

Modellierung der touristischen Verkehrsnachfrage von Tages- und Übernachtungsgästen in Großstädten

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

DOKTOR DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN

(Dr.-Ing.)

vorgelegt im Fachbereich
Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen
der Universität Kassel

von

Jonas Harz

geboren am 11.04.1990 in Wuppertal

Erstgutachter:	Prof.-Dr.-Ing. Carsten Sommer	Universität Kassel
Zweitgutachter:	Prof. Dr.-Ing. Wilko Manz	Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Kassel, Februar 2025

Erklärungen und Hinweise

Erklärung gemäß § 8 der Allgemeinen Bestimmungen für Promotionen der Universität Kassel vom 14.07.2021.

1. Bei der eingereichten Dissertation zu dem Thema
„Modellierung der touristischen Verkehrsnachfrage von Tages- und Übernachtungsgästen in Großstädten“
handelt es sich um meine eigenständig erbrachte Leistung.
2. Anderer als der von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel habe ich mich nicht bedient. Insbesondere habe ich wörtlich oder sinngemäß aus anderen veröffentlichten oder unveröffentlichten Werken übernommene Inhalte als solche kenntlich gemacht.
3. Die Dissertation oder Teile davon habe ich
[Zutreffendes bitte ankreuzen]
 bislang nicht an einer Hochschule des In- oder Auslands als Bestandteil einer Prüfungs- oder Qualifikationsleistung vorgelegt.
 wie folgt an einer Hochschule des In- oder Auslands als Bestandteil einer Prüfungs- oder Qualifikationsleistung vorgelegt:
Titel der Arbeit:
Hochschule und Jahr:
Art der Prüfungs- oder Qualifikationsleistung:
Veröffentlicht in:
Es handelt sich dabei um folgenden Teil der Dissertation:
[Angabe in der Dissertation]
4. Die abgegebenen digitalen Versionen stimmen mit den abgegebenen schriftlichen Versionen überein.
5. Ich habe mich keiner unzulässigen Hilfe Dritter bedient und insbesondere die Hilfe einer kommerziellen Promotionsberatung nicht in Anspruch genommen.
6. Im Fall einer kumulativen Dissertation: Die Mitwirkung von Ko-Autor:innen habe ich durch eine von diesen unterschriebene Erklärung dokumentiert. Eine Übersicht, in der die einzelnen Beiträge nach Ko-Autoren und deren Anteil aufgeführt sind, füge ich anbei.
7. Die Richtigkeit der vorstehenden Erklärungen bestätige ich.

.....
Datum

.....
Jonas Harz

Hinweise zu bereits veröffentlichten Publikationen

Teile der vorliegenden Dissertation wurden bereits in den folgenden Publikationen veröffentlicht:

- Harz, Jonas; Sommer, Carsten (2022): „Mode choice of city tourists: Discrete choice modeling based on survey data from a major German city“. In: *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 16, S. 100704. DOI: [10.1016/j.trip.2022.100704](https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100704).
- Harz, Jonas; Sommer, Carsten (2022): „Collection of Revealed Preference Mobility data of City Tourists – a Two-part Survey Design“. In: Manfred Schrenk, Vasily V. Popovich, Peter Zeile, Pietro Elisei, Clemens Beyer und Judith Ryser (Hg.): *REAL CORP 2022: Mobility, knowledge and innovation hubs in urban and regional development. Proceedings of 27th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society*. Vienna: CORP - Competence Center of Urban and Regional Planning. DOI: [10.48494/REALCORP2022.7107](https://doi.org/10.48494/REALCORP2022.7107)
- Harz, Jonas; Sommer, Carsten (2024): „Modellierung des Anreiseverkehrsmodus bei Städtereisenden“. In: *Tagungsband HEUREKA 2024*. URL: https://verlag.fgsv-datbank.de/tagungsbaende?kat=HEUREKA&p=3&tagungsband=2517&_titel=Modellierung+des+Anreiseverkehrsmodus+bei+St%C3%A4dtereisenden.
- Harz, Jonas; Sommer, Carsten (2025): „Modellierung des Anreiseverkehrsmodus bei Städtereisenden“ (zur Veröffentlichung angenommen). In: *Straßenverkehrstechnik*.

Danksagung

Diese Dissertation wurde während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme der Universität Kassel verfasst. Die Erstellung dieser Arbeit wäre nicht ohne die wertvolle Unterstützung zahlreicher Personen möglich gewesen, denen ich im Folgenden meinen Dank aussprechen möchte.

Zuerst möchte ich mich bei meinem Betreuer Prof. Dr.-Ing Carsten Sommer bedanken. Während der Bearbeitung dieser Arbeit hatte er stets ein offenes Ohr für die Diskussion inhaltlicher und methodischer Probleme und Fragestellungen. Seine Geduld, seine wertschätzende Art und sein Vertrauen in meine Fähigkeiten waren für die Realisierung dieser Arbeit sehr wichtig. Gerade in den herausfordernden Zeiten während der Pandemie und den damit verbundenen Implikationen für die Inhalte und Ziele der Dissertation war dies für mich von großer Bedeutung. Ebenso möchte ich Prof. Dr.-Ing. Wilko Manz meinen Dank für die fachliche Diskussion, die wertschätzende Zusprache und die Bereitschaft, das Zweitgutachten zu übernehmen, aussprechen.

Ich möchte mich bei allen meinen Kolleginnen und Kollegen des Fachgebiets Verkehrsplanung und Verkehrssysteme herzlich bedanken. Die wertvollen Diskussionen, Hinweise sowie aufbauenden und motivierenden Gespräche, die wir bei gemeinsamen Mittagessen in der Mensa, bei Kaffeepausen oder in Bürogesprächen geführt haben, haben mir sehr geholfen. Ohne die wertschätzende und freundliche Arbeitsatmosphäre wäre das Verfassen dieser Arbeit deutlich herausfordernder gewesen.

Außerdem möchte ich allen studentischen Hilfskräften meinen Dank aussprechen. Ohne deren Unterstützung wäre insbesondere die Durchführung der Gästebefragungen nicht möglich gewesen.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich während der Erstellung dieser Arbeit stets unterstützt und mir in liebevoller Weise beigestanden haben. Dies war besonders in den stressigen und anstrengenden Phasen von unschätzbarem Wert.

Abschließend möchte ich mich bei meinem engsten Freundeskreis bedanken. Ohne unsere wöchentlichen „Stammtische“ wäre mir die Erstellung dieser Arbeit sicher wesentlich schwerer gefallen.

Kassel, im Februar 2025

Jonas Harz

Kurzfassung

Seit Jahrzehnten ist weltweit ein starkes Wachstum der touristischen Nachfrage zu verzeichnen, wobei der Städtetourismus sogar noch stärker als der Tourismus insgesamt wächst. Die Zunahme der touristischen Nachfrage hat zur Folge, dass der Tourismus für viele Städte zu einem nicht zu vernachlässigenden Wirtschaftsfaktor geworden ist. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen geht die wachsende touristische Nachfrage jedoch auch mit zunehmenden Problemen und Konflikten in den betreffenden Städten einher. Der Tourismus ist zudem ein wesentlicher Treiber des Klimawandels.

Obwohl sich zahlreiche deutsche Städte aktiv darum bemühen, ihre Attraktivität für Gäste zu erhöhen und den Tourismussektor auszubauen, werden touristische Verkehre in der städtischen Verkehrsplanung bislang kaum berücksichtigt. Bewährte Instrumente, wie Verkehrsnachfragemodelle, basieren in der Regel auf Struktur- und soziodemografischen Daten eines Untersuchungsgebietes und seiner Bevölkerung. Die von Gästen erzeugte Verkehrsnachfrage wird in diesen Modellen nur äußerst selten berücksichtigt. In den meisten Städten werden regelmäßig Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten durchgeführt, wobei die erhobenen Daten häufig als Spiegelbild der Verkehrsnachfrage im untersuchten Gebiet angesehen werden. Allerdings ist dies nicht generell zutreffend, da sich die Stichprobe auf die Bevölkerung konzentriert und Gäste nicht in die Erhebungen einbezogen werden. Somit wird ihr Mobilitätsverhalten vernachlässigt. Fehlende Instrumente und die mangelhafte Datenbasis haben zur Folge, dass verkehrsplanerische Maßnahmen, die eine Steuerungswirkung auf den Tourismus entfalten sollen, bislang kaum bis gar nicht in der strategischen Verkehrsplanung untersucht werden können.

Da touristisches Mobilitätsverhalten bisher nicht ausreichend berücksichtigt wird, müssen bestehende Instrumente weiterentwickelt werden. Dafür sind neue Methoden erforderlich, vor allem bei Verkehrsnachfragemodellen, die neue Modellansätze zur Simulation der Verkehrsnachfrage von Gästen benötigen. Aufgrund der unzureichenden Datenbasis müssen neue empirische Instrumente, vor allem Befragungen, konzipiert werden, die es Kommunen, Landkreisen oder anderen Gebietskörperschaften ermöglichen, das Verkehrsverhalten von Gästen zu erheben.

Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Modellframeworks, also eines Rahmenkonzepts, welches einen ersten Ansatz liefert, um touristische Verkehre in Ver-

kehrsnachfragemodellen abzubilden. Als Datengrundlage für die Modellierung dient eine zweiphasige Gästebefragung an touristischen Schwerpunkten in der Stadt Kassel. Die Befragung hatte das übergeordnete Ziel, das Mobilitätsverhalten von Gästen sowie Merkmale, bei denen vermutet wurde, dass diese das Verhalten erklären, zu erfassen. Ein weiteres Ziel der Befragung war es Informationen zur touristischen Nachfrage, also der Anzahl und Zusammensetzung der Gäste sowie zu den Eigenschaften der Urlaubsreisen zu erheben. Die erhobenen Daten stellen die Grundlage für die Entwicklung des Modellframeworks dar.

Als theoretische Grundlage werden zunächst zentrale Begriffe für den weiteren Verlauf der Arbeit definiert und voneinander abgegrenzt. Anschließend erfolgt eine Analyse der wissenschaftlichen und planungspraktischen Literatur. Dabei werden verschiedene Fragestellungen verfolgt. Unter anderem ist von Interesse, wie Urlaubsreisen von Gästen geplant und durchgeführt werden. Als Vorbereitung für die Empirie ist darüber hinaus von Bedeutung, wie die touristische Nachfrage und das touristische Mobilitätsverhalten erhoben werden können. Für die Modellierung ist zudem von Interesse, welche Möglichkeiten bestehen, die touristische Aktivitäten- und Zielwahl abzubilden und welche Einflussfaktoren auf die Verkehrsmoduswahl existieren. Abschließend werden die Ergebnisse einer Literaturrecherche vorgestellt, in der untersucht worden ist, welche Ansätze zur Abbildung touristischer Verkehre in Verkehrsnachfragemodellen bereits existieren.

Die große Lücke an Datenquellen zum Tourismus in Kassel machte es erforderlich, zusätzliche Daten empirisch zu erheben. Dazu ist im Rahmen dieser Arbeit eine zweiphasige Befragung von Gästen, die Kassel besuchten, durchgeführt worden. Die Befragung stellt die wichtigste Datengrundlage für die Erstellung der verschiedenen Teilmodelle des Modellframeworks dar.

In einer ersten Phase wurden Gäste an touristischen Schwerpunkten innerhalb Kassels zufällig ausgewählt und im Rahmen eines computergestützten persönlichen Interviews zu Merkmalen von Person, Haushalt und der Urlaubsreise befragt. Aus der Stichprobe der ersten Befragungsphase wurden anschließend Personen, die zu den zwei ausgewählten verhaltenshomogenen Gästegruppen (Tagesgäste und Übernachtungsgäste, die mit dem Pkw angereist sind) gehörten, für die zweite Befragungsphase rekrutiert, indem die telefonischen Kontaktdaten aufgenommen wurden. Diese Personen wurden ein bis zwei Tage später telefonisch kontaktiert und nach allen durchgeführten Aktivitäten des betreffenden Tages befragt. Die Trennung in zwei Befragungsphasen war notwendig, da eine Erhebung aller Aktivitäten eines Besuchstages erst nach Abschluss aller Aktivitäten erfolgen kann. Eine Ausnahme wurde bei Tagesgästen vorgenommen, die angaben, keine weiteren Aktivitäten am Besuchstag mehr durchführen zu wollen. Bei diesen Tagesgästen wurde der Fragebogen der zweiten Befragungsphase in die Befragung der ersten Befragungsphase eingeschoben und folglich ebenfalls als persönliches Interview durchgeführt. Insgesamt konnten in der

ersten Befragungsphase 2.048 Personen (760 Tages- und 1288 Übernachtungsgäste) erfolgreich befragt werden. In der zweiten Befragungsphase wurden Aktivitätenketten von 229 Tagesgästen und 168 Übernachtungsgästen, also zusammen 397 Personen erhoben. Die deskriptive Auswertung der Befragungsergebnisse hat bestätigt, dass die Einteilung der Gäste in Tages- und Übernachtungsgäste sinnvoll ist. Insbesondere beim Mobilitätsverhalten haben sich signifikante Unterschiede gezeigt.

Auf Basis der Befragungsdaten und weiterer Datenquellen wird ein Modellframework zur Modellierung der touristischen Verkehrsnachfrage entwickelt. Das Framework hat zum Ziel, die Verkehrserzeugung, Verkehrszielwahl und Verkehrsmoduswahl für nach Kassel reisende Gäste abzubilden. Alle Modellschritte bilden Einzelpersonen mit ihren individuellen Entscheidungen ab. Jede modellierte Person besitzt Eigenschaften, die ihr im Rahmen der Modellanwendung mittels Generierung einer synthetischen Bevölkerung zugewiesen werden. In einem ersten Schritt wird die Anzahl der Gäste anhand verschiedener empirischer und externer Daten abgeschätzt. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein mittlerer Wochenendtag als zeitliche Bezugsgröße herangezogen.

Das Framework besteht aus mehreren Teilmodellen. In einem ersten Schritt wird untersucht, wie die Anzahl an Tages- und Übernachtungsgästen, die sich an einem mittleren Wochenendtag in Kassel aufhalten, abgeschätzt werden kann. Dafür kommen unterschiedliche Datenquellen zum Einsatz. Im Verfahren wird die genaueste verfügbare Datenquelle, die amtlichen Übernachtungsstatistiken, als Basis genommen und mit Hilfe von Informationen aus den Gästebefragungen sowie weiterer externen Datenquellen hochgerechnet. Aufgrund der Vielzahl an Annahmen, die getroffen werden müssen, ist anzumerken, dass die ermittelten Zahlen sich nicht für eine wirklichkeitstreue Modellierung eignen. Als Basis für ein exemplarisches Durchrechnen des Modellframeworks lassen sich die ermittelten Werte jedoch trotzdem nutzen.

Wesentlich für das Mobilitätsverhalten der Gäste am Urlaubsort ist die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln, insbesondere des Pkw. Ob Gäste am Urlaubsort einen Pkw zur Verfügung haben, hängt jedoch unmittelbar damit zusammen, welches Verkehrsmittel zur An- und Abreise genutzt wurde. Dies macht deutlich, dass das Anreiseverkehrsmittel als Proxy-Größe für die Verkehrsmittelverfügbarkeit am Urlaubsort gesehen werden kann. Deswegen wird ein Teilmodell entwickelt, in dem die Wahl des Anreiseverkehrsmodus abgebildet wird. Hierfür werden auf Basis der Befragungsdaten verschiedene diskrete Wahlmodelle geschätzt. Mit externen Programmierschnittstellen werden für jeden Gast die alternativenspezifischen Merkmale der Anreise, wie z.B. die Reisezeit oder die Anzahl der Umstiege im SPV, rekonstruiert. Zusätzlich zu den alternativenspezifischen Variablen werden soziodemographische und reisebezogene Variablen in die Parameterschätzung der Modelle aufgenommen. Im finalen Modell ist die Verkehrsmittelwahl abhängig von der Reisezeit, ob eine Person alleine

reist, ob ein Pkw im Haushalt vorhanden ist, vom Geschlecht und von der räumlichen Einordnung des Wohnortes. Bei den Tagesflügen kommt noch das Merkmal hinzu, ob diese vom Wohnort oder von einem Urlaubsort in Nordhessen begonnen wurden. Das finale Modell hat mit einem \bar{R}^2 -Wert von 0,485 eine sehr hohe Anpassungsgüte und kann somit das Wahlverhalten gut abbilden.

Das nächste Teilmodell umfasst die Generierung synthetischer Aktivitätenketten für jeden abgebildeten Gast. Aus den Befragungsdaten werden die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den verschiedenen Aktivitätentypen, getrennt nach Tagesgästen und Übernachtungsgästen, abgeleitet. Die Übergangswahrscheinlichkeiten dienen als Grundlage für die Bildung von Aktivitätenketten mit Hilfe eines Markov-Ketten-Ansatzes.

Im Teilmodell „Verkehrserzeugung und Zielwahl“ werden für jede Aktivität einer synthetischen Aktivitätenketten Aktivitätenorte zugeordnet. Die Aktivitätentypen werden zunächst in primäre (Pflicht-)Aktivitäten, bei denen nur die Attraktivität eines Zielortes entscheidend ist, und sekundäre Aktivitäten, bei denen zusätzlich der Widerstand in Form der Luftliniendistanz in den Nutzenfunktionen berücksichtigt wird, unterteilt. Eine Besonderheit ist, dass der Bergpark aufgrund seiner dominierenden Bedeutung als touristische Attraktion in Kassel als eigener Aktivitätentyp behandelt wird. Die Attraktivitäten werden für die verschiedenen Aktivitätentypen unterschiedlich ermittelt und auf 100x100m-Rasterzellen aggregiert. Für die sonstigen touristischen Attraktionen wurden Besuchszahlen der Kasseler Museen zur Verfügung gestellt und als Maß der Attraktivität genutzt. Der Besuch von Freunden oder Verwandten ist abhängig von der Bevölkerungsdichte je Rasterzelle, welche mit Hilfe der Zensusdaten bestimmt wurde. Für den Besuch gastronomischer Einrichtungen wie Restaurants oder Cafés wird die Anzahl an Einrichtungen je Rasterzelle mit Hilfe von OpenStreetMaps ermittelt. Unter sonstigen Aktivitäten werden Aktivitäten wie Einkaufen oder private Erledigungen zusammengefasst. Als Maß der Attraktivität wird hierbei der Bodenrichtwert einer Rasterzelle herangezogen. Sowohl der Besuch gastronomischer Einrichtungen als auch sonstige Aktivitäten sind sekundäre Aktivitäten. Bei diesen wird der Zielort innerhalb eines Suchraumes ausgewählt, der durch vor- und nachgelagerte Aktivitäten aufgespannt wird. Für Übernachtungsgäste wird außerdem einmalig je Aktivitätenkette der Zielort des Übernachtungsortes bestimmt.

Für die Übernachtungswahl wird ein zweistufiger Ansatz genutzt. Zunächst erfolgt die Bestimmung, ob als Übernachtungsort ein Beherbergungsbetrieb oder der graue Beherbergungsmarkt genutzt wird. Die Auswahlwahrscheinlichkeiten zwischen den beiden Möglichkeiten leiten sich von den beobachteten relativen Häufigkeiten der Befragung ab. Anschließend erfolgt die genaue Bestimmung des Übernachtungsortes getrennt für die zwei Kategorien. Für Beherbergungsbetriebe wird die Attraktivität aus der Anzahl an Zimmern je Zelle abgeleitet. Beim grauen Beherbergungsmarkt werden die Bevölkerungsdaten des Zensus 2011

als Attraktivität verwendet. Sowohl bei der Übernachtung bei Freunden oder Verwandten als auch in privaten (Ferien-)Wohnungen (z.B. AirBNB) stellt die Bevölkerungsdichte die relevante Bezugsgröße dar, welche die Auswahlwahrscheinlichkeit bestimmt.

Das letzte Teilmodell befasst sich mit der Verkehrsmoduswahl für die Wege am Urlaubsort. Hierfür werden die Revealed-Preference-Daten aus der zweiten Phase der Gästebefragung verwendet. Die Vorgehensweise ist ähnlich wie bei der Verkehrsmoduswahl für die Anreise. Mit Hilfe von Programmierschnittstellen des Anbieters *here* werden die alternativenspezifischen Merkmale der Wege rekonstruiert. Mit den alternativenspezifischen, soziodemographischen und reisebezogenen Variablen werden mehrere diskrete Wahlmodelle geschätzt. Im finalen Modell erweisen sich die Reisezeit für die Wahlalternativen ÖV und zu Fuß, ob es sich bei der Aktivität um die Rückkehr zum Übernachtungsort handelt, das Vorhandensein von drei oder mehr Autos im Haushalt sowie die Einstufung des Wohnortes als Regiopole oder Großstadt nach RegioStaR-Klassen als signifikant. Die Modellgüte des endgültigen Modells beträgt $\bar{R}^2 = 0,271$.

Exemplarisch wird das gesamte Modellframework mit allen Teilmodellen auf einen durchschnittlichen Wochenendtag in Kassel angewendet. Dazu wird die ermittelte Anzahl der Tages- und Übernachtungsgäste herangezogen und für jede Person der Modellablauf durchlaufen. Zu Beginn wird eine synthetische Population von Gästen erzeugt, der benötigte Variablen zugewiesen werden, die für die nachfolgenden Modellschritte notwendig sind. Anschließend werden alle Teilmodelle nacheinander ausgeführt. Das Ergebnis sind Wegeketten mit zugeordneten Zielorten und Verkehrsmodi. Für die Interpretation und Darstellung der Ergebnisse werden die Wegeketten in Einzelwege zerlegt und auf 500x500m-Zellen aggregiert. Es wird deutlich, dass in den beiden Zellen, welche den Bereich Herkules und Schloss im Bergpark Wilhelmshöhe umfassen, das größte Verkehrsaufkommen auftritt. Weitere Bereiche mit einem hohen Quell- und Zielverkehr befinden sich in der Kasseler Innenstadt und in Wilhelmshöhe. Hierbei spielen vor allem große Hotels sowie touristische Attraktionen mit einem hohen Gästeaufkommen eine wichtige Rolle. Ein Großteil der Wege konzentriert sich auf Relationen zwischen der Kasseler Innenstadt, Wilhelmshöhe sowie dem südlichen Ende der Karlsaue und dem Bergpark. Schaut man sich die Verkehrsmodi einzeln an, sieht man beim MIV, dass die nachfragestarken Relationen relativ deckungsgleich zur Betrachtung aller Wege sind. Der ÖV konzentriert sich besonders stark auf Relationen von und zum Bergpark. Im Fußverkehr zeigt sich, dass der Großteil der Wege auf kurzen Relationen, insbesondere im Umfeld von Herkules und Schloss Wilhelmshöhe sowie in der Innenstadt bzw. am südlichen Ende der Karlsaue, stattfindet. Zusätzlich wird untersucht, welche Auswirkungen sich in den Modellrechnungen ergeben, wenn die getroffenen Annahmen in Form von Parametern und die verwendete Datengrundlage, exemplarisch an der Zielwahl für Hotels, verändert werden.

Da das Framework kein vollständiges Verkehrsnachfragemodell ist, wird diskutiert, welche Möglichkeiten und Grenzen zur Validierung und Kalibrierung existieren. Außerdem wird geschaut, inwiefern sich das Framework in bestehende Verkehrsnachfragemodelle integrieren bzw. mit diesen verknüpfen lässt. Zudem erfolgt eine Betrachtung der Übertragbarkeit von der genutzten Empirie, des Frameworks sowie der ermittelten Ergebnisse.

Aufgrund des Mangels an Daten zum Mobilitätsverhalten von Gästen während ihres Urlaubs stellen die erhobenen Daten sowie die gewonnenen Erkenntnisse aus der Datenerhebung eine neue relevante Ressource dar. Die Befragungsmethodik und die Erfahrungen mit der Durchführung können dazu verwendet werden, bislang etablierte Gästebefragungen, die sich oft mit den wirtschaftlichen Auswirkungen des Tourismus beschäftigen, um das Themengebiet Mobilitätsverhalten zu erweitern. Die erhobenen Daten zum Mobilitätsverhalten können in der Verkehrsplanung auf vielfältige Weise genutzt werden. So lassen sich beispielsweise analog zu den Ergebnissen von klassischen Haushaltsbefragungen, die grundlegenden Mobilitätskenngrößen für Gäste, wie Mobilitätsrate oder Modal Split, ableiten. Auch ist es möglich, soziodemografische und reisebezogene Merkmale mit mobilitätsbezogenen Variablen zu verschneiden und so zielgruppenspezifische Auswertungen durchzuführen. Auf der Grundlage der räumlichen Informationen zu Wegen und Aktivitäten können touristische Aktivitätsschwerpunkte identifiziert und messbar gemacht werden. Die empirische Vorgehensweise und die daraus gewonnenen Daten können für öffentliche Verkehrsunternehmen relevant sein. Bezogen auf die Verkehrsmodellierung bieten die erhobenen Daten eine empirische Grundlage, um touristische Verkehre in Verkehrsnachfragemodellen zu berücksichtigen. Das Framework sowie die einzelnen Teilmodelle sind mit der Motivation entwickelt worden, Gäste als eigene Personengruppen und die touristische Verkehrsnachfrage als separate Nachfragestufe zu berechnen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass diese Arbeit einen ersten praktischen Ansatz zur Betrachtung der touristischen Verkehrsnachfrage in der strategischen Verkehrsplanung bietet. Die in dieser Arbeit entwickelten Methoden zur Empirie und Modellierung können einen wertvollen Beitrag dazu leisten, in den kommenden Jahren städtische Verkehrsnachfragemodelle um das Thema Tourismus zu ergänzen und weiterzuentwickeln.

Abstract

For decades, tourism experienced a period of significant growth, with urban tourism growing even faster than tourism as a whole. As a result of the increase in tourism demand, tourism has become a significant economic factor for many cities. However, in addition to the economic benefits, the growing demand for tourism is also causing increasing problems and conflicts in the cities concerned. In addition, tourism is also a major driver of climate change.

Although many German cities are actively trying to increase their attractiveness for visitors and to expand their tourism sector, tourism transport has so far received little attention in urban transportation planning. Established tools, such as travel demand models, are usually based on structural and socio-demographic data of a study area and its population. Travel demand generated by visitors is rarely included in these models. Most cities conduct travel surveys on a regular basis, and the data collected is often considered to reflect travel demand in the area surveyed. However, since the sample focuses on the population and does not include visitors, this is generally not true. This means that visitors travel behavior is neglected. Due to lack of instruments and insufficient data basis, it is difficult, if not impossible, to examine transportation planning measures that are intended to have a steering effect on tourism in the context of strategic transportation planning.

Since the travel behavior of visitors has not yet been sufficiently taken into account, existing instruments need to be further developed. This requires new methods, especially for travel demand models, which require new modeling approaches to simulate the travel demand of visitors. Because of the lack of data, new empirical tools, particularly surveys, need to be developed to enable municipalities, counties or other regional authorities to monitor the travel behavior of their visitors.

The central objective of this thesis is the development of a model framework, i.e. a concept, that provides a first approach for the representation of tourism transport in travel demand models. The data basis for the modeling is a two-phase visitor survey at tourist hotspots in the city of Kassel. The main objective of the survey was to determine the travel behavior of visitors during their stay, as well as the characteristics that are assumed to explain this behavior. Another aim of the survey was to collect information on the tourism demand, i.e. the number and composition of visitors and the characteristics of vacation trips. The

collected data form the basis for the development of the model framework.

As a theoretical basis, key terms are defined and differentiated. This is followed by an analysis of the scientific and practical planning literature. Several questions are pursued. Among other things, it is of interest how vacation trips are planned and carried out by visitors. In preparation for the survey, it is also important to determine how data on tourism demand and travel behavior can be collected. For modeling purposes, it is also of interest to know how tourist activity and destination choice can be modeled and what factors influence the choice of mode of transport. Lastly, the results of a literature review are presented, in which the existing approaches for the inclusion of tourism transport in travel demand models are examined.

The large gap in data sources on tourism in Kassel requires the collection of additional empirical data. To this end, a two-phase survey of visitors to Kassel was conducted as part of this thesis. The survey represents the most important data basis for the creation of the different submodels of the model framework.

In the first phase, visitors were randomly selected at tourist hotspots within Kassel and asked about personal, household, and vacation trip characteristics in a computer-assisted personal interview. From the sample of the first survey phase, people belonging to the two selected behaviorally homogeneous visitor groups (day visitors and overnight visitors arriving by car) were recruited for the second survey phase by obtaining their telephone contact details. These people were contacted by phone one to two days later and asked about all the activities they had done that day. The separation into two survey phases was necessary because surveying all activities on a day of visit can only be conducted after all activities have been completed. An exception was made for day visitors who indicated that they did not plan to do any other activities on the day of their visit. For these day visitors, the questionnaire of the second phase was added to the survey of the first phase and was thereby also conducted as a personal interview. A total of 2,048 people (760 day visitors and 1,288 overnight visitors) were successfully interviewed during the first phase of the survey. In the second phase of the study, the activity chains of 229 day visitors and 168 overnight visitors were collected, i.e. a total of 397 people. The results of the descriptive analysis of the survey confirm that the classification of visitors into day visitors and overnight visitors is reasonable. In particular, there were significant differences in travel behavior.

Based on the survey data and other data sources, a model framework was developed to model the travel demand of visitors. The framework is designed to model trip generation, destination choice and mode choice for visitors staying in Kassel. All steps represent individual people with their individual choices. Each modeled visitor has characteristics that are assigned to him or her in the application of the model by generating a synthetic population. The first step is to estimate the number of visitors using various empirical and external data.

In context of this thesis, an average weekend day is used as a temporal reference. For this purpose, the number of visitors is determined.

The framework consists of several submodels. The first step involves examining how the number of day and overnight visitors to Kassel can be estimated for an average weekend day. Various data sources are used for this purpose. The method is based on the most accurate data source available, the official statistics on overnight stays. Using information from visitor surveys and other external data sources, the daily number of visitors is extrapolated. Due to the many assumptions that have to be made, it should be noted that the calculated values are not suitable for realistic modeling. However, they can be used as a basis for an exemplary calculation of the model framework.

An essential factor for the travel behavior of visitors at their vacation destination is the availability of different modes of transport, in particular the availability of private cars. However, the availability of a car at the destination is directly related to the mode of transport used for arrival. Thus, the mode of arrival can be seen as a proxy for the availability of modes at the destination. For this reason, a submodel is developed that models the choice of the arrival mode. For this purpose, several discrete choice models are estimated on the basis of the survey data. External APIs are used to reconstruct alternative-specific arrival-trip characteristics for each visitor, such as travel times and number of interchanges by train. In addition to the mode-specific variables, socio-demographic and journey related variables are included in the parameter estimation of the models. In the final model, mode choice depends on travel time, whether a person is traveling alone, whether a car is available in the household, gender, and the spatial classification of the place of residence. For day trips, it is also important to consider whether these trips started at the place of residence or from a vacation destination in northern Hesse. With an \bar{R}^2 -value of 0.485, the final model has a very high goodness of fit and can therefore describe the choice behavior well.

The next submodel involves the generation of synthetic activity chains for each represented visitor. The survey data are used to derive the transition probabilities between the different activity types, separately for day visitors and overnight visitors. The transition probabilities serve as the basis for the generation of activity chains using a Markov chain approach.

In the „trip generation and destination choice“ submodel, activity locations are assigned to each activity in a synthetic activity chain. The activity types are first divided into primary (mandatory) and secondary activities. For primary activities only the size (attraction) of a destination is relevant. For secondary activities, impedance in the form of direct distance is additionally taken into account in the utility functions. A special characteristic is that the Bergpark is treated as a separate type of activity due to its dominant importance as a tourist attraction in Kassel. The size is determined differently for the various activity types and

aggregated to 100x100m grid cells. For all other tourist attractions, visitor statistics from Kassel's museums were provided and used as a measure of size. Visiting friends or relatives depends on the population density per grid cell. This was determined using census data. For visits to eating establishments such as restaurants or cafes, the number of establishments per grid cell was determined using OpenStreetMaps. „Other activities“ includes activities such as shopping or personal errands. The standard land value of a grid cell is used as a measure of the size of these activities. Both visits to eating establishments and „other activities“ are secondary activities. For these, the destination is selected within a search area defined by the activities before and after.

For overnight visitors, the accommodation destination is determined once for each activity chain. A two-step approach is used for the choice of accommodation. The first step is to determine whether an accommodation business or the informal accommodation sector is selected. The choice probabilities between the two options are derived from the observed frequencies in the survey. For both categories, the exact location of the accommodation will be determined separately. For accommodation businesses, size is derived from the number of rooms per grid cell. For the informal accommodation sector, size is derived from population data from the 2011 census. For overnight stays with friends or relatives as well as for private (vacation) homes (e.g. AirBNB), the population density is the relevant reference value that determines the choice probability.

The last submodel covers the mode choice for intra-destination trips. It uses the revealed preference data from the second phase of the visitor survey. The method is similar to the choice models for arrival mode. Using the APIs of the provider *here*, the alternative-specific characteristics of the trips are reconstructed. Several discrete choice models are estimated with the alternative-specific, socio-demographic and trip-related variables. In the final model, the travel time for the choice alternatives public transport and walking, whether the activity is a return trip to the place of accommodation, the availability of three or more cars in the household, and the classification of the place of residence as a regiopolis or metropolis prove to be significant. The goodness of fit of the final model is $\bar{R}^2 = 0.271$.

As an example, the entire model framework with all submodels is applied to an average weekend day in Kassel. For this purpose, the determined number of day and overnight visitors is used and the model process is executed for each person. The first step is to create a synthetic population of visitors to which the variables required for the subsequent model steps are assigned. All submodels are then executed in sequence. The results are trip chains with assigned destinations and modes. For the interpretation and presentation of the results, the trip chains are broken down into individual trips and aggregated into 500x500m cells. It becomes clear that the highest traffic volume occurs in the two cells covering the Herkules and the palace in Bergpark Wilhelmshöhe. Other areas with high volumes of origin

and destination traffic are located in downtown Kassel and Wilhelmshöhe. Large hotels and tourist attractions with high volumes of visitors play a particularly important role. The majority of trips are concentrated on the relations between downtown Kassel, Wilhelmshöhe, and the southern end of the Karlsaue and Bergpark. Looking at the individual modes, relations with a high demand for motorized private transport are relatively congruent with the traffic volume of all trips. Trips by public transport are particularly concentrated on relations to and from the Bergpark. For walking, the majority of trips are of short distance. They occur especially in the vicinity of Herkules and Wilhelmshöhe Palace, as well as in the downtown area and at the southern end of the Karlsaue. In addition, the impact of changes in parameter assumptions and data sources on the model calculations are examined. As an example, a different data source was used for the selection of destinations for accommodation businesses.

Since the framework is not a complete travel demand model, the possibilities and limitations for validation and calibration are being discussed. The extent to which the framework can be integrated into or linked with existing travel demand models is also examined. Furthermore, the transferability of the empirical data used, the framework and the results obtained are examined.

Due to the lack of data on travel behavior of visitors during their vacation, the data collected and the insights gained from the survey represent a new relevant resource. The survey methodology and lessons learned can be used to extend visitor surveys, which often focus on the economic impact of tourism, to include travel behavior. The collected data on travel behavior can be used in a variety of ways in transportation planning. For example, the basic mobility parameters for visitors, such as the number of daily trips or the modal split, can be derived in the same way as from the results of traditional household surveys. It is also possible to combine socio-demographic and journey characteristics with travel-related variables to perform target-group specific analyses. Spatial information about trips and activities can be used as a basis for identifying and measuring tourist activity hotspots. The empirical approach and the resulting data may be relevant to public transport operators. In terms of modeling, the data collected provide an empirical basis for including tourism transport in travel demand models. The framework and the individual sub-models were developed with the motivation to model visitors as a separate group of people and their travel demand as a separate demand segment. In conclusion, this thesis provides a first practical approach to consider the travel demand of visitors in strategic transportation planning. The empirical and modeling methods developed in this thesis can make a valuable contribution to the expansion and further development of urban travel demand models to include tourism transport in the coming years.

Inhaltsverzeichnis

Erklärungen und Hinweise	III
Danksagung	V
Kurzfassung	VII
Abstract	XIII
Inhaltsverzeichnis	XIX
Abbildungsverzeichnis	XXIII
Tabellenverzeichnis	XXV
Abkürzungsverzeichnis	XXIX
1 Einleitung	1
1.1 Einführung und Problemstellung	1
1.2 Motivation und Zielsetzung	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Grundlagen und Stand der Forschung	7
2.1 Begriffsdefinitionen	7
2.1.1 Touristische Nachfrage	7
2.1.2 Tourismus und Verkehr	12
2.2 Kassel als Untersuchungsort	14
2.3 Ablauf und Planung von Urlaubsreisen	17
2.4 Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens	20
2.4.1 Erhebung der touristischen Nachfrage	20
2.4.2 Befragungen an den Reisezielen	21
2.4.3 Befragungen zum touristischen Mobilitätsverhalten	22
2.4.4 GPS-Tracking des Mobilitätsverhaltens	23

2.5	Touristisches Mobilitätsverhalten	25
2.5.1	Abbildung der touristischen Aktivitäten- und Zielwahl	25
2.5.2	Einflussfaktoren der Verkehrsmoduswahl	29
2.6	Touristischer Verkehr in Verkehrsnachfragemodellen	36
2.6.1	Modelle im deutschsprachigen Raum	36
2.6.2	Modelle in den USA	38
2.6.3	Theoretisches Modellrahmenkonzept für Florida	39
2.6.4	Weitere Modelle	41
2.6.5	Zusammenfassung	41
3	Gästabefragungen zur Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens	43
3.1	Ziel und Zweck der Befragungen	43
3.2	Zielgruppe	43
3.3	Verhaltenshomogene Gästegruppen	44
3.4	Zwei-Phasen-Konzept der Gästabefragungen	47
3.5	Befragungsphase 1 - Gästabefragung an touristischen Aktivitätenorten	48
3.5.1	Befragungsform und Stichprobenplanung	48
3.5.2	Screening	49
3.5.3	Fragebogen	50
3.5.4	Erhebungsdurchführung	52
3.5.5	Nonresponse- und Methodeneffekte	54
3.5.6	Plausibilitätsprüfung und Datenaufbereitung	55
3.6	Befragungsphase 2 - Erhebungen der Aktivitäten eines touristischen Stichtags	57
3.6.1	Befragungsform und Stichprobenplanung	57
3.6.2	Fragebogen	57
3.6.3	Erhebungsdurchführung	61
3.6.4	Nonresponse- und Methodeneffekte	62
3.6.5	Plausibilitätsprüfung und Datenaufbereitung	63
3.7	Kernergebnisse der Befragungen	64
3.7.1	Soziodemografische und -ökonomische Merkmale	64
3.7.2	Merkmale der Urlaubsreise	65
3.7.3	Mobilitätsverhalten am Urlaubsort	66
3.7.4	Gleichheit der Erhebungsjahre	69
3.7.5	Unterschiede zwischen Tages- und Übernachtungsgästen	69
3.7.6	Einfluss der COVID-19-Pandemie	70

4	Modellentwicklung und -anwendung	71
4.1	Überblick über die Modellierung	71
4.2	Abschätzung der täglichen Gästeanzahl	73
4.2.1	Ziel der Abschätzung	73
4.2.2	Datenquellen	73
4.2.3	Verfahren zur Abschätzung	76
4.3	Modellierung des Anreiseverkehrsmodus	80
4.3.1	Alternativenspezifische Variablen des Weges	81
4.3.2	Fallspezifische Variablen	87
4.3.3	Modellierung	89
4.3.4	Schätzung der Modellparameter	91
4.4	Erzeugung synthetischer Aktivitätenketten	109
4.4.1	Grundlagen zu Aktivitätenkettenmodellen und Markov-Ketten	109
4.4.2	Anwendung des Markov-Ketten-Ansatzes	111
4.5	Verkehrserzeugung und Zielwahl	114
4.5.1	Einleitung	114
4.5.2	Rangfolge der Aktivitätentypen	115
4.5.3	Räumliche Einteilung des Untersuchungsraums	118
4.5.4	Generelle Vorgehensweise	119
4.5.5	Aktivitätentypen	121
4.6	Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort	131
4.6.1	Modellierung auf Ebene von Wegen vs. Wegeketten	132
4.6.2	Aufbereitung der Daten	133
4.6.3	Alternativenspezifische Variablen des Weges	134
4.6.4	Fallspezifische Variablen	135
4.6.5	Modellierung	136
4.6.6	Schätzung der Modellparameter	137
5	Anwendung des Gesamtmodells	151
5.1	Synthetische Population	151
5.2	Anreiseverkehrsmoduswahl	152
5.3	Zuordnung synthetischer Aktivitätenketten	153
5.4	Verkehrserzeugung und Zielwahl am Urlaubsort	154
5.5	Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort	154
5.6	Ergebnisse	155
5.7	Grenzen und Sensitivitäten der Teilmodelle	162
5.7.1	Abschätzung der täglichen Gästeanzahl	162

5.7.2 Zielwahl	163
6 Diskussion der Ergebnisse	167
6.1 Möglichkeiten und Grenzen für Validierung und Kalibrierung	167
6.2 Integration und Verknüpfung mit makro- und mikroskopischen Verkehrsmodellen	168
6.2.1 Makroskopisches VNM Kassel	168
6.2.2 Mikroskopische Modellierung mit MATSim	170
6.3 Übertragbarkeit von Empirie und Modellierung	171
7 Zusammenfassung, Fazit und weiterer Forschungsbedarf	175
7.1 Zusammenfassung	175
7.2 Fazit und Einsatzbereiche von Empirie und Modellierung	178
7.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	180
Literaturverzeichnis	183
Anhang	201

Abbildungsverzeichnis

2.1	Freizeitverkehr und touristischer Verkehr	13
2.2	Übernachtungsgäste - Jährliche Ankünfte	17
2.3	Reiseentscheidungen und ihre Rahmenbedingungen	18
2.4	Travel Recommender System „Visit Kassel“ als mobile Webapplikation	27
2.5	Rahmenkonzept für die Modellierung touristischer Verkehre in Florida	40
3.1	Überblick über Aufbau der Befragungen	47
3.2	Übersicht über die Befragungsorte	53
3.3	Beispielhafte komplexe Kette von Wegen und Aktivitäten	59
3.4	Häufigkeiten der Anreiseverkehrsmittel	65
3.5	Modal Split der Wege am Urlaubsort	66
3.6	Komplexität der Wegeketten	68
3.7	Verteilung von mono- und multimodalen Wegeketten	68
4.1	Übersicht über das Modellframework und die einzelnen Teilmodelle	72
4.2	Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi - Person 1	108
4.3	Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi - Person 2	109
4.4	Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten sowie Anzahl der Fälle in den Quelle-Ziel-Gruppen für die Tagesgäste	112
4.5	Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten sowie Anzahl der Fälle in den Quelle-Ziel-Gruppen für die Übernachtungsgäste	113
4.6	Suchraum für eine sekundäre Aktivität die zwischen zwei primären Aktivitäten stattindet	118
4.7	Grenzen der Verkehrszellen und den 100x100m-Rasterzellen des GeoGitter national am Beispiel der Kasseler Innenstadt	120
4.8	Auf 100x100m-Rasterzellen aggregierte Besuchszahlen von touristischen Attraktionen am Beispiel der Kasseler Innenstadt	124
4.9	Bevölkerung der Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt	125

4.10 Anzahl gastronomischer Betrieb in den 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt	127
4.11 Aggregierte Zimmerzahlen von Beherbergungsbetrieben der 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt	129
4.12 Bodenrichtwerte in €/m ² der 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt	131
4.13 Nutzenfunktionen von MIV, ÖV und Fußverkehr in Abhängigkeit von der Reisezeit	148
4.14 Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für einen Weg 1	148
4.15 Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für einen Weg 2	149
5.1 Summe des Quell- und Zielverkehrs je Zelle	156
5.2 Anzahl der Wege insgesamt, Relationen mit fünf oder mehr Wegen	158
5.3 Anzahl der Wege mit dem MIV, Relationen mit fünf oder mehr Wegen	159
5.4 Anzahl der Wege mit dem ÖPNV, Relationen mit fünf oder mehr Wegen	160
5.5 Anzahl der Wege zu Fuß, Relationen mit fünf oder mehr Wegen	161
5.6 Differenzen der Verkehrsnachfrage zwischen dem Szenario und der regulären Berechnung je Zelle	164
5.7 Beispielhafte Darstellung der Exponentialfunktionen für drei mögliche Modellfaktoren	166

Tabellenverzeichnis

2.1	Übersicht über die untersuchten Publikationen zu Faktoren der Verkehrsmoduswahl	30
2.2	Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, soziodemografische Faktoren	31
2.3	Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, reisebezogene Faktoren	33
2.4	Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, Faktoren zur Motivation und Information der Gäste	34
2.5	Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, Faktoren des Weges und der Verkehrsmodi	35
3.1	Übersicht der durchgeführten Befragungen an den einzelnen Erhebungsorten	53
3.2	Verteilung der fünf häufigsten Aktivitätsketten von Tages- und Übernachtungsgästen.	67
4.1	Anteilswerte des Wochenendes aus verschiedenen Quellen.	77
4.2	Anteilswerte des grauen Beherbergungsmarktes aus verschiedenen Quellen.	78
4.3	Modelle AS1a und AS1b, Reisezeit	93
4.4	Modell AS2, Umstiege	93
4.5	Modell AS3, Entfernung	94
4.6	Modell AS4, Modell mit Reisezeit, Umstiegen und Entfernung	94
4.7	Modell UR1.1, Grundmodell + Zusammensetzung der Reisegruppe	95
4.8	Modell UR1.2, Grundmodell + Größe der Reisegruppe	96
4.9	Modell UR2a und UR2b, Grundmodell + Grund für die Urlaubsreise	96
4.10	Modell UR3.1, Grundmodell + Tagesreise oder Reise mit Übernachtung	97
4.11	Modell UR3.2, Grundmodell + Länge des Aufenthaltes	97
4.12	Modell UR4, Grundmodell + Frage ob der Tagesausflug Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise ist	98
4.13	Modell P1a und P1b, Grundmodell + Alter	99
4.14	Modell P2, Grundmodell + Geschlecht	99
4.15	Modell P3a, P3b und P3c, Grundmodell + Tätigkeit der Person	100

4.16	Modell P4a und P4b, Grundmodell + höchster Bildungsabschluss	101
4.17	Modell HH1, Grundmodell + Auto im Haushalt	101
4.18	Modell HH2a, HH2b und HH2c, Grundmodell + monatliches Haushaltsnetto- einkommen	103
4.19	Modell HH3a, HH3b und HH3c, Grundmodell + RegioStaR7-Klassen des Wohn- ortes, SR: Stadtregion, LR: Ländliche Region	103
4.20	Gesamtmodell G1, G2a und G2b	104
4.21	Klassifizierungstabelle für das finale Modell, Trennwert bei 50 %	105
4.22	Finales Modell der Anreiseverkehrsmoduswahl	107
4.23	Relative Häufigkeiten der zehn häufigsten beobachteten und synthetischen Aktivitätenketten von Tages- und Übernachtungsgästen	114
4.24	Besuchszahlen der Kasseler Museen 2019	123
4.25	Modelle W-AS1a, W-AS1b und W-AS1c, Reisezeit	137
4.26	Modell W-AS2, Umstiege im ÖV	138
4.27	Modelle W-AS3a und W-AS3b, Entfernung	138
4.28	Modell W-AS4, Modell mit Reisezeit, Umstiegen und Entfernung	139
4.29	Modelle W-W1a und W-W1b, Wegezweck	140
4.30	Modelle W-P4a und W-P4b, Höchster Bildungsabschluss	141
4.31	Modelle W-HH1a und W-HH1b, Grundmodell + monatliches Haushaltsnetto- einkommen	142
4.32	Modelle W-HH2a, WW-HH2b und W-HH2c, Grundmodell + RegioStaR7-Klassen des Wohnortes, SR: Stadtregion, LR: Ländliche Region	143
4.33	Modelle W-HH3a, WW-HH3b und W-HH3c, Grundmodell + Anzahl der Autos im Haushalt	144
4.34	Modelle W-G1, W-G2a und W-G2b, Grundmodell + Anzahl Autos im Haushalt	145
4.35	Klassifizierungstabelle für das finale Modell	145
5.1	Merkmale der synthetischen Population, aufgeteilt nach Tages- und Über- nachtungsgästen	153
C.1	Deskriptive Auswertungen der soziodemografischen und -ökonomischen Variablen, getrennt nach Erhebungsjahren	223
C.2	Deskriptive Auswertungen der soziodemografischen und -ökonomischen Variablen, getrennt nach Tagesgästen und Übernachtungsgästen	225
C.3	Deskriptive Auswertungen der reisebezogenen Variablen, getrennt nach Erhebungsjahr	226

C.4	Deskriptive Auswertungen der reisebezogenen Variablen, getrennt nach Tages- und Übernachtungsgästen	227
D.1	Modell W-UR1, Grundmodell + Größe der Reisegruppe	229
D.2	Modell W-UR2, Grundmodell + Zusammensetzung der Reisegruppe	229
D.3	Modell W-UR3, Grundmodell + Tagesreise oder Reise mit Übernachtung	230
D.4	Modell W-UR4, Grundmodell + Länge des Aufenthaltes	230
D.5	Modell W-UR5, Grundmodell + Grund für die Urlaubsreise	231
D.6	Modelle W-UR6 und W-UR7, Modelle ÖV-Qualität am Hotel und Bereitstellung der MeineCardPlus	231
D.7	Modell W-P1, Grundmodell + Geschlecht	232
D.8	Modelle W-P2a und W-P2b, Grundmodell + Alter	232
D.9	Modell W-P3, Grundmodell + Tätigkeit der Person	233
D.10	Modell W-HH4, Grundmodell + Größe des Haushaltes	233

Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interface (<i>Programmierschnittstelle</i>)
ASC	Alternative Specific Constant (<i>alternativenspezifische Konstante</i>)
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
CAPI	Computer Assisted Personal Interview (<i>Rechner-unterstützte persönliche Befragung</i>)
CATI	Computer Assisted Telephone Interview (<i>Rechner-unterstützte telefonische Befragung</i>)
CAWI	Computer Assisted Web Interview (<i>Rechner-unterstützte Online-Befragung</i>)
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GNSS	Global Navigation Satellite System (<i>Globales Navigationssatellitensystem</i>)
GPS	Global Positioning System (<i>Globales Positionsbestimmungssystem</i>)
IV	Individualverkehr
LRT	Likelihood-Ratio-Test
MICE	Meetings Incentives Conventions Exhibitions
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PAPI	Paper And Pencil Interview (<i>schriftliche Befragung</i>)
PLZ	Postleitzahl(en)
POI	Point of Interest
RegioStaR	Regionalstatistische Raumtypologie
SPV	Schienenpersonenverkehr
TTDP	Tourist Trip Design Problem
TRS	Travel Recommender Systems
UNWTO	United Nations World Tourism Organization (<i>Welttourismusorganisation der Vereinten Nationen</i>)
UT	Undirected Travel
VNF	Verkehrsnachfragemodell(e)

1 Einleitung

1.1 Einführung und Problemstellung

Seit Jahrzehnten kann weltweit ein starkes Wachstum der Tourismusnachfrage beobachtet werden. Dabei sieht man in den Jahren bis einschließlich 2019, also bis zur COVID-19-Pandemie, sogar ein stärkeres Wachstum des Tourismus im Vergleich zum globalen Wirtschaftswachstum. Insgesamt sind weltweit 330 Mio. Menschen im Tourismussektor tätig, welcher ca. 9 % der globalen Wirtschaftsleistung ausmacht (World Travel & Tourism Council 2024). Dabei wird von einem jährlichen Wachstum von 4 % ausgegangen (Lenzen u. a. 2018). Der Städtetourismus wächst sogar noch stärker als der Tourismus insgesamt. So stieg der Marktanteil von Städtereisen an allen Urlaubsreisen weltweit zwischen 2014 und 2019 von 22 % auf 30 % (IPK International 2015; IPK International 2020).

Der Ausbruch der viralen Infektionskrankheit COVID-19 im Frühjahr 2020 brachte in der ganzen Welt das öffentliche Leben zum Erliegen. Aufgrund von Lock- bzw. Shutdowns, Kontakt- und Reisebeschränkungen sowie der Schließung internationaler Grenzen erlebte der Tourismus einen bislang nie dagewesenen Einbruch. Nach der Verfügbarkeit von Impfstoffen wurden viele Einschränkungen wieder schrittweise gelockert bzw. ganz aufgehoben, was zu einer Erholung des Tourismus führte. So wird geschätzt, dass im Jahr 2024 wieder das Niveau der Jahre vor der Pandemie erreicht wird (United Nations World Tourism Organization 2024a).

Die Zunahme der Tourismusnachfrage führt dazu, dass für viele Städte der Tourismus einen nicht mehr zu vernachlässigbaren Wirtschaftsfaktor darstellt. Zahlreiche Städte werben inzwischen gezielt um die Gunst von in- und ausländischen Städtereisenden mit Veranstaltungen wie Musicals oder Weihnachtsmärkte. Zumeist wird dies von eigenen Tourismusagenturen übernommen, die den Wirtschaftszweig Tourismus in der Stadt vernetzen und durch Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmaßnahmen fördern.

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen sorgt die wachsende Tourismusnachfrage jedoch auch zunehmend für Probleme und Konflikte in betreffenden Städten. Dies liegt vor allem daran, dass der Tourismus oft zeitlich und räumlich konzentriert auftritt (Gao u. a. 2021). Die Folge kann ein Zustand sein, der heutzutage oft unter dem Begriff Overtourism zusammengefasst wird. Die United Nations World Tourism Organization (2018) beschreibt

Overtourism als Zustand wenn die Lebensqualität der Bevölkerung und/oder die Qualität des Besuchs von Gästen negativ durch zu viel Tourismus beeinflusst wird (United Nations World Tourism Organization 2018).

Die Folgen von Overtourism können überlastete Verkehrssysteme, wie überfüllte Fahrzeuge im Öffentlichen Verkehr oder chaotische Zustände durch zu viel Parksuchverkehr, sein. Neben lokalen Problemen ist der Tourismus zudem ein wesentlicher Treiber des Klimawandels und für ca. 8 % der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich (Lenzen u. a. 2018). Der Verkehrssektor hat dabei einen nennenswerten Anteil an allen Emissionen des Tourismus. Lenzen u. a. (2018) schätzen den Anteil des Verkehrs für das Jahr 2013 auf ca. 49 %. Treibhausgasemissionen entstehen dabei insbesondere durch die An- und Abreise der Gäste, aber auch durch Wege, die am Urlaubsort zurückgelegt werden.

Während viele deutsche Städte sich aktiv darum bemühen, attraktiver für Gäste zu werden und ihren Tourismussektor auszubauen, werden touristische Verkehre in der städtischen Verkehrsplanung bislang kaum berücksichtigt. Bewährte Instrumente, wie Verkehrsnachfragemodelle (VNM), die für Prognose des Verkehrsaufkommens und zur Bewertung von Wirkungen von Maßnahmen auf aktuelle und zukünftige Verkehrssysteme eingesetzt werden, basieren in der Regel auf Struktur- und soziodemografischen Daten eines Untersuchungsgebiets und seiner Bevölkerung. Die von Gästen erzeugte Verkehrsnachfrage wird in diesen Modellen nur selten berücksichtigt. Ausnahmen bilden einige regionale Modelle aus Regionen mit einer sehr hohen Tourismuskonsumnachfrage. In diesen werden experimentelle Ansätze genutzt, um die Modellqualität bestehender VNM zu verbessern. Bestehende Ansätze beruhen häufig auf Annahmen statt auf empirischen Daten oder übertragen das Verkehrsverhalten der Bevölkerung auf die Gäste. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass zumeist nur wenig Daten zur touristischen Nachfrage und fast nie Daten zum touristischen Mobilitätsverhalten existieren. Befragungen zum Mobilitätsverhalten werden in den meisten Städten in Form von Haushaltsbefragungen regelmäßig durchgeführt. Die darauf erhobenen Daten werden oft als Spiegelbild der Verkehrsnachfrage in dem untersuchten Gebiet angesehen, was jedoch nicht generell zutrifft. Da sich die Stichprobe auf die Bevölkerung konzentriert, werden Gäste nicht in die Erhebungen einbezogen und ihr Mobilitätsverhalten somit vernachlässigt.

Fehlende Instrumente und die mangelhafte Datenbasis haben zur Folge, dass verkehrsplanerische Maßnahmen, die eine Steuerungswirkung auf touristische Verkehre entfalten sollen, bislang kaum bis gar nicht in der strategischen Verkehrsplanung untersucht werden können. So ist beispielsweise die Verlängerung einer Straßenbahnstrecke zu einer wichtigen touristischen Sehenswürdigkeit in den allermeisten VNM kaum realistisch abzubilden. Damit fehlen wiederum wichtige Zahlen und Prognosedaten für Planungsprozesse und zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit. In Kassel betrifft dies ganz konkret die geplante Verlängerung

der Straßenbahnlinie 4 bis zum Herkulesdenkmal im Bergpark Wilhelmshöhe. Da hier zu erwarten ist, dass ein nennenswerter Anteil der Fahrgäste in Kassel zu Gast sein werden, lässt sich die Maßnahme ohne zusätzliche Daten und methodische Weiterentwicklungen nicht realistisch in einem städtischen VNM abbilden.

1.2 Motivation und Zielsetzung

Wie beschrieben, werden touristische Verkehre bislang nicht hinreichend in der strategischen Verkehrsplanung berücksichtigt. Daraus entsteht die Notwendigkeit bestehende Instrumente weiterzuentwickeln, wofür die Erarbeitung neuer Methoden Voraussetzung ist. Bei VNM, die ein wesentliches Instrument für die Prognose der Verkehrsnachfrage darstellen, bedarf es der Entwicklung neuer Modellansätze, welche explizit Gäste und ihre Verkehrsnachfrage simulieren können. Aufgrund der mangelhaften Datenbasis ist es zudem notwendig, neue empirische Instrumente, insbesondere Befragungen zu konzipieren, welche es Kommunen, Landkreisen und anderen Gebietskörperschaften ermöglichen das Mobilitätsverhalten von Gästen zu erheben.

Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Modellframeworks, also eines Rahmenkonzeptes, welches einen ersten Ansatz liefern soll, touristische Verkehre in VNM abzubilden.

Als Datengrundlage für die Modellierung dient eine zweiphasige Gästebefragung an touristischen Schwerpunkten in der Stadt Kassel. Die Befragung hat zum einen das Ziel, Informationen zur touristischen Nachfrage, also der Anzahl und Zusammensetzung der Gäste sowie zu den Eigenschaften der Urlaubsreisen zu erheben. Das zweite Ziel der Befragung ist die Erhebung des Mobilitätsverhaltens von Gästen während ihres Aufenthaltes. Die erhobenen Daten stellen die Grundlage für die Entwicklung des Modellframeworks dar.

Das Modellframework besteht aus verschiedenen Teilmodellen, welche sich am klassischen Vier-Stufen-Algorithmus der Verkehrsmodellierung orientieren. Die einzelnen Teilmodelle erfüllen im Rahmen dieser Arbeit dabei jeweils eigene Teilziele:

- Abschätzung der täglichen Anzahl von Tages- und Übernachtungsgästen,
- Modellierung des Anreiseverkehrsmodus als Proxy-Größe für die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln am Urlaubsort,
- Abbildung der Verkehrserzeugung und Zielwahl von touristischen Aktivitätenketten,
- Verkehrsmoduswahl der touristischen Wege am Urlaubsort.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in insgesamt sieben Kapitel. Dieses Kapitel (**Kapitel 1 „Einleitung“**) gibt eine Einführung in die Arbeit. Es werden dafür die Problemstellung, Forschungsziele und der Aufbau der Arbeit erläutert.

In **Kapitel 2 „Grundlagen und Stand der Forschung“** werden zunächst zentrale Begriffe aus dem Bereich Tourismus und Mobilität definiert und ein Überblick über den Untersuchungsort, die Stadt Kassel, gegeben. Anschließend wird der Stand der Forschung zu den Themengebieten Ablauf und Planung von Urlaubsreisen, Erhebungen der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens, Eigenschaften und Einflussfaktoren des touristischen Mobilitätsverhaltens sowie zur Einbindung von touristischen Verkehren in VNM zusammengefasst.

In **Kapitel 3 „Gästebefragungen zur Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens“** wird die durchgeführte Gästebefragung vorgestellt. Dazu werden zunächst die Ziele der Befragung und die Zielgruppe dargestellt sowie auf das Konzept der verhaltenshomogenen Gästegruppen eingegangen. Anschließend wird ein Überblick über den Aufbau und Ablauf der Befragungen gegeben. Da die Befragung in zwei verschiedene Befragungsphasen unterteilt wurde, wird im Weiteren getrennt nach den Befragungsphasen genauer auf die jeweilige Methodik, den Inhalt sowie die Befragungsdurchführung eingegangen. Zuletzt werden Kernergebnisse der Befragungen vorgestellt.

Die Entwicklung des Modellframeworks und der Teilmodelle wird in **Kapitel 4 „Modellentwicklung und -anwendung“** beschrieben. Aufgrund des Umfangs des Kapitels wird zunächst ein Überblick über die verschiedenen Teilmodelle und deren Zusammenwirken gegeben (Kapitel 4.1). Als Grundlage für die gesamte Modellierung muss bekannt sein, wie viele Gäste pro Tag Kassel besuchen bzw. sich dort aufhalten. Zur Abschätzung des Mengengerüsts wurde ein Verfahren entwickelt, welches in Kapitel 4.2 vorgestellt wird. Wesentlich für das Mobilitätsverhalten am Urlaubsort ist die Verkehrsmittelverfügbarkeit. Dabei stellt der Anreiseverkehrsmodus eine Proxy-Größe dar, welche bestimmt, ob ein Pkw am Urlaubsort zur Verfügung steht oder nicht. Zur Abbildung des Anreiseverkehrsmittels wird in Kapitel 4.3 ein Verkehrsmoduswahlmodell vorgestellt, welches basierend auf den in den Befragungen erhobenen Daten zur Anreise der Gäste aufgebaut wurde. Die Grundlage für die Modellierung des Mobilitätsverhaltens der Gäste am Urlaubsort stellen Aktivitätenketten der modellierten Gäste dar. In Kapitel 4.4 wird beschrieben, wie mit Hilfe eines Verfahrens, welches auf Markov-Prozessen aufbaut, synthetische Aktivitätenketten für den weiteren Modellierungsablauf erzeugt werden können. Jede Aktivitätenketten besteht aus einzelnen Aktivitäten, welchen im nächsten Schritt konkrete Aktivitätenorte zugeordnet werden müssen. Hierfür wurde ein Algorithmus entwickelt und in Kapitel 4.5 beschrieben,

welcher aufbauend auf Open-Street-Map-Daten, Befragungsdaten und weiteren Datenquellen wie Besuchendenzahlen von touristischen Attraktionen für jede Aktivität einen Zielort zuordnet. Dabei werden für sogenannte sekundäre Aktivitäten bei der Zielwahl die vor- und nachgelagerten Aktivitäten berücksichtigt. Der letzte Schritt und das letzte Teilkapitel (Kapitel 4.6) im Modellierungsablauf stellt die Verkehrsmoduswahl dar. Um jedem Weg einer Aktivitätenkette ein Verkehrsmodi zuordnen zu können, wurde ein Verkehrsmoduswahlmodell entwickelt. Dieses basiert auf den erhobenen Revealed-Preference-Daten zum Mobilitätsverhalten.

Der gesamte Modellframework kommt in **Kapitel 5 „Anwendung des Gesamtmodells“** zur Anwendung, was bedeutet, dass anhand einer synthetisch erzeugten Bevölkerung jeder Modellschritt durchlaufen wird. Dazu wird zunächst eine synthetische Bevölkerung von Tages- und Übernachtungsgästen auf Basis von empirisch erhobenen Merkmalen generiert. Die Bevölkerung entspricht in der Größe der mittleren täglichen Gästezahl am Wochenende. Das Ergebnis der Berechnungen sind Aktivitätenketten, welche geografische Koordinaten von Aktivitätenorten sowie den Wegen zugeordnete Hauptverkehrsmodi enthalten. Zum besseren Verständnis werden die Aktivitätenketten auf Rasterzellen aggregiert und die Ergebnisse nach Zellen und Verkehrsmodus dargestellt. Aufgrund der Unsicherheiten bei den Modellparametern erfolgt anschließend eine Betrachtung der Grenzen und Sensitivitäten der gewählten Parameter.

In **Kapitel 6 „Diskussion der Ergebnisse“** werden die Modellergebnisse eingeordnet und diskutiert. Zunächst erfolgt eine Diskussion bezüglich der Möglichkeiten für die Kalibrierung und Validierung des Frameworks und der Teilmodelle. Da das Modellframework ein isoliertes Modell darstellt, wird des Weiteren erläutert, welche Möglichkeiten bestehen, dieses in bestehende makroskopische VNM einzubinden und welche Anknüpfungspunkte zu agentenbasierten Modellen bestehen. Zudem erfolgt eine Diskussion darüber, inwiefern sich Empirie sowie die Methodik des Frameworks und der Teilmodelle auf andere Städte übertragen lassen.

Als Abschluss werden im **Kapitel 7 „Zusammenfassung, Fazit und weiterer Forschungsbedarf“** die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst, ein Fazit gezogen, eine Einschätzung zum Einsatz und der Eignung der Ergebnisse für die Praxis und ein Ausblick zum weiteren Forschungsbedarf gegeben.

2 Grundlagen und Stand der Forschung

2.1 Begriffsdefinitionen

2.1.1 Touristische Nachfrage

Grundlegende Begriffe im Bereich der Tourismuswissenschaften und -wirtschaft werden durch die Welttourismusorganisation der Vereinten Nationen (UNWTO), insbesondere in der 1994 erschienenen Publikation „Recommendations on Tourism Statistics“ (United Nations World Tourism Organization 1994) definiert. Die Europäische Kommission baut auf diesen Definitionen mit ihrer Veröffentlichung „Community methodology on tourism statistics“ auf, welche auch auf Deutsch unter dem Namen „Gemeinschaftliche Methodik für die Tourismusstatistik“ (Europäische Kommission 1998) erschienen ist und somit grundlegende Begriffe in deutscher Sprache festlegt.

Tourismus

Tourismus wird definiert als „Aktivitäten von Personen, die an Orte außerhalb ihrer gewohnten Umgebung reisen und sich dort zu Freizeit-, Geschäfts- oder bestimmten anderen Zwecken nicht länger als ein Jahr ohne Unterbrechung aufhalten.“ (Europäische Kommission 1998, S. 2)

Gewohnte Umgebung

Die Einschränkung der „**gewohnten Umgebung**“ wird vorgenommen, um Aktivitäten und Ortsveränderungen, die der alltäglichen Mobilität zuzuordnen sind, auszuschließen. Das Konzept der gewohnten Umgebung wird je nach Veröffentlichung unterschiedlich genannt. Lanzendorf (2000, S. 37) bezeichnet dies beispielsweise als „alltägliches Umfeld“. In den Hinweise zur Berücksichtigung des Freizeitverkehrs bei der Gestaltung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021b) wird dagegen von „Umgebung des Wohnortes“ gesprochen. Einen ähnlichen Begriff wird in der Veröffentlichung Tagesreisen der Deutschen (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014, S. 6) genutzt. Hier wird von „Wohnumfeld“ gesprochen. Deutlich wird,

dass in jedem Fall die Umgebung um die eigene Wohnung zum gewohnten Umfeld gehört. Durch die Europäische Kommission wird der Begriff „gewohnte Umgebung“ zusätzlich noch um den „Arbeits- oder Ausbildungsort und sonstige häufig besuchte Orte“ erweitert (Europäische Kommission 1998, S. 6).

Hieraus ergeben sich die zwei Dimensionen Häufigkeit und Entfernung. Häufig besuchte Orte können eine erhebliche Entfernung zum Wohnort aufweisen und trotzdem als Teil des gewöhnlichen Lebensumfelds gesehen werden. Dagegen werden alle Orte in der Nähe des Wohnortes einer Person als Teil des gewöhnlichen Lebensumfelds gesehen unabhängig davon, wie oft diese Orte besucht werden. (vgl. Europäische Kommission 1998, S. 7)

Die genaue räumliche Abgrenzung der gewohnten Umgebung gestaltet sich als schwierig. Das liegt zum einen an unterschiedlichen Definitionen, aber vor allem daran, dass die gewohnte Umgebung für jede Person unterschiedlich groß sein kann. Beispielsweise ist bekannt, dass der ökonomische Status und damit zusammenhängend die Verkehrsmittelverfügbarkeit einen direkten Einfluss auf den Aktionsradius einer Person hat (Friedrichs 2000; Henkel u. a. 2024, S. 115f.). Aber auch das Zentralitätsniveau des Wohnortes bestimmt darüber, welcher Verkehrsaufwand notwendig ist um Zielgelegenheiten zu erreichen (Lenz 2018), weswegen der Aktionsradius unterschiedlich groß sein kann.

Eurostat empfiehlt deswegen in Befragungen die subjektive Einschätzung der gewohnten Umgebung den befragten Personen zu überlassen und nachgelagert Kriterien wie das Überschreiten administrativer Grenzen (z.B. Gemeindegrenze) sowie die Dauer und Häufigkeit von Reisen heranzuziehen (eurostat 2014, S. 31). In eurostat (2023) wird zusätzlich noch als Alternative zum Kriterium der administrativen Grenzen die Entfernung zum Wohnort erwähnt. Ein Anwendungsbeispiel ist die Abgrenzung von Tagesausflügen der Studie „Tagesreisen der Deutschen“:

„Ein wichtiger Aspekt ist darüber hinaus, dass Tagesreisen nur in Betracht gezogen werden, wenn die Befragten ihre Aktivitäten als solche empfinden. Nur wenn diese subjektive „Hürde“ überwunden wird, werden Tagesreisen in die Erhebung einbezogen, andernfalls werden sie nicht erfasst. Das Wohnumfeld (gewohnte Umgebung) stimmt bei Städten bis 100.000 Einwohnern in der Regel mit der Ortsgrenze überein, wobei auch hier entfernt gelegene Ortsteile oder Ausflugsziel (z.B. Almen, Berghütten etc.) schon außerhalb des Wohnumfeldes liegen können. Bei Großstädten (über 100.000 Einwohner) ist das Wohnumfeld im Allgemeinen mit dem eigenen Stadtteil (Stadtbezirk, Stadtviertel) gleichzusetzen.“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014, S. 6)

Gäste

Personen, die Tourismus betreiben werden als **Gäste** oder Besucher bzw. **Besuchende** bezeichnet¹. Beide Begriffe können synonym verwendet werden. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird jedoch ausschließlich von Gästen gesprochen. Folgende Kriterien werden zur Unterscheidung zwischen Gästen und anderen Reisenden genutzt:

- *[Das] Reiseziel muß ein Ort außerhalb des gewohnte Umgebungs [sic] sein,*
- *die Aufenthaltsdauer an diesem Ort darf maximal zwölf aufeinanderfolgende Monate betragen,*
- *Hauptzweck des Besuchs darf nicht die Ausübung einer von dem besuchten Ort aus bezahlten Tätigkeit sein.* (Europäische Kommission 1998, S. 6)

Beim Kriterium, dass die Aufenthaltsdauer maximal zwölf aufeinanderfolgende Monate betragen darf, wird davon ausgegangen, dass ab einem Aufenthalt von mehr als zwölf Monaten ein Ort zur neuen gewohnten Umgebung wird. Diese Fälle werden deswegen ausgeschlossen. (Europäische Kommission 1998, S. 7) Das dritte Kriterium schließt Besuche aus, bei denen am besuchten Ort eine Tätigkeit bzw. Arbeitsleistung entlohnt wird. Dieses Kriterium betrifft jedoch keine Dienstreisen. (Europäische Kommission 1998, S. 7)

Personen, die nicht unter die Gruppe der Gäste und somit unter den Bereich des Tourismus fallen, ziehen beispielsweise um oder wandern aus (Freyer 2015, S. 4).

Die Gäste stellen die Nachfrageseite des Tourismus dar, weswegen die Anzahl bzw. Zusammensetzung oft auch unter dem Begriff **touristische Nachfrage** zusammengefasst wird.

Reise

Die Gesamtheit des Verlassens der gewohnten Umgebung bis zur Rückkehr wird als **Reise** bezeichnet. Eine Reise kann ein oder mehrere Ziele haben, wobei je nach Definition der am weitesten entfernte Ort oder der vorrangig besuchte Ort als (signifikanter) **Zielort** (auch Reiseziel oder Destination genannt) gesehen wird. Ein Zielort kann eine je nach Kontext unterschiedliche räumliche Ausdehnung aufweisen (Bieger 2013, S. 54). Im Zusammenhang mit Städtereisen ist dies zumeist eine Stadt oder Stadtregion (z.B. Berlin oder Ruhrgebiet). Ein Zielort kann jedoch auch eine Region (Schwarzwald), eine Insel (Mallorca) oder ein ganzes Land (Japan) sein.

¹In der deutschsprachigen Definition werden beide Begriffe genutzt, während in englischsprachigen Dokument ausschließlich der Begriff „visitors“ verwendet wird.

Eine Reise besteht zum einen aus der Ortsveränderung zwischen Wohn- und Zielort. Der Weg zum Zielort wird im Folgenden als Anreise (in der Literatur auch teilweise auch als Hinfahrt), der Weg zurück zum Wohnort als Abreise (bzw. als Rückfahrt) bezeichnet. Zwischen An- und Abreise liegt der Aufenthalt am Zielort. Der Aufenthalt setzt sich aus verschiedenen Aktivitäten zusammen, die am Zielort durchgeführt werden. (Europäische Kommission 1998, S. 7)

Reisedauer

Eine Reise kann unterschiedlich lange dauern und mit oder ohne Übernachtung am Zielort verbunden sein (Freyer 2015, S. 6). Reisen, die ohne Übernachtung durchgeführt werden, werden zumeist als **Tagesreise** oder Tagesausflug bezeichnet. Personen, die Tagesreisen durchführen, sind **Tagesgäste**, Tagesbesucher (vgl. Freyer 2015, S. 6) oder Tagestouristen (Bieger 2010, S. 33). Gelegentlich wird auch der Begriff „Ausflügler“ verwendet. (Mundt 2013, S. 5).

Im Gegensatz zu Tagesreisen stehen **Übernachtungsreisen**, die mit mindestens einer Übernachtung am Zielort verbunden sind. Gäste, die solche Reisen unternehmen, werden im Weiteren als Übernachtungsgäste bezeichnet. Die UNWTO und folglich auch die Europäische Kommission verwenden stattdessen den Begriff Touristen (United Nations World Tourism Organization 1994, S. 7; Europäische Kommission 1998, S. 8). Von der Verwendung des Begriffes wird in dieser Arbeit jedoch abgesehen, da in der Literatur Tourismus und Touristen nicht übereinstimmend definiert werden. So sind in der UNWTO-Definition Tagesreisen im Tourismus enthalten, Tagesgäste sind jedoch keine Touristen.

Übernachtungsreisen werden des Weiteren noch nach ihrer Dauer unterschieden. **Kurzreisen** bestehen aus ein bis vier Übernachtungen (also zwei bis fünf Aufenthaltstage), während **Urlaubsreisen** mehr als vier Übernachtungen (mehr als fünf Aufenthaltstage) dauern. (Freyer 2015, S. 67)

Reisezweck

Gäste werden des Weiteren nach ihrem Reisezweck untergliedert. Eine wichtige Unterscheidung ist nach **Freizeit-/Urlaubsreisenden** und **Geschäftsreisenden** (Freyer 2015, S. 99).

Freizeit- bzw. Urlaubsreisende haben als Hauptmotivation für die Reise die private Freizeitgestaltung und den privaten Konsum und führen ihre Reise in der Regel freiwillig durch (vgl. Freyer 2015, S. 102). Dazu gehören insbesondere klassische Urlaubsreisen, welche in der arbeitsfreien Zeit, wie Wochenenden oder Ferienzeiten, durchgeführt werden.

Geschäftsreisende unterscheiden sich deutlich von Freizeit-/Urlaubsreisenden. Ihre Reisen sind in der Regel fremdbestimmt und dienen den wirtschaftlichen bzw. produktionsbedingte Interessen eines Arbeitgebenden. Geschäftsreisen finden in der Regel innerhalb der Arbeitswoche statt und haben zumeist wirtschaftliche Zentren als Ziel (vgl. Freyer 2015, S. 108).

Nicht immer ist man sich in der Literatur einig zur Einordnung von Kur- und Bäderreisen, Reisen, die dem Besuch von Freunden oder Verwandten und Reisen zum Besuch von Veranstaltungen, da diese nicht zwangsläufig die klassischen Eigenschaften einer Urlaubsreise erfüllen (Freyer 2015, S. 108). Im Weiteren werden Kur- und Bäderreisen sowie Besuche von Freunden oder Verwandten dienen, als Freizeitreisen eingeordnet. Reisen zu Veranstaltungen werden in dieser Arbeit nicht betrachtet.

Städtetourismus

Unter **Städtetourismus** wird Tourismus verstanden, der in städtischen bzw. urbanen Gebieten stattfindet (United Nations World Tourism Organization 2024b). Dabei werden unter dem Begriff alle Aktivitäten zusammengefasst, die innerhalb des städtischen Raums stattfinden (Łapko 2014). Die Gründe für private Städtereisen können vielfältig sein wie die Besichtigung einer Stadt und ihrer Sehenswürdigkeiten, den Besuch von Freunden oder Verwandten oder der Besuch von Veranstaltungen. Die Gründe eines individuellen Gastes für einen Besuch können vielschichtig sein. Kagermeier (2008) schreibt diesbezüglich: „Der klassische Städtetourist ist vielmehr ein stark von hybriden Besuchsmotiven gekennzeichneter Besucher, wobei sich Urlaubs- und Vergnügungsmotive sowie Kultur- und Bildungsmotive, aber auch unterschiedliche geschäftliche und dienstliche Motive überlagern.“ (Kagermeier 2008, S. 16)

Zur Berücksichtigung dieser vielschichtigen Motive kann der Städtetourismus in primären und sekundären Städtetourismus eingeteilt werden. Primärer Städtetourismus ist kulturorientiert und umfasst als Hauptmotive die Besichtigung einer Stadt, ihrer Sehenswürdigkeiten und Kunst- und Kultureinrichtungen. Dabei sind Einkaufen und Essen und Trinken Nebenmotive. Beim sekundären Städtetourismus ist die Besichtigung der Stadt dagegen ein Nebenmotiv während ein Hauptmotiv der Besuch von Freunden oder Verwandten, der Besuch von Veranstaltungen oder Einkaufen sein können (vgl. Kagermeier 2008; Deutscher Tourismusverband 2006).

2.1.2 Tourismus und Verkehr

Freizeitverkehr

Freizeit ist eine übergeordnete Bezeichnung verschiedener Aktivitätenarten. Ortsveränderungen, die als Ziel eine Freizeitaktivität haben, werden unter dem Begriff **Freizeitverkehr** zusammengefasst.

Die Aktivität Freizeit kann mit der frei verfügbaren Zeit gleichgesetzt und genauer im Ausschlussprinzip definiert werden. Zieht man von der gesamten Zeit einer Zeitspanne (z.B. eines Tages) die Produktionszeit, welche sich aus der Zeit für Arbeit, Ausbildung und geschäftliche Reisen zusammensetzt, sowie die Regenerationszeit für Schlaf, Ausruhen, Ernährung und Krankheiten ab, bleibt die Zeit übrig, die eine Person zur freien Verfügung hat. (Freyer 2015, S. 69; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021b)

In den Verkehrswissenschaften wird der Freizeitbegriff enger gefasst. Dabei werden von der freien Zeit noch Einkaufsaktivitäten (beinhaltet den Einkauf von Gütern, Inanspruchnahme von Dienstleistungen und private Erledigungen) und das Begleiten von Personen abgezogen (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2023). Als Beispiele werden durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2023) folgende Wegezwecke genannt, die dem Freizeitverkehr zugeordnet werden: „Essen gehen, Sport treiben, Wochenenderholungsfahrten, Verwandten- und Bekanntenbesuche, Besuch kultureller Veranstaltungen“.

Freizeitverkehr kann in **alltäglichen Freizeitverkehr** und **nicht-alltäglichen Freizeitverkehr** unterteilt werden (Jain 2006, S. 40). Ein wesentliches Merkmal für den alltäglichen Freizeitverkehr ist ein routiniertes Freizeitverhalten, zum Beispiel der wöchentliche Yoga-kurs oder der regelmäßige Sonntagsspaziergang. Freizeitaktivitäten ohne Routine, wie ein einmaliger Besuch einer Kletterhalle oder eines Museums werden ebenfalls zum alltäglichen Freizeitverkehr dazu gezählt, wenn diese im alltäglichen Wohnumfeld bzw. in der gewohnten Umgebung, stattfinden. (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021b; Lanzendorf 2000)

Unter nicht-alltäglichem Freizeitverkehr versteht man Reisen, die zu einem Ziel außerhalb des eigenen Wohnumfeldes stattfinden und der Freizeitgestaltung dienen. Dies umfasst laut Lanzendorf (2000, S. 37) den Tagesausflugsverkehr, Kurzreiseverkehr und Urlaubsverkehr. Wesentlich für die Abgrenzung zum alltäglichen Freizeitverkehr ist hierbei die Grenze des alltäglichen Wohnumfeldes. So können auch regelmäßig durchgeführte Wochenendausflüge, die außerhalb des Wohnumfeldes stattfinden als Tagesausflüge und damit zum nicht-alltäglichen Freizeitverkehr gezählt werden, obwohl diese eine Routine aufweisen (Sommer u. a. 2015).

