

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336578605>

Die Nutzung von Mobilfunkdaten in der Tourismusforschung – Das Beispiel Tagestourismus in Hamburg

Chapter · October 2019

CITATIONS

0

READS

116

1 author:



Julian Reif

Fachhochschule Westküste

16 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Tourismusatlas Deutschland [View project](#)



Passive Mobile Data in Tourism Research [View project](#)

unpaginiertes Manuskript für:

Groß, S. et al. (Hrsg.) (2019): Wandel im Tourismus. Internationalität, Demografie und Digitalisierung.

Julian Reif

Die Nutzung von Mobilfunkdaten in der Tourismusforschung – Das Beispiel Tagestourismus in Hamburg

Abstract: Digitale Datenspuren wie bspw. die bei der Kommunikation mit dem Smartphone anfallenden Verbindungsdaten, versprechen klassische Methoden zur Erfassung des raumzeitlichen Verhaltens von Personen obsolet zu machen. Der folgende Beitrag hat zum Ziel, Daten von Mobilfunkanbietern als Quelle für die Tourismusforschung vorzustellen und anhand erster Zwischenergebnisse eines Pilotprojektes ihre Anwendung zu überprüfen. Dabei werden zunächst verschiedene Methoden zur Messung touristischer Aktionsräume im zeitlichen Verlauf vorgestellt und erläutert, warum Mobilfunkdaten – zumindest in der deutschsprachigen Tourismusforschung – bislang noch keine Berücksichtigung fanden. Ein Forschungsprojekt des Instituts für Management und Tourismus (IMT) der FH Westküste untersucht nun erstmals anhand anonymer Signaldaten aus dem Mobilfunknetz der Deutschen Telekom den Tagestourismus der Stadt Hamburg. Im Artikel wird im Folgenden anhand der Mobilfunkdaten aufgezeigt, wie viele Tagestouristen Hamburg im Monat Mai 2017 empfangen hat, welche Stadtteile die tagestouristischen Hotspots sind und wie sich die bundesweiten Quellmärkte der Hansestadt darstellen. Die Schwierigkeit bei der Datenanalyse besteht insbesondere in der Definition des Tagestourismus: Fehlende Strukturdaten und der notwendige Datenschutz erlauben keine Definition im Sinne der Tourismuswissenschaft. Dennoch zeigen sich bei Betrachtung der ersten Ergebnisse deutlich die Vorteile von Big Data-Lösungen im Tourismus. Die Nutzung von Mobilfunkdaten in der Tourismusforschung hat Zukunft. Mit Hilfe der Daten lassen sich schon heute vielfältige Erkenntnisse über die Personenmobilität in Zeit und Raum tätigen. Hinsichtlich der Nutzung für touristische Zwecke gibt es jedoch noch weiteren Forschungs- und Definitionsbedarf.

Schlagwörter: Big Data, Mobilfunkdaten, Touristen-Tracking, passive mobile Positionierung, Raum-Zeit-Verhalten, Tagestourismus

Kontakt: Dipl.-Geogr. Julian Reif, Institut für Management und Tourismus (IMT) der FH Westküste, reif@fh-westkueste.de, 0481-85 55 573

1. Einführung und Zielsetzung

„Die neue Datenbasis für nachhaltige Mobilität: anonymisierte Mobilfunkdaten.“ (Telefónica Next 2018, o. S.) So bewirbt der Mobilfunkanbieter Telefónica im Rahmen seiner im Frühjahr 2018 veröffentlichten Studie „So bewegt sich Deutschland“ seinen Datenschatz, den der Anbieter zukünftig verstärkt für die Verkehrs- und Stadtplanung in Wert setzen möchte. Auch das Beispiel der im Jahr 2018 einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellten „Tourism Insight Platform“ von Mastercard (vgl. Mastercard 2018, o. S.), die u. a. auf Basis von Kreditkartentransaktionen Big Data Insights für die Tourismusbranche liefern soll, zeigt, dass zurzeit verstärkt Anbieter mit neuen Lösungen am Markt auftreten, um den Informationsbedarf der Tourismusbranche zu decken. Aufgrund des hohen Anteils von immateriellen Dienstleistungen ist insbesondere die Tourismusbranche auf Informationen und Daten angewiesen und von der digitalen Entwicklung aktuell besonders stark betroffen (vgl. BMWi 2018, S. 31). Vor dem Hintergrund dass Informationen und damit Big Data als das „Lebensblut des Tourismus“ (Landvogt 2017, S. 29) angesehen werden, herrscht hinsichtlich der Entwicklung neuer Instrumente und der Nutzung von Big Data für die Tourismusbranche zurzeit eine gefühlte „Goldgräberstimmung“ mit noch ungewissem Ausgang.

Durch die permanente Erzeugung, Übertragung und Speicherung digitaler Daten bei der Nutzung sowohl stationärer als auch mobiler Applikationen führt der Weg fort von standardisierten empirischen Erhebungen, bei denen im Rahmen von Befragungen neue Erkenntnisse über einen Sachverhalt gewonnen werden, hin zu einer verstärkten Beobachtung und der direkten Messung von Verhalten. Menschen dienen dabei als Sensoren (vgl. Goodchild 2007), die durch ständiges Hinterlassen von digitalen Datenspuren in Zukunft klassische Marktforschung obsolet machen sollen. „[A] great part of the earth's population can be now used as agents for data collection for (nearly) real-time, fine-grained spatial observations.“ (Steenbruggen et al. 2015, S. 336) Durch die große Datenmenge stellt sich oft nicht mehr die Frage nach der Repräsentativität von Erhebungen, da – je nach Untersuchungsanlage und -inhalt – oftmals von Vollerhebungen gesprochen werden kann (bspw. können bei Websiteanalysen alle Nutzer der Website einbezogen werden) (vgl. Wachter 2018, S. 20).

