

Die Angaben zum Anteil monetarisierter Reisezeiteinsparungen am Gesamtnutzen von Verkehrsprojekten (im Straßenverkehr) schwanken in der Literatur auf internationaler Ebene zwischen 60 und 90 Prozent (Fosgerau und Jensen 2003, S. 5; Hensher 2001, S. 71; Mackie et al. 2001, S. 91; Welch und Williams 1997, S. 231). Um einen Eindruck von der Relevanz des Nutzens aus Reisezeiteinsparungen in den Projekten des BVWP 2030 zu erhalten, wurden 578 Projekte aus den Dringlichkeitsstufen Vordringlichen Bedarf (VB) sowie Vordringlicher Bedarf mit Engpassbeseitigung (VB-E) hinsichtlich der Reisezeiteinsparungen analysiert.⁹ Die Daten hierzu wurden im Mai 2017 aus dem Projektinformationssystem (PRINS) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bezogen (BMVI 2017). Basierend auf den erhobenen Daten wurde für jedes Projekt der Anteil des Nutzens aus veränderter Reisezeit im Personenverkehr (Komponente NRZ) am Gesamtnutzen ermittelt. Die Mittelung dieses Anteils über alle berücksichtigten Projekte ergab einen Wert von 51 Prozent. Der Anteil des Nutzens aus Reisezeiteinsparungen erhöht sich lediglich um etwas mehr als 2 Prozentpunkte, wenn zusätzlich der Nutzen aus veränderter Transportzeit im Güterverkehr (Komponente NTZ) hinzugezogen wird. Der Anteil der Reisezeiteinsparungen am Gesamtnutzen liegt für Projekte der Stufen VB und VB-E damit unterhalb des aus der Literatur hervorgehenden Intervalls. Bei diesem Vergleich ist allerdings zu beachten, dass die aus der Literatur entnommenen Werte zum Teil deutlich älter sind. Gerade in den letzten Jahren haben weitere Nutzenkomponenten wie z. B. die Zuverlässigkeit der Reisezeit Eingang in die Projektbewertung gefunden. Des Weiteren sind auch potentielle Unterschiede in den Bewertungsverfahren zwischen den Ländern zu berücksichtigen. In Relation zu den übrigen Nutzenkomponenten sind aber, wie aus Abbildung 3 ersichtlich, auch im BVWP 2030 Zeiteinsparungen die dominierende Größe.¹⁰

⁹ Projekte, für die unvollständige Daten vorlagen, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

¹⁰ Es existieren im BVWP noch weitere Nutzenkomponenten, die allerdings aufgrund ihres geringen Anteils am Gesamtnutzen nicht in der Abbildung aufgeführt sind.

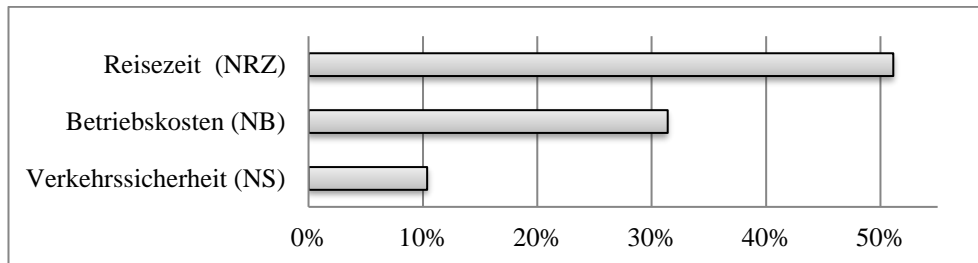


Abbildung 3: Durchschnittlicher Anteil ausgewählter Nutzenkomponenten am Gesamtnutzen für Projekte der Stufen VB und VB-E im BVWP 2030

Die Ergebnisse verschiedener empirischer Studien stützen die Hypothese, dass kleine Einzelreisezeitgewinne von Personen geringer geschätzt werden als große (z. B. Fosgerau et al. 2007, S. 15; Gunn 2001, S. 180; Hultkrantz und Mortazavi 2001, S. 294; Li und Hultkrantz 2004, S. 14; Mackie et al. 2003, S. 19–25; Ojeda-Cabral et al. 2018, S. 15; Sanders et al. 2015, S. 212).¹¹ Für die Bewertung von Infrastrukturprojekten wird hingegen regelmäßig die Verwendung eines einheitlichen Zeitwertes empfohlen (Fosgerau et al. 2007, S. 15; Mackie et al. 2003, S. 25). Die wesentlichen Beweggründe, die zu derartigen Empfehlungen führen, wurden im vorangegangenen Abschnitt erläutert.

In der internationalen Bewertungspraxis hat sich, insbesondere aufgrund der Argumente von Fowkes und Wardman (1988) sowie Fowkes (1999), nahezu überall durchgesetzt, dass Zeiteinsparungen unabhängig von der Größe der Einzelreisezeitgewinne gleich bewertet werden. Die Abwertung kleiner Zeiteinsparungen wird in der Literatur gar als veraltet dargestellt (Tsolakis et al. 2011, S. 23). Von Seiten der EU wird generell ein einheitlicher Zeitwert für alle Größen von Einzelreisezeitgewinnen vorgeschlagen. Der Nutzenanteil, der durch Zeiteinsparungen unterhalb von drei Minuten generiert wird, sollte den Empfehlungen nach jedoch separat ausgewiesen werden (Bickel et al. 2006, S. 63). Begründet wird diese separate Ausweisung allerdings nicht mit der Sorge um individuelle Bewertungsunterschiede und Schwellen, sondern mit der potentiellen Ungenauigkeit von Verkehrsmodellen bei der Ermittlung kleiner Zeiteinsparungen. Länder wie die Niederlande, Frankreich, USA und auch Deutschland, die früher einen geringeren Zeitwert bei kleinen Reisezeiteinsparungen angesetzt hatten, sind mittlerweile zu einem konstanten Zeitwert (unabhängig von der Größe der Zeitänderung) übergegangen (Bickel et al. 2005, S. 143; Dahl et al. 2016, S. 98; Welch und Williams 1997, S. 234–37). Axhausen et al. (2015, S. 109) geben basierend auf den Untersuchungen von Daly et al. (2014, S. 207 f.) und Tsolakis et al. (2011, S. 15) einen erweiterten Überblick über die aktuellen

¹¹ Tjong (2015) zeigt, dass die von Mackie et al. (2003) beobachtete Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne für Daten der britischen Zeitwertstudie unter Verwendung weiterentwickelter Diskreter Wahlmodelle, die eine Erfassung der Unterschiede in den Präferenzen der Befragten ermöglichen, kaum noch nachweisbar ist.

Verfahrensweisen in verschiedenen Ländern. Aus diesem Überblick geht hervor, dass mit Ausnahme von Kanada, und bis zur Einführung des neuen BVWP 2030 auch Deutschland, in allen übrigen aufgeführten Ländern (Australien, Dänemark, Niederlande, Norwegen, Schweden, Schweiz und USA) ein von der Größe der Zeitänderung unabhängiger Zeitwert angesetzt wird.

In Deutschland wurde, der mittlerweile nicht mehr gültigen Bewertungsmethodik des BVWP 2003 zufolge, für den nicht-gewerblichen Straßenverkehr davon ausgegangen, dass Reisezeiteinsparungen unterhalb eines bestimmten Schwellenwertes nicht wahrgenommen werden. Konkret wurde von einer Zeitschwelle von 30 Prozent ausgegangen und basierend darauf der Zeitkostensatz von 5,47 €/h auf 3,83 €/h reduziert (Birn et al. 2005, S. 73). Damit wurden 30 Prozent des gesamten Zeitgewinns eines Projektes nicht gewertet. Eine weiterergehende Erläuterung und Diskussion der Vorgehensweise im BVWP 2003 ist in Axhausen et al. (2015, S. 106 f.) zu finden.

Das PRINS für den BVWP 2030 weist neben dem gesamten Nutzensgewinn aus Reisezeiteinsparungen auch explizit den Nutzen aus kleinen Einzelreisezeitgewinnen (unterhalb von einer Minute) aus. Die Berechnung des Anteils kleiner Einzelreisezeitgewinne an allen Reisezeiteinsparungen des Personenverkehrs ergab einen Wert von durchschnittlich 15 Prozent. Im aktuellen BVWP 2030 werden allerdings kleine Einzelreisezeitgewinne nicht mehr abgewertet (BMVI 2016, S. 72; Dahl et al. 2016, S. 98).¹² Die Ursache hierfür ist jedoch nicht, wie häufig in Zeitwertstudien anderer Länder, eines der im vorherigen Abschnitt angeführten Argumente. Bei der für den BVWP durchgeführten empirischen Zeitwertstudie konnte trotz expliziter Prüfung keine Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne festgestellt werden (Axhausen et al. 2015, S. 113 f.).¹³

4 Fazit

Der durch Reisezeitgewinne erzeugte Nutzensgewinn bestimmt in großem Maße das Ergebnis von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für Straßeninfrastrukturprojekte. Dies ist sowohl in Deutschland als auch international zu beobachten. Zweifel bestehen allerdings hinsichtlich der nutzenstiftenden Wirkung von kleinen Einzelreisezeitgewinnen. Auch wenn diese Bedenken bereits seit mehreren Jahrzehnten Gegenstand des fachlichen Diskurses sind und von Zeit zu Zeit immer wieder aufgegriffen werden, kann die Problematik bis zum heutigen Zeitpunkt immer noch nicht als endgültig gelöst angesehen werden. Es existieren zahlreiche Erklärungsansätze für die nicht selten in empirischen

¹² Dies wird z. B. von Rothengatter (2015, S. 195) kritisiert.

¹³ Eine ausführliche Beschreibung der Befragung und der erhobenen Daten zu dieser Studie liefern Dubernet und Axhausen (2020).

Studien beobachtete Abwertung kleiner Zeitgewinne. Eine Reihe von Argumenten spricht jedoch gegen die Verwendung eines reduzierten Zeitkostensatzes für kleine Zeiteinsparungen in Nutzen-Kosten-Analysen. Das Für und Wider der Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne wurde in diesem Beitrag systematisch aufgearbeitet und veranschaulicht. In Anbetracht der zahlreichen und gewichtigen Argumente, die gegen eine Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne sprechen, ist es nicht überraschend, dass mittlerweile in fast allen Ländern Abstand von dieser Praxis genommen wurde. Eine Rückkehr zur Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne in Bewertungsverfahren ist zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen, bedarf allerdings einer vorausgehenden Klärung der damit einhergehenden und in diesem Beitrag diskutierten theoretischen und praktischen Probleme.

Literaturverzeichnis

- Axhausen, K.W., I. Ehreke, A. Glemser, S. Hess, C. Jödden, K. Nagel, A. Sauer und C. Weis (2015): Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf der Basis eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung, Schlussbericht zum FE-Projekt-Nr. 96.996/2011, November 2015.
- Bates, J. und G. Whelan (2001): Size and sign of time saving, Institute for Transport Studies Working Paper 561, University of Leeds.
- Batley, R., J. Bates, M. Bliemer, M. Börjesson, J. Bourdon und M. Ojeda-Cabral (2019): New appraisal values of travel time saving and reliability in Great Britain, *Transportation* 46(3), S. 583–621.
- Beck, M.J., S. Hess, M. Ojeda-Cabral und I. Dubernet (2017): Valuing travel time savings: a case of short-term or long term choices?, *Transportation Research: Part E: Logistics and Transportation Review* 100, S. 133–43.
- Bickel, P., A. Burgess, A. Hunt, J. Laird, C. Lieb, G. Lindberg und T. Odgaard (2005): Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO), Deliverable 2: State-of-the-art in Project Assessment, erste Überarbeitung, 21.12.2005.
- Bickel, P., R. Friedrich, A. Burgess, P. Fagiani, A. Hunt, G.C. de Jong, J. Laird, C. Lieb, G. Lindberg, P. Mackie, S. Navrud, T. Odgaard, A. Ricci, J. Shires und L. Tavasszy (2006): Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO), Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines, zweite Überarbeitung, Februar 2006.
- Birn, K., H. Bolik und P. Rieken (2005): Bundesverkehrswegeplan 2003: Die gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.), Januar 2005.
- BMVI (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.), August 2016.
- BMVI (2017): Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), online verfügbar unter: <http://www.bvwp-projekte.de>, 24.05.2017.
- Börjesson, M. und J. Eliasson (2014): Experiences from the Swedish value of time study, *Transportation Research: Part A: Policy and Practice* 59, S. 144–58.
- Cantillo, V., B. Heydecker und J.D. Ortúzar (2006): A discrete choice model incorporating thresholds for perception in attribute values, *Transportation Research Part B: Methodological* 40(9), S. 807–825.

- Cantillo, V., J.D. Ortúzar und H.C.W.L. Williams (2007): Modeling discrete choices in the presence of inertia and serial correlation, *Transportation Science* 41(2), S. 195–205.
- Dahl, A., A. Kindl, C. Walther, D. Paufler-Mann, A. Roos, V. Waßmuth, F. Weinstock, W. Röhling und H.U. Mann (2016): *Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030*, FE-Projekt-Nr.: 97.358/2015, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 07.10.2016, Karlsruhe [u.a.].
- Daly, A. und S. Hess (2019): VTT or VTTS: a note on terminology for value of travel time work. *Transportation (Preprints)*, S. 1–6.
- Daly, A., F. Tsang und C. Rohr (2014): The value of small time savings for non-business travel, *Journal of Transport Economics and Policy* 48(2), S. 205–18.
- De Borger, B. und M. Fosgerau (2008): The trade-off between money and travel time: a test of the theory of reference-dependent preferences, *Journal of Urban Economics* 64(1), S. 101–15.
- Dubernet, I. und K.W. Axhausen, (2020): The German value of time and value of reliability study: the survey work, *Transportation* 47, 1477–1513.
- Dubernet, I., T. Dubernet und K.W. Axhausen (2020): Comparing values of travel time obtained from workplace and short-term decisions, *Travel Behaviour and Society* 20, S. 83–90.
- Ehreke, I (2016): Zum Umgang mit kleinen Zeitgewinnen im nichtgewerblichen Personenverkehr, *ETH Zurich Research Collection*, Arbeitsbericht 1145, 2016-04, Auszug aus Abschlussbericht zu FE-Projekt-Nr. 96.996/2011.
- Festjens, A. und C. Janiszewski (2015): The Value of Time, *Journal of Consumer Research* 42(2), S. 178–95.
- Fosgerau, M., K. Hjørth und S.V. Lyk-Jensen (2007): The Danish value of time study, Final Report (Report 5), Danish Transport Research Institute (Hrsg.), Lyngby.
- Fosgerau, M. und T.L. Jensen (2003): Economic appraisal methodology – controversial issues and Danish choices, *Proceedings of the European Transport Conference (ETC)*, Oktober 2003, Straßburg, Frankreich.
- Fowkes, T. (1999): Issues in evaluation: a justification for awarding all time savings and losses, both small and large, equal unit values in scheme evaluation, in: Accent/Hague Consulting Group (Hrsg.), *The Value of Travel Time on UK Roads - Report to DETR*, S. 341–59.
- Fowkes, T. und M. Wardman (1988): The design of stated preference travel choice experiments, *Journal of Transport Economics and Policy* 22(1), S. 27–44.
- González, R.M. (1997): The value of time: a theoretical review, *Transport Reviews* 17(3), S. 245–66.