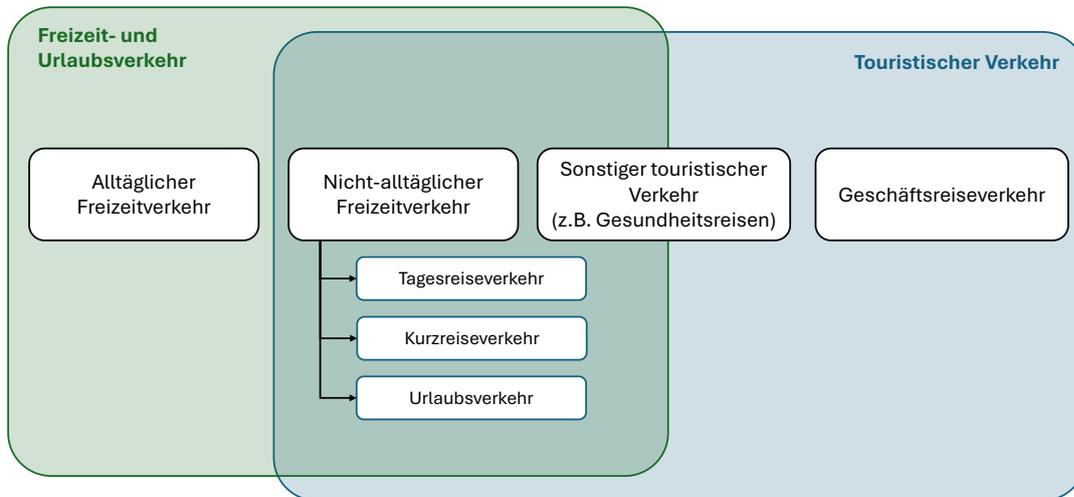


Abbildung 2.1: Freizeitverkehr und touristischer Verkehr, eigene Darstellung aufbauend auf Lanzendorf (2000, S. 37)

Touristischer Verkehr

Der **touristische Verkehr** setzt sich zusammen aus Ortsveränderungen, die im Rahmen von touristischen Reisen durchgeführt werden. Dabei wird „der touristische Verkehr [...] durch Personen verursacht, die sich an Orte außerhalb ihrer gewohnten Umgebung begeben und sich dort nicht länger als ein Jahr zu Freizeitzielen (z. B. Erholung, Urlaub), Geschäfts- oder anderen Zwecken (z. B. Heilbehandlung, Besuch von Freunden und Bekannten) aufhalten“ (Freyer 2015, S. 191f.). Damit umfasst touristischer Verkehr „nicht-alltäglichen Verkehr in Form von Freizeit-, Urlaubs- und Geschäftsverkehr“ (Freyer 2015, S. 192).

Nicht-alltäglicher Freizeitverkehr

Die Überschneidung von Freizeitverkehr und touristischem Verkehr ist der nicht-alltägliche Freizeitverkehr. Sonstige touristische Verkehre wie z.B. für Gesundheitsreisen lassen sich je nach Reisemotivation ebenfalls dem nicht-alltäglichen Freizeitverkehr zuordnen. Eine Übersicht über die Abgrenzung von Freizeitverkehr und touristischem Verkehr wird in Abbildung 2.1 dargestellt.

Bei Freizeit- und Urlaubsreisen entsteht Verkehr bei der An- und Abreise sowie durch Ortsveränderungen am Urlaubsort. Bei der An- und Abreise werden ein oder mehrere **Anreiseverkehrsmittel** genutzt (z.B. Straßenbahn, Zug und Taxi). Durch eine Hierarchisierung lassen sich die Verkehrsmittel zu einem **Hauptanreiseverkehrsmodus** zusammenfassen (z.B. Öffentlicher Verkehr).

Verkehr am Urlaubsort entsteht, wenn während des Aufenthaltes mehrere Aktivitäten mit unterschiedlichen Aktivitätenorten durchgeführt werden. Bei Tagesreisen muss kein Verkehr am Urlaubsort entstehen, wenn ausschließlich eine Aktivität durchgeführt wird (z.B. Anreise, Besuch eines Museums und Abreise). Bei Übernachtungsreisen ist dies in der Regel der Fall, ausgenommen bei Aufenthalten ohne Verlassen der Übernachtungsstätte. International wird der Verkehr am Urlaubsort oft „intra-destination traffic“ genannt. Im Deutschen gibt es keinen einheitlichen Begriff. Bieger (2010, S. 191) nutzt beispielsweise den Begriff „Inner-Destinationsverkehr“, welcher eine direkte Übersetzung des englischen Fachbegriffes darstellt. In dieser Arbeit wird zumeist von „Verkehr am Urlaubsort“ oder „Vor-Ort-Verkehr“ gesprochen.

Aktivitäten- und Wegeketten

Aktivitätenketten und Wegeketten beschreiben zumeist ähnliche Sachverhalte, jedoch aus einem anderen Blickwinkel. Esztergár-Kiss u. a. (2017) definiert Aktivitätenketten dabei wie folgt: „Aktivitätenketten enthalten alle regelmäßigen (z.B. Schule, Arbeitsplatz) und unregelmäßigen (z.B. Restaurantbesuch) Aktivitäten eines Reisenden“. Wegeketten erweitern das Konzept, indem sie die Wege zwischen den Aktivitäten und die gewählten Verkehrsmittel berücksichtigen. In der Alltagsmobilität ist es üblich, dass Aktivitäten- und Wegeketten zwischen dem Verlassen des Zuhauses und der Rückkehr stattfinden. Dies bedeutet, dass eine Person auch mehrere Ketten am Tag durchführen kann. Für Wegeketten wird im Rahmen dieser Arbeit angenommen, dass eine Kette entweder mit dem Verlassen des Übernachtungsortes (oft dem Hotel) oder der Anreise beginnt und mit der Ankunft am Übernachtungsort oder der Abreise endet. Dies bedeutet, dass nur das Mobilitätsverhalten am Urlaubsort berücksichtigt wird. Die An- und Abreise sind nicht Teil der Wegeketten. Dies führt zu dem Sonderfall, dass bei Tagesgästen, die nur eine Aktivität am Urlaubsort ausüben, keine Wege vor Ort durchgeführt werden und dementsprechend keine Wegekette erzeugt wird. Im Gegensatz zu den Wegeketten werden in dieser Arbeit Aktivitätenketten so definiert, dass sie alle Aktivitäten eines Tages enthalten. Dementsprechend stellt der Aufenthalt am Übernachtungsort eine eigene Attraktivität dar, welche die Aktivitätenkette nicht unterbricht.

2.2 Kassel als Untersuchungsort

Die Stadt Kassel ist mit ca. 200.000 Einwohnern die drittgrößte Stadt im Bundesland Hessen und wird in der Raumordnung als Oberzentrum eingestuft (Regionalmanagement Nordhessen 2016). Im Laufe der Geschichte war Kassel Residenzstadt von Kurhessen, Hauptstadt des

Königreiches Westfalen sowie später unter preußischer Herrschaft Hauptstadt der Provinz Hessen-Nassau. Mit Gründung der Bundesrepublik Deutschland wurde Kassel Teil des neu gebildeten Bundeslandes Hessens, ist seither Sitz des gleichnamigen Regierungsbezirkes und defacto das regionale Zentrum von Nordhessen (Diercke 2024).

Kassel liegt zentral in Deutschland und ist ein Knotenpunkt wichtiger Nord-Süd und Ost-West-Verkehrsachsen. Mehrere Autobahnen wie die A7, A44 und A49 treffen in Kassel aufeinander (Kassel Marketing 2016). Zudem liegt Kassel an der Schnellfahrstrecke Hannover-Würzburg, wodurch der Fernverkehrsbahnhof Kassel-Wilhelmshöhe mehrmals die Stunde von ICE- und IC-Zügen bedient wird (Stadt Kassel 2024a). Des Weiteren enden in Kassel mehrere Regionalverkehrslinien aus Städten wie Düsseldorf, Göttingen, Halle, Erfurt, Fulda und Frankfurt. Kassel verfügt neben zahlreichen öffentlichen Buslinien über ein ausgedehntes Straßenbahnnetz mit acht Linien, welches nicht nur innerhalb der Stadt verläuft sondern auch umliegende Gemeinden anbindet (KVG 2024b). Hinzu kommt die sogenannte Regiotram, eine Stadt-Umland-Bahn (Tram-Train-System), welche mit drei zusätzlichen Linien weitere Städte und Gemeinden in Nordhessen mit Kassel verbindet (KVG 2024a). Es steht Gästen und der Bevölkerung Kassels außerdem ein Fahrradverleihsystem von Nextbike (Stadt Kassel 2024g) sowie ausleihbare elektrische Skooter mehrere Anbieter zur Verfügung (Stadt Kassel 2024e).

Aufgrund der Historie als Residenzstadt besitzt Kassel eine Vielzahl an touristisch interessanten Sehenswürdigkeiten wie Parkanlagen, Museen und Schlösser. Der Bergpark Wilhelmshöhe stellt dabei die wichtigste Sehenswürdigkeit dar. Der Bergpark ist eine ausgedehnte Parkanlage, welche am Hang des Habichtswaldes gelegen ist und ab Beginn des 18. Jahrhunderts errichtet wurde. Innerhalb der Parkanlage befinden sich verschiedene sehenswerte Baudenkmäler, wie das Herkules-Denkmal, die Löwenburg und das Schloss Wilhelmshöhe, welches die Gemäldegalerie Alte Meister enthält (Stadt Kassel 2024b). Die Hauptattraktion des Bergparks stellen die Wasserspiele dar, welche im Zeitraum von Mai bis Anfang Oktober i.d.R. zweimal in der Woche jeweils am Mittwoch und Sonntag sowie zusätzlich an Feiertagen stattfinden (Stadt Kassel 2024i). Eine Ausnahme stellte die Corona-Pandemie dar, in den Jahren 2020 und 2021 fanden keine Wasserspiele statt (Süddeutsche Zeitung 2022). Eine weitere touristisch wichtige Parkanlage ist der ursprünglich als Barockgarten angelegte Staatspark Karlsaue, welcher sich nahe der Innenstadt von Kassel an der Fulda befindet. Auf dem Gelände befindet sich zum einen das Schloss Orangerie sowie die Blumeninsel Siebenbergen (Stadt Kassel 2024h). Wichtige Museen in Kassel sind die Grimmwelt, das Hessische Landesmuseum sowie das Fridericianum, welches als eines der ersten öffentlichen Museen weltweit gegründet wurde (Stadt Kassel 2024f). Insgesamt ergeben sich in Kassel zwei räumliche Schwerpunkte von touristischen Attraktionen. Dies ist zum einen der Bereich des Bergparks sowie zum anderen der Bereich Innenstadt bis

Karlsaue. In diesen beiden Bereichen ist der Großteil der touristisch interessanten Attraktionen zu finden. Nahezu alle Sehenswürdigkeiten sind gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. Der Bergpark wird beispielsweise im unteren Bereich am Schloss durch die Straßenbahnlinie 1 und im oberen Bereich am Herkules durch die Buslinie 22 bedient.

Ein touristisches Großereignis ist die documenta, eine der bedeutendsten Ausstellungen für zeitgenössische Kunst, welche alle fünf Jahre für 100 Tage in Kassel stattfindet (Stadt Kassel 2024d). Viele Außen-Kunstwerke der vergangenen Ausstellungen, wie die Spitzhacke in der Karlsaue oder „Man Walking To The Sky“ am Vorplatz des Hauptbahnhofs sind im gesamten Stadtbild von Kassel zu finden und stellen für kunstinteressierte Gäste eine weitere Sehenswürdigkeit dar (Stadt Kassel 2024c).

Neben privat motivierten Reisen sind geschäftliche Reisen ein wichtiger Teil des Tourismus in Kassel (Kassel Marketing 2016). In einer Berechnung für Kassel Marketing wurde auf Basis einer Befragung ermittelt, dass 72 % aller Übernachtungen auf Geschäftsreisende zurückzuführen sind. Davon sind 59 % Übernachtungen, die zum sogenannten „MICE“-Bereich (Meetings Incentives Conventions Exhibitions), zählen (Bohle 2019). Unter diesem Überbegriff werden Tagungen, Kongresse und Ausstellungen zusammengefasst. Hierbei ist zu vermuten, dass die relativ zentrale Lage von Kassel innerhalb Deutschlands und die sehr gute Anbindung an den Schienenpersonenfernverkehr dazu beitragen, dass der MICE-Bereich in Kassel so bedeutsam ist (Kassel Marketing 2016).

Insgesamt befindet sich Kassel, was die Übernachtungszahlen angeht, auf dem 27. Platz aller deutschen Städte (Stand 2015). Damit befindet sich Kassel im Vergleich zu ähnlich großen Städten hinter Städten wie Potsdam oder Freiburg jedoch vor Städten wie Erfurt oder Mainz (Kassel Marketing 2016). Bis zum Beginn der globalen COVID-19-Pandemie in 2020 zeigte sich in Kassel ein stetiges Wachstum der Übernachtungszahlen (siehe Abbildung 2.2). Die meisten Ankünfte von Übernachtungsgästen sind in den documenta-Jahren zu verzeichnen. Ebenfalls ist in den documenta-Jahren der höchste Anteil an Ankünften aus dem Ausland zu beobachten. So betrug der Anteil ausländischer Ankünfte im documenta-Jahr 2017 15,5 %, in den Jahren vorher betrug dieser jedoch zwischen 12 und 12,7 %. Inzwischen steigt der Anteil von Ankünften aus dem Ausland jedoch auch in Nicht-documenta-Jahren. So wurde im Jahr 2023 ein Anteil von 14,3 % erreicht. Ebenfalls steigen in den Jahren dazwischen die Ankünfte insgesamt. So war 2019 eine beinahe so hohe Anzahl an Ankünften zu verzeichnen wie im Jahr 2017 mit documenta. Nach dem Einbruch des Städtetourismus während der Covid-19-Pandemie erholten sich die Übernachtungszahlen wieder und erreichten im Jahr 2023 das Niveau des Jahres 2016 (Hessisches Statistisches Landesamt 2024).

Wie bereits in Kapitel 1 erläutert wurde, kann Städtetourismus zu Problemen und Konflikten aufgrund zu vieler Gäste führen (Stichwort Overtourism). Da viele Gäste Kassel an den Wasserspieltagen besuchen, kann es zu diesen Tagen sowie bei speziellen Veranstaltungen

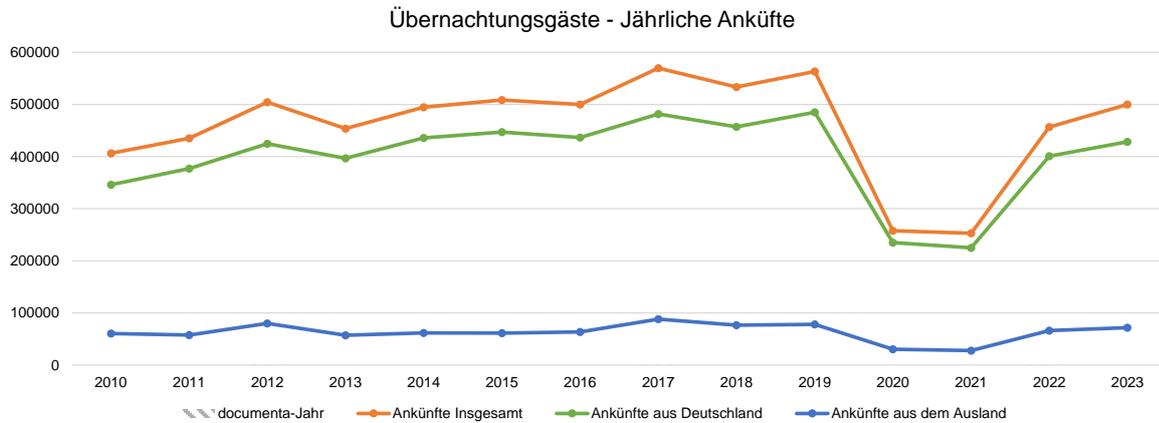


Abbildung 2.2: Übernachtungsgäste - jährliche Ankünfte

(z.B. beim Bergparkleuchten) zu sehr hohen Gästezahlen kommen. Darauf folgen Probleme im Stadtteil Wilhelmshöhe durch den ruhenden Verkehr (Siemon 2014). Zur Erhöhung der Erreichbarkeit des Bergparks mit öffentlichen Verkehrsmitteln sowie zur besseren Lenkung der Gäste ist seit einigen Jahren eine Verlängerung der Straßenbahn bis zum Herkules im Gespräch (Herkulesbahn) (Siemon 2022). Abseits von den genannten Problemen bei Wasserspieltagen ist der Begriff Overtourism bislang kein Thema öffentlicher Debatten in Kassel gewesen.

2.3 Ablauf und Planung von Urlaubsreisen

Der Ablauf einer Urlaubsreise kann in verschiedene Teilbereiche unterschieden werden. Gängig ist eine dreiphasige Einteilung, wie von Freyer (2015, S. 62) beschrieben:

- Vorbereitungsphase
- Durchführungsphase
- Nachbereitungsphase

In der Vorbereitungsphase wird die Urlaubsreise geplant und damit wesentliche der für die Reise relevanten Entscheidungen getroffen (Mundt 2013, S. 143). In der Durchführungsphase erfolgen die Anreise zum Urlaubsort, der Aufenthalt am Urlaubsort (mit Unterkunft und Aktivitäten) sowie die Rückreise zum Heimatort. Die Nachbereitungsphase fasst Aktivitäten nach der Rückkehr aus dem Urlaub zusammen. Wesentlich für diese Arbeit sind die Vorbereitungs- und Durchführungsphase, da hier die wesentlichen Entscheidungen getroffen und touristisches Mobilitätsverhalten durchgeführt werden (Freyer 2015, 62ff.).

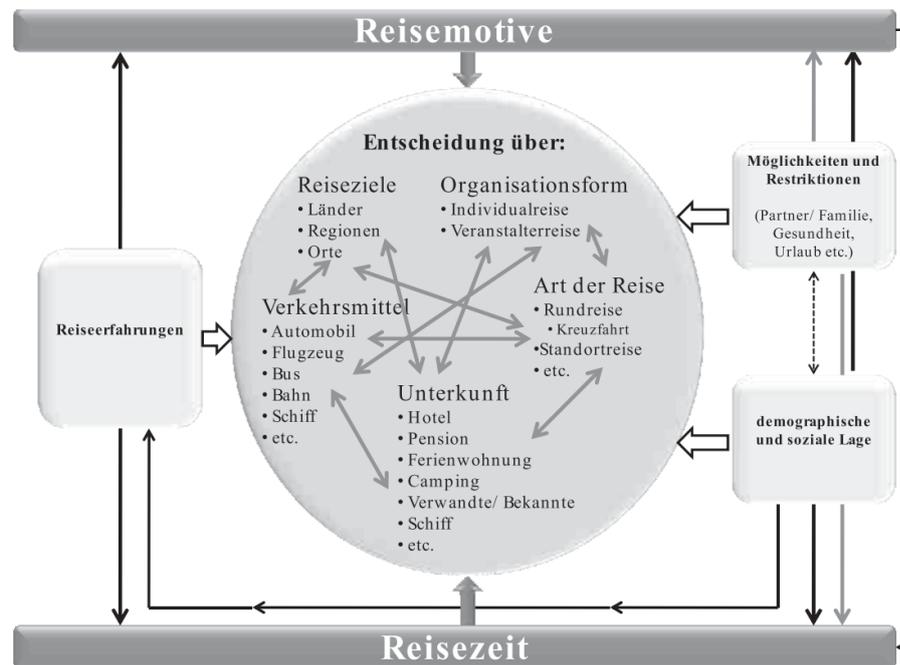


Abbildung 2.3: Reiseentscheidungen und ihre Rahmenbedingungen, Quelle: Mundt (2013, S. 144)

Zunächst erfolgt laut Mundt (2013, S. 146) eine primäre Entscheidung für eine Urlaubsreise, welche am Anfang eines Entscheidungspfades steht. Häufig ist dies die Entscheidung für das Reiseziel. Es kann jedoch auch Fälle geben, in denen die Art des Urlaubs (z.B. Strandurlaub) entscheidend ist und erst danach ein Ziel festgelegt wird. Nachfolgende Entscheidungen auf dem Entscheidungspfad werden von Mundt (2013, S. 145) als sekundäre Entscheidungen zusammengefasst.

Laut Mundt (2013, S. 144) beziehen sich die wesentlichen Entscheidungen der Gäste auf

- Reiseziel(e),
- Art der Reise (z.B. Strandurlaub, Städtereise, Besuch von Freunden oder Verwandten),
- Organisationsform (z.B. Pauschalurlaub, individuelle Reise),
- Art und Ort der Unterkunft und
- Verkehrsmittel für die An- und Abreise.

All dies sind Entscheidungen, die vor allem in der Vorbereitungsphase getroffen werden. Die Ausgestaltung des Aufenthaltes, also welche Aktivitäten durchgeführt werden, erfolgt sowohl in der Vorbereitungs- als auch in der Durchführungsphase. In der Vorbereitungsphase

kann beispielsweise festgelegt werden, welche Attraktionen zwingend besucht werden sollen. Zudem können bereits Eintrittskarten für Museen oder Konzerte im Vorhinein erworben werden. In der Durchführungsphase werden die Planungen dann in die Realität umgesetzt. Dabei wird entschieden, welche Aktivitäten in welcher Reihenfolge und Dauer durchgeführt werden und welche Verkehrsmittel genutzt werden, um sich zwischen diesen Aktivitäten zu bewegen. Bestimmte Aktivitäten sind dabei bereits durch Entscheidungen aus der Vorbereitungsphase gesetzt, andere Aktivitäten werden jedoch kurzfristig oder sogar zufällig ausgewählt.

Die zu treffenden Entscheidungen können untereinander Abhängigkeiten aufweisen (siehe Abbildung 2.3) (Mundt 2013, S. 144; Woodside und MacDonald 1994). So kann beispielsweise die Wahl bzw. Verfügbarkeit des Anreiseverkehrsmittels die Wahl des Standortes einer Unterkunft beeinflussen, indem Erreichbarkeitsaspekte berücksichtigt werden. In anderen Fällen können bereits durch eine bestimmte Wahl andere Entscheidungen hinfällig werden. Die Entscheidung eine Kreuzfahrt durchzuführen, bedeutet beispielsweise, dass die Art und der Ort der Unterkunft bereits gesetzt ist. Die Abhängigkeiten der Entscheidungen untereinander haben zur Folge, dass diese nicht in einer fest definierten Reihenfolge (sequentiell) (Mundt 2013, S. 144), sondern teilweise gleichzeitig (simultan) bzw. in einer individuellen Reihenfolge mit Rückkopplungen getroffen werden.

Der gesamte Prozess der Urlaubsplanung wird von verschiedenen untereinander abhängigen Faktoren beeinflusst (siehe Abbildung 2.3). Mundt (2013, S. 144) sieht als übergeordnete Faktoren die Reisemotive der Gäste sowie die Reisezeit, also wann und wie lange eine Reise durchgeführt wird. Hinzu kommen soziodemografische und ökonomische Faktoren, wie z.B. Kinder im Haushalt oder das zur Verfügung stehende finanzielle Budget. Daraus können sich zusätzliche Restriktionen ergeben, wie dass aufgrund von Schulferien für Familien nur bestimmte Zeiträume in Frage kommen. Außerdem haben Kinder einen Einfluss darauf welche Unterkunft und Urlaubsart gewählt wird. Wesentlich sind des Weiteren der Informationsstand der Gäste und Erfahrungen mit der Urlaubsplanung (Mundt 2013, S. 144; Woodside und MacDonald 1994).

Für den Anwendungsfall dieser Arbeit, also den Städtetourismus in Kassel, ist die primäre Entscheidung des Urlaubsziels von den Gästen bereits getroffen worden. Des Weiteren bestimmt Kassel als gewähltes Ziel auch andere Entscheidungsschritte. Dazu gehören, dass bei der Wahl des Anreiseverkehrsmittels das Flugzeug keine Wahlalternative darstellt und dass bestimmte Arten von Urlaub in Kassel nicht durchgeführt werden können.

2.4 Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens

2.4.1 Erhebung der touristischen Nachfrage

Neben den amtlichen Beherbergungsstatistiken sind Befragungen ein essentieller Bestandteil, um die touristische Nachfrage eines Landes bzw. einer Region zu erfassen. Zur Standardisierung der eingesetzten empirischen Methoden existieren verschiedene Empfehlungspapiere bzw. Richtlinien, sowohl seitens der UNWTO (United Nations World Tourism Organization 1994) als auch durch die Europäischen Kommission (Europäische Kommission 1998). Zudem hat die Europäische Kommission ein Methodenhandbuch herausgegeben, das „Methodological manual on the design and implementation of surveys on inbound tourism“ (European Commission 2000). In den genannten Veröffentlichungen werden folgende Möglichkeiten genannt, die touristische Nachfrage zu erheben:

- **Haushaltsbefragung der Bevölkerung eines Landes oder Region:** Mit Hilfe von Haushaltsbefragungen lassen sich Daten zur touristischen Nachfrage über den Binnen- und Ausreiseverkehr sowie zu Tagesreisen erheben. Haushaltsbefragungen finden dabei am Wohnstandort der Gäste statt, weswegen vor allem Aussagen zur Nachfrage der Wohnbevölkerung eines Landes oder einer Region getroffen werden können (vgl. Europäische Kommission 1998). Erkenntnisse zur Nachfrage einer Zielregion wären lediglich bei sehr großen Stichprobengrößen möglich.
- **Erhebung an internationalen Ankunfts- oder Abreiseverkehrsknoten:** Vor allem an Flughäfen können Befragungen durchgeführt werden, um die internationale touristische Nachfrage zu erheben (Baggio 2018; Europäische Kommission 1998). Aufgrund der Mitgliedschaft Deutschlands im Schengen-Raum und der damit verbundenen Freizügigkeit eignet sich die Methode jedoch nur bedingt. Zudem lassen sich keine Aussagen zur Nachfrage von Übernachtungsgästen aus dem Inland und Tagesgästen treffen.
- **Befragungen von Gästen an den Besuchszielen:** Vor allem auf lokaler und regionaler Ebene können Gäste zweiseitig befragt werden (vgl. Europäische Kommission 1998). Befragungen können in Übernachtungsbetrieben (Baggio 2018), in Anreiseverkehrsmittel sowie an touristischen Attraktionen oder bei touristischen Veranstaltungen durchgeführt werden (vgl. Europäische Kommission 1998; European Commission 2000).

Der Mangel an verfügbaren Daten zum Umfang und zur Zusammensetzung der Gäste

einer Großstadt sowie zu ihrem Besuchs- und Mobilitätsverhalten macht es erforderlich, diese Daten eigenständig zu erheben. Die Herausforderung liegt in der Tatsache, dass die Zielgruppe (Urlaubs-)zielseitig definiert ist. Aufgrund dessen können Befragungsmethoden die am Wohnstandort durchgeführt werden, wie zum Beispiel Haushaltsbefragungen, nicht genutzt werden. Insgesamt bleibt zur Ansprache der Zielgruppe nur die Möglichkeit übrig, diese während der Urlaubsreise zu kontaktieren und zu befragen.

2.4.2 Befragungen an den Reisezielen

Insgesamt bestehen laut European Commission (2000) vier Möglichkeiten, Befragungen an den Reisezielen durchzuführen. Dabei sind Befragungen an An- und Abreiseverkehrsknoten sowie in Anreiseverkehrsmitteln zumeist nur für abgeschlossene Untersuchungsräume, wie Länder oder Inseln geeignet. Für Städte werden Befragungen bei Übernachtungsbetrieben und an touristischen Attraktionen empfohlen. (European Commission 2000, S. 29)

Befragungen in Übernachtungsbetrieben erlauben die gezielte Rekrutierung einer Teilgruppe von Urlaubsgästen, nämlich Personen deren Aufenthalt in einem Übernachtungsbetrieb eine oder mehrere Nächte dauert. Jedoch können so weder anderen Übernachtungsgäste, die den grauen Beherbergungsmarkt nutzen, also zum Beispiel bei Freunden oder Verwandten übernachten, noch Tagesgäste erreicht werden (European Commission 2000). Für Urlaubsdestinationen, in denen Tagestourismus eine untergeordnete Rolle spielt und Übernachtungen vorrangig in Hotels stattfinden, mag dies eine geeignete Möglichkeit sein um repräsentative Daten zu erheben, für die Erhebung der gesamten touristischen Nachfrage in Städten eignet sich die Methode jedoch nur bedingt, da starke Verzerrungen zu erwarten sind.

Bei der Durchführung von Befragungen an touristischen Attraktionen kann potentiell jeder Gast erreicht werden, der eine der ausgewählten Attraktionen besucht, also auch Tagesgäste und Übernachtungsgäste, die nicht in Übernachtungsbetrieben übernachten (European Commission 2000, S. 76). Die Auswahl der Attraktionen bedeutet jedoch auch, dass dadurch Verzerrungen entstehen können. Da Gäste nicht ohne Weiteres von der einheimischen Bevölkerung zu unterscheiden sind, müssen Screening-Fragen zu Beginn der Befragung gestellt werden. Dabei ist zu erwarten, dass der Anteil von Gästen je nach Ort innerhalb der Stadt schwankt. Orte mit touristischer Bedeutung werden dabei die höchsten Anteile an Gästen an allen Personen haben, weswegen der Aufwand für das Screening am geringsten ist.

Hinsichtlich des Erhebungsaufwandes, ist die Befragung an touristischen Attraktionen im Vergleich zu den anderen Verfahren insgesamt als günstiger einzuordnen. So können die Attraktionen mit dem höchsten Aufkommen an Gästen ausgewählt werden, um eine hohe

Stichprobengröße zu erreichen (European Commission 2000). Sowohl bei Attraktionen als auch Übernachtungsbetrieben ist eine Kooperation der Verantwortlichen notwendig. Hierbei zeigt sich jedoch, dass es besonders schwierig ist Übernachtungsbetriebe zur Mitarbeit zu überzeugen. Bursa (2021) hat für eine Gästebefragung in Tirol (Österreich) zunächst Fragebögen in Hotels austeilten lassen. Insgesamt erwies es sich als schwierig überhaupt genügend Hotels zu finden, die kooperieren. Bei den kooperierenden Hotels bestand dann aber keinerlei Kontrolle darüber, ob und wie die Fragebögen verteilt wurden. Insgesamt kam dadurch lediglich ein Rücklauf von 4,4 % zustande, weswegen auf Befragungen an Orten mit einer hohen Dichte an Gästen gewechselt wurde (Bursa 2021). Des Weiteren können zusätzliche Verzerrungen entstehen, wenn durch die geringe Kooperationsbereitschaft nur eine kleine Auswahl an Betrieben für die Befragung zur Verfügung steht und damit nicht die Gesamtheit der Übernachtungsgäste abbilden kann.

2.4.3 Befragungen zum touristischen Mobilitätsverhalten

Bei Befragungen an touristischen Orten lassen sich die grundlegenden Daten der touristischen Nachfrage erheben. Dazu gehören insbesondere Eigenschaften der Urlaubsreise, wie Dauer oder Anreiseverkehrsmittel, und soziodemografische Informationen, wie Alter oder Einkommen (European Commission 2000, S. 151).

In verschiedenen Arbeiten wird eine herkömmliche Gästebefragung dazu genutzt, um auch Merkmale der Mobilität am Urlaubsort zu erheben. Le-Klähn u. a. (2014) haben beispielsweise in ihrer Befragung erhoben, ob Gäste bereits öffentliche Verkehrsmittel während ihres Aufenthaltes genutzt haben. Detaillierter gingen Masiero und Zoltan (2013) vor, indem nach allen bislang besuchten Aktivitätenorten und genutzten Verkehrsmitteln gefragt wurde. Eine detaillierte Erhebung des tatsächlich durchgeführten Mobilitätsverhaltens ist jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich:

McKercher und Lau (2008) führten eine Erhebung in Hong Kong durch, indem Gäste beim Einchecken im Hotel befragt wurden und diesen ein Wegetagebuch für ihren Aufenthalt ausgehändigt wurde. Eine Befragung an touristischen Attraktionen in Tirol führte Bursa (2021) durch, in dem Gäste vor Ort nach den Aktivitäten der zwei letzten Urlaubstage befragt wurden. Dies war möglich, da in der Urlaubsregion mittlere Aufenthaltsdauern von 8,7 Tagen im Sommer und 6,3 Tagen in Winter zu beobachten waren. Damit ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass ein zu befragender Gast bereits am Vortag oder früher am Urlaubsort war. Im Vergleich dazu sind die Aufenthaltsdauern von Städtereisenden mit ein bis drei Aufenthaltstagen deutlich geringer (United Nations World Tourism Organization 2012). Anzumerken ist, dass bei Übernachtungsgästen jeweils ein Tag für die An- und Abreise notwendig ist. Die Erhebung von zurückliegenden Urlaubstagen ist in diesen Fällen

nicht zielführend, da zumeist kein oder nur der Anreisetag erhoben werden kann. Zudem werden mit der Erhebung von zurückliegenden Urlaubstagen sowie bei Befragungen bei Übernachtungsbetrieben Tagesgäste von der Erhebung ausgeschlossen. Die Erhebung des jeweils aktuellen Urlaubstages ist in den meisten Fällen nicht sinnvoll, da nur die Aktivitäten bis zum Zeitpunkt der Befragung valide erhoben werden können. Eine Ausnahme könnte eine Befragung am Abend darstellen, wenn der Großteil der Gäste keine weiteren Aktivitäten bis zum nächsten Tag mehr durchführt.

Analog zu herkömmlichen Haushaltsbefragungen besteht die Möglichkeit, verschiedene Befragungsphasen zeitlich voneinander zu entkoppeln. Übertragen auf die Befragung von Gästen bedeutet das, dass die Erhebung des Mobilitätsverhaltens erst nach Abschluss der Reise bzw. kurze Zeit nach dem ersten Kontakt mit dem Gast durchgeführt wird. Dies kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- Telefonische Befragung: Der Gast wird erneut telefonisch kontaktiert und die Aktivitäten werden z.B. mit Hilfe eines computergestützten Fragebogens erhoben (CATI).
- Schriftliche Befragung: Der Gast erhält einen schriftlichen Fragebogen. Dieser soll während oder nach dem Urlaub ausfüllen und postalisch zurückgesendet werden (PAPI).
- Online-Befragung: Dem Gast wird während oder nach dem Urlaub ein Link zu einem Online-Fragebogen zugesendet. In diesem kann der Gast die durchgeführten Aktivitäten und Wege eintragen (CAWI).

Die schriftliche und Online-Befragung haben gemeinsam, dass der Gast selbstständig aktiv werden und die eigenen Aktivitäten protokollieren muss. Bei der telefonischen Befragung muss der Gast nicht selbst aktiv werden, sondern wird vom Erhebungsinstitut angerufen. Kagerbauer u. a. (2013) zeigen, dass die Rücklaufquoten der drei Methoden bei Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten ähnlich sind, jedoch bei Auswahl der Erhebungsart durch die zu befragenden Personen, jüngere Menschen CAWI präferieren während ältere Menschen CATI bevorzugen. Bei allen drei Befragungsformen lässt das Instrument der Wegetagebücher nutzen.

2.4.4 GPS-Tracking des Mobilitätsverhaltens

Eine weitere Methode zur Erhebung des Mobilitätsverhaltens von Gästen ist das Tracking mit Hilfe von mobilen Endgeräten insbesondere mit Smartphones. Wurden in den 2000er Jahren noch GSM-Daten zur Ortung genutzt (Sommer 2002), lassen sich heutzutage die in Telefonen eingebauten Empfänger für globale Navigationssatellitensysteme (GNSS), wie GPS (Global Positioning System) oder Galileo, nutzen, um Ortsveränderungen aufzuzeichnen.

Speziell entwickelte mobile Applikationen ermöglichen es, automatisiert Wege aufzuzeichnen und automatisch Aktivitätenarten und Verkehrsmittel zu erkennen. Zudem erlauben einige auf dem Markt angebotene Apps, dass Nutzende bei Erkennungsfehlern Korrekturen an den aufgezeichneten Daten vornehmen können (Gillis u. a. 2023). Durch Nutzung weiterer im Smartphone verbauter Sensoren, wie zum Beispiel dem Beschleunigungssensor, Bluetooth oder WLAN (Wireless Local Area Network) lassen sich zum einen die Genauigkeit der Erkennung erhöhen und zum anderen der Energieverbrauch reduzieren und so der Akku des Smartphones schonen (Gadziński 2018; Patterson und Fitzsimmons 2016).

Im Vergleich zu Wegetagebüchern haben GNSS-basierte Applikationen den Vorteil, dass das Mobilitätsverhalten mit einer höheren Qualität erhoben werden kann, insbesondere weil die Daten zeitgleich erhoben werden und dadurch keine Verluste zwischen der Zeit der Ortsveränderung und dem Berichten des Weges im Fragebogen entstehen. Zudem lassen sich die Wegedauern bzw. die Start- und Endzeiten der Aktivitäten genauer erheben, da Menschen dazu neigen, die Dauern auf 5 bzw. 15-Minuten-Werte zu runden (Wolf u. a. 1999; Sommer 2002; Gillis u. a. 2023). Durch das GPS-Logging lässt sich außerdem die genaue Route eines Weges ermitteln, was mit herkömmlichen Wegetagebüchern nicht möglich ist.

Ein großer Nachteil von Smartphone-basiertem GNSS-Tracking ist jedoch die Rekrutierung von Teilnehmenden. So ist es in jedem Fall notwendig, dass teilnehmende Personen sich eine mobile Applikation auf ihrem Smartphone installieren, was für manche eine Hürde darstellen kann. Des Weiteren müssen die teilnehmenden Personen bereit sein, sich für einen oder mehrere Tage tracken zu lassen. Svaboe u. a. (2023) zeigen, dass die zwei Dimensionen Angst vor Risiken (z.B. Gefühl von Überwachung oder Kontrolle der eigenen Daten) und das Interesse an Technologie (u.a. Nutzung von Smartphones und Leichtigkeit der Nutzung) einen Einfluss auf die Teilnahmebereitschaft haben. Lediglich technologieoptimistische Personen würden freiwillig an einer App-basierten Erhebung teilnehmen. Da die Einstellungen zu Risiken und das Interesse vom Alter der Personen abhängt, ist zu erwarten, dass bestimmte Altersgruppen, insbesondere ältere Personen, bei der Erhebung unterrepräsentiert sind (Svaboe u. a. 2023).

Nicht nur die Teilnahmebereitschaft stellt eine Herausforderung dar, auch der Zeitpunkt der Rekrutierung hat einen Einfluss auf die Eignung als Erhebungsinstrument. Optimal wäre es, dass Gäste sich die Tracking-App bereits vor Antritt der Reise installieren. Da keinerlei Kontaktmöglichkeit vor der Ankunft besteht, kommt nur die Rekrutierung während des Aufenthaltes in Frage. Da das Tracking erst mit Installation der App startet und möglichst mindestens ein kompletter Aufenthaltstag getrackt werden sollte, eignet sich die Methode nicht für Tagesgäste, da diese bereits Wege und Aktivitäten vor dem Start des Trackings absolviert haben. Bei Übernachtungsgästen müsste die Rekrutierung möglichst am Tag der Ankunft erfolgen, zum Beispiel an oder in Hotels, damit bei den in der Regel kurz-

en Aufenthaltsdauern mindestens ein vollständiger Aufenthaltstag getrackt werden kann. Jedoch würden Übernachtungsgäste, die beispielsweise bei Freunden oder Verwandten übernachten, von der Erhebung ausgeschlossen werden.

2.5 Touristisches Mobilitätsverhalten

2.5.1 Abbildung der touristischen Aktivitäten- und Zielwahl

Während ihres Aufenthaltes am Urlaubsort werden von Gästen verschiedene Aktivitätenorte besucht und dort korrespondierende Aktivitäten durchgeführt. Häufig aufgesuchte Orte sind Sehenswürdigkeiten, (Bau-)Denkmäler, Museen, kulturelle Veranstaltungsorte sowie Orte zum Einkaufen und zum Essen gehen (vgl. Kádár 2014). Unter touristischen Aktivitäten werden im Folgenden alle Aktivitäten verstanden, die von Gästen während des Aufenthaltes durchgeführt werden.

Eine touristische Aktivität kann also verschiedene Zwecke aufweisen. Die Zwecke sind aber nicht exklusiv auf den Tourismus bezogen, sondern können auch Bestandteil der Alltagsmobilität sein. Gäste stehen während ihres Aufenthaltes vor der Herausforderung, nicht nur interessante und sehenswerte Aktivitätenorte zu finden, welche zu den persönlichen Vorlieben und Interessen passen, sondern diese auch zu einer Reihenfolge und Route zu kombinieren, in der diese besucht werden (vgl. Wörndl und Hefele 2016).

Zunächst einmal muss darauf hingewiesen werden, dass der Begriff Zielwahl (destination choice) unterschiedliche Bedeutungen in Verkehrs- und Tourismuswissenschaften hat. Während in den Verkehrswissenschaften sich die Zielwahl auf die Ziele von Ortsveränderungen bezieht, wird der Begriff in den Tourismuswissenschaften in der Regel für die Wahl Zielortes einer Urlaubsreise verstanden.

In den verkehrswissenschaftlichen Modellen erfolgt eine Abbildung der Aktivitäten- und Zielwahl in der Regel getrennt. Dabei wird davon ausgegangen, dass Personen zunächst die Art der Aktivität und anschließend den Zielort auswählen. Beispielsweise wird in makroskopischen Modellen aufbauend auf einer Häufigkeitsverteilung von Wegekettens Zielwahl der einzelnen Aktivitäten der Wegekettens durchgeführt.

In den Tourismuswissenschaften wird der von Gästen geplante Tagesablauf eines Urlaubstages in der Regel in die Wahl der zu besuchenden Orte und die Verknüpfung dieser Orte in einer bestimmten Reihenfolge auf einer Route aufgeteilt. Dabei steht der gesamte Entscheidungsprozess unter zeitlichen Restriktionen, die durch die Öffnungszeiten von Attraktionen und dem Zeitbudget der Gäste bestimmt werden. In den Tourismuswissenschaften konzentriert sich dabei die Forschung auf die Entwicklung von Empfehlungssystemen für Gäste, sogenannte Travel Recommender Systems (TRS). Diese Systeme sollen Gäste dabei unter-

stützen ihren Aufenthalt an einer Urlaubsdestination zu planen. Dies ist laut Kemperman u. a. (2019) notwendig, da Gäste oft einen „Information Overload“ bei der Suche nach möglichen Aktivitäten während des Urlaubs verspüren.

TRS umfassen Empfehlungssysteme, die Gäste an verschiedenen Zeitpunkten der Reise bzw. Reiseplanung unterstützen können. Bezogen auf die Aktivitäten- und Zielwahl sind Systeme relevant, die Empfehlungen zu Orten geben, die einen Besuch wert sind. Eine häufige Anwendung sind Next-POI-Recommend-Systeme, bei denen auf Basis bereits besuchter Attraktionen dem Gast Vorschläge für die nächste und ggf. folgende Attraktionen gegeben wird (Massimo und Ricci 2022). Andere Systeme geben Empfehlungen für einen Urlaubstag, einen ganzen Urlaub (Kemperman u. a. 2019) oder zwischen von den Gästen definierten Orten. Werden zusätzlich Vorschläge zur optimalen Reihenfolge und/oder Route gegeben, können Optimierungsalgorithmen aus dem sogenannten Tourist Trip Design Problem (TTDP) angewendet werden (Kemperman u. a. 2019). Das TTDP befasst sich dabei mit der Aufgabe, Routen zwischen verschiedenen Aktivitätenpunkten zu planen. Dabei ist die Herausforderung, dass bei der Routenplanung Randbedingungen wie Zeit, Verkehrsmittel, finanzielles Budget und persönliche Vorlieben der Gäste beachtet werden müssen (vgl. Ruiz-Meza und Montoya-Torres 2022). TRS basieren in der Regel darauf, dass innerhalb einer Smartphone-App oder einer Webapplikation, Gäste Informationen zu sich, ihren Präferenzen bzw. Vorlieben und ihrem Aufenthalt geben und auf Basis dieser Daten verschiedenartige Empfehlungen gegeben werden.

Viele TRS basieren auf den Angaben eines einzelnen Gastes. Da jedoch Reisen oft in Begleitung durchgeführt werden, können diese das Entscheidungsverhalten nicht adäquat abbilden. Aus diesem Grund wurden spezielle TRS für Gruppen entwickelt, die beispielsweise die Empfehlungen für mehrere Einzelpersonen auf die Reisegruppe aggregieren (Chaudhari und Thakkar 2020). Des Weiteren existieren spezielle Empfehlungssysteme, die sich auf eine Art von Aktivitätenorten konzentrieren. Hierbei sind insbesondere Empfehlungssysteme für Restaurants sowie für Hotels zu nennen.

Für die Stadt Kassel existiert ein TRS in einer sehr einfachen Form als Webapplikation unter dem Namen „Visit Kassel“ (siehe Abbildung 2.4). Hierbei werden anhand von Informationen zum gewünschten Datum und Tageszeit Empfehlungen zu sehenswerten Orten gegeben. Diese lassen sich zusätzlich noch nach weiteren Merkmalen wie Kategorie oder Gästeaufkommen filtern.

Während verkehrswissenschaftliche Modelle der Aktivitäten- und Zielwahl das beobachtete Verhalten abbilden, fokussieren sich TRS darauf, eine möglichst optimale Empfehlung gemäß den Präferenzen der Gäste abzuleiten. Für die TRS wird folglich angenommen, dass diese Systeme besser als die Gäste selbst dazu in der Lage sind, den Nutzen für die Aktivitätenplanung zu maximieren.

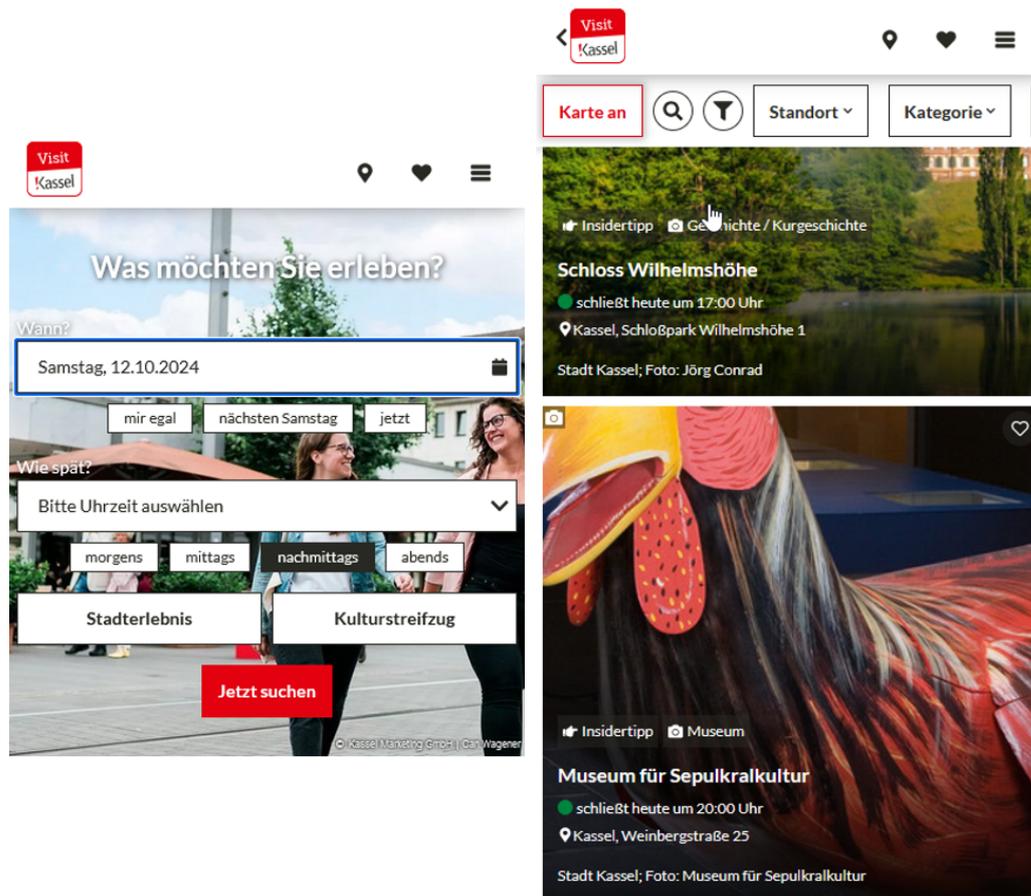


Abbildung 2.4: Travel Recommender System „Visit Kassel“ als mobile Webapplikation, Screenshots von visit.kassel.de

Während der Literaturrecherche wurde nicht immer eindeutig klar, auf welcher Datenbasis die den TRS hinterliegenden Modelle aufbauen. Massimo und Ricci (2022) erwähnen, dass der Mangel an individuellen Daten zu besuchten Aktivitätenorten eine große Herausforderung ist. Aus diesem Grund greifen viele Studien auf Daten aus sozialen Netzwerken zurück, die von Gästen während ihres Urlaubs selbst erzeugt werden (Massimo und Ricci 2022).

Andere Studien scheinen jedoch gar keine Verhaltensdaten von Gästen zu nutzen. Vielmehr werden auf Basis von Annahmen und der bei der Nutzung des TRS von den Gästen geäußerten Daten die Empfehlungen ermittelt. Für den Städtetourismus wird die Anwendung von Optimierungsalgorithmen wie dem TTDP als besonders herausfordernd gesehen, insbesondere aufgrund der Schwierigkeit Verhaltensparameter zu erheben (Shen u. a. 2022). So sind Gäste, die Städte besuchen laut Shen u. a. (2022) oft nicht vertraut mit der Umgebung weswegen ihr Verhalten schwer abzubilden ist. Trotz der Unterschiede zwischen

Modellen der Verkehrsplanung und den TRS lassen sich Erkenntnisse für die Aktivitäten- und Zielwahl ableiten.

Hierbei wird deutlich, dass es harte Restriktionen bei der Wahl von Aktivitäten gibt. So muss die individuelle touristische Tagesplanung berücksichtigen, wann welche Sehenswürdigkeiten und andere Aktivitätenorte öffnen und schließen. Hinzu kommt, dass je nach Aktivitätenort eine gewisse Aufenthaltsdauer notwendig ist. Wörndl und Hefe (2016) erwähnen beispielsweise, dass für ein Mittagessen im Mittel 53 Minuten gebraucht wird. Hinzu kommen bei Attraktionen die Kosten für den Eintritt bzw. indirekt bei Restaurants das Preisniveau (Wörndl und Hefe 2016). Dem gegenüber steht der Gast mit einem individuellen zeitlichem und finanziellem Budget bzw. einer individuellen Zahlungsbereitschaft.

Überdies sind Eigenschaften des Aktivitätenortes zu beachten. Wichtig ist zum einen die Art des Aktivitätenortes, also beispielsweise Museum, Parkanlage oder Baudenkmal. Zusätzlich spielt aber auch das „Thema“ des Aktivitätenortes eine Rolle. Beispiele für Themen sind Geschichte, Design/Mode oder Wissenschaft (Kemperman u. a. 2019), für Restaurants kann dies aber auch die Art der Küche darstellen (Rodríguez u. a. 2012). Jeder Aktivität kann ein Nutzen zugewiesen werden, welcher sich aus der Bedeutung der Aktivität sowie der individuellen Präferenz des Gastes zusammensetzt (Rodríguez u. a. 2012). Bei der Bedeutung können verschiedene Bewertungssysteme genutzt werden, etabliert ist beispielsweise die Nutzung von Online-Bewertungen auf Portalen wie Foursquare oder Google Maps. Die Bewertung wird in Beziehung mit der Präferenz des Gastes gesetzt, z.B. für eine bestimmte Art von Küche bei Restaurants oder Art von Attraktionen (Rodríguez u. a. 2012).

Zu beachten ist, dass die Planung einer Städtereise volatil sein kann und dass sich auch während des Aufenthaltes Änderungen in der Aktivitätenplanung ergeben können, beispielsweise durch spontane Begegnungen oder Veranstaltungen. Hinzu kommen kaum abbildbare Faktoren wie dass eine Besichtigung von mehreren Attraktionen erschöpfend sein kann (fatigue) und Gäste deswegen kurzfristig ihre Tagesplanung ändern können (Shen u. a. 2022).

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass sich die Forschung bezüglich der Aktivitäten- und Zielwahl im Tourismus bislang größtenteils auf Empfehlungssysteme konzentriert hat. Da diese Systeme zur praktischen Anwendung kommen und von Gästen bedient werden, lassen sich a-posteriori Daten zur Zufriedenheit der Gäste und Qualität der Empfehlungen erheben. Darüber lassen sich die Systeme kalibrieren bzw. in ihrer Empfehlungsqualität verbessern. Wenig Informationen lassen sich zum beobachteten Verhalten und zu den Einflussfaktoren, die für die Aktivitäten- und Zielwahl entscheidend sind, finden. Dies betrifft insbesondere die Nutzung empirischer Daten und darauf aufbauende multivariate Analysen und Modelle.

2.5.2 Einflussfaktoren der Verkehrsmoduswahl

Während einer Urlaubsreise werden von Gästen zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Verkehrsmittel gewählt und genutzt. In dieser Arbeit wird die Verkehrsmoduswahl unterschieden in die Moduswahl für die Anreise (und Abreise) zum Urlaubsort sowie in die Moduswahl für Wege, die während des Aufenthaltes am Urlaubsort durchgeführt werden. Diese Trennung ist jedoch nicht immer eindeutig zu treffen. Gäste, die beispielsweise aus dem Ausland kommen und während ihres Aufenthaltes in Deutschland mehrere Orte besuchen, können ein deutlich komplexeres Mobilitätsverhalten aufweisen, bei dem neben der Anreise und den Wegen an den einzelnen Urlaubsorten auch noch Ortsveränderungen zwischen den unterschieden Urlaubsorten stattfinden. Der Anreiseverkehrsmodus ist dementsprechend je nach Art des Urlaubs (z.B. Rundreise durch Deutschland gegenüber einem Kurzurlaub in einer Stadt) der Gäste nicht einheitlich zu definieren.

Die Verkehrsmoduswahlmodelle von herkömmlichen VNM stützen sich in der Regel auf Modus- und alternativenspezifische Variablen, insbesondere Reisezeit und Reisekosten. Aufgrund des makroskopischen Aufbaus dieser Modelle werden soziodemografische Variablen nicht als Teil des Wahlprozesses, sondern in der Regel anhand von verhaltenshomogenen Personengruppen der abgebildeten Bevölkerung betrachtet.

Die touristische Verkehrsmoduswahl ist ein umfangreich beforschtes Themenfeld, in dem eine Vielzahl von Publikationen erschienen sind, in denen die Determinanten für verschiedene Urlaubsregionen und Verkehrsmodi untersucht wurden. Dabei zeigt sich jedoch, dass sich der Großteil der Forschung auf das Mobilitätsverhalten am Urlaubsort bzw. innerhalb der Urlaubsdestination konzentriert. Das Wahlverhalten bei der An- und Abreise wurde deutlich weniger untersucht. Dies liegt auch daran, dass bei vielen Urlaubszielen der inländische Tourismus keine oder kaum eine Rolle spielt und internationale Gäste fast ausschließlich mit dem Flugzeug anreisen, weswegen kein Wahlverhalten abgebildet und untersucht werden kann.

Der Anreiseverkehrsmodus ist jedoch ein Schlüsselfaktor für das weitere Mobilitätsverhalten am Urlaubsort. Falls eine Person nicht mit dem Auto anreist, hat sie an ihrem Urlaubsort keinen Zugang zu einem privaten Auto. Wird kein Auto gemietet, sind Gäste gezwungen, sich mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder zu Fuß fortzubewegen. Dieser Zusammenhang ist naheliegend und konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden, z.B. durch Gutiérrez und Miravet (2016), Lew und McKercher (2006), Gross und Grimm (2018) und Bieland, Sommer u. a. (2016). Die Verkehrsmoduswahl für die Anreise kann dabei als analoge Größe zur Verkehrsmodusverfügbarkeit in konventionellen VNM gesehen werden.

Aufgrund der umfangreichen Studienlage werden im Folgenden neun Publikationen genauer betrachtet. Drei Arbeiten befassen sich mit der Verkehrsmoduswahl bei der An-

Tabelle 2.1: Übersicht über die untersuchten Publikationen zu Faktoren der Verkehrsmoduswahl

Publikation	Moduswahl	Verkehrsmodi	Datenbasis
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	MIV, Flugzeug, ÖV	Gästebefragung im Urlaubsgebiet Costa Daurada, Spanien
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	ÖV, MIV	Urlaubsreisen der Wiener Bevölkerung innerhalb Österreichs
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Fernlinienbus, Zug, MIV und Flugzeug	Urlaubsreisen der polnischen Bevölkerung in Polen
Bieland, Sommer u. a. (2017)	Am Urlaubsort	MIV, ÖV, Fahrrad/zu Fuß	Gästebefragung im Bergpark Wilhelmshöhe, Kassel
Bursa u. a. (2022)	Am Urlaubsort	MIV, ÖV, Fahrrad, zu Fuß	Gästebefragung in drei Urlaubsgebieten in Tirol, Österreich
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	ÖV oder kein ÖV	Urlaubsreisen der deutschen Bevölkerung in Deutschland
Gutiérrez und Miravet (2016)	Am Urlaubsort	ÖV oder kein ÖV	Gästebefragung im Urlaubsgebiet Costa Daurada, Spanien
Le-Klähn u. a. (2014)	Am Urlaubsort	MIV oder ÖV	Gästebefragung in München
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	MIV oder ÖV	Gästebefragung im Tessin, Schweiz
Qi u. a. (2020)	Am Urlaubsort	MIV oder ÖV	Befragung von Gästen des Zhongshan Mountain National Park, China

und Abreise. Sieben Arbeiten untersuchen die Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort bzw. der Urlaubsdestination. Die Arbeit von Gutiérrez und Miravet (2016) untersucht beide Sachverhalte. Die betrachteten Verkehrsmodi sind der Motorisierte Individualverkehr (MIV), der Öffentliche Verkehr (ÖV), in welchem für die Anreise Verkehrsmittel wie der Zug oder der Fernlinienbus enthalten sind, das Flugzeug, das Fahrrad, und zu Fuß.

In Tabelle 2.1 sind die untersuchten Publikationen genauer beschrieben.

Die Einflussfaktoren werden thematisch in fünf Gruppen eingeteilt:

- (1) Soziodemografische Faktoren
- (2) Reisebezogene Faktoren
- (3) Faktoren zur Motivation und Information der Gäste
- (4) Faktoren des Weges und der Verkehrsmodi
- (5) Externe Faktoren

Aufgrund der Tatsache, dass die Publikationen unterschiedliche räumliche Einheiten betrachten sowie die Auswahl der Verkehrsmodi jeweils verschieden ist, ergeben sich teilweise unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der untersuchten Faktoren. Teilweise sind diese

gegensätzlich oder es wurde kein signifikanter Einfluss ermittelt. Im Folgenden werden ausschließlich signifikante Ergebnisse der Publikationen zusammengefasst. Die Tabellen 2.2 bis 2.5 geben aufgeteilt nach den thematischen Gruppen einen Überblick über die signifikanten Einflussfaktoren.

(1) Soziodemografische Faktoren

Die soziodemografischen Faktoren umfassen Eigenschaften der reisenden Personen (wie das Alter oder das Geschlecht) sowie des Haushaltes (z.B. die Größe und Zusammensetzung des Haushaltes oder der Pkw-Besitz).

Tabelle 2.2: Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, soziodemografische Faktoren

Publikation	Moduswahl	Zusammenhang
Alter		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Gäste zwischen 24 und 44 zeigten den stärksten Zusammenhang mit Nutzung des MIV, Gäste über 25 zeigten die größte Präferenz für den ÖV. Über 65-Jährige nutzen am seltensten den Individualverkehr (IV)
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Der Zusammenhang für die Nutzung von Bus und Flugzeug folgt einer quadratischen Funktion. Mit steigendem Alter steigt die Wahrscheinlichkeit Bus oder Flugzeug zu wählen zunächst an, sinkt danach jedoch wieder
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Jüngere Gäste nutzen häufiger den ÖV
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Jüngere Gäste nutzen häufiger den ÖV
Le-Klähn u. a. (2014)	Am Urlaubsort	Jüngere Gäste nutzen häufiger den ÖV
Beschäftigungsverhältnis		
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Selbstständige wählen häufiger den MIV als den Bus oder den Zug, Angestellte präferieren dem MIV im Vergleich zum Bus, Studierende präferieren Bus, Zug und das Flugzeug im Vergleich zum MIV
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Studierende und Auszubildende sowie Arbeitslose nutzen häufiger den ÖV, Angestellte weniger häufig
Qi u. a. (2020)	Am Urlaubsort	Studierende nutzen mit höherer Wahrscheinlichkeit den ÖV
Bildungsabschluss		
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Personen mit einem höheren Bildungsabschluss haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den Bus zu wählen
Einkommen		

2 Grundlagen und Stand der Forschung

Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Personen aus Gemeinden mit einem höheren mittleren Einkommen, haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den Bus zu wählen im Vergleich zum MIV
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Mit steigendem Haushaltseinkommen sinkt die Bereitschaft den ÖV zu nehmen
Führerscheinbesitz		
Qi u. a. (2020)	Am Urlaubsort	Gäste mit Führerschein haben eine höhere Wahrscheinlichkeit den MIV zu nutzen
Geschlecht		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Männer wählen eher den MIV als Frauen
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Männer wählen eher den MIV als Frauen
Herkunft der Gäste		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Französische Gäste wiesen eine höhere Wahrscheinlichkeit auf den Pkw zu wählen
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Größe des Wohnortes hat einen Einfluss. Gäste aus ländlichen Regionen wählen am seltensten den ÖV
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Inländische Touristen nutzen häufiger den ÖV
ÖV-Nutzung am Wohnort		
Le-Klähn u. a. (2014)	Am Urlaubsort	Personen, die an ihrem Wohnort häufig den ÖV nutzen, tun dies auch häufiger am Urlaubsort
Pkw-Besitz im Haushalt		
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	Mit steigender Zahl an Pkw im Haushalt sinkt die Wahrscheinlichkeit den ÖV für die Anreise zu wählen
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Der Besitz eines oder mehrerer Pkw im Haushalt senkt die Wahrscheinlichkeit andere Verkehrsmittel als den MIV zu wählen deutlich
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Personen ohne Pkw im Haushalt nutzen häufiger den ÖV
Soziale Schicht		
Gutiérrez und Miravet (2016)	Am Urlaubsort	Personen, die der Oberschicht angehören, haben eine höhere Tendenz den ÖV zu wählen als die der Mittelschicht
Zusammensetzung des Haushaltes (Größe, Familienstand)		
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Mit steigender Anzahl Personen im Haushalt steigt die Wahrscheinlichkeit den ÖV zu wählen. Jedoch sinkt die Wahrscheinlichkeit je mehr Kinder (unter 16 Jahre) im Haushalt sind
Bieland, Sommer u. a. (2017)	Am Urlaubsort	Junge Paare und Singles sowie erwachsene Alleinreisende wählen häufiger den ÖV während Familien und Senioren häufiger den MIV nutzen
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Singles und Geschiedene nutzen häufiger den ÖV

(2) Reisebezogene Faktoren

Reisebezogene Faktoren beschreiben die Eigenschaften der durchgeführten Urlaubsreise. Dazu gehören Variablen wie die Dauer der Reise oder die Größe der Reisegruppe.

Tabelle 2.3: Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, reisebezogene Faktoren

Publikation	Moduswahl	Zusammenhang
Art der Unterkunft		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Zusammenhang zwischen geringerer Hotelklasse und höherer Pkw-Nutzung. Außerdem höchste Pkw-Nutzung bei Übernachtung auf Campingplätzen
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	Gäste, die privat übernachten, haben eine höhere Wahrscheinlichkeit den ÖV zu wählen
Dauer des Aufenthaltes		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Anreise mit dem Flugzeug oder ÖV: Bei längeren Aufenthalten wird häufiger als der Pkw gewählt.
Gutiérrez und Miravet (2016) Le-Klähn u. a. (2014)	Am Urlaubsort Am Urlaubsort	Nutzung des ÖV steigt bei längeren Aufenthalten ÖV-Nutzende bleiben länger am Urlaubsort
Erster oder mehrmaliger Besuch des Urlaubsortes		
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Personen, die bereits mehrmals den Urlaubsort besucht haben, nutzen häufiger den MIV
Größe/Zusammensetzung der Reisegruppe		
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	Alleinreisende wählen häufiger ÖV
Pielesiak u. a. (2023)	An- und Abreise	Je größer die Reisegruppe, umso höher wird die Wahrscheinlichkeit den MIV zu wählen
Gross und Grimm (2018) Bursa u. a. (2022)	Am Urlaubsort Am Urlaubsort	Alleinreisende wählen häufiger ÖV Kinder unter sechs Jahre in der Reisegruppe senken die Wahrscheinlichkeit deutlich den ÖV zu wählen, während Kinder zwischen sechs und 17 Jahre die Wahrscheinlichkeit erhöhen
Grund für die Reise		
Gross und Grimm (2018)	Am Urlaubsort	Bei Besuchen von Freunden oder Familie sowie anderen Urlaubsgründen wird häufiger der ÖV gewählt
Le-Klähn u. a. (2014)	Am Urlaubsort	ÖV-Nutzende sind häufiger Urlaubsreisende, Nicht-ÖV-Nutzende besuchen häufiger Freunde oder Verwandte
Tages- oder Übernachtungsreise		
Bieland, Sommer u. a. (2017)	An- und Abreise	Tagesgäste nutzen häufiger den MIV vor Ort
Bieland, Sommer u. a. (2017)	Am Urlaubsort	Tagesgäste nutzen häufiger den MIV zur Anreise
Reiseorganisation		
Gutiérrez und Miravet (2016)	An- und Abreise	Gäste, die ihren Aufenthalt selber geplant haben, reisen häufiger mit dem Pkw als mit dem ÖV

(3) Faktoren zur Motivation und Information der Gäste

Unter dieser Gruppe werden Variablen zusammengefasst, die zum einen den Informationsstand der Gäste beschreiben, zum Beispiel über den Urlaubsort, und zum anderen die Motivation der Gäste für die Reise. Bei der Motivation kommen insbesondere psychografische Variablen zum Einsatz, beispielhaft wurde dafür die Arbeit von Masiero und Zoltan (2013) ausgewählt.

Tabelle 2.4: Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, Faktoren zur Motivation und Information der Gäste

Publikation	Moduswahl	Zusammenhang
Informationslevel über die Verkehrsangebote am Urlaubsort		
Bursa u. a. (2022)	Am Urlaubsort	Je besser Personen über die Verkehrsangebote am Urlaubsort informiert sind, umso häufiger wird der ÖV genutzt
Motivation: Körperliche Aktivität		
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Personen, deren Motivation ist „körperlich aktiv“ zu sein, haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den MIV zu nutzen
Motivation: Sicherheitsempfinden		
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Personen, deren Motivation ist „sich sicher zu fühlen“, haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den MIV zu nutzen
Motivation: Neue Menschen kennen lernen		
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Personen, deren Motivation ist „neue Menschen kennen zu lernen“, haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den MIV zu nutzen
Motivation: Sich wie zuhause fühlen		
Masiero und Zoltan (2013)	Am Urlaubsort	Personen, deren Motivation ist „sich zuhause“ zu fühlen, haben eine geringere Wahrscheinlichkeit den MIV zu nutzen

(4) Faktoren des Weges und der Verkehrsmodi

Faktoren, die direkt mit dem durchgeführten Weg und den dazugehörigen Verkehrsmodi zusammenhängen, werden in dieser Gruppe betrachtet. Darunter fallen Variablen wie Reisezeit und -kosten, welche sich sowohl zwischen den Wegen als auch den Verkehrsmodi unterscheiden. Der Einfluss dieser Variablen lässt sich in der Regel nur untersuchen, wenn Daten zu konkret durchgeführten Wegen erhoben werden.

Tabelle 2.5: Literaturübersicht touristische Verkehrsmoduswahl, Faktoren des Weges und der Verkehrsmodi

Publikation	Moduswahl	Zusammenhang
<i>Reiseentfernung</i>		
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	Signifikanter Einfluss der Entfernung im ÖV und MIV, jedoch steigt mit größerer Entfernung die Wahrscheinlichkeit den ÖV zu wählen
<i>Reisekosten</i>		
Bursa u. a. (2022)	Am Urlaubsort	Signifikanter Einfluss der Kosten.
<i>Reisezeit</i>		
Bursa u. a. (2022)	Am Urlaubsort	Signifikanter Einfluss der Reisezeit für alle Verkehrsmodi, größerer negativer Einfluss steigender Reisezeiten im Winter
<i>Art der öffentlichen Verkehrsmittel</i>		
Juschten und Hössinger (2020)	An- und Abreise	Muss für die Anreise auch ein Bus genutzt werden, ist die Wahrscheinlichkeit geringer den ÖV zu wählen, als wenn ausschließlich eine Anreise mit dem Zug möglich ist.

(5) Externe Faktoren

Externe Faktoren sind Einflussvariablen, die von außen auf die Moduswahl wirken. Sehr häufig wird das Wetter als externe Variable in Modellen verwendet. Die Studie von Bursa u. a. (2022) ist die einzige der betrachteten Arbeiten, in der untersucht wurde, inwiefern Niederschlag einen Einfluss auf das Modus-Wahlverhalten am Urlaubsort hat. Dabei ergaben sich jedoch nicht unmittelbar erklärbare Zusammenhänge wie dass beobachtet wurde dass Niederschlag einen positiven Zusammenhang mit der Wahl des zu Fuß Gehens hat.

Zusammenfassung

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass der Einfluss von soziodemografischen und reisebezogenen Variablen auf die Moduswahl umfassend untersucht wurde und eine Vielzahl relevanter Faktoren bestimmt werden konnte. Variablen zum Informationsstand und den Motivationsfaktoren wurden bislang deutlich weniger untersucht. Die größte Lücke besteht jedoch bei den wege- und modusbezogenen Variablen. Erhebungen, die das Mobilitätsverhalten von Gästen erheben sind bislang eine Seltenheit. Die Veröffentlichung von Bursa u. a. (2022) ist diesbezüglich die einzige bekannte Publikation.

2.6 Touristischer Verkehr in Verkehrsnachfragemodellen

Mit steigenden Anforderungen an VNM als Planungsinstrument, insbesondere bezogen auf den Freizeitverkehr, rückt das Thema Tourismus und dessen Integration in Modelle zunehmend in den Fokus. Im Folgenden soll ein Überblick gegeben werden, welche Ansätze dazu bereits existieren.

Eine Literaturrecherche zeigte, dass nur sehr wenige Veröffentlichungen existieren, in denen sich explizit mit der Einbindung von Tourismus in VNM beschäftigt wird.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass dieses Thema in der Praxis vollumfänglich vernachlässigt wird. In Gesprächen mit Fachleuten, die sich mit der Erstellung von VNM beschäftigen, zeigte sich, dass Tourismus bereits in einigen deutschen Modellen berücksichtigt wird, jedoch aus anderen Gründen wie in dieser Arbeit. Dabei dient der Tourismus in der Regel lediglich als Größe zur Kalibrierung der Ergebnisse. Das bedeutet, dass Gäste als eigene Personengruppe eingeführt werden, um das Delta zwischen Zählungen und in der Umlegung berechneten Werten zu verringern. Wie einzeln genau vorgegangen wird, lässt sich jedoch zumeist nicht nachvollziehen, da eine Veröffentlichung von Methodenberichten der erstellten VNM nicht üblich ist. Ebenso wenig lässt sich ermitteln, wie verbreitet die Einbindung touristischer Verkehre international ist.

2.6.1 Modelle im deutschsprachigen Raum

Sehr transparent wird bei zwei regionalen VNM im alpinen Raum vorgegangen, indem Berichte zur verwendeten Methodik und zum Vorgehen veröffentlicht wurden.

Beim Aufbau des **Gesamtverkehrsmodells des Kantons Graubünden** (Schweiz) wurde von Arendt und Oswald (2012) ein separates Teilmodell entwickelt, welches den Verkehr von Feriengästen abbilden soll. Bei der Verkehrserzeugung wird zwischen Zweitwohnungen (inklusive Ferienwohnungen) und Hotels unterschieden. Das Ergebnis der Verkehrserzeugung ist die Anzahl der Gästefahrten von Zweitwohnungen je Tag und Hektar sowie die Anzahl Fahrten von Hotelgästen je Tag und Hektar. Dafür müssen diverse Annahmen getroffen werden. Beispielsweise wird die Anzahl der Personen je Zweitwohnung, die durchschnittliche Auslastung und die Anzahl Fahrten je Person und Tag grob geschätzt. Bei der Wahl der Aktivitäten werden ebenfalls vereinfachte Annahmen angenommen:

„Als Ziele sind die grossen Parkplätze von Bergbahnen etc., die Läden des Detailhandels² sowie die Gastronomiebetriebe gewählt worden. [...] Weitere Ziele wie Museen, Hallenbäder/Sportzentren wurden indirekt über die Gastronomie berücksichtigt, die naturgemäss bei solchen Zielorten ebenfalls vorhanden sind.“ (Arendt und Oswald 2012, S. 39).

²gemeint ist der Einzelhandel

Für die Verkehrsmittelwahl wird das Wahlverhalten der Einheimischen angenommen und anschließend Fuß- und Fahrradwege dem MIV zugeschlagen. Abschließend wird der Tourismusverkehr zum Verkehr der Einheimischen addiert. Durch das separate Teilmodell konnte insgesamt die Modellqualität verbessert werden (nur noch 5-15 % Abweichung zu Zählungen in touristischen Gebieten). (Arendt und Oswald 2012)

Für das österreichische **Bundesland Salzburg** wurde durch PTV Transport Consult und die Technische Universität Graz das bestehende **Verkehrsmodell VERMOSA 2** aktualisiert und dabei zwei separate Nachfragemodelle für den touristischen Verkehr (eins für das Sommer- und eins für den Winterhalbjahr) erstellt. (PTV Transport Consult und Technische Universität Graz 2015)

Jedes Modell umfasst zwei mögliche Aktivitäten: Das Hotel als Analogie zur eigenen Wohnung und einer nach Sommer und Winter unterschiedenen touristischen Aktivität. Dies kann beispielsweise der Weg zu einer Touristenattraktion oder einer touristischen Aktivität wie Skifahren im Winter oder Wandern im Sommer sein. Aus den zwei Aktivitäten ergeben sich drei Aktivitätenpaare und folglich drei Quelle-Ziel-Gruppen. Als Größe des Tourismuspotentials wird je Gemeinde ermittelt, wie viele Gäste je Normalwerktag sich im Sommer- und im Winterhalbjahr aufhalten. (PTV Transport Consult und Technische Universität Graz 2015)

Für die Mobilitätskennwerte Modal Split, Wege pro Tag, Mobilitätsraten der Quelle-Ziel-Gruppen und Besetzungsgrad im MIV wurden zunächst Annahmen getroffen. In einer später durchgeführten Diplomarbeit von Hofer (2015) wurden mit Hilfe einer Befragung genauere Werte ermittelt. Mit Hilfe der ermittelten Mobilitätskenngrößen wurden anschließend die Verkehrsnachfrage durch Gäste bestimmt und das VNM kalibriert. Aufgrund der Einschränkungen des Modells wird zum einem empfohlen bei einer erneuten Befragung das Mobilitätsverhalten detaillierter zu erfassen, indem Reisezeiten und -entfernungen erhoben werden. Des Weiteren wird vorgeschlagen die Gäste in verhaltenshomogene Personengruppen einzuteilen. (Hofer 2015; Hofer u. a. 2016; PTV Transport Consult und Technische Universität Graz 2015)

Der einzige Anwendungsfall in einer städtischen Region, der ermittelt werden konnte, stellt das **Gesamtverkehrsmodell in Berlin** dar. In diesem wird der touristische Verkehr als zusätzliche Quelle-Ziel-Matrizen eingebunden, die nach Individualverkehr und Öffentlichen Verkehr unterteilt wurden. Das Verkehrsaufkommen von Gästen wird mit Hilfe von Übernachtungsstatistiken ermittelt. Das Übernachten bei Freunden oder Verwandten sowie das Aufkommen von Tagesgästen werden mit je 20.000 pro Tag geschätzt. Als Mobilitätsraten werden 3,6 Wege/Tag für Übernachtungsgäste und 1,6 Wege/Tag für Tagesgäste angenommen. Als Quelle für diese Werte ist eine Studie zur Verkehrsentwicklung der Insel Usedom

angegeben. Die Zielwahl wird für die Aktivitätenstandorte Hotels, Places of Interest (POI)³, Restaurants, Museen und Einkaufszentren vorgenommen. Dabei wird ein Gravitationsmodell verwendet und relative Häufigkeiten der einzelnen Aktivitäten angenommen. (Neumann und Balmer 2011; Neumann, Balmer und Rieser 2012)

2.6.2 Modelle in den USA

In einer von Pourabdollahi u. a. (2017) durchgeführten Recherche zur Integration touristischer Verkehre in regionale und bundestaatliche VNM in den USA, zeigt sich, dass in Modellen von sechs Bundestaaten Tourismus berücksichtigt wird. Insgesamt zeigte sich, dass die meisten Modelle sich auf Fernreisen innerhalb des jeweiligen Bundesstaates beschränken. Nur zwei Modelle betrachten auch Reisen aus anderen Bundesstaaten. So wird in den Modellen in **Kentucky, Louisiana, Mississippi und Virginia** touristischer Verkehr an eigener Wegezweck betrachtet. Dabei kommen Drei- oder Vier-Stufen-Modelle zum Einsatz (vgl. Pourabdollahi u. a. 2017).

Das Modell für **Kalifornien** nutzt dagegen einen Wegeketten-Ansatz in dem zusätzlich Eigenschaften wie Größe der Reisegruppen, Reisedauer, Reiseziel und Verkehrsmoduswahl berücksichtigt werden (vgl. Pourabdollahi u. a. 2017).

Am detailliertesten werden touristische Verkehre im aktivitätenbasierten Modell der **Region San Diego** betrachtet. Das sogenannte „San Diego visitor model“ ist ein eigenes Teilmodell des regionalen Verkehrsmodells, in welchem touristische Wege mit vier Modellebenen modelliert werden:

Visitor Tour Enumeration which simulates number of daily tours generated by visitors, Tour Level Model which simulates attributes of generated tours, Stop Level Models which replicate stops' attributes, and Trip Level Models which forecast attributes of individual trips within a tour. (Pourabdollahi u. a. 2017)

Das Modell aus San Diego basiert zusätzlich auf einer eigens durchgeführten Befragung (U.S. Department of Transportation 2017). Dagegen nutzen die anderen Modelle, mit Ausnahme von des kalifornischen Modells veraltete Befragungsdaten aus 1995 bzw. 2001 (Pourabdollahi u. a. 2017).

Pourabdollahi u. a. (2017) kommen insgesamt zum Schluss, dass die meisten der beschriebenen Modelle sich nicht dafür eignen touristisches Mobilitätsverhalten zu verstehen und zu prognostizieren, da keine Rückschlüsse auf das Verhalten möglich sind. Alle Modelle haben gemeinsam, dass Methodenberichte nicht frei verfügbar sind, weswegen ein genauerer Blick auf die verwendeten Verfahren und Methoden nicht möglich ist.

³Es wird nicht weiter erläutert, was unter „POI“ zusammengefasst wird

2.6.3 Theoretisches Modellrahmenkonzept für Florida

Von den bislang vorgestellten Modellen beinhalten alle ein separates Tourismusmodell, jedoch bestehen große Unterschiede hinsichtlich Methodik und Modellierungszweck zum Modellframework dieser Arbeit.

Deutlich größere Überschneidungen bestehen zu einem theoretischen Rahmenkonzept für die Modellierung touristischer Verkehre im Bundesstaat Florida (USA), welches durch Pourabdollahi u. a. (2017) erstellt wurde. Dieses Rahmenkonzept stellt noch kein ausgearbeitetes Modell dar, gibt jedoch Hinweise zu notwendigen Modellkomponenten, möglichen Modellierungsansätzen und (vor allem für die USA relevante) verfügbare Datenquellen.