Auch hinsichtlich der Analyse des aktionsräumlichen Verhaltens von Touristen haben sich im Zuge der digitalen Entwicklung die methodischen Herangehensweisen geändert. Konnte mit klassischen Methoden in Bezug auf die räumliche und zeitliche Auflösung das aktionsräumliche Verhalten bislang nur in unzureichender

Form erhoben werden, hat der als „*Smartphone Revolution*“ (Shoval/Ahas 2016, S. 599) bezeichnete Einsatz von mobilen Endgeräten in der Raumforschung dazu geführt, dass raumbezogene Daten in Echtzeit gemessen bzw. während des touristischen Erlebens aufgezeichnet werden können. Dieser Entwicklung – wenngleich noch im Anfangsstadium – wird eine sehr hohe Bedeutung für die Tourismusforschung beigemessen (vgl. Shoval/Ahas 2016, S. 600). Dies hat zur Folge, dass solche Erhebungsinstrumente nun auch verstärkt für destinationsspezifische Fragestellungen eingesetzt werden (vgl. Eisenstein 2017, S. 60) und sich die Ermittlung von Echtzeit-Emotionen und Erlebnissen einfacher als je zuvor gestaltet (vgl. Birenboim 2017, S. 16).

Die Tourismusforschung muss sich dieser neuen Datenquellen und -methoden annehmen und prüfen, inwieweit diese nutzbar sind und ggf. bestehende Methoden der Datengewinnung ergänzen bzw. ersetzen können. Der vorliegende Artikel hat zum Ziel, Daten von Mobilfunkanbietern als Quelle für die Tourismusforschung vorzustellen und anhand erster Ergebnisse eines Pilotprojektes ihre Anwendung zu überprüfen.¹

2. Methoden zur Messung touristischer Aktionsräume

Die Untersuchung des raumzeitlichen Verhaltens von Touristen in Destinationen ist nicht neu (vgl. Abbildung 1). Jedoch hat die rasante Entwicklung der IuK-Technologien dazu beigetragen, dass die Analyse raumzeitlicher Bewegungsmuster, die in den 80er Jahren verstärkte Berücksichtigung fand,² eine Art Renaissance erfahren hat und auch theoretische Rahmen wie bspw. jener der Zeitgeographie (vgl. Hägerstrand 1970) wieder aufgenommen werden (vgl. Shoval 2011, S. 175).

¹ Es handelt sich bei der Ergebnispräsentation ausdrücklich um die Darstellung eines Projektzwischenstandes, der auf der 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Tourismuswissenschaft e.V. am 10.11.2017 vom Autor vorgestellt wurde.

² Für eine Übersicht verschiedener Studien zur Ermittlung des aktionsräumlichen Verhaltens von Urlaubern in dieser Zeit vgl. Becker 1992.

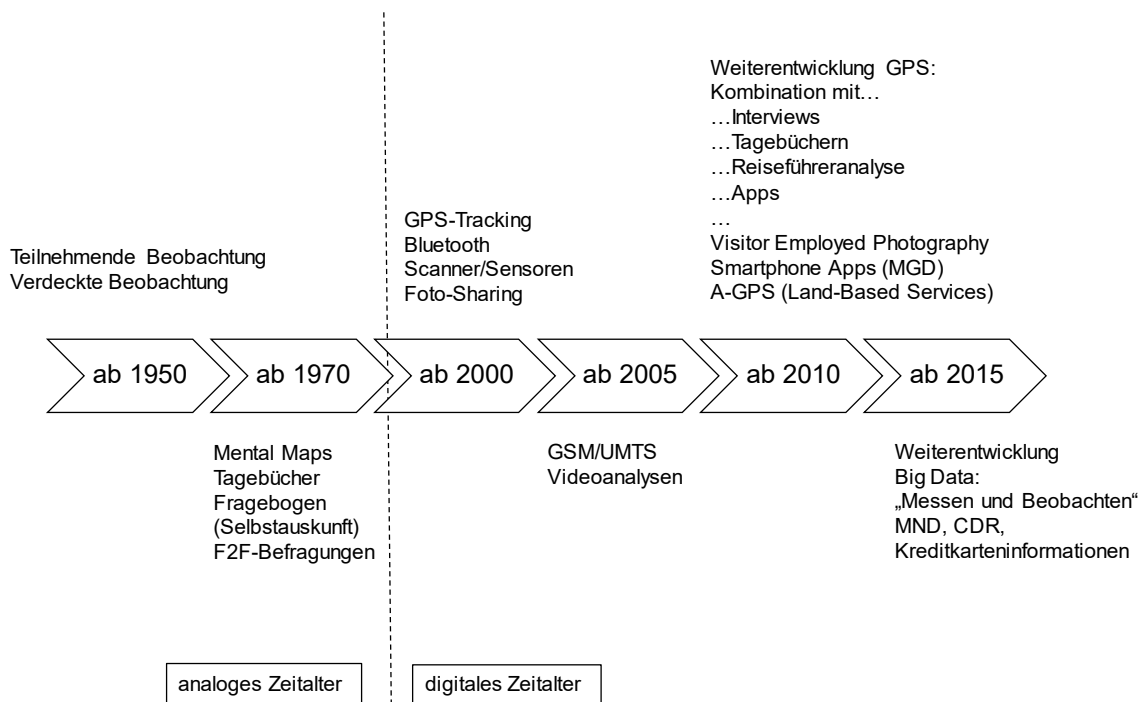


Abbildung 1: Methoden zur Messung von touristischen Aktionsräumen im Zeitverlauf. MND=Mobile Network Data; CDR=Call Data Records.

Quelle: Veränderte und wesentlich ergänzte Darstellung auf Basis von Groß/Spangenberg 2017, S. 194; Groß/Menzel 2013, S. 14 mit Bezug auf Weber/Bauder 2013, S. 108.

Bei Studien zur Messung des aktionsräumlichen Verhaltens von Touristen (vgl. Tabelle 1) kommen unterschiedliche Methoden mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen zum Einsatz (vgl. u. a. Groß et al. 2013; Kellner/Egger 2016; McKercher/Lau 2009; Weber/Bauder 2013;). Digitale Tracking-Technologien, zu denen sich erste Arbeiten zu Beginn des neuen Jahrtausends beobachten lassen (vgl. bspw. Shoval/Isaacson 2006), leisten im Vergleich zu analogen Methoden einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zur (touristischen) Stadtforschung: „*Tracking technologies are able to provide high-resolution spatial and temporal data that could potentially, aid, augment, and advance research in various areas in the field of urban studies.*“ (Shoval 2008, S. 21) Hinsichtlich der digitalen Technologien lassen sich zurzeit im Wesentlichen zwei unterschiedliche Herangehensweisen identifizieren: zum einen der direkte Kontakt zwischen Forscher und Tourist durch die Aushändigung einer Trackingapplikation und zum anderen die Analyse der Bewegungsmuster mit Hilfe von Big Data.