- Gunn, H. (2001): Spatial and temporal transferability of relationships between travel demand, trip cost and travel time, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 37(2-3), S. 163–89.
- Gunn, H. und P. Burge (2001): The value of travel time savings: some new evidence, *European Transport Conference 2001*, PTRC Education and Research Services, UK.
- Hensher, D.A. (2001): Measurement of the valuation of travel time savings, *Journal of Transport Economics and Policy* 35(1), S. 71–98.
- Hjorth, K. und M. Fosgerau (2012): Using prospect theory to investigate the low marginal value of travel time for small time changes, *Transportation Research Part B: Methodological* 46(8), 917–32.
- Hultkrantz, L. und R. Mortazavi (2001): Anomalies in the value of travel-time changes, *Journal of Transport Economics and Policy* 35(2), 285–99.
- Jara-Díaz, S.R. (2008): Allocation and valuation of travel time savings, in: D.A. Hensher und K.J. Button (Hrsg.), *Handbook of Transport Modelling*, Oxford, Elsevier, S. 363–79.
- Jiang, M. und T. Morikawa (2004): Theoretical analysis on the variation of value of travel time savings, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 38(8), S. 551–71.
- Kahneman, D. und A. Tversky (1979): Prospect theory: an analysis of decision under risk, *Econometrica* 47(2), S. 263–91.
- Li, C. und L. Hultkrantz (2004): A stochastic threshold model for estimating the value of travel time, in: B. Mao, Z. Tian und Q. Sun (Hrsg.), *Traffic and Transportation Studies, Proceedings of ICTTS 2004*, Beijing, Science Press.
- Lüthi, W. (1980): Monetäre Quantifizierung von Zeitgewinnen: dargestellt an einem Beispiel des Individualverkehrs, *Dissertation, Universität Bern*, 1979.
- Mackie, P.J., S.R. Jara-Díaz und T. Fowkes (2001): The value of travel time savings in evaluation, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 37(2-3), S. 91–106.
- Mackie, P.J., M. Wardman, A.S. Fowkes, G. Whelan und J. Nellthorp (2003): Values of travel time savings in the UK, *Report to Department for Transport, Institute for Transport Studies Working Paper 567*, University of Leeds.
- Meewes, V. und W. Rothengatter (1976): Neufassung der Zeitkosten- und Betriebskostensätze für wirtschaftliche Vergleichsrechnungen im Straßenwesen, *Straßenverkehrstechnik* 20(4), S. 117–22.
- Obermeyer, A. und C. Evangelinos (2014): Die Theorie der Zeitallokation und die empirische Reisezeitbewertung, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 85(1), 56–81.

- Obermeyer, A., M. Treiber und C. Evangelinos (2015): On the identification of thresholds in travel choice modelling, *Journal of Choice Modelling* 17, S. 1–9.
- Obermeyer, A., B. Wieland und C. Evangelinos (2014): Die ökonomische Bewertung kleiner Reisezeiteinsparungen, *Journal of Economics and Statistics (Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik)* 234(1), S. 44–69.
- Ojeda-Cabral, M., S. Hess und R. Batley (2018): Understanding valuation of travel time changes: Are preferences different under different stated choice design settings?, *Transportation* 45(1), S. 1–21.
- Planco Consulting und BVU (1993): Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen, Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1992, Schlußbericht zum FE-Vorhaben 90372/92, Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Juni 1993, Essen [u.a.].
- Rothengatter, W. (2017): Erweiterte wirtschaftliche Folgewirkungen von Verkehrsinvestitionen – Wider Economic Impacts, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 88(1), S. 1–20.
- Rothengatter, W. (2015): BVWP-Bewertungsverfahren: Volle Fahrt zurück in die orthodoxe Neoklassik, *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 86(3), S. 181–204.
- Sanders, S., E. Drivyla, J. Bourdon, R. Batley, M. Ojeda-Cabral, P.K. Chintakayala, C. Choudhury, A. Daly, T. Dekker, A. Fowkes, S. Hess, D. Johnson, J. Laird, P. Mackie, M. Wardman, J. Bates, M. Bliemer, M. Börjesson, J. Parkin, T. Worsley, C. Heywood, M. Mayes, R. Risely, N. Curzon und R. Sheldon (2015): Provision of Market Research for Value of Travel Time Savings and Reliability, Phase 2 Report, Department for Transport (Hrsg.), 14.08.2015, London.
- Small, K.A. (2012): Valuation of travel time, *Economics of Transportation* 1(1–2), S. 2–14.
- Small, K.A. (1978): Studies of the valuation of commuter travel time savings: a comment, *Journal of Transport Economics and Policy* 12(1), S. 86–97.
- Tipping, D.G. (1968): Time savings in transport studies, *Economic Journal* 78(312), S. 843–54.
- Tjong, J. (2015): Re-estimating UK appraisal values for non-work travel time savings using random coefficient logit model, *Transportation Research Procedia* 8(1), S. 50–61.
- Tsolakis, D., J. Shackleton und T. Makwasha (2011): Small travel time savings: treatment in project evaluations, *Austroroads Publication No. AP-R392-11*.
- Wardman, M., V.P.K. Chintakayala und G.C. de Jong (2016): Values of travel time in Europe: Review and meta-analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 94, S. 93–111.

- Welch, M. und H. Williams (1997): The sensitivity of transport investment benefits to the evaluation of small travel-time savings, *Journal of Transport Economics and Policy* 31(3), S. 231–54.
- Willeke, R. und U. Paulußen (1991): Berücksichtigung projektbedingter Ersparnisse an Reisezeit im nicht-gewerblichen Personenverkehr bei der Planung von Verkehrswegen des Bundes, Endbericht zum Forschungsauftrag 90227/90, Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Oktober 1991.
- Yakeen, F.A. und J.J. Laird (2014): Small travel time savings, loss aversion and transport cost-benefit Analysis, 42. European Transport Conference, Goethe Universität Frankfurt.

Kommentar zu dem Beitrag: Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen von Verkehrsprojekten (von Andy Obermeyer)*

VON CHRISTOPH WALTHER

“The marginal gains theory is concerned with small incremental improvements in any process, which, when added together, make a significant improvement” [1].

Diese Definition bringt die jahrzehntealte Diskussion im Verkehrswesen auf den Punkt: Kleine Einzelreisezeitgewinne als (modellgestützte) Ergebnisse einer Projektrealisierung in einem Verkehrsnetz werden aufaddiert und in Folge des summarisch großen Beitrags erhält das Projekt eine (gesamtwirtschaftlich) positive Bewertung. Die Frage dabei ist: Kann man es rechtfertigen, die „marginalen“ Reisezeitgewinne zu einem Gesamtgewinn zu addieren, oder sind kleine Reisezeitgewinne der oben genannten Definition folgend gar keine „marginal gains“?

In anschaulichen Zahlen: Sind drei mögliche Infrastrukturvorhaben mit

- 15 Sekunden Reisezeitgewinn für 100.000 Verkehrsteilnehmer
- 10 min Reisezeitgewinn für 2.500 Verkehrsteilnehmer
- 1 h 40 min Reisezeitgewinn für 250 Verkehrsteilnehmer

bezüglich dieser Nutzenkomponente gesamtwirtschaftlich gleich zu bewerten?

Dabei ist zu beachten, dass kleine Reisezeitgewinne auch dadurch entstehen können, dass große Projekte in Teilprojekte zerlegt und die Einzelwirkungen dieser Teilprojekte

* Die Qualitätsprüfung / -sicherung des Beitrags „Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen“ von Andy Obermeyer erfolgte gemäß dem auf der Homepage der Zeitschrift für Verkehrswissenschaft dargestellten (Alternativ-)Ansatz zur transparenten Qualitätsprüfung und -diskussion (siehe www.z-f-v.de → „Einreichung von Beiträgen und Begutachtung / Qualitätsprüfung“). Dabei wird von einem fachkundigen Wissenschaftler eine zustimmende Stellungnahme zur Veröffentlichung des Beitrags eingeholt und zusammen mit dem Beitrag veröffentlicht.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Christoph Walther
PTV Planung Transport Verkehr AG
Haid-und-Neu-Str. 15
76131 Karlsruhe
E-Mail: christoph.walther@ptvgroup.com

analysiert werden. Hier erscheint tatsächlich die Situation gegeben, kleine Reisezeitgewinne als „marginal gains“ zu betrachten, die zusammen die Vorteilhaftigkeit des übergeordneten Großprojektes repräsentieren (vgl. auch [2]).

Der Beitrag von A. Obermeyer [3] leistet eine strukturierte Aufarbeitung der schon lange andauernden Diskussion um die kleinen Reisezeitgewinne auf Basis einer sehr umfangreichen Literaturrecherche. Hierbei stehen die zugrundeliegenden Berechnungen der kleinen Reisezeitgewinne mit Verkehrsmodellen nicht im Vordergrund der Betrachtung. Vielmehr wird der Wert der eingesparten Zeiteinheit in Abhängigkeit von der gesamten Reisezeitersparnis auf einer Route in das Zentrum der Diskussion gestellt. Hierbei wiederum liegt der Schwerpunkt auf dem Personenverkehr der Straße, da in diesem Sektor sehr häufig kleine Reisezeitgewinne entstehen.

Im vorliegenden Beitrag werden sehr ausführlich mögliche Begründungen für eine abweichende Bewertung kleiner Einzelreisezeitgewinne (Kapitel 2.1) den Argumenten gegen die Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne (Kapitel 2.2) gegenübergestellt. Diese Ausführungen verdeutlichen, dass trotz teilweise intensiver und langandauernder Diskussionen nach wie vor keine allgemeingültigen und unwiderlegbaren Ansätze für oder gegen eine abweichende Bewertung gefunden werden konnten.

Viele der dargelegten Ansätze, wie die sogenannten kognitiven Kosten, also die Mühen, den (kleinen) Reisezeitgewinn wahrzunehmen und die möglichen, daraus entstehenden Alternativen abzuwägen, können unter verschiedenen Aspekten diskutiert werden. Die kognitiven Kosten übersteigen den Nutzen der kleinen Reisezeitgewinne, weshalb sie gar nicht investiert werden und somit die kleinen Reisezeitgewinne höchstens abgewertet zu berücksichtigen sind. Umgekehrt wird argumentiert, dass habitualisiertes Verhalten das Abwägen neuer Möglichkeiten und damit kognitive Kosten als Phänomen ausschließt, was aber nicht der Bewertung der kleinen Reisezeitgewinne angelastet werden kann. Letztlich geht es immer um die drei Aspekte: Wahrnehmung, Bewertung und Verwendbarkeit kleiner Reisezeitgewinne. Für den Fall empirisch-experimentell festgestellter Abwertung kleiner Reisezeitgewinne stellt der Autor abschließend ein Flussdiagramm aller Pro- und Contra-Argumente auf, das für diesen Fall eine Entscheidungshilfe für eine mögliche Abwertung auch in einem Bewertungsverfahren gibt.

Der Beitrag von A. Obermeyer als systematische Zusammenstellung einer nicht eindeutig gelösten Fachfrage motiviert, die Diskussion der Bewertung kleiner Einzelreisezeitgewinne dadurch voran zu bringen, dass man sie zumindest in einen größeren Gesamtzusammenhang stellt. Die möglichen Kontexte zur Erweiterung des Diskurses sind die der Bewertung zugrundeliegenden Verkehrsmodelle mit ihren jeweiligen Modelleigenschaften, der Blick auf zumindest die fahrplangebundenen Verkehrsträger und den Güterverkehr sowie die generelle Frage zu „marginal gains“ bei anderen Indikatoren der gesamtwirtschaftlichen Projektbewertung, auch wenn deren Anteile am Gesamtnutzen nicht dasselbe Gewicht haben, wie die der Reisezeitgewinne.

Verkehrsmodelle für den Personenverkehr berücksichtigen als Entscheidungsvariablen für die Zielwahl (Verkehrsverteilung), die Modalwahl (Verkehrsmittelwahl) und auch die Wahl

der Route zentral die Reisezeiten und Kosten der Reise. Durch den Value of Time (VoT) können diese Größen in generalisierte Kosten, einen gemeinsamen Widerstandswert, überführt werden. Beim Vergleich der Reisezeiten der verschiedenen Routen miteinander wird keine Mindestgröße (Schwellenwert) für das Delta der Reisezeiten vorgegeben („every second counts“). Bei generalisierten Kosten erscheint es doppelt schwierig, solche Mindestabstände zu definieren, da in selbige definierte Mindestdifferenzen der einzelnen Komponenten eingehen müssten.