Das Rahmenkonzept von Pourabdollahi u. a. (2017) besteht aus drei Hauptmodellebenen (siehe Abbildung 2.5):

- **Tourist Synthesizer:** Im „Tourist Synthesizer“ wird mit Hilfe einer synthetische Bevölkerung an Gästen die tägliche Anzahl an Ankünften prognostiziert. Die Gäste werden dabei unterschieden in Gäste aus Florida, Gäste aus anderen Bundesstaaten sowie internationale Gäste. Den Gästen werden Eigenschaften wie Grund der Reise, Größe der Reisegruppe, Geschlecht, Alter sowie das Einkommen zugewiesen. Aus allen Gästen werden außerdem Reisegruppen gebildet und die reisebezogenen und soziodemografischen Merkmale der einzelnen Gäste den Gruppen zugeordnet.
- **Visitor Tour Generation:** In der zweiten Modellebene erfolgt für jede Reisegruppe die Wahl des primären (Urlaubs-)zielortes, die Wahl der An- und Abreiseverkehrsmodus (inklusive Zu- und Abgangsverkehrsmodus zum „Port of Entry“) sowie die Modellierung der Aufenthaltsdauer.
- **Daily Trip Simulation:** Die letzte Modellebene umfasst die Modellierung des Mobilitätsverhaltens einer Reisegruppe für einen typischen Tag am Urlaubsort mit Hilfe eines Wegekettensatzes. Die Modellebene besteht aus einer Vielzahl an Teilmodellen, bei denen getrennt für Haupt- und Nebenaktivitäten die Aktivitätenart, die Zielwahl und die Abfahrtszeitwahl modelliert wird. Des Weiteren erfolgt eine Moduswahl für jeden Weg einer Kette. Zur Modellierung werden ökonometrische Modelle, insbesondere multinominale Logit-Modelle empfohlen. Pourabdollahi u. a. (2017) merken an, dass die Anwendung der dritten Modellebene aufgrund der Komplexität eher für kleinere Untersuchungsräume wie Landkreise in Frage kommt und sich weniger für einen Bundesstaat eignet. (vgl. Pourabdollahi u. a. 2017)

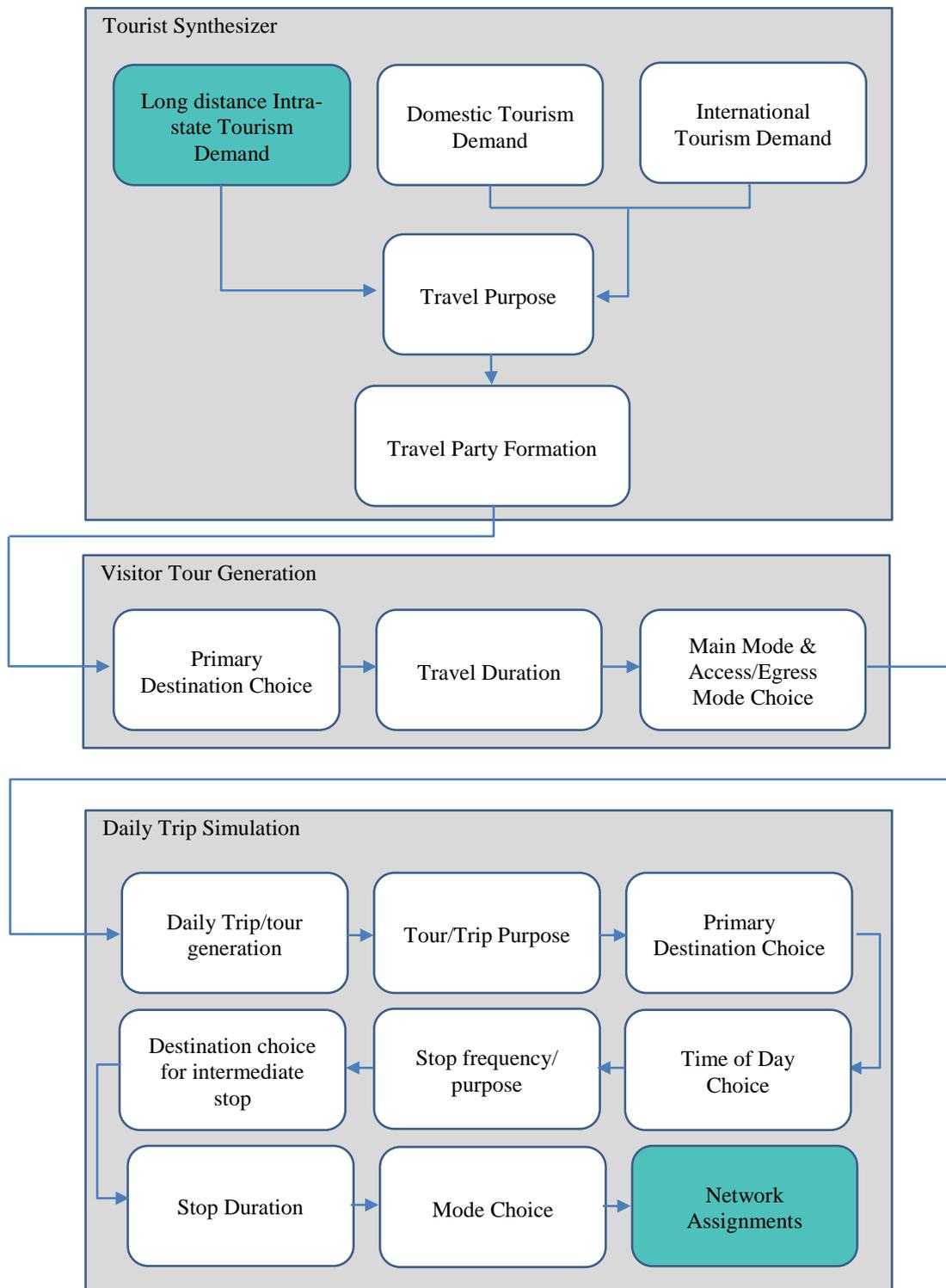


Abbildung 2.5: Rahmenkonzept für die Modellierung touristischer Verkehre in Florida, Quelle: Pourabdollahi u. a. (2017)

2.6.4 Weitere Modelle

Ein wesentlicher Bestandteil von überregionalen Modellen, wie VNM von Bundesländern oder ganzen Staaten ist die Abbildung des Personenfernverkehrs. Im europäischen Verkehrsmodell „Transtools“ werden beispielsweise neben Geschäftsreisen auch Urlaubs- und private Reisen betrachtet. In der Regel werden nicht alle Bestandteile touristischer Verkehre in diesen Modellen betrachtet, sondern nur die An- und Abreiseverkehre. Laut Rich (2010) wird sich jedoch in vielen überregionalen Modellen zu häufig auf Tagesreisen beschränkt und Mehrtagesreisen zu wenig betrachtet obwohl diese einen nennenswerten Anteil an den Verkehrsleistung im Personenfernverkehr aufweisen. Aus diesem Grund wurde von Rich (2010) ein Modellansatz entwickelt, um touristische Reisen besser im nationalen Verkehrsmodell von Dänemark abbilden zu können. Dazu wird ein Random-Utility-Modell mit vier Wahlschritten genutzt und dazu eine Befragung von vergangenen Urlaubsreisen der dänischen Bevölkerung durchgeführt. (Rich 2010; Rich u. a. 2010)

Ein weiterer Anwendungsfall sind spezielle Verkehrsmodelle für große internationale Events, wie zu Sportereignisse. So wurden eigene Modelle für die Abbildung der Verkehre während der Olympischen Sommerspiele 2004 in Athen (Yan u. a. 2010; zitiert nach J. M. Frantzeskakis und M. J. Frantzeskakis 2006) und 2008 in Beijing (Yan u. a. 2010) erstellt.

2.6.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Einbindung touristischer Verkehre in VNM bislang eher eine Ausnahme darstellt. In der praktischen Anwendung und Entwicklung von Modellen wird die Integration zumeist als „Werkzeug“ genutzt, um Modelle zu kalibrieren und die Modellqualität zu verbessern. Dabei wird jedoch mit Annahmen gearbeitet. Es fehlt in der Regel an dezidierter Empirie und die Modelle berücksichtigen kein Wahlverhalten von Gästen.

In der Wissenschaft gibt es theoretische Modellansätze wie von Pourabdollahi u. a. (2017) oder Teilmodelle wie die Modellierung der Verkehrsmoduswahl durch Bursa (2021). Jedoch ist keine Arbeit bekannt, in der touristische Verkehre modelliert werden, indem auf erhobenes touristisches Verhalten aufgebaut wird und bei denen Teilmodelle sowohl prognosefähig sind als auch das beobachtete touristische Verhalten abgebildet werden kann.

3 Gästebefragungen zur Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens

3.1 Ziel und Zweck der Befragungen

Die große Lücke an Datenquellen zum Tourismus in Kassel machte es erforderlich, zusätzliche Daten empirisch zu erheben. Dazu wurde eine zweiphasige Befragung von Gästen, die Kassel besuchten, durchgeführt. Die Befragung stellt die wichtigste Datengrundlage für die Erstellung der verschiedenen Teilmodelle des Modellframeworks dar. Das übergeordnete Ziel der Befragungen war es, das Mobilitätsverhalten von Gästen sowie Merkmale, bei denen vermutet wurde, dass diese das Verhalten erklären, zu erfassen. Die erhobenen Daten dienen als Eingangsdaten für die Modellentwicklung bzw. für statistische Verfahren und Analysen im weiteren Verlauf der Arbeit.

Die erhobenen Daten sollen insgesamt einen möglichst repräsentativen Querschnitt der volljährigen Gäste Kassels und ihr touristisches Verhalten für einen mittleren Wochenendtag darstellen.

3.2 Zielgruppe

Die Befragung richtete sich an volljährigen Personen, die Kassel im Rahmen einer touristischen Kurzreise, Urlaubsreise oder Tagesausflugs besuchten. Von der Befragung ausgeschlossen wurden drei Personengruppen:

- Geschäftsreisende: Geschäftsreisen unterscheiden sich deutlich von Urlaubsreisen. Diese sind in der Regel fremdbestimmt, in dem der Arbeitgebende das Reiseziel und die Zeit der Reise vorgibt (Freyer 2009, S. 94ff.). Am Zielort werden primär dienstliche Aktivitäten durchgeführt, während touristische Aktivitäten eine untergeordnete Rolle spielen.

- Gäste auf der Durchreise: Personen, die vor allem im Rahmen einer längeren Fahrt mit einem Pkw, Motorrad oder Wohnmobil einen zeitlich kurzen touristischen Aufenthalt in Kassel durchführen, zum Beispiel als Rast am Herkules. Diese Personen sind zwar formal zu Gast in Kassel, werden aber aufgrund der sehr kurzen Aufenthaltsdauer nicht weiter betrachtet.
- Teilnehmende einer Gruppenreise: Gruppenreisen, zum Beispiel Pauschalreisen mit einem Reisebus, zeichnen sich dadurch aus, dass ein Reiseveranstalter für die Organisation von An- und Abreise, Übernachtung sowie häufig für die Verpflegung und touristische Aktivitäten verantwortlich ist (Freyer 2009, S. 210ff.). Aufgrund der zentralen Organisation für alle Teilnehmenden weicht das Wahlverhalten deutlich von anderen Gästen ab.

Um die Gäste von der Bevölkerung Kassels bzw. der näheren Umgebung abgrenzen zu können, wurde definiert, dass Personen, deren Heimatort innerhalb eines Radius von 25 Kilometern um Kassel liegt, nicht als Gäste gesehen werden und folglich nicht befragt wurden.

3.3 Verhaltenshomogene Gästegruppen

In makroskopischen VNM ist es üblich, die Bevölkerung des Untersuchungsraums in Segmente zu unterteilen, sogenannte verhaltenshomogene Gruppen. (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022, S. 162ff.). In den Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr wird die Bildung der Gruppen wie folgt beschrieben:

„Dabei wird bei der Gruppenbildung darauf geachtet, dass die Kenngrößen des Mobilitätsverhaltens innerhalb der Gruppen eine möglichst große Homogenität aufweisen. Die Segmentierung unterscheidet Personen dabei z.B. nach Alter, Berufsstatus (z.B. Schülerinnen und Schüler, Berufstätige, Rentnerinnen und Rentner) und Verkehrsmittelverfügbarkeit (mit/ohne Pkw) oder nach dem Abschnitt im Lebenszyklus.“ (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022, S. 162ff.)

Durch die Unterscheidung lassen sich in Verkehrsmodellen Änderungen bei der Bevölkerungszusammensetzung und damit verbundene Verhaltensänderungen sowie Maßnahmen abbilden, die spezifisch für bestimmte Personengruppen sind (vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022, S. 189ff.).

Die Fokussierung der etablierten Verkehrsnachfragemodellierung auf die alltägliche Mobilität zieht mit sich, dass die gewählten Gruppen zumeist mit den abgebildeten (Pflicht-) Aktivitäten, bzw. Quelle-Ziel-Gruppen korrespondieren (z.B. Kindergartenkinder mit der Quelle-Ziel-Gruppe Wohnen-Kindergarten). Freizeitaktivitäten weisen jedoch in der Regel keine spezifischen Nachfragegruppen auf und werden zumeist nicht weiter untergliedert oder sogar teilweise noch unter sonstigen Aktivitäten zusammengefasst.

Die etablierten Merkmale zur Segmentierung von Personen eignen sich demnach nicht für die Modellierung von touristischen Verkehren. Deswegen bestand die Absicht, das Konzept der verhaltenshomogenen Gruppen auf den Städtetourismus zu übertragen und geeignete Segmente zu wählen. Dabei kann teilweise auf Erkenntnisse der Tourismuswissenschaften bzw. der Marktforschung im Bereich Tourismus zurückgegriffen werden. So werden im „Handbook on Tourism Market Segmentation der Weltorganisation für Tourismus“ United Nations World Tourism Organization (2007) folgende Merkmale zur Segmentierung beschrieben:

- Soziodemografische Merkmale, wie Einkommen, Lebensphase oder geografische Herkunft.
- Grund für die Reise, insbesondere Unterscheidung nach Geschäftsreisenden sowie Personen, die Freunde oder Verwandte besuchen.
- Struktur bzw. Muster der Urlaubsreise, z.B. Aufenthalt an einem Ort oder Reise mit mehreren Aufenthaltsorten.
- Erstmaliger vs. mehrmaliger Besuch des Urlaubsortes durch einen Gast.
- Nutzenbewertung der Reisenden an ihrem Urlaubsziel, z.B. Unterkunftsqualität oder Sicherheit am Urlaubsort.
- Aktivitäten am Urlaubsort, z.B. Outdoor-Aktivitäten, Kultur oder Einkaufen.
- Motivationen der Reisenden, z.B. das Verlangen einen bestimmten Ort zu besuchen.
- Lifestyle-Merkmale, die eine Segmentierung, in Lifestyle-Klassen ermöglichen.

Es wird deutlich, dass die vorgeschlagenen Merkmale der Segmentierung stark dazu dienen, den Markt einer Tourismusdestination weiterzuentwickeln und verkehrliche Faktoren dabei keine Rolle spielen. Nichtsdestotrotz lassen sich Überschneidungen mit den in der Verkehrsplanung verwendeten verhaltenshomogenen Gruppen erkennen.

Da die Personengruppen bereits Bestandteil der Befragung sein sollten, mussten diese a-priori definiert werden (Commonsense Segmentation). Eine a-posteriori-Segmentierung

3 Gästebefragungen zur Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens

anhand von Revealed-Preference-Daten war folglich nicht möglich. Folgende Merkmale wurden als geeignete Merkmale für eine Segmentierung betrachtet:

- Anreiseverkehrsmittel: Bekanntermaßen hat das Anreiseverkehrsmittel bei Urlaubsreisen einen direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln während des Aufenthaltes. Wird mit dem Pkw angereist, steht dieser auch vor Ort zur Verfügung. Bei Anreisen dem Schienenpersonenverkehr bleibt Gästen in der Regel nur die Möglichkeit Wege zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückzulegen sofern am Urlaubsort kein Pkw gemietet wird. Zudem können Sharing-Dienste wie ausleihbare E-Scooter oder Fahrräder genutzt werden.
- Aufenthaltsdauer: Die Tatsache, ob Gäste nur einen Tagesausflug unternehmen oder über mindestens eine Nacht am Urlaubsort übernachten, stellt ein wesentliches Merkmal dar, welches die Struktur der Urlaubsreise bestimmt. Übernachtungsgäste beziehen im Rahmen des Urlaubs ein temporäres Zuhause in Form eines Hotels, einer Ferienwohnung oder einer anderen Überachtungsstätte. Damit unterscheiden sich Wege- bzw. Aktivitätenmuster grundsätzlich von denen der Tagesgäste, die am selben Tag an- und abreisen.
- Hauptgrund für den Urlaub: Die Gründe für die Reise bzw. den Aufenthalt werden auch durch United Nations World Tourism Organization (2007) als Segmentierungskriterium genannt. Da Geschäftsreisende im Rahmen dieser Arbeit nicht betrachtet werden, ist insbesondere die Unterscheidung zwischen Urlaubsreisenden und Personen, die Freunde oder Verwandte besuchen wichtig.

Für zwei Personengruppen war vorgesehen in der Befragung detailliert das Mobilitätsverhalten zu erheben. Hierbei wurde deutlich, dass eine Einteilung in viele unterschiedliche Personengruppen im Zielkonflikt steht mit der Anforderung eines ausreichenden Stichprobenumfangs für zwei Gruppen. Deswegen wurde sich für den weiteren Verlauf dieser Arbeit auf zwei Kategorien zur Segmentierung mit insgesamt vier Ausprägungen entschieden. Diese vier Personengruppen sind:

- Tagesgäste, Anreise mit dem Pkw
- Tagesgäste, Anreise nicht mit dem Pkw
- Übernachtungsgäste, Anreise mit dem Pkw
- Übernachtungsgäste, Anreise nicht mit dem Pkw

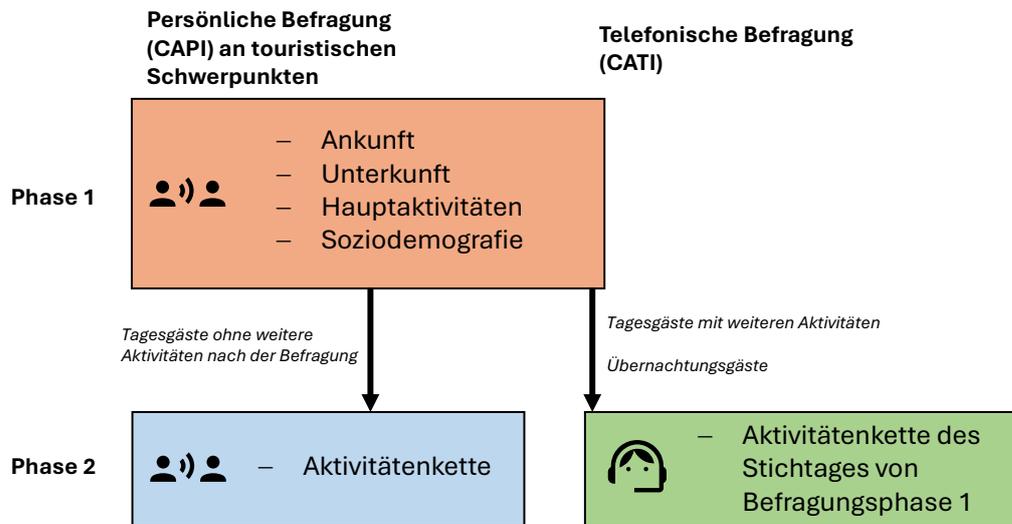


Abbildung 3.1: Überblick über Aufbau der Befragungen

3.4 Zwei-Phasen-Konzept der Gästebefragungen

Für die Untersuchung von Ursachen-Wirkungs-Zusammenhängen im touristischen Verkehr sowie als Datengrundlage für die unterschiedlichen Modellschritte wurde die Befragung in zwei Phasen aufgeteilt.

In einer ersten Phase wurden Gäste an touristischen Schwerpunkten innerhalb Kassels zufällig ausgewählt und befragt. Aus der Stichprobe der ersten Befragungsphase wurden anschließend Personen, die zu den zwei ausgewählten verhaltenshomogenen Gästegruppen gehörten, für die zweite Befragungsphase rekrutiert, indem die telefonischen Kontaktdaten aufgenommen wurden. Diese Personen wurden ein bis zwei Tage später telefonisch kontaktiert und nach allen durchgeführten Aktivitäten des betreffenden Tages befragt. Die Trennung in zwei Befragungsphasen war notwendig, da eine Erhebung aller Aktivitäten eines Besuchstages erst nach Abschluss aller Aktivitäten erfolgen kann. Eine Ausnahme wurde bei Tagesgästen vorgenommen, die angaben, keine weiteren Aktivitäten am Besuchstag mehr durchzuführen. Bei diesen Personen wurde der Fragebogen der zweiten Befragungsphase in die Befragung der ersten Befragungsphase eingeschoben und folglich ebenfalls als persönliches Interview durchgeführt. Übersichtsartig wird der Aufbau der Befragungen in Abbildung 3.1 illustriert.

3.5 Befragungsphase 1 - Gästekbefragung an touristischen Aktivitätenorten

3.5.1 Befragungsform und Stichprobenplanung

Die Erhebung der touristischen Nachfrage wurde als persönliche Befragung an touristischen Schwerpunkten in Kassel durchgeführt. Die zu befragenden Gäste wurden zufällig durch das Erhebungspersonal ausgewählt und anschließend unter Zuhilfenahme eines auf Tablet-Computern programmierten Fragebogen (CAPI) befragt. In der Praxis hing die Auswahl der Personen stark von dem Aufkommen an Gästen an dem jeweiligen Befragungsort ab. War dieses gering, konnte nahezu jeder Gast angesprochen werden. Bei einem hohen Aufkommen an Gästen ergab sich die Auswahl des nächsten Gastes zumeist dadurch, dass nach Beendigung der vorhergehenden Befragung die nächsten Personen angesprochen wurden, die in der Zwischenzeit am Befragungsort ankamen. Das Befragungspersonal wurde dahingehend geschult, möglichst zufällig Personen für die Befragung anzusprechen.

Die Auswahl der Befragungsorte war von verschiedenen Faktoren abhängig. Je wichtiger für den Tourismus ein Ort ist, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Großteil der Gäste diesen Ort während ihres Aufenthaltes besuchen. Zudem ergibt es auch aus erhebungsökonomischer Sicht Sinn an diesen Orten zu erheben, da mit einem hohen Aufkommen an Gästen ein Maximum an Befragungen in einem gegebenen Zeitraum realisieren lassen. Für Kassel stellt der Bergpark Wilhelmshöhe die wichtigste touristische Attraktion dar. Da die Parkanlage ca. 240 ha groß ist und sich die sehenswerten Stationen über den Park verteilen, wurde an mehreren Orten im Park erhoben.

Ausschließlich im Bergpark zu befragen, hätte Gäste ausgeschlossen, die diesen während ihres Aufenthaltes nicht besucht haben. Um Selektivitäten zu verringern und die Heterogenität der Stichprobe zu erhöhen, wurden zwei weitere Orte mit aufgenommen, nämlich das Museum Grimmwelt sowie die Orangerie. Es bestanden außerdem die Überlegungen, an Orten zu befragen, die nicht vorrangig eine touristische Funktion erfüllen, jedoch ebenfalls durch Gäste frequentiert werden. Darunter fällt die Fußgängerzone in der Kasseler Innenstadt. Jedoch wäre bei diesen Orten das Screening von Befragungsteilnehmenden deutlich aufwändiger gewesen, da zu erwarten ist, dass ein deutlich größerer Anteil an Personen aus Kassel kommt und nicht zu Gast sind.

Die Wahrscheinlichkeit eines Gastes für die Befragung ausgewählt zu werden, ist durch die gewählten Befragungsorte und Befragungszeiten beschränkt. Deswegen ist die Stichprobe nicht repräsentativ für sämtliche Gäste Kassels. Beschränkt man jedoch die Grundgesamtheit auf die Gäste, die die touristischen Befragungsorte während der gegebenen Tage und Zeiträume besuchen, kann aufgrund der Zufälligkeit der Gästeströme die Stichprobenzie-

hung als weitgehend zufällig für diese Gruppe betrachtet werden.

Aufgrund der unbekanntem Größe der Grundgesamtheit wurde für die benötigte Mindest-Stichprobengröße die notwendige statistische Sicherheit der zweiten Befragungsphase als Grundlage genommen. Für jeweils zwei Personengruppen ergab sich bei Befragungsphase 2 eine erforderliche Stichprobengröße von mindestens 271 befragten Personen je Gruppe, also 542 insgesamt. Ausgehend von den Annahmen, dass

- 75 % der Befragten zu einer der beiden Personengruppen für Befragungsphase 2 gehören,
- 50 % von diesen Personen bereit sind, an Befragungsphase 2 teilzunehmen und
- 75 % der Personen letztendlich auch telefonisch erreicht und befragt werden können,

ergab sich eine erforderliche Mindest-Stichprobengröße von 1.927 Personen, also gerundet 2000 Personen für Befragungsphase 1.

3.5.2 Screening

Die Befragungen fanden an touristisch geprägten Orten statt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass diese ausschließlich von Gästen besucht werden, weswegen es notwendig war ein Screening zu Anfang jeder Befragung durchzuführen. Das Screening hatte den Zweck, die Zielgruppe zu identifizieren und nicht relevante Personen herauszufiltern. Nicht zur Zielgruppe zählten Personen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt war:

- Der Wohnort der Person liegt in Kassel oder unmittelbarer Umgebung (Radius ca. 25 km um Kassel).
- Die Person reist in einer Reisegruppe (z.B. organisierte Busreise).
- Die Person unternimmt eine Dienstreise.

Für das Screening wurden verschiedene Fragen genutzt. Um Einheimische herauszufiltern, wurde direkt zu Anfang die Frage gestellt, ob die Person zu Gast in Kassel sei. Außerdem wurde bei der Erhebung der Postleitzahl des Wohnortes geprüft, ob diese Kassel oder die Umgebung abdeckt.

Über die Abfrage des Reisezwecks und der Anzahl der gemeinsamen Reisenden konnten Geschäftsreisende und Personen aus größeren Reisegruppen aus der Stichprobe herausgefiltert werden.

Des Weiteren sollten möglichst nur erwachsene Personen befragt werden. Diese Bedingung wurde jedoch nicht mit einer Screeningfrage geprüft, sondern bei der Auswahl durch das Befragungspersonal berücksichtigt.

3.5.3 Fragebogen

Aufgrund der unterschiedlichen Befragungsziele, die die erste Befragungsphase erfüllen soll, ergeben sich verschiedene Anforderungen an den Fragebogen. Es wurde versucht, zum großen Teil bereits bestehende Fragen bzw. deren Formulierungen aus existierenden und etablierten Befragungen zu übernehmen. So wurden einige Fragen aus dem Fragebogen der Gästebefragung des Vorgängerprojektes FREE übernommen (Bieland 2013). Bei der Auswahl der Fragen zu Haushalt und Person wurde sich an den Empfehlungen der Vereinten Nationen (United Nations und World Tourism Organization 2010) orientiert und bestehende Formulierungen aus Mobilität in Deutschland (MiD) 2017 (infas u. a. 2018a) übernommen. Für die Auswahl der Merkmale und Antwortkategorien zur Urlaubsreise wurden ebenfalls die Empfehlungen der Vereinten Nationen genutzt, jedoch mit leichten Anpassungen für den Untersuchungsgegenstand Städtetourismus.

Der komplette Fragebogen findet sich im Anhang (A). Dieser teilt sich inhaltlich in folgende Blöcke auf:

1. Allgemeine Merkmale der Urlaubsreise:

- Hauptgrund für den Aufenthalt (dient auch als Screeningmerkmal)
- Anzahl der gemeinsam Reisenden (alleine, in Begleitung oder in einer Reisegruppe , dient auch als Screeningmerkmal)
- Anzahl der begleitenden Erwachsenen und Kindern
- Dauer der Reise

2. Personen- und Haushaltsmerkmale:

- Alter
- Geschlecht
- Hauptbeschäftigung (Antwortkategorien analog zu MiD 2017 (infas u. a. 2018a))
- Höchster Schulabschluss (Antwortkategorien analog zu MiD 2017 (infas u. a. 2018a))
- Haushaltsgröße
- Anzahl der Pkw im Haushalt
- Postleitzahl des Wohnortes (dient auch als Screeningmerkmal)
- Haushaltsnettoeinkommen (um nicht verwertbare abgebrochene Befragungen zu verringern, wurde diese Frage am Ende des Fragebogens eingeordnet)

3. **Merkmale der Tagesreise**, nur für Tagesgäste:

- Anreiseverkehrsmittel für die Fahrt nach Kassel
- Frage zur Auswirkung von COVID-19 auf die Verkehrsmittelwahl
- Ankunftszeit in Kassel
- Voraussichtliche Abfahrtszeit aus Kassel
- Abfrage, ob der Tagesausflug am Wohnort gestartet wurde oder ob dieser Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise ist.
- Abfrage, ob noch weitere Aktivitäten in Kassel bis zur Abreise unternommen werden

4. **Aktivitätenbefragung für eine Teilstichprobe der Tagesgäste**: Ein Teil der Tagesgäste wurde bereits vor Ort nach ihren durchgeführten Aktivitäten befragt. Eine genauere Erläuterung findet in Kapitel 3.6 statt.

5. **Merkmale der Reise mit Übernachtung**, nur für Übernachtungsgäste:

- Typ und Adresse bzw. Name des Übernachtungsortes (Unterteilung nach Hotel/Pension, Ferienwohnung, AirBNB, Camping- bzw. Wohnmobilstellplatz, Klinik und bei Freunden/Verwandten)
- Frage zur Auswirkung von COVID-19 auf die Wahlentscheidung des Übernachtungsorts
- Anreiseverkehrsmittel für die Fahrt nach Kassel
- Frage zur Auswirkung von COVID-19 auf die Wahl des Anreiseverkehrsmittels
- Verkehrsmittel, das zum Befragungsort (z.B. Bergpark) genutzt wurde
- Frage zur Auswirkung von COVID-19 auf die Verkehrsmittelwahl für den Weg zum Befragungsort

6. **Touristische Hauptaktivitäten**: Die Gäste sollten Sehenswürdigkeiten (z.B. Bergpark, Fridericianum oder Botanischer Garten) nennen, die sie während ihres Aufenthaltes bereits besucht haben oder deren Besuch sie noch planen. Eine Liste mit den wichtigsten Sehenswürdigkeiten war im Fragebogen hinterlegt.

7. **Rekrutierung für Befragungsphase 2**: Zwei Personengruppen (Tages- und Übernachtungsgäste, die jeweils mit dem MIV angereist sind) wurden für die zweite Befragungsphase rekrutiert. Dafür wurde zur Kontaktaufnahme eine Telefonnummer erhoben sowie nach der Tageszeit gefragt, zu der die Personen am besten erreichbar sind.

3.5.4 Erhebungsdurchführung

Ursprünglich war eine Durchführung der Befragung im zweiten Quartal 2020 geplant. Die weltweite pandemische Lage durch COVID-19 führte jedoch zu umfangreichen Einschränkungen in allen Lebensbereichen, unter anderen im Tourismus. Im ersten Shutdown im Frühjahr 2020 wurden in Deutschland umfangreiche, jedoch regional verschieden geregelte Kontakt- und Ausgangsbeschränkungen umgesetzt. Beherbergungsbetrieben wurde es untersagt Gäste zu touristischen Zwecken zu beherbergen. Außerdem mussten Gaststätten und viele touristische Attraktionen wie z.B. Museen schließen. Die Folge war ein bislang einmaliger Einbruch des Tourismus weltweit. In Kassel zeigte sich, dass im April 2020 nur 8 % der Übernachtungen im Vergleich zum Vorjahr stattfanden¹.

Aufgrund der unklaren Lage im Frühjahr 2020 wurde zunächst nicht damit gerechnet, die Befragung noch im selben Jahr durchzuführen. Mit sinkenden Ansteckungszahlen und den damit verbundenen Lockerungen wurde jedoch entschieden, die Befragung in zwei Zeiträume aufzuteilen und den ersten Zeitraum in den Spätsommer/Herbst 2020 zu legen. Der zweite Befragungszeitraum war für das Frühjahr 2021 vorgesehen, wurde aufgrund des zweiten Corona-Shutdowns jedoch auf den Spätsommer 2021 verlegt.

Die Kurzfristigkeit der Entscheidung darüber, doch noch im Jahr 2020 mit der Befragung zu starten, zog nach sich, dass nur sehr eingeschränkte Pretests stattfanden. So wurde an einem Nachmittag mit Hilfe studentischer Hilfskräfte die Befragung im Bergpark Wilhelmshöhe getestet. Vorrangig ging es bei diesen Tests darum, die technische Funktionsweise der CAPI-Befragung zu überprüfen und eventuelle missverständliche Frageformulierungen zu identifizieren.

Insgesamt wurde an zehn Wochenenden erhoben, jeweils fünf Wochenenden im September und Oktober 2020 sowie im August und September 2021. Es gestaltete sich insgesamt als schwierig, ausreichend Erhebungspersonal zu finden, um an jedem Erhebungstag an allen sechs Standorten zu befragen. Deswegen wurde entschieden, immer am Herkules, je an zwei Standorten im restlichen Bergpark und alternierend an Orangerie und Grimmwelt zu erheben (siehe Abbildung 3.2). Aufgrund von Ausfällen beim Erhebungspersonal sowie aufgrund von kurzfristigen Änderungen, zum Beispiel wegen des Wetters, weicht die reale Anzahl der Erhebungstage je Standort von den ursprünglichen Planungen ab. Die Gesamtzahl der geführten Befragungen teilt sich gemäß Tabelle 3.1 auf die Standorte auf.

Die Befragung wurde als Computer Assisted Personal Interview (CAPI) durchgeführt, wofür Tablet-Computer genutzt wurden. Der Fragebogen wurde mit Hilfe der Online-Applikation „Limesurvey“ umgesetzt. Damit die Befragung offline auf den Tablet-Computern ausgeführt

¹ Basiert auf eigenen Auswertungen der durch das Hessische Statistische Landesamt veröffentlichten Statistiken der „Gäste und Übernachtungen im hessischen Tourismus“ (Hessisches Statistisches Landesamt 2024).

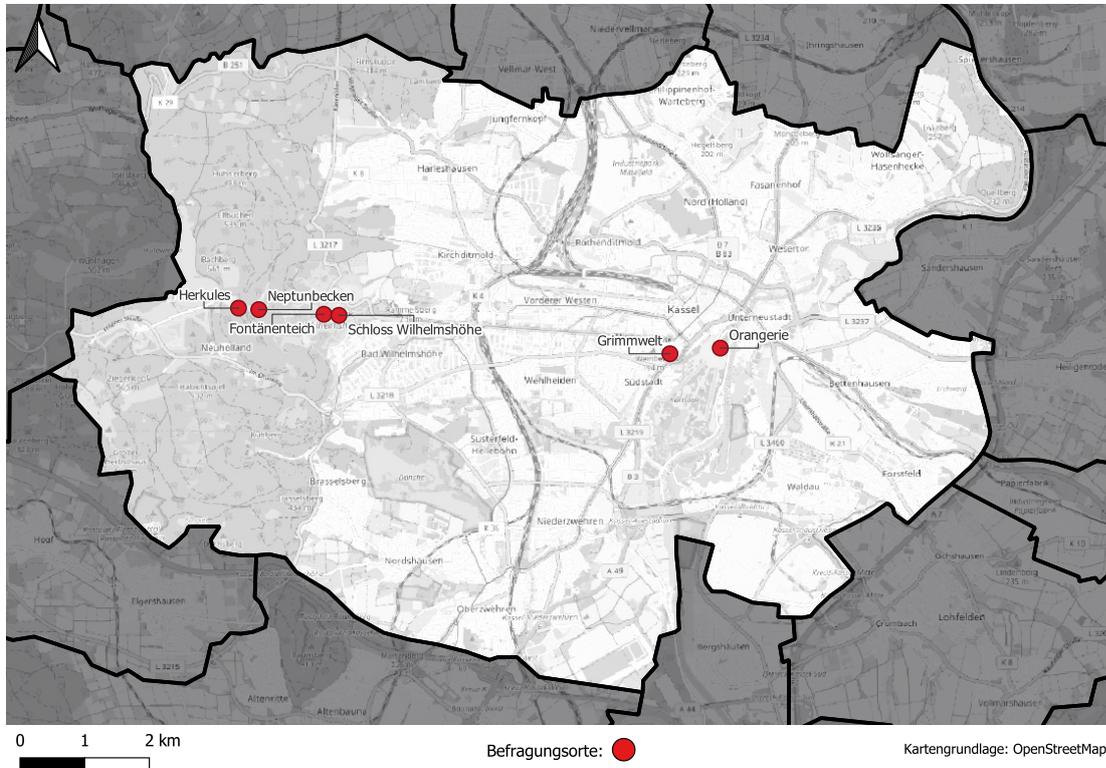


Abbildung 3.2: Übersicht über die Befragungsorte

Tabelle 3.1: Übersicht der durchgeführten Befragungen an den einzelnen Erhebungsorten

	Häufigkeit	Anteil	Erhebungstage
Bergpark: Herkules	316	27,7 %	8,5
Bergpark: Neptungrotte	161	14,1 %	4,5
Bergpark: Fontäne	245	21,5 %	7
Bergpark: Schloss	253	22,2 %	6
Grimmwelt	70	6,1 %	3
Orangerie	95	8,3 %	4

werden kann, wurde die Android-Applikation „OfflineSurveys“ genutzt. Diese erlaubt die Ausführung der Befragung ohne Verbindung zum Limesurvey-Server und die automatische Synchronisierung der durchgeführten Befragungen bei erneuter Internetverbindung.

Um Personen, die nicht zur Zielgruppe der Befragung gehören, herauszufiltern, wurden Fragen zum Screening an den Anfang des Fragebogens gesetzt. Da jedoch bereits die Ansprache des Befragungspersonals an die potentiellen Gäste deutlich machte, dass sich die Befragung an auswärtige Personen richtete, lehnten insbesondere Personen aus Kassel die Befragung häufig ab und die Befragung wurde gar nicht erst begonnen.

Insgesamt konnten 2.048 Personen (760 Tages- und 1288 Übernachtungsgäste) erfolgreich befragt werden. Hinzu kommen 78 Personen, bei denen die Befragung mit Hilfe der Filterführung vorzeitig abgebrochen wurde.

3.5.5 Nonresponse- und Methodeneffekte

Aufgrund der unbekanntem Größe und Zusammensetzung der Grundgesamtheit an Gästen lassen sich Verzerrungen in der Stichprobe nur schwer identifizieren. Da eine Zufallsauswahl aus allen Gästen nicht möglich war, sind Verzerrungen bereits durch die Stichprobenauswahl zu erwarten. Hierbei hat insbesondere die Auswahl der Befragungsorte einen großen Einfluss. Gäste, die während ihres Aufenthaltes keinen der gewählten Befragungsorte besuchten, hatten auch keine Möglichkeit befragt zu werden. Einen weiteren Einfluss hat die Auswahl der Zeiträume, zu denen befragt wurde. Da ausschließlich an Wochenenden in den Monaten August bis Oktober befragt wurde, können sich Verzerrungen ergeben, falls sich die Gästestruktur in den verschiedenen Zeiträumen unterscheidet. Insgesamt ist zu erwarten, dass insbesondere Gäste, die Freunde oder Verwandte besuchen, in der Stichprobe unterrepräsentiert sind, vor allem wenn diese Gäste keine oder andere touristischen Orte während ihres Aufenthaltes besichtigen. Teilweise könnten diese Effekte durch zusätzliche Befragungsorte reduziert werden. Jedoch erhöht dies den personellen Aufwand deutlich, insbesondere wenn diese Orte weniger stark von auswärtigen Gästen frequentiert werden.

Ausfälle sind vor allem durch Personen entstanden, die vor Ort die Befragung verweigerten. Aufgrund der beschriebenen Überschneidung von Personen, die nicht zur Zielgruppe gehören, und Personen, die die Befragung verweigern, können keine Aussagen zum Non-Response unter der Zielgruppe getroffen werden. Die Anzahl der Verweigerungen und die Gründe dafür wurden nicht gesondert erhoben bzw. dokumentiert. Aus Gesprächen mit dem Erhebungspersonal wurde jedoch deutlich, dass die Teilnahmebereitschaft unter den Gästen relativ hoch war.

Auffällig ist der im Vergleich zu den Vorjahren geringe Anteil an ausländischen Gästen. So betrug der Anteil an ausländischen Übernachtungen in den Jahren 2013 bis 2016

sowie 2018 (Jahre ohne documenta) zwischen 12 und 15 % (Bohle 2019). In der Befragung gaben dagegen lediglich 3,4 % der Personen an, nicht aus Deutschland zu kommen. Dieser Sachverhalt ist jedoch nicht weiter verwunderlich: Aufgrund der Pandemie und den weltweit geltenden Reisebeschränkungen sanken die Übernachtungszahlen ausländischer Touristen deutschlandweit im Jahr 2020 um knapp zwei Drittel, während die Zahlen bei inländischen Touristen um ca. ein Drittel zurück gingen (Statistisches Bundesamt 2021).

3.5.6 Plausibilitätsprüfung und Datenaufbereitung

Es wurde sich explizit für eine computergestützte Befragung entschieden, um durch integrierte Filterführungen im Fragebogen schon beim Zeitpunkt der Erhebung möglichst viele unplausible Angaben zu vermeiden. Dies gelang nicht in allen Fällen, was unter anderem der Komplexität des Fragebogens und der Befragungssituation geschuldet war.

Als fehleranfällig erwiesen sich sowohl die Erfassung des Wohnortes als auch des Übernachtungsortes der Gäste. Beim Wohnort ist zu vermuten, dass vor allem Zahlendreher beim Erfassen durch das Erhebungspersonal auftraten. Diese ließen sich jedoch aufgrund der zusätzlichen Angabe des Ortes in fast allen Fällen nachträglich korrigieren. Beim Übernachtungsort spielt die Ortskenntnis von Gästen eine wesentliche Rolle für fehlerhafte Angaben. Bei Hotels war fast immer der Name des Hotels in einer Form bekannt, dass auch im Nachhinein eine Zuordnung möglich war. Eine Ausnahme bilden Hotelketten mit mehreren Standorten in Kassel, bei denen eine eindeutige Zuordnung nicht immer glückte. Ebenso bestand bei den Gästen teilweise Probleme, die Adresse von Ferienwohnungen bzw. der Wohnung von Freunden oder Verwandten zu nennen.

Eine weitere Fehlerquelle war die Selbsteinschätzung der Gäste, ob sie einen oder mehrere Tage in Kassel bleiben, was für die Einordnung als Tages- oder Übernachtungsgast essentiell war. So kam es vor, dass Gäste, die nur für einen Tagesausflug nach Kassel gekommen sind, diesen jedoch von einem anderen Urlaubsort unternommen haben, sich als Übernachtungsgast gesehen haben und ein Hotel außerhalb von Nordhessen angaben. Genauso kam es vor, dass Übernachtungsgäste angaben, nur den einen Tag zu bleiben. Dies fiel jedoch erst in der zweiten Befragungsphase auf und deswegen nur bei den Gästen, die in dieser erneut befragt wurden. In beiden Fällen wurde so gut wie möglich versucht, die Datensätze zu korrigieren. Da jedoch die Gästegruppen-spezifische Fragen nicht gestellt werden konnten, entstanden hierbei fehlende Angaben bei den entsprechenden Items.

Fehlende oder fehlerhafte Angaben, die nicht korrigiert werden konnten, wurden entsprechend kodiert. Dies betraf i.W. unplausible Angaben bei der Anzahl der Personen im Haushalt, dem Alter und der Anzahl der Pkw im Haushalt.

Bei den Gründen für die Urlaubsreise ergaben sich vielfach sonstige Gründe, die als Frei-

textfeld erläutert wurden. Eine Vielzahl dieser Fälle wurde in eine neue Kategorie „private Erledigungen“ oder als „Sonstiges“ überführt. Ebenfalls als Freitext wurden für Übernachtungsgäste Gründe erhoben, wenn die Pandemie ihre Unterkunftswahl beeinflusst hat. Hierbei zeigte sich jedoch, dass die Frage oft falsch verstanden wurde. Eigentlich bezog sich die Frage ausschließlich auf die Wahl der Übernachtungsmöglichkeit, also beispielsweise die Entscheidung gegen ein Hotel und für eine Ferienwohnung wegen Angst vor einer Infektion. Jedoch wurde die Frage auch in Bezug auf das Urlaubsziel bzw. den Urlaubszeitraum verstanden. Deswegen wurden die Freitextantworten in drei Hauptkategorien umkodiert: Anderes Urlaubsziel, andere Urlaubszeit bzw. -dauer und Einfluss auf Wahl des Übernachtungsortes. Antworten, die in keine der drei Kategorien passten wurden in die Kategorie „Sonstige“ umkodiert.

Verschiedene metrische Variablen wurden für die weitere Nutzung in kategoriale Variablen transformiert. Dies umfasst das Alter der Gäste, die Haushaltsgröße und die Anzahl der Pkw im Haushalt. Aus der Anzahl der Erwachsenen und Kinder einer Reisegruppe wurden zwei Variablen gebildet: Eine kategoriale Variable zur Größe der Reisegruppe und eine Variable die zwischen Alleinreisenden und Reisegruppen mit und ohne Kinder unterscheidet.

Anhand der Postleitzahlen wurden verschiedene Schreibweisen der Wohnorte der Gäste vereinheitlicht. Zusätzlich wurden als neue Variable das zugehörige Bundesland hinzugefügt. Bei ausländischen Wohnorten wurden die Herkunftsländer vereinheitlicht und kodiert. Für die Übernachtungsgäste wurde die genannten Hotels mit einer Hotelliste von Kassel Marketing verglichen. Jedem Hotel wurde eine eindeutige ID zugewiesen und diese den Gästen anhand ihrer Angaben zugeordnet. Zudem wurden anhand des Dienstplans für das Erhebungspersonal dem Datensatz zusätzlich die Erhebungsorte ergänzt.

3.6 Befragungsphase 2 - Erhebungen der Aktivitäten eines touristischen Stichtags

3.6.1 Befragungsform und Stichprobenplanung

In der zweiten Befragungsphase wurde für teilnehmende Gäste, die zu einer von zwei ausgewählten verhaltenshomogenen Gruppen gehörten, eine Befragung der Aktivitäten durchgeführt. Die Gäste sollten für den Tag, an dem diese das erste Mal befragt wurden, alle ihre durchgeführten Aktivitäten berichten. Bei der Auswahl der verhaltenshomogenen Gruppen für die zweite Befragungsphase wurde berücksichtigt, dass die vier Gruppen unterschiedlich besetzt sind. Insbesondere durch die Wahl des Anreiseverkehrsmittels als Segmentierungskriterium ergaben sich unterschiedliche Gruppengrößen. Als Bedingung wurde jedoch gesetzt, dass möglichst jede der beiden ausgewählten Gruppen mit mindestens 271 befragten Gästen besetzt sein sollte. Aus diesem Grund wurden Tages- und Übernachtungsgäste, die jeweils mit dem Pkw angereist sind ausgewählt. Für diese beiden Gruppen wurde eine Vollerhebung durchgeführt.

Die Datenerhebung in Befragungsphase 2 erfolgte im Weiteren als computergestützte telefonische Befragung (CATI). Am Ende des Fragebogens von Befragungsphase 1 wurden geeignete Personen nach ihrer Teilnahmebereitschaft befragt. Bei Gästen, die zustimmten, wurde eine Telefonnummer erfragt und erhoben, wann die Person am besten erreichbar ist.

Die zeitliche Aufteilung der beiden Befragungsphasen sowie die damit verbundene erneute Kontaktaufnahme führte dazu, dass nicht alle Probanden erneut befragt werden konnten. Aus diesem Grund wurde sich dafür entschieden, für eine Teilstichprobe von Tagesgästen eine Vor-Ort-Befragung der Aktivitäten im Rahmen des CAPI-Interviews (erste Befragungsphase) durchzuführen. Dies betraf diejenigen Tagesgäste, die keine weiteren Aktivitäten im Rahmen ihrer Tagesreise mehr unternahmen und zeitnah nach der Befragung ihre Rückreise angetreten haben. Dadurch sollte die Ausschöpfung für die Gruppe der Tagesgäste erhöht werden.

3.6.2 Fragebogen

Für die Erhebung der durchgeführten Aktivitäten wurde das etablierte Instrument des Wegetagebuchs gewählt. Dieses wurde jedoch dahingehend abgewandelt, dass Aktivitäten anstatt Wege erhoben werden. Diese Veränderung wurde deswegen vorgenommen, da bei der Konzeption der Befragung ersichtlich wurde, dass es für Gäste einfacher ist sich an durchgeführte Aktivitäten als an Wege zu erinnern und bei der Befragung wiederzugeben. Für jede

Aktivität lässt sich die Aktivitätenart und der Ort der Aktivität, die Start- und Endzeit sowie die Verkehrsmittel des zugehörigen Weges erheben. Sind alle genannten Informationen bekannt lassen sich Wege- und Aktivitätendaten beliebig ineinander transformieren.

Informationen über den Stichtag

Aus den vorliegenden Informationen der ersten Befragungsphase konnte das Befragungspersonal die beiden Personengruppen unterscheiden. Für Tagesgäste wurde definiert, dass die Aktivitätenkette mit der Anreise zum Urlaubsort beginnt und mit der Rückreise endet. Die An- und Rückreise wurden dabei als spezielle Aktivitätenarten erhoben, da diese kein Bestandteil des Mobilitätsverhaltens vor Ort sind. Für Übernachtungsgäste beginnt die Aktivitätenkette in der Regel mit dem erstmaligen Verlassen des Übernachtungsort am Tag und endet mit dem letztmaligen Ankommen am Übernachtungsort. Da Übernachtungsgäste auch An- und Abreisetage haben, kann analog zu Tagesgästen eine Aktivitätenkette bei Übernachtungsgästen auch mit der Anreise beginnen oder der Abreise enden.

Räumliche Aktivitäten

Bei der Konzeption des Fragebogens wurde deutlich, dass eine herkömmliche Erhebung der Aktivitäten als räumlich starr verortet den vielfältigen Freizeitaktivitäten von Gästen nicht gerecht wird. Zum einen betrifft dies Aktivitäten, die gleichzeitig mit einer Ortsveränderung verbunden sind wie Stadtbesichtigungen, Spaziergänge oder Fahrradtouren. Im Englischen werden diese Aktivitäten als „undirected travel“ (UT) bezeichnet. Mokhtarian und Salomon (2001) definieren UT dabei als Ortsveränderungen, bei denen der Weg nicht das Nebenprodukt einer Aktivität ist, sondern die Aktivität an sich darstellt. Dabei spielt das Ziel des Weges eine untergeordnete Rolle. In Kassel kommen UT eine besondere Bedeutung zu, da die Besichtigung der wichtigsten Attraktion, des Bergparks Wilhelmshöhe, als UT eingeordnet werden kann.

Zum anderen können mehrere Aktivitäten gleichen oder ähnlichen Zwecks in einem begrenzten Raum durchgeführt werden, wie zum Beispiel ein Einkaufsbummel in einer Einkaufsstraße. Strenggenommen würde dabei jeder Besuch eines Geschäftes eine eigene Aktivität mit separaten Wegen darstellen. In einer herkömmlichen Aktivitäten- bzw. Wegebefragung müsste folglich jede einzelne Aktivität bzw. jeder einzelne Weg protokolliert werden, was einen sehr hohen Aufwand für die Teilnehmenden darstellt und deswegen zu vielen Fehlern bzw. zum Vergessen oder Weggelassen von Aktivitäten bzw. Wegen führt. Deswegen wurde entschieden, dass solche zusammenhängenden Aktivitätenfolgen im Fragebogen wie eine singuläre Aktivität behandelt wird. Eine Analogie kann für das

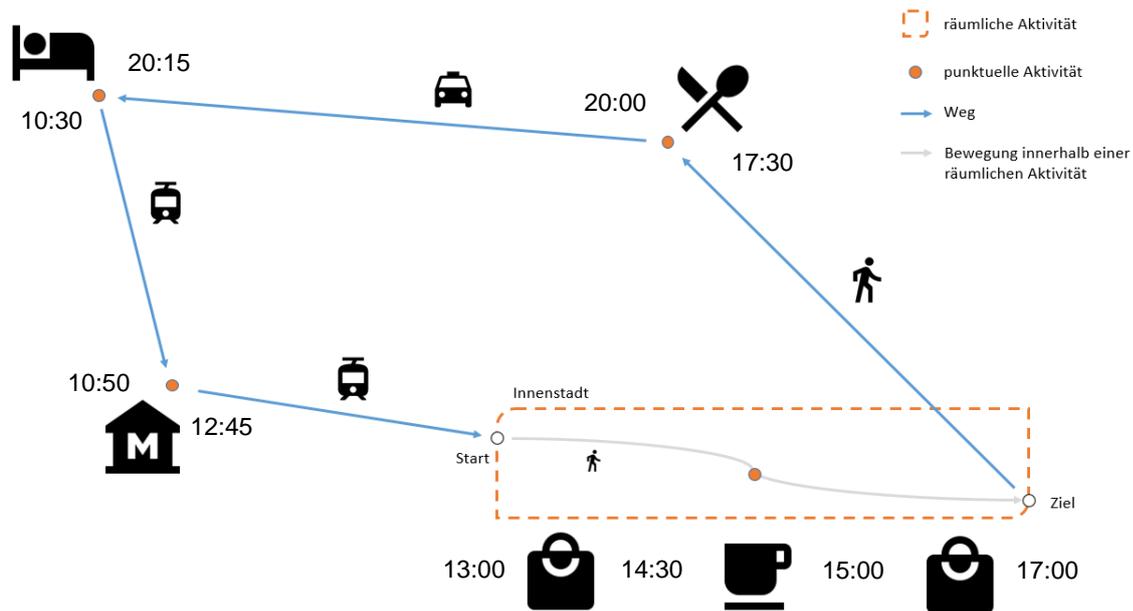


Abbildung 3.3: Beispielhafte komplexe Kette von Wegen und Aktivitäten

Beispiel der Einkaufsstraße zu einem Einkaufszentrum hergestellt werden. In einem Einkaufszentrum stellt nicht jeder Ladenbesuch eine eigene Aktivität dar, sondern der Besuch des Einkaufszentrums an sich wird als singuläre Aktivität angesehen.

Sowohl UT als auch zusammenhängende Aktivitätenfolgen haben gemeinsam, dass sie nicht punktuell an einem Ort stattfinden, sondern in einem Aktivitätenraum verortet sind. Deswegen werden diese Aktivitäten im Weiteren als räumliche Aktivitäten bezeichnet. Räumliche Aktivitäten zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Gegenteil zu punktuellen Aktivitäten einen Start- und einen Zielort haben. Der Start- und Zielort einer räumlichen Aktivität können voneinander unterschiedlich aber auch gleich sein. Eine komplexe Kette von Wegen mit punktuellen und räumlichen Aktivitäten ist beispielhaft in Abbildung 3.3 dargestellt.

In der Befragung wurde bei der Erhebung der Aktivitäten nach punktuellen und räumlichen Aktivitäten unterschieden. Für punktuellen Aktivitäten wurde der Aktivitätenort erhoben, für räumliche Aktivitäten der Start- und Zielort der Aktivität.

Erhebung der Aktivitäten

Für jede Aktivität eines Stichtages wurden die folgenden Informationen erhoben:

- Art der Aktivität (Wegezweck)

Für die Erhebung der Wegezwecke wurden die Kategorien von MiD 2017 übernommen, jedoch leicht angepasst an die Zielgruppe der Befragung. Die erhobenen Hauptkategorien sind:

- 1: Freizeitaktivität
- 2: Einkauf
- 3: Zurück zum Wohnort
- 4: Zurück zum auswärtigen Übernachtungsort (Hotel, Ferienwohnung)
- 5: Rückweg vom vorherigen Weg
- 6: Weg zur Arbeit
- 7: Dienstlich oder geschäftlich
- 8: Erreichen der Ausbildungsstätte oder Schule
- 9: Private Erledigungen
- 10: Bringen oder Holen von Personen
- 11: Andere Aktivität

Die für den Tourismus wichtigen Kategorien Freizeitaktivität und Einkauf wurden noch einmal in feinere Kategorien unterteilt. Dabei wurde die Detail-Wegezwecke von MiD 2017 genutzt und für den Untersuchungsgegenstand Tourismus angepasst.

- **Ort der Aktivität** (Zielort des Weges) für punktuelle Aktivitäten
Bei der Erhebung der Aktivitätenorte bestand die Komplexität darin, dass Gäste zumeist nicht ortskundig sind, weswegen es ihnen schwerfiel, genaue Adressen anzugeben, insbesondere bei Freizeitaktivitäten. Deswegen wurde als Alternative die Nennung von Eigennamen der Aktivitäten oder markante Orte in der Nähe der Aktivität akzeptiert. Beispiele wären: Grimm-Welt, Parkanlage bei der Stadthalle oder italienisches Restaurant an der Martinskirche.
- **Start- und Zielort** für räumliche Aktivitäten
Analog zu den Aktivitätenorten für punktuelle Aktivitäten wurde für räumliche Aktivitäten der Start- und Zielort in gleicher Weise erhoben.
- **Verkehrsmittel** für den Weg zur Aktivität
Für die Optionen der zur Wahl stehenden Verkehrsmittel wurde sich an den stärker differenzierten Hauptverkehrsmitteln von MiD 2017 orientiert und für Kassel und das Thema Tourismus angepasst. Übernommen wurden die Verkehrsmittel bzw. -modi

Auto (differenziert nach fahrender oder mitfahrender Person), Motorrad, Straßenbahn, Fahrrad, zu Fuß und Taxi. Der Schienennahverkehr und -fernverkehr wurde unter Bahn zusammengefasst. Kasselspezifisch wurde die Regiotram sowie das Fahrradverleihsystem Nextbike mit aufgenommen. Aufgrund des touristischen Kontextes wurde außerdem das Wohnmobil sowie Mitfahrgelegenheiten (wie z.B. BlaBlaCar) als mögliches Verkehrsmittel mit abgefragt.

- **Beginn und Ende** der Aktivität als Uhrzeiten

3.6.3 Erhebungsdurchführung

Die telefonische Befragung der Aktivitäten wurde parallel zur Gästebefragung durchgeführt. Jeweils am Sonntag eines Wochenendes sowie am Montag danach wurden Gäste, die zugestimmt hatten, erneut kontaktiert zu werden, angerufen und befragt. Da die Befragungsdaten immer mit dem zentralen Befragungsserver synchronisiert wurden, lagen die für die nachfolgende telefonische Befragung wichtigen Informationen stets am nächsten Tag vor. Das Befragungspersonal konnte zu Beginn eines Erhebungstages zunächst grob anhand der Antworten ordnen, zu welcher Tageszeit die Personen angerufen werden.

Insgesamt wurden je Person maximal fünf Anrufversuche unternommen. Die Mehrzahl der aufgetretenen Ausfälle resultierten daraus, dass die Gäste nicht erreicht werden konnten. Des Weiteren gab es Personen, die im Nachhinein ihre Zustimmung widerriefen, bei denen die Telefonnummer falsch war oder die gerne zu einem anderen Zeitpunkt außerhalb des Erhebungszeitraums angerufen werden wollten. In Befragungsphase 1 kamen 1.384 Gäste für eine erneute telefonische Befragung in Frage. Von diesen stimmten 372 Personen zu, erneut kontaktiert werden. Letztendlich konnten die Aktivitäten von 247 Gästen telefonisch erhoben werden.

Der Fragebogen wurde als Online-Fragebogen programmiert, jedoch ausschließlich durch das Erhebungspersonal zur Eingabe genutzt. Da sich der überwiegende Teil der Befragung auf die durchgeführten Aktivitäten eines Tages bezog, wurde im Telefonat mit den Gästen teilweise von einer starren Befragung abgewichen und im Rahmen eines Gespräches die notwendigen Daten der Aktivitäten ermittelt.

Die Vor-Ort-Befragung der Aktivitäten wurde in den Fragebogen von Befragungsphase 1 eingeschoben. Gaben Tagesgäste an, dass sie nach der Aktivität, bei der Sie gerade befragt werden (in den Meisten Fällen der Bergparkbesuch) keine weiteren Aktivitäten unternehmen werden und wieder abreisen, wurde direkt vor Ort nach allen bereits durchgeführten Aktivitäten gefragt. Die Abfrage der Aktivitäten fand dabei nach den spezifischen Fragen zur Tagesreise statt. Danach wurde im Fragebogen der Befragungsphase 1 fortgesetzt. Insge-

samt erfüllten 171 Tagesgäste die Bedingung für die Vor-Ort-Befragung. Bei 150 Personen konnten die Aktivitäten erhoben werden, wobei sich aus nicht erklärbaren Gründen jedoch neun Personen nicht zu den Befragungsdaten von Phase 1 zuordnen lassen.

Insgesamt wurden Aktivitätenketten von 229 Tagesgästen und 168 Übernachtungsgästen, also zusammen 397 Personen erhoben. Damit konnte bei beiden Gruppen die ursprünglich veranschlagte Mindestanzahl von 271 befragten Personen nicht erreicht werden. Während die veranschlagte Stichprobengröße für Befragungsphase 1 erreicht werden konnte, waren die Ausfälle zwischen Phase 1 und Phase 2 größer als angenommen. Da die Befragung durch die Pandemie bereits zeitlich in zwei Jahre aufgeteilt wurde, war eine Verlängerung des Erhebungszeitraums jedoch nicht möglich.

3.6.4 Nonresponse- und Methodeneffekte

Verzerrungen in der Stichprobe ergeben sich aufgrund der Zweiphasigkeit der gesamten Befragung. Bei der telefonischen Befragung zeigten 73 % der Personen, die zu einer der beiden Zielgruppen gehörten und nicht nach ihren Aktivitäten vor Ort befragt wurden, kein Interesse an der zweiten Befragungsphase teilzunehmen und dafür erneut zu kontaktiert zu werden. Von den Personen, die Interesse zeigten, konnten 66 % erreicht und anschließend befragt werden. Bei Personen, die für eine Vor-Ort-Befragung in Frage kamen, war die Ausschöpfung mit 88 % deutlich höher. Dies hat zur Folge, dass Aktivitätenketten von Tagesgästen in der Stichprobe überrepräsentiert sind, was jedoch keinen systematischen Fehler darstellt. In Befragungsphase 1 teilt sich die Zielgruppe in 40 % Tages- und 60 % Übernachtungsgäste auf. Jedoch sind in Befragungsphase 2 58 % Tages- und 42 % Übernachtungsgäste enthalten. Hinzu kommt, dass die Aktivitätenketten bei Vor-Ort-Befragungen in der Regel sehr kurz waren und oft nur eine einzige Aktivität enthielten. Diese machen jedoch 38 % aller Befragungen aus. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass aufgrund der verwendeten Methodik zum einen Tagesgäste und kurze Aktivitätenketten überrepräsentiert sind.

Durch die gewählte Befragungsmethode, Aktivitäten im Nachhinein und telefonisch zu erfragen, können sich verschiedene Methodeneffekte ergeben. Aufgrund der Tatsache, dass die Aktivitäten ein bis zwei Tage nach dem Urlaubstag erhoben wurden, stieg die Wahrscheinlichkeit, dass Aktivitäten, insbesondere kurze (wie z. B. der Einkauf in einer Bäckerei) vergessen wurden. Hinzu kommt, dass mit zeitlichem Abstand zum Urlaubstag die Erinnerung an die Uhrzeiten und Dauern der Aktivitäten ungenaue Ergebnisse hervorbringt.

Der Vorteil der telefonischen Befragung lag darin, dass das Befragungspersonal ortskundig war und so die Gäste während der Befragung unterstützen konnte. Fehler ließen sich so teilweise, jedoch nicht vollständig, reduzieren.

Die Befragung der Aktivitäten vor Ort gestaltete sich für das Erhebungspersonal als schwierig. Dies lag vor allem daran, dass die Befragung ebenfalls auf dem Tablett durchgeführt wurde und die Befragungssituation sich nicht für längere und komplexere Aktivitätenketten eignete.

3.6.5 Plausibilitätsprüfung und Datenaufbereitung

Trotz geeigneter Filterführungen war es nicht zu vermeiden, dass fehlerhafte oder unplausible Angaben bei den durchgeführten Aktivitäten angegeben wurden. Zur weiteren Nutzung der Daten war deswegen eine umfangreiche Datenaufbereitung notwendig.

Als besonders fehleranfällig erwies sich die Aktivitätendauer, welche sich aus Start- und Endzeit einer Aktivität ergibt. Aufgrund dessen, dass diese Information in sämtlichen Teilmodellen nicht zur Anwendung kamen, wurde auf eine Plausibilisierung der Daten verzichtet.

Aufgrund der Struktur der Befragung mussten die personenbezogenen Datensätze zunächst in die einzelnen Aktivitäten aufgeteilt werden. Dabei wurde die An- und Abreise von den Gästen jeweils als eigene Aktivität hinterlegt. Bei den Aktivitätenarten und Verkehrsmitteln wurden sonstige Angaben den vorgegebenen Kategorien zugeordnet. Die Verkehrsmittel wurden anschließend zu Hauptverkehrsmitteln zusammengefasst. Dabei wurde die hierarchische Methodik von MiD 2017 (infas u. a. 2018b) verwendet.

Bei den Aktivitätenorten zeigte sich eine Vielzahl an unterschiedlichen Angaben bzw. Schreibweisen für dieselben Orte. Diese wurden soweit es möglich war vereinheitlicht. Anschließend erfolgte eine Geokodierung aller Aktivitätenorte. Die Zuordnung von Geokoordinaten zu den Aktivitätenorten wurde manuell durchgeführt, da aufgrund fehlender Adressdaten kein automatisiertes Verfahren anwendbar war.

Die Aktivitätenorte wurden in der Befragung mit unterschiedlichen Genauigkeiten angegeben. Deswegen wurde Genauigkeiten der Orte in verschiedene Kategorien unterteilt und den Aktivitäten wie folgt hinterlegt:

- Exakte Adresse: Adresse der Aktivität ist bekannt oder lässt sich genau ermitteln, Beispiel: Auebad
- Straße: Die Straße der Aktivität ist bekannt, jedoch fehlt die Information über die Hausnummer, Beispiel: Ferienwohnung auf der Wilhelmshöher Allee
- Stadtteil: Lediglich der Stadtteil der Aktivität ist bekannt, Beispiel: Bäckerei im Vorderen Westen
- Stadt Kassel: Es kann nur zugeordnet werden, dass die Aktivität in Kassel stattfand, aber nicht genau wo, Beispiel: Edeka in Kassel

- Außerhalb von Kassel: Alle Aktivitätenorte außerhalb von Kassel wurden in diese Kategorie eingeordnet, Beispiel: Italienisches Restaurant in Lohfelden

Des Weiteren wurden den Daten die Befragungsorte hinzugefügt. Dies erfolgte mit Hilfe der Informationen über das Befragungspersonal und den Befragungszeitpunkt.

In weiteren Schritten der Modellarbeit wurden Modellschätzungen auf Basis von Wegen vorgenommen. Deswegen war es notwendig, aus den Aktivitätenketten einen Wegedatensatz abzuleiten. Aus der Aktivitätenkette $A = \{a_0, a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ergibt sich eine Wegekette $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$. Dabei stellt ein Weg t_n immer die Ortsveränderung zwischen der Aktivität a_{n-1} und a_n dar. Dadurch ergeben sich die Eigenschaften der Wege wie folgt:

- Quelle für t_n = Aktivitätenort von a_{n-1} für punktuelle Aktivitäten bzw. Zielort von a_{n-1} für räumliche Aktivitäten
- Ziel für t_n = Aktivitätenort von a_n für punktuelle Aktivitäten bzw. Startort von a_n für räumliche Aktivitäten
- Zweck für t_n = Art der Aktivitäten von a_n
- Hauptverkehrsmittel für t_n = Hauptverkehrsmittel zu a_n

3.7 Kernergebnisse der Befragungen

In diesem Kapitel werden deskriptiv die wichtigsten erhobenen Merkmale vorgestellt sowie auf Unterschiede zwischen den Erhebungsjahren sowie zwischen Tages- und Übernachtungsgästen eingegangen. Alle deskriptiven Auswertungen der soziodemografischen und reisebezogenen Merkmale finden sich in Kapitel C im Anhang.

3.7.1 Soziodemografische und -ökonomische Merkmale

Die befragten Gäste der ersten Befragungsphase sind im Schnitt 46 Jahre alt und teilen sich in 59,5 % Frauen und 40,5 % Männer auf. Die Gäste sind am häufigsten Arbeitnehmende (70,0 %), im Ruhestand (13,8 %) oder Studierende (8,0 %) sowie höher gebildet - 52,6 % haben die Hochschulreife.

Bezüglich der Haushalte zeigt sich, dass 44,9 % der Personen in einem Zwei-Personen-Haushalt sowie 17,5 % allein leben. Die Mehrheit der Personen verfügt über einen (40,2 %) oder zwei Pkw (35,9 %) im Haushalt. Bei 10,3 % der Personen steht kein Pkw zur Verfügung.

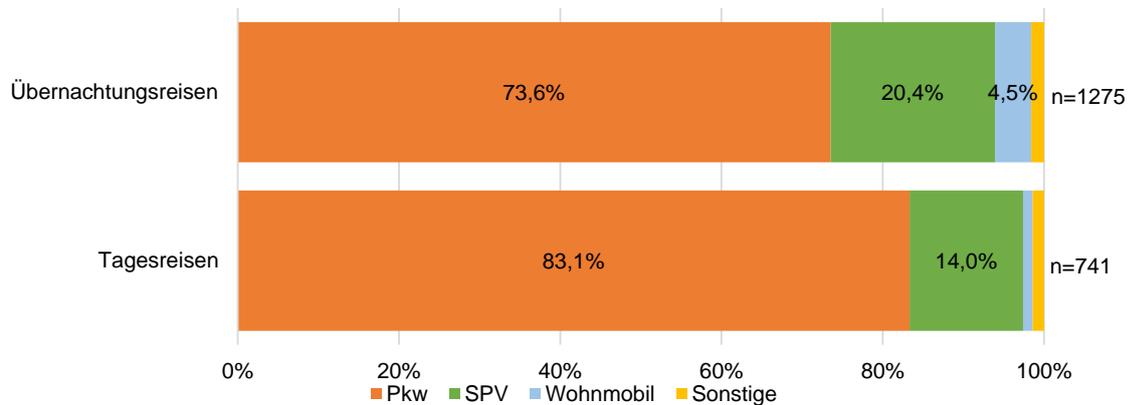


Abbildung 3.4: Häufigkeiten der Anreiseverkehrsmittel von Tages- und Übernachtungsgäste

Die Mehrheit der Gäste stammt aus Deutschland (96,6 %). Hier zeigt sich, dass die meisten Gäste aus den benachbarten Bundesländern Nordrhein-Westfalen (25,6 %) und Niedersachsen (16,8 %) sowie aus Hessen selbst (16,0 %) stammen. Von den 69 ausländischen Gästen kommen fast die Hälfte (47,8 %) aus den Niederlanden sowie 13,0 % aus der Schweiz. Lediglich vier Gäste (5,8 %) reisten von Orten außerhalb Europas an.

Bei der Frage nach dem Haushaltsnettoeinkommen zeigt sich ein deutlich höherer Item-Nonresponse (26 %) im Vergleich zu anderen Fragen. Unter den Personen, die Auskunft zum Einkommen gaben, liegt der Median in der Einkommensgruppe 3.000 bis 4.000 Euro pro Monat.

3.7.2 Merkmale der Urlaubsreise

Bei den Gründen für die Urlaubsreisen zeigt sich, dass Städte- bzw. Kulturreisen mit 62,4 % der am häufigsten genannte Reisegrund ist, gefolgt von Besuchen bei Freunden bzw. Verwandten mit 26,4%. Von den befragten Gästen waren 37,2 % Tagesgäste sowie 62,9 % Übernachtungsgäste. Bezüglich der Größe und Zusammensetzung der Reisegruppen zeigt sich, dass die meisten Gäste zu zweit reisen (48,8 %) und 17,5 % alleinreisend sind. In 15,5 % der Fälle sind zudem ein oder mehrere Kinder Teil der Reisegruppe. Der überwiegende Anteil der Gäste reiste mit dem Pkw an (77,1 %). Zudem nutzten 18, % die Bahn (Schienenpersonenverkehr) sowie 3,3 % ein Wohnmobil. Weitere Verkehrsmittel wie das Fahrrad oder der Fernlinienbus wurden nur von einzelnen Personen genutzt (siehe Abbildung 3.4).

Bezüglich der Tagesreisen zeigt sich, dass rund ein Viertel (25,4 %) der Reisen nicht vom Wohnort starteten sondern Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise in Nordhessen waren.

Übernachtungsreisen dauern am häufigsten zwei Nächte (46,5 %) bzw. eine Nacht (23,7 %). Insgesamt sind 88,7 % der Reisen Kurzreisen, also mit ein bis vier Übernachtungen. Der

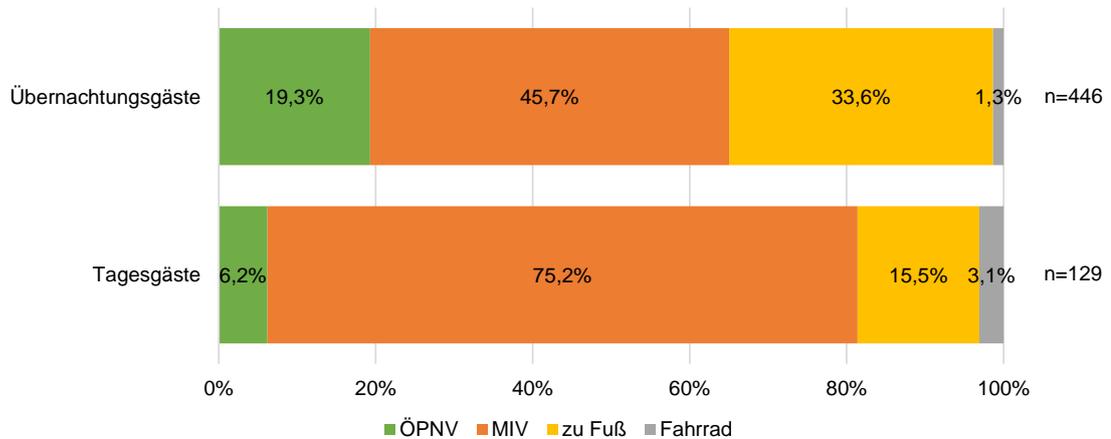


Abbildung 3.5: Modal Split der Wege am Urlaubsort

überwiegende Anteil der Gäste übernachtete entweder in einem Hotel (56,7 %) oder bei Freunden bzw. Verwandten (24,1 %). Die Buchungsplattform AirBNB, welche bei Urlaubsgästen in vielen Städten sehr beliebt ist, wurde lediglich von 2,3 % der Gäste genutzt.

3.7.3 Mobilitätsverhalten am Urlaubsort

Unter den Gästen, die mit dem MIV angereist sind und an der zweiten Befragungsphase teilgenommen haben, zeigten sich deutliche Unterschiede im Mobilitätsverhalten zwischen Tages- und Übernachtungsgästen, insbesondere bei der Mobilitätsrate und dem Modal Split. Zunächst war es jedoch notwendig, bei Wegen, die im Bereich des Bergparks durchgeführt wurden, den UT zu identifizieren und von den Auswertungen von Wegen- und Wegekettens auszuklammern. Wenn nur Gäste betrachtet werden, die Wege am Urlaubsort durchgeführt haben, also abzüglich von Tagesgästen mit nur einer Aktivität, zeigen Tagesgäste eine Mobilitätsrate von 1,6 Wegen/Tag während Übernachtungsgäste im Mittel 3,2 Wege/Tag durchführten. Schaut man sich die genutzten Verkehrsmodi für die durchgeführten Wege an (siehe Abbildung 3.5), wird deutlich, dass bei Tagesgästen der MIV mit einem Anteil von 75,2 % dominiert, während deutlich weniger Wege zu Fuß (15,5 %) oder mit dem ÖPNV (6,2 %) durchgeführt wurden. Übernachtungsgäste nutzen dagegen nur für 45,7 % der Wege den MIV während rund ein Drittel der Wege (33,6 %) zu Fuß und 19,3 % mit dem ÖPNV zurückgelegt werden.

Zur Analyse der Aktivitätetenketten werden die Aktivitäten in folgende Aktivitätenarten eingeteilt:

- B: Besuch des Bergparks

- T: Besuch einer anderen touristischen Attraktion
- V: Besuch von Freunden bzw. Familie
- R: Restaurant oder andere gastronomische Einrichtung (z.B. Café oder Kneipe)
- S: Einkauf oder private Erledigungen
- A: Ankunft
- D: Abreise
- H: Aufenthalt im Hotel oder anderem Übernachtungsort

Der Bergpark wird als eigene Aktivitätenart eingeteilt, da dieser eine große Bedeutung für dem Tourismus in Kassel hat und innerhalb des Geländes eine Vielzahl von Aktivitäten durchgeführt werden können, welche zu längeren Besuchsdauern führen. Schaut man sich die Häufigkeitsverteilung der Aktivitätenketten an (siehe Tabelle 3.2), fällt auf, dass 59,4 % der Tagesgäste nur eine Aktivität durchgeführt haben, zumeist der Besuch des Bergparks. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Aktivitätenketten der Übernachtungsgäste weitaus heterogener sind als die der Tagesgäste. Es wurden 49 verschiedene Ketten von Tagesgästen im Vergleich zu 93 verschiedenen Ketten von Übernachtungsgästen beobachtet. Bei beiden ist der Besuch des Bergparks als einzige Aktivität des Tages die häufigste Aktivitätenkette, aber während dies bei den Übernachtungsgästen 15,5 % ausmacht, kommen 52,8 % der Tagesgäste in Kassel an, besuchen den Bergpark und reisen ohne weitere Aktivitäten wieder ab. Dies hat zur Folge, dass diese Besucher keine Verkehrsnachfrage in Kassel erzeugen. Ihr Mobilitätsverhalten besteht nur aus An- und Abreise.

Bei der Auswertung der Wegeketten, also. der gesamten Folge von Wegen zwischen Übernachtungs- bzw. Ankunfts- und Abfahrtsort, wurden 312 Wegeketten, 101 von Tages-

Tabelle 3.2: Verteilung der fünf häufigsten Aktivitätenketten von Tages- und Übernachtungsgästen.

Tagesgäste		Übernachtungsgäste	
Aktivitätenkette	Häufigkeit	Aktivitätenkette	Häufigkeit
ABD	121 (52,8 %)	HBH	26 (15,5 %)
ATD	15 (6,6 %)	HBRH	11 (6,5 %)
ASBD	8 (3,5 %)	HBSH	8 (4,8 %)
ABRD	7 (3,1 %)	HBD	6 (3,6 %)
ABTD	7 (3,1 %)	HTH	6 (3,6 %)
Gesamt:	229	Gesamt:	168

3 Gästebefragungen zur Erhebung der touristischen Nachfrage und des Mobilitätsverhaltens

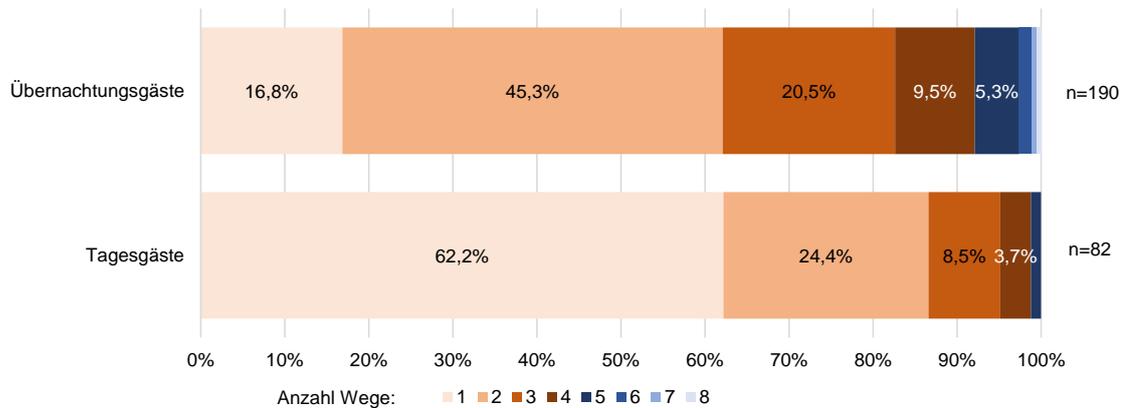


Abbildung 3.6: Komplexität der Wegeketten von Tages- und Übernachtungsgästen

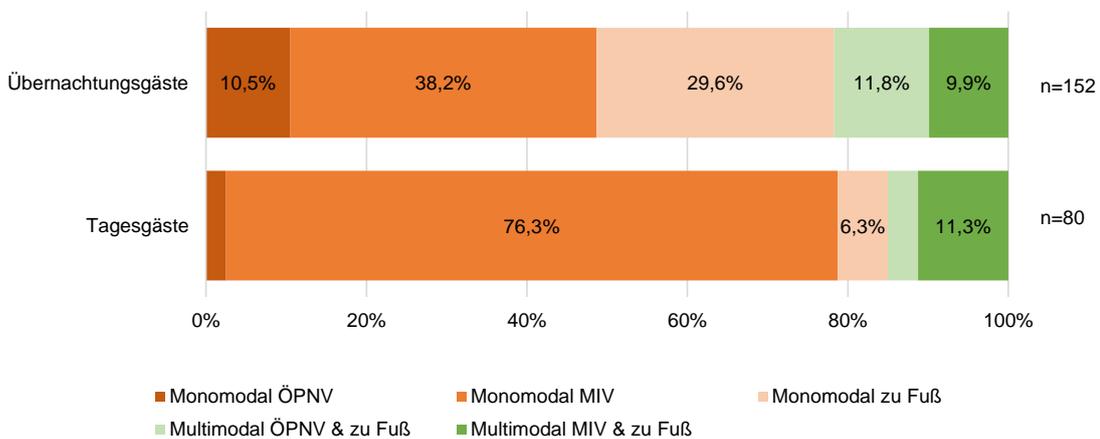


Abbildung 3.7: Verteilung von mono- und multimodalen Wegeketten der Tages- und Übernachtungsgäste

und 212 von Übernachtungsgästen, erfasst. Die Komplexität, das heißt die Anzahl der Wege, die eine Kette umfasst, variiert deutlich zwischen Tages- und Übernachtungsgästen (siehe Abbildung 3.6). Die durchschnittliche Anzahl der Wege in einer Wegekette beträgt bei Tagesgästen 1,6, während Übernachtungsgäste im Durchschnitt 3,0 Wege pro Wegekette unternehmen. Bemerkenswert ist, dass 62,2 % aller Wegeketten von Tagesgästen aus nur einem Weg am Urlaubsort bestehen.