Tracking-Methode	Autor	Jahr
Beobachtung	Keul/Kühberger	1996
	Bödeker	2003
Befragung und Time Space Budgets (Tagebücher)	Becker	1982
	Lanzendorf	2001
	Groß	2008

Mental Maps	Greenberg Raanan/Shoval	2014
GPS-Tracking inkl. Mobile GPS Data (MGD) via Smartphone Apps	Freytag	2010
	Weber	2012
	Chatel-Messer	2013
	Groß et al.	2013
	Weber/Bauder	2013
	Bauder	2012
	Bauder/Freytag	2015
	Thimm/Seepold	2016
	Ratti et al.	2017
Schamel	2017	
Bluetooth-Tracking	Versichele et al.	2012
Volunteered Geographic Information (VGI)/Ambient Geospatial Information (AGI)	Girardin et al.	2008
	Sun/Bakillah	2013
	Bauder	2018
Mobile Network Data (MND) bzw. Call Data Records (CDR), Passive Mobilfunkdaten	Ahas et al.	2008
	Järv	2013
	Raun et al.	2016

Tabelle 1: Ausgewählte Methoden und Beiträge zur Erfassung des raumzeitlichen Verhaltens in Tourismus und Freizeit (unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Tourismusforschung).
Quelle: Eigene Recherche und Zusammenstellung.

Im Gegensatz zum GPS-Tracking ist die Nutzung von Mobilfunkdaten³ zur Ermittlung von Touristenströmen weitaus weniger verbreitet. In der Literatur lassen sich drei Vorreiter identifizieren, welche insbesondere in der Erforschung des urbanen Raums aktiv sind: Das „Centre for complex network research“ in Boston, das „SENSEable City Lab“ am MIT in Massachusetts sowie das „Mobility Lab“ an der Universität von Tartu (vgl. Steenbruggen et al. 2015, S. 339). Insbesondere die letztgenannte Forschergruppe nimmt in Bezug auf die Tourismusforschung dabei bislang eine Vorreiter-Rolle ein. Bei der Analyse von insgesamt 45 Artikeln zum Einsatz von digitalen Trackingtechnologien in anerkannten peer-reviewed Tourismuszeitschriften⁴ im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 spielt die GPS-Technologie mit 29 Artikeln die mit Abstand bedeutendste Rolle (vgl. Shoval/Ahas 2016, S. 596). Mobilfunkdaten werden lediglich bei fünf Artikeln angewandt, die alle aus dem Umfeld des Mobility Labs stammen: So zeigen bspw. Ahas et al.

³ Nutzung von Mobile Network Data (MND) bzw. Call Data Records (CDR) (auch als passive Mobilfunkdaten bezeichnet). Durch das automatische Anfallen von Verbindungsdaten (Telefonie, SMS, E-Mail, Webdienste etc.) zwischen dem Mobiltelefon, dem Mobilfunkmast und dem IT-Backend des Anbieters (vgl. Schmidt/Männel 2017, S. 6; vgl. Ahas et al. 2008, S. 470) wird eine Analyse des raumzeitlichen Verhaltens von Personen ermöglicht.

⁴ Monographien, Arbeitspapiere, Konferenzberichte, Dissertationen und Buchkapitel finden keine Berücksichtigung (vgl. Shoval/Ahas 2016, S. 589ff).

(2007) anhand von Roamingdaten regionale Saisonalitätsmuster auf oder weisen unterschiedliche Aktionsräume verschiedener Nationalitäten anhand ihres ersten Anrufs in Estland nach (vgl. Ahas et al. 2008). Des Weiteren können die Daten zur Identifikation von Wiederholungsbesuchern und der Darstellung von Reisegebietstreue (vgl. Tiru et al. 2010; Kuusik et al. 2011) oder zur Ermittlung von zurückgelegten Entfernungen bei Eventbesuchern (vgl. Nilbe et al. 2014) genutzt werden. Über die identifizierten fünf Artikel hinaus, findet die Methode Anwendung zur Kategorisierung verschiedener Destinationsarten (vgl. Raun et al. 2016). Neben Arbeiten der estnischen Forschergruppe findet die Methode auch in Tschechien (vgl. Vogelová 2012), Italien (vgl. Dattilo et al. 2016) oder auch Saudi-Arabien (vgl. Alawwad et al. 2016) Berücksichtigung. Darüber hinaus hat sich Eurostat im Jahr 2014 einer größeren Machbarkeitsstudie gewidmet, die einen guten Überblick über Datenquellen, methodische Probleme, Chancen und Schwächen im Hinblick auf die Nutzung mobiler Positionierungsdaten für die Tourismusstatistik liefert (vgl. Ahas et al. 2014).

Dass es gerade in der deutschsprachigen Forschung und demnach auch in der Literatur bislang keine tourismusbezogene Anwendung gibt, hängt u. a. mit dem erschwerenden Datenzugang und bestehenden Barrieren und Hemmnissen zusammen (vgl. Sonntag/Tiru 2014, S. 2f):

- Datenschutz und Regulation:
 - Es handelt sich um sensible personenbezogene Standortinformationen, die aus Gründen des Datenschutzes nicht ohne geprüftes Anonymisierungsverfahren weitergegeben werden dürfen.
 - Hinzu müssten Kunden ihre Einwilligung zur Nutzung der Daten geben.
- Finanzielle Barrieren:
 - Es handelt sich um Betriebsgeheimnisse der Mobilfunkanbieter, die im Rahmen des erhöhten Wettbewerbs um das Aufsetzen eines Standards für die Nutzung von Mobilfunkdaten nicht offengelegt werden (bspw. Algorithmen, Standorte von Mobilfunkantennen, Roaming-Kunden etc.).
 - Die Inwertsetzung dieser Daten neben dem Kerngeschäft kann darüber hinaus zu einem Imageschaden bei Mobilfunkanbietern führen.
 - Die Investitionen in ein System und entsprechende Produkte zur Nutzung von Mobilfunkdaten stand bislang in keinem nachhaltigen Verhältnis zu den zu erwartenden Einnahmen.
- Technologische Barrieren:
 - Unterschiede in den technischen Systemen (Hard- und Software) erschweren Datengenerierung und -zugang.
 - Technologien zur Datengewinnung müssen patentiert werden.
 - Für statistische Lösungen ist ein langfristiger Zugriff auf Daten erforderlich, die mit derselben Methodik erstellt wurden.