Wenn auf diesen Stufen der Verkehrsplanung minimale Unterschiede ausschlaggebend für Wahlentscheidungen sind, dann ist es nicht konsistent, in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung des verkehrlichen Gesamtbildes im Hinblick auf die wirtschaftliche Rentabilität einer erwogenen Infrastrukturmaßnahme diese kleinen Reisezeitdifferenzen - und damit im Sinne der eingesparten Ressourcen kleine Reisezeitgewinne - zu negieren oder abzuwerten. Auch hier gibt es ein - modellimmanentes - Gegenargument: Bei der Aufbereitung der Reisezeiten für das Bewertungsverfahren basierend auf den Umlegungsergebnissen des Verkehrsmodells werden Straßentypen, entsprechend typisierte Ganglinien und ebenso typisierte Q-V-Beziehungen verwendet, so dass kleine Reisezeitgewinne bzw. -verluste gerade den Bias der Berechnungen darstellen könnten. Doch die zwangsläufig vorhandenen Modellungenauigkeiten dürfen nicht als Argument dienen, um zusätzliche Ungenauigkeiten in der Bewertung zu rechtfertigen, weil die genannte Anpassung einen weiteren (mehr oder weniger willkürlichen) Eingriff, nämlich die Festlegung eines Schwellenwertes, erforderte.

Die heutigen Navigationssysteme erleichtern es uns, Entscheidungen über eine Routenwahl zu treffen. Sie reduzieren also unsere kognitive Arbeit (s.o.) bzw. stimulieren diese. Wir bekommen alternative Routen von A nach B mit ihren Reisezeitdifferenzen präsentiert. Wir treffen aber häufig die Entscheidung nicht auf Basis dieser Zeitangaben, sondern aufgrund unserer Erfahrungen, weil wir vermuten, dass eine Route „schöner“ als die andere ist, eine Autobahn mit Umweg bequemer als die Landstraße usw. - also genau auf Basis der Entscheidungsvariablen, die nur schlecht in den Verkehrsmodellen abzubilden sind und deren Fehlen letztlich auch einen Teil des „Kalibrierens“ der Modelle notwendig macht.

Im öffentlichen, überwiegend fahrplangebundenen Verkehr besteht zunächst dieselbe Standardsituation wie im individuellen Verkehr, dass sich kleine Reisezeitverbesserungen für eine Relation durch einen Streckenausbau, eine Fahrplanverdichtung o.ä. ergeben können. Sobald es sich aber nicht mehr um umsteigefreie Relationen handelt, kommt ein weiterer Aspekt ins Spiel: Eine kleine Reisezeitverkürzung auf einer Teilroute kann einen Umstieg auf das anschließende öffentliche Verkehrsmittel ermöglichen, der am Ende der Route einen Vorteil von einer halben Stunde bringt. Da jedoch immer die Reisezeitvorteile einer ganzen Route bewertet werden, bleibt für Reisende, die nur den ersten Teil der Route benutzen, die Standardsituation des kleinen Reisezeitgewinns bestehen und für die Nutzer der Umsteigerelation ergibt sich der Vorteil der genannten halben Stunde. Sollte die Reisezeiteinsparung bis zum Umsteigepunkt jedoch so gering sein, dass der Anschluss nicht immer gesichert werden kann, so müsste dies über einen Indikator zur Erfassung der „Zuverlässigkeit“ abgefangen werden.

Im Güterverkehr, unabhängig vom Verkehrsträger, haben die Transportzeiten sehr unterschiedliche Bedeutungen. Zentral ist der Begriff der pünktlichen Anlieferung. Diese kann bei „just-in-time“-Anlieferungen sehr eng mit der schnellstmöglichen Route verbunden sein. Viele Lieferungen haben aber ein Lieferziel von mehreren Tagen Vorlauf und gerade bei Transporten im Bahnbereich werden Güterwagen als „rolling store“ genutzt. Neben diesem Standpunkt des Empfängers versucht der Transporteur seine Fahrzeuge und Fahrer effizient einzusetzen, so dass aus seiner Sicht Transportzeitgewinne wiederum eine hohe Bedeutung haben.

Diskutiert wird die Transportzeit auch als Zeit der Kapitalbindung [4], also die Zeit, in der ein Vorleistungsprodukt dem Produktionsprozess und damit seiner Veredlung vorenthalten bleibt. Gerade in diesem Zusammenhang sind Transportzeitgewinne im Minutenbereich zu hinterfragen, es sei denn, eine Verspätung von wenigen Minuten lässt einen Produktionsprozess stoppen. Während sich de facto und transportspezifisch somit vielleicht sogar Schwellenwerte ableiten ließen, bleibt ein solcher Ansatz für eine makroskopische Modellierung, die von der detaillierten Produktions- und Logistikplanung abstrahieren muss, nicht umsetzbar.

Im Güterverkehr geht es vorrangig um die Zuverlässigkeit der Ankunftszeit, weswegen viele Transporteure mit Pufferzeiten arbeiten, die die Wahrscheinlichkeiten für eine Verspätung minimieren. Damit wird eine unsichere Verspätung in einen sicheren Zeitverlust überführt und damit letztlich ein Indikator für Zuverlässigkeit geschaffen [4].

Geht man noch einen Schritt weiter, also weg von Reise- und Transportzeiten zu anderen Indikatoren als Messgrößen der Zielerreichung in Bewertungsverfahren des Verkehrssektors, wie Betriebskosten, Umwelteffekten und Sicherheit, so führt die Frage nach „marginal gains“ zu deutlich unterschiedlichen Antworten. Bei Betriebskosten ist das Problem einfach, da diese in monetären Größen gemessen werden und auch kleinere Geldbeträge gut reinvestiert werden können. Ethisch problematisch war das Thema im Sicherheitsbereich, solange bei der prognostischen Berechnung Unfalltote und Verletzte über Unfallraten bestimmt wurden, die zu nicht ganzzahligen Ergebnissen führten. Durch die nun gewählte Berechnung von gesamtwirtschaftlichen Kosten im Verkehrssicherheitsbereich über Unfallkostenraten besteht diese Situation nicht mehr bzw. muss im Vorfeld die Frage des „ob überhaupt“ und dann des „wie“ der monetären Bewertung eines menschlichen Lebens gestellt werden.

Eng verwandt mit den Reisezeiteinsparungen sind die Standardabweichungen der Reisezeiten für ganze Relationen als Indikator für die Zuverlässigkeit, insbesondere im Pkw-Verkehr. Da die Standardabweichung eine bei Weitem nicht mehr so anschauliche Größe wie die Reisezeit ist, ist die Diskussion noch schwerer zu führen, wie ggf. ein Schwellenwert für eine abgeminderte Bewertung zu ermitteln ist. Bei den im Brennpunkt des Interesses stehenden Klimagasen, und analog bei den Luftschadstoffen generell, gibt es das Problem nicht, da hier jedes ausgestoßene Gramm in die Atmosphäre eingetragen wird. Bei den Lärmimmissionen liegt der spezielle Fall vor, dass es eine messbare physikalische Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Gehörs für Lärmdifferenzen gibt, die bei ca. 2

dB(A) liegt. In Bewertungsverfahren werden daher projektbedingte Lärmpegeldifferenzen unter diesem Schwellenwert nicht in die Bewertung mit einbezogen.

„Reisezeiteinsparungen sind regelmäßig die dominierende Nutzenkomponente in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Verkehrsprojekten“, so lautet der erste Satz der Zusammenfassung von A. Obermeyer [2]. Bei vielen erwogenen Projekten setzen sich diese dominierenden Reisezeitgewinne aber aus kleinen Einzelreisezeitgewinnen zusammen. Abstrahiert man, wie im vorliegenden Beitrag, von den Problemen der prognostischen Ermittlung von Reisezeiten mit Hilfe von Verkehrsmodellen für die ex ante-Bewertung, so reduziert sich die Fragestellung auf die ggf. anzupassende Bewertung kleiner Reisezeitgewinne.

Prinzipiell ist die Zeitbewertung Ausdruck eines subjektiven Empfindens. Eltern mit kleinen Kindern werden eine Viertelstunde Ausruhen ganz anders bewerten als ältere, alleinlebende Menschen. Studien zur Ermittlung des Value of Time (VoT) versuchen häufig mit Stated Preference-Konzepten, die Zeitbewertung möglichst zu objektivieren, ermitteln im Ergebnis Werte für eine Stunde Zeit und überlassen es dem Anwender, diese bei kleinen Reisezeitgewinnen anteilig anzuwenden. Die in Deutschland zur Anwendung kommende gesamtwirtschaftliche Bewertung verfolgt den Ansatz des Ressourcenverzehr, erfasst also durch neue Infrastrukturen eingesparte Ressourcen wie Reisezeiten und Kosten und bewertet sie im Hinblick auf eine unterstellte Reinvestition. Dieser Ansatz ist daher als optimistisch zu bezeichnen, und gerade die kleinen Reisezeitgewinne stellen die Frage nach der Wiederverwendbarkeit und nach einer Mindestmenge an Zeit, die nötig ist, um Alternativen umsetzen zu können. Diese Mindestmenge wäre dann jener Schwellenwert für die eingesparte Zeit, unterhalb dessen die Reisezeitgewinne gar nicht mehr (Zero Unit Value), mit einem konstanten Abschlag (Constant Discounted Value) oder mit einer (konkaven) „Abklingfunktion“ (Discounted Value) bewertet werden könnten [5]. In der Methodik der Bundesverkehrswegeplanung 2003 [6] wurde sogar vereinfachend der Value of Time um 30% abgemindert, um den geringeren Wert kleiner Reisezeitgewinne abzubilden. Dieser pauschale Ansatz war nötig, da die Berechnung der Reisezeiten auf Basis der Streckenabschnitte und nicht für ganze Routen durchgeführt wurde.

Nach Abwägen der zahlreichen Argumente erscheint die international überwiegend praktizierte Lösung, den Wertansatz für Reisezeitgewinne aller Größenordnungen gleich zu belassen, schon fast salomonisch:

- Es entsteht zumindest in der Theorie keine Diskrepanz zur Wirkweise der zugrunde liegenden Verkehrsmodelle
- Er lässt zu, dass die subjektive Zeitbewertung auch bei kleinen Zeitgewinnen einen individuellen Nutzen sieht
- Er umgeht das kaum lösbare Problem, einen Schwellenwert für eine reduzierte Bewertung und den Verlauf einer Bewertungsfunktion ab diesem Schwellenwert festzulegen, bzw. setzt diesen Schwellenwert auf NULL
- Er lässt ggf. eine Überbewertung zu, aber vor dem Hintergrund eines bzgl. der Reinvestition ohnehin optimistischen Verfahrens; was insgesamt die Frage aufwirft,

ob das resultierende NKV nicht deutlich über 1 für eine positive Einschätzung liegen müsste.

- Er bleibt kohärent mit dem Vorgehen bei den meisten anderen Zielgrößen/Indikatoren.

Bewertungsverfahren sind auch in der Verkehrsplanung Verfahren zur Entscheidungsfindung, nicht aber die Entscheidung selbst. In Zeiten zunehmender partizipativer Prozesse ist der Nutzen-Kosten-Quotient schon lange nicht mehr die einzige, verdichtete Bewertungsinformation. Zentral bleibt also die Forderung nach einer transparenten Darstellung von detaillierten Ergebnissen einer Projektbewertung. Daraus ergibt sich die Anforderung, die Verteilung der Reisezeitgewinne auszuweisen und damit Sensitivitätsrechnungen zu ermöglichen. So lässt sich nicht theoretisch, aber doch praktisch dem Grundproblem der kumulierten Reisezeitgewinne begegnen. Letztlich muss die politische Ebene abwägen, ob ihr die drei eingangs genannten Projekte mit ihren sehr unterschiedlichen Verteilungen der Reisezeitgewinne gleich realisierungswürdig sind, sie also kleinen Reisezeitgewinnen den Status von „marginal gains“ einräumen will oder nicht.

Literaturverzeichnis

- [1] <https://coachsme.co.uk/the-ultimate-guide-to-marginal-gains-and-the-1-principle/>,
Abruf vom 24.11.2020
- [2] Fosgerau, M., Hjorth, K., Lyk-Jensen, S.V. [2007], The Danish value of time study,
Final Report, Danish Transport Research Institute (Hrsg.), Lyngby
- [3] Obermeyer, A. [2020], „Kleine Einzelreisezeitgewinne in Nutzen-Kosten-Analysen von
Verkehrsprojekten“, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft
- [4] Dahl, A., Walther, C., Waßmuth, V., [2018], „Contribution to the discussion of project
appraisal: the German FTIP 2030 case“, Annual meeting of the American Society
for Benefit Cost Analysis (ASBCA), Washington, Januarv 2018, published by:
Journal of Applied Business and Economics, Volume 20(8), 2018, pp. 120-132
- [5] Ehreke, I., [2016], „Zum Umgang mit kleinen Reisezeitgewinnen im nichtgewerblichen
Personenverkehr“, Arbeitsbericht 1145 des Instituts für Verkehrsplanung und
Transportsysteme der ETH Zürich
- [6] Birn, K., Bolik, H. und Riecken, P. [2005], Bundesverkehrswegeplan 2003: Die
gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik, Bundesministerium für Verkehr, Bau
und Wohnungswesen, (Hrsg.)

Abschätzung der Nachfragewirkung bei Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte

VON CARSTEN SOMMER UND DOMINIK BIELAND

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	89
2	Wirkungen preispolitischer Maßnahmen im Verkehr	89
3	Wirkungen einer kostengünstigen Jahreskarte	92
3.1	Aufgabenstellung	92
3.2	Methodische Grundlagen	93
3.3	Wirkungsermittlung nach Tarifproduktgruppen	95
3.3.1	Nachfragewanderung vom Bartarif zur neuen Jahreskarte	95
3.3.2	Nachfragewanderungen von der Monatskarte zur neuen Jahreskarte	100
3.3.3	Nachfragewanderungen von der bisherigen Jahreskarte zur neuen Jahreskarte	104
3.4	Abschätzung der Erlöswirkung	105
4	Anwendungsbeispiel Stadt Leipzig	106
4.1	Ausgangslage	106
4.2	Abschätzung der Nachfragereaktion und Erlöswirkung	107
4.2.1	Annahmen und methodisches Vorgehen	107
4.2.2	Ergebnisse	109
5	Fazit	110
Literaturverzeichnis		112

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Carsten Sommer
 Universität Kassel
 Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
 (VPVS)
 Mönchebergstr. 7
 34125 Kassel
 E-Mail: c.sommer@uni-kassel.de

Dominik Bieland
 Universität Kassel
 Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme
 (VPVS)
 Mönchebergstr. 7
 34125 Kassel
 E-Mail: d.bieland@uni-kassel.de

1 Einleitung

Die Stadt Wien verfolgt bereits seit mehreren Jahren eine nachhaltige Stadtentwicklungs- und Verkehrsplanung, um ihren Einwohnern eine hohe Lebensqualität zu gewährleisten. Laut des aktuellen Stadtentwicklungsplans „STEP 2025“ sollen bis zum Jahr 2025 80 % aller Wege der Einwohner Wiens mit dem Umweltverbund zurückgelegt werden und damit lediglich 20 % aller Wege mit dem privaten Pkw (Stadtentwicklung Wien 2015). Daher wurde im Mai 2012 u. a. ein überarbeitetes Tarifsystem für die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in Wien eingeführt, bei dem der Preis für die Jahreskarte auf 365,- € abgesenkt wurde.