Wegeketten können monomodal sein, wenn alle Wege in der Kette mit demselben Verkehrsmittel zurückgelegt werden, oder sie können multimodal sein, wenn mehr als ein Verkehrsmittel benutzt wird (Schneider u. a. 2021). In unserem Fall waren 85 % der Tages- und 78,3 % der Übernachtungsgäste monomodal unterwegs (siehe Abbildung 3.7). Tagesbesucher wählten für 76,3 % ihrer Wegeketten ausschließlich den MIV, öffentliche

Verkehrsmittel oder zu Fuß gehen spielten eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz dazu wurden nur 38,2 % der Wegeketten von Übernachtungsgästen ausschließlich mit dem MIV zurückgelegt. 29,6 % der Wegeketten wurden ausschließlich zu Fuß, weitere 9,9 % wurden multimodal durchgeführt, d. h. zu Fuß und mit dem MIV. Außerdem wurden 22,3 % der Wegeketten mit dem ÖPNV durchgeführt. Alles in allem bevorzugen Tagesgäste den MIV für ihre Wegeketten innerhalb des Reiseziels, während Übernachtungsgäste eher bereit sind, andere Verkehrsmittel zu wählen, obgleich beide Gruppen mit dem MIV nach Kassel angereist sind.

3.7.4 Gleichheit der Erhebungsjahre

Die Durchführung der Befragung in den zwei Erhebungszeiträumen 2020 und 2021 kann zur Folge haben, dass sich die zwei erhobenen Datensätze deutlich strukturell voneinander unterscheiden. Zur Überprüfung wurden deswegen für die soziodemografischen und reisebezogenen Variablen Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, um die zwei unabhängigen Stichproben aus 2020 und 2021 auf Gleichheit hin zu überprüfen, wobei jedoch bei signifikanter Ungleichheit keine Aussage dazu getroffen werden kann, wie stark die Unterschiede sind. Dabei zeigt sich, dass sich die Stichproben hinsichtlich des Alters, der Hauptbeschäftigung, des höchsten Schulabschlusses, der Haushaltsgröße sowie bei den Herkunfts-Bundesländern unterscheiden. Bei den reisebezogenen Variablen gibt es Unterschiede bei den Reisegründen, der Größe und Art der Reisegruppe sowie bei der Verteilung von Tages- und Übernachtungsgästen. Keine Unterschiede zeigen sich beim Geschlecht, bei den Heimatländern, beim Autobesitz im Haushalt sowie beim Haushaltsnettoeinkommen. Vergleicht man die beiden Erhebungszeiträume, ist festzustellen, dass während der Erhebungswochen im Jahr 2020 kein einziges Bundesland noch Sommerferien hatte, im Gegensatz zum Jahr 2021. Es ist also nicht verwunderlich, dass sich die Struktur der Gäste zwischen den Jahren unterscheidet. Deutlich wird dies insbesondere dadurch, dass im Jahr 2021 20,5 % der Gäste mit Kindern unterwegs waren, im Jahr 2020 aber lediglich 11,4 %. Diese Unterschiede sind jedoch kein Nachteil, sondern im Gegenteil. Durch die Streuung der Erhebungswochen lässt sich folglich ein besserer Querschnitt der Gäste erheben. Gleichzeitig zeigt dies jedoch auch, dass sich die Gästestruktur innerhalb eines Jahres unterscheidet und die Wahl des Erhebungszeitraums bereits zu einer Verzerrung führt.

3.7.5 Unterschiede zwischen Tages- und Übernachtungsgästen

Es wurde ebenfalls mit Chi-Quadrat-Tests überprüft, inwiefern sich bei den betrachteten Variablen die zwei Gästegruppen, also Tages- und Übernachtungsgästen, signifikant un-

terscheiden oder gleichen. Bei den soziodemografischen Variablen zeigt sich, dass die Altersverteilung, die Haushaltsgröße, das Haushaltsnettoeinkommen sowie das Herkunftsbundesland sich signifikant zwischen den Gästegruppen unterscheiden während bei Geschlecht, Hauptbeschäftigung, höchstem Schulabschluss, Heimatland und Autobesitz im Haushalt beide Gruppen statistisch gleich sind. Schaut man sich die Variablen deskriptiv an sind Tagesgäste im Mittel etwas jünger als Übernachtungsgäste, die Haushalte sind im Mittel größer und das Haushaltsnettoeinkommen leicht geringer. Zudem kommen, was nicht weiter verwunderlich ist, relativ gesehen mehr Tagesgäste aus näher an Kassel liegenden Bundesländern.

Bei den reisebezogenen Variablen zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede bei allen Variablen. So sind deskriptiv betrachtet mehr Übernachtungsgäste deutlich häufiger zu Besuch bei Freunden oder Verwandten während Tagesgäste eher Städte- bzw. Kulturreisen unternehmen. Tagesgäste sind deutlich häufiger mit Kindern unterwegs und die Reisegruppen sind tendenziell größer als bei Übernachtungsgäste. Des Weiteren reisen Tagesgäste deutlich häufiger mit dem Pkw und seltener mit der Bahn an. Hierbei bestätigt sich die Sinnhaftigkeit, Tages- und Übernachtungsgäste im weiteren Verlauf dieser Arbeit als separate Gästegruppen zu betrachten.

3.7.6 Einfluss der COVID-19-Pandemie

Um den Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die Ergebnisse der Befragungen grob abschätzen zu können, wurden für die Wahl von Anreiseverkehrsmittel und Übernachtungsort nachgefragt, inwiefern die Wahl ohne Pandemiesituation anders ausgefallen wäre. Beim Anreiseverkehrsmittel zeigt sich ein leichter Einfluss der Pandemie. 3,1 % der Tages- und 4,4 % der Übernachtungsgäste gaben an, dass sie sonst mit der Bahn angereist wären. Die Frage zur Übernachtungswahl wurde leider von einem nennenswerten Anteil der Gäste falsch verstanden. So ging es eigentlich darum, inwiefern bestimmte Übernachtungsmöglichkeiten aus Befürchtung vor Ansteckung bevorzugt wurden. Viele Gäste haben diese Frage jedoch auf die Wahl des Reiseziels bezogen, weswegen keine verwertbaren Aussagen möglich sind.

Nicht erhoben werden konnte der Einfluss der Pandemie auf Personen, die wegen COVID-19 nicht verreist waren. Es ist zu erwarten, dass Gäste, die während der Pandemie im Kassel anzutreffen waren, eine geringere Angst vor Ansteckung bei Urlaubsreisen hatten als Personen, die nicht verreisten. Insofern entsteht eine Verzerrung, die jedoch nicht quantifizierbar ist.

4 Modellentwicklung und -anwendung

4.1 Überblick über die Modellierung

Das entwickelte Modellframework hat zum Ziel, die Verkehrserzeugung, Verkehrszielwahl und Verkehrsmoduswahl für nach Kassel reisende Gäste abzubilden. Alle Modellschritte bilden Einzelpersonen mit ihren individuellen Entscheidungen ab. Jede modellierte Person besitzt Eigenschaften, die ihr im Rahmen der Modellanwendung mittels Generierung einer synthetischen Bevölkerung zugewiesen werden. In einem ersten Schritt wird die Anzahl der Gäste anhand verschiedener empirischer und externer Daten abgeschätzt. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein mittlerer Wochenendtag als zeitliche Bezugsgröße herangezogen. Die Anzahl der Gäste wird hierfür ermittelt.

Im Rahmen des Modellframeworks wird zunächst der Anreiseverkehrsmodus modelliert, wodurch die Verfügbarkeit der Verkehrsmittel des modellierten Gastes vor Ort festgelegt wird. Für Gäste, die zu einer der beiden Personengruppen „Tagesgäste mit Anreise MIV“ oder „Übernachtungsgäste mit Anreise MIV“ gehören, wird anschließend das Mobilitätsverhalten am Urlaubsort Kassel modelliert. Aufgrund der Modellierung von Einzelpersonen erfolgen die Verkehrserzeugung und Zielwahl simultan als Aktivitätenwahl. Dafür wird jedem Gast eine individuelle, synthetisch erzeugte Aktivitätenkette zugeordnet. In der simultanen Verkehrserzeugung und Zielwahl wird anschließend jeder einzelnen Aktivität ein Standort zugewiesen. Dies geschieht in Abhängigkeit von der Lage der Aktivität in der Aktivitätenkette sowie von den Aktivitätenarten auf Basis von Strukturdaten. Im letzten Schritt erfolgt die Moduswahl für die Wege zwischen den Aktivitäten einer Aktivitätenkette. Diese Moduswahl ist abhängig von wegespezifischen Eigenschaften, wie der Reisezeit und Eigenschaften der Urlaubsreise und des Gastes. Das Modellframework generiert final Wegekette, die für jede enthaltene Aktivität einen Aktivitätenort und für jeden Weg einen Verkehrsmodus umfassen. Die Abbildung 4.1 veranschaulicht die Struktur des Frameworks und der Teilmodule.

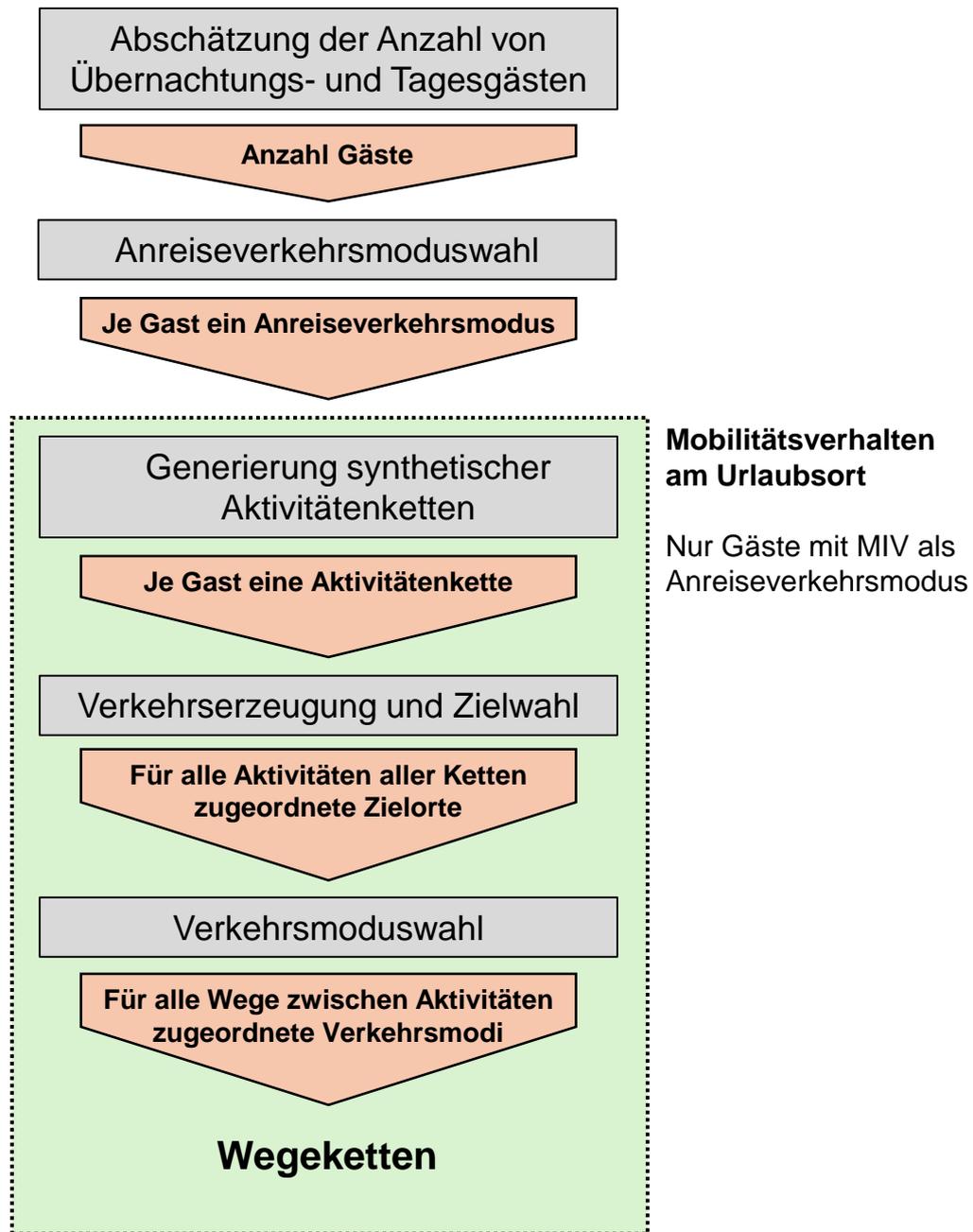


Abbildung 4.1: Übersicht über das Modellframework und die einzelnen Teilmodelle

4.2 Abschätzung der täglichen Gästeanzahl

4.2.1 Ziel der Abschätzung

Kein VNM kann ohne Informationen zur modellierten Grundgesamtheit arbeiten. In makroskopischen Modellen sind Informationen über die Bevölkerung auf Verkehrszellenebene erforderlich. Agentenbasierte Modelle benötigen als Input-Daten die einzelnen Personen aus der Bevölkerung, welche mit ihren spezifischen Eigenschaften die Agenten im Modell darstellen. Da sich die bestehenden Modelle fast ausschließlich auf die Wohnbevölkerung konzentrieren, reichen bestehende Datenquellen wie Daten des Zensus, kommunale Meldedaten und Haushaltsbefragungen (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021a) aus, um die Grundgesamtheit und Zusammensetzung der Bevölkerung abschätzen zu können. Im Gegensatz zur Wohnbevölkerung ist die Datenlage zur Anzahl und Zusammensetzung von Gästen eher schlecht. So beschränkt sich die amtliche Tourismusstatistik in Deutschland auf die Erstellung der Beherbergungsstatistiken.

Das Ziel des hier beschriebenen Verfahrens ist, abzuschätzen wie viele Tages- und Übernachtungsgäste sich an einem mittleren Wochenendtag in Kassel aufhalten. Dafür kommen unterschiedliche Datenquellen zum Einsatz. Aufgrund von Einschränkungen der einzelnen Datenquellen sowie unterschiedlicher zeitlicher Auflösung, müssen verschiedenen Annahmen getroffen werden, die im Weiteren begründet werden.

4.2.2 Datenquellen

Beherbergungsstatistiken der Länder

Die Beherbergungsstatistiken der Länder basieren auf der sogenannten Standortmethode, bei der laut Mundt (2013) Gäste an den von ihnen gewählten Unterkünften am Aufenthaltsort erfasst und daraus die Anzahl der Ankünfte und Übernachtungen abgeleitet werden. Die Beherbergungsstatistiken werden in Deutschland von den statistischen Behörden der Länder erhoben und basieren auf dem Beherbergungsstatistikgesetz (BeherbStatG). Dieses schreibt vor, dass Beherbergungsbetriebe mit mehr als zehn Betten berichtspflichtig bezüglich ihrer Gäste und ihres Betriebes sind. Die Berichtspflicht teilt sich thematisch in zwei Teile auf. Zum einen müssen die Betriebe jeden Monat Angaben über die Anzahl der Ankünfte und der Übernachtungen geben. Kommen Gäste aus dem Ausland ist außerdem das Herkunftsland zu vermerken. Im anderen Berichtsteil erfolgen Angaben zur Anzahl der Betten¹, die in einem betreffenden Monat angeboten werden. In Hessen werden die daraus abgeleiteten Statistiken monatlich herausgeben und sind nach Landkreisen bzw.

¹Bei Ferienwohnungen Wohneinheiten und bei Campingplätzen Stellplätze

kreisfreien Städten untergliedert. Dadurch, dass nur Betriebe mit mehr als zehn Betten berichtspflichtig sind, werden die Anzahl der Gäste und Übernachtungen untererfasst, insbesondere in traditionellen Ferienebenen mit vielen Kleinbetrieben. (Mundt 2013, S. 13f.) Durch die Beschränkung auf Beherbergungsbetriebe werden außerdem keine Ankünfte und Übernachtungen des sogenannten „grauen Beherbergungsmarktes“ erhoben. Für Kassel relevant sind dabei nicht-gewerbliche Ferienwohnungen (z.B. AirBNB)², das Übernachten bei Freunden oder Verwandten sowie das Übernachten von Gästen mit Wohnmobil oder Wohnwagen außerhalb von Campingplätzen. Diese Unterscheidung wurde der Definition des grauen Beherbergungsmarktes in der Veröffentlichung „Wirtschaftsfaktor Tourismus in Sachsen-Anhalt“ entnommen (Land Sachsen-Anhalt 2007).

dwif-Tagesreisenmonitor

Im Gegensatz zu Übernachtungsgästen findet keine offizielle Erfassung von Tagesgästen bzw. Tagereisen durch Statistikbehörden statt. Aus diesem Grund greifen viele Tourismusverbände auf Daten des Beratungsunternehmens dwif-Consulting zurück. So erstellt dwif regelmäßig den sogenannten Tagesreisenmonitor. Bei diesem werden kontinuierlich deutschlandweit Befragungen zum Tagesreiseverhalten durchgeführt. Mit Hilfe eines Online-Panels werden teilnehmende Personen zu allen durchgeführten Tagesgeschäftsreisen und Tagesausflügen in der letzten Woche befragt. Insgesamt werden so pro Jahr ca. 15.600 Interviews durchgeführt (dwif-Consulting 2020a). Für diese Arbeit sind nur die Tagesausflüge relevant, Tagesgeschäftsreisen werden nicht betrachtet. Hervorzuheben ist, dass von dwif Tagesreisen anhand des Wohnumfeldes definiert sind. Dieses ist sehr eng definiert und umfasst bei Großstädten (Bevölkerung über 100.000) nur den Wohnstadtteil. Zusätzlich wird ein Tagesausflug nur als solcher eingeordnet, wenn die Befragten diese Aktivität subjektiv als solchen eingeordnet haben (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014, S. 6).

Für Regionen mit einer ausreichenden Teilstichprobengröße lassen sich Sonderauswertungen erstellen, zum Beispiel für alle Tagesreisen, die eine bestimmte Großstadt als Ziel haben. Die Ergebnisse der Sonderauswertungen müssen bei dwif in Auftrag gegeben und käuflich erworben werden. Je nach Anforderung werden Ergebnisse in unterschiedlicher Detailtiefe geliefert. Frei verfügbar sind lediglich die Ergebnisse der Studie „Tagesreisen der Deutschen“, welche 2014 für das Bundeswirtschaftsministerium erstellt wurde, welche jedoch nur deutschlandweite Ergebnisse für das Jahr 2014 enthält (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014). Die Sonderauswertung für Kassel aus dem Jahr 2019 wurde

²Hierbei ist es jedoch fraglich ob viele der Anbieter nicht doch gewerblich agieren und es unterlassen dieses Gewerbe anzumelden.

durch Kassel Marketing zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden durch die Hessen Agentur GmbH Zahlen für Hessen bereitgestellt.

Daten von Kassel Marketing

Die Kassel Marketing GmbH ist der touristische Dienstleister der Stadt Kassel und ist mit der Entwicklung des Tourismusmarktes der Stadt Kassel betraut. Durch Kassel Marketing wurden verschiedene Datenquellen zur Verfügung gestellt. Zum einen wurden im Auftrag von Kassel Marketing Sonderauswertungen des dwif-Tagesreisenmonitors erstellt. Die zusammengefassten Ergebnisse liegen für alle Gäste (dwif-Consulting 2020c) und für Geschäftsreisende (dwif-Consulting 2020b) vor. Zusätzlich wurde der Jahresbericht Marktforschung (Bohle 2019) aus dem Jahr 2019 zur Verfügung gestellt.

Daten der Hessen Agentur GmbH

Die Hessen Agentur GmbH betreibt die Kompetenzstelle des Landes Hessens für die Bewerbung und Weiterentwicklung des Tourismusmarktes in Hessen, inklusive die Internetseite *hessen-tourismus.de*. Durch die Hessen Agentur wurden für diese Arbeit Daten aus den Sonderauswertungen von dwif für Gesamt-Hessen sowie Zahlen der Übernachtungen mit AirBNB von der Plattform AirDNA zur Verfügung gestellt. Die dwif-Daten sind nach Wochentagen und Anreisedistanz unterscheidbar und für die Jahre 2019 bis 2022 enthalten. Die Daten zu AirBNB lassen sich ebenfalls nach Wochentagen differenzieren und stammen aus dem Jahr 2022.

Besuchszahlen der Grimmwelt

Das Museum Grimmwelt hat für diese Arbeit Besuchszahlen für die zwei Monate Januar und Februar 2020 zur Verfügung gestellt. Anzumerken ist, dass das Museum am Montag nicht geöffnet hat und deswegen nur Zahlen für Dienstag bis Sonntag vorliegen.

Gästabefragungen

Aus der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Gästabefragungen lassen sich verschiedene Werte und Anteile ableiten, zum Beispiel zur Verteilung von Tages- und Übernachtungsgästen oder dem Anteil des grauen Beherbergungsmarktes.

4.2.3 Verfahren zur Abschätzung

Die Abschätzung der Anzahl Gäste an einem mittleren Wochenendtag basiert grundsätzlich auf der genauesten Datenquelle, den Zahlen aus der Beherbergungsstatistik. Aus der Anzahl der Ankünfte und der Übernachtungen ergeben sich in Summe die Aufenthaltstage. In Kassel wurden in 2019 563.006 Ankünfte mit 1.017.400 Übernachtungen verzeichnet, was 1.580.406 Aufenthaltstagen entspricht.

Übernachtungsgäste: Anteil Aufenthaltstage privater Gäste

Im Gegensatz zu vielen anderen Städten erhebt Kassel keine Tourismussteuer auf private Übernachtungen. Folglich findet keine Erfassung dahingehend statt, wie viele Übernachtungen privat oder geschäftlich sind. Die Unterscheidung nach privaten und geschäftlichen Übernachtungen ist ebenfalls kein Bestandteil der Beherbergungsstatistik. Aus dem Jahresbericht Marktforschung von Kassel Marketing ist bekannt, dass der Anteil Geschäftsreisender bei den Übernachtungen ca. 72 % entspricht (Bohle 2019). Diese Zahl entstammt einer Befragung von Beherbergungsbetrieben in Kassel aus dem Jahr 2017. Vom dwif wurde für das Jahr 2019 ermittelt, dass Geschäftsreisende einen Anteil von ca. 64 % an allen Aufenthaltstagen bei Übernachtungen gegen Entgelt (also in Beherbergungsbetrieben) haben. Für das weitere Vorgehen wird sich dafür entscheiden, einen Mittelwert aus beiden Zahlen zu bilden, also 68 %. Folglich entfallen nur 32 % der Aufenthaltstage auf privat Reisende, was insgesamt ca. 500.000 Aufenthaltstagen entspricht.

Übernachtungsgäste: Anteil der Aufenthaltstage am Wochenende

Da die Beherbergungszahlen von den Betrieben lediglich monatlich gesammelt gemeldet werden, existieren keine Informationen zur Verteilung der Aufenthaltstage von privaten Gästen innerhalb einer Woche. Um abschätzen zu können, welcher Anteil der Aufenthaltstage am Wochenende stattfindet, können verschiedene Datenquellen als Proxy genutzt werden (siehe Tabelle 4.1).

In „Tagesreisen der Deutschen“ wurde ermittelt, dass 2012/13 50,3 % der Tagesreisen am Wochenende stattfanden (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014, S. 28). Für Hessen wurde im Rahmen einer dwif-Sonderauswertung ermittelt, dass 2019 46 % aller Tagesausflüge an Wochenenden durchgeführt wurden. Eine Auswertung der Übernachtungen mit AirBNB in Hessen zeigte, dass 2022 32,6 % der Übernachtungen auf Wochenenden (Freitag auf Samstag sowie Samstag auf Sonntag) fielen. Außerdem zeigte sich bei den Gästezahlen des Kasslers Museum Grimmwelt, dass im Januar und Februar 2020 59,5 % der Gäste die Grimmwelt am Wochenende besuchten. Alle vier Quellen haben dabei ihre

Tabelle 4.1: Anteilswerte des Wochenendes aus verschiedenen Quellen.

	dwif (2012/13) Deutschland, Tagesausflüge	dwif (2019) Hessen, Tagesausflüge	AirDNA (2022) Hessen, Übernachtungen	Grimmwelt (2020) Kassel, Besuchende
Anteil	50,3 %	46,0 %	32,6 %	59,5 %

Einschränkungen. Die Zahlen von dwif beziehen sich auf Tagesreisen. Die Daten von AirBNB beziehen sich zwar auf Übernachtungsreisen, jedoch ist hier unbekannt, welcher Anteil der Übernachtungen durch Geschäftsreisende getätigt werden und ob sich die Zahlen auf alle Übernachtungen übertragen lassen. Die Besuchszahlen der Grimmwelt sind die einzigen, welche sich auf Kassel beziehen, bilden jedoch nur das Besuchsverhalten einer touristischen Attraktion ab, weswegen eine Übertragbarkeit nicht eins zu eins möglich ist.

Aufgrund der großen Spannweite der ermittelten Anteile (32,6 % bis 59,5 %) ist es notwendig eine Annahme zu treffen. Der Mittelwert zwischen den beiden Extremwerten beträgt genau 46 % und damit exakt dem Wochenendanteil der dwif-Daten für Hessen aus 2019. Mit diesem Anteil ergeben sich ca. 205.500 Aufenthaltstagen pro Jahr für Übernachtungsgäste am Wochenende.

Übernachtungsgäste: Aufenthaltstage je mittlerem Wochenendtag

Der nächste Schritt ist die Bestimmung der täglichen Aufenthaltstage. Im Jahr 2019 gab es insgesamt 104 Samstage und Sonntage. Das bedeutet, dass sich je mittlerem Wochenendtag ca. 980 privat-reisende Übernachtungsgäste in Kassel aufhalten, die in Beherbergungsbetrieben übernachten.

Übernachtungsgäste: Anzahl Übernachtungen des grauen Beherbergungsmarktes

Um die Anzahl der Übernachtungsgäste zu bestimmen, die den grauen Beherbergungsmarkt nutzten, wird der Anteil des grauen Beherbergungsmarktes an allen Aufenthaltstagen benötigt. In der Sonderauswertung von dwif für Kassel wird davon ausgegangen, dass allein das Übernachten bei Freunden oder Verwandten 55,8 % aller Aufenthaltstage ausmacht. Insgesamt ergibt sich ein Anteil von 57 % für den grauen Beherbergungsmarkt. In den Zahlen für Hessen aus 2019 ergibt sich analog ein Anteil von 53 %. Bei beiden Datenquellen wird nicht in privat und geschäftlich Reisende unterschieden. Wie bereits vorher erläutert, wurde von einem Anteil Geschäftsreisender von 68 % ausgegangen. Dieser Wert entspricht dem Mittelwert aus Werten von Kassel Marketing und dem dwif. Zusätzlich ist durch das dwif bekannt, dass Geschäftsreisende keinen Anteil hat an Übernachtungen bei Freunden oder

Tabelle 4.2: Anteilswerte des grauen Beherbergungsmarktes aus verschiedenen Quellen.

	dwif (2019) Kassel, Gesamt	dwif (2019) Kassel, ohne Geschäftsreisen	dwif (2019) Hessen, Gesamt	Gästabefragung (2020/21) Kassel, ohne Geschäftsreisen
Anteil	57,0 %	80,6 %	53,0 %	36,5 %

Verwandten haben. Da das dwif den grauen Beherbergungsmarkt bei Geschäftsreisenden nicht weiter untergliedert sondern nur nach Übernachtungen gegen Entgelt und Übernachtungen bei Freunden oder Verwandten aufteilt, wird im weiteren davon ausgegangen, dass für den gesamten grauen Beherbergungsmarkt Geschäftsreisende keinen nennenswerten Anteil haben und deswegen mit 0 % gerechnet. Durch die bekannten Werte lassen sich die Übernachtungen von Geschäftsreisenden rausrechnen. Insgesamt ergibt sich ein Anteil des gesamten grauen Beherbergungsmarktes bei privaten Gästen von 80,6 %.

Dass nur rund vier Fünftel aller Übernachtungen auf den grauen Beherbergungsmarkt entfallen, lässt sich mit den Ergebnissen der Gästabefragung nicht bestätigen. Hier zeigte sich ein Anteil des grauen Beherbergungsmarktes von 36,5 %. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass Übernachtungen bei Freunden oder Verwandten aufgrund der Befragungsmethodik unterschätzt werden. Insbesondere Personen, die Freunde oder Familie besuchen und während des Aufenthaltes keine touristischen Aktivitäten besuchen, wurden in der Befragung nicht erfasst. Dementsprechend erscheinend die Zahlen von dwif als durchaus plausibel. Jedoch ist bei diesen nicht eindeutig nachvollziehbar, mit welcher Methodik diese erhoben wurden. Im Weiteren wird nichtsdestotrotz mit dem Anteilswert von 80,6 % weiter gerechnet. So ergeben sich 5.765 Übernachtungsgäste insgesamt pro Tag.

Tagesgäste: Anzahl der Aufenthaltstage

Gemäß der in der dwif-Sonderauswertung für Kassel enthaltenen Daten wurden 2019 15,9 Mio. Tagesreisen nach Kassel unternommen, wovon jedoch 2,8 Mio. Tagesgeschäftsreisen sind. Die Anzahl privater Tagesreisen beträgt dementsprechend 13,1 Mio. pro Jahr. In den Daten für Kassel fehlen Informationen zur Verteilung der Tagesausflüge auf die einzelnen Wochentage. In den Daten für Hessen ist dies jedoch näher ausgeführt und dort beträgt der Anteil des Wochenendes an allen Tagesausflügen 46 %.

Rechnet man dies auf einen mittleren Wochenendtag runter, würde dies bedeuten, dass pro Tag ca. 35.000 Tagesreisen nach Kassel unternommen werden. Diese Zahl erscheint zunächst sehr hoch. So würde dies bedeuten, dass pro Tag eine Anzahl an Personen einen Tagesausflug nach Kassel unternimmt, die ungefähr dem Sechstel der Kasseler Bevölke-

rung entspricht. Vergleicht man die Zahl mit der ermittelten Anzahl Übernachtungsgäste, würden ca. 12-mal mehr Tagesgäste Kassel pro Tag besuchen als Übernachtungsgäste. Demgegenüber steht die Gästebefragung, bei der ca. 60 % der befragten Personen Übernachtungsgäste und lediglich 40 % nur den einen Tag zu Besuch waren. Der Grund für die hohe Anzahl an Tagesreisen liegt in der Definition durch dwif. So zählen Freizeitaktivitäten der Bevölkerung Kassels innerhalb der eigenen Stadt als Tagesausflug, wenn diese in einem anderen Stadtteil stattfinden und diese auch subjektiv als Tagesausflug wahrgenommen wird. Dies bedeutet, dass unter den 13,1 Mio. jährlichen Tagesreisen ein bedeutender, aber nicht bekannter Anteil an Tagesausflügen durch der Bevölkerung Kassels sowie der näheren Umgebung ist. Zwar erlaubt die Datenlage von dwif eine Unterscheidung in Tagesreisen nach Entfernungsklassen, diese Informationen wurden jedoch für die Kasseler Sonderauswertung nicht hinterlegt. Für die hessische Sonderauswertung liegen diesbezüglich jedoch Daten vor. Hierbei beträgt der Anteil der Tagesausflüge über 25 km 43 % und über 50 km 20 % an allen Tagesausflügen. Überträgt man diese Anteile auf Kassel, würde mit der 25-km-Definition folglich pro Tag ca. 12.500, mit der 50-km-Definition 5.800 Tagesausflüge pro Tag stattfinden.

Wie bereits in Kapitel 3 erläutert, wurde bei der Befragung ebenfalls mit der 25-km-Definition gearbeitet, um Einheimische von Gästen zu unterscheiden. Mit ca. 12.500 täglichen Tagesgästen, wären pro Tag circa doppelt so viele Tagesgäste wie Übernachtungsgäste in Kassel. In der Gästebefragung betrug der Anteil der Tagesgäste dagegen nur 37 %. Übertragen auf die ermittelten Übernachtungsgäste würde dies bedeuten, dass sich ca. 3.400 Tagesgäste pro Tag in Kassel aufhalten, also lediglich 27 % der ermittelten Zahl durch dwif. Methodisch gesehen ist nicht zu erwarten, dass in der Befragung Tagesreisen anteilig unter erfasst wurden. Zwar ist zu vermuten, dass Tagesgäste häufiger zum Einkaufen und Veranstaltungen nach Kassel reisen als Übernachtungsgäste, dafür findet eine Untererfassung von Übernachtungsgästen bei Freunden oder Verwandten statt. Zwar werden einige Tagesgäste aufgrund der Auswahl der Befragungsorte nicht erfasst worden sein (z. B. Tagesgäste die ausschließlich zum Einkaufen gekommen sind), aber dies trifft auf Übernachtungsgäste gleichermaßen zu.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die dwif-Zahlen als sehr hoch erscheinen, trotz des verwendeten Downscalings bzw. Runterskalieren auf privat Reisende, Wochenendtage und Reisen ab 25 km. Deswegen und aufgrund der Unsicherheit bei der Methodik seitens dwif wurde sich dafür entschieden, die aus den Befragungsdaten abgeleiteten Zahlen zur Berechnung zu verwenden und im Weiteren von ca. 3.400 Tagesgästen pro Tag auszugehen.

Zusammenfassung

Insgesamt ergeben sich durch das beschriebene Verfahren folgende Gästezahlen pro mittlerem Wochenendtag:

- 5.765 Übernachtungsgäste (1.118 Gäste in Beherbergungsbetrieben und 4.647 Gäste des grauen Beherbergungsmarktes)
- 3.386 Tagesgäste

Einschränkungen des Verfahrens

Das beschriebene Verfahren basiert auf einer Vielzahl an Datenquellen und Annahmen. Die Unsicherheit der ermittelten Anzahl an Gäste ist deswegen sehr hoch. Die angenommenen Anteilswerte für Übernachtungen am Wochenende besitzen dabei eine größere Zuverlässigkeit als die Anteile zum grauen Beherbergungsmarkt, zu Geschäftsreisenden sowie der Tagesgäste. Bereits kleinere Änderungen bei den getroffenen Annahmen bedeuten größere Auswirkungen auf die Gästeanzahl. Ein Anteil des grauen Beherbergungsmarktes von 70 % statt 80,6 % hätte zur Folge, dass insgesamt nur knapp 3.700 statt 5.700 Übernachtungsgäste sowie 2.200 statt 3.400 Tagesgäste sich pro Tag in Kassel aufhalten.

Dies zeigt, dass die ermittelten Zahlen sich nicht für eine wirklichkeitstreue Modellierung eignen. Hierfür ist eine deutlich bessere Datenbasis notwendig. Als Basis für eine synthetische Bevölkerung für ein exemplarisches Durchrechnen des Modellframeworks lassen sich die ermittelten Werte jedoch trotzdem nutzen.

4.3 Modellierung des Anreiseverkehrsmodus

Ob Gäste am Urlaubsort einen Pkw zur Verfügung haben, hängt unmittelbar damit zusammen, welches Verkehrsmittel zur An- und Abreise genutzt wurde (Bieland, Sommer u. a. 2017). Wird mit öffentlichen Verkehrsmitteln wie der Bahn angereist, steht in der Regel kein Pkw am Urlaubsort zur Verfügung. Falls kein Pkw für die Dauer des Aufenthaltes gemietet wird, werden Wege am Urlaubsort deswegen nicht mit dem Pkw, sondern in der Regel zu Fuß oder mit dem ÖPNV zurückgelegt. Eine Ausnahme können Personen darstellen, die Freunde oder Verwandte besuchen, und deren Verkehrsmittelverfügbarkeit zusätzlich von der Verkehrsmittelverfügbarkeit der besuchten Person abhängt. Eine Anreise mit dem Pkw dagegen bedeutet, dass für die Dauer des Aufenthaltes der Pkw zur Verfügung steht und genutzt werden kann. Dies macht deutlich, dass das Anreiseverkehrsmittel einen unmit-

telbaren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Reisenden vor Ort hat und im Prinzip als Proxy-Größe für die Verkehrsmittelverfügbarkeit gesehen werden kann.

Aus der Befragung wird deutlich, dass der überwiegende Anteil der Gäste entweder mit dem MIV (73,9 %), also Pkw oder Motorrad, oder der Bahn (20,4 %) anreisen. Zudem reisen 4,5 % der Gäste mit einem Wohnmobil an. Da Reisen mit Wohnmobilen eine eigenständige Urlaubsform darstellen, wird diese Form der Anreise nicht weiter abgebildet. Des Weiteren erfolgten in kleinerer Anzahl Anreisen mit dem Fahrrad, dem Fernlinienbus bzw. dem Reisebus. Für die Modellierung werden nicht die einzelnen Verkehrsmittel betrachtet, sondern es wird die Wahlentscheidung zwischen den zwei Verkehrsmodi Motorisierter Individualverkehr (MIV) und Schienenpersonenverkehr (SPV) abgebildet. Der MIV umfasst dabei im Wesentlichen die Verkehrsmittel Pkw und Motorrad. Der SPV fasst Reisen mit dem Schienenpersonenfernverkehr (ICE/IC/EC) sowie dem Schienenpersonennahverkehr (IRE, RE, RB, S-Bahn, etc.) zusammen. Eine Anreise mit dem Flugzeug wird nicht betrachtet. Kassel besitzt zwar einen Flughafen, dieser konzentriert sich jedoch ausschließlich auf Ferienflüge für die Bevölkerung der Region. Dies zeigt sich auch darin, dass keine einzige befragte Person mit dem Flugzeug angereist ist.

Die Modellierung der Verkehrsmoduswahl erfolgt zum einen anhand der alternativen-spezifischen Merkmale der durchgeführten Anreisewege der befragten Personen und zum anderen anhand von aus der Befragung abgeleiteten Variablen, welche die Eigenschaften der besuchenden Person, ihres Haushaltes sowie der Urlaubsreise beschreiben.

4.3.1 Alternativenspezifische Variablen des Weges

Die Wahl des Verkehrsmodus hängt maßgeblich von den Eigenschaften des betreffenden Weges ab. Hierbei spielen vor allem alternativenspezifische Merkmale eine Rolle. Dies sind Variablen, die sich sowohl zwischen den Reisenden als auch zwischen den beiden zur Wahl stehenden Verkehrsmodi unterscheiden. Häufig genutzte Variablen, die darunter fallen, sind die Reisezeit und die Reisekosten.

Dadurch, dass sich die Variablen zwischen den Verkehrsmodi unterscheiden, müssen zu den Informationen zum gewählten auch immer Informationen zum nicht gewählten Verkehrsmodus vorliegen. Diese Informationen können jedoch nicht durch eine Revealed-Preference-Befragung erhoben werden. Hierfür ist eine Rekonstruktion mit Hilfe alternativer Datenquellen erforderlich, beispielsweise durch Routing-Algorithmen. Aus Gründen der Konsistenz werden die Merkmale des Weges für gewählte und nicht-gewählte Alternative zu rekonstruiert. Zwar ließen sich die Merkmale der gewählten Alternative mit Hilfe der Befragung erheben, jedoch würden so Daten unterschiedlicher Herkunft mit verschiedenen Fehlerquellen miteinander vermengt werden.

Für die Anreisewege wird angenommen, dass diese am Wohnort beginnen und an einem einheitlichen Punkt in Kassel enden. In der Realität enden die Anreisewege oft bei Hotels oder touristischen Sehenswürdigkeiten. Da diese Informationen jedoch nicht einheitlich vorlagen, wird vereinfacht angenommen, dass sämtliche Wege am Kasseler Rathaus enden. Dieser Ort ist sowohl mit dem MIV als auch mit dem ÖPNV gut erreichbar und gleichzeitig zentral in der Stadt gelegen. Der Wohnort der befragten Personen liegt jeweils als Kombination aus Postleitzahl (PLZ) und Gemeinde vor. Genauere Adressdaten wurden aus Gründen des Datenschutzes nicht erhoben. Es wird sich in der gesamten Verkehrsmodulwahlmodellierung ausschließlich auf Personen beschränkt, die aus Orten in Deutschland anreisen. Bei Reisen von Personen aus dem Ausland ist eine Rekonstruktion der Reisezeiten einerseits mit den genutzten Methoden oft nicht möglich, zum Beispiel durch fehlende Fahrplandaten aus benachbarten Ländern oder weil bei längeren Anreisen keine Alternativen zum Flugzeug und der Weiterreise mit Bahn oder Mietauto existieren. Da für die Rekonstruktion und Modellierung angenommen wird, dass der Anreiseweg stets am Wohnort beginnt, entstehen Unschärfen für Personen, die Urlaubsreisen mit mehreren Urlaubsorten durchführen. Zu überlegen wäre, diese Personen als eigene Gästegruppe abzubilden, da zu vermuteten ist, dass die Wahl des Anreiseverkehrsmodus von anderen Faktoren abhängt, analog zum Beispiel zu Gästen, die mit dem Wohnmobil anreisen. Hierfür müsste jedoch die Einbettung des Urlaubs in Kassel in den Gesamturlaub genauer erhoben werden. Da dies jedoch nicht Teil der Befragung war, erfolgt die Modellierung des Anreiseweges im Weiteren vom Wohnort aus.

Reisezeiten

Für die Rekonstruktion der Reisezeiten ist es notwendig, dass Start- und Zieladressen in Form von Geokoordinaten vorliegen, damit ein Routingalgorithmus angewendet werden kann. Dazu wird eine Programmierschnittstelle (API) des Geodatenanbieters „here“ genutzt, die sogenannte „Geocoding & Search API“ (here 2024a). Bei dieser wird als Eingangsgröße eine Adresse verlangt und die Schnittstelle ermittelt als Output Geokoordinaten. Dies funktioniert auch für Adressen, bei denen lediglich die Postleitzahl vorliegt. Hierbei wird in der Regel eine Koordinate ermittelt, welche im Schwerpunkt der Fläche der jeweiligen Postleitzahl liegt. Die Rekonstruktion der Reisezeiten wird ebenfalls mit Hilfe von Programmierschnittstellen durchgeführt. Zum einen wird das Routing API-Paket von here verwendet (here 2024c). Diese Sammlung von Schnittstellen besitzt folgende relevante Eigenschaften:

- Erlaubt das Routing für Wege mit dem Pkw sowie dem ÖV.

- Ermittelt deutschlandweite Verbindungsauskünfte für den ÖV inklusive des lokalen ÖPNV.
- Unterstützt adressfeine Verbindungsauskünfte für den ÖV mit Berücksichtigung von Zu- und Abgangsetappen zu Fuß.

Die automatisierte Geokodierung und Abfrage der Reisezeiten erfolgt in der Programmiersprache *R* mit Hilfe des Paketes *hereR* (Unterfinger und Possenriede 2024).

Für die Ermittlung der Reisezeiten wird angenommen, dass die befragten Personen an einem Freitag gegen 18 Uhr in Kassel ankommen. Mit Hilfe der Routing-API wird zunächst die **Pkw-Reisezeiten** für alle Relationen bestimmt. Von der API werden dabei jeweils zwei Reisezeiten herausgegeben. Zum einen wird die „base duration“ ermittelt. Dies ist die bestmögliche Reisezeit, bei der lediglich die mittlere Free-Floating-Geschwindigkeit genutzt wird und zeitabhängige Informationen über den Verkehrszustand ignoriert werden. Verkehrszustände werden dagegen bei der „typical duration“ berücksichtigt. Diese Reisezeit wird im Weiteren für die Modellschätzungen verwendet, weil sie die Realität besser abbildet. Es wird angenommen, dass die Gäste sich für die schnellste Route entscheiden. Alternativrouten, die länger dauern, werden nicht berücksichtigt.

Die Ermittlung der **Reisezeiten für den ÖV** erfolgt zunächst ebenfalls mit Hilfe der Public Transit Routing API von here (here 2024b). Da beim Routing standardmäßig sämtliche öffentlichen Verkehrsmittel berücksichtigt werden, werden für die Ermittlung der Reisezeiten die Verkehrsmittel „rapid buses“ (Fernlinienbusse) sowie „airplanes“ (Flugzeuge) ausgeschlossen. Im Gegensatz zum MIV-Routing werden bei der Ermittlung der Reisezeiten des Öffentlichen Verkehrs mehrere mögliche Verbindungen betrachtet. Dies ist zum einen sinnvoll, da eine zeitliche Variabilität in der Angebotsqualität, je nach Abfahrtszeit, existieren kann, was zu stark unterschiedlichen Reisezeiten führt. Existiert zwischen dem Startort und Kassel beispielsweise nur einmal am Tag eine direkte Fernverkehrsverbindung, und fällt diese genau in den Zeitraum, der für die Ermittlung der Reisezeiten herangezogen wurde, kann ein Wert bestimmt werden, der nicht repräsentativ für den Rest des Tages ist. Des Weiteren ist im SPNV nicht eindeutig, welche Verbindung die „beste“ ist, da dies von verschiedenen Faktoren abhängen kann. So kann eine leicht langsamere Verbindung trotzdem für einige Menschen attraktiver sein, wenn diese deutlich weniger kostet. Aus den genannten Gründen werden je Relation sechs Verbindungen mit der Public Transit Routing API bestimmt und aus den bestimmten Reisezeiten der Mittelwert gebildet. Um zu überprüfen, inwiefern die Anzahl der Umstiege einen Einfluss auf die Verkehrsmoduswahl hat, wurde zudem für den SPV die mittlere Anzahl der Umstiege je Relation bestimmt.

Bei der Überprüfung des in *R* geschriebenen Algorithmus zur Ermittlung der Reisezeiten mit Testdatensätzen fiel auf, dass Verbindungen aus Gemeinden des Sauerlandes und

Paderborner Landes nach Kassel deutlich zu hohe Reisezeiten aufweisen. Ein genauerer Blick in die ermittelten Verbindungen ergab, dass eine wichtige Regionalverkehrsachse nach Kassel, namentlich die Regionalexpresslinien RE11 aus dem Ruhrgebiet sowie der RE17 aus Hagen in der Verbindungsauskunft vollständig fehlen. Dies führt insgesamt dazu, dass Reisezeiten von Gemeinden westlich von Kassel deutlich überschätzt werden, da alternative, nicht direkte Verbindungen vorgeschlagen werden. Weitere fehlende SPV-Linien, die für Kassel relevant sind, wurden nicht gefunden, aber es kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Fehler in den Fahrplandaten existieren.

Deswegen wurden alternative Schnittstellen gesucht, die einen ähnlichen Funktionsumfang bieten, wie die API von *here*. Untersucht wurden vor allem die Schnittstellen der deutschen Verkehrsverbünde bzw. Landesnahverkehrsgesellschaften. Diese weisen jedoch sehr unterschiedliche Funktionsumfänge auf. So beinhaltet die Schnittstelle des Rhein-Main-Verkehrsverbundes lediglich Fahrplandaten aller öffentlichen Verkehrsmittel innerhalb Hessens. Außerhalb von Hessen sind nur Schienenverkehrsverbindungen enthalten und lokale Bus- und Straßenbahnlinien fehlen. Letztendlich wurde die TRIAS-API der Landesnahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg ausgewählt, da diese nach einigen Tests bundesweite Verbindungsauskünfte erstellen konnte und diese sämtliche Verkehrsmittel des öffentlichen Verkehrs berücksichtigten (MobiData BW 2023). Die automatisierte Abfrage von Verbindungen erwies sich jedoch als deutlich komplizierter umzusetzen. Außerdem waren die Abfragen fehleranfälliger im Vergleich zur API von *here*. Insbesondere konnten für einige Gemeinden aus nicht ermittelbaren Gründen keine Verbindungen gefunden werden. Außerdem schwankte die Anzahl der ermittelten Verbindungen deutlich, obwohl in der Abfrage eine feste Anzahl an Verbindungen eingestellt war. Aufgrund dessen wurde sich dafür entschieden einen Vergleich der ermittelten Reisezeiten beider Schnittstellen vorzunehmen und so die Reisezeiten zu plausibilisieren. Dabei wurden folgende Dinge deutlich:

- Bei 1.096 Verbindungen sind die ermittelten Reisezeiten zwischen den Schnittstellen innerhalb eines Toleranzbereiches von +/- 20 %. Aufgrund unterschiedlicher Methoden und Algorithmen bei der Ermittlung von ÖV-Verbindungen, ist zu erwarten, dass die ermittelten Reisezeiten leicht voneinander abweichen. In diesem Fall wird die geringere Reisezeit für die Modellierung genutzt.
- Bei der *here*-API wurden bei 100 Fällen deutlich höhere Reisezeiten (größer 20 %) ermittelt im Vergleich zur TRIAS-API. Hierbei sind vor allem zwei geografische Cluster zu erkennen. Verbindungen aus Richtung Paderborn und Sauerland weisen wie bereits beschrieben höhere Reisezeiten bei *here* auf. In diesen Fällen wird die Reisezeit von TRIAS weitergenutzt. Ein weiterer geografischer Cluster umfasst Reisen

aus Richtung Frankenberg an der Eder. Hierbei werden von TRIAS widersprüchlich geringe Reisezeiten ermittelt, die auch deutlich von den MIV-Reisezeiten abweichen. Ein genauerer Blick in die Verbindungen zeigt einen Fehler im Algorithmus von TRIAS auf der Regionalbahnstrecke von Frankenberg nach Kassel. In diesen Fällen wird deswegen die Reisezeit von *here* für die Modellierung genutzt. In einer geringen Anzahl weiterer Fälle, die keinem der beiden Cluster zuzuordnen sind, werden die Werte der TRIAS-API verwendet.

- 547 Verbindungen weisen bei der TRIAS-API eine deutlich höhere Reisezeit im Vergleich zur *here*-API auf. Hierbei sind keine geografischen Häufungen erkennbar. Ein genauerer Blick auf extreme Fälle macht deutlich, dass von der TRIAS-API teilweise nicht nachvollziehbare Verbindungen ermittelt werden. Beispielsweise wird für die Verbindung von Halle (Saale) nach Kassel trotz einer existierenden Regionalexpresslinie eine deutlich längere Verbindung mit mehrmaligem Umsteigen über Erfurt vorgeschlagen. Insgesamt scheinen die Ergebnisse der TRIAS-API fehleranfälliger zu sein, weswegen in den beschriebenen 547 Fällen mit den ermittelten Reisezeiten der *here*-API weitergearbeitet wird.
- Bei 138 Fällen konnten Verbindungen durch die *here*-API, aber keine durch die TRIAS-API ermittelt werden. Hierbei ist nicht nachvollziehbar, wieso die TRIAS-API zu keinen Ergebnissen kommt. Da nur Werte der *here*-API vorliegen, wird mit diesen in den genannten Fällen weitergearbeitet.
- Insgesamt konnten die Reisezeiten von 1.743 inländischen Gäste rekonstruiert werden. 70 Gäste aus dem Ausland wurden bei der Modellierung vernachlässigt. Bei 97 Gästen lagen keine Adressdaten vor, weswegen die Anreise ebenfalls nicht rekonstruiert werden konnte.

Entfernung

Bei der Rekonstruktion der Reisezeiten wird auch die Entfernung zwischen dem Startort und Kassel für die beiden Verkehrsmodi ermittelt. Für den MIV ist dies die Route mit der geringsten Reisezeit, für den SPV wird analog zur Rekonstruktion der Reisezeiten ein Mittelwert aus sechs Verbindungen ermittelt.

Anzahl Umstiege mit Öffentlichen Verkehrsmitteln

Aus den angefragten Verbindungen für die Rekonstruktion der Reisezeiten wird für jede Anreiserektion die mittlere Anzahl an Umstiegen mit öffentlichen Verkehrsmitteln abgeleitet.

Hierbei wird ebenfalls ein Mittelwert aus sechs Verbindungen genutzt.

Reisekosten

Eine weitere alternativenspezifische Größe, die in Modellen der Verkehrsmoduswahl zur Anwendung kommt, sind die anfallenden Kosten. Für den MIV bestehen diese vor allem aus den Betriebskosten, also den Kosten für den Verbrauch von Kraftstoff bzw. Strom, können aber auch weitere Punkte, wie für das Parken enthalten. Im SPV bestehen die anfallenden Kosten ausschließlich aus dem anfallenden Fahrpreis, der für die Nutzung der entsprechenden Verbindung erhoben wird.

Analog zu den Reisezeiten müssten die Reisekosten für die nicht gewählte Modusalternative rekonstruiert werden, da diese nicht durch Befragung erhoben werden können. Die Rekonstruktion der Betriebskosten für eine Fahrt mit dem MIV ist vergleichsweise einfach umzusetzen. Gängig ist die Verwendung eines mittleren Verbrauchs- und Kostenwerts, um die mittleren Betriebskosten je Kilometer zu berechnen und diesen Wert anschließend mit der durch ein Routing ermittelten Entfernung zu multiplizieren. Natürlich können dabei personengebundene Faktoren, wie der reale Verbrauch des Fahrzeuges sowie die individuelle Fahrweise nicht mitberücksichtigt werden.

Deutlich komplexer ist die Rekonstruktion beim SPV, da der anfallende Fahrpreis von sehr vielen unterschiedlichen Faktoren abhängt, insbesondere vom Yield Management der Deutschen Bahn und der Preissensitivität der Gäste (Krämer u. a. 2014). So ergeben sich für eine Bahnfahrt, bei der auch der Fernverkehr genutzt wird, unterschiedliche Preise nach unterschiedlichen Angebotsklasse, wie Super Sparpreis, Sparpreis oder Flexpreis, die jeweils unterschiedliche Bedingungen zur Stornierung sowie Zusatzangeboten besitzen. Angebote des Sparpreises sind zudem stark volatil, so dass sich unterschiedliche Preise für dieselbe Relation ergeben können, je nach Buchungszeitpunkt sowie prognostizierter Auslastung. Hinzu kommt, dass für eine Relation mehrere mögliche Reisealternativen bestehen, die wiederum unterschiedlich viel kosten. Beispielsweise kann eine reine Nahverkehrsverbindung günstiger sein als eine Verbindung mit Fernverkehr. Existieren jedoch günstige Sparpreise, können Fernverkehrsverbindungen auch wiederum günstiger sein. Insgesamt hängt hierbei vieles von den persönlichen Präferenzen der Reisenden und ihrer Preis- bzw. Zeitsensitivität ab. Mit den in der Gästebefragung erhobenen Daten ist folglich eine Rekonstruktion der Reisekosten für den SPV nicht möglich. Eine Alternative stellt die Nutzung von entfernungsabhängigen Kostensätzen dar, wie sie beispielsweise Vrtic und Axhausen (2002) nutzen. Dieser Ansatz hat jedoch zur Folge, dass sowohl die MIV- als auch SPV-Reisekosten linear abhängig sind von der Entfernung. Zusätzlich würden die Reisekosten stark mit der Reisezeit korrelieren, da auch die Reisezeit entfernungsabhängig ist (Vrtic und Axhausen 2002). Da

die Entfernungen bereits im Datensatz enthalten sind und, wie später gezeigt wird, in einem gemeinsamen Modell mit den Reisezeiten nicht signifikant für die Moduswahl sind, werden die Kosten in der weiteren Modellierung vernachlässigt.

4.3.2 Fallspezifische Variablen

Im Gegensatz zu alternativenspezifischen Merkmalen variieren fallspezifische Merkmale ausschließlich zwischen den Fällen bzw. Beobachtungen. Da in der Modellierung jeder Fall eine Person darstellt, die eine Urlaubsreise nach Kassel unternommen hat, fallen Merkmale des Haushaltes und der Person sowie Merkmale der Urlaubsreise unter die Gruppe der fallspezifischen Variablen. Diese Variablen wurden aus der Befragung direkt oder indirekt übernommen und werden im Folgenden kurz erläutert:

Merkmale der Urlaubsreise

- Unterscheidung nach **Tages- und Übernachtungsgästen**: Binäre Variable die beschreibt, ob der Aufenthalt nur an dem Befragungstag stattfand (1: Tagesgast) oder mit mindestens einer Übernachtung verbunden war (0: Übernachtungsgast).
- **Art der Reisegruppe**: Unterteilung in drei Kategorien Alleinreisende, Nicht-Alleinreisende in Begleitung von Kindern und Nicht-Alleinreisende ohne Begleitung von Kindern. Aus den drei Kategorien wurden zwei Dummy-Variablen gebildet, wobei die Kategorie Nicht-Alleinreisende ohne Begleitung von Kindern die Referenz darstellt.
- **Größe der Reisegruppe**: Für Personen, die nicht allein reisen wird die Größe der Reisegruppe in folgende Kategorien eingeteilt: 2 Personen, 3 Personen, 4 Personen sowie 5 und mehr Personen. Die Variable wird in vier Dummy-Variablen überführt, wobei die Gruppengröße „2 Personen“ die Referenz bildet.
- **Grund für den Urlaub**: Der Hauptgrund für den Aufenthalt in Kassel wird in den folgenden Kategorien in den Modellen berücksichtigt: Städte- bzw. Kulturreise, Gesundheitsaufenthalt, Aktivurlaub, Besuch von Freunden bzw. Familie und Besuch einer Veranstaltung. Kategorien aus der Befragung mit zu wenigen Fällen (< 30) sind in die Kategorie sonstiges überführt. Aus den Kategorien werden insgesamt fünf Dummy-Variablen gebildet mit der Referenzkategorie Städte- bzw. Kulturreise.
- **Tagesausflug als Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise** in der Region: Binäre Variable (1: trifft zu, 0: trifft nicht zu), die angibt ob ein Tagesgast einen mehrtägigen Urlaub in der Region Nordhessen durchgeführt und von dort aus den Tagesausflug nach Kassel unternommen hat.

Merkmale des Haushaltes

- **Pkw-Verfügbarkeit** im Haushalt: Die fehlende Verfügbarkeit eines Pkw im Haushalt wird als binäre Variable in den Modellen berücksichtigt. Existiert kein Pkw im Haushalt, hat diese Variable den Wert 1, existieren ein oder mehrere Pkw im Haushalt, hat diese Variable den Wert 0.
- **Raumtyp der Wohnregion:** Die Raumtypen der Wohnregionen werden in Form der regionalstatistischen Raumtypologie des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr abgebildet. In der Einteilung mit sieben Raumtypen (RegioStaR 7) werden Gemeinden in folgende Klassen eingeteilt (Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2021):
 - Metropolen, Regiopolen und Großstädte,
 - Mittelstädte - städtischer Raum einer Stadtregion,
 - kleinstädtischer dörfliche Raum einer Stadtregion,
 - Zentrale Städte einer ländlichen Region,
 - Mittelstädte - städtischer Raum und
 - kleinstädtischer - dörflicher Raum einer ländlichen Region.

Die sieben Raumtypen wurden in sechs Dummy-Variablen überführt, mit der Ausprägung Mittelstädte - städtischer Raum einer Stadtregion als Referenz.

- **Haushaltsnettoeinkommen:** Das Nettoeinkommen des Haushaltes wurde in der Befragung in Kategorien statt als metrische Variable erhoben. Das Einkommen wird in den folgenden Kategorien eingestuft: < 900 €, 900 - 1500 €, 1500 - 2000 €, 2000 - 3000 €, 3000 - 4000 €, 4000 - 5000 €, 5000 - 6000 € und 6000 - 7000 €. Die in der Befragung enthaltene Kategorie > 7000 € ist unbesetzt und wird deswegen auch nicht in die Modellschätzung mit übernommen. Insgesamt werden sieben Dummy-Variablen gebildet. Die Kategorie 3000 - 4000 € stellt die Referenz dar.

Merkmale der Person

- **Geschlecht:** Das Geschlecht der befragten Personen wird ist eine binäre Variable mit den Ausprägungen 0 für weiblich und 1 für männlich.
- **Alter:** Das Alter der Personen liegt aus der Befragung als metrische Variable vor und wird als solche in den Modellen berücksichtigt.
- **Höchster Bildungsabschluss:** Der höchste erlangte Bildungsabschluss der Personen wird unterteilt nach Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachhochschulreife

und Abitur. Daraus werden drei Dummy-Variable gebildet mit der Ausprägung Abitur als Referenz.

- **Hauptbeschäftigung:** Für die Tätigkeit bzw. Hauptbeschäftigung der befragten Personen werden folgende Kategorien genutzt: Arbeitnehmer/in, arbeitslos, Hausfrau/-mann, Schüler/in, Azubi, Student/in, vorübergehend freigestellt sowie im Ruhestand. Die Kategorie Arbeitnehmer/in bildet die Referenz ab, alle anderen Kategorien werden in Dummy-Variablen überführt. Zusätzlich existiert noch die Kategorie für Freiwilligendienst (z.B. Bundesfreiwilligendienst oder Freiwilliges ökologisches Jahr). Da jedoch nur zwei Personen dieser Kategorie angehören und dies zu wenig für Modellschätzungen ist, werden diese nicht gesondert betrachtet und mit der Referenzkategorie zugeschlagen.

4.3.3 Modellierung

Für die Modellierung des Anreiseverkehrsmittels wurde sich für das binominale Logit-Modelle entschieden. Logit-Modelle werden häufig für Daten von diskreten Wahlexperimenten verwendet, insbesondere für Modelle der Verkehrsmittel- bzw. Verkehrsmoduswahl. Wie von Train (2012) beschrieben, ermittelt das Logit-Modell die Auswahlwahrscheinlichkeiten P_{ni} einer entscheidenden Person n für Alternative i aus einem Choice Set A_n wie folgt.

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_{j=1}^N e^{V_{nj}}} \quad (4.1)$$

P_{ni} : Auswahlwahrscheinlichkeit einer entscheidenden Person n für Alternative i aus einem Choice Set A_n

V_{ni} : Deterministischer Nutzen der entscheidenden Person n für Alternative i

Der deterministische Nutzen V_{ni} besteht aus einer oder mehrerer beschreibender Variablen X_{nik} mit den Faktoren β_{ik} und einer alternativenspezifischen Konstante ASC_i , welche den durchschnittlichen Nutzen von Variablen berücksichtigt, die nicht im Modell enthalten sind.

$$V_{ni} = ASC_i + \beta_{i1}X_{ni1} + \dots + \beta_{ik}X_{nik} \quad (4.2)$$

V_{ni} : Deterministischer Nutzen der entscheidenden Person n für Alternative i

ASC_i : Alternativenspezifische Konstante für Alternative i

X_{nik} : Beschreibende Variable k für Person n und Alternative i

β_{ik} : Modellfaktor für die beschreibende Variable X_{nik}

Logit-Modelle verlangen als Eingangsgrößen metrische Variablen. Da auch kategoriale Variablen im Modell untersucht werden sollen, müssen diese dummy-kodiert werden. Dies bedeutet, dass aus einer kategorialen Variable mit n Kategorien $n-1$ Dummy-Variablen erzeugt werden, die nur die Werte 0 (trifft nicht zu) oder 1 (trifft zu) haben können. Als Referenzvariable wird dabei in den Modellen immer die Variablenausprägung mit den meisten Fällen genommen.

Die Bestimmung der Modelle erfolgte mit Hilfe von *Biogeme*, einem Open Source Python-Paketes, welches Benutzenden die Schätzung von Modellparametern von diskreten Wahlmodellen durch die Maximum-Likelihood-Methode erlaubt (Bierlaire 2020). Mit der Maximum-Likelihood-Methode werden die Modellparameter iterativ ermittelt, bis die reale Wahlsituation sich möglichst gut durch das Modell abbilden lässt und ein maximaler Log-Likelihood-Wert erreicht wird (Maier und Weiss 1990, S. 82ff.). Zur Lösung dieses iterativen Prozesses wird in *Biogeme* standardmäßig das Newtonverfahren verwendet. Als Ergebnis werden für das konvergierte Modell die Modellparameter sowie der finale Log-Likelihood-Wert übermittelt (Bierlaire 2020). Zusätzlich werden von *Biogeme* noch verschiedene gängige Testgrößen (vgl. Maier und Weiss 1990, S. 175ff.) berechnet:

- Robuster t-Test zur Überprüfung der Signifikanz der Modellparameter und Berechnung des robusten p -Werts (im Weiteren nur noch als p bezeichnet). Für alle Modelle wird in dieser Arbeit die Signifikanz der Parameter für $p < 0,05$ (Wert des t-Tests $|t| > 1,96$) und $p < 0,01$ (Wert des t-Tests $|t| > 2,576$) überprüft.
- Robuster t-Test als Hypothesentest auf Gleichheit von geschätzten Parametern. Für alle Parameter eines Modells wird in Zweierkombinationen ein robuster t-Wert und p -Wert berechnet und in der Korrelationsmatrix mit ausgegeben. Bei t-Werten von $|t| > 1,96$ bzw. $p < 0,05$ kann die Hypothese, dass die beiden jeweiligen Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden. In dieser Arbeit wird dieser Test vor allem dafür genutzt, um Klassen kategorialer Variablen (z.B. Einkommensklassen) zusammenzufassen bzw. um zu überprüfen, ob Faktoren der alternativenspezifischen Wegemerkmale für die beiden Verkehrsmodi unterschiedlich oder gleich sind.
- Likelihood-Ratio-Test (LRT) zur Überprüfung, ob das geschätzte Modell verschieden vom Null-Modell³ ist. Dazu wird der berechnete Wert des LRT mit dem Wert der inversen χ^2 -Verteilung bei f Freiheitsgraden verglichen und falls dieser kleiner ist, wird die Nullhypothese auf Gleichheit angenommen. In allen geschätzten Modellen wurde die Nullhypothese sowohl bei $p < 0,05$ als auch bei $p < 0,01$ abgelehnt. Der

³Im Null-Modell beträgt der Wert der Nutzenfunktion für jede Wahlalternative Null. Daraus folgt, dass die Auswahlwahrscheinlichkeit bei allen Wahlalternativen die selbe ist. Bei zwei Wahlalternativen beträgt diese also jeweils 0,5

Vollständigkeit wegen werden die Werte des LRT trotzdem bei den einzelnen Modellen aufgeführt.

- McFadden ρ^2 bzw. R^2 als Pseudo-Bestimmtheitsmaß zur Interpretation der Anpassungsgüte des Modells im Vergleich zum Nullmodell. Das McFadden R^2 besitzt die Eigenschaft, dass es mit steigender Anzahl unabhängiger Variablen größer wird, unabhängig davon ob diese einen zusätzlichen Beitrag dazu leisten das Wahlverhalten zu erklären. Aus diesem Grund wird zusätzlich das korrigierte McFadden R^2 ausgegeben, welches diesen Sachverhalt berücksichtigt und entsprechend den Wert nach unten anpasst. Im Weiteren wird ausschließlich mit dem korrigierten McFadden R^2 gearbeitet und dieses entweder als Adjusted R^2 oder \bar{R}^2 bezeichnet.

4.3.4 Schätzung der Modellparameter

Aufgrund der Vielzahl an zu untersuchenden Variablen, die mehr oder weniger miteinander korrelieren, wird der Einfluss der verschiedenen Merkmale auf die Verkehrsmoduswahl zunächst mit Einzelmodellen geschätzt, in dem die jeweilige Variable isoliert betrachtet wird. Zunächst werden Parameterschätzungen mit den alternativenspezifischen Wegemarken durchgeführt, da bei diesen zu erwarten war, dass diese bereits einen Großteil der Varianz erklären. Signifikante alternativenspezifische Variablen bilden anschließend das sogenannte Grundmodell. Aufbauend auf dem Grundmodell werden dann die Merkmale der Urlaubsreise, des Haushaltes und der Person in Einzelmodellen hinzugefügt. Aus den signifikanten Variablen der Einzelmodelle ergibt sich dann ein Gesamtmodell.

Die Anpassungsgüte der Modelle wird mit dem korrigierten McFadden R^2 bewertet. McFadden vertritt die Auffassung, dass Werte zwischen 0,2 und 0,4 eine ausgezeichnete Übereinstimmung darstellen (vgl. McFadden 1977).

Da das korrigierte McFadden R^2 das jeweilige Modell ausschließlich mit dem Nullmodell vergleicht, wird zur besseren Einordnung auch ein Konstantenmodell berechnet. Dies ist ein Modell, welches ausschließlich die alternativenspezifische(n) Konstante(n) enthält. Die Konstante(n) werden dabei so bestimmt, dass die Auswahlwahrscheinlichkeiten den der relativen Häufigkeiten der Alternativen entsprechen. Dabei zeigt sich, dass bereits dieses Modell einen Wert von $\bar{R}^2 = 0,308$ aufweist und damit genau in dem Wertebereich für eine ausgezeichnete Übereinstimmung liegt. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die Anpassungsgüte eines Konstantenmodells stark von den relativen Häufigkeiten der Wahlalternativen abhängt. Je gleichverteilter die Auswahlwahrscheinlichkeiten sind, umso gleicher wird das das Konstantenmodell dem Nullmodell. Mit stark unterschiedlichen Auswahlwahrscheinlichkeiten kann dementsprechend bereits das Konstantenmodell ohne zusätzlich

erklärende Variablen einen großen Teil der Varianz erklären und kann dadurch ein gutes McFadden \bar{R}^2 erreichen. Ein Vergleich der geschätzten Modelle mit dem Konstantenmodell stellt dementsprechend eine strengere Testgröße dar als der Vergleich mit dem Nullmodell (Maier und Weiss 1990). Laut Hensher u. a. (2015) wird inzwischen der Vergleich mit dem Konstantenmodell häufiger eingesetzt als der Vergleich mit dem Nullmodell. Dem gegenüber steht jedoch die Tatsache, dass in Software wie *Biogeme* standardmäßig die Anpassungsgüte das Nullmodell als Referenzmodell beinhaltet. Aus diesem Grund wird für die Schätzung der Einzelmodelle sich vorrangig auf \bar{R}^2 -Werte beschränkt, die den Vergleich zum Nullmodell ziehen. Im finalen Modell wird jedoch noch zusätzlich der Vergleich zum \bar{R}^2 -Wert des Konstantenmodells gezogen.

Grundmodell der alternativenspezifischen Wegemerkmale

Die Modellschätzung für die **Reisezeiten** wird zunächst getrennt nach den beiden Wahlalternativen durchgeführt (siehe Tabelle 4.3). Bei den Modellergebnissen (Modell AS1a) zeigt sich, dass die Reisezeit erwartungsgemäß hoch signifikant für die Verkehrsmoduswahl ist und die Modellgüte bereits durch diese eine Variable einen Wert von $\bar{R}^2 = 0,348$ aufweist. Der Hypothesentest auf Gleichheit der beiden geschätzten Faktoren weist einen robusten t-Wert von 0,49 auf. Da dieser Wert kleiner als 1,96 ist, kann die Hypothese, dass die beiden Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden. Deswegen wird ein weiteres Modell geschätzt, indem ein gemeinsamer Faktor für beide Verkehrsmodi genutzt wird (Modell AS1b).

Ein gemeinsamer Faktor bedeutet, dass wenn beide Verkehrsmodi dieselbe Reisezeit für einen Weg aufweisen, diese auch denselben negativen Nutzen generiert. Hieraus folgt, dass lediglich Reisezeitunterschiede eine Rolle spielen. Anstatt der Reisezeiten kann also auch ein Modell mit der Variable Reisezeitunterschied geschätzt werden, welches vom Ergebnis identisch ist. Da die Nutzung der Reisezeiten jedoch üblicher ist, werden diese jedoch im Weiteren genutzt.

Der Parameter für die mittlere Anzahl an **Umstiegen** im öffentlichen Verkehr wird in Modell AS2 (siehe Tabelle 4.4) geschätzt. Es zeigt sich, dass isoliert betrachtet, die Anzahl der Umstiege einen signifikanten Einfluss auf die Wahl des SPV aufweist: Je mehr Umstiege notwendig sind, umso geringer wird der Nutzen für den SPV. Die Modellgüte ist mit einem Wert von $\bar{R}^2 = 0,315$ jedoch niedriger als das Modell der Reisezeiten.

In Modell AS3 werden die Modellparameter für die **Entfernung** geschätzt (siehe Tabelle 4.5). Beide Parameter sind signifikant und im Gegensatz zur Reisezeit wird der Hypothesentest auf Gleichheit verworfen. Dies bedeutet, dass bei Anreisen mit gleicher Entfernung der Entfernungsterm der Nutzenfunktionen beim SPV einen geringeren negativen Nutzen aufweist im Vergleich zum MIV. Da in der Nutzenfunktion des SPV jedoch einen konstant

Tabelle 4.3: Modelle AS1a und AS1b, Reisezeit

	Modell AS1a		Modell AS1b (Grundmodell)	
	MIV	SPV	MIV	SPV
Reisezeit	-0,0178**	-0,0173**	-0,0178**	
ASC	0	-1,25**	0	1,17**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-794,85		-794,97	
Likelihood Ratio Test	857,1096		856,8604	
Adjusted R ²	0,348		0,349	
Anzahl Beobachtungen	1765		1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle 4.4: Modell AS2, Umstiege

	Modell AS2	
	MIV	SPV
Umstiege	-	-0,331**
ASC	0	-0,553**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-836,33	
Likelihood Ratio Test	836,3275	
Adjusted R ²	0,315	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

negativer Nutzen von -1,85 addiert wird, weist der SPV erst ab Entfernungen von 660 km einen geringeren negativen Gesamtnutzen auf als beim MIV. Die Modellgüte liegt mit $\bar{R}^2 = 0,337$ zwischen dem Modell der Reisezeit und dem Modell der Umstiege.

Da alle geschätzten Parameter alleine betrachtet signifikant sind, wurde ein Modell AS4 erstellt, welches **Reisezeit, Umstiege und Entfernung** zusammenführt (siehe Tabelle 4.6). Da die Variablen stark untereinander korrelieren, ist es nicht verwunderlich, dass in einem gemeinsamen Modell mit der Reisezeit die Variablen Umstiege und Entfernung keinen signifikanten Einfluss aufweisen. Deswegen wird das Reisezeitmodell AS1b als Grundmodell für die weiteren Modellschätzungen verwendet.

Tabelle 4.5: Modell AS3, Entfernung

	Modell AS3	
	MIV	SPV
Entfernung	-0,0106 **	-0,0078 **
ASC	0	-1,85**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-808,37	
Likelihood Ratio Test	830,0755	
Adjusted R ²	0,337	
Anzahl Beobachtungen	1765	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tabelle 4.6: Modell AS4, Modell mit Reisezeit, Umstiegen und Entfernung

	Modell AS4	
	MIV	SPV
Reisezeit		-0,01295**
Umstiege	-	-0,18
Entfernung	-0,00276	-0,00134
ASC	0	-1,035**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-792,49	
Likelihood Ratio Test	861,8249	
Adjusted R ²	0,348	
Anzahl Beobachtungen	1765	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Merkmale der Urlaubsreise

Aufbauend auf dem Grundmodell werden anschließend Variablen, die die Urlaubsreise beschreiben in die Modellschätzungen eingebunden.

Zunächst wird der Einfluss der **Reisegruppe** auf die Moduswahl untersucht. In Modell UR1.1 (Tabelle 4.7) zeigt sich, dass Alleinreisende einen signifikant höheren positiven Nutzen für den SPV aufweisen als Nicht-Alleinreisende. Sind Kinder Teil der Reisegruppe, ergibt sich zudem ein signifikant negativer Nutzen für den SPV. Die Modellgüte erhöht sich deutlich im Vergleich zum Grundmodell von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,399. In Modell UR1.2 (Tabelle 4.8) werden Nicht-Alleinreisende nach Gruppengröße untergliedert. Hierbei zeigt sich jedoch kein signifikanter Einfluss der Gruppengröße auf die Moduswahl.

Tabelle 4.7: Modell UR1.1, Grundmodell + Zusammensetzung der Reisegruppe

	Modell UR1a	
	MIV	SPV
Alleinreisend	-	1,465**
Nicht Alleinreisend, ohne Kinder	/	/
Nicht Alleinreisend, mit Kindern	-	-0,6945**
Reisezeit	-0,01685**	
ASC	0	-1,465**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-730,78	
Likelihood Ratio Test	985.2494	
Adjusted R ²	0,399	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

Des Weiteren wird der Einfluss des **Urlaubsgrundes** auf die Moduswahl untersucht (siehe Tabelle 4.9). In Modell UR2a zeigt sich, dass nur der Besuch von Freunden oder Familie einen signifikanten (positiven) Einfluss auf die Wahl des SPV besitzt. Das Modell UR2b enthält nur die signifikanten Variablen. Die Modellgüte erhöht sich nur leicht von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,358.

Die **Aufenthaltsdauer** wird in den Modellen UR3.1 und UR3.2 untersucht (Tabellen 4.10 und 4.11). In Modell UR3.1 wird lediglich nach Tages- und Übernachtungsgästen unterschieden. Dabei zeigt sich, dass Tagesgäste einen signifikant negativen Einfluss auf die Wahl des SPV haben. Im Modell UR3.2 wird die Aufenthaltsdauer der Übernachtungsgäste feiner untergliedert. Sämtliche Klassen der Aufenthaltsdauer weisen dabei jedoch keine Signifikanz auf. Lediglich die Klasse der Tagesgäste ist erneut signifikant.

Die Frage ob die Tagesreise nach Kassel **Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise** in der Region ist, wird in Modell UR4 genauer untersucht (siehe Tabelle 4.12). Dabei zeigt sich,

Tabelle 4.8: Modell UR1.2, Grundmodell + Größe der Reisegruppe

	Modell UR1b	
	MIV	SPV
Alleinreisend	-	1,49**
Gruppe mit 2 Personen	/	/
Gruppe mit 3 Personen	-	-0,17
Gruppe mit 4 Personen	-	-0,36
Gruppe 5 und mehr Personen	-	-0,18
Reisezeit	-0,0166**	
ASC	0	-1,495**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-734,64	
Likelihood Ratio Test	977,5377	
Adjusted R ²	0,395	
Anzahl Beobachtungen	1765	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tabelle 4.9: Modell UR2a und UR2b, Grundmodell + Grund für die Urlaubsreise

	Modell UR2a		Modell UR2b	
	MIV	SPV	MIV	SPV
Städtetourismus	/	/	/	/
Aktivurlaub	-	0,06	/	/
Besuch von Freunden/Familie	-	0,675**	-	0,675**
Gesundheitsaufenthalt	-	0,16	/	/
Veranstaltung	-	0,06	/	/
Sonstiges	-	-0,7	/	/
Reisezeit	-0,01695**		-0,01695**	
ASC	0	-1,395**	0	-1,385**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-782,29		-782,98	
Likelihood Ratio Test	882,2377		880,8573	
Adjusted R ²	0,355		0,358	
Anzahl Beobachtungen	1765		1765	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tabelle 4.10: Modell UR3.1, Grundmodell + Tagesreise oder Reise mit Übernachtung

	Modell UR3.1	
	MIV	SPV
Tagesgast	-	-0,40**
Übernachtungsgast	/	/
Reisezeit	-0,0169**	
ASC	0	-1,04**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-790,79	
Likelihood Ratio Test	865,2313	
Adjusted R ²	0,351	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle 4.11: Modell UR3.2, Grundmodell + Länge des Aufenthaltes

	Modell UR3.2	
	MIV	SPV
Tagesgast	-	-0,31*
Übernachtungsgast, 1-2 Nächte	/	/
Übernachtungsgast, 3-4 Nächte	-	0,28
Übernachtungsgast, 5-6 Nächte	-	-0,18
Übernachtungsgast, 7-14 Nächte	-	0,27
Übernachtungsgast, >14 Nächte	-	0,52
Reisezeit	-0,0168**	
ASC	0	-1,13**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-788,47	
Likelihood Ratio Test	869,8651	
Adjusted R ²	0,35	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

dass dies einen signifikant negativen Einfluss auf die Wahl des SPV hat. Die Modellgüte erhöht sich nur leicht von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,355.