- Das Aufsetzen von Datenbanken, Algorithmen und Speicherkapazitäten ist aufwendig.

Der Datenzugang und die in Abhängigkeit des Datenumfanges entstehenden Kosten für den Endnutzer sowie die Beachtung des Datenschutzes sind als besonders gewichtige Argumente anzusehen, weshalb es in Deutschland bisher kaum Anwendungsfälle gab. Die in der Einleitung aufgezeigten Produkte (Telefónica, Mastercard) sind jedoch ein Hinweis darauf, dass Lösungen für die Überwindung der aufgezeigten Barrieren gefunden wurden und Daten nun vermehrt in Forschung und Praxis eingesetzt werden können, wie das folgende Forschungsprojekt zeigt.

3. Methodik

Neben der Darstellung von Ziel und Datengrundlage des Forschungsprojektes wird im folgenden Kapitel der Versuch unternommen, aus den Big Data-Informationen eine Definition für den Tagestourismus zu formulieren.

3.1 Ziel und Datengrundlage

Im Rahmen des hier vorgestellten Forschungsprojektes des Instituts für Management und Tourismus (IMT) der FH Westküste konnte die Nutzung passiver Mobilfunkdaten zur Messung von Touristenströmen in Hamburg erprobt werden. Dabei soll aufgezeigt werden, wie sich Tagestouristen im Monatsverlauf auf die verschiedenen Stadtteile Hamburgs verteilen, wo sie herkommen und wie sich die Ströme zwischen den Stadtteilen darstellen. Primäres Ziel des Projektes ist die Erprobung von anonymen Signaldaten aus dem Mobilfunknetz als Quelle für die Tourismusstatistik und zur Ermittlung der innerstädtischen Mobilität von Touristen. Darüber hinaus sollen vorhandene Datenlücken im Tagestourismus (fehlende Daten auf Stadtteileebene, fehlendes Aufkommen aus dem Ausland) geschlossen werden. Um zu überprüfen, inwieweit sich Aussagen zum Tagestourismus der Stadt Hamburg auf Basis von Mobilfunkdaten tätigen lassen, wird sich mobiler Positionierungsdaten der Deutschen Telekom/Motionlogic GmbH bedient, welche neben den Geoinformationen aus den Mobilfunkzellen zusätzlich auch Informationen aus dem Customer-Relationship-Management-Tool der Deutschen Telekom beinhalten (bspw. Alter, Geschlecht).

Bei der Datengrundlage handelt es sich um anonyme Signaldaten aus dem D1-Mobilfunknetz der Deutschen Telekom, die bei der Nutzung von Mobiltelefonen anfallen (SMS, Telefon, E-Mailabruf etc.). Von diesen werden durchschnittlich ca. 150-180 Signale pro Gerät pro Tag in den dazugehörigen Mobilfunkzellen re-

gistriert.⁵ Die Geoinformationen ergeben sich durch die Zuordnung des Mobiltelefons zu einem Mobilfunkmast mit der dazugehörigen Mobilfunkzelle, so dass die Positionsgenauigkeit maßgeblich von der Mobilfunkmastendichte abhängt (vgl. Schmidt/Männel 2017, S. 6). Diese verteilen sich wabenförmig über die gesamte Bundesrepublik, können eine Größe von wenigen hundert Quadratmetern bis hin zu mehreren Kilometern haben und sind in urbanen Gebieten im Vergleich zum ländlichen Raum wesentlich engmaschiger (vgl. Shoval/Isaacson 2010, S. 53). Es gilt in etwa, dass sich die Größe der Mobilfunkzellen proportional zur Bevölkerungsdichte verhält (vgl. Weber/Hitscherich 2017, S. 182). Das Untersuchungsgebiet Hamburg ist flächendeckend mit Mobilfunkantennen erschlossen, so dass von einer guten Datenqualität ausgegangen werden kann. Dennoch müssen kleinere Stadtviertel für Analysezwecke zusammengefasst werden.⁶ Je nach Stadtteil ergibt sich eine Genauigkeit von ca. 150 bis 400 m, was insbesondere im Vergleich zur Genauigkeit von GPS-Signalen, die bei ca. 6 bis 10 m liegt (vgl. Weber/Bauder 2013, S. 104) zwar deutlich ungenauer, aber hinsichtlich der Betrachtung auf Stadtteilebene zu vernachlässigen ist. Für die Analyse des Hamburger Tagestourismus wurden Aktivitätsdaten von 40 Mio. Mobilfunkgeräten in Deutschland ausgewertet, die anhand des lokalen Marktanteils der Telekom am Herkunftsort für nationale Gäste bzw. dem nationalen Marktanteil der Telekom für die internationalen Gäste auf die Gesamtbevölkerung hochgerechnet wurden. Bei den internationalen Touristen wird darüber hinaus der Landescode der SIM-Karte als Informationsquelle für die Herkunft genutzt. Nicht mitgeführte Handys sowie doppelte SIM-Karten wurden auf Basis interner Marktforschungsdaten der Deutschen Telekom bei der Extrapolation der Daten berücksichtigt.