Das Wiener 365-Euro-Ticket hat Teile der Politik in Deutschland motiviert, ähnliche Tarifkonzepte auf kommunaler, Verbund- und/oder Landesebene zu entwickeln und umzusetzen. Vor diesem Hintergrund erhalten Fragestellungen zu den verkehrlichen und ökonomischen Wirkungen einer Einführung eines 365-Euro-Tickets bzw. einer kostengünstigen Jahreskarte eine hohe Bedeutung.

In diesem Artikel werden zunächst preispolitische Maßnahmen im Verkehrssektor sowie deren Wirkungen auf die Nachfrage kurz beschrieben. Anschließend wird eine im Auftrag der Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) entwickelte Methodik zur groben Abschätzung der Nachfragewirkungen durch Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte in bestehende Tarifstrukturen dargestellt. Der Artikel schließt mit der Anwendung der entwickelten Methode für die Stadt Leipzig in Form von aggregierten Ergebnissen hinsichtlich Nachfrage- und Erlöswirkung.

2 Wirkungen preispolitischer Maßnahmen im Verkehr

Preispolitische Maßnahmen im Verkehr umfassen Preissenkungen oder Preiserhöhungen für die Nutzung von – i. d. R. motorisierten – Verkehrsmitteln und/oder der Verkehrsinfrastruktur. Im Folgenden werden die Wirkungen wesentlicher preispolitischer Maßnahmen mit dem Fokus auf Preissenkungen im ÖPNV vorgestellt.

Eine **Preisreduzierung von Zeitkarten** im ÖPNV bis hin zum Nulltarif führt i. d. R. zu einer Erhöhung der Nachfrage sowie häufig zu Erlösverlusten, weil die zusätzliche Nachfrage durch eine Preisreduktion i. d. R. die Erlösverluste nicht auffängt. Bei starken Fahrgastgewinnen kann zur Vermeidung von Kapazitätsengpässen ein Ausbau des ÖPNV-Angebots notwendig werden, so dass neben Erlösverlusten auch höhere Aufwendungen für den ÖPNV-Betrieb entstehen.

Ein Nulltarif wurde weltweit bereits in unterschiedlichen Kommunen eingeführt, meist in Kleinstädten, aber beispielsweise auch in der estnischen Hauptstadt Tallinn und im Großherzogtum Luxemburg. Parallel zur Einführung des Nulltarifs wird in der Regel die Betriebsleistung durch zusätzliche Linienfahrten erhöht, so dass die Effekte der Nulltarif-Einführung auch Angebotseffekte umfassen. Je nach Ausgangslage kam es nach Einführung des Nulltarifs zu teilweise erheblichen Fahrgastzuwächsen, wobei der

überwiegende Teil der zusätzlichen Nachfrage induziert oder vom Fuß- und Radverkehr verlagert wurde. Aufgrund der wegfallenden Erlöse und i. d. R. zusätzlichen Aufwendungen für eine Erweiterung des Angebots waren dauerhaft zusätzliche Finanzmittel in beträchtlichem Umfang für den ÖPNV erforderlich. In Kombination mit einem beitragsfinanzierten Bürgerticket kann dieses Finanzierungsproblem jedoch vollständig oder teilweise gelöst werden. Ein Nulltarif für Bevölkerungsgruppen, die sozial benachteiligt, von Armut bedroht oder betroffen sind, kann bei einem angemessenen ÖPNV-Angebot die soziale Teilhabe dieser Gruppen erhöhen (Oswald und Sommer 2020).

Im Jahr 2012 wurde in Wien ein überarbeitetes Tarifsystem für die ÖPNV-Nutzung eingeführt, das sogenannte „Wiener Modell“. Während die Preise für Jahres- und Monatskarten erheblich gesenkt wurden, stiegen die Preise für die Einzelfahrt und Wochenkarte an. Parallel dazu wurden die Parkgebühren für Besucher im öffentlichen Raum um 67 % erhöht. Während sich im Zeitraum 2012 bis 2016 die Anzahl der verkauften Jahreskarten fast verdoppelt hat, stieg die Fahrgastnachfrage in diesem Zeitraum insgesamt um nur etwa 7 %. Diese Zunahme ist zum Großteil auf raumstrukturelle Effekte zurückzuführen (Bevölkerungszuwachs, Zunahme des Tourismus). Lediglich etwa ein Drittel der gestiegenen Nachfrage kann durch das Wiener Modell, die Parkgebührenerhöhung und Angebotsmaßnahmen im ÖPNV erklärt werden. Nach Umsetzung des Wiener Modells ist der Betriebskostenzuschuss der Stadt Wien um ca. 18 % gestiegen (Steigerung um ca. 50 Mio. €/Jahr). Die Preisabsenkung der Jahreskarte auf 365,- € inkl. der weiteren o. g. Maßnahmen führte im Wesentlichen zu einer „Wanderung“ von Gelegenheitskunden in die Jahreskarte, für die sich der Kauf einer Zeitkarte aufgrund ihres Nutzungsprofils mit etwa 10 bis 20 ÖPNV-Fahrten pro Monat vorher nicht gelohnt hat. Neue Kunden mit einem großen Verlagerungspotential vom Pkw-Verkehr konnten kaum gewonnen werden. Insgesamt führte das Wiener Modell zu keiner nennenswerten Verlagerung des Pkw-Verkehrs auf den ÖPNV (Sommer und Bieland 2018).

Da in Wien schon vor Einführung des „Wiener Modells“ 39 % der Fahrten mit dem ÖPNV zurückgelegt wurden, kann der Fahrgastzuwachs in anderen Räumen (mit geringeren ÖPNV-Anteilen) bei gleichen Maßnahmen höher ausfallen. Die grundsätzlichen Wirkungszusammenhänge – eine Zunahme der ÖPNV-Fahrten bei ÖPNV-affinen Kunden, verbunden mit einem geringen Verlagerungspotential von Pkw-Fahrten – bleiben allerdings erhalten. Dabei steigt das Potential an verlagerbaren Pkw-Fahrten bei einer Zunahme der räumlichen Gültigkeit des Tickets (Sommer und Bieland 2018).

Wesentlich wirksamer sind Preissenkungen für multimodale Selten- und Gelegenheitskunden, da diese im Vergleich zu ÖPNV-affinen Häufignutzern ein deutlich höheres Verlagerungspotential von Pkw-Fahrten aufweisen und darüber hinaus bei Preisänderungen stärker reagieren. Positive Beispiele sind Bahncard-Modelle im Nahverkehr (50 %-Rabatt bei Zahlung eines geringen monatlichen Beitrages wie z. B. der Tarif RMVsmart 50 oder das ABO Flex) und nutzungsabhängige Anreizmodelle, die auf E-Ticketing-Systemen basieren (Dietrich et al. 2018).

Die zusätzliche Fahrgastnachfrage infolge von Preisreduktionen im ÖPNV setzt sich vornehmlich aus Mehrverkehr durch bestehende und in geringem Maße neue ÖPNV-

Kunden zusammen, wobei der größte Teil der Nachfrage vom Fuß- und Radverkehr verlagert wird. Die gewünschte Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie die damit einhergehenden positiven Umweltwirkungen können daher nicht allein durch die Kostenreduktion oder einen Angebotsausbau im ÖPNV erreicht werden (Gondlach 2014; Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) 2012; Klemmer et al. 1999). Entsprechend der Multi-Impuls-These nach Klemmer et al. (1999) ist vielmehr ein übergeordnetes Konzept aus verschiedenen Maßnahmen notwendig, die sich in ihrer Wirkrichtung verstärken. Dies kann durch verschiedene sog. Pull- und Push-Maßnahmen umgesetzt werden, sodass zum einen die Attraktivität der ÖPNV-Nutzung erhöht und gleichzeitig die Attraktivität der MIV-Nutzung reduziert wird (z.B. durch Parkraumbewirtschaftung, höhere Besteuerung des MIV, Pkw-Maut, Tempo 30, Durchfahrtsverbote).

Die Einführung und Gestaltung einer **City-Maut** bietet vielfältige Möglichkeiten, mit denen die Ziele Verkehrsbeeinflussung, Umweltverbesserung und Finanzierung der Infrastruktur erreicht werden können. Dabei gilt: Je höher die entsprechende Mautgebühren und je größer der Geltungsbereich (z. B. nur Innenstadt oder ganze Region), desto größer ist die Wirkung der City-Maut (vgl. u. a. CURACAO 2007). City-Maut-Systeme reduzieren den einfahrenden Kfz-Verkehr häufig in einer Größenordnung von 10 bis 20 Prozent. Mit dieser Reduzierung werden Staus in der Mautzone verringert und der Verkehrsablauf verbessert. Der Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge wird beschleunigt über Befreiungen für alternativ betriebene Fahrzeuge sowie Tarifsystemen, die sich an den Emissionen der Fahrzeuge orientieren.

Evaluationen und Modellrechnungen zur **Parkraumbewirtschaftung** zeigen – wie auch das Beispiel der Stadt Wien –, dass eine flächendeckende Bewirtschaftung von Stellplätzen hohe Wirkungen hinsichtlich der Pkw- und ÖPNV-Nutzung besitzt. Dabei nimmt die Wirksamkeit mit der Größe der bewirtschafteten Fläche und der Höhe der Parkgebühren zu (Ritz 2018; Apel und Lehmbruck 1990). Bei der Umsetzung einer Parkraumbewirtschaftung ist zu beachten, dass die Wirkungen in hohem Maße von einer ausreichenden Parkraumüberwachung abhängig sind (Grötsch et al. 2004).

Bei der Beurteilung der Wirksamkeit preispolitischer Maßnahmen im ÖPNV ist zu berücksichtigen, dass der Fahrpreis lediglich *ein* Baustein des komplexen Prozesses ist, der zur Entstehung von Verkehrsnachfrage führt. Der Fahrpreis ist dabei nicht das entscheidende Kriterium für einen Umstieg auf den ÖPNV. Vor einer Preisreduzierung ist zunächst ein ÖPNV-Angebot zu schaffen, das tatsächlich eine Alternative zum privaten Pkw darstellt und das in der Lage ist, zusätzliche Nachfrage aufzunehmen. Basierend auf einem attraktiven Angebot kann anschließend durch Preisreduzierungen ein zusätzlicher Anreiz für den Umstieg vom MIV gesetzt werden.

Verkehrsteilnehmer bevorzugen i. d. R. Alternativen, die das häufig durch Routinen bestimmte Verhalten wenig ändern (z. B. eine geringe Verschiebung des Abfahrtszeitpunktes, eine andere Fahrtroute). Die Wahl eines anderen Verkehrsmittels ist dagegen meistens mit einer größeren Verhaltensänderung und zusätzlichen Herausforderungen verbunden. So sind u. a. Informationen über andere Verkehrsmittel und

deren Nutzungsbedingungen erforderlich. Darüber hinaus ist bei der Verkehrsmittelwahl zu beachten, dass nur ein Teil der Personen eine echte Wahlfreiheit zwischen Verkehrsmitteln hat, da verschiedene objektive und subjektive Gründe für oder gegen bestimmte Verkehrsmittel sprechen können (Wermuth 1980; Sommer und Krichel 2012). Daher ist es nicht überraschend, dass Tarifänderungen im ÖPNV – insbesondere, wenn die Fahrpreise zwischen den einzelnen Fahrausweisen erheblich geändert werden – aufgrund veränderter Nutzenschwellen meist größere Auswirkungen auf die bisherigen ÖPNV-Kunden haben als auf die anderen Verkehrsteilnehmer.

Die sich dynamisch entwickelnden Verflechtungen zwischen Stadt und Umland erfordern eine stärker regionale Betrachtung seitens der Stadt- und Verkehrsplanung. Räumliche Konzepte wie die „dezentrale Konzentration“ zusammen mit dem „Konzept der kurzen Wege“ (Brake 1998) forcieren den Bedarf, die regionalen Strukturen in die Planung zu integrieren und insbesondere nicht durch gegenläufige Planungen zu untergraben (z. B. Preisanpassungen in einem Stadtgebiet, die zu hohen Differenzen in den Preisen auf regionalen Relationen führen) (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006).

Modellrechnungen für die Regionen Stuttgart und Hannover verdeutlichen die Bedeutung einer regionalen Betrachtung: Ein sehr gutes ÖPNV-Angebot in einer Stadt ohne entsprechendes Pendant in den Stadt-Umland-Beziehungen führt zu hohen Anteilen des Pkw-Verkehrs im Quell- und Zielverkehr der Stadt (u. a. Pendler, Freizeitwege). Bei der Planung von Maßnahmen müssen daher zwingend die Stadt-Umland-Beziehungen berücksichtigt werden. Das betrifft insbesondere Maßnahmen des ÖPNV-Angebots, aber auch preispolitische Maßnahmen. Die Einführung eines hessenweit gültigen 365-Euro-Tickets führt Modellierungsergebnissen zufolge zu hohen Nachfragesteigerungen von 6 % bis 14 % (Sommer et al. 2018). Dies ist darauf zurückzuführen, dass damit nicht nur der Preis für ein vergleichbares, bereits bestehendes Tarifprodukt gesenkt wird, sondern zudem der räumliche Geltungsbereich für viele Kunden erheblich ausgeweitet wird. Ebenso führen Pkw-Maut-Systeme, die über (Innen-)Stadtgebiete hinaus auch regionale Mittelstädte oder gar die ganze Region betreffen, erwartungsgemäß zu deutlich größeren verkehrlichen Wirkungen (Ritz 2018; Bohnet und Walther 2011).