Tabelle 4.12: Modell UR4, Grundmodell + Frage ob der Tagesausflug Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise ist

	Modell UR4	
	MIV	SPV
Tagesausflug Teil von Urlaubsreise	-	-1,55**
Tagesausflug kein Teil von Urlaubsreise	/	/
Reisezeit	-0,0179**	
ASC	0	-1,11**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-786,44	
Likelihood Ratio Test	873,93	
Adjusted R ²	0,355	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

Personenmerkmale

Das **Alter** der befragten Personen wird zunächst in Modell PH1a als lineare Größe untersucht. Da bei einer deskriptiven Betrachtung von Altersgruppen zu der Moduswahl besonders jüngere und ältere Menschen häufiger den SPV wählen im Vergleich zum Mittel aller befragten Personen wird in Modell PH1b zusätzlich das Alter als quadratische Funktion mit zwei Modellparametern untersucht. Bei beiden geschätzten Modellen erweisen sich die Modellparameter als signifikant. In Modell P1a sinkt der Nutzen für den SPV mit steigendem Alter. In Modell P1b ergibt sich mit dem Alter a eine quadratische Funktion $f(a) = 0,00115a^2 - 0,123a$ für den Nutzen. Diese Funktion hat ihren Scheitelpunkt bei einem Alter von 53,48 Jahren. Das bedeutet, dass Personen, die 53 oder 54 Jahre alt sind, den größten negativen Nutzen für die Alternative SPV besitzen. Bei jüngeren und älteren Personen sinkt der negative Nutzen, wodurch die Auswahlwahrscheinlichkeit für den SPV größer wird. Beim linearen Modell steigt die Modellgüte leicht von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,359. Das Modell mit der quadratischen Funktion liefert ein besseres Ergebnis. Hier steigt die Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,367.

Das **Geschlecht** der befragten Personen wird in Modell P2 (Tabelle 4.14) untersucht. Hierbei zeigt sich, dass Männer einen signifikant negativen Nutzen für den SPV aufweisen. Die Modellgüte steigt mit Berücksichtigung des Geschlechtes leicht von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,353.

Tabelle 4.13: Modell P1a und P1b, Grundmodell + Alter

	Modell P1a		Modell P1b	
	MIV	SPV	MIV	SPV
Alter (linear)	-	-0,0194**	/	/
Alter A (quadratisch)	/	/	/	0,001155**
Alter B (quadratisch)	/	/	/	-0,123**
Reisezeit	-0,0179**		-0,0178**	
ASC	0	-0,31	0	1,73**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-775,901		-765,0924	
Likelihood Ratio Test	878,372		899,9893	
Adjusted R ²	0,359		0,367	
Anzahl Beobachtungen	1753		1753	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle 4.14: Modell P2, Grundmodell + Geschlecht

	Modell P2	
	MIV	SPV
Männlich	-	-0,51**
Weiblich	/	/
Reisezeit	-0,0179**	
ASC	0	-0,97**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-784,06	
Likelihood Ratio Test	863,4433	
Adjusted R ²	0,353	
Anzahl Beobachtungen	1754	

*p < 0,05; **p < 0,01

Die **Tätigkeit** der befragten Personen wird in den Modellen P3a bis P3c genauer untersucht. Einen signifikant positiven Nutzen für den SPV zeigt sich allein bei Auszubildenden und Studierenden. Für diese beiden Gruppen zeigt sich in Modell P3b, dass der Hypothekentest auf Gleichheit für die Faktoren beider Gruppen einen robusten t-Wert von 0,723 aufweist. Aufgrund dessen kann die Hypothesen, dass die beiden Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden. Deswegen werden in Modell P3c beide Gruppen mit einem gemeinsamen Faktor geschätzt. Die Modellgüte steigt im Vergleich zum Grundmodell von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,373.

Tabelle 4.15: Modell P3a, P3b und P3c, Grundmodell + Tätigkeit der Person

	Modell P3a		Modell P3b		Modell P3c	
	MIV	SPV	MIV	SPV	MIV	SPV
Arbeitnehmer/in	/	/	/	/	/	/
Arbeitslos	-	0,852	/	/	/	/
Hausfrau/-mann	-	-0,483	/	/	/	/
Schüler/in	-	0,357	/	/	/	/
Azubi	-	1,13**	-	1,07*	-	1,36**
Student/in	-	1,47**	-	1,41**	-	
Freigestellt	-	-0,033	/	/	/	/
Im Ruhestand	-	0,334	/	/	/	/
Reisezeit	-0,0179**		-0,0178**		-0,0179**	
ASC	0	-1,42**	0	-1,35**	0	-1,35**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-758,1		-760,8		-761,06	
Likelihood Ratio Test	919,51		914,12		913,59	
Adjusted R ²	0,37		0,372		0,373	
Anzahl Beobachtungen	1757		1757		1757	

*p < 0,05; **p < 0,01

Beim höchsten erlangten **Bildungsabschluss** (siehe Tabelle 4.16) der befragten Personen zeigen sich in Modell P4a signifikante Faktorenwerte bei den Gruppen Fachhochschulreife und Realschulabschluss. Der Hypothekentest auf Gleichheit für die Faktoren beider Gruppen weist einen robusten t-Wert von -0,479 auf. Aufgrund dessen kann die Hypothese, dass die beiden Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden. Deswegen werden in Modell P4b beide Gruppen mit einem gemeinsamen Faktor geschätzt. Die Modellgüte steigt im Vergleich zum Grundmodell von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,36.

Tabelle 4.16: Modell P4a und P4b, Grundmodell + höchster Bildungsabschluss

	Modell P4a		Modell P4b	
	MIV	SPV	MIV	SPV
Abitur	/	/	/	/
Fachhochschulreife	-	-0,716**		-0,761**
Realschulabschluss	-	-0,832**	-	
Hauptschulabschluss	-	-0,343	/	/
Reisezeit		-0,0171**		-0,0173**
ASC	0	-0,88**	0	-1,91**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-777,54		-778,47	
Likelihood Ratio Test	886,19		884,33	
Adjusted R ²	0,358		0,36	
Anzahl Beobachtungen	1761		1761	

*p < 0,05; **p < 0,01

Haushaltsmerkmale

Der Einfluss auf die Moduswahl, wenn kein Auto im Haushalt der befragten Personen vorhanden ist, wird in Modell HH1 überprüft. Nicht überraschend, erweist sich diese Variable als höchst signifikant. Existiert bei einer Person kein Auto im Haushalt, wird der Nutzenfunktion des SPV ein Wert von 2,7 addiert. Dies entspricht im Vergleich zur Reisezeit einer Dauer von ca. 168 Minuten. Mit Berücksichtigung des Autobesitzes im Haushalt steigt die Modellgüte deutlich von $\bar{R}^2 = 0,349$ auf 0,441.

Tabelle 4.17: Modell HH1, Grundmodell + Auto im Haushalt

	Modell HH1	
	MIV	SPV
Ohne Auto im Haushalt	-	2,7**
Mit Auto im Haushalt	/	/
Reisezeit		-0,0161**
ASC	0	-1,61**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-680,4	
Likelihood Ratio Test	1086,0	
Adjusted R ²	0,441	
Anzahl Beobachtungen	1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

Bei der Analyse des **monatlichen Haushaltsnettoeinkommens** können aufgrund des höheren Item-Non-Response der entsprechenden Frage nur etwa 1.300 Personen (ca. 25 %) weniger Personen im Modell betrachtet werden als bei den anderen Einzelmodellen. Insgesamt drei Einkommensklassen erweisen sich im Modell HH2a als signifikant: Einkommen unter 900 Euro, zwischen 900 und 1500 Euro sowie zwischen 5000 und 6000 Euro. Bei den beiden niedrigen Einkommensklassen zeigt sich im Hypothekentest auf Gleichheit ein robuster t-Wert von -1,19. Aufgrund dessen kann die Hypothese, dass die beiden Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden und die beiden Einkommensklassen werden im Weiteren als eine betrachtet (siehe Modell HH2c). Der geschätzte Faktor ist für ein niedriges Einkommen positiv, was bedeutet, dass Personen aus Haushalten mit niedrigem Einkommen eine vergleichsweise höhere Wahrscheinlichkeit haben, den SPV zu wählen. Bei der Einkommensklasse 5000 bis 6000 Euro sieht dies anders aus. Aufgrund des negativen Faktors sinkt die Wahrscheinlichkeit den SPV zu wählen. Es ist nicht klar, wieso nur diese Einkommensklasse bei den höheren Einkommen signifikant ist. Dies kann zufällige Gründe haben. So ist der geschätzte Faktor im Gegensatz zu den anderen Faktoren der beiden anderen Einkommensklassen nur bei einem Signifikanzniveau von $p > 0,05$ signifikant. Aufgrund des deutlich unterschiedlichen Stichprobenumfangs der geschätzten Modelle im Vergleich zum Grundmodell ist ein Vergleich der Modellgüten so einfach nicht möglich. Deswegen wurde das Grundmodell noch einmal für die Teilstichprobe der Personen berechnet, die ein Haushaltseinkommen angegeben haben. Dabei zeigte sich, dass das Grundmodell für die Teilstichprobe eine Modellgüte von 0,316 erreicht. Die Kombination aus Grundmodell und Einkommensklassen erreicht dagegen eine Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,337$.

Der Einfluss der Wohnorte der befragten Personen bzw. Haushalte wird in Form der sogenannten „zusammengefassten regionalstatischen Raumtypen“ (**RegioStaR 7**) untersucht. Dabei zeigt sich ein positiver Einfluss auf die Nutzenfunktion des SPV bei Befragten, die in einer Metropole, einer Regiopole bzw. Großstadt oder einer zentralen Stadt im ländlichen Raum wohnen. Die drei signifikanten Faktoren werden auf Gleichheit hin überprüft. Dabei betragen die robusten t-Werte Werte von 0,3, 1,45 und 0,83. Da alle drei Werte unter 1,96 liegen, kann die Hypothesen, dass die Faktoren gleich sind, nicht verworfen werden. Deswegen werden alle drei Gruppen in Modell HH3c mit dem gleichen Faktor geschätzt.

Gesamtmodell

Sämtliche Variablen mit signifikanten Faktoren aus den Einzelmodellen werden in einem Gesamtmodell (Modell G1) zusammengeführt. Durch Korrelationen der Variablen untereinander verlieren jedoch einige geschätzte Faktoren ihre Signifikanz. Dies trifft auf das Alter,

Tabelle 4.18: Modell HH2a, HH2b und HH2c, Grundmodell + monatliches Haushaltsnettoeinkommen

	Modell HH2a		Modell HH2b		Modell HH2c	
	MIV	SPV	MIV	SPV	MIV	SPV
< 900 €	-	1,48**	-	1,56**	-	1,28**
900 – 1500 €	-	0,96**	-	1,05**	-	1,28**
1500 – 2000 €	-	0,32	/	/	/	/
2000 – 3000 €	-	-0,18	/	/	/	/
3000 – 4000 €	/	/	/	/	/	/
4000 – 5000 €	-	-0,20	/	/	/	/
5000 – 6000 €	-	-0,65*	-	-0,57*	-	-0,57*
> 6000 €	-	0,39	/	/	/	/
Reisezeit	-0,0175**		-0,0175**		-0,0175**	
ASC	0	-1,05**	0	-1,14**	0	-1,14**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-594,22		-596,73		-597,5	
Likelihood Ratio Test	624,83		619,81		618,28	
Adjusted R ²	0,335		0,336		0,337	
Anzahl Beobachtungen	1308		1308		1308	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle 4.19: Modell HH3a, HH3b und HH3c, Grundmodell + RegioStaR7-Klassen des Wohnortes, SR: Stadtregion, LR: Ländliche Region

	Modell HH3a		Modell HH3b		Modell HH3c	
	MIV	SPV	MIV	SPV	MIV	SPV
SR: Metropole	-	1,21**	-	1,17**	-	1,02**
SR: Regiopole/Großstadt	-	0,93**	-	0,89**	-	1,02**
LR: Zentrale Stadt	-	1,0**	-	0,97**	-	1,02**
SR: Mittelstadt, städtischer Raum	/	/	/	/	/	/
SR: Kleinstädtischer dörflicher Raum	-	0,33	/	/	/	/
LR: Mittelstadt, städtischer Raum	-	-0,12	/	/	/	/
LR: Kleinstädtischer dörflicher Raum	-	0,09	/	/	/	/
Reisezeit	-0,015**		-0,015**		-0,0157**	
ASC	0	-1,76**	0	-1,72**	0	-1,71**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-762,18		-763,0		-764,11	
Likelihood Ratio Test	922,44		920,8		918,58	
Adjusted R ²	0,37		0,372		0,373	
Anzahl Beobachtungen	1765		1765		1765	

*p < 0,05; **p < 0,01

den Tätigkeitsstatus als Student/in oder Azubi, den Urlaubsgrund Besuch von Freunden oder Familie und den Status als Tagesgast zu. Beim Haushaltsnettoeinkommen zeigt sich, dass die Einkommensklasse „<1500 €“ ihre Signifikanz verliert. Die Klasse „5000 - 6000 €“ ist mit einem p-Wert von 0,047 ganz knapp unter dem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ und damit gerade noch so signifikant. Aufgrund der in den Einzelmodellen beobachteten Abweichungen hinsichtlich der Modellgüte bei Modellen mit und ohne Einkommen sowie den nicht oder nur sehr knapp signifikanten Faktoren, wird das Haushaltsnettoeinkommen im Weiteren nicht weiter betrachtet. In Modell G2a werden für sämtliche Variablen von Modell G1 abzüglich der Einkommensklassen Faktoren geschätzt. Auch hier zeigt sich, dass die bereits genannten Faktoren nicht signifikant sind. Deswegen wird in Modell G2b ein lediglich die signifikanten Variablen betrachtet. Dieses Modell weist eine Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,489$ auf.

Tabelle 4.20: Gesamtmodell G1, G2a und G2b

	Modell G1		Modell G2a		Modell G2b	
	MIV	SPV	MIV	SPV	MIV	SPV
Alleinreisend	-	1,33**	-	1,38**	-	1,37**
Alter, quadratisch: Faktor A	-	0,0004	-	0,0005	/	/
Alter, quadratisch: Faktor B	-	-0,03	-	-0,044	/	/
Ohne Auto im Haushalt	-	2,27**	-	2,32**	-	2,38**
Tätigkeit: Azubi bzw. Student/in	-	0,63	-	0,5	/	/
HH-Einkommen <1500 €	-	-0,15	/	/	/	/
HH-Einkommen: 5000 – 6000 €	-	-0,57*	/	/	/	/
Urlaubsgrund: Besuch Freunde/Familie	-	-0,05	-	-0,03	/	/
Geschlecht: Männlich	-	-0,4*	-	-0,42**	-	-0,49**
Tagesgast	-	-0,11	-	-0,06	/	/
Tagesausflug Teil von Urlaubsreise	-	-1,81*	-	-1,56**	-	-1,67**
RS7: Metropole, Großstadt, Zentr. Stadt in LR	-	0,55**	-	0,46**	-	0,47**
Bildungsabschluss: Fachhochs./Reals.	-	-0,73**	-	-0,52**	-	-0,58**
Reisezeit	-0,0142**		-0,0148**		-0,0144**	
ASC	0	-1,22	0	-0,94	0	-1,71**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-452,61		-593,44		-612,27	
Likelihood Ratio Test	884,5		1212,8		1201,5	
Adjusted R ²	0,477		0,495		0,489	
Anzahl Beobachtungen	1291		1731		1750	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Finales Modell für die Modellierung

Mit der Anzahl an Variablen steigt die Komplexität eines Modells und die Anforderungen an die Datenbasis. Deswegen wird geschaut, inwiefern die Anzahl der Variablen reduziert werden kann und lediglich ein Minimum an der Modellgüte einzubüßen. Dabei kann das

Modell um die Variable des höchsten Bildungsabschlusses für Personen mit Fachhochschul- bzw. Realschulabschluss reduziert werden mit einem minimalen Verlust der Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,489$ auf 0,485. Bei diese Variable zeigt sich in den Einzelmodellen, dass trotz Signifikanz der geschätzten Faktors nur eine geringe Steigerung der Modellgüte erreicht wird.

Dies liegt vor allem daran, dass die den dummy-kodierten Variablen zugrundeliegenden Gruppen im Vergleich zur gesamten Stichprobe nur sehr klein sind (z.B. Übernachtungsgäste mit längeren Aufenthaltsdauern als sieben Tage).

Der Vergleich des finalen Modells mit dem Konstantenmodell zeigt, dass durch die erklärenden Variablen eine deutliche Steigerung der Anpassungsgüte erreicht werden konnte. Ein \bar{R}^2 -Wert von 0,485 deutet auf eine sehr große Anpassungsgüte des Modells hin und befindet sich deutlich oberhalb dem von McFadden (1977) festgelegten Wertebereich von 0,2 bis 0,4 für eine ausgezeichnete Übereinstimmung.

Ein Maß für die Beurteilung der Modellergebnisse ist des weiteren das sogenannte *percentage of correct predictions*. Diese Größe sollte laut Train (2012) nicht als Maß der Anpassungsgüte genutzt werden, gibt jedoch einen Aufschluss darüber wie sich das Modell mit den genutzten Eingangsdaten verhält. Dazu geht man in binominalen Logit-Modellen davon aus, dass der Verkehrsmodi gewählt wird, der eine Auswahlwahrscheinlichkeit größer 50 % besitzt. Mit den für das Modell genutzten Eingangsdaten ergibt sich, dass bei insgesamt 86,77 % aller Personen der Verkehrsmodi richtig bestimmt wird (siehe Tabelle 4.21). Zwischen den Verkehrsmodi unterscheidet sich die Quote richtiger Fälle jedoch deutlich. Während beim MIV 96,92 % aller Fälle richtig vorhergesagt werden, sind dies beim SPV nur 42,33 %

Tabelle 4.21: Klassifizierungstabelle für das finale Modell, Trennwert bei 50 %

		Vorhergesagt		
		MIV	SPV	% richtig
Beobachtet	MIV	1384	44	96,92%
	SPV	188	138	42,33%
	Gesamt richtig			86,77%

Bislang wurden sämtliche Modelle so geschätzt, dass die Nutzenfunktion für den MIV Null beträgt und sämtliche Variablen für die Wahlalternative SPV geschätzt werden. Dabei haben positive Faktoren einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass der SPV ausgewählt wird, während negative Faktoren einen negativen Einfluss bedeuten. In einem binominalen Logit-Modell können Faktoren einfach zwischen den Nutzenfunktionen getauscht werden, wenn sich dementsprechend das Vorzeichen ändern. Ein negativer Faktor

beim SPV ist entsprechend ein positiver Faktor mit dem selben Betrag beim MIV. Zur besseren Verständlichkeit und Interpretierbarkeit werden deswegen im Folgenden sämtliche negativen Faktoren vom SPV der Nutzenfunktion des MIV zugeschlagen. So ergeben sich für das finale Modell folgende Nutzenfunktionen:

$$V_{MIV} = ASC_{MIV} + \beta_{Tagesausflug} \cdot Tagesausflug + \beta_{Maennlich} \cdot Maennlich + \beta_t \cdot t_{MIV} \quad (4.3)$$

$$V_{MIV} = 1,77 + 1,64 \cdot Tagesausflug + 0,5 \cdot Maennlich - 0,0144 \cdot t_{MIV} \quad (4.4)$$

$$V_{SPV} = \beta_{Alleinreisend} \cdot Alleinreisend + \beta_{KeinAutoHH} \cdot KeinAutoHH + \beta_{RS7MetrGrossZentr} \cdot RS7MetrGrossZentr + \beta_t \cdot t_{SPV} \quad (4.5)$$

$$V_{SPV} = 1,38 \cdot Alleinreisend + 2,43 \cdot KeinAutoHH + 0,52 \cdot RS7MetrGrossZentr - 0,0144 \cdot t_{SPV} \quad (4.6)$$

V_{MIV} : Deterministischer Nutzen des MIV

V_{SPV} : Deterministischer Nutzen des Schienenpersonenverkehrs

ASC_{MIV} : Alternativenspezifische Konstante des MIV

β : Geschätzte Modellfaktoren

$Tagesausflug$: Der Tagesausflug ist Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise, binär (0/1)

$Maennlich$: Die Person ist männlich, binär (0/1)

$Alleinreisend$: Die Person reist alleine, binär (0/1)

$KeinAutoHH$: Im Haushalt der Person existiert kein Auto, binär (0/1)

$RS7MetrGrossZentr$: Der Wohnort der Person ist gemäß RegioStaR7-Klassen eine Metropole, Großstadt oder zentrale Stadt im ländlichen Raum, binär (0/1)

t_{MIV} : Reisezeit des MIV

t_{SPV} : Reisezeit des SPV

Die Werte der geschätzten Faktoren bestimmt den Einfluss der jeweiligen Variablen auf die Auswahlwahrscheinlichkeiten. Wie bereits beschrieben, ist bei der Reisezeit der Unterschied zwischen Reisezeiten zwischen MIV und SPV entscheidend. Stellt man das Modell um, sodass der Reisezeitunterschied $t_{diff} = t_{SPV} - t_{MIV}$ in die Nutzenfunktion des SPV eingeht, ergibt sich dasselbe Modell mit denselben geschätzten Faktoren. Der Faktor für den Reisezeitenunterschied entspricht dementsprechend dem Faktor für die Reisezeit. Zur Interpretation des Einflusses der binären Variablen werden im Folgenden der Nutzen dieser Variablen ins Verhältnis zur Reisezeitendifferenz gesetzt. Im finalen Modell zeigt sich, dass die Nicht-Verfügbarkeit eines Autos im Haushalt den größten Einfluss auf die Wahl des SPV für die Anreise hat. Ist kein Pkw vorhanden, entspricht dies einem Reisezeitenunterschied von 168 Minuten. Ebenfalls wird deutlich, dass alleinreisende Personen einen deutlichen Nutzenvorteil für die Wahl des SPV besitzen. Dieser entspricht einem Reisezeitenunterschied von 95 Minuten. Lässt sich der Wohnort einer Person gemäß RegioStaR7-Klassen als Metropole, Großstadt oder zentralen Stadt im ländlichen Raum einordnen, hat diese einen

kleinen Nutzenvorteil den SPV zu wählen, was äquivalent 36 Minuten Reisezeitdifferenz entspricht. Einen starken Vorteil den MIV zu wählen, zeigen Tagesgäste, die im Rahmen eines mehrtägigen Urlaubs in der Region Nordhessen, Kassel als Tagesausflug zu besuchen. Der Nutzenvorteil entspricht einem Reisezeitunterschied von 113 Minuten. Männliche Personen weisen ebenfalls einen leichten Nutzenvorteil für den MIV auf. Dieser entspricht einem Reisezeitenunterschied von 35 Minuten.

Tabelle 4.22: Finales Modell der Anreiseverkehrsmoduswahl

	Finales Modell	
	MIV	SPV
Alleinreisend	-	1,38 ^{**}
Ohne Auto im Haushalt	-	2,43 ^{**}
Geschlecht: Männlich	0,5 ^{**}	-
Tagesausflug Teil von Urlaubsreise	1,64 ^{**}	-
RS7: Metropole, Großstadt, Zentr. Stadt in LR	-	0,52 ^{**}
Reisezeit	-0,0145 ^{**}	
ASC	1,95 ^{**}	-
Fin. Log-Likelihood-Wert	-619,49	
Likelihood Ratio Test	1192,58	
Adjusted R ²	0,485	
Anzahl Beobachtungen	1754	

*p < 0,05; **p < 0,01

Mit Hilfe des binominalen Logit-Modells lassen sich auf Basis der Nutzenfunktionen die Auswahlwahrscheinlichkeiten berechnen. Zur Demonstration wird das Moduswahlmodell für zwei hypothetische Reisende angewandt. Diese beiden Reisenden stellen dabei mit den Eigenschaften ihrer Person, ihres Haushaltes und ihrer Reise jeweils entgegengesetzten „Extremwerte“ dar. Die Zusammensetzung der Nutzenfunktionen für die beiden Personen wird in den Abbildungen 4.2 und 4.3 dargestellt. Die farbigen Balken stellen die positiven und negativen Nutzenkomponenten der Nutzenfunktionen von MIV und SPV dar. Der gestrichelte graue Balken ist der Gesamtnutzen, also die Summe aller einzelnen Nutzenkomponenten. Auf Basis des Gesamtnutzen wurden mit dem Logit-Modell die Auswahlwahrscheinlichkeiten berechnet.

Person 1 (Abbildung 4.2) ist ein männlicher Urlauber aus Grafenau im Bayrischen Wald, der einen mehrtägigen Urlaub in der Region Nordhessen verbringt und von dort aus einen Tagesausflug nach Kassel unternommen hat.

Person 2 ist eine weibliche Urlauberin aus München (Abbildung 4.3), die alleine reist und in

deren Haushalt kein Pkw vorhanden ist. Bei einer Anreise aus München ist zeitlich gesehen der Schienenpersonenverkehr deutlich im Vorteil (120 Minuten schneller) in Vergleich zum Pkw. Anders sieht es bei der Anreise aus Grafenau aus. Hier zeigt sich, dass eine Anreise mit dem Zug deutlich langsamer ist (150 Minuten Differenz). Dementsprechend ergeben sich deutlich unterschiedliche Auswahlwahrscheinlichkeiten. Person 1 aus Grafenau wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,81 % den MIV zur Anreise wählen. Person 2 wird dagegen mit einer Wahrscheinlichkeit von 98,4 % den SPV nutzen.

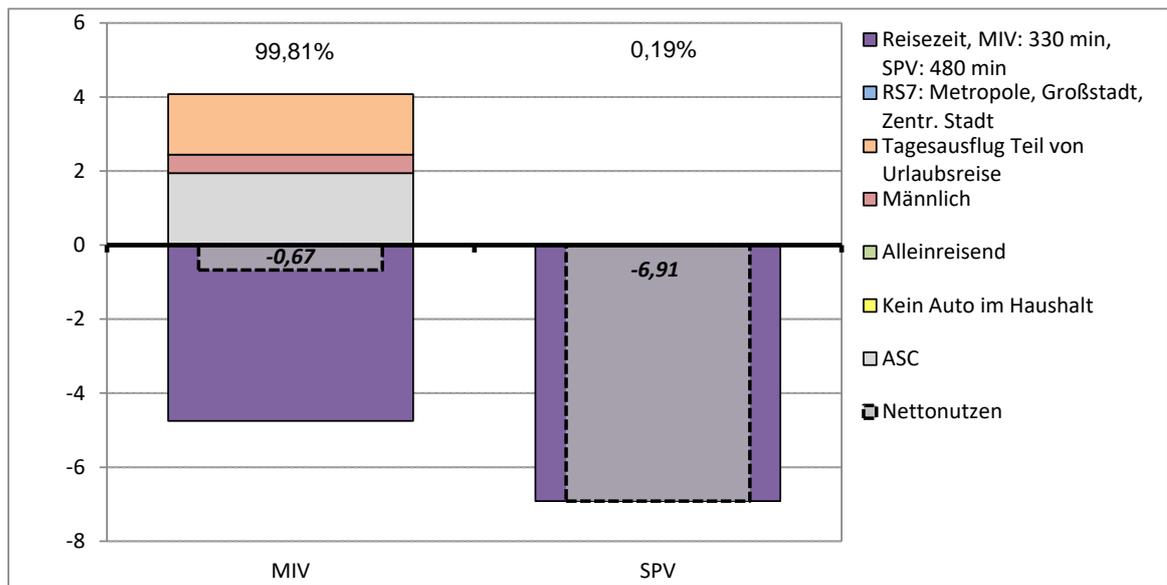


Abbildung 4.2: Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für einen männlichen Urlauber aus Grafenau (Bayerischer Wald) der Urlaub in der Region Nordhessen verbringt und einen Tagesausflug nach Kassel unternimmt.

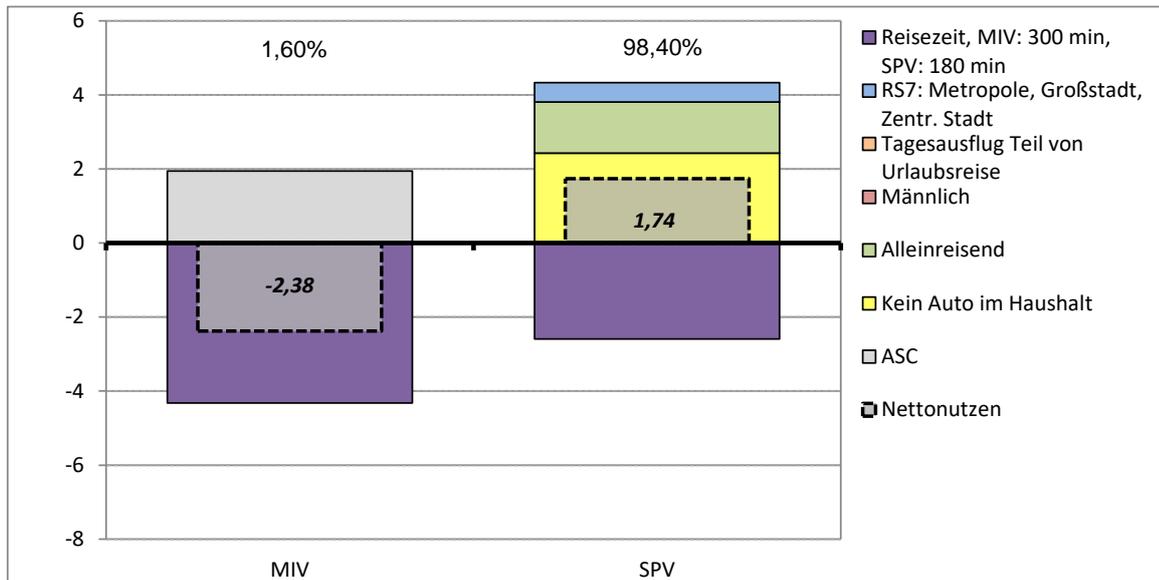


Abbildung 4.3: Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für eine weibliche alleinreisende Urlauberin aus München, in deren Haushalt kein Pkw vorhanden ist.

4.4 Erzeugung synthetischer Aktivitätenketten

4.4.1 Grundlagen zu Aktivitätenkettenmodellen und Markov-Ketten

Jedem Gast, der im Modell abgebildet wird, wird zu Beginn der Modellierung eine Aktivitätenkette zugeordnet, die alle Aktivitäten eines Tages umfasst, die am Urlaubsort durchgeführt werden.

Bei Aktivitätenkettenmodellen ist es der Regelfall, Häufigkeiten von Aktivitätenketten aus Befragungen abzuleiten. Diese können dann Personengruppen zugeordnet werden. Bei langen Aktivitätenketten, die selten beobachtet werden, wird eine Reduzierung auf kürzere Ketten vorgenommen (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022). Betrachtet man Erhebungsdaten der werktäglichen Alltagsmobilität, zeigt sich in Auswertungen von Ottmann (2010), dass mit Ausnahme Teilzeitbeschäftigten, die 10 häufigsten Aktivitätenketten stets mehr als die Hälfte aller Aktivitätenketten ausmachen. Jedoch ist eine Diversifizierung zu beobachten. Bei allen Personengruppen außer Vollzeitbeschäftigten zeigt sich zwischen Mitte der 90er und Mitte der 2000er-Jahre ein Rückgang des Anteils der zehn häufigsten Aktivitätenketten.

Die Betrachtung der erhobenen touristischen Aktivitätenketten zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen Tages- und Übernachtungsgästen. Bei Tagesgästen wird eine Kette

stets mit der Anreise begonnen und mit der Abreise beendet. Dadurch können sich Ketten ergeben, die lediglich eine Aktivität am Urlaubsort vorweisen und folglich keine lokalen Wege erzeugen. Diese Ketten sind bei Tagesgästen sehr häufig. So ist der alleinige Besuch des Bergparks (Kette Anreise-Bergpark-Abreise) für 56 % aller Aktivitätenketten verantwortlich. Insgesamt weisen 63 % aller Ketten der Tagesgäste nur eine Aktivität am Urlaubsort auf. Deswegen sind die zehn häufigsten Aktivitätenketten bei Tagesgästen für 83 % aller Ketten verantwortlich.

Anders sieht dies bei Übernachtungsgästen aus. Hier machen die zehn häufigsten Aktivitätenketten 46,4 % aller Ketten aus. Zudem ist die Vielfalt der Ketten größer. Bei Übernachtungsgästen gibt es insgesamt 82 unterschiedliche beobachtete Aktivitätenketten, während dies bei Tagesgästen lediglich 43 waren.

Für Tagesgäste würde sich aufgrund der großen Häufigkeit weniger Aktivitätenketten die direkte Übernahme der Häufigkeiten aus der Empirie anbieten. Dagegen sind Zusammensetzung und Reihenfolge der Aktivitäten in den Aktivitätenketten der Übernachtungsgäste stark unterschiedlich, wodurch sich eine große Anzahl an unterschiedlichen Ketten mit geringen Beobachtungshäufigkeiten ergibt. Deswegen wurde ein alternativer Ansatz entwickelt und geprüft, der auf Basis von Markov-Prozessen neue synthetische Aktivitätenketten erzeugen kann.

Markov-Ketten erzeugen zufällige Pfade von Zufallsvariablen $X = (X_0, X_1, \dots, X_n, X_{n+1}, \dots)$, die Werte von verschiedenen Zuständen aus einem Zustandsraum annehmen S können. Eine Markov-Kette beginnt bei einem Anfangswert X_0 , der entweder fest vorgegeben oder zufällig bestimmt werden kann. Von da aus erfolgt die Zuordnung der weiteren Zufallsvariablen. Existiert bereits eine Kette bis zur Zufallsvariable X_n und hat X_n den Wert a , so wird X_{n+1} den Wert b mit der Übergangswahrscheinlichkeit P_{ab} annehmen. Daraus folgt, dass die Wahl des Zustands X_{n+1} ausschließlich von vorherigen Zustand X_n abhängt. Die Werte der vorherigen Zustände haben keinen Einfluss. (Kersting und Wakolbinger 2014, 33 ff.)

Zustände können im speziellen Fall absorbierend sein, was bedeutet, dass eine Kette bei Erreichen dieses Zustands beendet wird, da der Zustand nicht mehr verlassen werden kann. Ein absorbierender Zustand mit dem Wert c weist eine Übergangswahrscheinlichkeit $P_{cc} = 100\%$ auf, während alle anderen Übergangswahrscheinlichkeiten Null betragen. Eine Markov-Kette kann ein oder mehrere absorbierende Zustände enthalten. Wenn jede erzeugte Kette zwangsläufig in einem absorbierenden Zustand endet, spricht man auch von einer absorbierenden Markov-Kette. (Georgii 2009, S. 157 ff.)

Markov-Ketten lassen sich für unterschiedliche Anwendungen mit Verkehrs- bzw. Tourismusbezug nutzen. Zur Erzeugung von Aktivitätenketten wurden zwei Beispiele in der Literatur gefunden. C. Xia u. a. (2023) nutzten Markov-Ketten um Übergänge zwischen Aktivitätenarten zu simulieren. Dabei entsprechen die Anzahl der Zustände der Anzahl der

Zeitscheiben eines Tages. Die Übergangswahrscheinlichkeiten wurden dabei aus Befragungsdaten abgeleitet. Einen touristischen Kontext weist die Arbeit von J. Xia u. a. (2009) auf. Dabei werden Markov-Ketten genutzt, um für Gäste die räumlichen Übergänge zwischen touristischen Attraktionen der australischen Phillip Island zu simulieren. Hierbei werden ebenfalls Befragungsdaten genutzt, um die Übergangswahrscheinlichkeiten zu bestimmen.

4.4.2 Anwendung des Markov-Ketten-Ansatzes

Der Ansatz, Markov-Ketten zur Erzeugung von Aktivitätenketten zu nutzen, wird im Weiteren genutzt, um jedem modellierten Gast eine individuelle synthetisch erzeugte Aktivitätenkette zuzuordnen. Die verschiedenen Aktivitätentypen stellen dabei die möglichen Zustandsausprägungen dar. Bei Tagesgästen sind die Abreise sowie bei Übernachtungsgästen der letzte Aufenthalt am Übernachtungsort oder die Abreise absorbierende Zustände. Aus den erhobenen Aktivitätenketten lassen sich die Übergangswahrscheinlichkeiten der Aktivitätentypen ableiten, indem die Ketten in Quelle-Ziel-Gruppen aufgeteilt werden. Anschließend lassen sich absolute und relative Häufigkeiten bestimmen. Die relativen Häufigkeiten der Quelle-Ziel-Gruppen beziehen sich dabei auf die Summe aller Ortsveränderungen ausgehend von einem Aktivitätentyp. Folglich ergeben sich die relative Häufigkeit von Aktivitätentyp a zu Aktivitätentyp b aus der Anzahl der Ortsveränderungen die von Aktivitätentyp a nach Aktivitätentyp b stattfinden geteilt durch alle abgehenden Ortsveränderungen von Aktivitätentyp a .

$$p(ab) = h_n(ab) = \frac{H_n(ab)}{\sum_{x=a}^X H_n(ax)} \quad (4.7)$$

$p(ab)$: Übergangswahrscheinlichkeit dass Zustand b auf Zustand a folgt.

$h_n(ab)$: Relative Häufigkeit von Ortsveränderungen von Aktivitätentyp a nach Aktivitätentyp b bezogen auf alle abgehenden Aktivitäten von a

$H_n(ab)$: Absolute Häufigkeit von Ortsveränderungen von Aktivitätentyp a nach Aktivitätentyp b

Jede Kette beginnt mit einem einheitlichen Startzustand X_0 . Dieser wird in den erzeugten Ketten nicht betrachtet, ist jedoch für den Algorithmus wichtig, damit Ketten mit zwei verschiedenen Anfangsaktivitäten erzeugt werden können. Die Übergangswahrscheinlichkeiten wurden aufgrund der unterschiedlichen Struktur der Aktivitätenketten getrennt für Tages- und Übernachtungsgäste bestimmt. Die Struktur der Ketten von Tagesgästen ist einfacher. Sie beginnen immer mit der Anreise (A) und enden mit der Abreise (D). Das bedeutet, dass vom Startzustand X_0 zu 100 % als nächster Zustand die Anreise kommt. Zwischen Anreise und Abreise werden die folgenden Aktivitätentypen abgebildet:

	X_0	A	B	T	R	S	V	D	
X_0	-	1,00	-	-	-	-	-	-	$n = 219$
A	-	-	0,71	0,13	0,05	0,07	0,04	-	$n = 219$
B	-	-	-	0,08	0,10	0,01	0,01	0,80	$n = 201$
T	-	-	0,10	0,15	0,19	0,03	0,01	0,51	$n = 67$
R	-	-	0,27	0,15	0,06	0,04	0,02	0,46	$n = 52$
S	-	-	0,52	0,13	0,09	0,04	-	0,22	$n = 23$
V	-	-	0,54	-	0,23	-	-	0,23	$n = 13$
D	-	-	-	-	-	-	-	1,00	$n = 219$

Abbildung 4.4: Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten sowie Anzahl der Fälle in den Quelle-Ziel-Gruppen für die Tagesgäste

- B: Bergpark
- T: Sonstige touristische Attraktion
- V: Besuch von Freunden oder Familie
- R: Besuch eines gastronomischen Betriebs (Restaurant, Café, ...)
- S: Sonstige Aktivität

Die Ketten von Übernachtungsgästen sind im Vergleich komplexer. Neben Aktivitätenketten, die am Übernachtungsort beginnen und auch wieder enden gibt es zudem Ketten von Anreisetagen (Beginn mit der Anreise) und Abreisetagen (endet mit der Abreise). Dadurch ergeben sich zwei verschiedene Anfangsaktivitäten die auf den Startzustand X_0 folgen können, die Anreise sowie der erste Aufenthalt am Übernachtungsort. Zu den Aktivitäten der Tagesgäste kommt der Aufenthalt am Übernachtungsort hinzu. Aufgrund dessen, dass sich ein Übernachtungsgast mehrmals am Tag am Übernachtungsort aufhalten kann, wird die Aktivität in drei Unter-Aktivitäten für die Kettenerzeugung aufgeteilt:

- H1: Erstmaliger Aufenthalt des Tages am Übernachtungsort (ausschließlich erste Aktivität in der Kette)
- H2: Aufenthalt am Übernachtungsort zwischen anderen Aktivitäten
- H3: Endgültiger Aufenthalt am Übernachtungsort des Tages (ausschließlich letzte Aktivität in der Kette)

	X_0	A	B	T	R	S	V	H1	H2	H3	D	
X_0	-	0,11	-	-	-	-	-	0,89	-	-	-	$n = 168$
A	-	-	0,42	0,11	0,05	-	0,05	-	0,37	-	-	$n = 19$
B	-	-	-	0,12	0,24	0,11	0,01	-	0,18	0,29	0,05	$n = 147$
T	-	-	0,08	0,17	0,26	0,02	0,02	-	0,14	0,29	0,02	$n = 90$
R	-	-	0,17	0,14	0,05	0,04	0,01	-	0,06	0,51	0,03	$n = 107$
S	-	-	0,09	0,03	0,29	0,09	-	-	0,06	0,44	-	$n = 34$
V	-	-	0,38	-	0,13	-	-	-	0,13	0,25	0,13	$n = 8$
H1	-	-	0,69	0,19	0,07	0,03	0,02	-	-	-	-	$n = 146$
H2	-	-	0,13	0,22	0,45	0,09	-	-	-	-	0,11	$n = 55$
H3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	$n = 141$
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	$n = 19$

Abbildung 4.5: Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten sowie Anzahl der Fälle in den Quelle-Ziel-Gruppen für die Übernachtungsgäste

Für die Erzeugung der Ketten wird das R-Package *markovchain* genutzt. Dieses erlaubt die Erzeugung von Markovketten in beliebiger Anzahl mit vorgegebenen Übergangswahrscheinlichkeiten. Aufgrund der Eigenschaft, dass nur die vorherige Aktivität einer Kette über den aktuellen Zustand bestimmt, können unplausible Ketten auftreten. Traten diese auf, wurde die erzeugte Kette verworfen und eine Neue erzeugt. So kann es bei Tagesgästen vorkommen, dass der Besuch eines gastronomischen Betriebes (Aktivität R) die einzige Aktivität zwischen An- und Abreise ist. Es mag Städte geben, in denen ein bestimmtes Restaurant einen Tagesausflug rechtfertigt, in Kassel wird jedoch davon ausgegangen, dass dies sehr unwahrscheinlich ist. Bei Übernachtungsgästen können Ketten erzeugt werden, die An- und Abreise in einer Kette vereinigen. Diese werden verworfen, da bei Übernachtungsgästen zwingend ein Aufenthalt am Übernachtungsort zu Beginn oder Ende der Kette erforderlich ist. Zudem können mit geringer Wahrscheinlichkeit sehr lange Ketten erzeugt werden. Bei der Erzeugung der Ketten wurde eine maximale Kettenlänge von 20 Zuständen festgelegt, weswegen längere Ketten verworfen werden.

Die Zusammensetzung der synthetisch erzeugten Aktivitätenketten weist eine hohe Übereinstimmung zu den beobachteten Ketten auf. Beispielhaft ist dies in Tabelle 4.23 zu sehen. Hierfür wurden die relativen Häufigkeiten von 1000 synthetisch erzeugten Ketten den beobachteten Ketten gegenübergestellt. Geringe Abweichungen in der Verteilung sind vor allem dadurch zu erklären, dass nur die vorherige Aktivität einer Kette den aktuellen Zustand bestimmt und so keine Regelmäßigkeiten über mehrere Kettenglieder berücksichtigt werden.

Tabelle 4.23: Relative Häufigkeiten der zehn häufigsten beobachteten und synthetischen Aktivitätenketten von Tages- und Übernachtungsgästen

Tagesgäste		Übernachtungsgäste					
Beobachtet (n=218)		Synthetisch (n=1000)		Beobachtet (n=157)		Synthetisch (n=1000)	
ABD	56 %	ABD	59 %	HBH	17 %	HBH	16 %
ATD	6 %	ATD	7 %	HBRH	7 %	HBRH	7 %
ASBD	4 %	ABTD	3 %	HBSH	5 %	HTH	5 %
ABRD	3 %	ABRD	3 %	HBD	4 %	HBD	4 %
ABTD	3 %	ASBD	3 %	HTH	4 %	HRH	3 %
ABRBD	3 %	AVBD	2 %	HBTH	3 %	HBTH	3 %
AVBD	3 %	ABRBD	2 %	ABH	2 %	HTRH	2 %
ARBD	2 %	AVD	2 %	ABHRH	2 %	ABH	2 %
ABTRD	1 %	ATRD	1 %	HBHD	2 %	HBSH	2 %
ATBD	1 %	ASD	1 %	HBHRH	2 %	HBHRH	2 %

4.5 Verkehrserzeugung und Zielwahl

4.5.1 Einleitung

In herkömmlichen makroskopischen Verkehrsnachfragemodell werden Verkehrserzeugung und Zielwahl in zwei unterschiedlichen Schritten durchgeführt. Zunächst erfolgt eine Berechnung des erzeugten und des angezogenen Verkehrs der Verkehrszellen. Die ankommenden bzw. abgehenden Ortsveränderungen in einer definierten Zeiteinheit (z.B. einem Tag) werden mit Hilfe von Strukturgrößen der Verkehrszelle und Anziehungs- bzw. Erzeugungsraten der jeweiligen Strukturgröße berechnet (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022). Für die Quelle-Zielgruppe Wohnen-Einkaufen kann beispielsweise das Zielverkehrsaufkommen durch die Strukturgröße spezifische Geschossfläche in Quadratmetern je Beschäftigtem mit einer Erzeugungsrates die in Ortsveränderungen je spezifische Geschossfläche je Beschäftigtem angegeben ist, berechnet werden (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2006).

Die Beziehungen zwischen Quell- und Zielverkehrszellen wird in der Zielwahl hergestellt, indem mit einer Funktion, die abhängig ist von der Angebotsqualität bzw. dem Widerstand, die Anzahl der Ortsveränderungen zwischen den Zellen berechnet wird (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022).

In mikroskopischen bzw. agentenbasierten Modellen erfolgt der Prozess der Verkehrserzeugung und Zielwahl disaggregiert auf Level von Aktivitäten- bzw. Wegeketten. Dies bedeutet, dass einzeln für jede Aktivität einer Wegekette Auswahlwahrscheinlichkeiten für alle Verkehrszellen berechnet werden. Die Auswahl des Zielortes für eine Aktivität einer Aktivitätenart wird dann mit einem Zufallsprozess abgebildet.

Die Auswahlwahrscheinlichkeit hängt dabei von zwei Größen ab. Zum einen werden Strukturgrößen analog zu makroskopischen Modellen verwendet. Diese werden häufig als Attraktivität oder mit dem englischen Wort *size* (Ausmaß bzw. Umfang) bezeichnet (Yao u. a. 2008; Bernadin u. a. 2018). Im Gegensatz zu makroskopischen Modellen wird die Attraktivität jedoch nicht mit einer Erzeugungs- bzw. Anziehungsrates verknüpft, da Wahrscheinlichkeiten und keine Wege berechnet werden. Die zweite Größe ist der Widerstand (bzw. auf Englisch *impedance*) zwischen einer Quellverkehrszelle und einer möglichen Zielverkehrszellen, der zumeist in Form der Reisezeit (zum Beispiel als mittlere Reisezeit über alle Verkehrsmodi) in die Funktion zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit eingeht. Weitere mögliche Größen für den Widerstand sind die anfallenden Kosten und die Entfernung (Bernadin u. a. 2018).

Üblich ist ein herkömmlicher Logit-Ansatz zur Berechnung der Auswahlwahrscheinlichkeiten, bei der die Attraktivität linear den Exponentialterm des Widerstands skaliert (Mallig u. a. 2013). Die Notation kann je nach Quelle unterschiedlich ausfallen. In Bernadin u. a. (2018) ist beispielsweise die logarithmierte Attraktivität Teil des Exponentialterms, was jedoch durch Umformung zur selben Formel führt:

$$p_{ij} = \frac{A_{jz} \cdot e^{-\beta_z t_{ij}}}{\sum_{m=1}^M A_{mz} \cdot e^{-\beta_z t_{im}}} \quad (4.8)$$

p_{ij} : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j für den Fall dass die Quellzelle i ist

A_{jz} : Attraktivität einer Zielzelle j für den Aktivitätentyp z

t_{ij} : Reisezeit zwischen der Quellzelle i und der Zielzelle j

β_z : Modellparameter für den Aktivitätentyp z

Die vom Aktivitätentyp abhängigen Modellparameter für die Größen des Widerstands können mit Parameterschätzverfahren auf Basis empirischer Daten ermittelt werden. Dafür ist die Erzeugung von Wahlmodellen für jede Aktivitätentyp erforderlich.

4.5.2 Rangfolge der Aktivitätentypen

Die Aktivitätentypen werden des Weiteren in primäre und sekundäre Aktivitäten unterschieden. Primäre Aktivitäten (teilweise auch Ankeraktivitäten bzw. *anchor activities* genannt (Lee und McNally 2006)) sind bei Wegeketten der Alltagsmobilität Aktivitäten, die in Raum und/oder Zeit fixiert sind. Inwiefern Aktivitäten räumlich oder zeitlich fixiert sind, hängt im Wesentlichen davon ab, wie routiniert die Aktivität ist bzw. wie weit im Voraus Ort und/oder Zeit der Aktivität geplant wurden (Cullen und Godson 1975).

Dem gegenüber stehen sekundäre Aktivitäten, die sich in die Kette primärer Aktivitäten einordnen und keine räumliche oder zeitliche Fixierung aufweisen (Lee und McNally 2006).

Die zeitliche und räumliche Wahl der sekundären Aktivitäten sowie der Wege zu den vor- und nachgelagerten fixierten primären Aktivitäten lässt sich modellhaft im sogenannten Raum-Zeit-Prisma darstellen, welches von Hägerstrand (1970) entwickelt wurde und seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Das Prisma spannt einen dreidimensionalen Raum auf, welcher durch das Zeitbudget sowie die maximale Reisegeschwindigkeit begrenzt wird. Räumlich ergibt sich ein Bereich, die sogenannte „Potential Path Area“, zwischen und um zwei primäre Aktivitäten, in welchen eine oder mehrere sekundäre Aktivitäten stattfinden können (Miller 2017). Zusammengefasst bedeutet dies, dass die Zielwahl primärer Aktivitäten zumeist unabhängig von den vor- oder nachgelagerten Aktivitäten ist, während die Zielwahl sekundärer Aktivitäten von den Orten der vor- und nachgelagerten primären Aktivität abhängt.

Während bei der Alltagsmobilität die Einteilung in primäre und sekundäre Aktivitäten sowie die Wahl der Strukturgrößen eingehend in Wissenschaft und Praxis untersucht wurde, ist für touristische Verkehre keine Literatur bekannt, die sich eingehender mit der Thematik befasst. Deswegen wurde die Zielwahl für die einzelnen Aktivitätenarten touristischer Wegeketten auf Basis von Annahmen, die im Weiteren begründet werden, durchgeführt. Parameter für diskrete Wahlmodelle wurden nicht in Modellen geschätzt, da zum einen die Qualität der empirischen Daten nicht ausreichte und dies zum anderen den Umfang dieser Arbeit gesprengt hätte. Vereinfacht wurde festgelegt, dass die Berechnung der Auswahlwahrscheinlichkeiten von Verkehrszellen bei primären Aktivitäten ausschließlich von der Attraktivität in Form von Strukturgrößen abhängt und unabhängig ist von Widerstand:

$$p_{ij} = \frac{A_{jz}}{\sum_{m=1}^M A_{mz}} \quad (4.9)$$

p_{ij} : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j für den Fall dass die Quellzelle i ist
 A_{jz} : Attraktivität einer Zielzelle j für die Aktivitätenart z

Für sekundäre Aktivitäten wird angenommen, dass die Zielwahl von den vor- und nachgelagerten Orten in der Aktivitätenkette abhängt, weswegen hierbei der Widerstand eine Rolle spielt. Als Größe des Widerstands wird die Summe der Luftlinienentfernungen von der vorgelagerten Quellverkehrszelle zur potentiellen Auswahlzelle sowie von der potentiellen zur nachgelagerten Verkehrszelle der nächsten Pflichtaktivität herangezogen. Die Luftlinienentfernung hat den Vorteil, dass diese verkehrsmodusunabhängig ist und die Berechnung ohne ein Routing möglich ist.

$$p_{ij} = \frac{A_{jz} \cdot e^{-\beta_z(d_{ij}+d_{jk})}}{\sum_{m=1}^M A_{mz} \cdot e^{-\beta_z(d_{im}+d_{mk})}} \quad (4.10)$$

- p_{ij} : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j für den Fall dass die Quellzelle i ist
 A_{jz} : Attraktivität einer Zielzelle j für die Aktivitätenart z
 d_{ij} : Luftlinienentfernung zwischen der Quellzelle i und der Zielzelle j
 d_{jk} : Luftlinienentfernung zwischen der Zielzelle j und der Verkehrszelle der nächsten Pflichtaktivität n
 β_z : Modellparameter für den Aktivitätentyp z

Die Suche nach einer Zielzelle erfolgt für sekundäre Aktivitäten ausschließlich in einem Raum, der zwischen den vor- und nachgelagerten primären Aktivitäten aufgespannt wird. Für die geometrische Form dieses Suchraums wurde sich an Rümenapp und Steinmeyer (2007) orientiert. So wird bei Rümenapp und Steinmeyer (2007) der Suchraum in drei Bestandteile aufgeteilt:

- Suchraum mit einem Radius von 1.000 m um den Ort von Haupt- bzw. primärer Aktivität n
- Zwischenbereich zwischen den Haupt- bzw. primären Aktivitäten in Form einer Ellipse
- Suchraum mit einem Radius von 1.000 m um den Ort von Haupt- bzw. primärer Aktivität $n + 2$

Bei der Ellipse entsprechen die Orte der Haupt- bzw. primären Aktivitäten den Brennpunkten. Die Ellipse wurde durch Rümenapp und Steinmeyer (2007) so gewählt, dass die Summe der Abstände von den Brennpunkten zu einem Punkt auf der Ellipse kleiner sein muss als das doppelte des Abstandes zwischen den Brennpunkten (also den Aktivitäten). Der Suchraum ergibt sich aus der Überlagerung der drei Bestandteile. Zellen, deren Schwerpunkte innerhalb des Suchraumes liegen, werden in der Zielwahl berücksichtigt.

Da im Rahmen dieser Arbeit der Algorithmus für die Zielwahl ausschließlich mit Luftliniendistanzen die Zugehörigkeit von Zielzellen zu einem Suchraum überprüft, wird das Verfahren dahingehend vereinfacht, dass der Suchraum nur durch eine Ellipse aufgespannt wird. Die Ellipse wird wie folgt definiert:

$$a_1 + a_2 < 1.000 + 1,5d \quad (4.11)$$

- a_1 : Abstand zwischen dem primären Aktivitätenstandort n und einem Punkt auf der Ellipse
 a_2 : Abstand zwischen dem primären Aktivitätenstandort $n + 2$ und einem Punkt auf der Ellipse
 d : Luftlinienentfernung zwischen dem primären Aktivitätenstandort n und dem primären Aktivitätenstandort $n + 2$

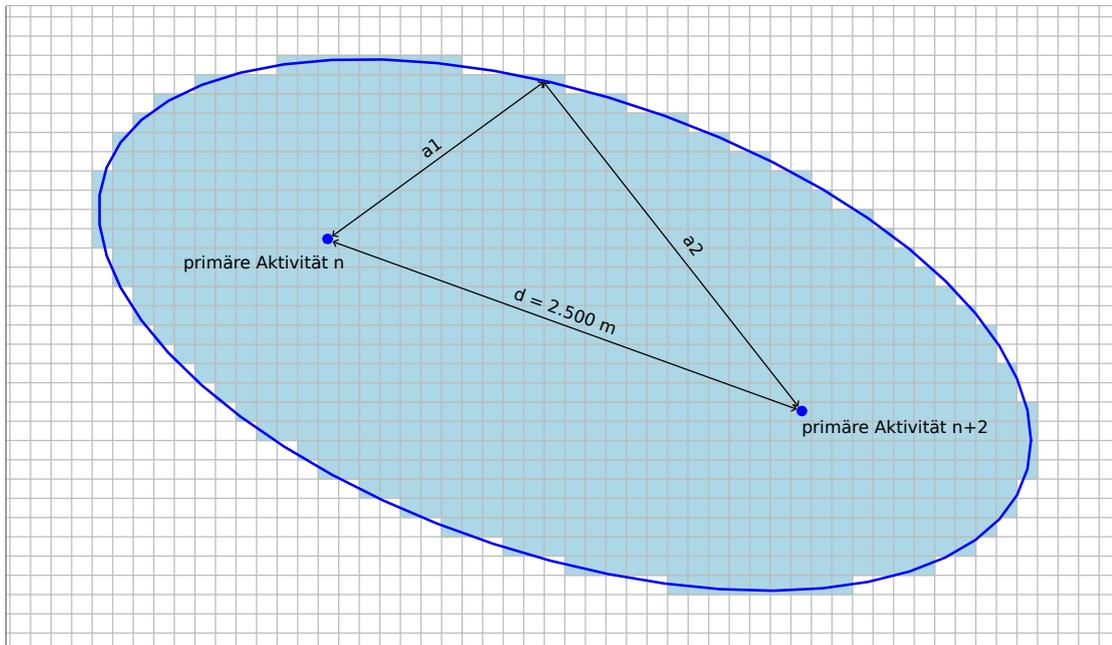


Abbildung 4.6: Suchraum für eine sekundäre Aktivität die zwischen zwei primären Aktivitäten stattfindet, Luftliniendistanz $d = 2.500 \text{ m}$

Die 1.000 m sind dabei eine Pauschaldistanz, mit welcher berücksichtigt wird, dass bei kleinen Distanzen zwischen den primären Aktivitäten ein Suchraum auch den Bereich um die primären Aktivitäten berücksichtigt. Im Gegensatz zu Rümenapp und Steinmeyer (2007) wurde ein Faktor von $1,5$ gewählt, um die Addition der Pauschaldistanz zu kompensieren.

Beispielhaft wird dies in Abbildung 4.6 dargestellt. Dort beträgt der Abstand d zwischen den primären Aktivitäten $d = 2.500 \text{ m}$. In hellblau sind alle Rasterzellen dargestellt, deren Schwerpunkt sich innerhalb der Ellipse befinden und die deswegen für die Zielsuche berücksichtigt werden.

4.5.3 Räumliche Einteilung des Untersuchungsraums

Die Zielwahl findet als disaggregierter Zufallsprozess für einzelne Aktivitäten statt, die Wahl der Zielorte wird jedoch aggregiert auf Ebene von Verkehrszellen durchgeführt. Verkehrszellen bzw. teilweise auch Verkehrsbezirke genannt, sind eine Einteilung eines Untersuchungsgebietes eines Verkehrsnachfragemodell in feinere Raumeinheiten. Die Einteilung findet so statt, dass Zellen eine möglichst homogene Flächennutzung besitzen und baulichen Zäsuren innerhalb einer Zelle wie Flüssen oder Eisenbahnstrecken vermieden werden. Die Anzahl und Größe der Verkehrszellen hängt dabei sowohl vom Anwendungszweck als auch dem gewünschten Detailgrad des Modells ab. (Schnabel und Lohse 1997, S. 88ff.)

Zunächst werden die bereits definierten Verkehrszellen aus dem Verkehrsnachfragemodell der Stadt Kassel (Stadt Kassel 2011) herangezogen und diese mit den diversen Strukturgrößen verschnitten. Hierbei macht sich jedoch bemerkbar, dass die Einteilung der Verkehrszellen für die Alltagsmobilität in Kassel durchgeführt wurde und deswegen nicht immer den Anforderungen für eine Zielwahl touristischer Wege genügt. So können für den Tourismus wichtige Strukturen wie Cluster von Restaurants, große Hotels oder Sehenswürdigkeiten bei der Aggregation auf unterschiedliche große Verkehrszellen verschwimmen. Ein Beispiel ist die Parkanlage Karlsaue, bei der ein Großteil in einiger einzigen vergleichsweise großen Verkehrszelle liegt. Ebenfalls in der Verkehrszelle liegt die Straße Auedamm, an welcher anliegend mehrere Restaurants liegen. Die Konzentration der Restaurants entlang der Straße würde durch die Aggregation auf eine große Verkehrszelle verschwimmen.

Eine Alternative stellt die Nutzung von gitterbasierten Verkehrszellen dar, bei denen jede Zelle dieselbe Fläche besitzt. Bei einer groben Gittereinteilung (z.B. 1x1 km) werden die Bedingungen homogener Flächennutzung sowie baulicher Zäsuren nicht eingehalten. Bei dichteren Gittern (z.B. 100x100 m) wird dies jedoch vernachlässigbar. Der entscheidende Vorteil von Gitterzellen ist, dass die Anzahl an Aktivitäten je Zelle immer auch der Dichte entspricht und bei Wahl von kleinen Gitterzellen auch kleinräumige Strukturen erhalten bleiben.

Für diese Arbeit wird für die Verkehrszellen das geographische Gitter für Deutschland in UTM-Projektion (GeoGitter national) mit 100x100m-Rasterzellen genutzt (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2020). Das GeoGitter national wird inzwischen in vielen statistischen Anwendungen des Bundes und der Länder als geografische AuflösungsEbene genutzt, weswegen viele Daten, z.B. Einwohnendaten des Zensus 2011, verfügbar sind. Beispielhaft sind in Abbildung 4.7 die Grenzen der Verkehrszellen des Kasseler Verkehrsnachfragemodells sowie die Grenzen der 100x100m-Rasterzellen für die Kasseler Innenstadt zu sehen.

4.5.4 Generelle Vorgehensweise

Die Verkehrserzeugung und Zielwahl werden als Algorithmus mit Hilfe der Programmiersprache *R* umgesetzt. Der Algorithmus verarbeitet als Eingangsdaten die synthetisch erzeugten Aktivitätsketten für Tages- und Übernachtungsgäste. Für Übernachtungsgäste wird zunächst ein Übernachtungsort auf Ebene der Rasterzellen ermittelt (Heimataktivität) und dieser allen Aktivitäten mit dem Aktivitätentyp H (Übernachtungsort) zugeordnet. Danach erfolgt die Zuordnung der Zielorte aller primären Aktivitäten. Als letztes werden die Zielorte der sekundären Aktivitäten ermittelt. Dieses erfolgt in Abhängigkeit von den vor- und nachgelagerten primären Aktivitäten. Folgen mehrere sekundäre Aktivitäten aufeinander, wird

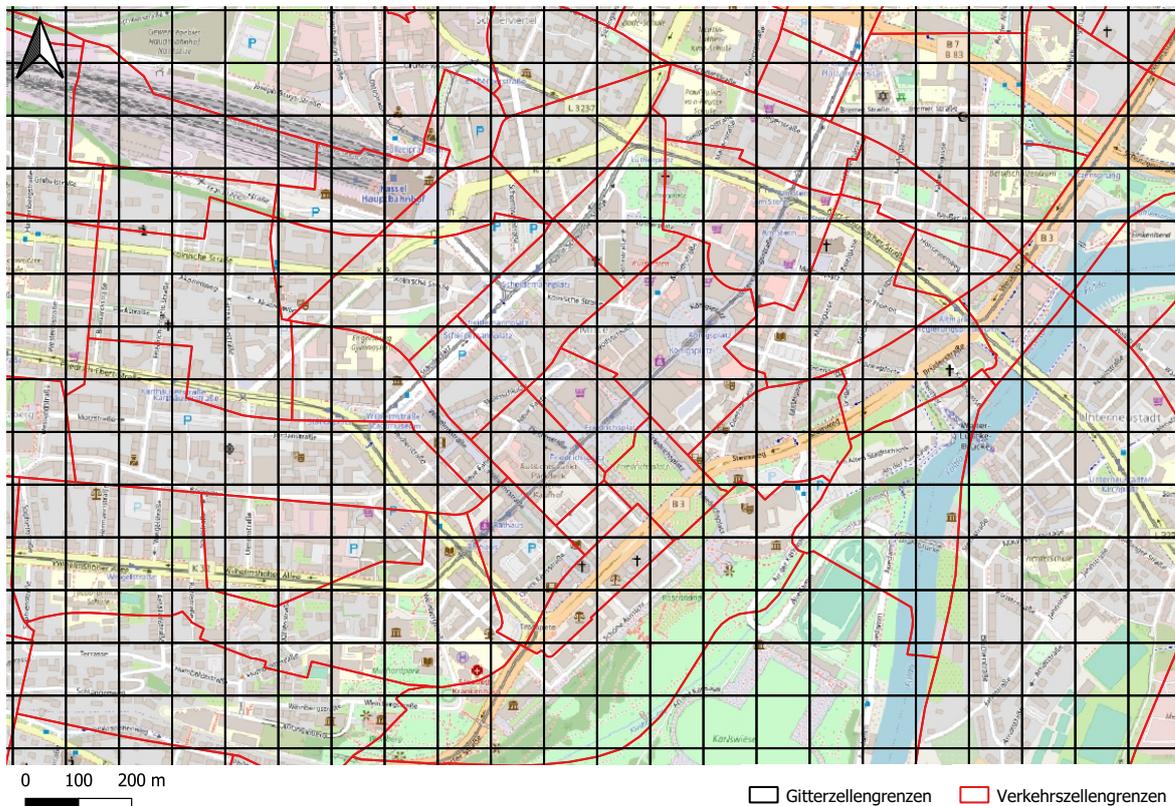


Abbildung 4.7: Grenzen der Verkehrszellen aus dem Kasseler Verkehrsmodell und den 100x100m-Rasterzellen des GeoGitter national am Beispiel der Kasseler Innenstadt

für die erste sekundäre Aktivität die vorlagerte primäre Aktivität als Referenz genommen. Für die darauf folgende sekundäre Aktivität wird anschließend der Zielort der vorherigen sekundären Aktivität als Referenzort herangezogen.

Wenn alle Aktivitätenketten den Zielwahlprozess durchlaufen haben, erfolgt die Transformation der Aktivitätenketten zu Wegen. Bei n Aktivitäten einer Aktivitätenkette werden $n - 1$ Wege erzeugt. Dabei entspricht der Startort eines Weges dem Ort der vorgelagerten Aktivität. Der Zielort eines Weges entspricht folglich dem Ort der folgenden Aktivität. Alle Wege lassen sich abschließend zu einer Quelle-Ziel-Matrix auf Ebene der Verkehrszellen zusammenfassen. Die Zellen der Matrix enthalten dabei die Anzahl der Ortsveränderungen zwischen einer Quell- zu einer Zielverkehrszelle.

4.5.5 Aktivitätentypen

Die Zielwahl erfolgt getrennt nach den Aktivitätentypen. Für jeden Aktivitätentyp werden unterschiedliche Strukturdaten herangezogen um die Auswahlwahrscheinlichkeiten zu berechnen. Die Aktivitätentypen sind anhand der Rangfolge im Zielwahlprozess in eine Heimataktivität sowie primäre und sekundäre Aktivitäten eingeteilt:

- Heimataktivität: Aufenthalt am Übernachtungsort (nur für Übernachtungsgäste)
- Primäre Aktivitäten: Besuch des Bergparks, Besuch anderer touristischer Einrichtungen, Besuch von Freunden oder Verwandten
- Sekundäre Aktivitäten: Besuch von gastronomischen Einrichtungen, sonstige Aktivitäten

Im Folgenden werden die Strukturdaten sowie die Einteilung in primäre und sekundäre Aktivitäten für jeden Aktivitätentyp genauer beschrieben:

Bergparkbesuch

Aufgrund der besonderen Stellung des Bergparks unter allen touristischen Attraktionen in Kassel, wird dieser in der Zielwahl als eigene Aktivität behandelt. Dies erlaubt, die Besonderheiten des Bergparks sowie dessen Besuch besser im Modell abbilden zu können. So ist der Besuch des Bergparks zumeist eine räumliche Aktivität, welche neben der Besichtigung der Parkanlage auch Besuche des Schloss Wilhelmshöhe, der Löwenburg oder der Herkules-Statue umfassen kann. Da sich alle drei genannten Attraktionen innerhalb des Gebietes des Bergparks befinden, werden diese nicht gesondert betrachtet, sondern als Teil des Bergparkbesuches gesehen. Die gesamte Parkanlage ist zudem öffentlich zugänglich und kann von mehreren Punkten betreten werden.

Im Gegensatz zu Attraktionen wie einem Freilichtmuseum oder einem Zoologischen Garten, bei denen zumeist ein Eintrittsgeld verlangt wird, ist der Bergpark nicht auf eine kleine Anzahl von Eingängen beschränkt und kann jederzeit unentgeltlich besucht werden. De facto konzentriert sich der Zugang zum Bergpark jedoch auf zwei Orte: Der Bereich am Herkules und der Bereich um das Schloss Wilhelmshöhe. Bei beiden Bereichen befinden sich in unmittelbarer Nähe flächengroße Anlagen des ruhenden Verkehrs sowie eine Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs. Die Modellierung der Zielwahl der Aktivität Bergpark beschränkt sich deswegen auf die beiden genannten Zugangspunkte. Hinzu kommt, dass der Besuch des Bergparks an unterschiedlichen Orten beginnen und enden kann, da dieser eine räumliche Aktivität darstellt. Um dies im Zielwahl-Algorithmus abbilden zu können, wird

ein Besuch des Bergparks in der Aktivitätenkette immer mit „BB“ gekennzeichnet. Dabei wird dem ersten „B“ der Ort an dem der Besuch beginnt (SO für Startort) und dem zweiten „B“ der Ort an dem der Besuch beendet wird (ZO für Zielort) zugeordnet.

Die Auswahlwahrscheinlichkeiten wurden aus den beobachteten Häufigkeiten der Befragung abgeleitet. Folgende Werte werden für die Auswahl des Startortes eines Besuches verwendet:

- Beginn des Besuches am Herkules: $p_{SO} = 64\%$
- Beginn des Besuches am Schloss: $p_{SO} = 36\%$

Hinzu kommt die Auswahl, ob ein Besuch am Startort oder am jeweils anderen Ort endet, also der Zielort dem Startort entspricht:

- Ende des Besuches am Startort: $p_{ZO} = 85\%$
- Ende des Besuches nicht am Startort: $p_{ZO} = 15\%$

Besuch anderer touristischer Attraktionen

Die Popularität von touristischen Attraktionen lässt sich anhand von Besuchszahlen ableiten. Für Kassel liegen für das Jahr 2019 jährlichen Besuchszahlen für städtische Museen, Schlösser und Museen von Hessen Kassel Heritage sowie einiger weiterer Museen in anderer Trägerschaft vor (siehe Tabelle 4.24). Für Attraktionen, bei denen kein Eintritt verlangt wird, wie Parkanlagen oder frei zugängliche Kunstwerke, existieren keine Besuchszahlen.

Da der Bergpark Wilhelmshöhe als eigene Aktivität behandelt wird, ist der Bergparkbesuch für diesen Aktivitätentyp nicht weiter relevant, jedoch fehlen aussagekräftige Zahlen, um die Karlsaue, das BUGA-Gelände sowie weitere flächige Sehenswürdigkeiten, wie zum Beispiel den Botanischen Garten abbilden. Ebenfalls fehlen Besuchszahlen für kulturelle Einrichtungen, wie Kinos oder Theater. Es ist zu vermuten, dass vorrangig Menschen aus Kassel und Nordhessen diese kulturellen Einrichtungen besuchen, jedoch kann diese Vermutung aufgrund fehlender Daten nicht belegt werden. Insgesamt besuchten jedoch nur sehr wenig Gäste während ihres Aufenthaltes kulturelle Veranstaltungen. Hierbei ist zu erwarten, dass die Pandemie eine Rolle gespielt hat. Da insgesamt keine aussagekräftigen zur Anzahl von Gästen existieren, wurden die kulturellen Einrichtungen nicht mit betrachtet. Ebenso wurden Attraktionen ohne Besuchszahlen nicht in die Zielwahl mit aufgenommen. Die Besuchszahlen aller Attraktionen wurden auf die Gitterzellen aggregiert.

Eine Einschränkung aller vorliegenden Besuchszahlen ist, dass diese nicht nach lokalen und auswärtigen Gästen unterschieden werden können. Da anzunehmen ist, dass bestimmte Attraktionen, wie z. B. das Naturkundemuseum, bei der einheimischen Bevölkerung

Tabelle 4.24: Besuchszahlen der Kasseler Museen 2019

Attraktionen	Besuchszahlen 2019
Naturkundemuseum im Ottoneum	93.875
Grimmwelt	76.699
Orangerie, Planetarium & Astronomisch-Physikalisches Kabinett	39.629
Insel Siebenbergen	34.120
Stadtmuseum	29.022
Museum für Sepulkralkultur	26.995
Caricatura, Galerie für Komische Kunst	20.304
Neue Galerie	19.139
Hessisches Landesmuseum	14.888
Technik-Museum Kassel	13.346
Spohr Museum	2.528
Henschel-Museum	2.178
Energiemuseum	1.422
Kasseler Bademuseum im Kurbad Jungborn	550

beliebter sind, als bei auswärtigen Gästen, wären nach PLZ aufgeschlüsselte Besuchstis-tiken der Attraktionen vorzuziehen.

Es wird für diese Arbeit angenommen, dass touristische Aktivitäten in Kassel für Gä-s-te Pflichtaktivitäten darstellen und folglich als primäre Aktivitäten behandelt werden. Die Auswahlwahrscheinlichkeit einer Gitterzelle $p(z)$ ist folglich der Anteil der jährlichen Be-suchenden von touristischen Attraktionen der Gitterzelle ($n_{Besuchende;j}$) an allen jährlichen Besuchenden aller betrachteten Gitterzellen ($N_{Besuchende}$).

$$p(j) = \frac{n_{Besuchende;j}}{N_{Besuchende}} \quad (4.12)$$

$$N_{Besuchende} = \sum_{m=1}^M n_{Besuchende;m} \quad (4.13)$$

p_j : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j

$n_{Besuchende;j}$: Besuchszahlen aller touristischen Attraktionen einer Zielzelle j

$N_{Bevoelkerung}$: Gesamtbesuchendenzahl aller Verkehrszellen

Besuch von Freunden oder Verwandten

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Verkehrszelle beim Besuch von Freunden und Verwandten ausgewählt wird, hängt maßgeblich davon ab, wie viele Menschen in einer Verkehrszelle leben, da diese die potentiellen Ziele eines Besuches darstellen. Für die Abbildung von Besuchen in der Zielwahl wurden Daten zur Bevölkerung aus dem Zensus

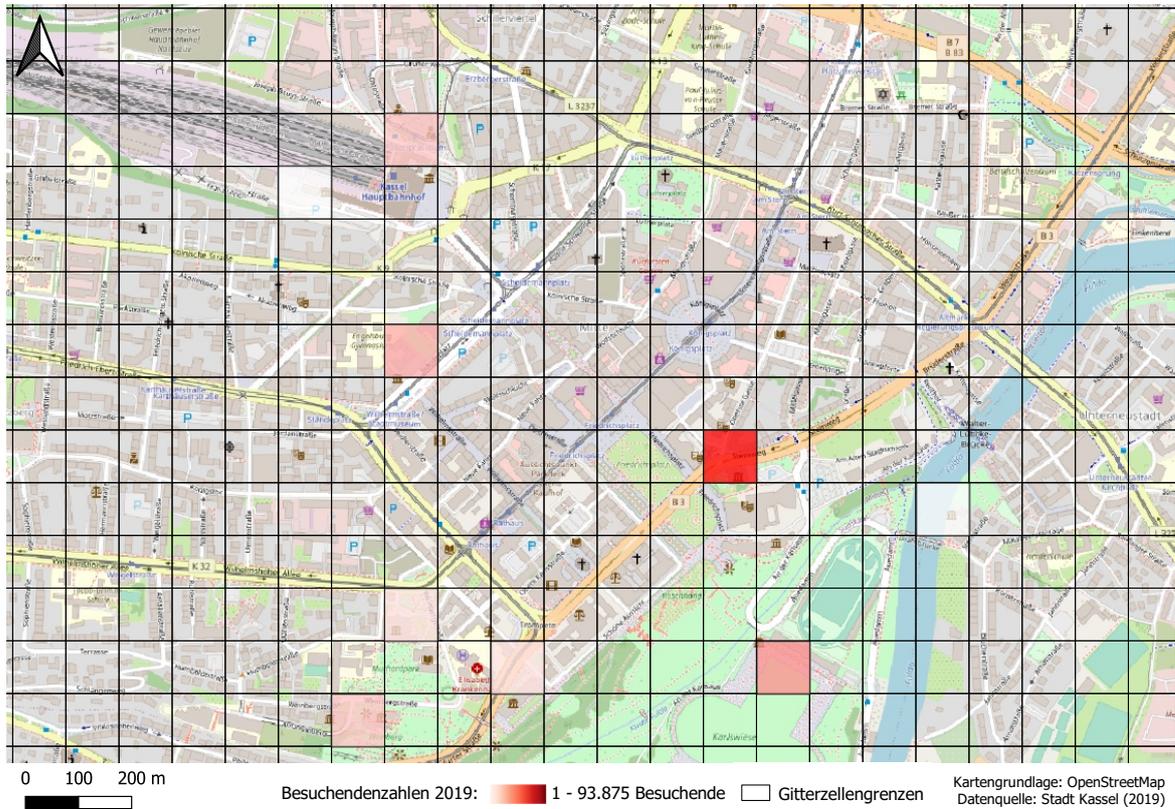


Abbildung 4.8: Auf 100x100m-Rasterzellen aggregierte Besuchszahlen von touristischen Attraktionen am Beispiel der Kasseler Innenstadt

2011 genutzt. Diese Daten liegen unter anderem auf Ebene des GeoGitter national in der 100m-Gitterweite vor (siehe Abbildung 4.9). Der Besuch von Freunden oder Verwandten ist zielgerichtet und hinsichtlich des Ortes nicht austauschbar, weswegen sie als primäre Aktivität behandelt wird. Die Auswahlwahrscheinlichkeit einer Gitterzelle $p(j)$ ist folglich der Anteil der Bevölkerung der Gitterzelle ($n_{Bevoelkerung;j}$) an der Gesamtbevölkerung aller betrachteten Gitterzellen ($N_{Bevoelkerung}$).

$$p(j) = \frac{n_{Bevoelkerung;j}}{N_{Bevoelkerung}} \quad (4.14)$$

$$N_{Bevoelkerung} = \sum_{m=1}^M n_{Bevoelkerung;m} \quad (4.15)$$

p_j : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j

$n_{Bevoelkerung;j}$: Bevölkerungszahl einer Zielzelle j

$N_{Bevoelkerung}$: Gesamtbevölkerungszahl aller Verkehrszellen

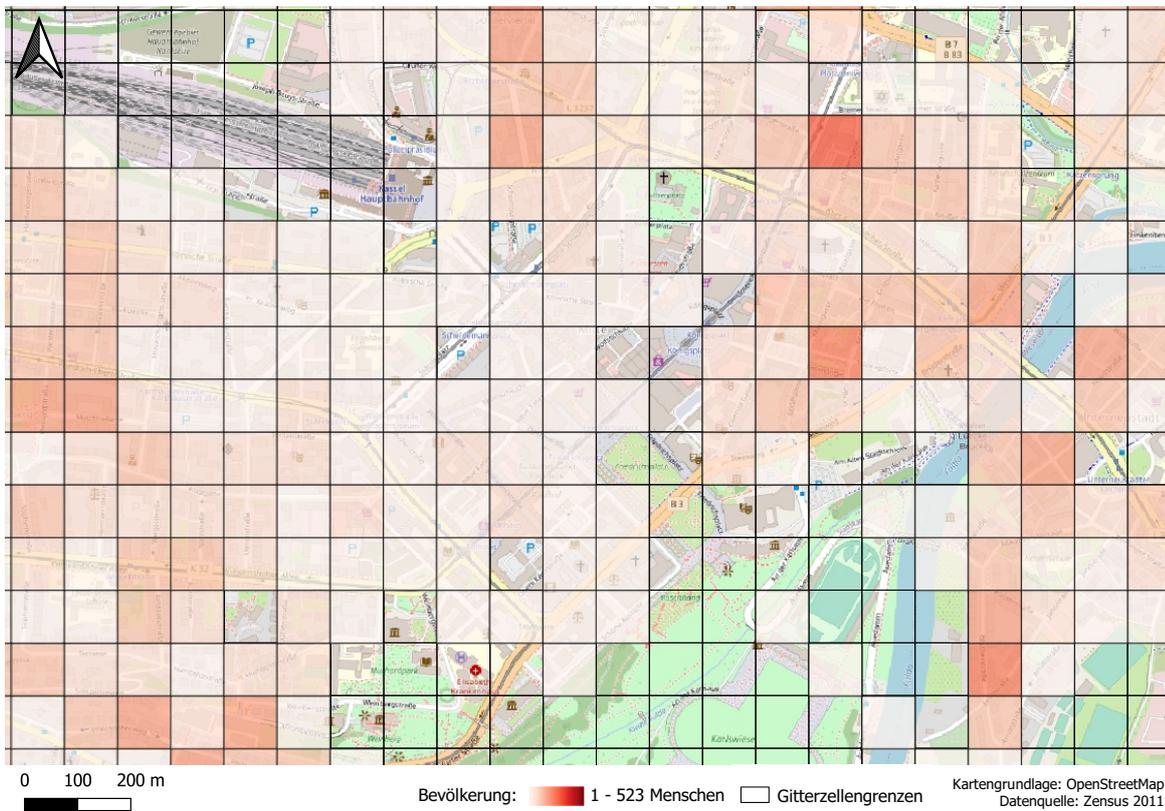


Abbildung 4.9: Bevölkerung der 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt

Besuch von gastronomischen Betrieben

Der Besuch von gastronomischen Betrieben fasst alle Formen von Gastronomie zusammen, die während eines Urlaubsaufenthalts besucht werden kann. Dies sind Restaurants, Kneipen, Biergärten, Cafés aber auch Bäckereien. Die Auswahl eines Betriebes kann von verschiedenen Faktoren abhängen. Ausführlich wurde bei Einheimischen als auch Gästen der Einfluss von persönlichen Präferenzen, Bewertung in Online-Portalen, Art der Küche oder dem Preisniveau auf die Wahl eines Restaurants untersucht und nachgewiesen (Chua u. a. 2020; Sparks u. a. 2003). Die Auswahl anhand dieser Faktoren setzt eine gewisse Informiertheit der potentiellen Gäste voraus, welche insbesondere durch Online-Bewertungen z. B. in *Google Maps* oder *Yelp* erlangt werden kann (Vu u. a. 2019; Pezenka und Weismayer 2020). Jedoch kann ein Besuch eines gastronomischen Betriebes, insbesondere im Urlaub, auch spontan erfolgen, ohne dass sich vorher über den Betrieb informiert wurde. Ein Beispiel dafür wäre die spontane Einkehr während eines Stadtspaziergangs in ein Café oder Abends in eine Kneipe oder einen Biergarten. Wie hierfür der Entscheidungsprozess abgebildet

werden kann, wurde bislang nicht in der Literatur behandelt.