Das Verfahren zur Anonymisierung der Daten ist mit der Bundesbeauftragten für Datenschutz (BfDI) abgestimmt und genehmigt. Bei diesem Verfahren greifen mehrere Schritte (vgl. Weber/Hitscherich 2017, S. 184):

- Personenbezogene Informationen wie Name und Telefonnummer werden gelöscht.
- Die ID des Mobilgeräts wird nach 24 Stunden gelöscht. So ist gewährleistet, dass keine durchgehenden Bewegungspfade nachvollzogen werden können.⁷
- Ergebnisdaten werden aggregiert und lassen folglich immer nur Aussagen für Gruppen zu, niemals auf Personenebene. Es werden demnach aggregierte und

⁵ Ausgeschaltete oder sich im Flugmodus befindliche Mobiltelefone liefern keine Signale (vgl. Weber/Hitscherich 2017, S. 181).

⁶ Zusammengelegte Stadtteile: Hoheluft-West und Hoheluft-Ost; Borgfelde und Hammerbrook; Hohenfelde und Uhlenhorst; Langenbek und Sinstorf; Sternschanze und St. Pauli

⁷ Eine Analyse des Tagestourismus bietet sich daher besonders an. Gleichzeitig können durch die ID-Löschung aus den Daten heraus keine Pendlerbewegungen exkludiert werden (vgl. Abschnitt 5).

anonymisierte Bewegungsprofile erstellt. Dabei gilt eine Fallzahlenuntergrenze von $n=30$.

- Die Prozessschritte finden in einem Hochsicherheitsrechenzentrum der Deutschen Telekom statt.

Letztlich stehen dem IMT für das Jahr 2017 folgende Daten zu Analyse Zwecken zur Verfügung, von denen im Folgenden exemplarisch der Monat Mai 2017 einer näheren Betrachtung unterzogen wird.

- Volumen der Tagestouristen in Hamburg pro Stadtteil sowie für die Stadt insgesamt.
- Zeitliche Auflösung pro Monat Mai 2017 bis April 2018.
- Anteil der Tagestouristen national/international.
- Für nationale Tagestouristen:
 - Quellmärkte nach Landkreisen
 - Geschlecht
 - Altersklassen
- Internationale Tagestouristen: Top 3-Herkunftsländer pro Stadtteil.
- Wegestruktur von Tagestouristen zwischen den Stadtteilen auf aggregierter Basis für das Jahr 2017.

3.2 Definition Tagestourismus

Tagesreisen lassen sich in Tagesausflüge mit privatem Motiv und beruflich bedingte Tagesgeschäftsreisen unterteilen, die weder eine zeitliche Mindestdauer (z. B. in Stunden), noch eine zurückgelegte Mindestentfernung beinhalten (vgl. BMWi 2014, S. 5). Aufgrund fehlender Informationen zum Reisemotiv lässt sich auf Basis der Mobilfunkdaten die in Anlehnung an die internationale Definition von Tourismus der UNWTO (2010, S. 10) in Forschung und Praxis anerkannte Definition von Tagestourismus⁸ nicht übernehmen. Die Definition von Tagesreisen muss sich daher aus den Daten heraus generieren lassen und kann demnach lediglich über die

⁸ Tagesausflüge sind gekennzeichnet durch: „ (...) jedes Verlassen des Wohnumfeldes (...), mit dem keine Übernachtung verbunden ist und (...) [die] nicht als Fahrt von oder zur Schule, zum Arbeitsplatz, zur Berufsausübung vorgenommen wird, nicht als Einkaufsfahrt zur Deckung des täglichen Bedarfs dient (z. B. Lebensmittel) nicht einer gewissen Routine oder Regelmäßigkeit unterliegt (z. B. regelmäßige Vereinsaktivitäten im Nachbarort, tägliche Krankenhausbesuche, Arztbesuche, Behördengänge, Gottesdienstbesuche).“ (BMWi 2014, S. 5f) Zu Tagesgeschäftsreisen „zählen alle Ortsveränderungen zur Wahrnehmung geschäftlicher Aufgaben, die über die Gemeindegrenze, in der sich der ständige Arbeitsplatz des Betroffenen befindet, hinausführen. Hierunter fallen jedoch nicht Fahrten zum ständigen oder wechselnden Arbeitsplatz (z. B. Montage) und nicht Fahrten innerhalb der Arbeitsplatzgemeinde (z. B. so genannte „Dienstgänge“).“ (ebd. 2014, S. 6)

Parameter Herkunft und Aufenthaltsdauer in der Destination gesteuert werden. Zur Ermittlung des Tagestourismus für die Stadt Hamburg, definiert durch die amtlich festgelegten Gemeindegrenzen, wurden daher die Personen betrachtet, die sich zwischen 3 Uhr morgens und 3 Uhr nachts⁹ mindestens zwei Stunden in Hamburg bzw. in einem Hamburger Stadtteil aufgehalten haben. Ein *inländischer* Hamburger Tagestourist ist demnach eine Person, dessen erstes und letztes Mobilfunksignal in diesem Zeitraum *außerhalb* der Stadtgrenzen Hamburgs erfasst wurde und der mindestens zwei Stunden Aufenthalt in Hamburg hatte. Ein *ausländischer* Hamburger Tagestourist ist eine Person, dessen erstes und letztes Mobilfunksignal in diesem Zeitraum außerhalb der Stadtgrenzen Hamburgs *oder* am Hamburger Flughafen erfasst wurde und der mindestens zwei Stunden Aufenthalt in Hamburg hatte. In dieser Definition sind sowohl Tagesausflüge und Tagesgeschäftsreisen enthalten. Es erfolgt jedoch lediglich eine Betrachtung der Incomingtagesreisen, ohne Hamburger Binnentagesausflüge. Ebenfalls ist nach dieser Definition sekundärer Tagesreiseverkehr, bspw. ein Hamburg-Besuch im Rahmen eines Urlaubsaufenthaltes in Schleswig-Holstein, enthalten. Da der Tagestourismus auf Stadtteilebene untersucht wird, muss erwähnt werden, dass bei der Zählung der Touristen für Hamburg insgesamt, der Tourist einfach, auf Stadtteilebene jedoch mehrfach gezählt wird. Bspw. wird ein inländischer Tagestourist, dessen erstes Mobilfunksignal morgens in Husum auftaucht und der sich mindestens zwei Stunden in der Sternschanze aufhielt und danach mindestens zwei Stunden in der Hafencity, auf Stadtebene einmal, auf Stadtteilebene hingegen zweimal gezählt. Die Summe aus den einzelnen Stadtteilen ist demnach höher als das Ergebnis für Hamburg insgesamt.