3 Wirkungen einer kostengünstigen Jahreskarte

3.1 AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Leipzig prüft die Einführung eines 365-Euro-Tickets als neue Jahreskarte (Abo) im Segment der Zeitkarten. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen dieses Forschungsprojektes ermittelt, welche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Einführung eines 365-Euro-Tickets in der Stadt Leipzig zu berücksichtigen sind und welche Wirkungen bei einer Einführung auftreten. Diese Untersuchung ist damit ein klassisches Beispiel für die Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte in einer Großstadt.

Entsprechend dem Vorbild Wien lässt sich die Jahreskarte folgendermaßen charakterisieren:

- Der Preis der Jahreskarte ist mit 365,- € pro Jahr deutlich günstiger als übliche Preise einer Jahreskarte in einer deutschen Großstadt.
- Die Jahreskarte ist ein persönliches Ticket (ohne die Möglichkeit der Mitnahme anderer Personen und einer Weitergabe an andere Personen).
- Die Jahreskarte kann von allen Personen erworben werden (keine Einschränkung auf bestimmte Personengruppen).
- Der räumliche Geltungsbereich entspricht dem gesamten Stadtgebiet.
- Es gilt keine zeitliche Einschränkung bei der ÖPNV-Nutzung.

Vor diesem Hintergrund wurde für die Abschätzung der Wirkungen auf die Fahrgastnachfrage und die Erlöse ein Modell erstellt, das i. W. auf Preiselastizitäten und Fahrausweiswanderungen durch den Vergleich von zwei Alternativen unter Berücksichtigung des sogenannten Flatrate-Bias (s. u.) aufbaut.

3.2 METHODISCHE GRUNDLAGEN

Die Abschätzung der Nachfragereaktion geht in dieser Arbeit von einem ökonomischen Kaufverhalten aus, bei dem allerdings neben dem tatsächlichen Preis zusätzliche, individuell wahrgenommene Nutzen von Zeitkarten berücksichtigt werden (*Flatrate-Bias*). Die Nachfragereaktion wird abgeschätzt durch

- a) Elastizitäten, die auf Veränderungen des Fahrpreises reagieren,
- b) Fahrausweiswanderungen, die aufgrund veränderter Nutzenschwellen zwischen den Fahrausweisen entstehen und
- c) Flatrate-Bias, der i. W. den Bequemlichkeits- und Versicherungseffekt durch den Kauf eines Pauschaltickets berücksichtigt.

Zu a) **Elastizitäten** werden genutzt, um Nachfrageänderungen infolge einer Änderung eines unabhängigen Faktors (Preis, Qualität, Angebot etc.) abzuschätzen. Die Elastizität (Formel 1) ist definiert als relative Nachfrageänderung dividiert durch die relative Angebotsänderung (hier: Preisänderung). Eine Preiselastizität von -0,1 bedeutet, dass bei einer Preisreduzierung von 10 % die Nachfrage um 1 % steigt.

$$\varepsilon = \frac{\Delta F}{\Delta A} * \frac{A_0}{F_0} \Rightarrow F_P = \frac{\varepsilon * F_0 * \Delta A}{A_0} + F_0 \quad \text{Formel 1}$$

mit

F_0 Nachfrage im Nullfall (0)

F_P Nachfrage im Planfall (P)

ΔF	Differenz der Nachfrage zwischen Plan- und Nullfall
A_0	Angebotsmerkmal (hier: Fahrpreis) im Nullfall
ΔA	Differenz des Angebotsmerkmals (hier: Fahrpreis) zwischen Plan- und Nullfall

Elastizitäten wurden bisher größtenteils für Preissteigerungen ermittelt. In zahlreichen Studien, vor allem aus Großbritannien, Australien und den USA wurden Elastizitäten für den Öffentlichen Verkehr (ÖV) ermittelt, wobei sich ein Mittelwert von -0,3 für eine Preiserhöhung gefestigt hat (Bastians 2009). Eine einfache Übertragung der ermittelten Auswirkungen von Preissteigerungen auf Preissenkungen ist jedoch nicht möglich (Bastians 2009). Steger-Vonmetz et al. (2008) und Waluga (2017) weisen ebenfalls auf die Grenzen der Übertragbarkeit hin, aber auch auf Schwächen bisheriger Forschungsergebnisse. Für starke Änderungen des Preises oder für die Einführung eines Nulltarifs können nur grobe Näherungswerte für Elastizitäten angenommen werden, die mit großen Unsicherheiten verbunden sind (Steger-Vonmetz et al. 2008; Isenmann 1994).

Zu b) Änderungen im Fahrausweissortiment, wie die hier untersuchte Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte ohne Anpassung der weiteren Tarifprodukte, führen zu Änderungen bei den Nutzenschwellen. In diesem Beispiel bedeutet das: Die Nutzung der Jahreskarte wird gegenüber der Nutzung von Einzelfahr- und Monatskarten zunehmend attraktiv – die Nutzenschwelle sinkt. Mit sinkender Nutzenschwelle bzw. geringeren Kosten für Zeitkarten kommt es i. W. zu zwei Wirkungen: **Fahrausweiswanderungen** aus anderen Tarifprodukten (Einzel-, Tages-, Wochen- oder Monatskarten) und Nachfragesteigerungen im ÖPNV, wobei häufig die Fahrausweiswanderungen überwiegen (Sommer und Bieland 2018).

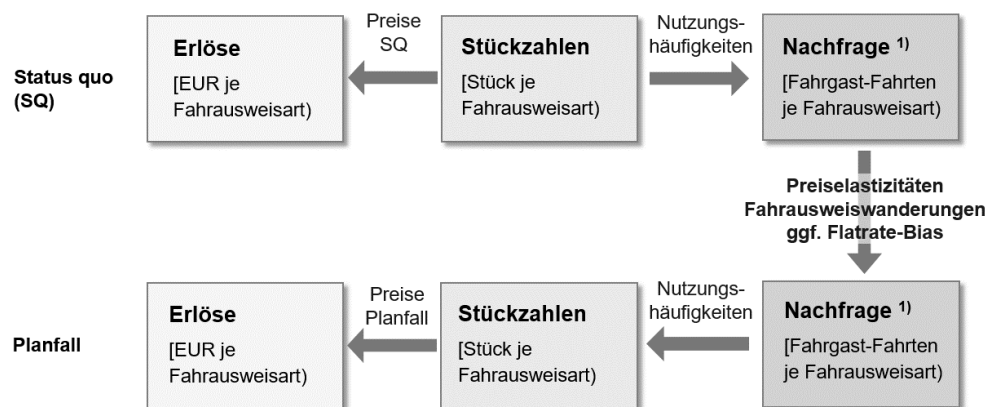
Zu c) Der **Flatrate-Bias** bildet ab, dass sich die Kunden für den Kauf einer Zeitkarte bzw. eines Pauschalangebots entscheiden, obwohl diese Wahl bei ihrem Nutzungsverhalten zu höheren Kosten führt. Diese nicht ökonomische Wahl lässt sich dadurch erklären, dass Kunden aus dem Festpreis-Tarif (Flatrate) einen Nutzen ziehen, der über den Wert der reinen Dienstleistung hinausgeht. Laut Wirtz (2013) sind im ÖPNV dafür überwiegend der Bequemlichkeits- und Versicherungseffekt entscheidend. Der Bequemlichkeitseffekt berücksichtigt den geringeren Vorbereitungsaufwand beim Erwerb und bei der Nutzung von Zeitkarten (insb. Jahreskarten) gegenüber nutzungsabhängig gewählten Tarifen. Der Versicherungseffekt beschreibt die gute Planbarkeit des Festpreises, da es keine Variationen der Kosten gibt. Somit fallen auch bei überdurchschnittlicher Nutzung keine zusätzlichen Kosten an. Der Flatrate-Bias ist bei der Ermittlung der wahrgenommenen Nutzenschwellen von Zeitkarten gegenüber dem Tarifangebot für Gelegenheitskunden entscheidend.

3.3 WIRKUNGSERMITTLUNG NACH TARIFPRODUKTGRUPPEN

Mit dem Modell werden die Wirkungen der Einführung einer kostengünstigen Zeitkarte auf Nachfrage und Erlöse abgeschätzt. Bei der Abschätzung werden folgende Tarifproduktgruppen differenziert betrachtet:

- Bartarif (vgl. Kapitel 3.3.1),
- Monatskarten (vgl. Kapitel 3.3.2),
- Jahreskarten (Abos, sowohl für Erwachsene als auch für Schüler und Auszubildende) (vgl. Kapitel 3.3.3).

Die Modellrechnung zur Ermittlung der Wirkungen auf Nachfrage und Erlöse folgt dabei dem in Abbildung 1 dargestellten Ablauf.



¹⁾ nur Fahrgast-Fahrten, die für Verbund relevant sind und Erlöse verursachen (z. B. keine Schwerbehinderte)

Abbildung 1: Ablauf der Modellrechnung (Sommer 2021)

3.3.1 Nachfragewanderung vom Bartarif zur neuen Jahreskarte

Der Bartarif umfasst Tarifprodukte des Gelegenheitsverkehrs (Einzelfahrt, Kurzstrecke, Tageskarte), unabhängig von der Bezahlweise. Die Nachfrage im Bartarif wird auf Grundlage der Verkaufsstatistik sowie der fahrausweisspezifischen Nutzungshäufigkeiten berechnet. Sind die konkreten Nutzungshäufigkeiten nicht bekannt, sind Sekundärdaten vergleichbarer Räume zu wählen. Die Ermittlung des Anteils der Nachfragewanderung vom Bartarif zur neuen Jahreskarte findet in den im Folgenden näher beschriebenen vier Schritten statt:

(1) Berechnung der **wahrgenommenen Nutzenschwelle** der neuen Jahreskarte (Formel 2) anhand des mittleren Erlössatzes im Bartarif. Der mittlere Erlössatz (Formel 4) im Bartarif wird auf Grundlage der Verkaufsstatistik berechnet. Bei der Berechnung der

wahrgenommenen Nutzenschwelle wurde der Flatrate-Bias berücksichtigt (Formel 3). Wirtz kommt in seiner Untersuchung auf einen Flatrate-Bias in Höhe von 11,8% (Wirtz 2013). Das bedeutet, dass die Zahlungsbereitschaft für eine Zeitkarte um 11,8 % höher ist als bei einer ÖPNV-Nutzung ohne Zeitkarte. Durch den Flatrate-Bias sinkt die tatsächliche Nutzenschwelle ab, aus der sich der Wanderungsanteil ableiten lässt. Um die Unsicherheit dieser Eingangsgröße zu berücksichtigen, sollten die Werte für den Flatrate-Bias über Szenarien variiert werden.

$$wNS_{JK,P} = \frac{wP_{JK,P}}{mE_{BT}} \quad \text{Formel 2}$$

mit

$wNS_{JK,P}$ wahrgenommene Nutzenschwelle der Jahreskarte im Planfall

$wP_{JK,P}$ wahrgenommener Preis der Jahreskarte im Planfall (Formel 3)

mE_{BT} mittlerer Erlössatz pro Fahrt im Bartarif (Formel 4)

$$wP_{JK,P} = P_{JK,P} * \frac{100\%}{100\% + FB} \quad \text{Formel 3}$$

mit

$wP_{JK,P}$ wahrgenommener Preis der Jahreskarte im Planfall

$P_{JK,P}$ realer Preis der Jahreskarte im Planfall (Bsp.: 365 Euro)

FB Aufpreisbereitschaft durch den Flatrate-Bias [%]

$$mE_{BT} = \frac{E_{BT,SQ}}{F_{BT,SQ}} \quad \text{Formel 4}$$

mit

mE_{BT} mittlerer Erlössatz pro Fahrt im Bartarif

$E_{BT,SQ}$ Erlös des im Bartarif im Status Quo

$F_{BT,SQ}$ Nachfrage des im Bartarif im Status Quo

(2) Die Abschätzung des **Anteils der Nachfrage im Bartarif** durch Gelegenheitskunden, die diese Nutzenschwelle überschreiten, erfolgt über eine Funktion aus der Nutzungshäufigkeit der Kunden im Bartarif pro Jahr und der wahrgenommenen Nutzenschwelle der Jahreskarte im Planfall (Formel 5). Sofern die dafür erforderlichen Datengrundlagen nicht vorliegen, kann auf Sekundärdaten zurückgegriffen werden. So liefern z. B. E-Ticketing-Systeme, die die Nutzungshistorie aus Abrechnungsgründen aufzeichnen, Daten, aus denen die Verteilung der jährlichen Nutzungshäufigkeit von Gelegenheitskunden abgeleitet werden kann. Zur Verdeutlichung dient

Abbildung 2, in der ein Ablesebeispiel eingefügt ist. Für das Beispiel liegt die wahrgenommene Nutzenschwelle einer Jahreskarte bei 144 Fahrten pro Jahr. Mit dem Wert der wahrgenommenen Nutzenschwelle wird anschließend anhand der auf Sekundärdaten basierenden Verteilung der jährlichen Nutzungshäufigkeiten von Kunden im Bartarif der Anteil der Nachfrage ermittelt: 66 % der Nachfrage (= durchgeführte Fahrten) im Bartarif wird durch Kunden generiert, die weniger als 145 Fahrten pro Jahr durchführen (analog werden 34 % der Nachfrage durch Kunden mit mehr als 144 Fahrten generiert). Auf dieser Basis wird die Anzahl wandernder Fahrten aus dem Bartarif bestimmt (Formel 6).