Insgesamt erscheint der Entscheidungsprozess für die Auswahl von gastronomischen Betrieben sehr komplex. Die Vielzahl an objektiven und subjektiven Faktoren, der Einfluss von Nutzengruppen sowie Zeit und Ort lassen es sinnvoll erscheinen, diesen Wahlprozess mit einem eigenen Wahlmodell abzubilden. Da hierfür jedoch die empirische Grundlage fehlt und dies auch nicht der Fokus dieser Arbeit sein soll, wird ein vereinfachter Ansatz gewählt, der aber wesentliche objektive Einflussgrößen berücksichtigt. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass der Besuch eines gastronomischen Betriebes eine sekundäre Aktivität ist und damit zum einen von der Attraktivität als auch dem Widerstand zur vor- und nachgelagerten primären Aktivität abhängt.

Zur Bestimmung der Attraktivitäten der Verkehrszellen werden zunächst die Standorte aller Restaurants, Kneipen, Biergärten, Cafés und Bäckereien in Kassel bestimmt. Dazu wird die POI-Datenbank von OpenStreetMap genutzt indem mit Hilfe der *Overpass API* (Overpass API 2003) die Standorte für den Bereich der Stadt Kassel abgefragt werden. Dadurch, dass OpenStreetMap von Freiwilligen gepflegt wird, gibt es keine Garantie, dass diese für eine POI-Art vollständig ist, jedoch erweist sich die Datenbank als vollständiger im Vergleich zu offiziellen Datenquellen (Klinkhardt u. a. 2021). Die Standorte der gastronomischen Betriebe werden anschließend mit den Verkehrszellen verschnitten, sodass sich für jede Zelle die Anzahl der Betriebe als Größe für die Attraktivität ergibt.

Wie bereits vorher beschrieben, wird als Größe des Widerstandes die Summe der Luftlinienentfernungen von der vorgelagerten Quellverkehrszelle zur potentiellen Auswahlzelle sowie von der potentiellen zur nachgelagerten Verkehrszelle der nächsten Pflichtaktivität herangezogen. Damit ergibt sich für die Berechnung der Auswahlwahrscheinlichkeit folgende Gleichung:

$$p_{ij} = \frac{n_{\text{Gastronomie};j} \cdot e^{-\beta(d_{ij}+d_{jk})}}{\sum_{m=1}^M n_{\text{Gastronomie};m} \cdot e^{-\beta(d_{ik}+d_{mk})}} \quad (4.16)$$

p_{ij} : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j für den Fall dass die Quellzelle i ist

$n_{\text{Gastronomie};j}$: Anzahl gastronomischer Betriebe in der Zielzelle j

d_{ij} : Luftlinienentfernung zwischen der Quellzelle i und der Zielzelle j

d_{jk} : Luftlinienentfernung zwischen der Zielzelle j und der Verkehrszelle der nächsten Pflichtaktivität k

β : Modellparameter der Luftlinienentfernung z

Die Bestimmung des Modellparameters β für die Luftlinienentfernung sollte idealerweise mit Hilfe eines Wahlmodells erfolgen, jedoch ist dafür die Datenbasis der Befragung nicht ausreichend. Da keine Erfahrungswerte existieren, bleibt lediglich die manuelle Festlegung

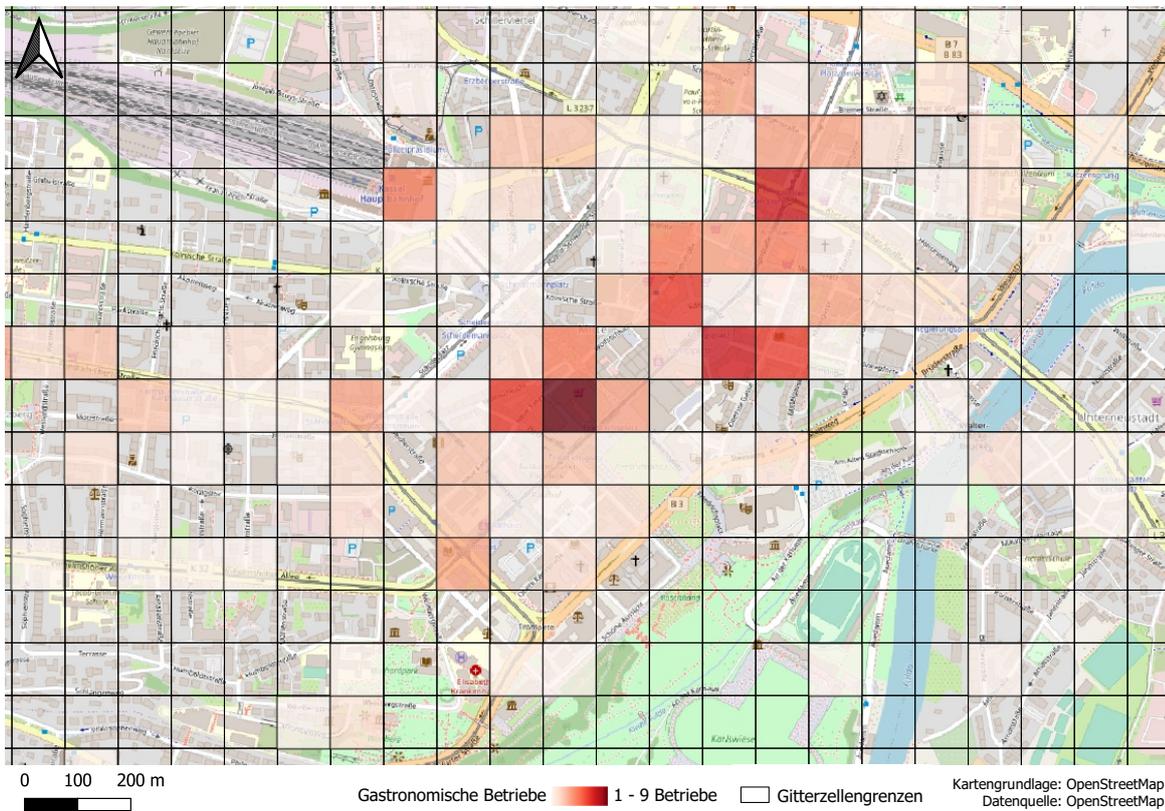


Abbildung 4.10: Anzahl gastronomischer Betriebe in den 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt

des Faktors. Im Weiteren wird der Parameter auf 0,001 festgelegt, da mit Entfernungen in Metern gearbeitet wird. Würde mit Kilometern gerechnet werden, würde der Parameter den Wert 1 haben.

Besonders behandelt werden Besuche gastronomischer Betriebe, wenn diese in einem Besuch des Bergparks eingebettet sind. In diesem Fall erfolgt die Zielsuche nur in einem Bereich, welcher den Bergpark und das nähere Umfeld umfasst, da davon ausgegangen wird, dass während des Besuches größtenteils nahräumliche gastronomische Betriebe ausgesucht werden. Da der Besuch des Bergparks eine räumliche Aktivität ist bei der sich Gäste im gesamten Bereich des Bergparks aufhalten können, ist es nicht sinnvoll den Widerstand zur Berechnung der Auswahlwahrscheinlichkeit heranzuziehen. Aus diesem Grund basiert die Auswahl ausschließlich auf Basis der Anzahl der gastronomischen Betriebe je Rasterzelle.

Aufenthalt am Übernachtungsort

Die Wahl eines Ortes für die Übernachtung wird bei Übernachtungsgästen einmalig zu Beginn des Zielwahl-Algorithmus vorgenommen und gilt fortan für alle Aktivitäten einer Aktivitätenkette mit dem Zweck „Aufenthalt am Übernachtungsort“. Der Übernachtungsort stellt während des Aufenthaltes den temporären Wohnort dar, von dem aus andere Aktivitäten unternommen werden.

Übernachtungsmöglichkeiten lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Zum einen gibt es Übernachtungsbetriebe, die verpflichtet sind, für statistische Zwecke Zahlen zu der Anzahl an Übernachtungen und Gästen sowie Betten und Zimmern zu melden. Dies sind vor allem Hotelbetriebe, umfasst aber auch Campingplätze und Jugendherbergen. Die zweite Kategorie ist der graue Beherbergungsmarkt (Land Sachsen-Anhalt 2007). Dies ist vor allem das Übernachten bei Freunden oder Verwandten, umfasst aber auch zunehmend die Nutzung von privaten Ferienwohnungen, z.B. durch Plattformen wie AirBNB. Im Gegensatz zu Übernachtungsbetrieben gibt es beim grauen Beherbergungsmarkt keine Statistiken zur Nutzung.

Für die Übernachtungswahl wird ein zweistufiger Ansatz genutzt. Zunächst erfolgt die Bestimmung, ob als Übernachtungsort ein Beherbergungsbetrieb oder der graue Beherbergungsmarkt genutzt wird. Die Auswahlwahrscheinlichkeiten zwischen den beiden Möglichkeiten leiten sich von den beobachteten relativen Häufigkeiten der Befragung ab. Anschließend erfolgt die genaue Bestimmung des Übernachtungsortes getrennt für die zwei Kategorien.

Für Beherbergungsbetriebe wird die Attraktivität aus der Anzahl an Zimmern abgeleitet. Die Anzahl an Betten und Zimmern der Hotelbetriebe in Kassel wurde durch Kassel Marketing zur Verfügung gestellt. Für einzelne Hotels existieren keine Daten zum Anteil von Geschäftsreisenden jedoch ist anzunehmen, dass die Verteilung von Geschäftsreisenden zu Urlaubsreisenden sich unter den Hotels stark unterscheidet. Die einzige vorliegende und nutzbare Kennziffer ist das Verhältnis von Betten zu Zimmern. Ein hoher Anteil von Einbettzimmern bedeutet, dass ein Hotel ein niedriges Betten-Zimmer-Verhältnis hat. Je höher das Betten-Zimmer-Verhältnis, umso mehr Zwei- oder Mehrbettzimmer existieren. Im weiteren wird die Annahme getroffen, dass ein Hotel mit vielen Einbettzimmern vorrangig auf den Geschäftsreisendenmarkt ausgerichtet ist. Hotels mit einem Betten-Zimmer-Verhältnis von kleiner 1,5 werden deswegen bei der Übernachtungswahl nicht mit betrachtet. Der Faktor wurde so gewählt, dass Hotels, die mehr Einbettzimmer (mehr als 50 %) als Zwei- oder Mehrbettzimmer anbieten, nicht in die Auswahl aufgenommen werden.



Abbildung 4.11: Aggregierte Zimmerzahlen von Beherbergungsbetrieben der 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt

$$p(j) = \frac{n_{\text{Zimmer};j}}{N_{\text{Zimmer}}} \quad (4.17)$$

$$N_{\text{Zimmer}} = \sum_{m=1}^M n_{\text{Zimmer};m} \quad (4.18)$$

p_j : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j

$n_{\text{Zimmer};j}$: Zimmeranzahl aller Beherbergungsbetriebe einer Zielzelle j

N_{Zimmer} : Summe der Zimmer aller Verkehrszellen

Beim grauen Beherbergungsmarkt werden die Bevölkerungsdaten des Zensus 2011 als Attraktivität verwendet. Sowohl bei der Übernachtung bei Freunden oder Verwandten als auch in privaten (Ferien-)Wohnungen (z.B. AirBNB) stellt die Bevölkerungsdichte die relevante Bezugsgröße dar, welche die Auswahlwahrscheinlichkeit bestimmt.

$$p(j) = \frac{n_{\text{Bevoelkerung};j}}{N_{\text{Bevoelkerung}}} \quad (4.19)$$

$$N_{\text{Bevoelkerung}} = \sum_{m=1}^M n_{\text{Bevoelkerung};m} \quad (4.20)$$

p_j : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j
 $n_{\text{Bevoelkerung};j}$: Bevölkerungszahl einer Zielzelle j
 $N_{\text{Bevoelkerung}}$: Gesamtbevölkerungszahl aller Verkehrszellen

Sonstige Aktivitäten

Unter den sonstigen Aktivitäten werden verbleibende Aktivitäten zusammengefasst. Dies setzen sich vor allem aus den Aktivitäten Einkauf sowie private Erledigungen zusammen. Die Befragungsergebnisse zeigen, dass in Kassel Einkaufen keine große Rolle bei den Gästen spielt. Dies kann einerseits an der Pandemie liegen, aber auch strukturbedingt für Kassel sein. In anderen Städten kann Einkaufen unter Gästen eine größere Rolle spielen, weswegen es ratsam sein kann, diese Aktivität einzeln abzubilden. Wird die Aktivität Einkaufen einzeln abgebildet, eignen sich analog zu bestehenden Zielwahlmodellen der Alltagsmobilität Strukturgrößen wie die Verkaufsfläche. Um die Zielpotentiale für sonstige Aktivitäten zu bestimmen, wurde in dieser Arbeit der Bodenrichtwert als Proxy-Größe herangezogen. Dabei wird angenommen, dass Gebiete mit einem hohen Bodenrichtwert auch ein hohes Zielpotential besitzen. Eine Literaturrecherche dazu ob bereits in der Vergangenheit Bodenrichtwerte als Strukturgröße für die Attraktivität in Zielwahlmodellen genutzt wurden, ergab keine positiven Ergebnisse.

Die Bodenrichtwertkarte für Kassel zeigt, dass sich die höchsten Bodenrichtwerte auf die Kerngebiete konzentrieren. Kerngebiete dienen dabei gemäß §7 BauNVO „vorwiegend der Unterbringung von Handelsbetrieben sowie der zentralen Einrichtungen der Wirtschaft, der Verwaltung und der Kultur“. Kerngebiete bilden damit in der Regel das Stadtzentrum ab.

$$p(j) = \frac{n_{\text{Bodenrichtwert};j}}{N_{\text{Bodenrichtwert}}} \quad (4.21)$$

$$N_{\text{Bodenrichtwert}} = \sum_{m=1}^M n_{\text{Bodenrichtwert};m} \quad (4.22)$$

p_j : Auswahlwahrscheinlichkeit einer Zielzelle j
 $n_{\text{Bodenrichtwert};j}$: Bodenrichtwert einer Zielzelle j
 $N_{\text{Bevoelkerung}}$: Summe der Bodenrichtwerte aller Verkehrszellen

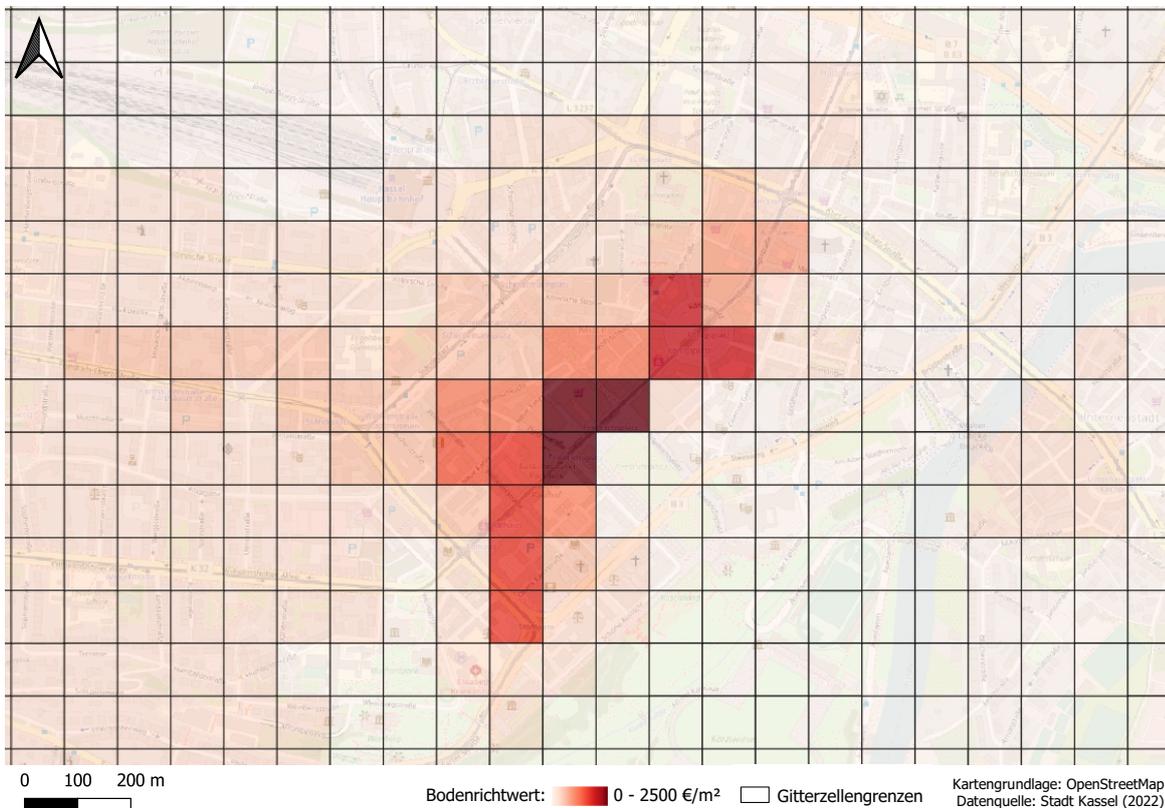


Abbildung 4.12: Bodenrichtwerte in €/m² der 100x100m-Rasterzellen am Beispiel der Kasseler Innenstadt

4.6 Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort

Mit der Zielwahl innerhalb der Aktivitätenketten wird für jeden modellierten Gast festgelegt, welche Orte an einem Tag besucht werden. Zwischen den einzelnen Aktivitäten werden in der Regel Ortsveränderungen durchgeführt, deren Start- und Zielorte durch die vor- und nachgelagerten Aktivitäten bestimmt werden. Die sich daraus ergebenden Wege können mit unterschiedlichen Verkehrsmodi zurückgelegt werden. In der Realität wählt ein Gast für einen oder mehrere Wege ein Verkehrsmodus anhand eines individuellen Entscheidungsprozesses aus. Dieser Prozess der Verkehrsmoduswahl soll als Modell abgebildet werden, welches auf die erzeugten Aktivitätenketten und daraus abgeleiteten Wegeketten angewendet werden kann. Als Eingangsdaten für die Modellschätzungen dienen die erhobenen Aktivitäten der Gäste, die mit dem Pkw angereist sind. Die folgenden Modelle sind deswegen auf diese Gästegruppen in ihrer Aussagekraft beschränkt.

4.6.1 Modellierung auf Ebene von Wegen vs. Wegeketten

Die Abbildung der Moduswahl kann auf Ebene der einzelnen Wege oder für Wegeketten erfolgen. Wegeketten sind dabei die „Gesamtheit der Wege in chronologischer Reihenfolge, die eine Person innerhalb eines bestimmten Zeitraums (i.d.R. ein Tag) zurücklegt“ (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2021c). Der Unterschied ist, dass bei Wegeketten die Wege nicht unabhängig voneinander betrachtet werden, sondern die Moduswahl zwischen allen Wegen einer Kette zusammenhängt. Dies erlaubt eine realistischere Abbildung des Mobilitätsverhaltens, benötigt jedoch komplexere Modellstrukturen. Modulwahlmodelle unterscheiden zumeist zwischen monomodalen (alle Wege der Kette werden mit einem Verkehrsmodus zurückgelegt) und multimodalen Wegeketten (verschiedene Verkehrsmodi werden genutzt) (Schneider u. a. 2021). Für die Modellierung der Verkehrsmoduswahl werden zumeist die Komplexität und/oder Hauptaktivitäten der Wegekette herangezogen. Komplexität meint die Anzahl der Wege, die die Kette umfasst. In der Alltagsmobilität zeigt die Forschung, dass monomodale Wegeketten mit öffentlichen Verkehrsmitteln überwiegend simpel sind, während komplexere Ketten häufiger mit dem MIV zurückgelegt werden. Multimodale Reiseketten hingegen sind oft komplex bzw. sehr komplex. (Schneider u. a. 2021)

Die Hauptaktivität einer Wegekette, welchen den Verkehrsmodus bestimmt, wird auf unterschiedliche Weise ermittelt. Ein gängiger Ansatz ist eine hierarchische Einstufung der Aktivitätstypen, wie sie z.B. von Frank u. a. (2007) vorgenommen wurde, wobei Aktivitäten Verbindung mit der Arbeit, Universität oder Schule eine höhere Priorisierung zugeordnet wird als Restaurantbesuche oder gelegentliche Einkäufe. Da sich touristische Aktivitäten von der Alltagsmobilität unterscheiden, müssen Wegekettenansätze zur Beschreibung des touristischen Mobilitätsverhaltens angepasst werden. Denkbar wäre ein kombinierter Ansatz, welcher auf der Komplexität und der Definition der Hauptaktivität einer Kette basiert. Die Hauptaktivität kann zum Beispiel anhand der Aktivitätentypen bestimmt werden und/oder durch den am weitesten von der Unterkunft entfernten Aktivitätenstandort. Da neben der eigentlichen Verkehrsmoduswahl auch noch die Auswahl hinzukommt, ob eine Kette mono- oder multimodal ist, könnten hierarchische Modellstrukturen, wie zum Beispiel das Nested-Logit-Modell zu Einsatz kommen. Unabhängig davon, welcher Ansatz gewählt wird, erfordert die Modellierung von Wegeketten, die wegespezifische Informationen wie Reisezeiten beinhalten, eine bessere Datenqualität als bei der Modellierung von einzelnen Wegen. Der Grund dafür ist, dass ein Verkehrsmodus-Choice-Set für alle Wege einer Kette rekonstruiert werden muss. Dafür sind jedoch präzise Standortinformationen für alle Aktivitäten bzw. Wege erforderlich. Existieren auch nur für einen Weg keine genauen Standortinformationen, kann die gesamte Kette nicht für die Modellschätzungen verwendet

werden, wodurch sich die Anzahl an nutzbaren Ketten sehr deutlich reduziert.

Im Gegensatz dazu kann bei der Modellierung von einzelnen Wegen jeder Fall genutzt werden, bei dem Start- und Zielorte genau bekannt sind, selbst wenn die restliche Wegekette unvollständig ist. Die Modellierung der Verkehrsmoduswahl auf Ebene der Wege ist zudem deutlich gängiger und vielfach in der Literatur beschrieben, z.B. für Alltagswege in Al-Salih und Esztergár-Kiss (2021) und für touristische Wege in Bursa (2021).

Insgesamt reicht die Qualität des erhobenen Datensatzes nicht aus, um auf Ebene von Wegeketten zu modellieren. Nur 92 von 159 Ketten weisen vollständige Ortsinformationen auf. Dagegen sind 271 Wege mit vollständigen Ortsinformationen vorhanden.

Die Modellierung weist große methodische Überschneidungen mit der Modellierung des Anreiseverkehrsmodus auf, so dass im Weiteren teilweise auf Kapitel 4.3 verwiesen wird, wenn Vorgehensweisen bzw. Methodik bereits erläutert wurden.

4.6.2 Aufbereitung der Daten

Für die Modellschätzungen werden zunächst die in der Befragung erhobenen Aktivitäten in Wege transformiert. Dabei entspricht der Startort eines Weges dem Ort der vorhergegangenen Aktivität und der Zielort dem Ort der nachgelagerten Aktivität. Der Wegezweck bestimmt sich aus der Art der nachgelagerten Aktivität. Um wegespezifische Merkmale wie Reisezeit oder Anzahl an Umstiegen zu rekonstruieren, ist es notwendig, Start- und Zielorte der Wege in Geokoordinaten umzuwandeln. Dazu wurde analog zu Kapitel 4.3.1 die „Geocoding & Search API“ (here 2024a) genutzt. Da nicht bei allen Wegen adressgenaue Ortsangaben vorliegen, werden ausschließlich die Wege weiter verwendet, bei denen Start- und Zielort als genaue Adressangaben vorlagen und für diese exakte Geokoordinaten ermittelt werden können.

Des Weiteren werden 87 Wege aussortiert, bei denen Start- und Zielort im Bergpark Wilhelmshöhe liegen. Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um Fußwege, welche Teil der Besichtigung des Bergpark-Geländes waren. Diese Wege sind strenggenommen keine Wege, sondern Teil der räumlichen Aktivität. Da der Bergpark nur zu Fuß besichtigt werden kann, findet hierbei zudem keine Verkehrsmoduswahl statt.

Der Großteil der Wege wurden mit dem Pkw (42,9%), dem ÖV (21,1%) oder zu Fuß (29,8%) zurückgelegt. Andere Verkehrsmodi sind aufgrund der sehr niedrigen Fallzahlen vernachlässigbar. Die Modellierung beschränkt sich deswegen auf die Wahlalternativen MIV, ÖV und zu Fuß. Dadurch reduziert sich die Anzahl der Wege im Modell auf 148 von 93 verschiedenen Personen.

Durch die Rekonstruktion der Wegemerkmale kann abgeleitet werden, inwiefern auf der entsprechenden Relation eine ÖPNV-Verbindung existiert. Gibt es keine Verbindung

oder - was häufiger auftritt - ist es schneller zu laufen, wird in der Modellschätzung für die betreffenden Fälle die Verfügbarkeit des ÖPNV auf null gesetzt.

Einige Hotels in Kassel bieten ihren Gästen ein kostenloses Ticket zur Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs in Nordhessen während ihres Aufenthalts an, die sogenannte *MeineCardPlus*. Die Information, ob ein Hotel ihren Gästen ein solches Ticket anbietet, wurde separat recherchiert und als binäre Variable in den Datensatz mit aufgenommen. Zusätzlich wird als Proxygröße für die ÖPNV-Qualität am Übernachtungsort mit Hilfe der Public Transit API von here die Anzahl der ÖPNV-Abfahrt in einer Stunde an der nächsten zum Übernachtungsort gelegenen Haltestelle bestimmt.

Aufgrund der deutlich niedrigeren Anzahl an Fällen im Vergleich zur Verkehrsmoduswahl bei der Anreise kommt es vor, dass bei kategorialen Variablen bestimmte Kategorien nicht oder nur mit sehr wenig Fällen besetzt sind. Falls eine Kategorie mit keinen Fällen besetzt ist, wird diese in den Modellschätzungen ignoriert. Existieren in einer Kategorie nur sehr wenige Fälle (<15), können unerwünschte Effekte durch die zu kleine Gruppengröße auftreten. Aus diesem Grund werden Kategorien mit zu wenig Fällen bei nominalskalierten Variablen der Referenzkategorie zugeordnet. Bei metrischen Variablen, die für die Modellschätzungen kategorisiert wurden, werden Kategorien mit sehr wenig Fällen mit der nächsthöheren bzw. -niedrigeren Kategorie zusammengefasst.

4.6.3 Alternativenspezifische Variablen des Weges

Wie bereits bei der Modellierung des Anreiseverkehrsmodus beschrieben, sind alternativenspezifische Merkmale des Weges wie Reisezeit, Entfernung und Anzahl an Umstiegen im ÖPNV eine entscheidende Kategorie an Variablen für die Verkehrsmoduswahlentscheidung. Analog zum Anreiseverkehrsmodus werden die Reisezeit und die Entfernung für alle drei zur Wahl stehenden Verkehrsmodi sowie die Anzahl der Umstiege für den ÖPNV rekonstruiert und damit ein Choice Set erstellt. Für die Rekonstruktion wurde die Routing-API von here genutzt, indem automatisiert mit Hilfe des R-Paketes *hereR* ein Routing für alle drei Verkehrsmodi für jeden Weg im Datensatz durchgeführt wurde. Dabei wird angenommen, dass die Wege an einem Samstagvormittag im September stattfanden. Für jeden Weg werden fünf Verbindungen ermittelt. Um den Effekt von Ausreißern zu minimieren, wird für jede ermittelte Merkmal der größte Wert exkludiert und aus den verbleibenden vier Werten ein Mittelwert gebildet.

Bei einigen Wegen kann keine Verbindung mit dem ÖPNV ermittelt werden. Befindet sich an dem Start- und/oder Zielort keine Haltestelle in fußläufiger Entfernung, kann der Routing-Algorithmus von *here* keine Verbindungen bestimmen. Für diese Fälle wird eine Verfügbarkeitsvariable für den ÖPNV in das Choice Set mit aufgenommen. Diese hat in den

meisten Fällen den Wert Eins, nimmt jedoch bei Wegen ohne verfügbare ÖPNV-Verbindung den Wert Null an. Hinzu kommen zudem Verbindungen, die länger dauern, als würde man die Strecke zu Fuß laufen. In diesen Fällen wird die Verfügbarkeit des ÖPNV ebenfalls auf null gesetzt.

4.6.4 Fallspezifische Variablen

Die fallspezifischen Variablen lassen sich in Merkmale des Weges, der Urlaubsreise, des Haushaltes und der Person untergliedern. Ein Großteil der verwendeten Variablen wird bereits bei der Modellierung des Anreiseverkehrsmodus genutzt und in Kapitel 4.3 genauer beschrieben. Deswegen wird im Folgenden lediglich auf neue Variablen detaillierter eingegangen.

Merkmale des Weges

- **Wegezzweck:** Abgeleitet aus der nachfolgenden Aktivitäten eines Weges, wird der Wegezzweck dummykodiert in den folgenden Kategorien in den Modellen berücksichtigt:
 - Besuch des Bergparks,
 - Besichtigung einer anderen touristischen Attraktion,
 - Besuch eines gastronomischen Betriebs,
 - Sonstiger Wegezzweck,
 - Rückkehr zum Übernachtungsort.

Merkmale der Urlaubsreise

- Unterscheidung nach Tages- und Übernachtungsgästen
- **Art der Reisegruppe:** Zusammensetzung nach Alleinreisend, Nicht-Alleinreisend in Begleitung und ohne Begleitung von Kindern
- **Größe der Reisegruppe**
- **Grund für den Urlaub**
- **Anzahl der ÖPNV-Abfahrten am Übernachtungsort:** Metrische Proxy-Größe für die ÖPNV-Qualität am Übernachtungsortes der Übernachtungsgäste.

- **MeineCardPlus-Bereitstellung durch das Hotel:** Binäre Variable, die angibt, ob Übernachtungsgäste in Hotelbetrieben durch das Hotel eine MeineCardPlus bereitgestellt bekommen, welche die kostenfreie Nutzung des ÖPNV in Nordhessen ermöglicht.

Merkmale des Haushaltes

- Pkw-Verfügbarkeit im Haushalt
- Raumtyp der Wohnregion
- Haushaltsnettoeinkommen
- Größe des Haushaltes
- Anzahl an Pkw im Haushalt

Merkmale der Person

- Geschlecht
- Alter
- Höchster Bildungsabschluss
- Hauptbeschäftigung

4.6.5 Modellierung

Die Modellierung der Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort erfolgt mit multinominalen Logit-Modellen. Diese stellen eine Erweiterung der binominalen Logitmodelle (siehe 4.3.3) dar, indem mehr als zwei Wahlalternativen abgebildet werden können. Die Bestimmung der Modelle erfolgt analog zu der Modellierung der Anreiseverkehrsmoduswahl mit Hilfe des Python-Paketes *Biogeme*. Dabei wurde die selbe Methodik mit den bereits in Kapitel 4.3.3 beschriebene Testgrößen verwendet. Hinzugekommen ist, dass die Verkehrsmodusverfügbarkeit des ÖV berücksichtigt wird. Ist für eine Relation kein ÖV verfügbar, reduziert sich das multinominale Logit-Modell mit drei Wahlalternativen auf ein binominales Modell mit den zwei Wahlalternativen Fuß und MIV für den entsprechenden Weg.

4.6.6 Schätzung der Modellparameter

Die Vorgehensweise und Reihenfolge der Modellschätzungen wird erneut so vorgenommen, dass zunächst ein Grundmodell mit signifikanten alternativenspezifischen Variablen geschätzt wurde. Dieses wird anschließend als Basis genommen, um einzeln die weiteren fallspezifischen Variablen auf Signifikanz hin zu überprüfen. Das Gesamtmodell besteht schlussendlich aus den in den Einzelmodellen ermittelten signifikanten Größen. Im Gegensatz zum binominalen Logit-Modell, welches für die Anreiseverkehrsmoduswahl genutzt wurde, weist das Konstantenmodell für die Wege am Urlaubsort eine deutlich kleineren Modellgüte ($\bar{R}^2 = 0,0132$) im Vergleich zum Nullmodell auf. Dies ist dadurch zu erklären, dass bei drei Wahlalternativen im Nullmodell die Wahrscheinlichkeit für jede Wahlalternative immer genau $1/3$ beträgt. Der reale Modal Split weicht jedoch deutlich von einer Gleichverteilung der wählbaren Alternativen ab.

Grundmodell der alternativenspezifischen Wegemerkmale

Die Modellschätzungen für die **Reisezeiten** (siehe Tabelle 4.25) werden zunächst für alle drei Verkehrsmodi getrennt durchgeführt (Modell W-AS1a). Dabei erweist sich lediglich die Reisezeit des Fußverkehrs als signifikante Größe. Der Reisezeit-Parameter des ÖV liegt knapp unterhalb des Signifikanzniveaus von 95 %, weshalb dieser trotzdem in der darauffolgenden Modellschätzung berücksichtigt wird. In Modell W-AS1b werden die Reisezeitfaktoren für den ÖV und zu Fuß geschätzt. Hierbei erweisen sich beide Faktoren als signifikant. Zudem zeigt sich, dass die Hypothese, dass beide Reisezeitfaktoren gleich sind, nicht verworfen werden kann (robuster t-Wert = 1,01). Deswegen wird Modell W-AS1c mit einem gemeinsamen Modellfaktor für die Reisezeiten von ÖV und zu Fuß geschätzt. Die Modellgüte dieses Modells beträgt $\bar{R}^2 = 0,215$. Im Vergleich zum Konstantenmodell stellt dies einen deutlichen Anstieg in der Erklärung der beobachteten Varianz dar.

Tabelle 4.25: Modelle W-AS1a, W-AS1b und W-AS1c, Reisezeit

	Modell W-AS1a			Modell W-AS1b		Modell W-AS1c (Grundmodell)	
	MIV	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Reisezeit	0,0047	-0,0494	-0,0375**	-0,0508**	-0,0378**	-0,0399**	
ASC	0	0,917*	1,71**	0,913*	1,7**	0,596	1,73**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-117,24			-117,24		-117,61	
Likelihood Ratio Test	72,87			72,87		72,13	
Adjusted R ²	0,205			0,211		0,215	
Anzahl Beobachtungen	148			148		148	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Der Einfluss der Anzahl an **Umstiegen** im ÖV auf die Verkehrsmoduswahl wird in Modell W-AS2 überprüft (Tabelle 4.26). Zwar erweist sich die Variable als signifikant, jedoch ist die Steigerung in der Modellgüte auf $\bar{R}^2 = 0,023$ vernachlässigbar.

Tabelle 4.26: Modell W-AS2, Umstiege im ÖV

	Modell W-AS2		
	MIV	ÖV	Fuß
Umstiege	-	-0,881*	-
ASC	0	1,26	1,93
Fin. Log-Likelihood-Wert	-147,1		
Likelihood Ratio Test	13,15		
Adjusted R ²	0,023		
Anzahl Beobachtungen	148		

*p < 0,05; **p < 0,01

In Modell W-AS3a werden für jeden Verkehrsmodi separate Modellparameter für die **Entfernung** geschätzt (siehe Tabelle 4.27). Wie bereits bei den Reisezeiten beobachtet, erweist sich der Faktor des Fußverkehrs als signifikant sowie der Faktor den ÖV knapp unterhalb der Signifikanzschwelle. Der Faktor des MIV ist nicht signifikant. In Modell W-AS3b werden erneut die Faktoren für den ÖV sowie zu Fuß aber ohne den MIV geschätzt. Hierbei zeigt sich, dass beide signifikant sind. Im Gegensatz zur Reisezeit unterscheiden sich beide Faktoren voneinander. Dies ist durch den Hypothesentest auf Gleichheit ersichtlich. Die Modellgüte ist mit 0,2 bei Modell W-AS3b geringer als das gleichartige Modell der Reisezeiten.

Tabelle 4.27: Modelle W-AS3a und W-AS3b, Entfernung

	Modell W-AS3a			Modell W-AS3b	
	MIV	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Entfernung	0,00008	-0,00022	-0,0007**	-0,00016**	-0,00061**
ASC	0	0,266	1,58**	0,328	1,61**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-118,81			-118,91	
Likelihood Ratio Test	69,73			69,42	
Adjusted R ²	0,194			0,2	
Anzahl Beobachtungen	148			148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Sämtliche signifikante alternativenspezifischen Variablen werden in Modell W-AS4a zusammengeführt. Neben dem gemeinsamen Reisezeitfaktor erweisen sich die Anzahl der Umstiege und die Entfernung im ÖV als signifikante Größen. In Modell W-AS4b wird die Entfernung im Fußverkehr weggelassen. Dadurch ergeben sich im Vergleich zum vorherigen Modell Änderungen dahingehend, dass nur noch der gemeinsame Reisezeitfaktor sich als signifikant erweist. Das Modell, welches lediglich den gemeinsamen Faktor der Reisezeit enthält, entspricht dem Modell W-AS1c. Dieses wird im Weiteren als Grundmodell bezeichnet, da es die höchste Modellgüte der bisher geschätzten Modelle aufweist.

Tabelle 4.28: Modell W-AS4, Modell mit Reisezeit, Umstiegen und Entfernung

	Modell W-AS4a		Modell W-AS4b	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Reisezeit		-0,0623**		-0,0386**
Umstiege	-1,32*	-	-1,13	-
Entfernung	-0,00014*	-0000042	-0,00006	-
ASC	0,889	1,72**	0,554	1,71**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-111,82		-116,14	
Likelihood Ratio Test	74,92		75,07	
Adjusted R ²	0,211		0,212	
Anzahl Beobachtungen	148		148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Merkmale des Weges

Neben den alternativenspezifischen Wegemerkmalen, wird der **Wegezweck**, welcher sich aus der dem Weg folgenden Aktivität ableitet, auf die Wahl des Verkehrsmodus hin untersucht (siehe Tabelle 4.29). Dazu wurden die Zwecke zunächst dummy-codiert. Teilweise sind Zwecke wie Einkaufen oder private Erledigungen mit zu wenig Fällen belegt (< 15). Diese Fälle werden deswegen der Referenzkategorie zugeordnet. Als Referenzkategorie wird die Kategorie mit den meisten Fällen ausgewählt (in diesem Fall sonstige touristische Aktivitäten). In den Schätzergebnissen von Modell W-W1a zeigt sich, dass lediglich die Rückkehr zum Übernachtungsort bezogen auf den ÖV einen signifikanten Einfluss vorweist. Deswegen wird dieser Faktor nochmal alleine in Modell W-W1b geschätzt. Die Modellgüte steigt im Vergleich zum Grundmodell leicht auf $\bar{R}^2 = 0,234$

Tabelle 4.29: Modelle W-W1a und W-W1b, Wegezweck

	Modell W-W1a		Modell W-W1b	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Besuch des Bergparks	-0,902	1,01	/	/
Sonst. touristische Aktivität	/	/	/	/
Restaurantbesuch	-0,224	0,183	/	/
Rückkehr zum Übernachtungsort	1,3*	0,954	1,26**	/
Reisezeit	-0,0403**		-0,0383**	
ASC	0,516	1,43**	0,219	1,74**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-108,83		-112,07	
Likelihood Ratio Test	85,29		78,81	
Adjusted R ²	0,222		0,234	
Beobachtungen	146		146	

*p < 0,05; **p < 0,01

Merkmale der Urlaubsreise

Als fallspezifische Variablen werden zunächst Merkmale untersucht, die die Urlaubsreise beschreiben. Dies sind die **Größe und Zusammensetzung der Reisegruppe**, die **Länge des Aufenthaltes** sowie bei Übernachtungsgästen die **Anzahl der Nächte und der Grund für die Urlaubsreise**. Zusätzlich erfolgt bei Übernachtungsgästen, die in einem Hotel übernachteten, die Untersuchung, ob die **ÖPNV-Qualität am Hotel** in der Form der ÖPNV-Abfahrten sowie die Eigenschaft, ob ein Hotel den Hotelgästen ein kostenloses Nahverkehrsticket zur Verfügung stellt (**MeineCardPlus**) einen signifikanten Einfluss auf die Verkehrsmoduswahl haben.

Es zeigt sich, dass kein Modell, welches mit den genannten Merkmalen geschätzt wurde, signifikante Faktoren bestimmen konnte. Die Ergebnisse der Modellschätzungen zu den Modellen W-UR1 bis W-UR7 sind im Anhang zu finden.

Personenmerkmale

Bei den Merkmalen, die die Person beschreiben, werden das **Alter**, **Geschlecht**, die **Tätigkeit der Person** sowie der **höchste Bildungsabschluss** untersucht. Von den untersuchten Merkmalen kann allein bei den Modellen, die den höchsten Bildungsabschluss enthalten, signifikante Faktoren bestimmt werden. In Modell W-P4a zeigt sich, dass bei Personen mit Hauptschulabschluss ein signifikant positiver Einfluss auf die Wahl zu Fuß zu gehen besteht. Schätzt man das Modell erneut ohne die nicht signifikanten Faktoren (Modell W-P4b), ergibt

sich eine Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,228$. Damit kann die Qualität des Modells im Vergleich zum Grundmodell leicht gesteigert werden.

Sämtliche anderen Personenmerkmale erweisen sich als nicht signifikante Modellgrößen. Die entsprechenden Modellergebnisse sind im Anhang zu finden.

Tabelle 4.30: Modelle W-P4a und W-P4b, Höchster Bildungsabschluss

	Modell W-P4a		Modell W-P4b	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Abitur	/	/	/	/
Fachhochschulreife	0,359	0,315	/	/
Realschule	-2,01	0,159	/	/
Hauptschule	1,66	3,71**	/	2,52*
Reisezeit	-0,0446**		-0,0438**	
ASC	0,801*	1,65**	0,71*	1,76**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-109,74		-114,56	
Likelihood Ratio Test	87,88		78,22	
Adjusted R ²	0,227		0,228	
Anzahl Beobachtungen	148		148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Haushaltsmerkmale

Die untersuchten Haushaltsmerkmale sind das **monatliche Haushaltsnettoeinkommen**, die **RegioStaR7-Klassen des Wohnortes**, die **Anzahl der Autos im Haushalt** sowie die **Haushaltsgröße**. Dabei zeigt sich, dass die Haushaltsgröße nicht signifikant ist. Das entsprechende Modell findet sich deswegen im Anhang.

Beim **monatlichen Haushaltsnettoeinkommen** besteht zunächst die Besonderheit, dass die korrespondierende Frage in der Gästebefragung einen höheren Item-Nonresponse aufweist im Vergleich zu anderen Fragen. Dadurch lassen sich nur 110 von 148 Wegen für die Modellschätzungen nutzen. Die unteren und oberen Einkommensklassen weisen nur wenige Fälle auf, weswegen diese zusammengefasst werden: Die Klassen 900 - 1000€, 1500 - 2000€ und 2000 - 3000€ wurden zur Klasse < 3000 € zusammengefasst. Die Klassen 5000 - 6000€ und 6000 - 7000 € bilden die neue Klasse > 5000 €.

Es zeigt sich in Modell W-HH1a, dass Haushalte mit einem Einkommen zwischen 3000 und 4000 € einen signifikant negativen Nutzen aufweisen den ÖV zu wählen. Zudem weisen Haushalte mit einem Einkommen zwischen 4000 und 5000 € einen signifikant negativen Nutzen auf, zu Fuß zu gehen. In Modell W-HH1b werden nur die signifikanten Faktoren geschätzt.

Die Modellgüte dieses Modells beträgt $\bar{R}^2 = 0,226$, womit die Qualität des Grundmodells leicht verbessert wird.

Tabelle 4.31: Modelle W-HH1a und W-HH1b, Grundmodell + monatliches Haushaltsnettoeinkommen

	Modell W-HH1a		Modell W-HH1b	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
< 3000 €	-0,463	-0,58	/	/
3000 – 4000 €	-1,51*	0,229	-1,35*	/
4000 – 5000 €	-1,15	-2,7*	/	-2,19*
> 5000 €	/	/	/	/
Reisezeit	-0,0441**		-0,0427**	
ASC	1,72**	2,66**	1,34**	2,4**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-81,66		-83,14	
Likelihood Ratio Test	64,58		61,4	
Adjusted R ²	0,204		0,226	
Anzahl Beobachtungen	110		110	

*p < 0,05; **p < 0,01

Um die räumliche Herkunft der Gäste abzubilden, werden die Wohnorte anhand der PLZ in die **RegioStaR7**-Einteilung des BBSR transferiert und die Klassen als Dummy-Variablen in Modelle aufgenommen. Da die beiden Klassen „Städtischer Raum: Kleinstädtischer dörflicher Raum“ und „Ländlicher Raum: Zentrale Stadt“ jeweils unter 15 Fälle aufwiesen, werden diese beiden in einer Klasse (Sonstiges) zusammengefasst. In Modell W-HH2a zeigt sich zunächst, dass die Klasse „Städtischer Raum: Regiopole/Großstadt“ sowohl beim ÖV als auch beim Fußverkehr einen signifikant negativen Einfluss aufweist. Des Weiteren weisen die Klassen „Ländlicher Raum: Mittelstadt, städtischer Raum“ und „Ländlicher Raum: Kleinstädtischer dörflicher Raum“ einen signifikant negativen Faktor für die Wahl des ÖV auf. In Modell W-HH2b werden nur die signifikanten Faktoren aus Modell W-HH2a geschätzt. Hierbei erweisen sich jedoch nur die Faktoren für die Klasse „Städtischer Raum: Regiopole/Großstadt“ als signifikant. Beide Faktoren werden zudem mit einem Hypothesentest auf Gleichheit hin überprüft. Mit einem robusten t-Wert von -0,49 kann die Hypothese nicht verworfen werden, weswegen in Modell W-HH2c beide Klassen erneut mit einem gemeinsamen Faktor für beide Verkehrsmodi geschätzt werden. Die Modellgüte von Modell W-HH2c beträgt $\bar{R}^2 = 0,235$. Im Vergleich zum Grundmodell kann die Qualität des Modells also leicht verbessert werden.

Die **Anzahl der Autos im Haushalt** wird sowohl als metrische als auch kategoriale Va-

Tabelle 4.32: Modelle W-HH2a, WW-HH2b und W-HH2c, Grundmodell + RegioStaR7-Klassen des Wohnortes, SR: Stadtregion, LR: Ländliche Region

	Modell W-HH2a		Modell W-HH2b		Modell W-HH2c	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
SR: Metropole	-0,87	-0,829	/	/	/	/
SR: Regiopole/Großstadt	-1,98**	-2,46**	-1,39*	-1,71**		-1,37**
SR: Mittelstadt, städtischer Raum	/	/	/	/	/	/
SR: Kleinstädtischer dörflicher Raum & LR: Zentrale Stadt (Sonstige)	-0,759	0,305	/	/	/	/
LR: Mittelstadt, städtischer Raum	-2,19*	1,94	-1,27	/	/	/
LR: Kleinstädtischer dörflicher Raum	-1,78**	-1,08	-1,09	/	/	/
Reisezeit	-0,0473**		-0,0455**		-0,0441**	
ASC	2,0**	3,19**	1,38**	2,4**	0,982**	2,25**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-106,92		-110,33		-113,50	
Likelihood Ratio Test	93,5		86,70		80,36	
Adjusted R ²	0,22		0,237		0,235	
Anzahl Beobachtungen	148		148		148	

* p < 0,05; ** p < 0,01

riable untersucht. Da die Modelle nur für Personen geschätzt werden, die mit dem Auto angereist sind, ist es nicht verwunderlich, dass in allen Haushalten ein Auto vorhanden ist. Die metrische Betrachtung in Modell W-HH3a zeigt keine Signifikanz. In Modell W-HH3b wird die Anzahl der Autos in drei Klassen eingeteilt, wobei die Klasse mit zwei Autos im Haushalt die Referenz darstellt. Es zeigt sich, dass ein signifikant negativer Einfluss für die Wahl des ÖV besteht, wenn drei oder mehr Autos im Haushalt vorhanden sind. Der Wert des geschätzten Faktors ist mit -9,59 außergewöhnlich hoch. Dies liegt daran, dass kein Weg einer Person aus einem Haushalt mit drei oder mehr Autos mit dem ÖV durchgeführt wurde. Obwohl die Kategorie mehr als 15 Fälle (n=22) aufweist, ist der ermittelte Faktor mit Vorsicht zu behandeln. In Modell W-HH3c wird der Faktor alleine betrachtet. Die Modellgüte ist mit einem Wert von $\bar{R}^2 = 0,241$ im Vergleich zu den vorher beschriebenen Modellen einer der Besten.

Gesamtmodell

Sämtliche Variablen, bei denen signifikante Faktoren bestimmt werden konnten, werden in den nachfolgend beschriebenen Gesamtmodellen zusammengeführt. Aufgrund des hohen Item-Non-Response beim Haushaltsnettoeinkommen, wird das Gesamtmodell einmal mit (Modell W-G1) und einmal ohne die signifikanten Einkommensklassen (Modell W-G2a) geschätzt. In beiden Modellen bestätigt sich die Signifikanz der Faktoren, mit Ausnahme von der Variable „Schulabschluss: Hauptschule“. Im Modell mit den Einkommensfaktoren zeigt

Tabelle 4.33: Modelle W-HH3a, WW-HH3b und W-HH3c, Grundmodell + Anzahl der Autos im Haushalt

	W-HH3a		W-HH3b		W-HH3c	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Anzahl Autos (metrisch)	-0,482	-0,0429	/	/	/	/
1 Auto im Haushalt	/	/	-0,184	0,0223	/	/
2 Autos im Haushalt	/	/	/	/	/	/
3 oder mehr Autos im Haushalt	/	/	-9,59**	-0,0894	-9,35**	/
Reisezeit	-0,0391**		-0,0398**		-0,0395**	
ASC	1,43*	1,61**	0,89*	1,71**	0,798*	1,69**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-114,66		-110,14		-111,02	
Likelihood Ratio Test	73,64		81,14		80,93	
Adjusted R ²	0,21		0,222		0,241	
Anzahl Beobachtungen	146		146		146	

*p < 0,05; **p < 0,01

sich, dass auch diese weiterhin einen signifikanten Effekt auf die Moduswahl aufweisen. Im Vergleich der beiden Modelle weist das Modell mit den Einkommensfaktoren eine höhere Modellgüte auf ($\bar{R}^2 = 0,314$ vs. $\bar{R}^2 = 0,28$). Jedoch sind die Modellgüten eingeschränkt miteinander vergleichbar, da die Anzahl der Wege zwischen den Modellen stark unterschiedlich ist. So weist ein Modell ohne Einkommensfaktoren mit der geringeren Anzahl an Wegen (107) bereits ein höheres \bar{R}^2 auf als das vergleichbare Modell W-G2a mit 144 Wegen. Da auch bereits bei der Verkehrsmoduswahl für die Anreise ohne die Einkommensfaktoren weitergearbeitet wurde, wird sich dafür entschieden mit Modell W-G2a weiterzuarbeiten. Modell W-G2b enthält alle signifikanten Faktoren von Modell W-G2a und erreicht eine Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,271$.

Finales Modell

Als finales Modell für die weitere Modellierung wird das Gesamtmodell W-G2b genutzt. Die Modellgüte von $\bar{R}^2 = 0,271$ liegt im dem von McFadden (1977) festgelegten Wertebereich von 0,2 bis 0,4 für eine ausgezeichnete Übereinstimmung. Der Vergleich mit dem Konstantenmodell zeigt, dass durch die erklärenden Variablen eine deutliche Steigerung der Anpassungsgüte erreicht wird, insbesondere durch den Reisezeitfaktor für den ÖV und Fußverkehr. Für multinominale Logit-Modelle bestimmt sich die Größe *percentage of correct predictions*, indem der Verkehrsmodi gewählt wird, der die größte Auswahlwahrscheinlichkeit besitzt. Mit den für das Modell genutzten Eingangsdaten ergibt sich, dass bei insgesamt 60,8 % aller Personen der Verkehrsmodi richtig bestimmt wird (siehe Tabelle 4.35). Zwischen den Verkehrsmodi unterscheidet sich die Quote richtiger Fälle jedoch deutlich. Während

Tabelle 4.34: Modelle W-G1, W-G2a und W-G2b, Grundmodell + Anzahl der Autos im Haushalt

	W-G1		W-G2a		W-G2b (Finales Modell)	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Aktivität: Rückkehr zum Übernachtungsort	2,03**	/	1,18*	/	1,24*	/
3 oder mehr Autos im Haushalt	-8,85**	/	-8,95**	/	-8,88**	/
SR: Regiopole/Großstadt	/	-1,74**	/	-1,41*	/	-1,52*
Schulabschluss: Hauptschule	/	1,99	/	2,2	/	/
Einkommen: 3000 - 4000 €	-1,76*	/	/	/	/	/
Einkommen: 4000 - 5000 €	/	-1,95**	/	/	/	/
Reisezeit	-0,0499**		-0,0439**		-0,0412**	
ASC	1,32**	3,24**	0,591	2,17**	0,489	2,2**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-66,93		-100,55		-102,78	
Likelihood Ratio Test	87,46		97,46		92,99	
Adjusted R ²	0,314		0,28		0,271	
Anzahl Beobachtungen	107		144		144	

* p < 0,05; ** p < 0,01

beim MIV 68,1 % und beim Fußverkehr 62,5 % aller Fälle richtig vorhergesagt wurden, sind dies beim ÖV nur 38,5 %.

Tabelle 4.35: Klassifizierungstabelle für das finale Modell

		Vorhergesagt			
		MIV	ÖV	Fuß	% richtig
Beobachtet	MIV	47	9	13	68,1 %
	ÖV	16	10	0	38,5 %
	Fuß	9	9	13	62,5 %
	Gesamt richtig				60,8 %

Aufgrund verschiedener Faktoren sollte das finale Modell jedoch mit gewisser Vorsicht betrachtet werden. Die Anzahl der genutzten Wege (n=148) von insgesamt 93 Personen ist zwar prinzipiell geeignet für die Schätzung von Wahlmodellen, jedoch zeigt sich bei den kategorialen Variablen, dass bestimmte Ausprägungen gar nicht oder nur mit wenig Fällen besetzt sind. Dies führt dazu, dass der Einfluss dieser Kategorien auf die Moduswahl nicht mit betrachtet wird. Ein weiterer Punkt ist die Verteilung der drei Wahlalternativen: Nur 31 von 148 Wegen wurde mit dem ÖV durchgeführt (20,9 %). Dies kann wie im Falle der Variable „Anzahl Autos im Haushalt“ dazu führen, dass bei einer Ausprägung alle Wege ohne Wahl des ÖV durchgeführt werden. Die Modellschätzungen ergeben deswegen hochsignifikante Faktoren mit hohen Nutzenwerten. Es ist zu erwarten, dass bei einer größeren Stichprobe

realitätsnähere Modellfaktoren geschätzt werden können. Im Gegensatz zum Modell des Anreiseverkehrsmodus, bei dem davon ausgegangen wird, dass die Ergebnisse übertragbar sein können, sollten die Ergebnisse der Verkehrsmoduswahl für die Wege am Urlaubsort zunächst nur im Rahmen des hier beschriebenen Modellframeworks verwendet werden. Zudem ist anzumerken, dass die Modelle nur für Wege von Personen bestimmt wurden, die mit dem Pkw nach Kassel angereist sind, so dass die Modelle auch nur für diese Personen aussagekräftig sind.

Das finale Modell ist so aufgebaut, dass der MIV die Referenz für alle Wahlsituationen darstellt, weswegen der Nutzen für den MIV stets Null beträgt. Die Nutzenfunktionen von ÖV und des Fußverkehrs enthalten jeweils eine alternativenspezifische Konstante (ASC). Bei beiden Wahlalternativen ist die ASC positiv, so dass pauschal ein Nutzenvorteil für jeden Weg zur Nutzenfunktion hinzuaddiert wird. Der Nutzenvorteil ist dabei beim Fußverkehr deutlich größer (2,2) als beim ÖV (0,49). Beide Nutzenfunktionen enthalten zudem jeweils die alternativenspezifische Reisezeit mit dem gemeinsamen negativen Modellfaktor für beide Wahlalternativen. Das negative Vorzeichen des Modellfaktors hat zur Folge, dass der Nutzen einer Alternative mit steigender Reisezeit sinkt. Da ÖV und Fußverkehr denselben Modellfaktor besitzen, ist zwischen den beiden Wahlalternativen lediglich der Reisezeitenunterschied für den Nutzen relevant. Beim öffentlichen Verkehr sind zwei fallspezifische Variablen in der Nutzenfunktion enthalten. Ist der Zweck des Weges die Rückkehr zum Übernachtungsort am Urlaubsort (z.B. dem Hotel) wird ein Nutzen von 1,24 (entspricht 30 min Reisezeit) hinzuaddiert. Im Falle, dass der Haushalt der Person drei oder mehr Pkw besitzt wird zudem ein negativer Nutzen von -8,88 (ca. 216 min Reisezeit) in der ÖV-Nutzenfunktion berücksichtigt. Beim Fußverkehr spielt neben der Reisezeit nur die räumliche Einordnung des Wohnortes eine Rolle. Ist der Wohnort eine Regiopole oder Großstadt im städtischen Raum, wird ein negativer Nutzen von -1,52 (ca. 37 min Reisezeit) der Nutzenfunktion hinzugefügt.

$$V_{MIV} = 0 \quad (4.23)$$

$$V_{OEV} = ASC_{OEV} + \beta_{AktivitaetUebernachtungsort} \cdot AktivitaetUebernachtungsort + \beta_{3AutosHH} \cdot 3AutosHH + \beta_t \cdot t_{OEV} \quad (4.24)$$

$$V_{OEV} = 0,489 + 1,24 \cdot AktivitaetUebernachtungsort - 8,88 \cdot 3AutosHH - 0,0412 \cdot t_{OEV} \quad (4.25)$$

$$V_{FUSS} = ASC_{FUSS} + \beta_{RS7RegioGross} \cdot RS7RegioGross + \beta_t \cdot t_{FUSS} \quad (4.26)$$

$$V_{FUSS} = 2,2 - 1,52 \cdot RS7RegioGross - 0,0412 \cdot t_{FUSS} \quad (4.27)$$

V_{MIV} : Deterministischer Nutzen des MIV

V_{OEV} : Deterministischer Nutzen des Öffentlichen Verkehrs

V_{FUSS} : Deterministischer Nutzen des Fussverkehrs

$ASC_{ÖV}$: Alternativenspezifische Konstante des Öffentlichen Verkehrs

ASC_{FuSS} : Alternativenspezifische Konstante des Fußverkehrs

β : Geschätzte Modellfaktoren

$AktivitaetUebernachtungsort$: Der Zweck des Weges ist der Rückweg zum Übernachtungsort, binär (0/1)

$3AutosHH$: Im Haushalt existieren drei oder mehr Autos, binär (0/1)

$R57RegioGross$: Der Wohnort der Person ist gemäß RegioStaR7-Klassen eine Regiopole bzw. Großstadt oder zentrale Stadt im städtischen Raum, binär (0/1)

$t_{ÖV}$: Reisezeit des Öffentlichen Verkehrs

t_{FuSS} : Reisezeit des Fußverkehrs

Greifen die fallspezifischen Variablen nicht, bleibt ein Modell übrig, in dem lediglich die Reisezeit und die ASC's einen Einfluss auf die Wahlwahrscheinlichkeiten haben. Trägt man den Nutzen mit der Reisezeit in einem Diagramm auf, ergeben sich zwei linear fallende Geraden für die Wahlalternativen ÖV und Fußverkehr sowie für den MIV die Nullfunktion (siehe Abbildung 4.13). Aufgrund des konstanten Nutzens des MIV, existieren Punkte an denen sich die Nutzenfunktionen von ÖV und Fußverkehr mit der Gerade des MIV schneiden. So weisen Wege des ÖV mit einer Reisezeit bis 11,9 min und Wege des Fußverkehr mit einer Reisezeit bis 53,4 min einen höheren Nutzen auf als mit dem MIV. Es ist nicht weiter verwunderlich, dass ÖV und Fußverkehr einen gewissen Nutzenvorteil besitzen, damit diese im Wahlmodell eine reale Wahrscheinlichkeit besitzen, gewählt zu werden. Jedoch erscheint insbesondere der Wert für den Fußverkehr als relativ hoch.

Exemplarisch wird das finale Modell für zwei verschiedene Wege angewandt. Bei Weg 1 tragen sämtliche fallspezifische Variablen (Abbildung 4.14): Der Wegezweck ist die Rückkehr zum Übernachtungsorts, der Haushalt besitzt drei oder mehr Autos und der Wohnort der Person ist eine Regiopole oder Großstadt. Die Reisezeiten betragen 30 Minuten für den ÖV und 60 Minuten zu Fuß. Es wird deutlich, welch großen (negativen) Einfluss der Besitz von drei oder mehr Autos im Haushalt auf den ÖV hat. Die Auswahlwahrscheinlichkeit des ÖV geht gegen Null, wohingegen der MIV zu 85,7 % und der Fußverkehr zu 14,3 % ausgewählt wird. Bei Weg 2 (Abbildung 4.15) tragen lediglich die Reisezeiten (ÖV: 10 Minuten, Fuß: 15 Minuten) zum Nutzen bei. Da die Reisezeiten kurz sind, ist deren negativer Einfluss bei ÖV und Fußverkehr geringer als der Nutzenvorsprung durch die ASC's. Dadurch ergibt sich, dass zu Fuß gehen mit 70,1 % am wahrscheinlichsten ist, während die Wahrscheinlichkeiten für den MIV 14,4 % und für den ÖV 15,6 % betragen.

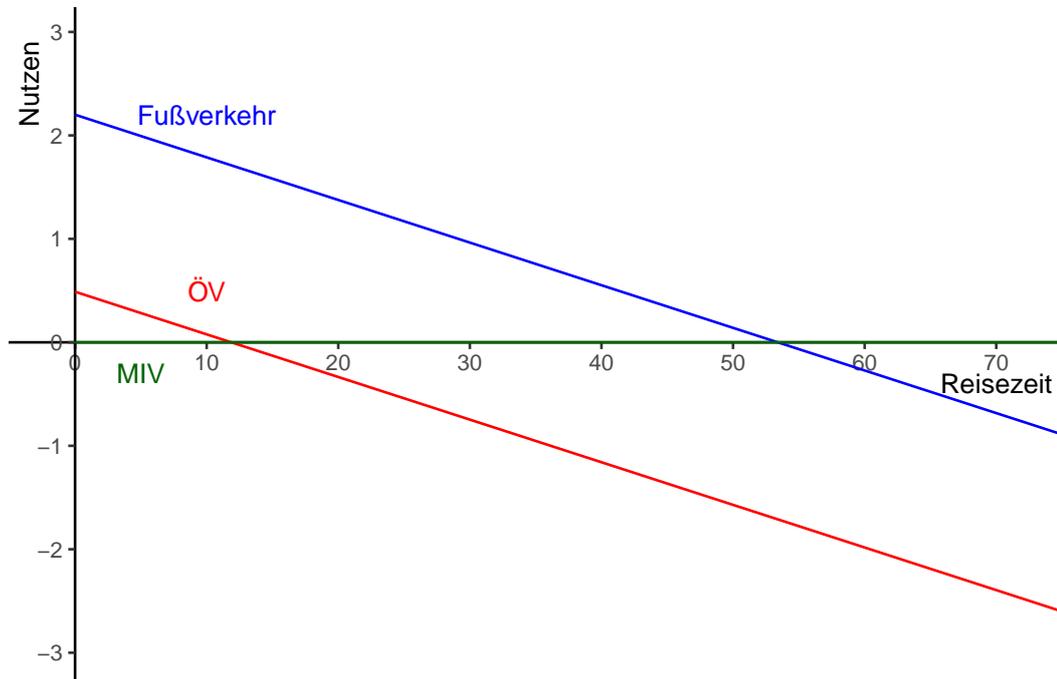


Abbildung 4.13: Nutzenfunktionen von MIV, ÖV und Fußverkehr in Abhängigkeit von der Reisezeit

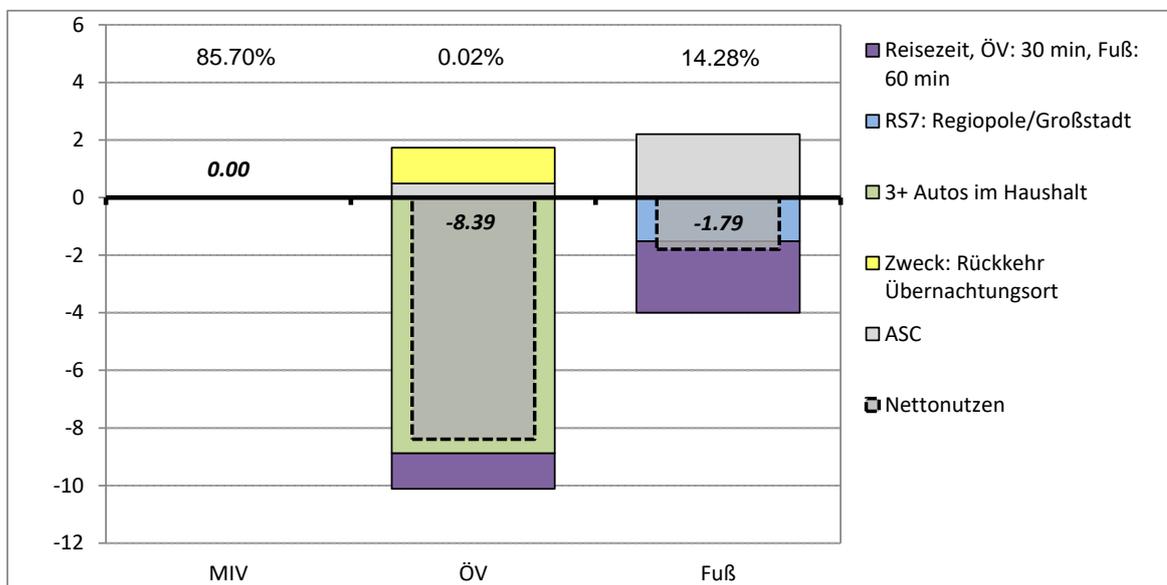


Abbildung 4.14: Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für einen Weg 1 mit den Reisezeiten 30 Minuten im ÖV und 60 Minuten zu Fuß.

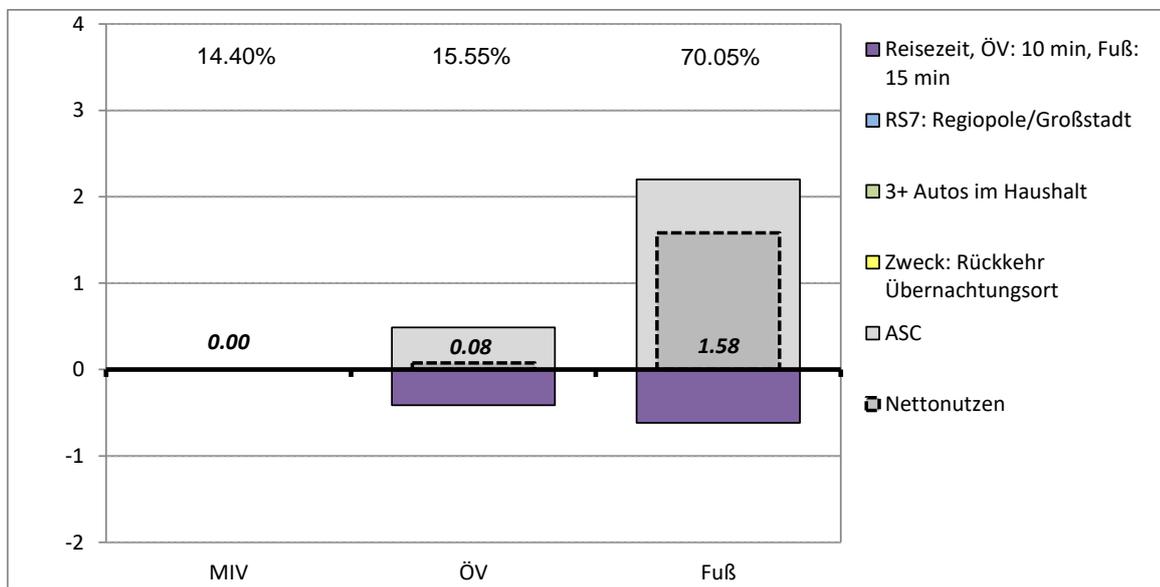


Abbildung 4.15: Aufschlüsselung der Nutzenkomponenten und Auswahlwahrscheinlichkeiten der Verkehrsmodi für einen Weg 2 mit den Reisezeiten 10 Minuten im ÖV und 15 Minuten zu Fuß.

5 Anwendung des Gesamtmodells

Im Folgenden soll das gesamte Modellframework mit allen Teilmodellen exemplarisch für einen mittleren Wochenendtag in Kassel angewendet werden. Dazu werden die in Kapitel 4.2 ermittelte Anzahl an Tages- und Übernachtungsgästen herangezogen und für jede Person der Modellablauf durchlaufen.

5.1 Synthetische Population

Für die Teilmodelle der Anreiseverkehrsmoduswahl sowie für die Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort sind Informationen zur Person, zum Haushalt und zur Urlaubsreise notwendig, die der Gesamtmenge an Gästen zunächst hinterlegt werden muss. Dazu wird eine synthetische Population erzeugt und jeder enthaltenen Person die folgenden Merkmale zugeordnet:

- Geschlecht,
- Anzahl Pkw im Haushalt,
- alleinreisend oder in Begleitung,
- PLZ des Wohnortes,
- bei Tagesgästen: die Festlegung, ob die Tagesreise Teil einer Übernachtungsreise in der Region ist (ja/nein).

Für die Generierung der synthetischen Population wird das R-Paket *synthpop* (Nowok u. a. 2016) genutzt. Mit diesem ist es möglich, auf Basis einer beobachteten Eingangs-Population synthetische Daten zu generieren, die möglichst genau in der Zusammensetzung von vorher definierten Variablen der Eingangs-Population entsprechen. Dabei funktioniert der verwendete Algorithmus so, dass die Daten an die angenommene Verteilung angepasst werden. Dazu wird eine Folge von bedingten Verteilungen definiert, und parallel an die beobachteten Verteilungen angepasst. Die synthetische Population kann dabei skaliert werden, also größer oder kleiner als die Eingangs-Population sein. (Nowok u. a. 2016)

Es werden synthetische Populationen getrennt für Tages- und Übernachtungsgäste generiert. Als Eingangsdaten werden die Befragungsdaten genutzt. Fehlende oder unplausible Angaben bei der Anzahl der Pkw sowie der Information bezüglich der Größe der Reisegruppe, werden mit Hilfe des R-Paketens *missForest* (Stekhoven und Bühlmann 2012) imputiert. Dieses nutzt dabei die Random-Forest-Methode zur Imputation. Da eine Imputation bei fehlenden Angaben zur PLZ des Wohnortes nicht möglich war, wird sich auf Gäste aus Deutschland mit vollständiger Angabe der PLZ beschränkt. Dieser Datensatz entspricht dem Datensatz des Wahlmodells des Anreiseverkehrsmodus.

Bei der Generierung erlaubt *synthpop* nur eine begrenzte Anzahl an Ausprägungen je Variable, voreingestellt sind 60. Da die Anzahl der angegebenen PLZ diese Grenze jedoch deutlich überschreitet, ist es nicht möglich, diese bei der Synthetisierung mit einzuschließen. Stattdessen wird ein einfaches Zufalls-Sampling durchgeführt, bei der sich die Auswahlwahrscheinlichkeit einer Postleitzahl aus der beobachteten Häufigkeit ergibt.

Für die folgenden Modellierungsschritte werden anschließend weitere Variablen erstellt bzw. abgeleitet. Aus der Anzahl der Pkw im Haushalt wird eine binäre Variable erstellt, die angibt, ob oder ob kein Pkw im Haushalt vorhanden ist (relevant für die Anreiseverkehrsmoduswahl) sowie eine binäre Variable ob drei oder mehr Pkw im Haushalt vorhanden sind (relevant für die Moduswahl der Wege vor Ort). Aus den PLZ werden die RegioStaR7-Klassen des BBSR abgeleitet. Für die Anreiseverkehrsmoduswahl wird eine binäre Variable erstellt, ob der Wohnort der Person eine Metropole, Großstadt oder zentrale Stadt im ländlichen Raum ist. Für die Moduswahl der Wege vor Ort wird zudem eine weitere binäre Variable erstellt, die angibt, ob der Wohnort eine Regiopole oder Großstadt ist. Bereits aus der Schätzung der Wahlmodelle für das Anreiseverkehrsmodus sind die Reisezeiten für die enthaltenen PLZ bekannt und können deswegen ohne erneutes Routing der synthetischen Bevölkerung ergänzt werden. In Tabelle 5.1 wird die erzeugte synthetische Population, aufgeteilt nach den Populationen der Tages- und Übernachtungsgäste nach den genutzten Merkmalen aufgeschlüsselt.

5.2 Anreiseverkehrsmoduswahl

Für die gesamte synthetische Population wird zunächst der Anreiseverkehrsmodus modelliert. Dazu wird für jede Person die Auswahlwahrscheinlichkeiten der beiden Wahlalternativen berechnet und mit einer Zufallsziehung ein Verkehrsmodus bestimmt. Die Berechnung der Auswahlwahrscheinlichkeiten erfolgt mit dem in Kapitel 4.3 beschriebenen binominalen Logit-Modell und den Nutzenfunktionen der finalen Modellschätzung.

Als Ergebnis zeigt sich, dass bei den Tagesgästen für 3.243 Personen (95,8 %) und bei

Tabelle 5.1: Merkmale der synthetischen Population, aufgeteilt nach Tages- und Übernachtungsgästen

	Tagesgäste	Übernachtungsgäste
Anzahl Autos im Haushalt		
<i>kein Auto</i>	340	677
<i>1</i>	1.241	2.352
<i>2</i>	1.251	2.100
<i>3</i>	1389	447
<i>4</i>	162	120
<i>5 oder mehr</i>	40	69
Alleinreisend		
<i>Ja</i>	403	1.194
<i>Nein</i>	2.983	4.571
Geschlecht		
<i>Männlich</i>	1.407	2.260
<i>Weiblich</i>	1.979	3.505
Tagesreise ist Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise		
<i>Ja</i>	473	/
<i>Nein</i>	2.913	/

Übernachtungsgästen für 4.565 (79,2 %) der MIV ausgewählt wird.

Da lediglich Gäste, die mit dem Pkw anreisen weiter modelliert werden, beträgt die Anzahl der Gäste, für die das Verkehrsverhalten am Urlaubsort modelliert wird, 7.808.

5.3 Zuordnung synthetischer Aktivitätenketten

Die Erzeugung synthetischer Aktivitätenketten erfolgt getrennt nach Tages- und Übernachtungsgäste. Da die Erzeugung rein von den Übergangswahrscheinlichkeiten abhängt, die aus den erhobenen Aktivitätenketten abgeleitet wurden, können Datensätze unabhängig von den Eigenschaften der Gäste erzeugt werden. Dies bedeutet, dass eine Anzahl Aktivitätenketten erzeugt werden kann, die der Menge an Personen in der synthetischen Bevölkerung entspricht. Während bei den Übernachtungsgästen jede Aktivitätenkette mit Wegen am Urlaubsort verbunden ist, beinhalten bei den Tagesgästen 67 % der Ketten nur eine Aktivität, zumeist den Besuch des Bergparks. Diese Ketten werden im weiteren nicht betrachtet, da bei diesen kein Mobilitätsverhalten am Urlaubsort, außer der An- und Abreise, erzeugt wird.

5.4 Verkehrserzeugung und Zielwahl am Urlaubsort

Die Aktivitätenketten dienen als Eingangsgröße für die Verkehrserzeugung und Zielwahl. Jeder Aktivität wird anhand des in 4.5 beschriebenen Algorithmus ein Aktivitätenort in Form einer 100x100m-Rasterzelle zugeordnet. Für Tages- und Übernachtungsgäste werden aufgrund der spezifischen Aktivitäten je Gruppe, wie der Aufenthalt am Übernachtungsort bei Übernachtungsgästen) je leicht unterschiedliche Abläufe verwendet. Die mit Aktivitätenorten vervollständigten Aktivitätenketten lassen sich anschließend in Wegekette umwandeln. Dazu wird analog zu Kapitel 3.6.5 vorgegangen. Ortsveränderungen während des Bergparkbesuches werden als räumliche Aktivitäten behandelt und nicht in Wege transformiert. Dies kann dazu führen, dass eine Wegekette von den Aktivitätenorten her nicht geschlossen ist, da ein Bergparkbesuch an einem anderen Ort enden kann, als er begonnen hat. Eine Ausnahme bilden Restaurantbesuche während der Besichtigung des Bergparks.

Zudem kommt es vor, dass aufeinander folgende Aktivitäten in der selben Rasterzelle stattfinden. Hierbei ist nicht immer eindeutig, ob auch wirklich ein Weg damit verbunden ist. die Teilkette „T-R“ (touristische Attraktion - Gastronomie) kann beispielsweise komplett in einer Zelle stattfinden, wenn nach dem Besuch eines Museums noch das Museumscafé aufgesucht wird. Da das Zielwahlmodell keine Informationen dazu umfasst, ob bestimmte Aktivitäten im selben Gebäude stattfinden, kann nicht eindeutig bestimmt werden, ob eine Ortsveränderung durchgeführt wird oder nicht. Zudem würde aufgrund der Zellengröße von einem Hektar eine Ortsveränderung fast ausschließlich zu Fuß durchgeführt werden.

Insgesamt ergeben sich 1.819 Wege für Tagesgäste und 11.299 Wege für Übernachtungsgäste, die zwischen Rasterzellen stattfinden.

5.5 Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort

Für alle Wege, die zwischen unterschiedlichen Rasterzellen stattfinden, wird eine Verkehrsmoduswahl durchgeführt. Dazu wird das finale Modell aus Kapitel 4.6.6 genutzt. Für jeden Weg wird angenommen, dass dieser im Schwerpunkt einer Rasterzelle beginnt und endet. Für das Wahlmodell ist es notwendig, Informationen zur Reisezeit mit dem ÖV und zu Fuß hinzuzufügen. Dafür wird mit Hilfe der *here* Routing-API für alle Wege ein Routing durchgeführt. Dabei wird pauschal angenommen, dass die Wege an einem Samstag um 10 Uhr morgens beginnen. Für Wege mit dem ÖV werden analog zu Kapitel 4.6.2 jeweils fünf Verbindungen ermittelt, und aus den vier Verbindungen mit der kürzesten Reisezeit ein Mittelwert gebildet.

Da jeder Weg einer Person aus der synthetischen Population zugeordnet ist, liegen die für

das Modell notwendigen Informationen zum Pkw-Besitz (drei oder mehr Pkw im Haushalt) und der räumlichen Einteilung des Wohnortes (RegioStaR-7-Klasse Regiopole/Großstadt) zu jedem Weg vor. Zusätzlich lässt sich anhand des Wegezwecks ableiten, ob ein Weg der Rückweg zum Übernachtungsort bei Übernachtungsgästen ist¹. Da in den Modellschätzungen die Eigenschaft, ob eine Person Tages- oder Übernachtungsgast keine signifikanten Ergebnisse ergab, erfolgt bei der Verkehrsmoduswahl der Wege am Urlaubsort keine Unterscheidung in Tages- und Übernachtungsgäste.

Anhand der beschriebenen Eigenschaften lassen sich mit Hilfe des finalen Modells für die drei Verkehrsmodi MIV, zu Fuß und ÖV jeweils Auswahlwahrscheinlichkeiten berechnen. Konnte beim Routing keine ÖV-Verbindung ermittelt werden oder war die Reisezeit zu Fuß schneller als mit dem ÖV, wurde die ÖV-Verfügbarkeit für den entsprechenden Weg auf null gesetzt. In diesem Fall wird aus dem multinomialen ein binomiales Logit-Modell und es findet lediglich eine Auswahl zwischen den Wahlalternativen MIV und zu Fuß statt. Die berechneten Wahrscheinlichkeiten werden anschließend in einer Zufallsziehung genutzt, um jedem Weg ein Verkehrsmodus zuzuordnen.

