

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.

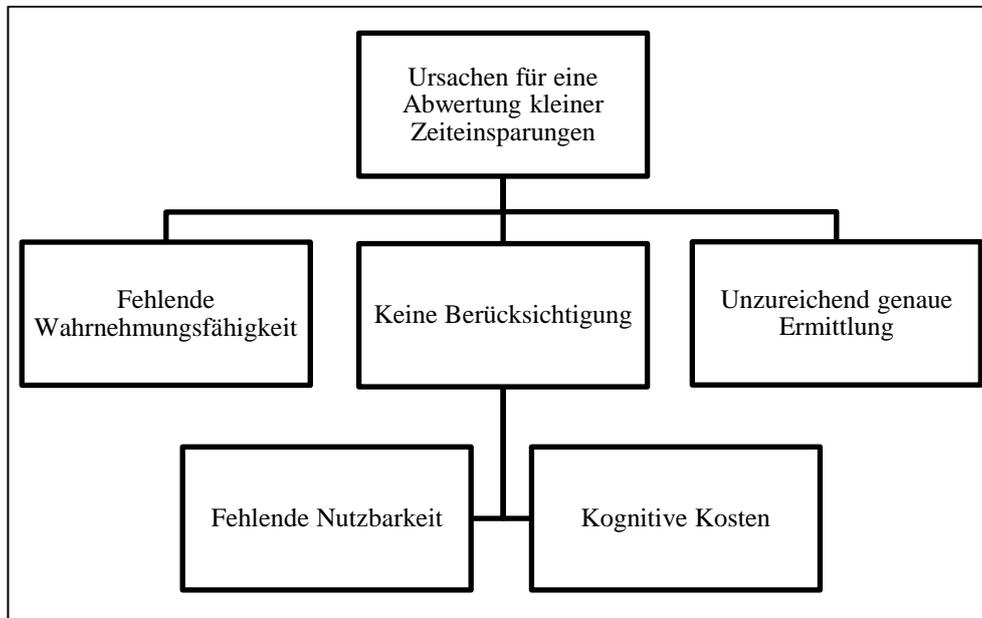


Abbildung 1: Mögliche Ursachen einer Abwertung kleiner Einzelreisezeitgewinne

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 Experimentteilnehmer 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.

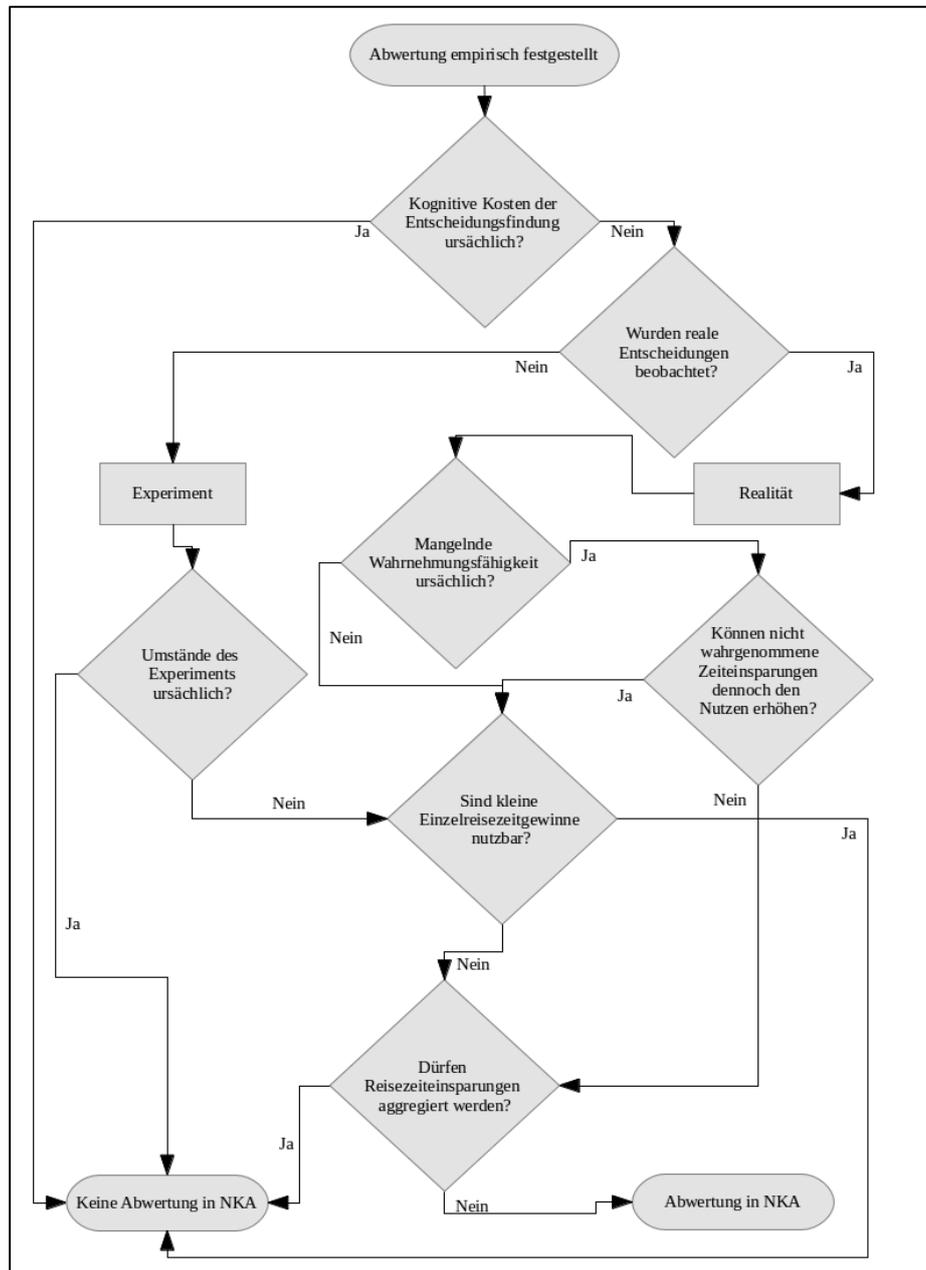


Abbildung 2: Verknüpfung der Diskussionspunkte zu kleinen Einzelreisezeitgewinnen

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.

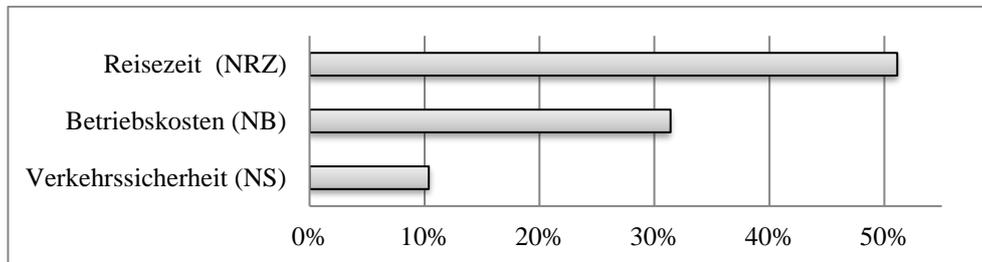


Abbildung 3: Durchschnittlicher Anteil ausgewählter Nutzenkomponenten am Gesamtnutzen für Projekte der Stufen VB und VB-E im BVWP 2030

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 weitergehende 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.