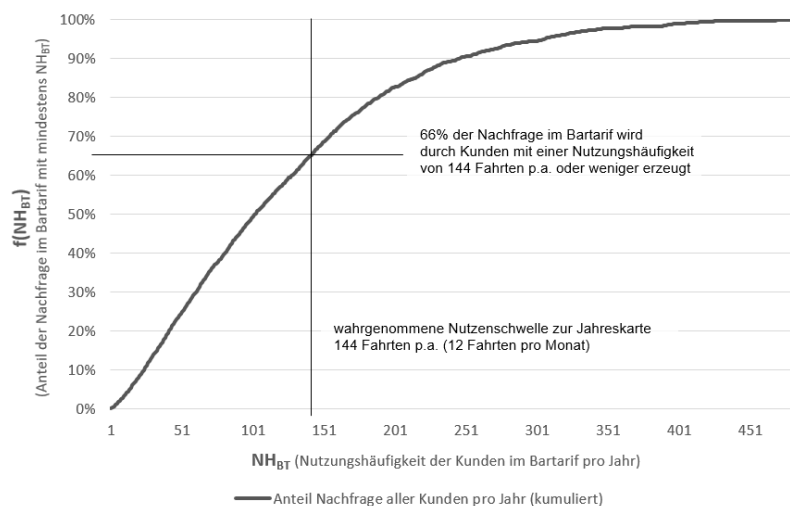


Abbildung 2: Verteilung der Nachfrage nach Nutzungshäufigkeiten von Kunden im Bartarif (Bieland und Sommer 2020)

$$p(F_{BT,>wNS}) = f(NH_{BT} = wNS_{JK,P}) \quad \text{Formel 5}$$

mit

$p(F_{BT,>wNS})$ Anteil der Nachfrage im Bartarif oberhalb der wahrgenommenen Nutzenschwelle

NH_{BT} Nutzungshäufigkeit der Kunden im Bartarif pro Jahr

$wNS_{JK,P}$ wahrgenommene Nutzenschwelle der Jahreskarte im Planfall

$$F_{BT(BT)} = F_{BT} * p(F_{BT,>wNS}) \quad \text{Formel 6}$$

mit

$F_{BT(BT)}$ Nachfrage aus dem Bartarif der zur neuen Jahreskarte gewanderten Bartarif-Kunden

F_{BT} gesamte Nachfrage im Bartarif

$p(F_{BT,>wNS})$ Anteil der Nachfrage im Bartarif oberhalb der wahrgenommenen Nutzenschwelle

(3) Die Anzahl wandernder Kunden und damit die **Anzahl neuer Jahreskarten-Kunden** ergibt sich aus der gewanderten Nachfrage dividiert durch die mittlere Nutzungshäufigkeit der gewanderten Gelegenheitskunden (Formel 7).

$$NK_{JK(BT),P} = \frac{F_{BT(BT)}}{\overline{NH}_{BT,>wNS,SQ}} \quad \text{Formel 7}$$

mit

$NK_{JK(BT),P}$ Neukunden der Jahreskarte durch Wanderungen aus dem Bartarif im Planfall

$F_{BT(BT)}$ Nachfrage aus dem Bartarif der zur neuen Jahreskarte gewanderten Bartarif-Kunden

$\overline{NH}_{BT,>wNS,SQ}$ mittlere Nutzungshäufigkeit der wandernden Kunden aus dem Bartarif (oberhalb der wahrgenommenen Nutzenschwelle) im Status quo

(4) Die Abschätzung der Nachfrage durch die aus dem Bartarif gewanderten Jahreskarten-Kunden (Formel 8) basiert auf

- der bisherigen Nutzungshäufigkeit der gewanderten Gelegenheitskunden und
- der bisherigen Nutzungshäufigkeit von Jahreskarten-Besitzern im Status Quo.

Es ist davon auszugehen, dass die mittlere Nutzungshäufigkeit der neuen Jahreskarten-Kunden im Bereich zwischen den genannten Nutzungshäufigkeiten liegt. Annahmen zur Zunahme der Nutzungshäufigkeit der vom Bartarif zur neuen Jahreskarte wandernden Kunden sollten anhand eines Faktors über Szenarien variiert werden.

$$F_{JK(BT),P} = F_{BT(BT)} + NK_{JK(BT),P} * (|\overline{NH}_{BT,>wNS,SQ} - \overline{NH}_{JK(min),SQ}| * \beta(NH)) \quad \text{Formel 8}$$

mit

$F_{JK(BT),P}$	Nachfrage der zur Jahreskarte gewanderten Bartarif-Kunden im Planfall
$F_{BT(BT)}$	Nachfrage aus dem Bartarif der zur neuen Jahreskarte gewanderten Bartarif-Kunden
$NK_{JK(BT),P}$	Neukunden der Jahreskarte aus dem Bartarif im Planfall
$\overline{NH}_{BT,>wNS,SQ}$	mittlere Nutzungshäufigkeit der wandernden Kunden aus dem Bartarif (oberhalb der wahrgenommenen Nutzenschwelle) im Status quo
$\overline{NH}_{JK(min),SQ}$	mittlere Nutzungshäufigkeit der Kunden der Jahreskarte mit dem günstigsten Preis (min) im Status quo
$\beta(NH)$	Faktor für die Steigerung der Nutzungshäufigkeit, kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen

Zur Plausibilisierung der Ergebnisse kann ein Vergleich zwischen den Kosten der neuen Jahreskarte sowie den Kosten bei Nutzung weiterer Tarifangebote durchgeführt werden. Die Jahreskarte sollte für die berechnete mittlere Nutzungshäufigkeit der neuen Jahreskarten-Kunden die wirtschaftlichste Entscheidung darstellen, wobei eine höhere Zahlungsbereitschaft aufgrund des Flatrate-Bias zu berücksichtigen ist.

3.3.2 Nachfragewanderungen von der Monatskarte zur neuen Jahreskarte

Inhaber einer Monatskarte entscheiden sich im Status quo bewusst für den höheren monatlichen Preis gegenüber den Jahreskarten-Angeboten und die damit einhergehende höhere Flexibilität in der Nutzung des ÖPNV. Die Ermittlung des Anteils der Nachfragewanderung von Monatskarten-Inhabern zur neuen Jahreskarte erfolgt in den im Folgenden näher beschriebenen sechs Schritten. Sofern mehrere Tarifprodukte im Bereich der Monatskarten bestehen, sind die verschiedenen Produkte einzeln zu betrachten.

(1) Festlegung des **Anteils der Nachfrage, die von der Monatskarte zur Jahreskarte wechselt** (Formel 9): Die Festlegung der Wanderungsanteile erfolgt durch eine Abschätzung auf Basis der Nutzenschwellen (Jahreskarte zu Monatskarte) vor und nach Einführung der neuen Jahreskarte sowie auf Grundlage der Verteilung der verkauften Monatskarten je Kunde. Durch die Absenkung der Nutzenschwelle müssten aus ökonomischen Gründen sämtliche Kunden auf die Jahreskarte wechseln, die nach deren Einführung Kosten gegenüber dem Kauf mehrerer Monatskarten sparen. Dabei wird angenommen, dass

- Kunden, die bisher Monatskarten erwerben, obwohl eine Jahreskarte preisgünstiger wäre, bei ihrem „unökonomischen“ Verhalten bleiben und
- Kunden, die bisher Monatskarten erwerben und für die sich ein Wechsel auch nach Einführung der kostengünstigen Jahreskarte nicht lohnt, bei ihrem ökonomischen Verhalten bleiben.

Der maximale Anteil der Wechsler ergibt sich daher aus der Summe der Anteile der verkauften Monatskarten pro Jahr, die zwischen den Nutzenschwellen vor und nach Einführung der neuen Jahreskarte liegen. Da auch in dieser Kundengruppe Personen aus unterschiedlichen Gründen – z. B., weil sie sich nicht mindestens ein Jahr lang binden möchten – trotz Kostenvorteil nicht wechseln, sollte der gesuchte Wanderungsanteil über Szenarien variiert werden. Dabei wird der berechnete maximale Anteil der Wechsler durch unterschiedliche Abminderungsfaktoren reduziert (Erfahrungswerte für den Faktor: 0,5 bis 0,9).

$$p(F_{MK}) = f(\Delta NS_{MK/J,SQ/P}) * \beta(p(F_{MK})) \quad \text{Formel 9}$$

mit

$p(F_{MK})$	Anteil der Nachfrage der Monatskarte, die zur neuen Jahreskarte wandert
$\Delta NS_{MK/J,SQ/P}$	Differenz zwischen der Nutzenschwelle der Monatskarte zur Jahreskarte im Status quo und der Nutzenschwelle im Planfall
$\beta(p(F_{MK}))$	Faktor für die Abminderung des Wanderungsanteils der

Monatskarte zur Jahreskarte (kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen)

Die gewanderte Nachfrage ergibt sich anschließend aus der Nachfrage der Monatskarte im Status quo und dem berechneten Wanderungsanteil (Formel 10).

$$F_{MK(MK)} = F_{MK,SQ} * p(F_{MK}) \quad \text{Formel 10}$$

mit

$F_{MK(MK)}$ Nachfrage aus der Monatskarte der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden

$F_{MK,SQ}$ Nachfrage der Monatskarte im Status quo

$p(F_{MK})$ Anteil der Nachfrage der Monatskarte, die zur neuen Jahreskarte wandert

(2) Anschließend ist die **mittlere Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und wanderndem Kunde** abzuschätzen. Dabei stellt aus wirtschaftlicher Sicht

- die Nutzenschwelle der betroffenen Monatskarte zur neuen Jahreskarte das Minimum,
- die Nutzenschwelle der betroffenen Monatskarte zur günstigsten bestehenden Jahreskarte das Maximum

des gesuchten Werts dar.

$$n_{MK,W} = f(NS_{MK/J,SQ}, NS_{MK/J,P}) \quad \text{Formel 11}$$

mit

$n_{MK,W}$ mittlere Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und wanderndem Kunden

$NS_{MK/J,SQ}$ Nutzenschwelle der Monatskarte zur Jahreskarte im Status quo

$NS_{MK/J,P}$ Nutzenschwelle der Monatskarte zur Jahreskarte im Planfall

Zur Verdeutlichung dient folgendes Beispiel: Die Nutzenschwelle einer Monatskarte mit einem Preis von 80,- € pro Monat gegenüber der günstigsten Jahreskarte im Status quo mit einem Preis von 640,- € liegt bei acht Monatskarten. Die Nutzenschwelle gegenüber einem neuen Jahreskartenangebot (Preis: 320,- €) liegt bei vier Monatskarten. Die mittlere Anzahl

an Monatskarten derjenigen, die von der Monatskarte zur Jahreskarte wechseln, sollte demnach im Intervall zwischen 4 und 8 Monatskarten liegen.

(3) Auf Grundlage der ermittelten Höhe der gewanderten Nachfrage sowie der mittleren jährlichen Nutzungshäufigkeit der wandernden Monatskartenkunden wird die Anzahl an wandernden Kunden und somit die **Anzahl an neuen Jahreskarten-Kunden** bestimmt (Formel 12).

$$NK_{JK(MK),P} = \frac{F_{MK(MK)}}{NH_{MK,SQ} * n_{MK,W}} \quad \text{Formel 12}$$

mit

$NK_{JK(MK),P}$	Neukunden der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall
$F_{MK(MK)}$	Nachfrage aus der Monatskarte der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden
$NH_{MK,SQ}$	Nutzungshäufigkeit der wandernden Monatskarten-Kunden pro Monat im Status quo
$n_{MK,W}$	mittlere Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und wanderndem Kunden

(4) Die wandernden Monatskarten-Kunden werden als grundsätzlich ÖV-affin angesehen. Daher nutzen diese den ÖPNV auch in Zeiten, in denen sie keine Monatskarte besitzen, allerdings in deutlich geringerem Maß. Die Nachfrage von Monatskarten-Kunden außerhalb der Besitzzeiten einer Monatskarte wird entsprechend Formel 13 bestimmt. Liegen keine Daten zum Nutzungsverhalten vor, ist eine Annahme zu treffen.

$$F_{MK(BT)} = (12 - n_{MK,W}) * NH_{MK(BT)} * NK_{JK(MK),P} \quad \text{Formel 13}$$

mit

$F_{MK(BT)}$	Nachfrage aus dem Bartarif der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall
$n_{MK,W}$	mittlere Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und wanderndem Kunden
$NH_{MK(BT)}$	Nutzungshäufigkeit der wandernden Monatskarten-Kunden pro Monat im Bartarif (in Monaten ohne Monatskarte)

$NK_{JK(MK),P}$ Neukunden der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall

(5) Die **Ermittlung des Nachfragezuwachses** durch zusätzliche ÖPNV-Fahrten der wandernden Monatskarten-Kunden erfolgt unter Berücksichtigung der Differenz aus dem Preis der Jahreskarte im Planfall und den bisherigen Kosten der wandernden Monatskarten-Kunden für die ÖPNV-Nutzung sowie der zugeordneten Elastizitäten. Die bisherigen Kosten setzen sich zusammen aus den Kosten für den Kauf der Monatskarten sowie der Einzelfahrkarten, die in Monaten ohne Monatskarte für die ÖPNV-Nutzung gekauft werden (Formel 14).

$$\Delta F_{MK,P} = \varepsilon_M * \left(\frac{P_{JK,P} - (P_{MK,SQ} * n_{MK,W} + P_{BT,SQ} * (12 - n_{MK,W}) * NH_{MK(BT)})}{(P_{MK,SQ} * n_{MK,W} + P_{BT,SQ} * (12 - n_{MK,W}) * NH_{MK(BT)}) * (F_{MK(MK)} + F_{MK(BT)})} \right) \quad \text{Formel 14}$$

mit

$\Delta F_{MK,P}$ zusätzliche Nachfrage (Nachfragesteigerung) der Monatskarte im Planfall auf Grundlage der Elastizität

ε_M Elastizität für die Nachfragesteigerung infolge der Preisreduktion

$P_{JK,P}$ Preis der Jahreskarte im Planfall

$P_{MK,SQ}$ Preis der Monatskarte im Status Quo

$n_{MK,W}$ mittlere Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und wanderndem Kunden

$P_{BT,SQ}$ Preis einer Einzelfahrt im Status Quo

$NH_{MK(BT)}$ Nutzungshäufigkeit der wandernden Monatskarten-Kunden pro Monat im Bartarif (in Monaten ohne Monatskarte)

$F_{MK(MK)}$ Nachfrage aus der Monatskarte der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden

$F_{MK(BT)}$ Nachfrage aus dem Bartarif der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall

(6) Die **Fahrgastnachfrage der neuen Jahreskarte durch Wanderungen aus der Monatskarte** (Formel 15) berücksichtigt die

- wandernde Nachfrage aus den Monatskarten (Formel 10),
- den Anteil der Fahrten, die zusätzlich aus dem Bartarif wandern (Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) sowie
- die zusätzliche Nachfrage infolge der Preisreduktion (Formel 14)

An dieser Stelle sei nochmal darauf hingewiesen, dass im Fall von mehreren Tarifprodukten im Bereich der Monatskarten die Berechnungsschritte mehrfach durchzuführen sind. Die Gesamtnachfrage der neuen Jahreskarte auf Basis von Wanderungen aus den Monatskarten ergibt sich durch Summierung der Einzelergebnisse der Monatskarten.

$$F_{JK(MK),P} = F_{MK(MK)} + F_{MK(BT)} + \Delta F_{MK,P} \quad \text{Formel 15}$$

mit

$F_{JK(MK),P}$	Nachfrage der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall
$F_{MK(MK)}$	Nachfrage aus der Monatskarte der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden
$\Delta F_{MK,P}$	zusätzliche Nachfrage (Nachfragesteigerung) der Monatskarte im Planfall auf Grundlage der Elastizität
$F_{MK(BT)}$	Nachfrage aus dem Bartarif der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden

3.3.3 Nachfragewanderungen von der bisherigen Jahreskarte zur neuen Jahreskarte

Unter Jahreskarten werden an dieser Stelle entsprechende Zeitkarten sowohl für Erwachsene als auch für Auszubildende und Schüler verstanden. Infolge der Einführung einer Jahreskarte, die (deutlich) unter den Preisen bisheriger Jahreskartenangebote liegt, wandern die Kunden und damit die Nachfrage aus den bestehenden, teureren Jahreskarten-Angeboten vollständig in das neue Tarifprodukt (sofern die übrigen Tarifbestimmungen identisch oder sehr ähnlich sind). Da der Flatrate-Charakter der Jahreskarte beibehalten wird, kommt es zu keiner Änderung der Nutzungshäufigkeiten.