Hierbei zeigt sich, dass 4.079 Wege zu Fuß (31,1 %), 5.622 Wege mit dem MIV (42,9 %) und 3.417 Wege mit dem ÖV (26,0 %) durchgeführt werden.

5.6 Ergebnisse

Zur Interpretation der Ergebnisse werden zunächst für jede Rasterzelle die Summe aus dem Quell- und Zielverkehr gebildet. Da eine Darstellung der 100x100m-Rasterzellen zu kleinteilig gewesen wäre, werden die Summenwerte auf 500x500m-Zellen aggregiert. In Abbildung 5.1 sind die Zellen farblich abgestuft nach der Summe des Quell- und Zielverkehrs dargestellt. Bei transparenten Zellen findet kein Quell- und Zielverkehr statt. Es wird deutlich, dass in den beiden Zellen, welche den Bereich Herkules und Schloss im Bergpark Wilhelmshöhe umfassen, das größte Verkehrsaufkommen auftritt. Weitere Bereiche mit einem hohen Quell- und Zielverkehr befinden sich in der Kasseler Innenstadt und in Wilhelmshöhe. Hierbei spielen vor allem große Hotels sowie touristische Attraktionen mit einem hohen Gästeaufkommen eine wichtige Rolle. Ebenfalls sichtbar ist der Quell- und Zielverkehr, den das größte Kasseler Hotel „La Strada“ erzeugt. Dieses befindet sich am südlichen Ende der Karlsaue.

Um einen Überblick über nachfragestarke Relationen zu geben, werden in den Abbildungen 5.2 bis 5.5 alle Quelle-Ziel-Relationen mit fünf oder mehr Wegen dargestellt. Bei

¹Da Einzelwege modelliert werden, kann beim Rückweg nicht berücksichtigt werden, welche Verkehrsmodi bei vorgelagerten Wegen genutzt wurden

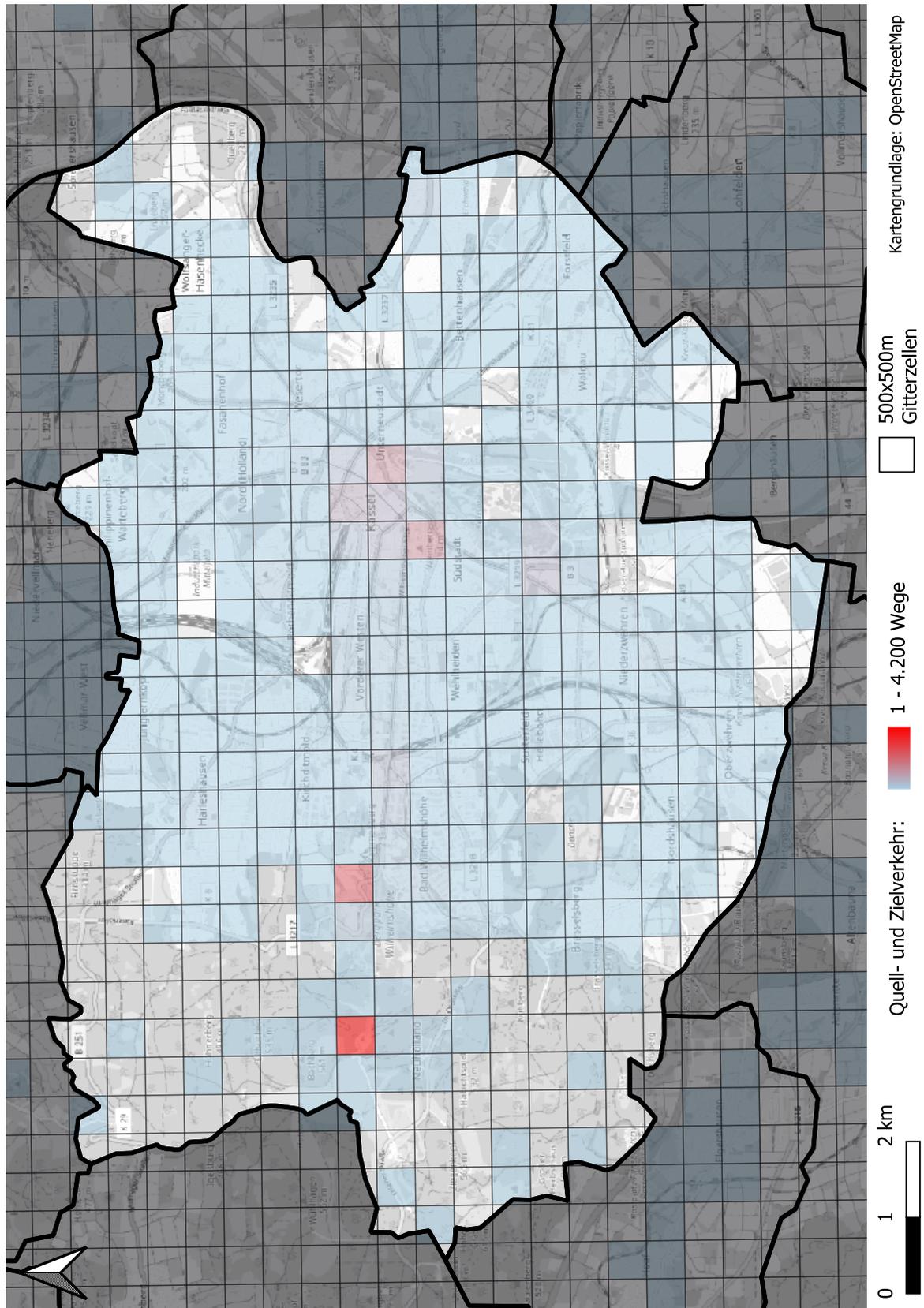


Abbildung 5.1: Summe des Quell- und Zielverkehrs je Zelle, Aggregation auf 500x500m-
156 Zellen

der Betrachtung aller Verkehrsmodi zusammen (Abbildung 5.2) wird deutlich, dass sich ein Großteil der Wege auf Relationen zwischen der Kasseler Innenstadt, Wilhelmshöhe sowie dem südlichen Ende der Karlsaue und dem Bergpark konzentrieren. Schaut man sich die Verkehrsmodi einzeln an, sieht man beim MIV (Abbildung 5.3), dass die nachfragestarken Relationen relativ deckungsgleich sind zur Betrachtung aller Wege. Der ÖV konzentriert sich besonders stark auf Relationen von und zum Bergpark (Abbildung 5.4). Die einzige nachfragestarke Tangentialverbindung befindet sich zwischen dem südlichen Ende der Karlsaue und der Innenstadt. Im Fußverkehr (Abbildung 5.5) zeigt sich, dass der Großteil der Wege auf kurzen Relationen, insbesondere im Umfeld von Herkules und Schloss Wilhelmshöhe sowie in der Innenstadt bzw. am südlichen Ende der Karlsaue stattfindet. Jedoch werden auch einzelne längere Fußwege zurückgelegt, wie beispielsweise zwischen der Innenstadt und Wilhelmshöhe. Solche längeren Fußwege konnten jedoch auch in der Empirie beobachtet werden. Relationen, deren Quelle oder Ziel sich außerhalb des Stadtgebietes von Kassel befinden sind Übernachtungsorte in umliegenden Gemeinden (vor allem bei Freunden oder Familie bzw. Hotels).

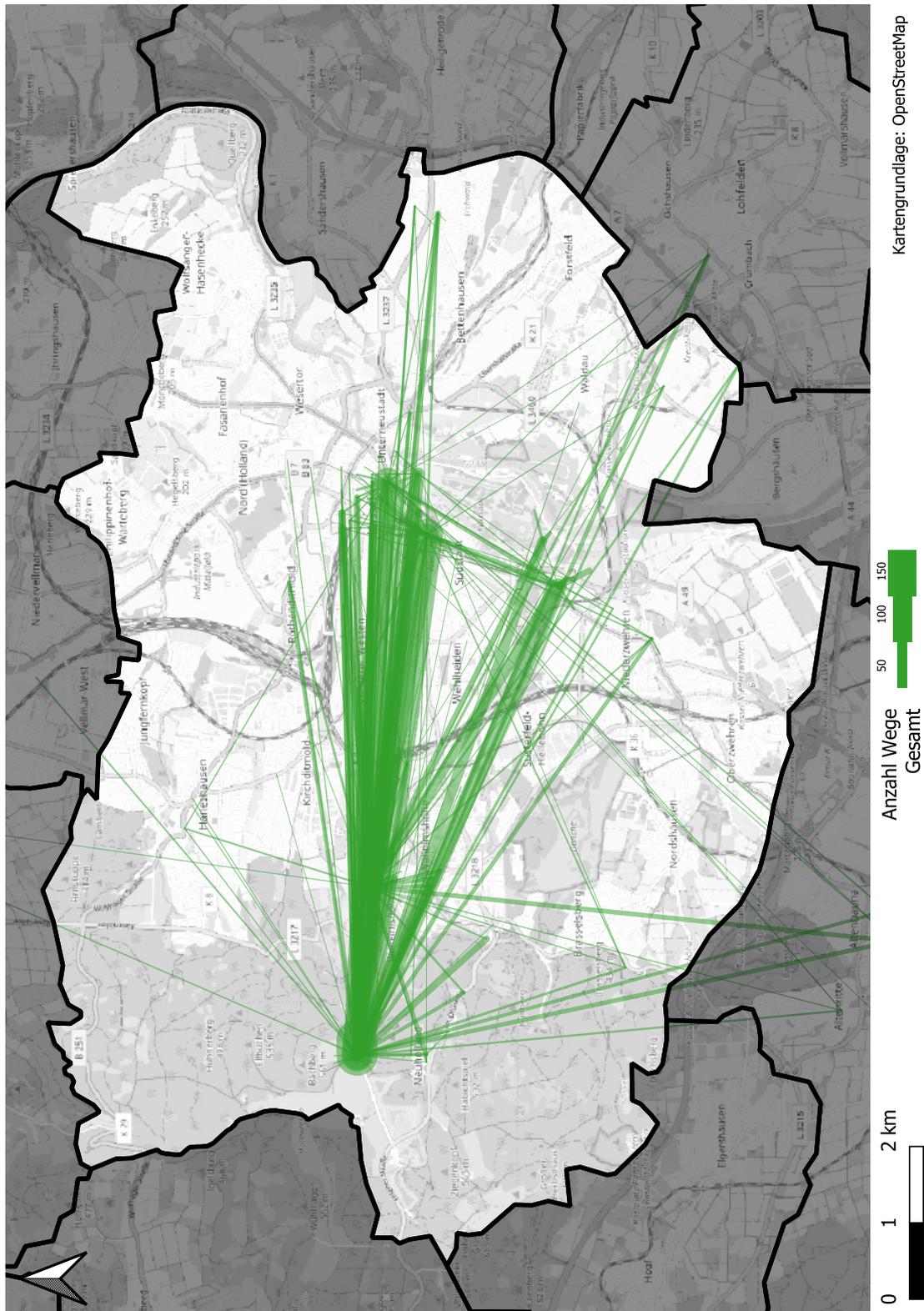


Abbildung 5.2: Anzahl der Wege insgesamt, Relationen mit fünf oder mehr Wegen

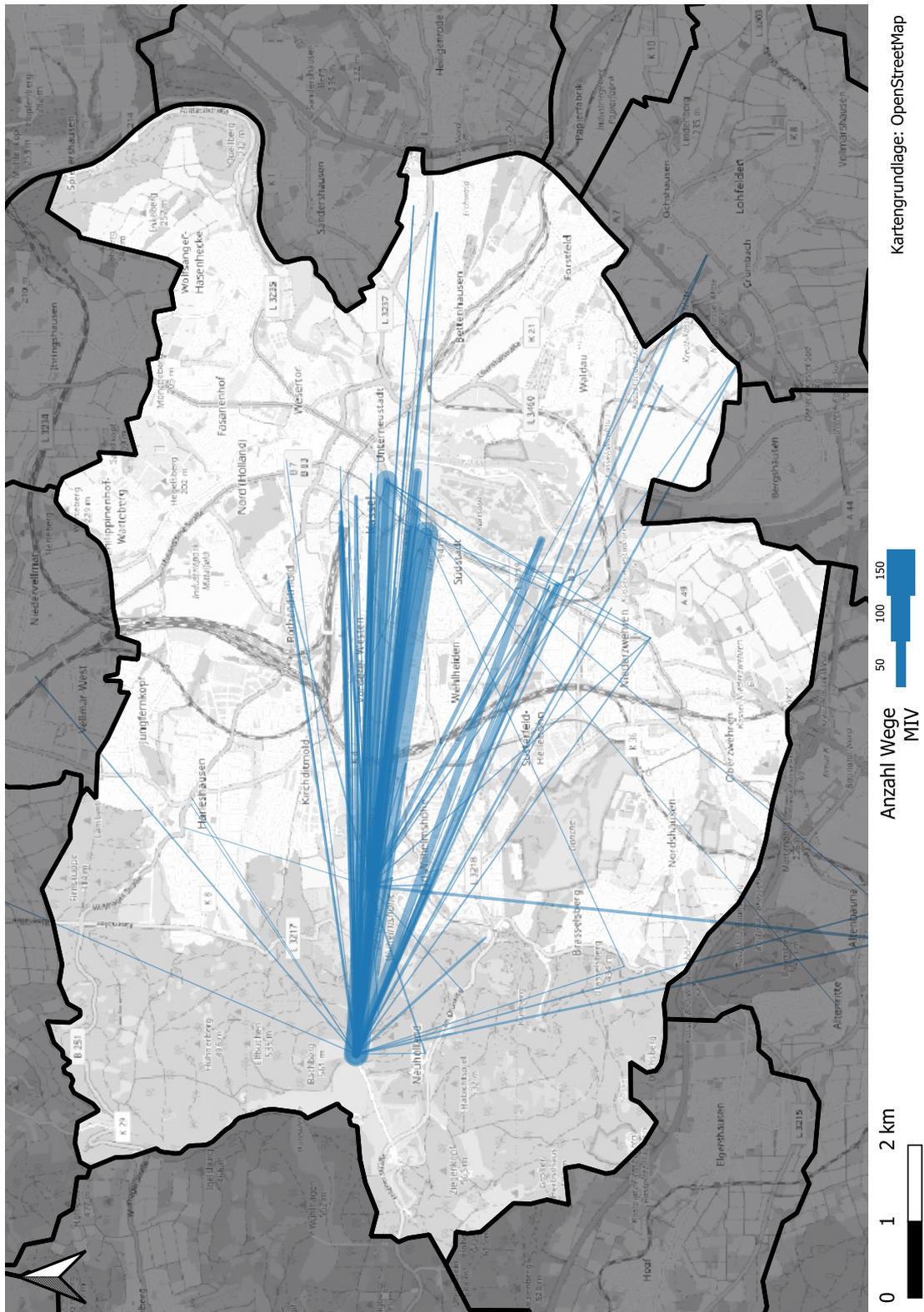


Abbildung 5.3: Anzahl der Wege mit dem MIV, Relationen mit fünf oder mehr Wegen



Abbildung 5.4: Anzahl der Wege mit dem ÖPNV, Relationen mit fünf oder mehr Wegen

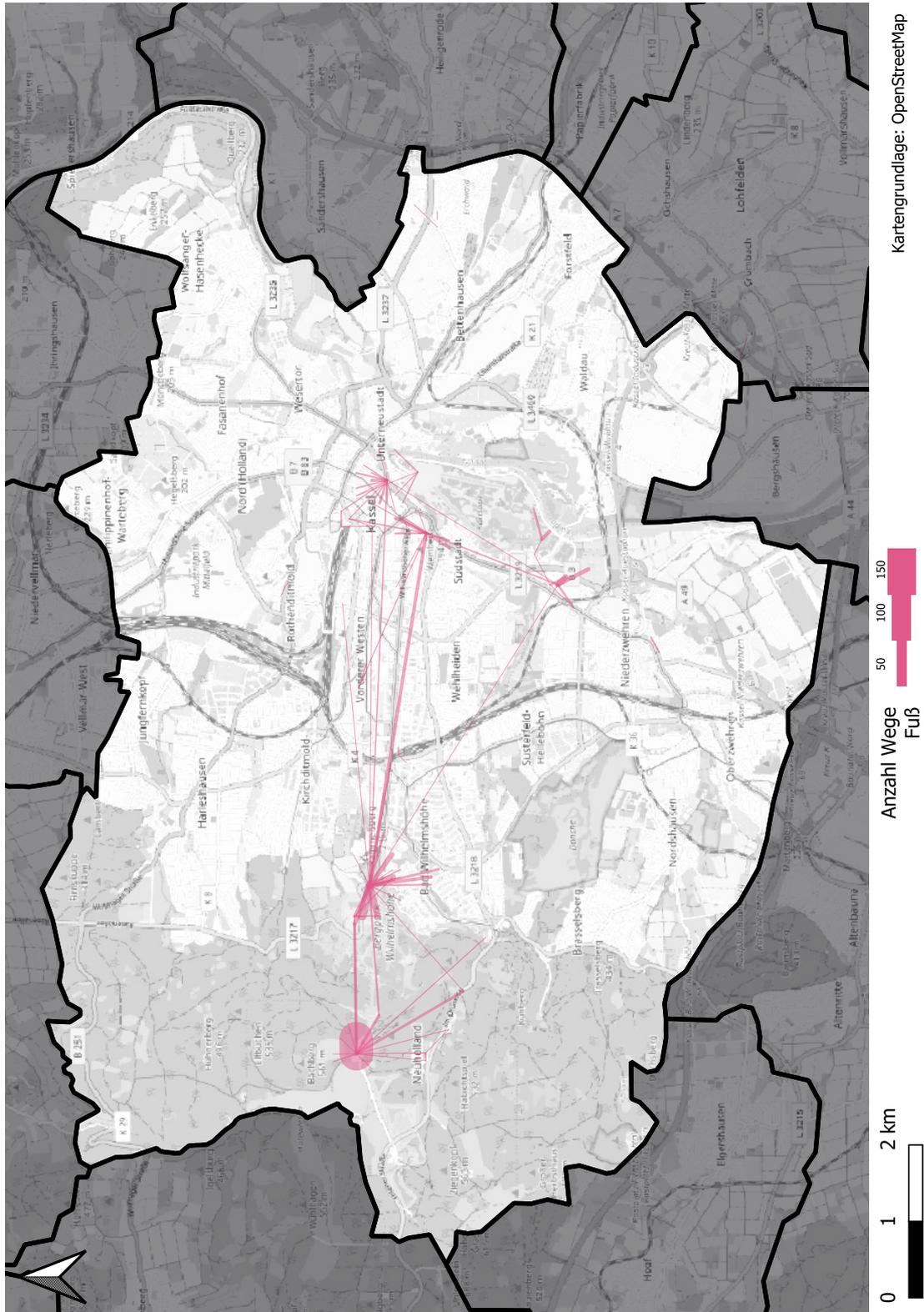


Abbildung 5.5: Anzahl der Wege zu Fuß, Relationen mit fünf oder mehr Wegen

5.7 Grenzen und Sensitivitäten der Teilmodelle

In den einzelnen Teilmodellen des Modellframeworks wurde, soweit möglich, versucht, die Modellparameter datenbasiert zu bestimmen bzw. abzuleiten. Dies war jedoch nicht für alle Parameter möglich, weshalb bei fehlenden oder unzureichenden Daten Annahmen getroffen wurden (Parametersetzung). Die zugrundeliegenden Daten weisen zudem eine unterschiedliche Qualität bzw. Eignung für den jeweiligen Anwendungszweck auf und haben somit einen starken Einfluss auf die Ergebnisse. Im Folgenden wird daher aufgezeigt, welche Auswirkungen sich in den Modellrechnungen ergeben, wenn die getroffenen Annahmen und verwendeten Datenquellen verändert werden. Dies betrifft vor allem die Abschätzung der Gästezahlen sowie der Zielwahl. Da die Verkehrsmodusmodelle auf Basis empirischer Daten geschätzt wurden, wird auf diese Modelle nicht weiter eingegangen.

5.7.1 Abschätzung der täglichen Gästeanzahl

Die Abschätzung der potenziellen Gästezahl basiert in erheblichem Maße auf Annahmen. Für die Berechnung der Gästeanzahl wurden verschiedene Anteilswerte benötigt, beispielsweise der Anteil privater Reisender oder der Anteil von Tagesgästen. Diese Anteilswerte wurden anhand von Literaturquellen oder empirisch erhobenen Daten abgeleitet, wobei darauf geachtet wurde, dass die Auswahl nicht willkürlich erfolgt. Dennoch können die gewählten Anteilswerte Unschärfen aufweisen und von den realen, jedoch unbekanntenen Werten abweichen.

Die Abschätzung der täglichen Gästeanzahl hat einen linearen Einfluss auf die darauf aufbauenden Modellschritte. Eine Erhöhung der Gästeanzahl pro Tag um beispielsweise 10 % führt zu einer entsprechenden Erhöhung des berechneten Verkehrsaufkommens. Die Anzahl der täglichen Gäste wird jedoch wesentlich durch verschiedene Anteilswerte bestimmt.

Im Folgenden soll die Sensitivität der gewählten Anteilswerte abgeschätzt werden, indem die einzelnen Werte jeweils um 10 % erhöht bzw. verringert werden. Die daraus resultierenden Effekte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Anteil privater Gäste: 10 % Erhöhung führt zu 21 % mehr Gästen, 10 % Verringerung führt zu 21 % weniger Gästen.
- Anteil der Gäste am Wochenende: 10 % Erhöhung führt zu 10 % mehr Gästen, 10 % Verringerung führt zu 10 % weniger Gästen.
- Anteil des grauen Beherbergungsmarktes: 10 % Erhöhung führt zu 29 % mehr Gästen, 10 % Verringerung führt zu 29 % weniger Gästen.

- Anteil der Tagesgäste an allen Gästen: 10 % Erhöhung führt zu 15 % mehr Tagesgästen, 10 % Verringerung führt zu 15 % weniger Tagesgästen.

Werden alle Parameter um 10 % erhöht, vergrößert sich die Anzahl der Tagesgäste um den Faktor 2,7 und die Anzahl der Übernachtungsgäste vergrößert sich um den Faktor 2,3. Insgesamt ergeben sich ca. 22.000 Gäste. Werden umgekehrt alle Parameter um 10 % gesenkt, sinkt die Anzahl der Tagesgäste um 43 %, die Anzahl der Übernachtungsgäste sinkt um 50 %. Insgesamt ergibt sich daraus eine Gästeanzahl von ca. 4.300 Personen.

Es wird deutlich, dass der vorliegende Ansatz nicht geeignet ist, eine genaue Besucherzahl zu ermitteln. Schon kleine Änderungen der Werte können zu einer drastischen Zu- oder Abnahme der Gästezahlen führen. Die Schätzungen sind daher mit Vorsicht zu genießen.

5.7.2 Zielwahl

Das Modell für die Zielwahl stützt sich in hohem Maße auf verschiedene Datenquellen für die Attraktivität der Aktivitätsarten. Die Art der Daten, die für jede Aktivitätsart ausgewählt wird, kann sich sowohl in ihrer Qualität und spezifischen Einschränkungen als auch in ihrer Passgenauigkeit für den Tourismus unterscheiden.

Im Rahmen einer exemplarischen Analyse wird im Folgenden untersucht, inwiefern sich die Änderung der Datenquelle für die Attraktivitäten von Übernachtungsbetrieben auf die Wahl der Übernachtungsbetriebe durch Übernachtungsgäste auswirkt. Als Grundlage für die Anwendung des Gesamtmodells wurde die Anzahl der Zimmer je Hotel als Größe der Attraktivität herangezogen. Die Annahme basiert auf der Überlegung, dass mit zunehmender Größe eines Betriebs mehr Gäste angezogen werden. Da nicht unterschieden werden kann, inwiefern ein Betrieb vorrangig oder überdurchschnittlich durch Geschäftsreisende frequentiert wird, wurde die Annahme getroffen, dass Hotels mit einem Betten-Zimmer-Verhältnis von kleiner 1,5 vorrangig auf Geschäftsreisende ausgerichtet sind und deswegen im Modell nicht betrachtet werden.

Bei einem Vergleich der Größe der Betriebe mit den Übernachtungszahlen der Befragung lassen sich signifikante Ungleichgewichte feststellen. Das größte Hotel Kassels, das „La Strada“, ist lediglich für neun Übernachtungen im Befragungsdatensatz verantwortlich. Unter den befragten Übernachtungsgästen wurde das Schlosshotel in Wilhelmshöhe am häufigsten genannt. Diese Unterschiede lassen sich zum einen durch die Auswahl der Befragungsorte erklären. Zum anderen werden privat Reisende und Geschäftsreisende hinsichtlich der Auswahl eines Hotels unterschiedliche Präferenzen aufweisen. Insofern ist die Größe eines Betriebes nicht eins zu eins auf die Attraktivität für private Gäste übertragbar.

Um die Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage der Übernachtungsgäste durch eine

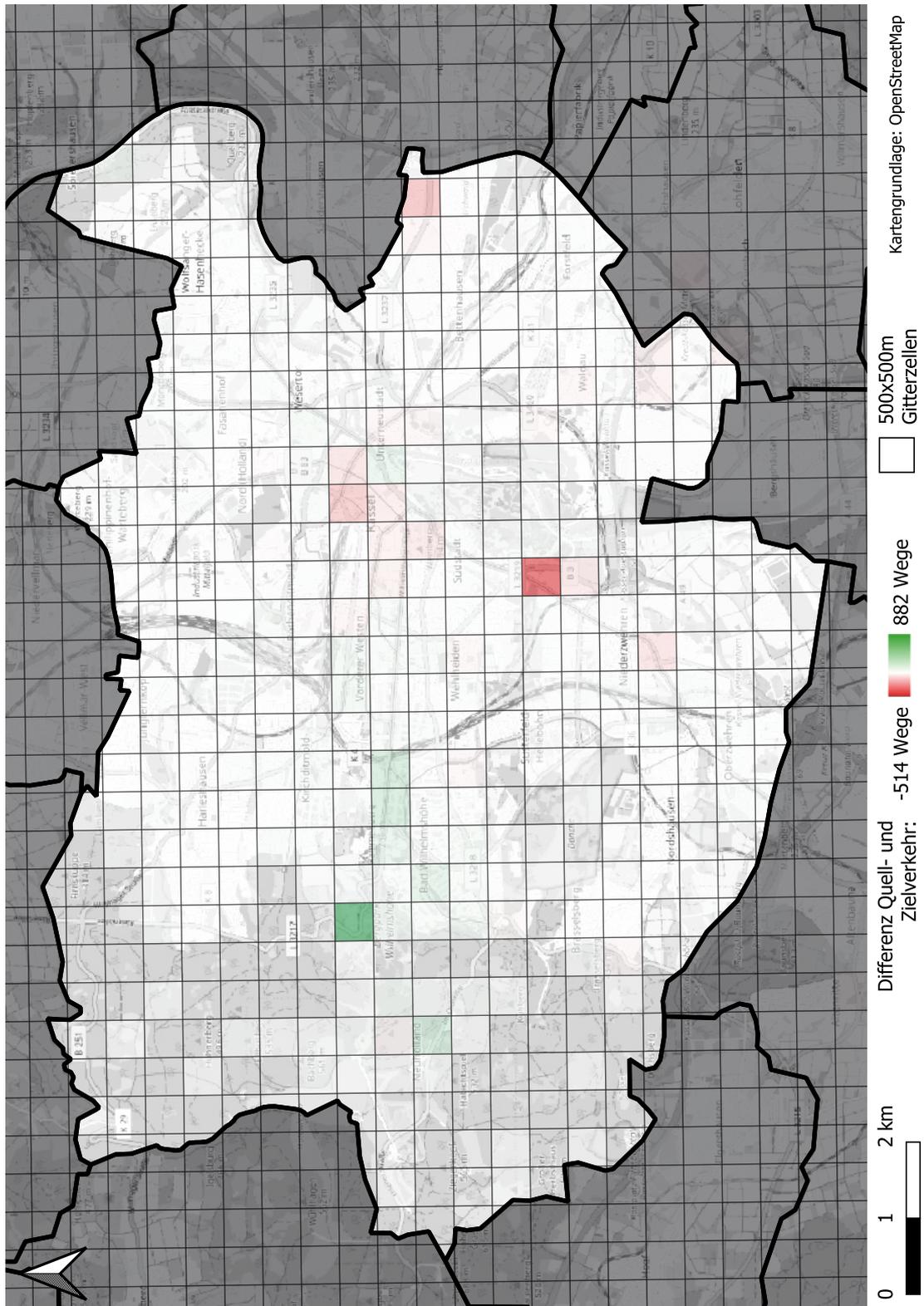


Abbildung 5.6: Differenzen der Verkehrsnachfrage zwischen dem Szenario und der regulären Berechnung je Zelle, Aggregation auf 500x500m-Zellen

Änderung der Datenquelle für die Größe der Attraktivität von Übernachtungsbetrieben abschätzen zu können, wird ein Szenario berechnet, in dem die realen Übernachtungszahlen aus der Befragung herangezogen wurden. Auf Basis dieser Daten wird der Zielwahlprozess für die gleiche Population an Übernachtungsgästen neu berechnet. Das Resultat ist die Summe aus Quell- und Zielverkehr für jede Rasterzelle. Im Anschluss wird eine Vergleichsgröße gebildet, indem die Differenz der Verkehrsnachfrage aus dem Szenario und der regulären Berechnung der Zielwahl ermittelt wurde. Die Resultate sind in der Abbildung 5.6 dargestellt. Zu diesem Zweck werden die Werte auf eine Rasterzellengröße von 500 x 500 m aggregiert. Ein positiver Wert indiziert eine Zunahme der Ortsveränderungen im Szenario. Bei negativen Werten ist eine Abnahme der Ortsveränderungen zu verzeichnen. Deutlich sichtbar sind die Standorte des Hotels „La Strada“ nahe der Karlsau (abnehmende Verkehrsnachfrage) sowie das Schosshotel am Bergpark Wilhelmshöhe (zunehmende Verkehrsnachfrage). Zudem wird ersichtlich, dass die Verkehrsnachfrage im Stadtteil Wilhelmshöhe leicht zunimmt, während sie in der Kasseler Innenstadt abnimmt.

Das dargestellte Szenario zeigt auf, dass die verschiedenen Attraktivitätsgrößen einen maßgeblichen Einfluss auf die resultierende Verkehrsnachfrage ausüben. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass die zugrunde liegenden Daten die Realität in ihrer auf den Tourismus bezogenen Gesamtheit adäquat abbilden. Auch wenn die Qualität der Daten gut ist, bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass diese eine Unterscheidung zwischen Gästen und der Bevölkerung erlauben. Dieses Problem tritt zum Beispiel bei touristischen Attraktionen auf. Die offiziellen Besuchsstatistiken der Museen in Kassel geben nur die Gesamtzahl der jährlichen Gäste an. Eine Unterscheidung nach Herkunft der Gäste ist nicht möglich. Dies hat zur Folge, dass wenn ein Museum bei Einheimischen sehr beliebt ist, die Bedeutung des Museums für den Tourismus verzerrt wird.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Modell für die Wahl des Zielortes die vorhandenen Kapazitäten nicht berücksichtigt. Dies bedeutet, dass beispielsweise die Anzahl der Zimmer eines Hotels die Anzahl der zu bestimmenden Übernachtungsgäste nicht einschränkt. Da für eine Rasterzelle lediglich die Anzahl der Restaurants berücksichtigt wird, sind auch die Größe und Anzahl der Tische eines Restaurants nicht Teil des Prozesses.

Ein weiterer Faktor für die Zielwahl ist der Modellparameter für die Luftlinienentfernung bei sekundären Aktivitäten. Für diesen Faktor gibt es keine empirische Basis. Im vorliegenden Modell wurde er so gewählt, dass er für Entfernungen in Kilometern die Exponentialfunktion e^{-d} ergibt, der Faktor also Eins ist. Ein hoher Wert bedeutet, dass bereits eine geringe Zunahme der Entfernung den Gesamtnutzen drastisch reduziert. Kleinere Werte bedeuten, dass die Sensitivität des Nutzens in Abhängigkeit von der Entfernung abnimmt. Dies ist beispielhaft in Abbildung 5.7 mit Faktorwerten (für Entfernungen in Metern) von -0,0005, 0,001 und 0,002 dargestellt. Im Zusammenspiel mit einer Attraktivitätsgröße bedeutet dies,

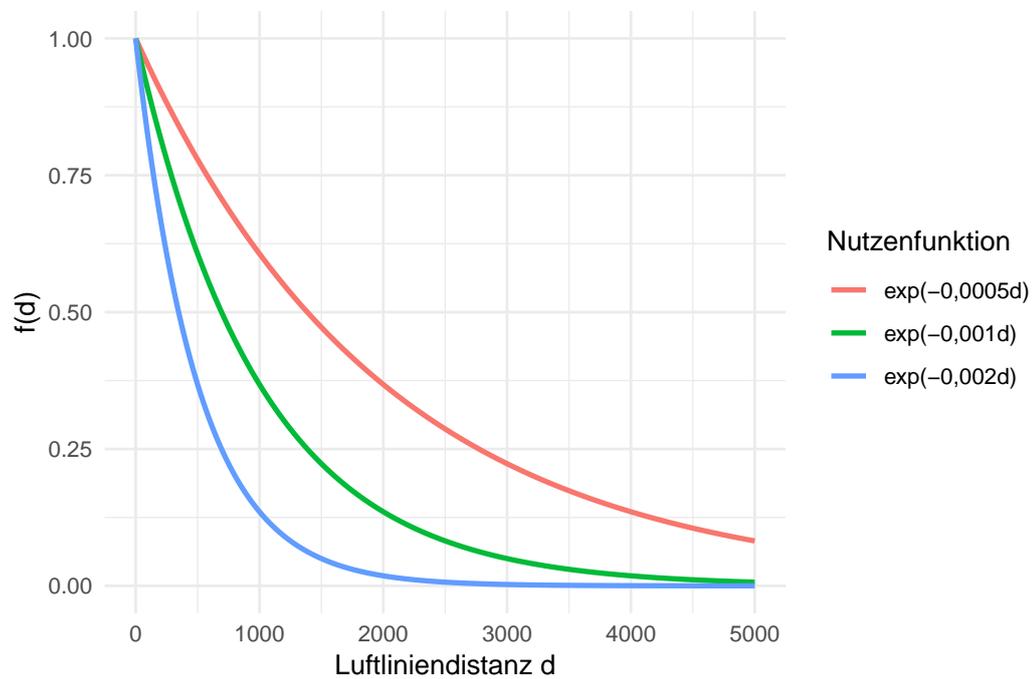


Abbildung 5.7: Beispielhafte Darstellung der Exponentialfunktionen für drei mögliche Modellfaktoren

dass bei einer Erhöhung des Faktorwertes, zum Beispiel von 0,001 auf 0,002, sich der Einfluss der Attraktivitätsgröße auf die Nutzenfunktion vergrößert.

6 Diskussion der Ergebnisse

6.1 Möglichkeiten und Grenzen für Validierung und Kalibrierung

Um die Qualität und Wirklichkeitstreue eines Modells sicherzustellen, sind nachgelagerte Schritte zur Validierung und Kalibrierung notwendig.

Die Validierung umfasst die Nutzung von Gütemaßen und Tests zur Überprüfung der Modellparameter, der Modellergebnisse und des Modellverhaltens. Als Kontrolldaten dienen laut Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022) „personenbezogene Wegedaten zum Mobilitätsverhalten aus Befragungen, netzbezogene Daten zu Verkehrsstärken an Zählstellen, Fahrtzeiten zwischen ausgewählten Punkten im Netz und im Falle von Matrixkorrekturverfahren unkorrigierte Matrizen“. Beim Mobilitätsverhalten werden vor allem Mobilitätskenngrößen als Ergebnisse der Verkehrserzeugung, Ziel- und Moduswahl miteinander verglichen. Dazu zählen die Mobilitätsrate sowie Mittelwerte und Verteilungen von Reiseweiten und Reisezeiten. Netzbezogene Daten, die herangezogen werden können, sind zum einen Quelle-Ziel-Reisezeiten sowie aus der Umlegung berechnete Verkehrsstärken an ausgewählten Punkten im Netz (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022; Pestel 2021). Unter der Kalibrierung eines Modells wird der Prozess verstanden, in dem die Modellparameter so eingestellt werden, dass im Modell ermittelte Werte möglichst gut die Realität abbilden (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022; Pestel 2021).

Eine Validierung und Kalibrierung des entwickelten Modellframeworks sind nur eingeschränkt bis gar nicht möglich. Dies hängt vor allem damit zusammen, welche Kontrolldaten für den Vergleich mit der Realität herangezogen werden können. So umfasst das Framework nicht alle Stufen des Vier-Stufen-Algorithmus und ist nicht in ein bestehendes VNM für die alltägliche Mobilität eingebunden. Ein Vergleich aus gezählten Verkehrsstärken und Modellergebnissen wäre nur sinnvoll, wenn die Umlegung gemeinsam für die touristische und alltägliche Verkehrsnachfrage durchgeführt würde. Der Vergleich mit Daten zum Mobilitätsverhalten setzt voraus, dass Mobilitätsbefragungen als Abbild der Realität gesehen werden können. Bei der Befragung von Gästen ergaben sich jedoch verschiedene Herausforderungen und Einschränkungen, die bereits beschrieben wurden. Insofern sollte im aktuellen Zustand davon Abstand genommen werden, die Ergebnisse der Gästebefragun-

gen als Vergleichsgröße heranzuziehen. Hinzu kommt der Sachverhalt, dass bereits mehrere Modellschritte auf Daten der Gästebefragungen aufbauen, beispielsweise durch die Parameterschätzung von Moduswahlmodellen oder die abgeleiteten Übergangshäufigkeiten von Aktivitäten. Eine Ausnahme bildet die Zielwahl, bei der die Auswahlwahrscheinlichkeiten von externen Strukturgrößen abhängig sind. Hier wäre im Prinzip eine Überprüfung der Ergebnisse mit den Befragungsdaten möglich. Für andere Teilmodelle sind jedoch die Befragungen nur bedingt als Kontrolldaten geeignet.

Der Mangel an Daten erschwert also nicht nur den Aufbau von Modellen, sondern auch die Überprüfbarkeit und Anpassung der Ergebnisse. Begrüßenswert wäre es deswegen, dass die Erhebung des touristischen Mobilitätsverhaltens eine stärkere Aufmerksamkeit bekommt, um die Datenmenge zu erhöhen und in Zukunft mit Erfahrungswerte und Vergleichsgrößen aus unterschiedlichen Städten arbeiten zu können.

6.2 Integration und Verknüpfung mit makro- und mikroskopischen Verkehrsmodellen

Die in dieser Arbeit vorgenommene Modellierung wurde als unabhängiges Framework entwickelt, welches in der bestehenden Form keine Schnittpunkte zu einem bestehenden VNM aufweist. Das Framework wurde jedoch so konzipiert, dass es sich mit Anpassungen in makroskopische Modelle integrieren lässt. Im Weiteren soll anhand des Verkehrsmodells „ZRK – Stadt Kassel – NVV“, welches Kassel und die nordhessischen Landkreise Hersfeld-Rotenburg, Kassel, Schwalm-Eder-Kreis, Waldeck-Frankenberg und Werra-Meißner-Kreis umfasst, diskutiert werden, welche Möglichkeiten und Hindernisse zur Integration bestehen. Außerdem wird beschrieben, wie sich das Framework mit einer mikroskopischen Simulationsumgebung erweitern lässt. Im Weiteren wird das Modell als VNM Kassel bezeichnet.

6.2.1 Makroskopisches VNM Kassel

Für die Integration in ein bestehendes Modell ist entscheidend, wie sich die Ergebnisse integrieren lassen und welche Möglichkeiten bestehen, das Framework mit einem existierenden Modell zu verzahnen. Dabei müssen Anpassungen vorgenommen werden, die im Folgenden beschrieben werden.

Quelle-Ziel-Matrizen und Umlegung

Das Framework ist so ausgelegt, dass als Ergebnis der Modellierung Wegeketten erzeugt werden, welche Aktivitätenorte in Form von Rasterzellen sowie den Wegen zugeordnete

Verkehrsmodi enthalten. Diese Wegeketten lassen sich für makroskopische Verkehrsmodelle auf Quelle-Ziel-Matrizen aggregieren. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die räumliche Einteilung von Modellframework und dem VNM Kassel voneinander abweichen. Es ist also notwendig, eine Überführung von Quelle-Ziel-Matrizen auf Rasterzellenebene in Verkehrszellen vorzunehmen. Dazu müssen Raster- und Verkehrszellen miteinander verschnitten werden, um zuzuordnen, welche Rasterzelle in welcher Verkehrszelle liegt. Die kleinteilige Einteilung der Rasterzellen (100x100 m) erlaubt es, diese sowohl als Polygon als auch als Punkt (mit dem Schwerpunkt als Referenz) zu betrachten. Nicht alle Rasterzellen liegen jedoch vollständig in einer Verkehrszelle. Bei Überschneidungen der Zellengrenzen kann zur Zuordnung der Rasterzellenschwerpunkt als maßgebend herangezogen werden. Anschließend lassen sich die Verkehrsverflechtungen aller Rasterzellen auf die Verkehrszellen aggregieren. Die so gebildeten Matrizen haben dieselbe räumliche Struktur wie die Matrizen im VNM Kassel.

Durch Berücksichtigung der neuen Matrizen lassen sich die touristischen Wege im VNM Kassel umlegen und so die durch den Tourismus erzeugten Verkehrsbelastungen im Verkehrsnetz ermitteln.

Zeitliche Dimension

Die Ergebnisse der Anwendung des Modellframeworks sind zeitlich auf einen mittleren Wochenendtag bezogen. Im VNM Kassel wird jedoch ein Werktag modelliert. Für eine Verknüpfung der beiden Modelle ist folglich eine Anpassung bzw. Erweiterung der modellierten Zeiträume erforderlich. Tendenziell ist es aufgrund der starken Bedeutung des Freizeitverkehrs kritisch zu betrachten, wenn Verkehrsnachfragemodelle sich ausschließlich auf die werktägliche Mobilität beschränken. Insofern wäre eine Betrachtung aller Wochentage sowohl im touristischen als auch alltäglichen Modellkontext notwendig.

Personengruppen

Bei der Integration in ein bestehendes makroskopisches Verkehrsmodell ist zu beachten, inwiefern im Framework modellierte Gäste bereits in einem Verkehrsnachfragemodell berücksichtigt werden. Dies wird vor allem bei Tagesgästen relevant. Je nach Abgrenzung des Modellraums können sich Überschneidungen zwischen Tagesgästen, die im touristischen Modellframework abgebildet werden und der Bevölkerung eines Untersuchungsraums ergeben.

Beispielsweise bildet das VNM Kassel die gesamte Verkehrsnachfrage der Stadt Kassel sowie Nordhessens ab. Im Framework wird einen Radius von 25 km um Kassel gezogen,

um Personen, die sich in ihrem gewohnten Umfeld aufhalten von touristisch motivierten Personen abzugrenzen. Damit gibt es Tagesgäste, die sowohl im VNM Kassel als auch im Framework berücksichtigt werden.

Prognosefähigkeit

Wesentlich für die Prognosefähigkeit eines Modells ist, dass Teilmodelle sensitiv auf Änderungen in den Widerstandskomponenten, insbesondere der Reisezeit reagieren. Im vorliegenden Zustand des Modellframeworks werden die Reisezeiten für die Verkehrsmoduswahl mit Hilfe der Routing API von *here* bestimmt. Die Reisezeiten basieren dementsprechend auf einer externen Datenquelle, welche lediglich den Analysezustand abbilden kann. Das VNM Kassel wurde mit der Software *PTV Visum* entwickelt und enthält Reisezeitenmatrizen, welche durch Szenarienberechnungen veränderbar sind und auf Veränderungen im Modell sensitiv reagieren. Für eine Integration des Frameworks wäre es folglich notwendig, die Reisezeitenmatrizen als Datengrundlage für das Framework zu nutzen und Rückkopplungsschleifen zu entwickeln und zu implementieren.

6.2.2 Mikroskopische Modellierung mit MATSim

Im Kontext einer durchgängigen mikroskopischen Modellierung kann das entwickelte Framework als Vorstufe für die weitere Berechnung mit *MATSim* darstellen. *MATSim* ist eine agentenbasierte Simulationsumgebung, welche die täglichen Aktivitätenketten von Agenten simulieren kann. Dazu besteht *MATSim* aus verschiedenen Wahlmodellen, welche die Routenwahl (Umlegung), Verkehrsmoduswahl, Abfahrtszeitenwahl und die Zielwahl sekundärer Aktivitätenorte abbilden können (Horni u. a. 2024).

Wesentliche Inputdaten, die beim Aufbau eines Modells mit *MATSim* notwendig sind, sind ein Netzmodell sowie eine synthetische Population, welche die Agenten und ihre täglichen Aktivitätenpläne enthält. Für eine simple synthetische Population sind gemäß Horni u. a. (2024) mindestens folgende Informationen notwendig:

- Ein Aktivitätenplan je Agent,
- die Aktivitätenorte als Koordinaten,
- einigermaßen realistische Endzeiten der Aktivitäten und
- den Wegen zugeordnete Verkehrsmodi.

Mit Ausnahme der Endzeiten der Aktivitäten sind alle Informationen Teil des Ergebnisses des Frameworks. Das Framework erfüllt also bereits einen Großteil der Anforderungen für

eine weitere Modellierung mit *MATSim*. Für die Ermittlung der Aktivitätendauern bzw. der Start- und Endzeiten von Aktivitäten und Wegen ist das gewählte Erhebungsinstrument für die Gästebefragung nur eingeschränkt geeignet. Zu prüfen wäre, inwiefern sich die Daten nichtsdestotrotz eignen, um mittlere Aktivitätendauern je Aktivitätentyp zu ermitteln und mit Hilfe eines Zufallsverfahrens einigermaßen realistische Aktivitätendauern für die Aktivitätenpläne zu bestimmen. Für genauere Daten wäre eine Erhebung mit Hilfe einer Tracking-App zu empfehlen.

Mit den Inputdaten kann *MATSim* nun iterativ die Verkehrsnachfrage jedes Agenten optimieren. Dazu wird für jeden Agenten ein Aktivitätenplan gewählt und auf das Netz umgelegt. In jedem Iterationsschritt kann ein gewisser Anteil von Agenten den Aktivitätenplan verändern, indem Komponenten wie Abfahrtszeit, Route, Verkehrsmodus und Zielorte neu geplant werden (Horni u. a. 2024).

6.3 Übertragbarkeit von Empirie und Modellierung

Es wird deutlich, dass es an empirischen Daten zum Mobilitätsverhalten der Gäste mangelt. Mehr Daten aus verschiedenen Städten würden helfen, Modelle zu entwickeln und diese zu validieren und zu kalibrieren. Die in Kassel erhobenen Daten können derzeit nicht mit anderen Daten verglichen werden. Es wäre daher zu begrüßen, wenn die entwickelten Methoden der Empirie und Modellierung auf andere Städte angewendet und übertragen werden könnten. Da sich sowohl die Gästebefragungen als auch die Entwicklung des Modellframeworks auf die touristische Nachfrage in Kassel beziehen, stellt sich die Frage, wie und ob die Methoden der Empirie und Modellierung übertragbar sind.

Stadtstruktur

Kassel ist eine kleinere Großstadt mit Straßenbahnsystem und einer dominierenden touristischen Attraktion, dem Bergpark Wilhelmshöhe. Es ist davon auszugehen, dass die beste Übertragbarkeit bei Städten mit ähnlicher Größe, Tourismus- und Verkehrsstruktur gegeben ist. Dabei kann die dominierende Attraktion auch eine Altstadt bzw. ein sehenswertes Innenstadtdgebiet sein, das analog zum Bergpark als räumliche Aktivität klassifiziert werden kann, wenn der überwiegende Teil der Verkehrsnachfrage innerhalb des Gebietes zu Fuß stattfindet.

Die Übertragbarkeit auf Städte mit einer ausgeprägten polyzentrischen touristischen Infrastruktur (z. B. Berlin), große Ballungsräume (z. B. Ruhrgebiet) oder Städte mit einer anderen Verkehrsinfrastruktur (z. B. Münster) ist komplexer und bedarf deutlicher Anpassungen. Darüber hinaus dürften nur Teilaspekte auf andere Urlaubsregionen übertragbar sein,

zumal sich die touristische Nachfrage, wie z.B. Aufenthaltsdauer und Urlaubsart, deutlich von Städtereisen unterscheidet.

Gästabefragungen

Ziel der Gästabefragungen war es, die touristische Nachfrage in der Stadt Kassel zu erfassen. Um möglichst viele Gäste erreichen zu können, wurden daher die Orte mit der größten touristischen Bedeutung als Befragungsorte ausgewählt, wobei ein Großteil der Befragungen an vier Standorten im Bergpark Wilhelmshöhe durchgeführt wurde. Die Auswahl und Anzahl der Befragungsorte muss jeweils spezifisch für die zu untersuchende Stadt vorgenommen werden und variiert daher je nach den örtlichen Gegebenheiten. Die Befragungsmethodik ist dann in dieser Form auf andere Städte übertragbar. Für Destinationen, in denen sich die Gäste in der Regel länger aufhalten, wäre es auch möglich, wie in Bursa (2021), die beiden Befragungsphasen zu einer zusammenzufassen.

Darüber hinaus sollte eine Gästabefragung so angepasst werden, dass die Besonderheiten der Destination erfasst werden können. Wenn es z. B. touristische Städte-Karten gibt, die die Nutzung des ÖPNV und den Eintritt zu touristischen Attraktionen kombinieren, sollte der Kauf dieser Karten erhoben werden.

Daten zur touristischen Nachfrage

Für die Abschätzung der Anzahl der Gäste pro Tag ist eine Prüfung der Verfügbarkeit weiterer Datenquellen für das Untersuchungsgebiet erforderlich. In einigen deutschen Städten wird beispielsweise eine sogenannte Beherbergungssteuer oder Kulturförderabgabe auf Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben, teilweise sogar auf Übernachtungen in AirBNB-Wohnungen, erhoben. Wurde diese Steuer in den betreffenden Städten bei ihrer Einführung zumeist nur auf privat veranlasste Übernachtungen erhoben, so wird sie inzwischen in den letzten Jahren in vielen Städten wie Erfurt oder Darmstadt auch auf Geschäftsreisende ausgeweitet. In diesen Städten sollte es daher möglich sein, ein genaueres Bild über den Tourismus in den Beherbergungsbetrieben zu erhalten, ggf. bis auf die Ebene der Hotels und unterteilt in Privat- und Geschäftsreisen.

Im Ausland gibt es möglicherweise weitere Datenquellen, die genutzt werden können. Andere gesetzliche Anforderungen an die zu erhebenden Statistiken sowie weniger strenge Datenschutzbestimmungen können dazu führen, dass im Ausland mehr Informationen zur Verfügung stehen.

Modellframework

Das Modellframework lässt sich grundsätzlich mit seinen Teilmodellen auf einen anderen Untersuchungsraum übertragen, jedoch müssen spezifische Anpassungen vorgenommen werden, um auf die Gegebenheiten vor Ort eingehen zu können.

Bei der Modellierung des Anreiseverkehrs ist zu berücksichtigen, welche Verkehrsmodi für die untersuchte Destination relevant sind. Verfügt das Untersuchungsgebiet über einen Flughafen, der für die touristische Nachfrage von Bedeutung ist, sollte das Flugzeug als zusätzlicher Verkehrsmodus abgebildet werden. Insbesondere außerhalb Deutschlands kann es zudem Städte geben, in denen der SPV keine oder nur eine sehr geringe Bedeutung für den Tourismus hat, während der Fernlinienbus einen hohen Marktanteil besitzt (z. B. in den baltischen Staaten). Darüber hinaus sind je nach Destination Sonderformen des Tourismus, wie z. B. der Fahrradtourismus oder der Kreuzfahrttourismus, zu berücksichtigen.

Ähnliches gilt für die Verkehrsmoduswahl am Zielort. Spezifische Aspekte die je nach Untersuchungsraum berücksichtigt werden sollten, sind unter anderem:

- Kostenlose Nutzung des ÖPNV oder inkludierte ÖPNV-Tickets bei Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben
- Speziell für Gäste erhältliche Tickets
- Sharing-Angebote wie E-Scooter oder Fahrräder
- Bedeutung von Taxen, insbesondere von App-basierten Anbietern wie Bolt oder Uber für den touristischen Verkehr
- Parkgebühren

Bei der Zielwahl sind auch die strukturellen Gegebenheiten vor Ort sowie die vorhandene Datenbasis zu berücksichtigen. Während die Daten von OpenStreetMap für die meisten Großstädte nutzbar sein dürften, ist zu klären, ob z.B. Besucherzahlen für touristische Attraktionen öffentlich verfügbar sind. Darüber hinaus muss ggf., wie im Fall von Kassel, die Zielauswahl für touristische Attraktionen so angepasst werden, dass eine (räumliche) Attraktion von herausragender Bedeutung als eigene Aktivität dargestellt wird.

7 Zusammenfassung, Fazit und weiterer Forschungsbedarf

7.1 Zusammenfassung

Seit Jahrzehnten ist weltweit ein starkes Wachstum der touristischen Nachfrage zu verzeichnen, wobei der Städtetourismus sogar noch stärker als der Tourismus insgesamt wächst. Die Zunahme der touristischen Nachfrage hat zur Folge, dass der Tourismus für viele Städte zu einem nicht zu vernachlässigenden Wirtschaftsfaktor geworden ist. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen geht die wachsende touristischen Nachfrage jedoch auch mit zunehmenden Problemen und Konflikten in den betreffenden Städten einher. Der Tourismus ist zudem ein wesentlicher Treiber des Klimawandels.

Obwohl sich zahlreiche deutsche Städte aktiv darum bemühen, ihre Attraktivität für Gäste zu erhöhen und den Tourismussektor auszubauen, werden touristische Verkehre in der städtischen Verkehrsplanung bislang kaum berücksichtigt. Bewährte Instrumente, wie VNM, basieren in der Regel auf Struktur- und soziodemografischen Daten eines Untersuchungsgebietes und seiner Bevölkerung. Die von Gästen erzeugte Verkehrsnachfrage wird in diesen Modellen nur äußerst selten berücksichtigt. In den meisten Städten werden regelmäßig Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten durchgeführt, wobei die erhobenen Daten häufig als Spiegelbild der Verkehrsnachfrage im untersuchten Gebiet angesehen werden. Allerdings ist dies nicht generell zutreffend, da sich die Stichprobe auf die Bevölkerung konzentriert und Gäste nicht in die Erhebungen einbezogen werden. Somit wird ihr Mobilitätsverhalten vernachlässigt. Fehlende Instrumente und die mangelhafte Datenbasis haben zur Folge, dass verkehrsplanerische Maßnahmen, die eine Steuerungswirkung des Tourismus entfalten sollen, bislang kaum bis gar nicht in der strategischen Verkehrsplanung untersucht werden können.

Da touristisches Mobilitätsverhalten bisher nicht ausreichend berücksichtigt wird, müssen bestehende Instrumente weiterentwickelt werden. Dafür sind neue Methoden erforderlich, vor allem bei VNM, die neue Modellansätze zur Simulation der Verkehrsnachfrage von Gästen benötigen. Aufgrund der unzureichenden Datenbasis müssen neue empirische Instrumente, vor allem Befragungen, konzipiert werden, die es Kommunen, Landkreisen

oder anderen Gebietskörperschaften ermöglichen, das Verkehrsverhalten von Gästen zu erheben. Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Modellframeworks, also eines Rahmenkonzepts, welches einen ersten Ansatz liefert, um touristische Verkehre in VNM abzubilden. Als Datengrundlage für die Modellierung hat eine zweiphasige Gästebefragung, welche an touristischen Schwerpunkten in der Stadt Kassel durchgeführt wurde, gedient.

Zunächst wurde eine Analyse der wissenschaftlichen und planungspraktischen Literatur durchgeführt. Hierbei wurde sich auf die folgenden Fragestellungen konzentriert:

- Wie werden Urlaubsreisen geplant und durchgeführt?
- Wie lassen sich die touristische Nachfrage und das Mobilitätsverhalten erheben?
- Welche Möglichkeiten bestehen, die touristische Aktivitäten- und Zielwahl abzubilden?
- Welche Einflussfaktoren bestehen bei der Verkehrsmoduswahl?
- Welche Ansätze existieren bereits zur Abbildung touristischer Verkehre in VNM?

Die große Lücke an Datenquellen zum Tourismus in Kassel machte es erforderlich, zusätzliche Daten empirisch zu erheben. Dazu wurde eine zweiphasige Befragung von Gästen, die Kassel besuchten, durchgeführt. Die Befragung stellt die wichtigste Datengrundlage für die Erstellung der verschiedenen Teilmodelle des Modellframeworks dar. Das übergeordnete Ziel der Befragung war es, das Mobilitätsverhalten von Gästen sowie Merkmale, bei denen vermutet wurde, dass diese das Verhalten erklären, zu erfassen. In der ersten Phase wurden Gäste an touristischen Schwerpunkten innerhalb Kassels zufällig ausgewählt und zu Merkmalen von Person, Haushalt und der Urlaubsreise befragt. Aus der Stichprobe der ersten Befragungsphase wurden anschließend Personen, die zu einer von zwei ausgewählten Gästegruppen gehörten, für die zweite Befragungsphase rekrutiert, indem die telefonischen Kontaktdaten aufgenommen wurden. Diese Personen wurden ein bis zwei Tage später telefonisch kontaktiert und nach allen durchgeführten Aktivitäten des betreffenden Tages befragt.

Auf Basis der Befragungsdaten und weiterer Datenquellen wurde ein Framework zur Modellierung der touristischen Verkehrsnachfrage entwickelt. Dafür wurden die Gäste als individuelle Agenten betrachtet. Für die beiden ausgewählten Gästegruppen der Tages- und Übernachtungsgäste, die mit dem Pkw anreisen, wurde das Mobilitätsverhalten am Urlaubsort modelliert.

Das Framework besteht aus mehreren Teilmodellen. Zunächst wurde untersucht, wie mit Hilfe verschiedener Datenquellen die Anzahl der Tages- und Übernachtungsgäste pro Tag abgeschätzt werden kann. Dabei wurde die genaueste verfügbare Datenquelle, die amtlichen Übernachtungsstatistiken, als Basis genommen und mit Hilfe von Informationen

aus den Gästebefragungen sowie weiterer externen Datenquellen hochgerechnet. Mit welchem Verkehrsmodus die einzelnen Gäste anreisten, wurde mit Hilfe von verschiedenen Verkehrsmoduswahlmodellen abgebildet. Dazu wurden auf Basis der Befragungsdaten verschiedene diskrete Wahlmodelle ermittelt. Mit externen Programmierschnittstellen wurden für jeden Gast die alternativenspezifischen Merkmale der Anreise, wie z.B. die Reisezeit oder die Anzahl der Umstiege im SPV, rekonstruiert. Zusätzlich zu den alternativenspezifischen Variablen wurden soziodemographische und reisebezogene Variablen in die Parameterschätzung der Modelle aufgenommen. Im endgültigen Modell ist die Verkehrsmittelwahl abhängig von der Reisezeit, ob eine Person alleine reist, ob ein Pkw im Haushalt vorhanden ist, vom Geschlecht und von der räumlichen Einordnung des Wohnortes in die RegioStaR-Klassen des BBSR. Bei den Tagesflügen kommt noch das Merkmal hinzu, ob diese vom Wohnort oder von einem Urlaubsort in Nordhessen begonnen wurden. Das finale Modell hat mit einem \bar{R}^2 -Wert von 0,485 eine sehr hohe Anpassungsgüte und kann somit das Wahlverhalten gut abbilden.

Das nächste Teilmodell umfasst die Generierung synthetischer Aktivitätenketten. Aus den Befragungsdaten wurden die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den verschiedenen Aktivitätentypen, getrennt nach Tagesgästen und Übernachtungsgästen, abgeleitet. Die Übergangswahrscheinlichkeiten dienen als Grundlage für die Bildung von Aktivitätenketten mit Hilfe eines Markov-Ketten-Ansatzes.

Das Teilmodell „Verkehrserzeugung und Zielwahl“ dient dazu, jeder Aktivität einer Aktivitätenkette einen Aktivitätenort in Form einer 100x100m-Rasterzelle zuzuordnen. Die Aktivitätentypen wurden dabei zunächst in primäre (Pflicht-)Aktivitäten, bei denen nur die Attraktivität eines Zielortes entscheidend ist, und sekundäre Aktivitäten, bei denen zusätzlich der Widerstand in Form der Luftliniendistanz in den Nutzenfunktionen berücksichtigt wird, unterteilt. Eine Besonderheit ist, dass der Bergpark aufgrund seiner dominierenden Bedeutung als touristische Attraktion in Kassel als eigener Aktivitätentyp behandelt wurde. Die Attraktivitäten wurden für die verschiedenen Aktivitätentypen unterschiedlich ermittelt und auf Rasterzellen aggregiert. Beispielsweise dienen die Besuchszahlen der Kasseler Museen als Größe für die sonstigen touristischen Attraktionen (primäre Aktivität). Für die sekundäre Aktivität „Besuch gastronomischer Einrichtungen“ wurde die Anzahl an gastronomischen Einrichtungen je Rasterzelle mit Hilfe von OpenStreetMaps ermittelt. Sekundäre Aktivitäten wurden innerhalb eines Suchraumes ausgewählt, der durch vor- und nachgelagerte Aktivitäten aufgespannt wird.

Das letzte Teilmodell befasst sich mit der Verkehrsmoduswahl für die Wege am Urlaubsort. Hierfür wurden die Revealed-Preference-Daten aus der zweiten Phase der Gästebefragung verwendet. Die Vorgehensweise war ähnlich wie bei der Verkehrsmoduswahl für die Anreise. Mit Hilfe von Programmierschnittstellen des Anbieters *here* wurden die alternativenspezifischen

schen Merkmale der Wege rekonstruiert. Mit den alternativenspezifischen, soziodemographischen und reisebezogenen Variablen wurden mehrere diskrete Wahlmodelle geschätzt. Im finalen Modell erwiesen sich die Reisezeit für die Wahlalternativen ÖV und zu Fuß, ob es sich bei der Aktivität um die Rückkehr zum Übernachtungsort handelt, das Vorhandensein von drei oder mehr Autos im Haushalt sowie die Einstufung des Wohnortes als Regiopole oder Großstadt nach RegioStaR-Klassen als signifikant. Die Modellgüte des endgültigen Modells beträgt $\bar{R}^2 = 0,271$.

Exemplarisch wurde das gesamte Modellframework mit allen Teilmodellen auf einen durchschnittlichen Wochenendtag in Kassel angewendet. Dazu wurde die ermittelte Anzahl der Tages- und Übernachtungsgäste herangezogen und für jede Person der Modellablauf durchlaufen. Zu Beginn wurde eine synthetische Population von Gästen erzeugt, der benötigten Variablen zugewiesen wurden, die für die nachfolgenden Modellschritte notwendig waren. Anschließend wurden alle Teilmodelle nacheinander ausgeführt. Das Ergebnis sind Wegeketten mit zugeordneten Zielorten und Verkehrsmodi. Für die Interpretation und Darstellung der Ergebnisse wurden die Wegeketten in Einzelwege zerlegt und auf 500x500m-Zellen aggregiert. Zusätzlich wurde untersucht, welche Auswirkungen sich in den Modellrechnungen ergeben, wenn die getroffenen Annahmen in Form von Parametern und die verwendete Datengrundlage, exemplarisch an der Zielwahl für Hotels, verändert werden.

Da das Framework kein vollständiges VNM ist, wurde im Weiteren diskutiert, welche Möglichkeiten und Grenzen zur Validierung und Kalibrierung existieren. Außerdem wurde geschaut, inwiefern sich das Framework in bestehende VNM integrieren bzw. mit diesen verknüpfen lässt. Zuletzt erfolgte eine Betrachtung der Übertragbarkeit von der genutzten Empirie, des Frameworks sowie der ermittelten Ergebnisse.

7.2 Fazit und Einsatzbereiche von Empirie und Modellierung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde zum einen eine Befragungsmethodik konzipiert, um das touristische Mobilitätsverhalten zu erheben. Zum anderen wurde aufbauend auf den Befragungsdaten ein Modellframework entwickelt. Dieses liefert einen ersten Ansatz, um touristische Verkehre auf empirischer Basis in VNM zu berücksichtigen.

Aufgrund des Mangels an Daten zum Mobilitätsverhalten von Gästen während ihres Urlaubs stellen die erhobenen Daten sowie die gewonnenen Erkenntnisse aus der Datenerhebung eine neue relevante Ressource dar. Die Befragungsmethodik und die Erfahrungen mit der Durchführung können genutzt werden, bislang etablierte Gästebefragungen, die sich oft mit den wirtschaftlichen Auswirkungen des Tourismus beschäftigen, um das Themenge-

biet Mobilitätsverhalten zu erweitern. Viele Städte in Deutschland betreiben kommunale Tourismusagenturen, die sich mit der Weiterentwicklung des touristischen Marktes der Kommune beschäftigen und dafür teilweise selbst durchführen oder im Auftrag empirische Untersuchungen durchführen lassen. Es ist denkbar, dass diese Agenturen die Federführung übernehmen und in Zusammenarbeit mit der kommunalen Verkehrsplanung das touristische Mobilitätsverhalten erheben könnten. Die so gewonnenen Daten sind nicht nur wertvoll für die strategische Verkehrsplanung einer Kommune, sondern können auch für die Weiterentwicklung bzw. das Monitoring des Tourismusmarktes genutzt werden, indem verlässliche Informationen zum Tagesablauf von Gästen, inklusive durchgeführter Aktivitäten, erhoben werden.

Die erhobenen Daten zum Mobilitätsverhalten können in der Verkehrsplanung auf vielfältige Weise genutzt werden. So lassen sich beispielsweise analog zu den Ergebnissen von klassischen Haushaltsbefragungen, die grundlegenden Mobilitätskenngrößen für Gäste, wie Mobilitätsrate oder Modal Split, ableiten. Auch ist es möglich, soziodemografische und reisebezogene Merkmale mit mobilitätsbezogenen Variablen zu verschneiden und so zielgruppenspezifische Auswertungen durchzuführen. Auf der Grundlage der räumlichen Informationen zu Wegen und Aktivitäten können touristische Aktivitätsschwerpunkte identifiziert und messbar gemacht werden. Die empirische Vorgehensweise und die daraus gewonnenen Daten können für öffentliche Verkehrsunternehmen relevant sein. So wurden der Kasseler Verkehrsgesellschaft aufbereitete Daten aus der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Befragung zur Verfügung gestellt und werden dort für die standardisierte Bewertung der neuen Herkulesbahn genutzt.

Bezogen auf die Verkehrsmodellierung bieten die erhobenen Daten eine empirische Grundlage, um touristische Verkehre in VNM zu berücksichtigen. Bisherige Modelle, die den Tourismus als Kalibrierungsgröße berücksichtigen, basieren, wie im Falle Berlins, zum Teil auf empirischen Daten völlig anderer Tourismusdestinationen (Neumann und Balmer 2011; Neumann, Balmer und Rieser 2012). Die in Kassel erhobenen Daten sind zwar nicht passgenau, können aber eine deutlich bessere Datengrundlage bieten, da sie in einem großstädtischen Kontext erhoben wurden.

Das Framework sowie die einzelnen Teilmodelle wurden mit der Motivation entwickelt, Gäste als eigene Personengruppen und die touristische Verkehrsnachfrage als separate Nachfragestufe zu berechnen. Im Gegensatz zu den bisherigen Ansätzen sollte das Framework in der Lage sein, das Wahlverhalten der Gäste abzubilden und sensitiv auf Veränderungen der Rahmenbedingungen zu reagieren. Hierzu zählen beispielsweise Veränderungen der Gästestruktur und ihrer Urlaubsreisen, der Raumstruktur (etwa neue, für den Tourismus bedeutsame Aktivitätenorte oder Veränderungen in der Hotellandschaft) sowie des Verkehrsangebots. Diese Punkte lassen sich unter dem Begriff der Prognosefähigkeit zusam-

menfassen. Prognosefähigkeit bezeichnet die Möglichkeit, einen Modellzustand für einen Zeitpunkt in der Zukunft ermitteln und dabei die durch die geänderten Rahmenbedingungen entstehenden Wirkungen auf die Verkehrsnachfrage abzubilden (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2022).

Das Modellframework wurde exemplarisch für Kassel mit einer synthetischen Bevölkerung an Tages- und Übernachtungsgästen angewendet. Ziel war es, die Wirkungsweise der einzelnen Modellschritte aufzuzeigen. Außerdem sollten die Auswirkungen der Parameter der Teilmodelle auf das Endergebnis demonstriert werden. Zudem wurde untersucht, welchen Einfluss kleinere Änderungen der Parameterwerte auf die ermittelte Verkehrsnachfrage haben. Aus diesem Grund ist es von entscheidender Bedeutung, das Framework nicht als vollwertiges VNM für die touristische Verkehrsnachfrage zu verstehen. Für einen praktischen Einsatz in bestehenden Modellen sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich, die insbesondere die empirische Grundlage sowie die Teilmodelle verbessern und untersuchen, wie sich die Teilmodelle kalibrieren und validieren lassen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass diese Arbeit einen ersten praktischen Ansatz zur Betrachtung der touristischen Verkehrsnachfrage in der strategischen Verkehrsplanung bietet. Die in dieser Arbeit entwickelten Methoden zur Empirie und Modellierung können einen wertvollen Beitrag dazu leisten, in den kommenden Jahren städtische VNM um das Thema Tourismus zu ergänzen und weiterzuentwickeln.

7.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Bei der Bearbeitung der Forschungsfragen und Forschungsziele hat sich gezeigt, dass viele Sachverhalte im Rahmen dieser Arbeit nicht oder nur oberflächlich behandelt werden können. Darüber hinaus haben sich verschiedene Themenbereiche herauskristallisiert, in denen weiterer dringender Forschungsbedarf besteht. Insgesamt lässt sich dies in drei Bereiche unterteilen:

1. Verbesserung der Datenqualität,
2. Weiterentwicklung der Teilmodelle und
3. Überprüfung der Übertragbarkeit.

Datenqualität

Es ist deutlich geworden, dass bei einer nicht präzisen Bestimmung der Anzahl der Gäste Schwierigkeiten bei der Modellierung entstehen. Im Kapitel 6.3 ist bereits diskutiert worden,

dass in anderen Untersuchungsregionen bessere Daten zur Verfügung stehen könnten. Jedoch wird sich das Problem nicht gänzlich ohne einen anderen Ansatz beheben lassen, insbesondere was Tagesgäste und Übernachtungsgäste, die bei Freunden oder Familie übernachten, angeht. Da hier eine statistische Erfassung kaum flächendeckend möglich ist, müssen andere Möglichkeiten erforscht bzw. untersucht werden, um diese Gäste zu erfassen.

Eine vielversprechende Möglichkeit stellen Daten dar, die von Mobilfunkgeräten erzeugt werden. Verschiedene Unternehmen, die zumeist von den Netzbetreibern betrieben werden, bieten Daten auf zellulärer Ebene zur Erforschung des Mobilitätsverhaltens an. Ein neues Marktfeld dieser Unternehmen ist der Tourismussektor bzw. die Marktforschung. Das Unternehmen *terralytics* kann beispielsweise Mobilfunknutzende nach Einwohnenden, pendelnden Personen, Tagesgästen, Übernachtungsgästen und ausländischen Nutzenden differenzieren. Diese Daten können auf der Ebene von Rasterzellen für ein Untersuchungsgebiet für verschiedene Zeiträume aggregiert werden (Volkman u. a. 2022). So lassen sich detaillierte Informationen über das Besuchendenaufkommen gewinnen, die sich nach Besuchendentypen, Zeitabschnitten und laut Anbieter sogar nach soziodemografischen Daten differenzieren lassen. Bislang ist keine wissenschaftliche Untersuchung bzw. Anwendung dieser Datenquelle bekannt, weswegen eine weitere Verfolgung dieses Ansatzes im touristischen Kontext zu begrüßen wäre.

Bei der Entwicklung der Teilmodelle hat sich gezeigt, dass die mit Hilfe der Aktivitätentagebücher erhobenen Aktivitäten- und Wegeketten nicht für alle Anwendungsfälle qualitativ ausreichend sind. Insbesondere fehlen für einen nicht unerheblichen Teil der Aktivitäten bzw. Wege exakte Ortsangaben, die eine Modellierung auf der Ebene von Wegeketten bzw. eine Parametrisierung der verschiedenen Aktivitätstypen bei der Zielwahl einschränken oder verhindern. Insofern ist eine Erhebungsform erforderlich, die eine möglichst fehlerfreie Erfassung des touristischen Verhaltens ermöglicht. In Kapitel 2.4.4 ist schon beschrieben worden, dass Tracking-Apps eine relativ neue Entwicklung zur Erhebung des Mobilitätsverhaltens darstellen. Sie werden bereits für die Erhebung der Alltagsmobilität eingesetzt, jedoch sind bisher keine Anwendungsfälle im touristischen Kontext bekannt. Ebenso wird in Kapitel 2.4.4 beschrieben, dass solche App-Lösungen diverse Vorteile versprechen, aber gerade die Rekrutierung von Teilnehmenden ein Hindernis darstellt. Aufgrund dessen lohnt es sich, solche App-basierten Erhebungsmethoden für die touristische Mobilität zu erproben und wissenschaftlich zu untersuchen.

Weiterentwicklung der Teilmodelle

Wie bereits beschrieben, hängt die Entwicklung der Teilmodelle wesentlich von der Datenqualität des erhobenen Mobilitätsverhaltens ab. Mit steigender Datenqualität können auch die Teilmodelle durch Weiterentwicklung verbessert werden. Dies betrifft z. B. die Modellierung der Verkehrsmoduswahl am Urlaubsort. Diese erfolgt bisher auf der Ebene einzelner Wege. Besser wäre es, ganze Wegeketten zu betrachten. Dazu sind jedoch bessere Daten zum Mobilitätsverhalten erforderlich. In beiden Modellen zur Verkehrsmoduswahl wurden die Kosten bislang ausgeklammert. Hier wäre eine Weiterentwicklung der Modelle unter Berücksichtigung der modusspezifischen Kosten sinnvoll. Für die Anreiseverkehrsmittel ist zu prüfen, wie die Kosten für den SPV rekonstruiert werden können. Für die Wege vor Ort wird es wichtig sein, die Zeitkarten des ÖPNV zu erfassen.

Auch bei der Zielwahl könnte der Auswahlprozess durch genauere Daten verbessert werden. Zum einen könnten Parameter anhand empirischer Daten ermittelt bzw. validiert werden. Zum anderen könnten eigene Wahlmodelle für bestimmte Aktivitätentypen entwickelt werden. Als Beispiel sei hier ein Modell für die Wahl des Übernachtungsortes genannt.

Übertragbarkeit von Ergebnissen

Wie bereits in Kapitel 6.3 beschrieben, ist es wichtig, die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Untersuchungsräume zu überprüfen. Dazu sollten zunächst Erhebungen zum touristischen Mobilitätsverhalten für eine Stadt ähnlicher Struktur und Größe durchgeführt und das Modellframework angewendet werden. Dies kann Aufschluss darüber geben, welche Ergebnisse und methodischen Aspekte spezifisch für eine Stadt wie Kassel sind und welche verallgemeinert werden können und damit übertragbar sind.

Literaturverzeichnis

- Al-Salih, W. Q. und D. Esztergár-Kiss (2021): „Linking Mode Choice with Travel Behavior by Using Logit Model Based on Utility Function“. In: *Sustainability* 13.8, S. 4332. DOI: [10.3390/su13084332](https://doi.org/10.3390/su13084332).
- Arendt, M. und P. Oswald (2012): *Schlussbericht - Gesamtverkehrsmodell Kanton Graubünden*. URL: https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/diem/tba/dokumentation/DokumentationDokumente/70-40-15_strassenverkehrsdaten.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Baggio, R. (2018): „Measuring Tourism: Methods, Indicators, and Needs“. In: *The future of tourism*. Hrsg. von C. Cooper und E. Fayos Solá. Cham: Springer, S. 255–269. ISBN: 978-3-319-89940-4. DOI: [10.1007/978-3-319-89941-1_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-89941-1_13).
- Bernadin, V., C. Daniels und J. Chen (2018): *How-To: Model Destination Choice*. Hrsg. von United States Department of Transportation. URL: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/55803> (besucht am 23.01.2025).
- Bieger, T. (2010): *Tourismuslehre - Ein Grundriss*. Bd. 2536. UTB Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft/Tourismus. Bern, Stuttgart und Wien: Haupt. ISBN: 3825225364. DOI: [10.36198/9783838525365](https://doi.org/10.36198/9783838525365).
- (2013): *Management von Destinationen*. Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. ISBN: 9783486721188. DOI: [10.1524/9783486721188](https://doi.org/10.1524/9783486721188).
- Bieland, D. (2013): *Fragebogen zum Freizeit- und Eventverkehr in Hessen: (unveröffentlicht)*. Hrsg. von Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme, Universität Kassel.
- Bieland, D., C. Sommer und C. Witte (2016): „A Survey-based Analysis of Traffic Behaviour of Short Vacationers and Same-day Visitors“. In: *Transportation Research Procedia* 14, S. 3228–3237. DOI: [10.1016/j.trpro.2016.05.266](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.266).
- (2017): „Uncommon leisure traffic – Analyses of travel behaviour of visitors“. In: *Transportation Research Procedia* 25, S. 3971–3984. DOI: [10.1016/j.trpro.2017.05.236](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.236).
- Bierlaire, M. (2020): *A short introduction to Pandalog: Technical report TRANSP-OR 200605*. URL: <https://transp-or.epfl.ch/documents/technicalReports/Bier20.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- Bohle, D. (2019): *Jahresbericht Marktforschung: Monitoring Kassel Marketing (unveröffentlicht)*.

- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020): *Dokumentation Geographische Gitter für Deutschland GeoGitter*. Hrsg. von Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. URL: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/dokumentation/deu/geogitter.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2021): *Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR)*. URL: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/regionalstatistische-raumtypologie.html> (besucht am 04.07.2023).
- (2023): *Verkehr in Zahlen 2023/2024*. URL: https://elib.dlr.de/202803/1/Verkehr%20in%20Zahlen%202023_2024_Download_final.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): *Tagesreisen der Deutschen*. URL: http://www.tourismusnetzwerk-sachsen-anhalt.de/de/datei/download/id/1089067,1050/tagesreisen_der_deutschen.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Bursa, B. (2021): „Modeling the Intra-Destination Travel Behavior of Tourists“. Dissertation. Universität Innsbruck. URL: https://www.researchgate.net/publication/355427628_Modeling_the_intra-destination_travel_behavior_of_tourists (besucht am 23.01.2025).
- Bursa, B., M. Mailer und K. W. Axhausen (2022): „Travel behavior on vacation: transport mode choice of tourists at destinations“. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 166, S. 234–261. ISSN: 09658564. DOI: [10.1016/j.tra.2022.09.018](https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.09.018).
- Chaudhari, K. und A. Thakkar (2020): „A Comprehensive Survey on Travel Recommender Systems“. In: *Archives of Computational Methods in Engineering* 27.5, S. 1545–1571. ISSN: 1134-3060. DOI: [10.1007/s11831-019-09363-7](https://doi.org/10.1007/s11831-019-09363-7).
- Chua, B.-L., S. Karim, S. Lee und H. Han (2020): „Customer Restaurant Choice: An Empirical Analysis of Restaurant Types and Eating-out Occasions“. In: *International journal of environmental research and public health* 17.17. DOI: [10.3390/ijerph17176276](https://doi.org/10.3390/ijerph17176276).
- Cullen, I. und V. Godson (1975): „Urban networks: The structure of activity patterns“. In: *Progress in Planning* 4, S. 1–96. ISSN: 03059006. DOI: [10.1016/0305-9006\(75\)90006-9](https://doi.org/10.1016/0305-9006(75)90006-9).
- Deutscher Tourismusverband (2006): *Städte- und Kulturtourismus in Deutschland*. URL: <https://www.kulturmanagement.net/194a066a7b40eee0c33694f34ed627c5,0fm.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- Diercke (2024): *Kassel - Entwicklung von der Residenzstadt zur Großstadt - um 1835*. URL: <https://diercke.de/content/kassel-entwicklung-von-der-residenzstadt-zur-gro%C3%9Fstadt-978-3-14-100389-5-26-5-2> (besucht am 23.01.2025).
- dwif-Consulting (2020a): *Tagesreisenmonitor*. URL: https://www.dwif.de/images/Produkte/Marktforschung/dwif_Tagesreisenmonitor_Flyer.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (2020b): *Wirtschaftsfaktor Tourismus für die Stadt Kassel - Geschäftstourismus 2019 (unveröffentlicht)*.