4. Erste Ergebnisse zum Hamburger Tagestourismus für Mai 2017

Folgende Kennziffern lassen sich anhand einer ersten Datenanalyse für den Hamburger Tagestourismus im Mai 2017 tätigen (vgl. Tabelle 2). Insgesamt lassen sich mittels der Mobilfunkdaten aus dem D1-Netz 8,2 Mio. Tagestouristen hochrechnen. Im Vergleich zu den im selben Zeitraum statistisch erfassen Übernachtungen kommen auf eine Übernachtung 6,6 Tagesreisen.¹⁰ Mit Hilfe der Daten ist es möglich, erstmals auch Aussagen über das Tagestourismusaufkommen aus dem Ausland zu tätigen. Demnach zeigen sich auf Stadtebene 0,5 Mio. ausländische Tagestouristen, die sich auf nahezu alle Stadtviertel verteilen. Bei der Betrachtung auf Stadtteilebene weisen insbesondere Fuhlsbüttel (22%), Altenwerder (17%) und Sternschan-

⁹ Aus Gründen des Datenschutzes wird die Mobilfunk-ID um 3.00 Uhr nachts gelöscht.

¹⁰ eigene Berechnung auf Basis Statistisches Amt für Hamburg/Schleswig-Holstein 2017, o. S. Auf Basis der Grundlagenstudie „Tagestourismus der Deutschen“ kommt das Dwif für das Jahr 2013 für Hamburg auf eine Relation von 7,2 Tagesreisen je Übernachtung (inkl. Binnentagesausflüge der Hamburger) (vgl. HHT/Dwif 2014, S. 6). Bei reiner Betrachtung des Incoming-Tagestourismus auf Basis der Grundlagenstudie ergeben sich rechnerisch 5 Tagesreisen je Übernachtung.

ze/St. Pauli (15%) überdurchschnittliche Anteile an Tagesgästen aus dem Ausland aus.

Kennziffer	Wert	
Volumen	8,2 Mio.	
Relation Tagesreisen vs. Übernachtungen	6,6 Tagesreisen pro amtlich erfasster Übernachtung ¹¹	
Geschlecht	männlich	67%
	weiblich	33%
Alter	20 bis 39 Jahre	31%
	40 bis 59 Jahre	56%
	60 bis 79 Jahre	14%
Herkunft	Inland	94%
	Ausland	6%
Top 3-Quellmärkte Inland	Kreis Pinneberg	16%
	Kreis Harburg	16%
	Kreis Stormann	14%

Tabelle 2: Kennziffern zum Tagestourismus in Hamburg im Mai 2017.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung, Abweichungen rundungsbedingt.

Bei der räumlichen Verteilung aller Tagestouristen nach Hamburger Stadtteilen fällt das touristische Kerngebiet um die Stadtteile Sternschanze/Pauli, Alt- und Neustadt, St. Georg, Hafencity und Borgfelde/Hammerbrook auf (vgl. Abbildung 2). Die Top 3-Viertel Hamburg Altstadt, Neustadt und Borgfelde/Hammerbrook können im Monat Mai knapp 15% der Tagestouristen verzeichnen.¹² Abseits des viele touristische Highlights umfassenden Hamburger Zentrums zeigt sich eine Verteilung der Tagestouristen in Richtung Nordwesten mit den Stadtvierteln Bahrenfeld, Winterhude und Fuhlsbüttel. Auffallend ist weiterhin die Konzentration der über die Mobilfunkdaten gemessenen Tagestouristen im Hafengebiet bzw. entlang dem Verlauf der Elbe mit den Vierteln Steinwerder, Wilhelmsburg und Finkenwerder. Zwar befinden sich v.a. in Steinwerder mit dem Cruise Terminal, dem König der Löwen und dem alten Elbtunnel durchaus tagestouristisch relevante Ziele. Jedoch ist bei den Vierteln Wilhelmsburg und Finkenwerder von einer starken Dominanz des Tagesgeschäftstourismus auf der einen und auf Basis der Definition noch enthaltenen Pendlern, auf der anderen Seite auszugehen.¹³

¹¹ eigene Berechnung auf Basis Statistisches Amt für Hamburg/Schleswig-Holstein 2017, o. S.

¹² Die 100% ergeben sich in diesem Fall aus der Summe der einzelnen Stadtteile (8,9 Mio. Tagesreisen).

¹³ vgl. Abschnitt 5.