Teilweise bestehen Jahreskarten-Angebote, die auch Mitnahmeregelungen oder eine Übertragbarkeit der Karte ermöglichen. Hier ist abzuwägen, ob der Preisnachlass einen größeren Einfluss auf die Tarifwahl hat als die Vorteile durch Mitnahmeregelung bzw. Übertragbarkeit.

Die im Rahmen der Modellabschätzung getroffenen Annahmen zu Elastizitäten und Fahrausweiswanderungen werden anhand aktueller Forschungsergebnisse (Sommer und Bieland 2018; Ritz 2018) sowie in Rücksprache mit den jeweiligen Verkehrsunternehmen bzw. -verbänden getroffen.

Für die Abschätzung der Nachfrage der neuen Jahreskarte werden abschließend die

- gewanderte Nachfrage aus dem Bartarif,
- gewanderte Nachfrage aus den Monatskarten sowie die
- gewanderte Nachfrage aus den Jahreskarten addiert (Formel 16).

$$F_{JK,P} = F_{JK(BT),P} + F_{JK(MK),P} + F_{JK,SQ} \quad \text{Formel 16}$$

mit

$F_{JK,P}$ Nachfrage der Jahreskarte im Planfall

$F_{JK(BT),P}$ Nachfrage der zur Jahreskarte gewanderten Bartarif-Kunden im Planfall

$F_{JK(MK),P}$ Nachfrage der zur Jahreskarte gewanderten Monatskarten-Kunden im Planfall

$F_{JK,SQ}$ Nachfrage der Jahreskartenkunden im Status quo

3.4 ABSCHÄTZUNG DER ERLÖSWIRKUNG

Aus der ermittelten Nachfrage im Planfall kann auf Grundlage der spezifischen Nutzungshäufigkeiten je Fahrausweisart die Anzahl der verkauften Fahrausweise im Planfall abgeschätzt werden. Dabei sind die unterschiedlichen Nutzenhäufigkeiten zwischen bestehenden ÖPNV-Kunden sowie Neukunden und Fahrausweiswanderern zu berücksichtigen.

Auf Grundlage der ermittelten Stückzahlen verkaufter Fahrausweise im Planfall werden anschließend die Einnahmen im Planfall bestimmt. Die Preise entsprechen dabei den Fahrpreisen des Verkehrsverbunds zum aktuellen Stand, ergänzt um die Anpassungen infolge der Einführung des neuen Tarifprodukts (Formel 17).

$$E_P = \sum_i V_{i,P} * P_{i,P} \quad \text{Formel 17}$$

mit

E_P	Erlöse im Planfall
$V_{i,P}$	Anzahl verkaufter Fahrausweise der einzelnen Tarifprodukte i im Planfall
$P_{i,P}$	Preis der einzelnen Tarifprodukte i im Planfall

4 Anwendungsbeispiel Stadt Leipzig

4.1 AUSGANGSLAGE

Die kreisfreie Stadt Leipzig stellt mit ca. 597.000 Einwohnern die größte Stadt Sachsens dar. Leipzig ist Teil der Metropolregion Mitteldeutschland und zählt zum länderübergreifenden Ballungsraum Leipzig-Halle, in dem rund 1,1 Mio. Menschen leben. Die Fläche der Stadt Leipzig beträgt insgesamt 297,8 km² (Stand 01.01.2019), die Siedlungs- und Verkehrsfläche nimmt mit 159,48 km² etwas mehr als die Hälfte der Gesamtfläche in Anspruch. Die Besiedlungsdichte liegt somit bei rund 3.740 Einwohnern pro km² Siedlungs- und Verkehrsfläche (Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH 2020a).

Im Oberzentrum Leipzig stehen rund 336.000 Arbeitsplätze zur Verfügung, die sowohl von der Bevölkerung als auch von rund 100.000 Einpendlern genutzt werden. Zugleich pendeln über 60.000 Leipziger zum Arbeiten aus der Stadt in andere Gemeinden. Leipzig verfügt über mehr als 39.000 Studierende sowie rund 51.000 Schüler (Stand 2018).

Als Destination insbesondere für Kurzurlaubsreisen kann Leipzig über 1,8 Mio. Übernachtungsgäste pro Jahr verzeichnen, die im Schnitt 1,84 Tage in Leipzig verbleiben. Die Zahl der Übernachtungen pro Jahr beträgt somit rund 3,3 Mio. Im Vergleich zu anderen deutschen Großstädten mit ähnlicher Einwohnerzahl ist die Motorisierung mit 438 Kfz pro 1.000 Einwohner relativ gering (Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH 2020a).

Die Stadt Leipzig plant die Einführung eines 365-Euro-Tickets als Tarifprodukt im Segment der ÖPNV-Zeitkarten. Diese neue Jahreskarte soll von allen Personen erworben werden können und zu beliebig vielen Fahrten mit den öffentlichen Verkehrsmitteln berechtigen, im Gültigkeitsbereich der Tarifzone 110 des Mitteldeutschen Verkehrsverbundes (MDV) (Gültigkeitsbereich: Gebiet der Stadt Leipzig). Für die Abschätzung der Wirkungen wurde unterstellt, dass die Jahreskarte weder übertragbar ist noch zur Mitnahme weiterer Personen, Haustiere, Fahrräder oder anderer Gegenstände berechtigt, die den Kauf einer zusätzlichen Fahrkarte erfordern. Als Datengrundlage dient die Verkaufsstatistik (Nachfrage- und Erlösdaten) aus dem Kalenderjahr 2018 für das Tarifgebiet 110.

Darüber hinaus gibt es in Leipzig mit dem ABO Flex eine tarifliche Besonderheit, die insbesondere auf die Kundengruppe der Gelegenheitskunden ausgelegt ist. Beim ABO Flex erhalten die Kunden gegen Zahlung eines monatlichen Basispreises i. H. v. 6,90 € eine

Preisreduktion von ca. 50 % für ausgewählte Fahrkarten (Einzelfahrt, Kurzstrecke, Extrakarte) (Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH 2020b). So kostet die Einzelfahrt mit ABO Flex in Leipzig statt 2,70 € nur 1,30 €. Damit lohnt sich der Erwerb des ABO Flex für den Kunden bereits ab der fünften Fahrt pro Monat.

Die Nachfrage in Leipzig, ermittelt auf Grundlage der Verkaufsstatistik 2018, beträgt rund 149 Mio. Verbundbeförderungsfälle (VBF) im Quell-, Ziel- und Binnenverkehr. Da die Anwendung der Methode auf teils sensiblen und nicht öffentlich zugänglichen Geschäftsdaten basiert, können Teile der Ausführungen zur Anwendungen der Methode in Leipzig stark aggregiert sein oder wurden bewusst ausgelassen.

4.2 ABSCHÄTZUNG DER NACHFRAGEREAKTION UND ERLÖSWIRKUNG

4.2.1 Annahmen und methodisches Vorgehen

Die im Rahmen dieses Projekts getroffenen Annahmen zu Elastizitäten und Fahrausweiswanderungen wurden anhand aktueller Forschungsergebnisse (Sommer und Bieland 2018; Ritz 2018) sowie in Rücksprache mit dem Auftraggeber getroffen. Es handelt sich somit um Annahmen, die durch Experten der Universität Kassel und der LVB plausibilisiert wurden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der induzierte Verkehr der bestehenden Stammkunden bereits in den Nutzungshäufigkeiten berücksichtigt wurde.

Mit dem in Kapitel 3 vorgestellten Modell wurden die Wirkungen der Einführung eines 365-Euro-Tickets in Leipzig auf Nachfrage und Erlöse abgeschätzt. Um Unsicherheit bei den Modelleingangsdaten zu berücksichtigen, werden im Modell jeweils zwei Szenarien simuliert, die eine Unter- und Obergrenze der wahrscheinlichen Entwicklung abbilden. Das Szenario *Obergrenze* bildet dabei das Maximum der zu erwartenden Nachfragereaktion aufgrund des Preiseffektes ab. Im Szenario *Untergrenze* sind die Annahmen zur Nachfragereaktion deutlich geringer gewählt.

Bartarif: Für die Ermittlung der Wanderungen aus dem Gelegenheitsverkehr wurde auf Sekundärdaten unterschiedlicher E-Ticketing-Systeme zurückgegriffen. Aus diesen Daten konnte eine Verteilung der jährlichen Nutzungshäufigkeit von Gelegenheitskunden abgeleitet werden. Für den Flatrate-Bias wurden Werte zwischen 5 % (Untergrenze) und 20 % (Obergrenze) angenommen. Zur Berechnung der zusätzlichen Nachfrage wurde die Nutzungshäufigkeit des ABO Light zum Preis von 614,46 € (Stand 2020) als günstigste Jahreskarte im Tarifangebot der Stadt Leipzig ausgewählt. Der Faktor für die Steigerung der Nutzungshäufigkeit wurde auf 0,5 (Obergrenze) bzw. 0,25 (Untergrenze) festgelegt.

Monatskarte: In Leipzig gibt es zwei für die Modellrechnung relevante Monatskarten: die so genannte MDV-Monatskarte und die Monatskarte mit Leipzig-Pass¹. Da keine konkreten Zahlen zu der ÖPNV-Nutzung der Monatskarten-Inhaber vorlagen (Anzahl Kunden differenziert nach der Anzahl gekaufter Monatskarten pro Jahr und deren Nutzungshäufigkeiten), fand eine Abschätzung entsprechend dem zuvor dargestellten Vorgehen statt. Als Annahmen wurden dabei getroffen:

- Nutzungen von Monatskarten-Kunden in Monaten ohne Zeitkarte: 4 Fahrten pro Monat im Bartarif,
- Preiselastizität zwischen -0,5 (Obergrenze) und -0,2 (Untergrenze),
- Wanderungsanteile zwischen 5 % und 65 %, in Abhängigkeit vom jeweiligen Tarifprodukt und Szenario.

Jahreskarten: Die Produktpalette der Jahreskarten bzw. Abos wurde in Leipzig zunehmend ausdifferenziert (Basis, Light, Premium, Senior, 10 Uhr-Abos). Die ABO-Kunden werden – mit Ausnahme von ABO Flex – als Jahreskarten-Kunden interpretiert. Dazu zählen auch die Abos für Schüler und Auszubildende, deren jährliche Fahrpreise den Preis der neuen 365-Euro-Jahreskarte überschreiten.

Einen Sonderfall stellt das **ABO Senior** dar. Das ABO Senior ist MDV-weit gültig. Für das ABO Senior lagen Verkaufszahlen aus Leipzig, Halle und der Region vor sowie die Nutzungshäufigkeiten des Tickets in der Stadt Leipzig. Bei der Berücksichtigung von Wanderungen wurde nur die Nachfrage von ABO Senior Kunden berücksichtigt, bei denen Leipzig als Verkaufsort vermerkt wurde. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass ein Großteil der bestehenden ABO Senior Kunden aufgrund des hohen Preisnachlasses von 50 % zur neuen Jahreskarte wechseln (Anteil Wechsler: 80 %). Es findet keine Anpassung der Nutzungshäufigkeit statt. Für ABO Senior Kunden von außerhalb (Halle, Region) wurde vor dem Hintergrund der geringen Nutzungshäufigkeiten in Leipzig vereinfacht davon ausgegangen, dass die Einführung des 365-Euro-Tickets keinen Effekt auf die Nachfrage hat.

Mit dem 365-Euro-Ticket wird die Einführung eines Tarifprodukts geprüft, das gegenüber den bestehenden Jahreskarten einen deutlichen Preisnachlass gewährt, der zwischen 41 % (ABO Light) und 52 % (ABO Premium) liegt. Dieser Preisnachlass hat einen größeren Einfluss auf die Tarifwahl als die Vorteile des ABO Basis oder ABO Premium mit Mitnahmeregelung und Übertragbarkeit. Daher wandern die Kunden und damit die Nachfrage dieser ABO-Angebote vollständig in das neue Tarifprodukt. Da der Flatrate-Charakter der Jahreskarte beibehalten wird, kommt es vereinfacht zu keiner Änderung der Nutzungshäufigkeiten. Unberücksichtigt bleibt, dass der Wegfall der Mitnahmeregelung (Zusatznutzen) zu einer Verringerung der Fahrgastnachfrage führt. Gleichzeitig ist davon

¹ Kostenfreies Angebot der Stadt Leipzig für Einwohner*innen mit geringem Einkommen. Ermöglicht diverse Vergünstigungen, u. a. auch im ÖPNV (Stadt Leipzig 2021).

auszugehen, dass damit auch ein Verkauf zusätzlicher Einzelfahrkarten einhergeht. Das dahinterstehende Mengengerüst wird als gering eingeschätzt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sich diese Modellvereinfachung nur marginal auf die Ergebnisse auswirkt.