-
- (2020c): *Wirtschaftsfaktor Tourismus für die Stadt Kassel 2019* (unveröffentlicht).
- Esztergár-Kiss, D., Z. Rózsa und T. Tettamanti (2017): „Comparative analysis of test cases of the activity chain optimization method“. In: *Transportation Research Procedia* 27, S. 286–293. DOI: [10.1016/j.trpro.2017.12.136](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.136).
- Europäische Kommission (1998): *Gemeinschaftliche Methodik für die Tourismusstatistik*. Luxembourg: Amt für Amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften. ISBN: 9282819191. URL: <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/fe685026-eb72-41e0-a02b-1992828aaab6> (besucht am 23. 01. 2025).
- European Commission (2000): *Methodological manual on the design and implementation of surveys on inbound tourism*. Methods and nomenclatures. Luxembourg: Office for Official Publ. of the European Communities. ISBN: 92-828-9214-X. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/887dbd45-db06-4edf-819c-a029101f46cf/language-en> (besucht am 23. 01. 2025).
- eurostat (2014): *Methodological Manual for Tourism Statistics: Version 3.1*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6454997/KS-GQ-14-013-EN-N.pdf> (besucht am 23. 01. 2025).
- (2023): *Glossary: Usual environment*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Usual_environment (besucht am 23. 01. 2025).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2006): *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*. Bd. 147. FGSV W1 - Wissensdokumente. Köln: FGSV Verlag GmbH. ISBN: 3-939715-06-9.
- (2021a): *Empfehlungen für Inputdaten zur Raumstruktur und zum Verkehrsangebot für Verkehrsnachfragemodelle: EIV: Ausgabe 2021*. Bd. 168/3. FGSV R2 - Merkblätter und Empfehlungen. Köln: FGSV Verlag GmbH. ISBN: 978-3-86446-290-0.
- (2021b): *Hinweise zur Berücksichtigung des Freizeitverkehrs bei der Gestaltung des ÖPNV: H FGÖ*. Bd. FGSV 169. FGSV W1 - Wissensdokumente. Köln: FGSV Verlag GmbH. ISBN: 978-3-86446-292-4.
- (2021c): *Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr: Teilpapier 1: Definitionen*. URL: https://www.fgsv.de/fileadmin/Gremien/AK_1.2.8/Teilpapier_1_Definitionen.pdf (besucht am 23. 01. 2025).
- (2022): *Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr: EVNM-PV*. Bd. FGSV 168/2. FGSV R 2. Köln: FGSV Verlag GmbH. ISBN: 978-3-86446-335-8.
- Frank, L., M. Bradley, S. Kavage, J. Chapman und T. K. Lawton (2007): „Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice“. In: *Transportation* 35.1, S. 37–54. ISSN: 0049-4488. DOI: [10.1007/s11116-007-9136-6](https://doi.org/10.1007/s11116-007-9136-6).

- Frantzeskakis, J. M. und M. J. Frantzeskakis (2006): „Athens 2004 Olympic Games: Transportation planning, simulation and traffic management“. In: *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal* 76.10, S. 26.
- Freyer, W. (2009): *Tourismus: Einführung in die Fremdenverkehrsökonomie*. 9., überarb. und aktualisierte Aufl. Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit. München: Oldenbourg. ISBN: 9783486589276.
- (2015): *Tourismus: Einführung in die Fremdenverkehrsökonomie*. 11., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit. Berlin: De Gruyter Oldenbourg. ISBN: 9783486741940.
- Friedrichs, J. (2000): *Leben in Benachteiligten Wohngebieten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften GmbH. ISBN: 9783810019387. DOI: [10.1007/978-3-663-10610-4](https://doi.org/10.1007/978-3-663-10610-4).
- Gadziński, J. (2018): „Perspectives of the use of smartphones in travel behaviour studies: Findings from a literature review and a pilot study“. In: *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 88, S. 74–86. ISSN: 0968090X. DOI: [10.1016/j.trc.2018.01.011](https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.01.011).
- Gao, Y., Y. Liao, D. Wang und Y. Zou (2021): „Relationship between urban tourism traffic and tourism land use: A case study of Xiamen Island“. In: *Journal of Transport and Land Use* 14.1, S. 761–776. DOI: [10.5198/jtlu.2021.1799](https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1799).
- Georgii, H.-O. (2009): *Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*. 4., überarbeitete und erw. Aufl. De Gruyter Lehrbuch. Berlin: Walter de Gruyter. ISBN: 9783110215274. DOI: [10.1007/978-3-663-09885-0](https://doi.org/10.1007/978-3-663-09885-0).
- Gillis, D., A. J. Lopez und S. Gautama (2023): „An Evaluation of Smartphone Tracking for Travel Behavior Studies“. In: *ISPRS International Journal of Geo-Information* 12.8, S. 335. DOI: [10.3390/ijgi12080335](https://doi.org/10.3390/ijgi12080335).
- Gross, S. und B. Grimm (2018): „Sustainable mode of transport choices at the destination – public transport at German destinations“. In: *Tourism Review* 73.3, S. 401–420. ISSN: 1660-5373. DOI: [10.1108/TR-11-2017-0177](https://doi.org/10.1108/TR-11-2017-0177).
- Gutiérrez, A. und D. Miravet (2016): „The Determinants of Tourist Use of Public Transport at the Destination“. In: *Sustainability* 8.9, S. 908. DOI: [10.3390/su8090908](https://doi.org/10.3390/su8090908).
- Hägerstrand, T. (1970): „What about people in Regional Science?“ In: *Papers of the Regional Science Association* 24.1, S. 6–21. ISSN: 1056-8190. DOI: [10.1007/BF01936872](https://doi.org/10.1007/BF01936872).
- Henkel, F., A. Fischer und C. Sommer (2024): „Mobilitätsoptionen, Mobilitätsverhalten und Mobilitätsbarrieren armutsgefährdeter Haushalte mit Kindern“. In: *Soziale Teilhabe und Mobilität*. Hrsg. von C. Sommer, M. Lanzendorf, M. Engbers und T. Wermuth. Research. Wiesbaden und Heidelberg: Springer VS, S. 89–120. ISBN: 978-3-658-42535-7. DOI: [10.1007/978-3-658-42536-4_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-42536-4_5).

-
- Hensher, D. A., J. M. Rose und W. Greene (2015): *Applied choice analysis*. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 9781107092648. DOI: [10.1111/1467-8489.12167](https://doi.org/10.1111/1467-8489.12167).
- here (2024a): *HERE Geocoding & Search API 7: Developer Guide*. URL: <https://www.here.com/docs/bundle/geocoding-and-search-api-developer-guide/page/README.html> (besucht am 24.01.2025).
- (2024b): *HERE Public Transit API 8: Developer Guide*. URL: <https://www.here.com/docs/bundle/public-transit-api-developer-guide/page/README.html> (besucht am 24.01.2025).
- (2024c): *HERE Routing API 8: Developer Guide*. URL: <https://www.here.com/docs/bundle/routing-api-developer-guide-v8/page/README.html> (besucht am 24.01.2025).
- Hessisches Statistisches Landesamt (2024): *Statistische Berichte / G / IV / 1. Gäste und Übernachtungen im hessischen Tourismus*. URL: https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie_mods_00000373 (besucht am 23.01.2025).
- Hofer, K. (2015): „Nachfragemodellierung des touristischen Verkehrs im Bundesland Salzburg“. Masterarbeit. Graz: Technische Universität Graz. URL: <https://diglib.tugraz.at/download.php?id=576a7836602a1&location=browse> (besucht am 23.01.2025).
- Hofer, K., M. Haberl und M. Fellendorf (2016): „Travel Demand Modelling of Touristic Trips in the Province of Salzburg“. In: *Proceedings European Transport Conference 2016*. URL: https://www.researchgate.net/publication/326175780_Travel_Demand_Modelling_of_Touristic_Trips_in_the_Province_of_Salzburg (besucht am 23.01.2025).
- Horni, A., K. Nagel und K. W. Axhausen (2024): *The Multi-Agent Transport Simulation MAT-Sim*. URL: <https://matsim.org/files/book/partOne-latest.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- infas, DLR, IVT und infas 360 (2018a): *MiD 2017 Nutzerhandbuch - Fragenübersicht*. URL: https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/archive/pdf/MiD2017_Fragen%C3%BCbersicht.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (2018b): *Mobilität in Deutschland – MiD Methodenbericht*. URL: https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/archive/pdf/MiD2017_Methodenbericht.pdf (besucht am 23.01.2025).
- IPK International (2015): *World Travel Trends Report 2015 / 2016*. URL: https://www.aptservizi.com/wp-content/uploads/2013/03/ITB_World_Travel_Trends_Report_2015_2016.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (2020): *World Travel Trends 2020*. URL: https://bw.tourismusnetzwerk.info/wp-content/uploads/2020/03/ITB_World_Travel_Trends_Report_2020.pdf (besucht am 23.01.2025).

- Jain, A. (2006): *Nachhaltige Mobilitätskonzepte im Tourismus*. Bd. 5. Blickwechsel, Schriftenreihe des Zentrum für Technik und Gesellschaft TU Berlin. Stuttgart: Steiner. ISBN: 3515088733.
- Juschten, M. und R. Hössinger (2020): „Out of the city – but how and where? A mode-destination choice model for urban–rural tourism trips in Austria“. In: *Current Issues in Tourism* 24.10, S. 1465–1481. ISSN: 1368-3500. DOI: [10.1080/13683500.2020.1783645](https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1783645).
- Kádár, B. (2014): „Measuring tourist activities in cities using geotagged photography“. In: *Tourism Geographies* 16.1, S. 88–104. ISSN: 1461-6688. DOI: [10.1080/14616688.2013.868029](https://doi.org/10.1080/14616688.2013.868029).
- Kagerbauer, M., W. Manz und D. Zumkeller (2013): „Analysis of PAPI, CATI, and CAWI Methods for a Multiday Household Travel Survey“. In: *Transport survey methods*. Hrsg. von J. Zmud, M. Lee-Gosselin, M. Munizaga und J. A. Carrasco. Bingley: Emerald, S. 289–304. ISBN: 978-1-78-190287-5. DOI: [10.1108/9781781902882-015](https://doi.org/10.1108/9781781902882-015).
- Kagermeier, M. (2008): „Städtetourismus zwischen Kultur und Kommerz: Grundlagen zu einem sich dynamisch entwickelnden touristischen Angebotssegment“. In: *Städtetourismus zwischen Kultur und Kommerz*. Hrsg. von T. Freytag und A. Kagermeier. Studien zur Freizeit- und Tourismusforschung. München und Wien: Profil-Verl. ISBN: 9783890196442.
- Kassel Marketing (2016): *Tourismuskonzept documenta-Stadt Kassel: Wachstumsimpulse bis 2025*. URL: https://www.kassel.de/downloads-kassel-marketing/Broschuere_Tourismuskonzept_documenta-Stadt_Kassel_Wachstumsimpulse_bis_2025.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Kemperman, A., T. Arentze und P. Aksenov (2019): „Tourists’ City Trip Activity Program Planning: A Personalized Stated Choice Experiment“. In: *Trends in Tourist Behavior*. Hrsg. von A. Artal-Tur, M. Kozak und N. Kozak. Tourism, Hospitality & Event Management. Cham: Springer International Publishing, S. 53–70. ISBN: 978-3-030-11159-5. DOI: [10.1007/978-3-030-11160-1_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11160-1_4).
- Kersting, G. und A. Wakolbinger (2014): *Stochastische Prozesse*. Mathematik kompakt. Basel, Dordrecht und Heidelberg: Birkhäuser. ISBN: 978-3-7643-8432-6. DOI: [10.1007/978-3-7643-8433-3](https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8433-3).
- Klinkhardt, C., T. Woerle, L. Briem, M. Heilig, M. Kagerbauer und P. Vortisch (2021): „Using OpenStreetMap as a Data Source for Attractiveness in Travel Demand Models“. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2675.8. ISSN: 0361-1981. DOI: [10.1177/0361198121997415](https://doi.org/10.1177/0361198121997415).
- Krämer, A., M. Jung und G. Wilger (2014): „Preisdifferenzierung und Erlösmanagement im Bahnfernverkehr“. In: *ZEVrail* 138. URL: https://exeo-consulting.com/pdf/exeo_Preisdifferenzierung%20und%20Erloesmanagement%20im%20Bahnfernverkehr_2014.pdf (besucht am 23.01.2025).

-
- KVG (2024a): *RegioTram: RegioTram-Fahrpläne in und um Kassel*. URL: <https://www.nvv.de/fahrtinfo/fahrplaene/persoennesliches-fahrplanbuch/regiotram> (besucht am 23.01.2025).
- (2024b): *Tram: Fahrpläne für den Tramverkehr in und um Kassel*. URL: <https://www.kvg.de/plaene/fahrplaene/tram/> (besucht am 23.01.2025).
- Land Sachsen-Anhalt (2007): *Wirtschaftsfaktor Tourismus in Sachsen-Anhalt*. Magdeburg. URL: https://www.hs-harz.de/dokumente/extern/Forschung/ITF/Studien_Tourismus_LSA/08_Wirtschaftsfaktor_2007.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Lanzendorf, M. (2000): „Freizeitmobilität: Unterwegs in Sachen sozial-ökologischer Mobilitätsforschung“. Doktorarbeit. Trier: Universität Trier. URL: https://www.uni-frankfurt.de/92847506/Lanzendorf_2000___Freizeitmobilit%2525C3%2525A4t.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Łapko, A. (2014): „Urban Tourism in Szczecin and its Impact on the Functioning of the Urban Transport System“. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 151, S. 207–214. ISSN: 18770428. DOI: [10.1016/j.sbspro.2014.10.020](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.020).
- Le-Klähn, D.-T., R. Gerike und C. Michael Hall (2014): „Visitor users vs. non-users of public transport: The case of Munich, Germany“. In: *Journal of Destination Marketing & Management* 3.3, S. 152–161. ISSN: 2212571X. DOI: [10.1016/j.jdmm.2013.12.005](https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2013.12.005).
- Lee, M. und M. G. McNally (2006): „An empirical investigation on the dynamic processes of activity scheduling and trip chaining“. In: *Transportation* 33.6, S. 553–565. ISSN: 0049-4488. DOI: [10.1007/s11116-006-7728-1](https://doi.org/10.1007/s11116-006-7728-1).
- Lenz, B. (2018): „Mobilität“. In: *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 1543–1556. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225803/1/HWB-SRE-1543-1556.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- Lenzen, M., Y.-Y. Sun, F. Faturay, Y.-P. Ting, A. Geschke und A. Malik (2018): „The carbon footprint of global tourism“. In: *Nature Climate Change* 8.6, S. 522–528. DOI: [10.1038/s41558-018-0141-x](https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x).
- Lew, A. und B. McKercher (2006): „Modeling Tourist Movements“. In: *Annals of Tourism Research* 33.2, S. 403–423. ISSN: 01607383. DOI: [10.1016/j.annals.2005.12.002](https://doi.org/10.1016/j.annals.2005.12.002).
- Maier, G. und P. Weiss (1990): *Modelle diskreter Entscheidungen: Theorie und Anwendung in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*. Wien New York, N.Y.: Springer. ISBN: 3211821848.
- Mallig, N., M. Kagerbauer und P. Vortisch (2013): „mobiTopp – A Modular Agent-based Travel Demand Modelling Framework“. In: *Procedia Computer Science* 19, S. 854–859. ISSN: 18770509. DOI: [10.1016/j.procs.2013.06.114](https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.06.114).

- Masiero, L. und J. Zoltan (2013): „Tourists intra-destination visits and transport mode: A bivariate probit model“. In: *Annals of Tourism Research* 43, S. 529–546. ISSN: 01607383. DOI: [10.1016/j.annals.2013.05.014](https://doi.org/10.1016/j.annals.2013.05.014).
- Massimo, D. und F. Ricci (2022): „Building effective recommender systems for tourists“. In: *AI Magazine* 43.2, S. 209–224. ISSN: 0738-4602. DOI: [10.1002/aaai.12057](https://doi.org/10.1002/aaai.12057).
- McFadden, D. (1977): „Quantitative Methods for Analyzing Travel Behaviour of Individuals: Some Recent Developments“. In: *Cowles Foundation Discussion Papers* 474. URL: <https://ideas.repec.org/p/cwl/cwldpp/474.html> (besucht am 23.01.2025).
- McKercher, B. und G. Lau (2008): „Movement Patterns of Tourists within a Destination“. In: *Tourism Geographies* 10.3, S. 355–374. ISSN: 1461-6688. DOI: [10.1080/14616680802236352](https://doi.org/10.1080/14616680802236352).
- Miller, H. J. (2017): „Time Geography and Space-Time Prism“. In: *The international encyclopedia of geography*. Hrsg. von D. Richardson, N. Castree, M. F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu und R. A. Marston. Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell, S. 1–19. ISBN: 9780470659632. DOI: [10.1002/9781118786352.wbieg0431](https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0431).
- MobiData BW (2023): *Fahrplandaten ÖPNV Baden-Württemberg*. URL: <https://www.mobidata-bw.de/dataset/trias> (besucht am 23.01.2025).
- Mokhtarian, P. L. und I. Salomon (2001): „How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations“. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 35.8, S. 695–719. ISSN: 09658564. DOI: [10.1016/S0965-8564\(00\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(00)00013-6).
- Mundt, J. W. (2013): *Tourismus*. 4., überarb. und erg. Aufl. München: Oldenbourg. ISBN: 9783486710984.
- Neumann, A. und M. Balmer (2011): *Micro meets macro: A Combined approach for a large-scale, agent-based, multi-modal and dynamic transport model for Berlin*. Hrsg. von FG Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik, TU Berlin. URL: <http://svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/publications/vspwp/2011/11-14/NeumannBalmer2011TRB-Matsim.pdf> (besucht am 07.05.2021).
- Neumann, A., M. Balmer und M. Rieser (2012): „Converting a static macroscopic model into a dynamic activity-based model for analyzing public transport demand in Berlin“. In: *Conference: Proceedings of the 13th Conference of the International Association for Travel Behaviour Research (IATBR)*. URL: https://svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/publications/vspwp/2012/12-14/submission_20120612_iatbr_ptBerlin.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Nowok, B., G. M. Raab und C. Dibben (2016): „synthpop : Bespoke Creation of Synthetic Data in R“. In: *Journal of Statistical Software* 74.11. DOI: [10.18637/jss.v074.i11](https://doi.org/10.18637/jss.v074.i11).

-
- Ottmann, P. (2010): „Abbildung demographischer Prozesse in Verkehrsentscheidungsmodellen mit Hilfe von Längsschnittdaten“. Dissertation. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie. DOI: [10.5445/KSP/1000019587](https://doi.org/10.5445/KSP/1000019587).
- Overpass API (2003): *Overpass API User's Manual*. URL: <https://dev.overpass-api.de/overpass-doc/en/> (besucht am 23.01.2025).
- Patterson, Z. und K. Fitzsimmons (2016): „DataMobile: Smartphone Travel Survey Experiment“. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2594.1, S. 35–43. ISSN: 0361-1981. DOI: [10.3141/2594-07](https://doi.org/10.3141/2594-07).
- Pestel, E. (2021): „Qualität von Verkehrsnachfragemodellen“. Dissertation. Stuttgart: Universität Stuttgart. DOI: [10.18419/opus-11752](https://doi.org/10.18419/opus-11752).
- Pezenka, I. und C. Weismayer (2020): „Which factors influence locals' and visitors' overall restaurant evaluations?“ In: *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 32.9, S. 2793–2812. ISSN: 0959-6119. DOI: [10.1108/IJCHM-09-2019-0796](https://doi.org/10.1108/IJCHM-09-2019-0796).
- Pielesiak, I., B. Bartosiewicz und S. Wójcik (2023): „What drives them to drive? Mode choice for holiday travel in Poland and its determinants“. In: *Bulletin of Geography. Socio-economic Series* 61, S. 135–157. ISSN: 1732-4254. DOI: [10.12775/bgss-2023-0030](https://doi.org/10.12775/bgss-2023-0030).
- Pourabdollahi, Z., R. Tillery, M. Gawade, T. Hill, G. Mathews und J. Worrell (2017): „Statewide Tourism Travel Demand Forecasting: A Behavior-Based Modeling Framework for the State of Florida“. In: *TRB 96th Annual Meeting Compendium of Papers*.
- PTV Transport Consult und Technische Universität Graz (2015): *ERB-Verkehrsmodellierung und gesamtwirtschaftliche Bewertung: Bericht Teil 1: Verkehrsmodell VERMOSA 3*. URL: <https://www.s-link.at/wp-content/uploads/2023/07/EuRegio-Bahnen-Studie-ERB.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- Qi, C., Z. Zhu, X. Guo, R. Lu und J. Chen (2020): „Examining Interrelationships between Tourist Travel Mode and Trip Chain Choices Using the Nested Logit Model“. In: *Sustainability* 12.18, S. 7535. DOI: [10.3390/su12187535](https://doi.org/10.3390/su12187535).
- Regionalmanagement Nordhessen (2016): *Ihre Region Nordhessen: Stadt Kassel und Umgebung*. URL: <https://www.regionnordhessen.de/region/die-region/> (besucht am 23.01.2025).
- Rich, J. (2010): *Modelling tourism in the new national transport model – a multi-day approach*. URL: http://www.trafikdage.dk/abstracts_2010/378_JeppeRich.pdf (besucht am 23.01.2025).
- Rich, J., O. Anker Nielsen, C. Brems und C. Overgaard Hansen (2010): „Overall design of the Danish National transport model“. In: *Proceedings Annual Transport Conference Aalborg 2010*. URL: http://www.trafikdage.dk/papers_2010/399_JeppeRich.pdf (besucht am 23.01.2025).

- Rodríguez, B., J. Molina, F. Pérez und R. Caballero (2012): „Interactive design of personalised tourism routes“. In: *Tourism Management* 33.4, S. 926–940. ISSN: 02615177. DOI: [10.1016/j.tourman.2011.09.014](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.09.014).
- Ruiz-Meza, J. und J. R. Montoya-Torres (2022): „A systematic literature review for the tourist trip design problem: Extensions, solution techniques and future research lines“. In: *Operations Research Perspectives* 9, S. 100228. ISSN: 22147160. DOI: [10.1016/j.orp.2022.100228](https://doi.org/10.1016/j.orp.2022.100228).
- Rümenapp, J. und I. Steinmeyer (2007): *Activity-based demand generation: Arbeitspapier*. URL: https://svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/publications/vspwp/2006/06-09/Activity-based_demand_generation-30apr07.pdf (besucht am 23. 01. 2025).
- Schnabel, W. und D. Lohse (1997): *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung*. 2., neu bearb. Aufl. Berlin: Verl. für Bauwesen. ISBN: 3345005670.
- Schneider, F., D. Ton, L.-B. Zomer, W. Daamen, D. Duives, S. Hoogendoorn-Lanser und S. Hoogendoorn (2021): „Trip chain complexity: a comparison among latent classes of daily mobility patterns“. In: *Transportation* 48.2, S. 953–975. ISSN: 0049-4488. DOI: [10.1007/s11116-020-10084-1](https://doi.org/10.1007/s11116-020-10084-1).
- Shen, K., J.-D. Schmöcker, W. Sun und A. G. Qureshi (2022): „Calibration of sightseeing tour choices considering multiple decision criteria with diminishing reward“. In: *Transportation*, S. 1–25. ISSN: 0049-4488. DOI: [10.1007/s11116-022-10296-7](https://doi.org/10.1007/s11116-022-10296-7).
- Siemon, T. (2014): „Verkehrsbelastung: Weiter Ärger um Blechlawinen im Bergpark Wilhelmshöhe“. In: *Hessische/Niedersächsische Allgemeine* (11.08.2014). URL: <https://www.hna.de/kassel/weltkulturerbe/weiter-aerger-blechlawine-bergpark-wilhelmshoehe-3771447.html> (besucht am 23. 01. 2025).
- (2022): „Anschub für die Herkulesbahn in Kassel-Wilhelmshöhe: Pläne werden konkreter“. In: *Hessische/Niedersächsische Allgemeine* (07.04.2022). URL: <https://www.hna.de/kassel/anschub-fuer-die-herkulesbahn-in-kassel-wilhelmshoehe-neue-plaene-91463571.html> (besucht am 23. 01. 2025).
- Sommer, C. (2002): *Erfassung des Verkehrsverhaltens mittels Mobilfunktechnik: Konzept, Validität und Akzeptanz eines neuen Erhebungsverfahrens*. Bd. 51. Schriftenreihe des Instituts für Verkehr und Stadtbauwesen der TU Braunschweig. Aachen: Shaker Verlag. ISBN: 978-3-8322-0954-4.
- Sommer, C., D. Bieland und C. Witte (2015): „Verkehrsverhalten im nicht-alltäglichen Freizeitverkehr“. In: *Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft (ZfAW)* 18.3, S. 55–62.
- Sparks, B., J. Bowen und S. Klag (2003): „Restaurants and the tourist market“. In: *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 15.1, S. 6–13. ISSN: 0959-6119. DOI: [10.1108/09596110310458936](https://doi.org/10.1108/09596110310458936).

Stadt Kassel (2011): *Verkehrsmodell Region Kassel: Technischer Bericht zur Verkehrszelleneinteilung*.

- (2024a): *Anreise nach Kassel*. URL: https://www.kassel.de/buerger/verkehr_und_mobilitaet/anreise_40110.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024b): *Bergpark Wilhelmshöhe*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/parks_und_gaerten/wilhelmshoehe/index.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024c): *documenta Außenkunstwerke*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/documenta-aussenkunstwerke.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024d): *documenta-Stadt Kassel*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/documenta.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024e): *Miet-E-Scooter in der Innenstadt*. URL: https://www.kassel.de/buerger/verkehr_und_mobilitaet/mit-dem-e-scooter/miet-e-scooter.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024f): *Museum Fridericianum*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/museen/museen/museum-fridericianum.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024g): *Nextbike – Fahrradvermietung*. URL: https://www.kassel.de/buerger/verkehr_und_mobilitaet/mit-dem-fahrrad/nextbike.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024h): *Staatspark Karlssau*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/parks_und_gaerten/staatspark-karlssau.php (besucht am 23. 01. 2025).
- (2024i): *Wasserspiele im UNESCO-Welterbe*. URL: https://www.kassel.de/buerger/kunst_und_kultur/parks_und_gaerten/wilhelmshoehe/wasserspiele.php (besucht am 23. 01. 2025).

Statistisches Bundesamt (2021): *Tourismus in Deutschland 2020: 39 % weniger Gästeübernachtungen als 2019*. URL: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/02/PD21_058_45412.html (besucht am 23. 01. 2025).

Stekhoven, D. J. und P. Bühlmann (2012): „MissForest–non-parametric missing value imputation for mixed-type data“. In: *Bioinformatics* 28.1, S. 112–118. DOI: [10.1093/bioinformatics/btr597](https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btr597).

Süddeutsche Zeitung (2022): „Wasserspiele nach zwei Jahren Corona-Pause gestartet“. In: *Süddeutsche Zeitung* (01.05.2022). URL: <https://www.sueddeutsche.de/kultur/kassel-wasserspiele-nach-zwei-jahren-corona-pause-gestartet-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-220501-99-118431> (besucht am 23. 01. 2025).

Svaboe, G. B., A. Blekesaune und T. Tørset (2023): „Understanding skepticism of smartphones in travel behavior research: A qualitative approach“. In: *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 22, S. 100935. ISSN: 25901982. DOI: [10.1016/j.trip.2023.100935](https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100935).

- Train, K. (2012): *Discrete choice methods with simulation*. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 9780511805271. DOI: [10.1017/CB09780511805271](https://doi.org/10.1017/CB09780511805271).
- U.S. Department of Transportation (2017): *Understanding Traditional Origin-Destination Data: A Survey*. URL: https://rosap.nntl.bts.gov/view/dot/55804/dot_55804_DS1.pdf (besucht am 23.01.2025).
- United Nations und World Tourism Organization (2010): *International recommendations for tourism statistics 2008: Studies in methods. Series M*. New York. URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83rev1e.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (1994): *Recommendations on Tourism Statistics*. URL: https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_83e.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (2007): *Handbook on Tourism Market Segmentation: Maximising Marketing Effectiveness*. World Tourism Organization (UNWTO). ISBN: 9789284412075. DOI: [10.18111/9789284412075](https://doi.org/10.18111/9789284412075).
- (2012): *Global Report on City Tourism: AM Reports: Volume six*. Madrid. URL: <https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284415300> (besucht am 23.01.2025).
- (2018): *'Overtourism'? – Understanding and Managing Urban Tourism Growth beyond Perceptions, Executive Summary*. World Tourism Organization (UNWTO). ISBN: 9789284420070. DOI: [10.18111/9789284420070](https://doi.org/10.18111/9789284420070). URL: https://www.driv.de/public/Downloads_2019/2019_Studie_UNWTO_Overtourism_Urban_Tourism_Growth.pdf (besucht am 23.01.2025).
- (2024a): *International Tourism to Reach Pre-Pandemic Levels in 2024*. URL: <https://www.unwto.org/news/international-tourism-to-reach-pre-pandemic-levels-in-2024> (besucht am 23.01.2025).
- (2024b): *Urban Tourism*. URL: <https://www.unwto.org/urban-tourism> (besucht am 23.01.2025).
- Unterfinger, M. und D. Possenriede (2024): *hereR: 'sf'-Based Interface to the 'HERE' REST APIs*. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/hereR/hereR.pdf> (besucht am 23.01.2025).
- Volkman, N., O. Nitz und R. Stöckli (2022): *SET Expert Talk: Reiseverhalten und Mobilität verstehen: Vortrag vom 20.06.2022*. URL: <https://teralytics.net/navigating-tourism-demand-with-mobility-insights/>.
- Vrtic, M. und K. W. Axhausen (2002): *Modelle der Verkehrsmittelwahl aus RP- und SP Datengrundlage: Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung 105*. Hrsg. von Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau. URL: https://www.researchgate.net/profile/Kay-Axhausen/publication/246851595_Modelle_der_Verkehrsmittelwahl_aus_RP-und_SP-Datengrundlage/links/02e7e53a9407fc44d6000000/Mode

[11e-der-Verkehrsmittelwahl-aus-RP-und-SP-Datengrundlage.pdf](#) (besucht am 23.01.2025).

Vu, H. Q., G. Li, R. Law und Y. Zhang (2019): „Exploring Tourist Dining Preferences Based on Restaurant Reviews“. In: *Journal of Travel Research* 58.1, S. 149–167. ISSN: 0047-2875. DOI: [10.1177/0047287517744672](#).

Wolf, J., S. Hallmark, M. Oliveira, R. Guensler und W. Sarasua (1999): „Accuracy Issues with Route Choice Data Collection by Using Global Positioning System“. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1660.1, S. 66–74. ISSN: 0361-1981. DOI: [10.3141/1660-09](#).

Woodside, A. G. und R. M. MacDonald (1994): „General system framework of customer choice processes of tourism services“. In: *Spoilt for Choice: Decision Making Processes and Preference Changes of Tourists - Intertemporal and Intercountry Perspectives*. Hrsg. von R. V. Gasser, K. S. Chon, K. Weiermair und U. Innsbruck. Its-Series: studies in Tourism and Service industry. series 2: marketing and market Research. Kulturverlag.

World Travel & Tourism Council (2024): *Travel & Tourism set to Break All Records in 2024, reveals WTTC*. URL: <https://wttc.org/news-article/travel-and-tourism-set-to-break-all-records-in-2024-reveals-wttc> (besucht am 23.01.2025).

Wörndl, W. und A. Hefele (2016): „Generating Paths Through Discovered Places-of-Interests for City Trip Planning“. In: *Information and communication technologies in tourism 2016*. Hrsg. von A. Inversini und R. Schegg. Cham u. a.: Springer, S. 441–453. ISBN: 9783319282305.

Xia, C., Y. Hu und J. Chen (2023): „Community time-activity trajectory modeling based on Markov chain simulation and Dirichlet regression“. In: *Computers, Environment and Urban Systems* 100, S. 101933. ISSN: 01989715. DOI: [10.1016/j.compenvurbsys.2022.101933](#).

Xia, J., P. Zeepongsekul und C. Arrowsmith (2009): „Modelling spatio-temporal movement of tourists using finite Markov chains“. In: *Mathematics and Computers in Simulation* 79.5, S. 1544–1553. ISSN: 03784754. DOI: [10.1016/j.matcom.2008.06.007](#).

Yan, L. C., S. S. Yang und G. J. Fu (2010): „Travel Demand Model for Beijing 2008 Olympic Games“. In: *Journal of Transportation Engineering* 136.6, S. 537–544. ISSN: 0733-947X. DOI: [10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000105](#).

Yao, L., H. Guan und H. Yan (2008): „Trip generation model based on destination attractiveness“. In: *Tsinghua Science and Technology* 13.5, S. 632–635. DOI: [10.1016/S1007-0214\(08\)70104-4](#).

Anhang

Verzeichnis der Anhänge

A Fragebogen Befragungsphase 1	201
B Fragebogen Befragungsphase 2	217
C Deskriptive Auswertungen der Befragungsergebnisse	223
D Modelle der Verkehrsmoduswahl am Urlaubsort	229

A Fragebogen Befragungsphase 1

Einleitung

"Guten Tag, ich führe für die Universität Kassel eine Befragung zur Mobilität von Besuchern in Kassel durch. Hätten Sie ca. 10 Minuten Zeit, mir ein Paar Fragen zu beantworten?"

Int.: Es werden nur Personen ab 18 Jahren befragt! (Subjektive Einschätzung, wenn Person später angibt, 17 zu sein ist dies auch in Ordnung.

1 Filterfragen

1. Sind Sie gerade zu Gast in Kassel ...

Int: Fragen 1 und 2 gemeinsam vorlesen und zuordnen

- 1 ja
- 2 nein

Abbruch: bei nein

2. Und wenn ja, was ist der Hauptgrund für Ihren Aufenthalt?

Int: Antwort zuordnen

- 1 Städte- bzw. Kulturreise
- 2 Gesundheitsurlaub bzw. Kuraufenthalt
- 3 Einkaufen
- 4 Aktivurlaub (z.B. mit dem Fahrrad)
- 5 Geschäftsreise
- 6 Besuch von Freunden/Verwandten
- 7 Besuch einer Veranstaltung
- 8 Kurzbesuch während der Durchreise
- 9 sonstiges (Bitte eintragen): _____

Abbruch: Bei Antwort 5 (Geschäftsreise) und 8 (Durchreise)

Wenn Person kein Deutsch spricht, Wechsel zum englischen Fragebogen. Wenn Person kein Englisch spricht: Abbruch

- 3. Reisen Sie ...**
- 1 Allein
 - 2 in Begleitung oder
 - 3 in einer Reisegruppe

Abbruch: Bei Antwort 3 (Reisegruppe)

Filter: Wenn Antwort 2 (in Begleitung)

- 4. Wie viele Erwachsene und Kinder begleiten Sie?**
Filter Ende.

- 5. Wie lautet die Postleitzahl ihres Wohnortes?**

Abbruch: Bei PLZ = 34117 34119 34121 34123 34125 34127 34128 34130 34131 34132 34134 34212 34225 34233 34246 34253 34260 34266 34270 34277 34281 34286 34289 34292 34295 34298 34302 34305 34308 34311 34314 34317 34320 34323 34327 34329 34346 34355 34359 34369 34376 34379 34393 34396 34466 34479 34479 34560 34587 37213 37215 37216 37217 37218 37235 37247,

Filter: Wenn ausländische PLZ oder befragte Person sagt, dass sie im Ausland wohnt

- 6. In welchem Land wohnen Sie derzeit?**
Filter Ende.

- 7. Bleiben Sie nur den heutigen Tag oder mehr als einen Tag in Kassel?**
- 1 nur den heutigen Tag
 - 2 mehr als einen Tag

Filter: Wenn Antwort 1 (nur einen Tag) weiter mit Modul 2 Tagesreise

Filter: Wenn Antwort 2 (mehr als einen Tag) weiter mit Modul 4 Übernachtungsreise

2 Tagesreise

- 8. Haben Sie den Tagesausflug von Ihrem Wohnort gestartet oder ist der Ausflug Teil einer mehrtägigen Urlaubsreise?**
- 1 vom Wohnort
 - 2 Teil einer Urlaubsreise

Filter: Wenn Antwort 2 (Teil einer Urlaubsreise):

- 9. An welchem Ort übernachten Sie?**

Int: Name des Ortes oder PLZ

Filter Ende.

10. Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie nach Kassel angereist?

Int: Antwort zuordnen

- 1 Auto
- 2 Motorrad
- 3 Bahn
- 4 Fernlinienbus
- 5 Reisebus
- 6 Fahrrad
- 7 Wohnmobil
- 8 sonstiges Verkehrsmittel

Filter: Falls sonstige Nennung:

11. und zwar:

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 1 oder 7 (Auto oder Wohnmobil):

12. Waren Sie im Auto Fahrer oder Mitfahrer?

- 1 Fahrer
- 2 Mitfahrer
- 3 nicht eindeutig

Filter Ende.

13. Hätten Sie dieses Verkehrsmittel auch genutzt, wenn die Corona-Pandemie nicht bestehen würde?

- 1 ja
- 2 nein

Filter: Wenn Antwort 2 (nein):

14. Welches Verkehrsmittel hätten Sie vermutlich genutzt?

- 1 Auto
- 2 Motorrad
- 3 Bahn
- 4 Fernlinienbus
- 5 Reisebus
- 6 Fahrrad
- 7 Wohnmobil
- 8 sonstiges Verkehrsmittel

Filter: Falls sonstige Nennung:

15. und zwar:

Filter Ende.

Filter Ende.

16. Wann sind Sie heute in Kassel angekommen?

17. Wann werden Sie heute voraussichtlich Kassel wieder verlassen?

Filter: Wenn Differenz zwischen aktueller Zeit und Abreisezeit größer 1 Stunde oder Frage 10 (Anreiseverkehrsmittel) nicht 1, 2 oder 7 (MIV): weiter mit Block 5 „Aktivitäten“

18. Werden Sie bis zur Abreise aus Kassel noch weitere Aktivitäten unternehmen?

- 1 ja
- 2 nein

Filter: Wenn Antwort 1 (ja): weiter mit Block 5 „Aktivitäten“

3 Aktivitäten- und Wegebefragung

Filter: Nur für den ersten Weg des Stichtages abfragen:

19. Von welchem Ort aus haben Sie die Tagesreise begonnen?

- 1 Wohnort
- 2 Urlaubsort
- 3 Anderer Ort

Filter: Falls Anderer Ort:

20. Bitte geben Sie die Adresse des Ausgangspunktes an.

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

21. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

22. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

23. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

24. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

25. Markanter Punkt

Filter Ende.

26. Um wie viel Uhr haben Sie Ihre Tagesreise begonnen? (z.B. zuhause losgefahren)

Filter (nur erster Weg) Ende.

27. Was war Ihre erste Aktivität/ was haben Sie gemacht?

- 1 Freizeitaktivität
- 101 Freizeitaktivität (Besuch oder Treffen mit/von Freunden, Verwandten, Bekannten)
- 102 Freizeitaktivität (Besuch kultureller Einrichtung (z.B. Kino, Theater, Museum))
- 103 Freizeitaktivität (Besuch einer touristischen Attraktion (Bergpark, Orangerie))
- 104 Freizeitaktivität (Besuch einer Veranstaltung (z.B. Fußballspiel, Markt, Popkonzert))
- 105 Freizeitaktivität (Restaurant, Kneipe, Gaststätte, Disco)
- 106 Freizeitaktivität (Spaziergang, Spazierfahrt)
- 107 Freizeitaktivität (Laufen, Joggen, Inlineskating, Nordic Walking etc.)
- 108 Sonstige Freizeitaktivität

- 2 Einkauf
- 201 Einkauf (Täglicher Bedarf (z.B. Lebensmittel, Tanken etc.))
- 202 Einkauf (Sonstige Waren (z.B. Kleidung, Möbel, Hausrat etc.))
- 203 Einkauf (Allgemeiner Einkaufsbummel)
- 204 Einkauf (Dienstleistungen (z.B. Friseur, Schuster etc.))
- 205 Sonstiger Einkauf

- 3 Zurück nach Hause
- 4 Zurück zum auswärtigen Übernachtungsort (Hotel, Ferienwohnung)
- 5 Rückweg vom vorherigen Weg

- 6 Weg zur Arbeit
- 7 Dienstlich oder geschäftlich
- 8 Erreichen der Ausbildungsstätte oder Schule
- 9 Private Erledigungen

- 10 Bringen oder Holen von Personen

- 11 Andere Aktivität
- 99 Weiß nicht
- 999 Keine Angabe

Filter: Falls sonstige Nennung:

28. und zwar:

Filter Ende.

29. Wo hat diese Aktivität stattgefunden?

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

30. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

31. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

32. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

33. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

34. Markanter Punkt

Nicht vorlesen! Eventuell nachfragen, ob die Aktivität die aktuelle Aktivität ist.

35. Ort der Aktivität = Befragungsort?

- 1 ja
- 2 nein

Vom Int. Auszufüllen:

36. Handelt es sich um eine räumliche oder eine punktuelle Aktivität?

- 1 punktuell
- 2 räumlich

37. Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie dort hingekommen?

Int: Verkehrsmittel zuordnen, Mehrfachantwort möglich bei Wegen mit mehreren Verkehrsmitteln.

- 1 Auto
- 2 Wohnmobil
- 3 Motorrad
- 4 Bahn
- 5 Bus
- 6 Straßenbahn
- 7 Regiotram
- 8 Fahrrad
- 9 Nextbike
- 10 zu Fuß
- 11 Taxi
- 12 Mitfahrgelegenheit
- 13 sonstiges

Filter: Falls sonstige Nennung:

38. und zwar:

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 1 oder 2 (Auto oder Wohnmobil):

39. Waren Sie im Auto Fahrer oder Mitfahrer?

- 1 Fahrer
- 2 Mitfahrer
- 3 nicht eindeutig

Filter Ende.

40. Um wieviel Uhr sind Sie am Ort der Aktivität angekommen?

Filter: Wenn bei Frage 35 Antwort 2 (Ort der Aktivität nicht gleich Befragungsort)

41. Um wie viel Uhr haben Sie die Aktivität beendet?

Filter: Wenn bei Frage 36 Antwort 2 (räumliche Aktivität)

42. An welchem Ort haben Sie Ihre Aktivität beendet?

- 1 Am Startpunkt der Aktivität
- 2 Anderer Ort

Filter: Falls anderer Ort:

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

43. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

44. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

45. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

46. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

47. Markanter Punkt

Filter Ende.

Filter Ende.

Weiter mit nächster Aktivität (Frage 27)

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 35 Antwort 1 (Ort der Aktivität gleich Befragungsort)

Filter: Wenn bei Frage 36 Antwort 2 (räumliche Aktivität)

48. An welchem Ort werden Sie die Aktivität beenden?

- 1 Am Startpunkt der Aktivität
- 2 Anderer Ort

Filter: Falls anderer Ort:

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

49. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

50. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

51. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

52. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

53. Markanter Punkt

Filter Ende

Filter Ende

54. Reisen Sie mit dem gleichen Verkehrsmittel zurück?

- 1 Ja
- 2 Nein

Filter: Wenn Antwort 2 (nein):

55. Welches Verkehrsmittel werden Sie nutzen?

- 1 Auto
- 2 Motorrad
- 3 Bahn
- 4 Fernlinienbus
- 5 Reisebus
- 6 Fahrrad
- 7 Wohnmobil
- 8 sonstiges Verkehrsmittel

Filter Ende.

Filter Ende.

Weiter mit Block 6 „Allgemeine Angaben“

4 Übernachtungsreise

56. **Wie viele Nächte bleiben Sie in Kassel?**

57. **Wo übernachteten Sie?**

- 1 Hotel bzw. Pension
- 2 Ferienwohnung
- 3 AirBNB
- 4 Camping- bzw. Wohnmobilstellplatz
- 5 Klinik
- 6 Bei Familie/Freunden/Bekanntem

Filter: Wenn Antwort 1 (Hotel/Pension):

58. **Wie lautet der Name des Hotels bzw. der Pension?**

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 2 (Ferienwohnung):

59. **Wie lautet die Adresse der Ferienwohnung?**

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

60. **Hausnummer**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

61. **Hausnummernzusatz**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

62. **Postleitzahl**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

63. **Ort**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

64. **Markanter Punkt**

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 3 (AirBNB):

65. **Haben Sie eine ganze Wohnung gemietet oder nur ein Privatzimmer?**

- 1 ganze Wohnung
- 2 Privatzimmer

66. **Wie lautet die Adresse der AirBNB-Wohnung?**

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

67. **Hausnummer**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

68. **Hausnummernzusatz**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

69. **Postleitzahl**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

70. **Ort**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

71. **Markanter Punkt**

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 4 (Klinik):

72. **In welcher Klinik übernachten Sie?**

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 6 (Familie/Freunde/Bekannte):

73. **Wie lautet die Adresse wo sie übernachten?**

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

74. **Hausnummer**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

75. **Hausnummernzusatz**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

76. **Postleitzahl**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

77. **Ort**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

78. **Markanter Punkt**

Filter Ende.

79. Hat Corona ihre Entscheidung bezüglich der Wahl einer Unterkunft beeinflusst?

- 1 ja
- 2 nein

Filter: Wenn Antwort 1 (ja):

80. Inwiefern hat dies Ihre Entscheidung beeinflusst?

Filter Ende.

81. Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie nach Kassel angereist?

- 1 Auto
- 2 Motorrad
- 3 Bahn
- 4 Fernlinienbus
- 5 Reisebus
- 6 Fahrrad
- 7 Wohnmobil
- 8 sonstiges Verkehrsmittel

Filter: Falls sonstige Nennung:

82. und zwar:

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 1 oder 7 (Auto oder Wohnmobil):

83. Waren Sie im Auto Fahrer oder Mitfahrer?

- 1 Fahrer
- 2 Mitfahrer
- 3 nicht eindeutig

Filter Ende.

84. Hätten Sie dieses Verkehrsmittel auch genutzt, wenn die Corona-Pandemie nicht bestehen würde?

- 1 ja
- 2 nein

Filter: Wenn Antwort 2 (nein):

85. Welches Verkehrsmittel hätten Sie vermutlich genutzt?

- 1 Auto
- 2 Motorrad
- 3 Bahn
- 4 Fernlinienbus
- 5 Reisebus
- 6 Fahrrad
- 7 Wohnmobil
- 8 sonstiges Verkehrsmittel

Filter: Falls sonstige Nennung:

86. und zwar:

Filter Ende.

Filter Ende.

87. Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie zum [Befragungsort] gekommen?

Int: Verkehrsmittel zuordnen, Mehrfachantwort möglich bei Wegen mit mehreren Verkehrsmitteln.

- 1 Auto
- 2 Wohnmobil
- 3 Motorrad
- 4 Bahn
- 5 Bus
- 6 Straßenbahn
- 7 Regiotram
- 8 Fahrrad
- 9 Nextbike
- 10 zu Fuß
- 11 Taxi
- 12 Mitfahrgelegenheit
- 13 sonstiges

Filter: Falls sonstige Nennung:

88. und zwar:

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 1 oder 2 (Auto oder Wohnmobil):

89. Waren Sie im Auto Fahrer oder Mitfahrer?

- 1 Fahrer
- 2 Mitfahrer
- 3 nicht eindeutig

Filter Ende.

90. Hätten Sie dieses Verkehrsmittel auch genutzt, wenn die Corona-Pandemie nicht bestehen würde?

- 1 ja
- 2 nein

Filter: Wenn Antwort 2 (nein):

91. Welches Verkehrsmittel hätten Sie vermutlich genutzt?

- 1 Auto
- 2 Wohnmobil
- 3 Motorrad
- 4 Bahn
- 5 Bus
- 6 Straßenbahn
- 7 Regiotram
- 8 Fahrrad
- 9 Nextbike
- 10 zu Fuß
- 11 Taxi
- 12 Mitfahrgelegenheit
- 13 sonstiges

Filter: Falls sonstige Nennung:

92. und zwar:

Filter Ende.

Filter Ende.

5 Aktivitäten

93. Welche Sehenswürdigkeiten haben bzw. werden Sie während Ihres Aufenthaltes in Kassel besuchen?

Int: Antwort zuordnen. Bei Rückfrage Beispiele nennen (z.B. Museen, Parks)

Bergpark
Schloss Wilhelmshöhe
Herkules
Orangerie
Karlsaue
BUGA
Blumeninsel Siebenbergen
Park Schönfeld
Dönche
Documenta-Halle
Fridericianum
Grimmwelt
Museum für Sepulkralkultur
Hessisches Landesmuseum
Stadtmuseum
Neue Galerie
Caricatura
Technikmuseum
Stadthallengarten
Planetarium
Botanischer Garten
Naturkundemuseum
(Schloss Wilhelmsthal)
(Innenstadt, Friedrichsplatz, Königsplatz)

6 Allgemeine Angaben

94. Geschlecht

Int: Bitte Geschlecht notieren. Nur bei Unsicherheit Frage stellen.

- 1 weiblich
- 2 männlich
- 3 divers

95. Wie alt sind Sie?

96. Was ist Ihre derzeitige Hauptbeschäftigung?

Int: Antwort zuordnen, nur bei Nichtbeantwortung vorlesen.

- 1 Arbeitnehmer / Arbeitnehmerin (Angestellt, Selbstständig, Verbeamtet)
- 2 Auszubildende / Auszubildender
- 3 Schüler(in)
- 4 Student(in)
- 5 Arbeitslos
- 6 Vorübergehend freigestellt (z.B. Mutterschaftsurlaub - oder Elternzeit)
- 7 Hausfrau / Hausmann
- 8 Rentner(in), Pensionär(in)
- 9 Wehr- oder Zivildienstleistender, freiwilliger Dienst
- 10 Sonstiges
- 99 Weiß nicht
- 999 Keine Angabe

97. Welchen höchsten Schulabschluss haben Sie?

Int: Antwort zuordnen, nur bei Nichtbeantwortung vorlesen.

- 1 Schule beendet ohne Abschluss
- 2 Volks- oder Hauptschulabschluss bzw. POS 8. Klasse
- 3 Mittlere Reife, Realschulabschluss bzw. POS 10. Klasse
- 4 Fachhochschulreife bzw. eine Berufsausbildung mit Abitur
- 5 Hochschulreife, Abitur bzw. EOS (Erweiterte Oberschule 12. Klasse)
- 6 Einen anderen Abschluss
- 7 Ist noch Schüler / Schülerin
- 99 Weiß nicht
- 999 Keine Angabe

98. Wie viele Personen leben mit Ihnen ständig in Ihrem Haushalt?

99. Wie viele Autos gibt es in Ihrem Haushalt?

Int: Bitte Anzahl funktionstüchtiger Autos (auch Kombis, Vans, Kleinbusse, Wohnmobile etc.) eintragen.

100. Können Sie mir bitte nach dieser Liste sagen, in welche Gruppe das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushaltes fällt? Bitte nennen sie nur den entsprechenden Buchstaben der Gruppe.

Int: Tafel mit den Einkommenskategorien zeigen und sich den Buchstaben sagen lassen.

- 1 F: unter 500 Euro
- 2 B: 500 bis unter 900 Euro
- 3 Z: 900 bis unter 1.500 Euro
- 4 I: 1.500 bis unter 2.000 Euro
- 5 V: 2.000 bis unter 3.000 Euro
- 6 W: 3.000 bis unter 4.000 Euro
- 7 P: 4.000 bis unter 5.000 Euro
- 8 L: 5.000 bis unter 6.000 Euro

-
- 9 A: 6.000 bis 7.000 Euro
10 C: mehr als 7.000 Euro

Filter: Wenn Person zugehörig zur Personengruppe Übernachtungsgäste mit Anreise MIV (Antwort 1,2 oder bei Frage 10) oder Tagesgäste mit Anreise MIV und Modul Wegebefragung noch nicht befragt wurde:

Wir würden für unsere Forschung gerne einen tieferen Einblick darüber gewinnen, wie Sie während Ihres Aufenthaltes in Kassel mobil sind. Konkret interessiert uns, welche Wege Sie heute mit welchen Verkehrsmitteln zurückgelegt haben und noch zurücklegen werden.

Dafür würden wir Sie gerne, wenn Sie damit einverstanden wären, in 1 bis 2 Tagen noch einmal telefonisch kontaktieren. Als kleines Dankeschön für die Teilnahme an der weiteren Befragung, bekommt jeder Teilnehmer ein Los der Deutschen Fernsehlotterie.

101. Wäre das für Sie in Ordnung?

- 1 ja
2 nein

Filter: Wenn Antwort 1(ja):

102. Über welche Telefonnummer dürfen wir Sie anrufen?

103. Zu welcher Tageszeit können wir Sie am besten erreichen?

Filter Ende

Filter Ende

7 Abbruch

Vielen Dank für Ihre Auskunftsbereitschaft! Unsere Befragung hat ergeben, dass Sie nicht zu der Zielgruppe unserer Erhebung gehören. Wir möchten uns aber herzlich für Ihre Bereitschaft zum Interview bedanken!

B Fragebogen Befragungsphase 2

Guten Tag, mein Name ist [NAME] von der Universität Kassel. Sie haben [gestern/vorgestern] an einer Befragung im [Bergpark/...] teilgenommen. Wie Ihnen sicherlich bereits erklärt wurde, interessieren wir uns für die Aktivitäten, die Sie an dem Tag in Kassel durchgeführt haben.

1. Gruppe

- 1 Tagesreise MIV
- 2 Übernachtungsreise MIV

Filter: Wenn Antwort 1 (Tagesreise):

Ich würde gerne mit Ihnen die Aktivitäten chronologisch durchgehen, beginnend mit dem Zeitpunkt zu dem Sie nach Kassel aufgebrochen sind.

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 2 (Übernachtungsreise):

Ich würde gerne mit Ihnen die Aktivitäten chronologisch durchgehen, beginnend mit dem Zeitpunkt zu dem Sie das erste Mal den Ort, an dem Sie übernachtet haben, verließen.

Filter Ende.

Filter: Nur für den ersten Weg des Stichtages abfragen:

Filter: Wenn Antwort 1 (Tagesreise):

2. Von welchem Ort aus haben Sie die Tagesreise begonnen?

- 1 Wohnort
- 2 Urlaubsort
- 3 Anderer Ort

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 2 (Übernachtungsreise):

- 3. Von welchem Ort aus sind Sie aufgebrochen?**
- 1 Wohnort
 - 2 Ort der Übernachtung am Urlaubsort (Hotel, ...)
 - 3 Anderer Ort

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 2 bzw. 3 Antwort 3 (Anderer Ort):

- 4. Bitte geben Sie die Adresse des Ausgangspunktes an.**

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

- 5. Hausnummer**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

- 6. Hausnummernzusatz**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

- 7. Postleitzahl**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

- 8. Ort**

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

- 9. Markanter Punkt**

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 1 Antwort 1 (Tagesreise):

- 10. Um wie viel Uhr haben Sie Ihre Tagesreise begonnen? (z.B. zuhause losgefahren)**

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 1 Antwort 2 (Übernachtungsreise) und bei Frage 3 Antwort 1 (Startort des Tages Zuhause):

- 11. Um wieviel Uhr sind Sie von Zuhause aufgebrochen?**

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 1 Antwort 2 (Übernachtungsreise) und bei Frage 3 Antwort 1 oder 2 (Startort des Tages Ort der Übernachtung oder sonstiger Ort):

- 12. Wann haben sie das erste Mal den Ort, an dem sie übernachtet haben, verlassen?**

Filter Ende.

Filter (nur erster Weg) Ende.

13. Was war Ihre erste Aktivität/ was haben Sie gemacht?

- 1 Freizeitaktivität
- 101 Freizeitaktivität (Besuch oder Treffen mit/von Freunden, Verwandten, Bekannten)

- 102 Freizeitaktivität (Besuch kultureller Einrichtung (z.B. Kino, Theater, Museum))
- 103 Freizeitaktivität (Besuch einer touristischen Attraktion (Bergpark, Orangerie))
- 104 Freizeitaktivität (Besuch einer Veranstaltung (z.B. Fußballspiel, Markt, Popkonzert))
- 105 Freizeitaktivität (Restaurant, Kneipe, Gaststätte, Disco)
- 106 Freizeitaktivität (Spaziergang, Spazierfahrt)
- 107 Freizeitaktivität (Laufen, Joggen, Inlineskating, Nordic Walking etc.)
- 108 Sonstige Freizeitaktivität

- 2 Einkauf
- 201 Einkauf (Täglicher Bedarf (z.B. Lebensmittel, Tanken etc.))
- 202 Einkauf (Sonstige Waren (z.B. Kleidung, Möbel, Hausrat etc.))
- 203 Einkauf (Allgemeiner Einkaufsbummel)
- 204 Einkauf (Dienstleistungen (z.B. Friseur, Schuster etc.))
- 205 Sonstiger Einkauf

- 3 Zurück zum Wohnort
- 4 Zurück zum auswärtigen Übernachtungsort (Hotel, Ferienwohnung)
- 5 Rückweg vom vorherigen Weg

- 6 Weg zur Arbeit
- 7 Dienstlich oder geschäftlich
- 8 Erreichen der Ausbildungsstätte oder Schule
- 9 Private Erledigungen

- 10 Bringen oder Holen von Personen

- 11 Andere Aktivität
- 99 Weiß nicht
- 999 Keine Angabe

Filter: Falls sonstige Nennung:

14. und zwar:

Filter Ende.

15. Wo hat diese Aktivität stattgefunden?

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

16. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

17. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

18. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

19. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

20. Markanter Punkt

21. Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie dort hingekommen?

Int: Verkehrsmittel zuordnen, Mehrfachantwort möglich bei Wegen mit mehreren Verkehrsmitteln.

- 1 Auto
- 2 Wohnmobil
- 3 Motorrad
- 4 Bahn
- 5 Bus
- 6 Straßenbahn
- 7 Regiotram
- 8 Fahrrad
- 9 Nextbike
- 10 zu Fuß
- 11 Taxi
- 12 Mitfahrgelegenheit
- 13 sonstiges

Filter: Falls sonstige Nennung:

22. und zwar:

Filter Ende.

Filter: Wenn Antwort 1 oder 2 (Auto oder Wohnmobil):

23. Waren Sie im Auto Fahrer oder Mitfahrer?

- 1 Fahrer
- 2 Mitfahrer
- 3 nicht eindeutig

Filter Ende.

Vom Int. Auszufüllen:

24. Handelt es sich um eine räumliche oder eine punktuelle Aktivität?

- 1 punktuell
- 2 räumlich

25. Um wieviel Uhr sind Sie am Ort der Aktivität angekommen?

Int: Wenn der Weg nach 24 Uhr endete, tragen Sie bitte 24 + die Uhrzeit des Folgetages ein. Wenn er z.B. um 4:15 Uhr des Folgetages endete, tragen Sie bitte 28:15 Uhr ein. Erfassen Sie alle Wege, die bis 6 Uhr am Folgetag Ihres Stichtags enden.

Filter: Wenn bei Frage 13 Antwort 4 (Zweck zum Zurück zum Übernachtungsort):

26. Haben Sie danach nochmal das Haus verlassen?

- 1 ja
- 2 nein

Filter Ende

Filter: Wenn Antwort 1 (ja) und bei Frage 13 nicht Antwort 3 (zurück zum Wohnort):

27. Um wie viel Uhr haben Sie die Aktivität beendet? Bzw. Bis wann waren Sie in Ihrer Unterkunft?

Int: Wenn die Aktivität nach 24 Uhr endete, tragen Sie bitte 24 + die Uhrzeit des Folgetages ein. Wenn sie z.B. um 4:15 Uhr des Folgetages endete, tragen Sie bitte 28:15 Uhr ein. Erfassen Sie alle Wege bzw. Aktivitäten, die bis 6 Uhr am Folgetag Ihres Stichtags enden.

Filter Ende

Filter: Falls Frage 24= Antwort 1 (räumliche Aktivität)

28. An welchem Ort haben Sie Ihre Aktivität beendet?

- 1 Am Startpunkt der Aktivität
- 2 Anderer Ort

Filter: Falls anderer Ort:

Int: Möglichst genau die Adresse erfassen. Wenn Adresse nicht bekannt oder keine Angabe, markanten Punkt in der Nähe auswählen. Mindestens Gemeinde und Ortsteil.

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

29. Hausnummer

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

30. Hausnummernzusatz

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Kein Pflichtfeld

31. Postleitzahl

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse

32. Ort

Falls Adresse nicht gefunden/keine gültige Adresse
Pflichtfeld falls Straße = leer

33. Markanter Punkt

Filter Ende.

Filter Ende.

Filter: Wenn bei Frage 13 Antwort 3 (zurück zum Wohnort) oder bei Frage 26 Antwort 2 (Haus nicht nochmal verlassen): Ende der Befragung

Sonst: Nächste Aktivität (Frage 13)

C Deskriptive Auswertungen der Befragungsergebnisse

Tabelle C.1: Deskriptive Auswertungen der soziodemografischen und -ökonomischen Variablen, getrennt nach Erhebungsjahren

		2020		2021		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
Geschlecht	weiblich	685	60,4	528	58,5	1213	59,5
	männlich	449	39,6	375	41,5	824	40,5
Altersgruppen	18 bis 24 Jahre	119	10,5	83	9,2	202	9,9
	25 bis 29 Jahre	108	9,5	83	9,2	191	9,4
	30 bis 39 Jahre	185	16,3	153	17	338	16,6
	40 bis 49 Jahre	150	13,2	183	20,3	333	16,3
	50 bis 64 Jahre	433	38,1	293	32,5	726	35,6
	65 bis 74 Jahre	110	9,7	81	9	191	9,4
	75 Jahre und älter	31	2,7	26	2,9	57	2,8
Hauptbeschäftigung	Arbeitnehmer/in	821	72,5	647	71,4	1468	72
	Auszubildende/r	19	1,7	9	1	28	1,4
	Schüler/in	6	0,5	22	2,4	28	1,4
	Student/in	96	8,5	68	7,5	164	8
	Arbeitslos	6	0,5	11	1,2	17	0,8
	Vorübergehend freigestellt	14	1,2	15	1,7	29	1,4
	Hausfrau / Hausmann	8	0,7	12	1,3	20	1
	Rentner/in, Pensionär/in	160	14,1	122	13,5	282	13,8
	Wehr- oder Zivildienst, freiwilliger Dienst	2	0,2	0	0	2	0,1
Schulabschluss	Schule beendet ohne Abschluss	3	0,3	1	0,1	4	0,2
	Volks- oder Hauptschulabschluss	64	5,6	52	5,8	116	5,7
	Mittlere Reife, Realschulabschluss	278	24,5	255	28,6	533	26,3
	Fachhochschulreife/Berufsausbildung mit Abitur	147	13	145	16,3	292	14,4
	Hochschulreife, Abitur	641	56,5	426	47,8	1067	52,6
	Anderer Abschluss	0	0	5	0,6	5	0,2
	Ist noch Schüler / Schülerin	2	0,2	8	0,9	10	0,5
Heimatland	Deutschland	1108	97,3	870	95,8	1978	96,6
	Niederlande	14	1,2	19	2,1	33	1,6
	Schweiz	4	0,4	5	0,6	9	0,4

Weiter auf der nächste Seite

C Deskriptive Auswertungen der Befragungsergebnisse

		2020		2021		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
	anderes Land in Europa	12	1,1	11	1,2	23	1,1
	außerhalb Europas	1	0,1	3	0,3	4	0,2
Bundesland	Baden-Württemberg	77	7,3	87	10,4	164	8,7
	Bayern	74	7,1	90	10,8	164	8,7
	Berlin	28	2,7	18	2,2	46	2,4
	Brandenburg	11	1	9	1,1	20	1,1
	Bremen	8	0,8	8	1	16	0,8
	Hamburg	28	2,7	7	0,8	35	1,9
	Hessen	241	23	134	16	375	19,9
	Mecklenburg-Vorpommern	13	1,2	3	0,4	16	0,8
	Niedersachsen	152	14,5	140	16,8	292	15,5
	Nordrhein-Westfalen	268	25,5	215	25,7	483	25,6
	Rheinland-Pfalz	33	3,1	34	4,1	67	3,6
	Saarland	9	0,9	9	1,1	18	1
	Sachsen	24	2,3	13	1,6	37	2
	Sachsen-Anhalt	19	1,8	22	2,6	41	2,2
	Schleswig-Holstein	37	3,5	22	2,6	59	3,1
	Thüringen	27	2,6	24	2,9	51	2,7
Haushaltsgröße	1 Person	195	17,2	163	18	358	17,5
	2 Personen	523	46,1	374	41,2	897	43,9
	3 Personen	200	17,6	138	15,2	338	16,5
	4 Personen	136	12	157	17,3	293	14,3
	5 und mehr Personen	81	7,1	76	8,4	157	7,7
Autobesitz im HH	kein Auto im Haushalt	117	10,3	92	10,2	209	10,3
	1 Auto	459	40,6	359	39,7	818	40,2
	2 Autos	403	35,6	328	36,3	731	35,9
	3 oder mehr Autos	152	13,4	125	13,8	277	13,6
Haushaltsnettoeinkommen	unter 500 Euro	9	1	6	0,9	15	1
	500 bis unter 900 Euro	26	3	15	2,4	41	2,7
	900 bis unter 1.500 Euro	36	4,1	30	4,7	66	4,4
	1.500 bis unter 2.000 Euro	75	8,6	47	7,4	122	8,1
	2.000 bis unter 3.000 Euro	190	21,7	127	20,1	317	21
	3.000 bis unter 4.000 Euro	208	23,8	160	25,3	368	24,4
	4.000 bis unter 5.000 Euro	163	18,6	112	17,7	275	18,2
	5.000 bis unter 6.000 Euro	111	12,7	91	14,4	202	13,4
	6.000 bis 7.000 Euro	56	6,4	45	7,1	101	6,7
	mehr als 7.000 Euro	0	0	0	0	0	0

Tabelle C.2: Deskriptive Auswertungen der soziodemografischen und -ökonomischen Variablen, getrennt nach Tagesgästen (TG) und Übernachtungsgästen (ÜG)

		TG		ÜG		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
Geschlecht	weiblich	445	59,2	768	59,8	1213	59,5
	männlich	307	40,8	517	40,2	824	40,5
Altersgruppen	18 bis 24 Jahre	75	9,9	127	9,9	202	9,9
	25 bis 29 Jahre	73	9,6	118	9,2	191	9,4
	30 bis 39 Jahre	129	17	209	16,3	338	16,6
	40 bis 49 Jahre	150	19,8	183	14,3	333	16,3
	50 bis 64 Jahre	248	32,8	478	37,3	726	35,6
	65 bis 74 Jahre	60	7,9	131	10,2	191	9,4
	75 Jahre und älter	22	2,9	35	2,7	57	2,8
Hauptbeschäftigung	Arbeitnehmer/in	552	73,3	916	71,3	1468	72
	Auszubildende/r	12	1,6	16	1,2	28	1,4
	Schüler/in	8	1,1	20	1,6	28	1,4
	Student/in	59	7,8	105	8,2	164	8
	Arbeitslos	10	1,3	7	0,5	17	0,8
	Vorübergehend freigestellt	11	1,5	18	1,4	29	1,4
	Hausfrau / Hausmann	11	1,5	9	0,7	20	1
	Rentner/in, Pensionär/in	90	12	192	14,9	282	13,8
	Wehr- oder Zivildienst, freiwilliger Dienst	0	0	2	0,2	2	0,1
Schulabschluss	Schule beendet ohne Abschluss	1	0,1	3	0,2	4	0,2
	Volks- oder Hauptschulabschluss	53	7,1	63	4,9	116	5,7
	Mittlere Reife, Realschulabschluss	214	28,5	319	25	533	26,3
	Fachhochschulreife/Berufsausbildung mit Abitur	106	14,1	186	14,6	292	14,4
	Hochschulreife, Abitur	372	49,5	695	54,5	1067	52,6
	Anderer Abschluss	1	0,1	4	0,3	5	0,2
	Ist noch Schüler / Schülerin	4	0,5	6	0,5	10	0,5
Heimatland	Deutschland	738	97,4	1240	96,2	1978	96,6
	Niederlande	12	1,6	21	1,6	33	1,6
	Schweiz	3	0,4	6	0,5	9	0,4
	anderes Land in Europa	3	0,4	20	1,6	23	1,1
	außerhalb Europas	2	0,3	2	0,2	4	0,2
Bundesland	Baden-Württemberg	37	5,2	127	10,8	164	8,7
	Bayern	39	5,5	125	10,6	164	8,7
	Berlin	9	1,3	37	3,1	46	2,4
	Brandenburg	2	0,3	18	1,5	20	1,1
	Bremen	2	0,3	14	1,2	16	0,8
	Hamburg	6	0,9	29	2,5	35	1,9
	Hessen	201	28,5	174	14,8	375	19,9
	Mecklenburg-Vorpommern	2	0,3	14	1,2	16	0,8
	Niedersachsen	127	18	165	14	292	15,5
	Nordrhein-Westfalen	210	29,8	273	23,2	483	25,6
	Rheinland-Pfalz	15	2,1	52	4,4	67	3,6

Weiter auf der nächste Seite

C Deskriptive Auswertungen der Befragungsergebnisse

		TG		ÜG		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
	Saarland	4	0,6	14	1,2	18	1
	Sachsen	3	0,4	34	2,9	37	2
	Sachsen-Anhalt	7	1	34	2,9	41	2,2
	Schleswig-Holstein	13	1,8	46	3,9	59	3,1
	Thüringen	28	4	23	2	51	2,7
Haushaltsgröße	1 Person	134	17,7	224	17,4	358	17,5
	2 Personen	297	39,2	600	46,7	897	43,9
	3 Personen	128	16,9	210	16,3	338	16,5
	4 Personen	131	17,3	162	12,6	293	14,3
	5 und mehr Personen	68	9	89	6,9	157	7,7
Autobesitz im HH	kein Auto im Haushalt	66	8,8	143	11,1	209	10,3
	1 Auto	294	39,1	524	40,8	818	40,2
	2 Autos	272	36,2	459	35,7	731	35,9
	3 oder mehr Autos	119	15,8	158	12,3	277	13,6
Haushaltsnettoeinkommen	unter 500 Euro	2	0,4	13	1,3	15	1
	500 bis unter 900 Euro	14	2,6	27	2,8	41	2,7
	900 bis unter 1.500 Euro	17	3,2	49	5	66	4,4
	1.500 bis unter 2.000 Euro	57	10,7	65	6,7	122	8,1
	2.000 bis unter 3.000 Euro	122	22,8	195	20	317	21
	3.000 bis unter 4.000 Euro	130	24,3	238	24,5	368	24,4
	4.000 bis unter 5.000 Euro	93	17,4	182	18,7	275	18,2
	5.000 bis unter 6.000 Euro	70	13,1	132	13,6	202	13,4
	6.000 bis 7.000 Euro	29	5,4	72	7,4	101	6,7
	mehr als 7.000 Euro	0	0	0	0	0	0

Tabelle C.3: Deskriptive Auswertungen der reisebezogenen Variablen, getrennt nach Erhebungsjahr

		2020		2021		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
Hauptgrund	Städte- bzw. Kulturreise	721	63,3	558	61,3	1279	62,4
	Gesundheitsurlaub bzw. Kuraufenthalt	55	4,8	42	4,6	97	4,7
	Einkaufen	4	0,4	3	0,3	7	0,3
	Aktivurlaub (z.B. mit dem Fahrrad)	33	2,9	19	2,1	52	2,5
	Besuch von Freunden/Verwandten	293	25,7	247	27,1	540	26,4
	Besuch einer Veranstaltung	18	1,6	31	3,4	49	2,4
	private Erledigung	13	1,1	3	0,3	16	0,8
	Sonstiges	2	0,2	7	0,8	9	0,4
Größe der Reisegruppe	Alleinreisend	177	15,5	182	20	359	17,5
	2 Personen	600	52,6	400	44	1000	48,8
	3 Personen	167	14,6	120	13,2	287	14
	4 Personen	91	8	105	11,5	196	9,6

Weiter auf der nächste Seite

		2020		2021		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
	5 und mehr Personen	105	9,2	103	11,3	208	10,1
Art der Reisegruppe	Alleinreisend	177	15,5	182	20	359	17,5
	Reisegruppe Erwachsene	833	73,1	541	59,5	1374	67
	Reisegruppe Erwachsene und Kinder	130	11,4	187	20,5	317	15,5
Übernachtung oder Tagesreise	Tagesreise	425	37,3	335	36,8	760	37,1
	Übernachtungsreise	715	62,7	575	63,2	1290	62,9
Anreiseverkehrsmittel	Auto	850	75,7	705	78,9	1555	77,1
	Motorrad	5	0,4	5	0,6	10	0,5
	Bahn	219	19,5	145	16,2	364	18,1
	Fernlinienbus	3	0,3	0	0	3	0,1
	Reisebus	4	0,4	3	0,3	7	0,3
	Fahrrad	4	0,4	7	0,8	11	0,5
	Wohnmobil	38	3,4	28	3,1	66	3,3
Startort Tagesausflug*	vom Wohnort aus	327	76,9	250	74,6	577	75,9
	vom Urlaubsort aus	98	23,1	85	25,4	183	24,1
Ort der Übernachtung**	Hotel bzw. Pension	411	57,9	317	55,1	728	56,7
	Ferienwohnung	40	5,6	40	7	80	6,2
	AirBNB	16	2,3	13	2,3	29	2,3
	Camping- bzw. Wohnmobilstellplatz	38	5,4	43	7,5	81	6,3
	Klinik	34	4,8	23	4	57	4,4
	Bei Familie/Freunden/Bekanntem	171	24,1	139	24,2	310	24,1
Anzahl der Übernachtungen**	1 Nacht	175	25,0	126	22,0	301	23,7
	2 Nächte	333	47,6	259	45,2	592	46,5
	3 Nächte	97	13,9	79	13,8	176	13,8
	4 Nächte	25	3,6	35	6,1	60	4,7
	5 Nächte	15	2,1	13	2,3	28	2,2
	6 Nächte	8	1,1	10	1,7	18	1,4
	7 bis 13 Nächte	12	1,7	24	4,2	36	2,8
	14 oder mehr Nächte	34	4,9	27	4,7	61	4,8

*Nur Tagesgäste

**Nur Übernachtungsgäste

Tabelle C.4: Deskriptive Auswertungen der reisebezogenen Variablen, getrennt nach Tages- und Übernachtungsgästen

		TG		ÜG		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
Hauptgrund	Städte- bzw. Kulturreise	574	75,5	705	54,7	1279	62,4
	Gesundheitsurlaub bzw. Kuraufenthalt	17	2,2	80	6,2	97	4,7
	Einkaufen	6	0,8	1	0,1	7	0,3
	Aktivurlaub (z.B. mit dem Fahrrad)	24	3,2	28	2,2	52	2,5

Weiter auf der nächste Seite

C Deskriptive Auswertungen der Befragungsergebnisse

		TG		ÜG		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%
	Besuch von Freunden/Verwandten	117	15,4	423	32,8	540	26,4
	Besuch einer Veranstaltung	13	1,7	36	2,8	49	2,4
	private Erledigung	9	1,2	7	0,5	16	0,8
	Sonstiges	0	0	9	0,7	9	0,4
Größe der Reisegruppe	Alleinreisend	91	12	268	20,8	359	17,5
	2 Personen	345	45,4	655	50,8	1000	48,8
	3 Personen	119	15,7	168	13	287	14
	4 Personen	105	13,8	91	7,1	196	9,6
	5 und mehr Personen	100	13,2	108	8,4	208	10,1
Art der Reisegruppe	Alleinreisend	91	12	268	20,8	359	17,5
	Reisegruppe Erwachsene	496	65,3	878	68,1	1374	67
	Reisegruppe Erwachsene und Kinder	173	22,8	144	11,2	317	15,5
Übernachtung oder Tagesreise	Tagesreise	760	100	0	0	760	37,1
	Übernachtungsreise	0	0	1290	100	1290	62,9
Anreiseverkehrsmittel	Auto	616	83,1	939	73,6	1555	77,1
	Motorrad	6	0,8	4	0,3	10	0,5
	Bahn	104	14	260	20,4	364	18,1
	Fernlinienbus	1	0,1	2	0,2	3	0,1
	Reisebus	3	0,4	4	0,3	7	0,3
	Fahrrad	2	0,3	9	0,7	11	0,5
	Wohnmobil	9	1,2	57	4,5	66	3,3

D Modelle der Verkehrsmoduswahl am Urlaubsort

Tabelle D.1: Modell W-UR1, Grundmodell + Größe der Reisegruppe

	W-UR1	
	ÖV	Fuß
Alleinreisend	0,051	-0,938
Gruppe mit 2 Personen	/	/
Gruppe mit 3 Personen	0,844	-0,13
Gruppe mit 4 Personen	0,171	1,32
Gruppe mit 5 oder mehr Personen	-0,347	0,915
Reisezeit	-0,0402**	
ASC	0,465	1,66**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-114,25	
Likelihood Ratio Test	78,85	
Adjusted R ²	0,185	
Anzahl Beobachtungen	148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.2: Modell W-UR2, Grundmodell + Zusammensetzung der Reisegruppe

	Modell W-UR2	
	ÖV	Fuß
Alleinreisend	-0,088	-1,03
Nicht alleinreisend, ohne Kinder	/	/
Nicht alleinreisend, mit Kindern	0,041	0,276
Reisezeit	-0,0395**	
ASC	0,579	1,72**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-117,07	
Likelihood Ratio Test	73,20	
Adjusted R ²	0,193	
Anzahl Beobachtungen	148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.3: Modell W-UR3, Grundmodell + Tagesreise oder Reise mit Übernachtung

	Modell W-UR3	
	ÖV	Fuß
Tagesgast	-1,1	-2,24*
Übernachtungsgast	/	/
Reisezeit	-0,0398**	
ASC	0,705*	1,89**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-114,66	
Likelihood Ratio Test	78,04	
Adjusted R ²	0,221	
Anzahl Beobachtungen	148	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tabelle D.4: Modell W-UR4, Grundmodell + Länge des Aufenthaltes

	Modell W-UR4	
	ÖV	Fuß
Tagesgast	-1,13	-2
Übernachtungsgast, 1-2 Nächte	/	/
Übernachtungsgast, 3-4 Nächte	-0,406	0,632
Übernachtungsgast, 5-6 Nächte	1,58	1,88
Reisezeit	-0,041**	
ASC	0,765*	1,69**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-112,0	
Likelihood Ratio Test	83,33	
Adjusted R ²	0,213	
Anzahl Beobachtungen	148	

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tabelle D.5: Modell W-UR5, Grundmodell + Grund für die Urlaubsreise

	Modell W-UR5	
	ÖV	Fuß
Städtetourismus	/	/
Besuch von Freunden/Familie	0,233	0,259
Sonstiges	-0,708	-1,22
Reisezeit	-0,0405**	
ASC	0,637	1,82**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-116,45	
Likelihood Ratio Test	74,44	
Adjusted R ²	0,197	
Anzahl Beobachtungen	148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.6: Modelle W-UR6 und W-UR7, Modelle ÖV-Qualität am Hotel und Bereitstellung der MeineCardPlus

	Modell W-UR6		Modell W-UR7	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
ÖV-Abfahrten je Stunde am Hotel	-0,0036	-0,0122	/	/
MeineCardPlus: Ja	/	/	0,0674	-0,832
MeineCardPlus: Nein	/	/	/	/
Reisezeit	-0,0378**		-0,0391**	
ASC	0,894	1,34*	0,731	2,43**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-85,54		-85,93	
Likelihood Ratio Test	44,22		43,44	
Adjusted R ²	0,159		0,155	
Anzahl Beobachtungen	105		105	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.7: Modell W-P1, Grundmodell + Geschlecht

	Modell W-P1	
	ÖV	Fuß
Männlich	-0,672	-0,46
Weiblich	/	/
Reisezeit	-0,0416**	
ASC	0,969**	-1,586*
Fin. Log-Likelihood-Wert	-113,52	
Likelihood Ratio Test	78,12	
Adjusted R ²	0,223	
Anzahl Beobachtungen	147	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.8: Modelle W-P2a und W-P2b, Grundmodell + Alter

	Modell W-P2a		Modell W-P2b	
	ÖV	Fuß	ÖV	Fuß
Alter (linear)	-0,0112	0,0165	/	/
Alter A (quadratisch)	/	/	-0,00054	-0,00071
Alter B (quadratisch)	/	/	0,0373	0,0808
Reisezeit	-0,0408**		-0,0405**	
ASC	1,17	0,97	0,183	-0,339
Fin. Log-Likelihood-Wert	-116,43		-116,22	
Likelihood Ratio Test	74,50		74,91	
Adjusted R ²	0,21		0,198	
Anzahl Beobachtungen	148		148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.9: Modell W-P3, Grundmodell + Tätigkeit der Person

	W-P3	
	ÖV	Fuß
Arbeitnehmer/in	/	/
Student/in	0,445	-0,374
Im Ruhestand	0,564	0,725
Reisezeit	-0,0412**	
ASC	0,508	-1,47**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-116,52	
Likelihood Ratio Test	74,32	
Adjusted R ²	0,196	
Anzahl Beobachtungen	148	

*p < 0,05; **p < 0,01

Tabelle D.10: Modell W-HH4, Grundmodell + Größe des Haushaltes

	W-HH4	
	ÖV	Fuß
1-Personen-Haushalt	-0,167	-0,077
2-Personen-Haushalt	/	/
Haushalt mit 3 oder mehr Personen	0,25	0,0008
Reisezeit	-0,0399**	
ASC	0,537	1,74**
Fin. Log-Likelihood-Wert	-117,39	
Likelihood Ratio Test	72,57	
Adjusted R ²	0,191	
Anzahl Beobachtungen	148	

*p < 0,05; **p < 0,01