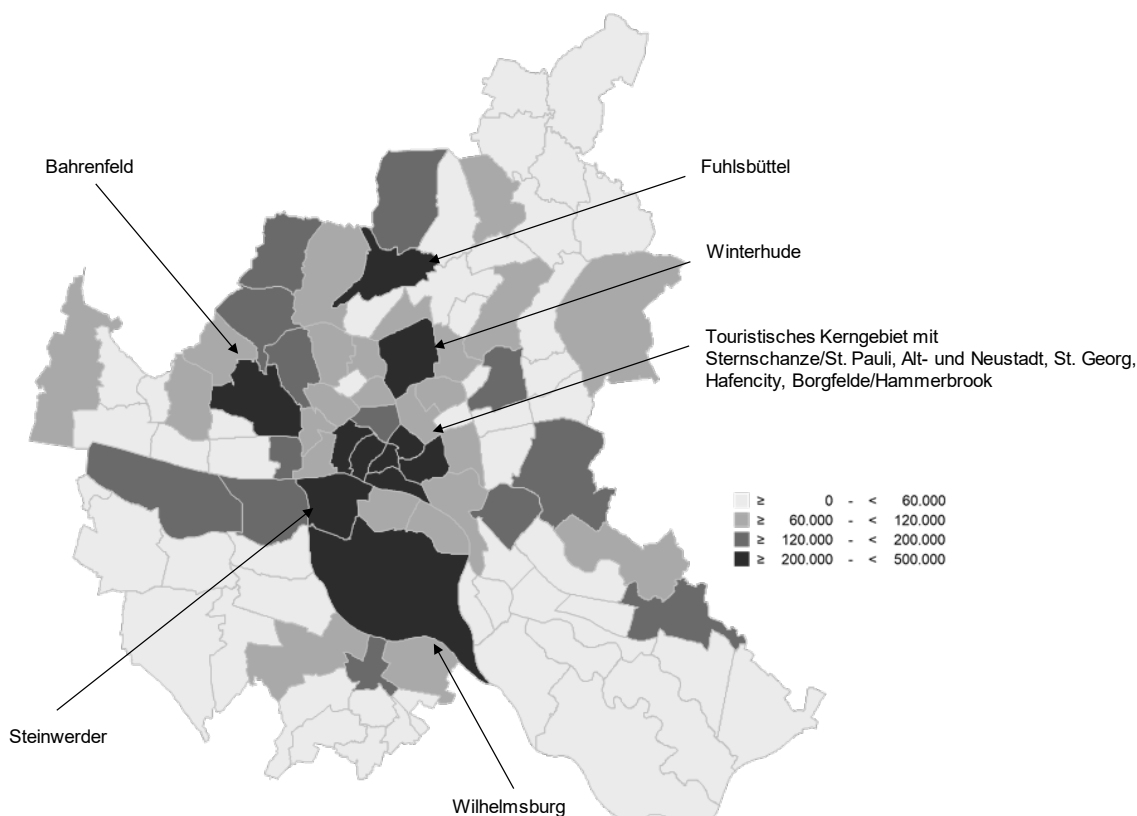


Abbildung 2: Räumliche Verteilung der Tagestouristen nach Stadtteilen im Mai 2017.
Quelle: Eigene Darstellung.

Die enorme Datenmenge erlaubt erstmals Aussagen zu den inländischen Quellmärkten nach Stadt- und Landkreisen (vgl. Abbildung 3). Für den Monat Mai 2017 zeigen sich anhand der bislang vorliegenden Auswertungen erste interessante Ergebnisse: Es wird deutlich, dass die gesamte Bundesrepublik als Einzugsgebiet für den Hamburger Tagestourismus dient. Hauptquellmärkte der insgesamt über die Mobilfunksignale hochgerechneten 7,7 Mio. inländischen Hamburger Tagesgäste im Mai 2017 sind deutlich die umliegenden Landkreise Pinneberg (16%), Harburg (16%) und Stormann (14%).¹⁴ Neben einem deutlich erkennbaren Zentrum-Peripherie-Gefälle zeigen sich singuläre Hotspots in den Städten Berlin, Köln, Stuttgart, München und Frankfurt am Main, was ein Indiz auf die bestehenden Flug- und ICE-Verbindungen nach Hamburg und den Tagesgeschäftstourismus ist. Aber auch die Stadt- und Landkreise entlang der Straßenverbindungen in den Süden – bspw. entlang des Verlaufs der A7 – sind bedeutende Herkunftsgebiete des Hamburger Tagestouristen.

¹⁴ Nach Bundesländern aggregiert ergeben sich folgende Quellmärkte: Schleswig-Holstein (57%), Niedersachsen (34%), restliche Bundesländer (9%). Zum Vergleich (HHT/Dwif 2014): Schleswig-Holstein (41%), Niedersachsen (32%), restliche Bundesländer 27%) (Eigene Berechnung auf Basis ebd., S. 6.).