Eine Übersicht über die Eingangsparameter der Modellabschätzung, differenziert nach den Szenarien Obergrenze (OG) und Untergrenze (UG), führt Tabelle 1 auf.

Tabelle 1: Eingangsparameter des Modells

Eingangsparameter	OG	UG
Preis Jahreskarte	365,00 €	365,00 €
Anteil wandernde Nachfrage aus ABO Senior	80%	80%
Nutzungshäufigkeit der Monatskarten-Inhaber im Bartarif	4	4
Elastizität Monatskarten-Wanderer	-0,5	-0,2
Anteil der Wanderung von Monatskarte (MDV)	65%	35%
Anteil der Wanderungen von Monatskarte (LP)	15%	5%
Anteil der Nachfragesteigerung der Bartarif-Wanderer	50%	25%
Flatrate-Bias	20%	5%

4.2.2 Ergebnisse

Mit der Einführung eines 365-Euro-Tickets steigt die Nachfrage in Leipzig entsprechend der Modellergebnisse und gewählten Eingangsparameter um 2 Mio. (Untergrenze) bis 7 Mio. (Obergrenze) Verbundbeförderungsfälle. Dies entspricht einem relativen Nachfragezuwachs von 1,5 % (Untergrenze) bis 5 % (Obergrenze). Der größte Anteil der Nachfrage im 365-Euro-Ticket entsteht erwartungsgemäß durch die vollständige Wanderung bisheriger Abo-Kunden. Gleichzeitig wird ein großer Teil der zusätzlichen Nachfrage durch Wanderungen von ehemaligen Gelegenheitskunden erreicht, die zuvor mit Einzel-, Tages- oder Wochenkarte unterwegs waren. Die Abschätzung über die Szenarien Ober- und Untergrenze soll Unsicherheiten berücksichtigen und die wahrscheinliche Spannweite der möglichen Wirkungen aufzeigen.

In der Modellabschätzung wurden induzierte Wege nicht separat betrachtet, sondern als Teil der zusätzlichen Nachfrage simuliert. Der induzierte Verkehr, der zweifellos im Rahmen der kostenlosen, unbegrenzten Nutzbarkeit der Jahreskarte in Form von Spaß- und Spazierfahrten stattfindet, wurde berücksichtigt

- für Fahrausweiswanderungen aus dem Monatskartensegment durch die zusätzliche ermittelte Nachfrage auf Basis der Elastizitäten und
- für neue ÖV-Stammkunden, die vormals die Tarifprodukte für Gelegenheitskunden genutzt haben, in den Annahmen zur Nachfragesteigerung.

Die Einführung der Jahreskarte zum Preis von 365,- € führt erwartungsgemäß aufgrund der hohen Preisdifferenz zu rückläufigen Einnahmen aus dem Fahrkartenverkauf. Die erwarteten Erlöseinbußen liegen bei rund 28 Mio. € pro Jahr. Die Erlösverluste in beiden Szenarien liegen im Gegensatz zu den Ergebnissen der Nachfrageentwicklung auf einem ähnlichen Niveau. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Erlösverluste stark durch die Wanderungen aus den bisherigen Jahreskarten (ABO-Segment inkl. Senioren und Schüler/Auszubildende) beeinflusst werden.

5 Fazit

In diesem Artikel wurde eine Methode zur Abschätzung der Nachfrage- und Erlösreaktionen durch die Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte aufgezeigt und am Beispiel der Stadt Leipzig angewandt.

Im Idealfall kann der Anwender auf umfassende Daten zu der Nachfrage im Untersuchungsraum zurückgreifen, um Fahrausweiswanderungen aus bestehenden Tarifprodukten und den Gewinn von Neukunden abzuschätzen. Gleichzeitig wurden aber Alternativen aufgezeigt, um das Verfahren auch bei fehlenden Daten anwenden zu können. Um Unsicherheiten bei der Abschätzung zu berücksichtigen (z.B. durch Annahmen zum Flatrate-Bias, Elastizitäten, Wanderungsanteile), werden im Modell jeweils zwei Szenarien simuliert, die eine Unter- und eine Obergrenze der wahrscheinlichen Entwicklung abbilden.

Bei der Nutzung und Interpretation ist zu berücksichtigen, dass (erhebliche) Verringerungen des Fahrpreises allein nur in geringem Maße zu einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den ÖPNV führt. Um diese Verlagerung zu erreichen, ist ein Maßnahmenbündel notwendig, bestehend aus verschiedenen Maßnahmen, die sich in ihrer Wirkrichtung verstärken (Multi-Impuls-These). Das Maßnahmenbündel sollte dabei verschiedenen Pull-Maßnahmen (Attraktivität des ÖPNV erhöhen durch Angebotsausbau, Kapazitätsausbau, Preisreduktion) und Push-Maßnahmen (Attraktivität des MIV verringern durch City-Maut, Parkraumbewirtschaftung, Geschwindigkeitsreduzierungen etc.) berücksichtigen.

Bisherige Erprobungen zeigen, dass eine regionale Ausrichtung der Maßnahmen zu erheblich größeren Wirkungen führt als die räumliche Begrenzung auf einzelne (Innen-) Städte. Preisreduzierungen in Ballungszentren selbst beeinflussen lediglich den

Binnenverkehr, während der (insbesondere in Ballungszentren) hohe Quell- und Zielverkehr u. a. infolge von Pendlerfahrten damit nicht beeinflusst wird. Das gilt auch für die isolierte Einführung eines 365-Euro-Tickets in Leipzig.

Literaturverzeichnis

- Apel, Dieter; Lehm Brock, Michael (1990): Stadtverträgliche Verkehrsplanung: Chancen zur Steuerung des Autoverkehrs durch Parkraumkonzepte und -bewirtschaftung. Berlin.
- Bieland, Dominik; Sommer, Carsten (2020): Internes Arbeitspapier zur Nutzungshäufigkeit im Gelegenheitsverkehr.
- Bohnet, Max; Walther, Christine (2011): Methodik zur Wirkungsabschätzung der Maßnahmen zum VEP pro Klima. Hannover/Hamburg.
- Brake, Klaus (1998): Dezentrale Konzentration in Großstadtregionen. In: Raumforsch.Raumordn. 56 (5), S. 343–351. DOI: 10.1007/BF03183757.
- CURACAO (2007): CURACAO - Coordination of urban road-user charging organisational issues. Online verfügbar unter <http://www.isis-it.net/curacao/>, zuletzt geprüft am 19.01.2020.
- Dietrich, Antje-Mareike; Leonhäuser, Daniel; Haiawi, Tarek; Sauer, Jochen; Sommer, Carsten; Vorreiter, Achim (2018): FlexiTarife - Entwicklung, Anwendung und Wirkungsermittlung flexibler Tarife auf Basis von EFM-Systemen: gemeinsamer Schlussbericht: Projektlaufzeit: 01.01.2017-30.09.2018. Unter Mitarbeit von Technische Informationsbibliothek, Universitätsbibliothek Hannover (TIB).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2006): Hinweise zu regionalen Siedlungs- und Verkehrskonzepten. Köln: FGSV Verlag GmbH (FGSV W1 - Wissensdokumente, 146).
- Gondlach, Kai Arne (2014): Kostenloser ÖPNV: Utopie oder plausible Zukunft? In: Internationales Verkehrswesen 66 (3).
- Grötsch, Melanie; Höhnberg, Gunther; Kirchhoff, Peter (2004): Parkraumbewirtschaftung in innenstadtnahen Mischgebieten. In: Internationales Verkehrswesen Jahrgang 56 (Heft 3), S. 86–91.
- Klemmer, P.; Lehr, U.; Löbke, K. (1999): Umweltinnovationen - Anreize und Hemmnisse, Innovative Wirkungen umweltpolitischer Instrumente. Berlin.
- Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH (2020a): Daten Untersuchung 365 Euro Ticket. Daten-Zulieferung (17.04.2020).
- Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH (2020b): Gelegenheitsfahrer. Online verfügbar unter <https://www.l.de/verkehrsbetriebe/produkte/gelegenheitsfahrer>, zuletzt geprüft am 28.05.2020.
- Oswald, Tillmann; Sommer, Carsten (2020): ÖPNV zum Nulltarif. Wissenschaftliche Arbeit untersucht Wirkungen eines Nulltarifs im ÖPNV auf das Mobilitätsverhalten. In: Der Nahverkehr (12), S. 40–44.

- Ritz, C. (2018): Modellierung und Wirkung von Maßnahmen der städtischen Verkehrsplanung. Dissertation (Entwurf). Universität Stuttgart.
- Sommer, Carsten (2021): Abschätzung der Wirkungen von Tarifmaßnahmen. LVA: Wirtschaft im ÖPNV. Universität Kassel, 2021.
- Sommer, Carsten; Bieland, Dominik (2018): Das "Wiener Modell" - ein Modell für deutsche Städte? In: Der Nahverkehr 09/2018.
- Sommer, Carsten; Bieland, Dominik; Sauer, Jochen (2018): Finanzierung des ÖPNV auf Basis von alternativen Finanzierungsinstrumenten. Endbericht des Forschungsprojekts im Auftrag der RMV GmbH. unveröffentlicht.
- Sommer, Carsten; Krichel, Peter (2012): Wer nutzt welche Verkehrsmittel? In: Der Nahverkehr 03/2012.
- Stadt Leipzig (2021): Leipzig-Pass. Online verfügbar unter <https://www.leipzig.de/jugend-familie-und-soziales/soziale-hilfen/leipzig-pass/>, zuletzt geprüft am 12.02.2021.
- Stadtentwicklung Wien (2015): STEP 2025 - Fachkonzept Mobilität. Wien.
- Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) (2012): ÖPNV zum Nulltarif. VCD-Position. Online verfügbar unter https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Oeffentlicher_Personennahverkehr/VCD_Position_OEPNV_Nulltarif_2012.pdf, zuletzt geprüft am 28.05.2019.
- Wermuth, Manfred (1980): Ein situationsorientiertes Verhaltensmodell der individuellen Verkehrsmittelwahl. In: Gesellschaft für Regionalforschung (Hg.): Jahrbuch für Regionalwissenschaft. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (1), S. 94–123.
- Wirtz, Matthias (2013): Flexible Tarife in elektronischen Fahrgeldmanagementsystemen und ihre Wirkung auf das Mobilitätsverhalten. Dissertation. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe. Online verfügbar unter <https://www.ksp.kit.edu/download/1000040412>, zuletzt geprüft am 24.02.2021.

**Kommentar zu dem Beitrag:
Abschätzung der Nachfragewirkung bei
Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte
(von Carsten Sommer und Dominik Bieland) ***

VON CHRISTINE OLTROGGE

Der Beitrag behandelt ein aktuelles und praxisrelevantes Thema aus dem Bereich der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr. Mit dem Ziel eine nachhaltige Stadtentwicklungs- und Verkehrsplanung zu gewährleisten sowie zur Verkehrswende beizutragen, wurden Teile der Politik in Deutschland motiviert, kostengünstige Tarifkonzepte – ähnlich dem bekannten Wiener 365-Euro-Ticket - auf kommunaler, Verbund- und/oder Landesebene zu entwickeln und umzusetzen. Der Frage, wie diese neuen kostengünstigen Tarifprodukte sowohl verkehrlich als auch ökonomisch wirken, kommt daher eine große Bedeutung zu. Der vorliegende Artikel stellt hierfür einen methodischen Ansatz vor.

Einleitend werden die Wirkungen preispolitischer Maßnahmen im Verkehrssektor beschrieben. Hierzu werden Erkenntnisse der Autoren aus vorherigen Projekten wiedergegeben und aktuelle Veröffentlichungen der Fachliteratur/-presse zitiert. Der Schwerpunkt des Artikels befasst sich mit dem methodischen Ansatz zur Abschätzung der Nachfrage- und Erlöswirkung einer kostengünstigen Jahreskarte. Es wird ein differenzierter Ansatz vorgestellt, der ökonomische Aspekte aber auch individuell wahrgenommene Nutzen der Fahrausweishwahl berücksichtigt. Die einzelnen Berechnungsschritte sind ausführlich und gut nachvollziehbar dargestellt. Die geschickte Abbildung komplexer Sachverhalte als funktionaler Zusammenhang trägt gut zum Verständnis bei.

* Die Qualitätsprüfung / -sicherung des Beitrags „Abschätzung der Nachfragewirkung bei Einführung einer kostengünstigen Jahreskarte“ von Carsten Sommer und Dominik Bieland erfolgte gemäß dem auf der Homepage der Zeitschrift für Verkehrswissenschaft dargestellten (Alternativ-)Ansatz zur transparenten Qualitätsprüfung und -diskussion (siehe www.z-f-v.de → „Einreichung von Beiträgen und Begutachtung / Qualitätsprüfung“). Dabei wird von einem fachkundigen Wissenschaftler eine zustimmende Stellungnahme zur Veröffentlichung des Beitrags eingeholt und zusammen mit dem Beitrag veröffentlicht.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Christine Oltrogge
Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH (WVI)
Nordstraße 11
38106 Braunschweig
e-mail: c.oltrogge@wvigmbh.de

Das dargestellte Verfahren wird am Beispiel der Stadt Leipzig angewendet. Es wird gezeigt welche Eingangsdaten verfügbar sind und Alternativen, wie „Datenlücken“ kompensiert werden können. Gleichzeitig werden Grenzen preispolitischer Maßnahmen aufgezeigt und auf die Multi-Impuls-These hingewiesen.

Ich empfehle eine Veröffentlichung und beglückwünsche die Autoren zur vorliegenden Ausarbeitung.