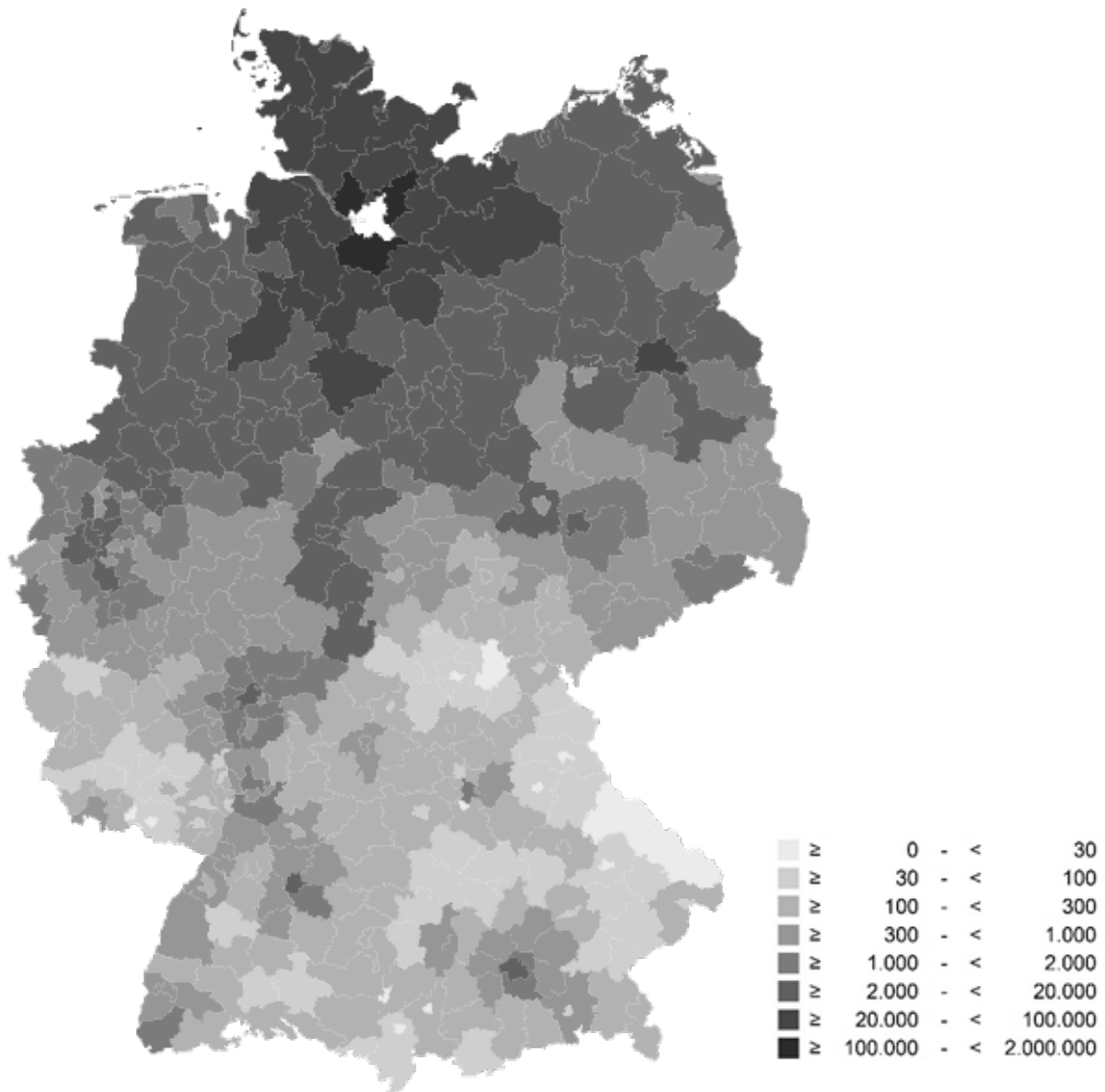


Abbildung 3: Inländische Quellmärkte von Hamburger Tagestouristen im Mai 2017. Basis: 7,7 Mio. inländische Tagestouristen.
Quelle: Eigene Darstellung.

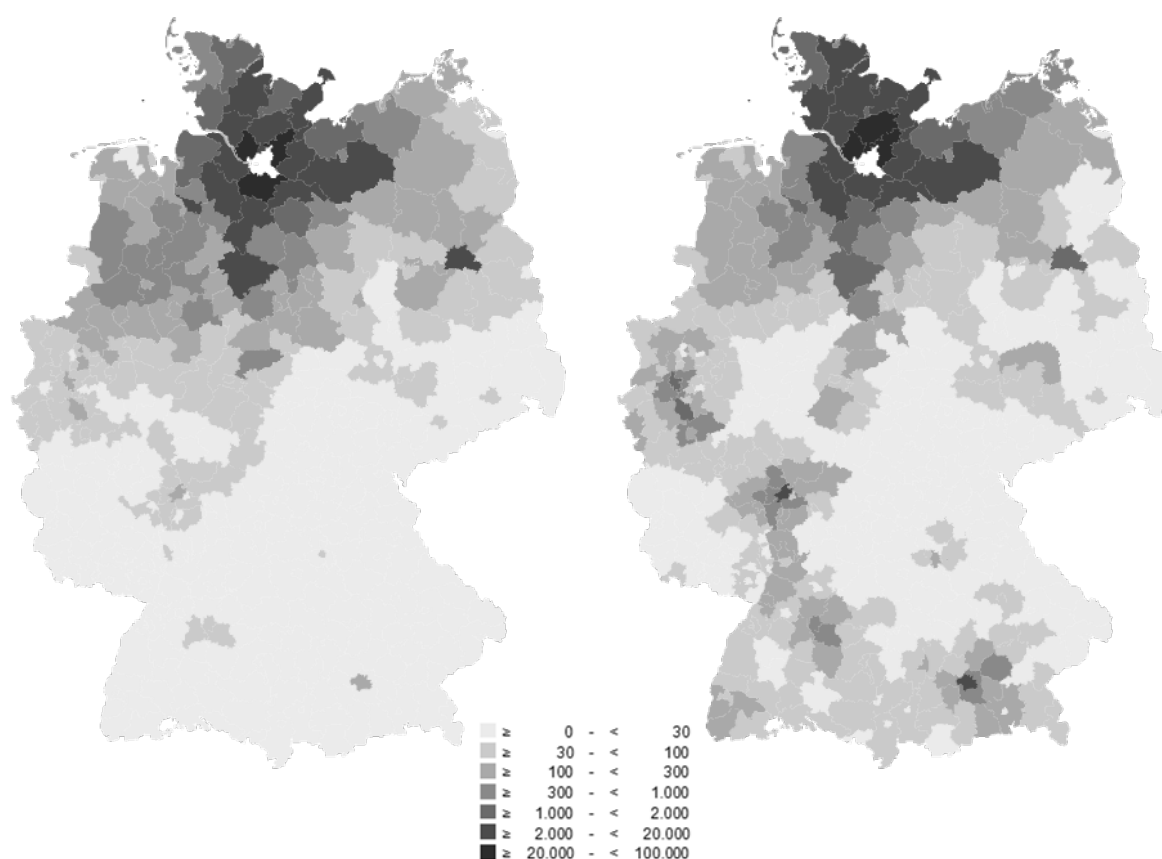


Abbildung 4: Inländische Quellmärkte der Hamburger Tagestouristen je Stadtviertel „Sternschanze/St. Pauli“ (links) und „Fuhlsbüttel“ (rechts) im Mai 2017. Sternschanze/St. Pauli: 0,2 Mio. inländische Tagestouristen; Fuhlsbüttel: 0,3 Mio. inländische Tagestouristen.
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Datenmenge erlaubt zudem eine Unterscheidung der Quellmärkte je Stadtteil. So zeigen sich im Vergleich der beiden Stadtteile „Sternschanze/St. Pauli“ (links) im Vergleich zu „Fuhlsbüttel“ (rechts) mit Lage des Flughafens deutlich abweichende touristische Quellgebiete (vgl. Abbildung 4). Zwar stellen die vier direkt an Hamburg angrenzenden Landkreise Pinneberg, Harburg, Stormarn und Segeberg bei beiden Stadtteilen mit deutlichem Abstand die Hauptquellmärkte dar,¹⁵ durch den Flughafen ist das Einzugsgebiet von Fuhlsbüttel jedoch deutlich disperser verteilt. Gut zu erkennen sind bspw. die Landkreise München, Frankfurt, Düsseldorf und Köln, während hingegen bei Sternschanze/St. Pauli die Kreise Rendsburg-Eckernförde, Region Hannover, Bremen und Berlin als Quellmärkte außerhalb der Metropolregion Hamburg dominieren.

¹⁵ Sternschanze/St. Pauli (52%); Fuhlsbüttel (59%).

5. Diskussion der Ergebnisse und Limitationen

Die Ergebnisse zeigen, dass mit Hilfe von Mobilfunkdaten detaillierte Erkenntnisse über Touristenströme gewonnen werden können. Die Vorteile gegenüber klassischen Methoden zur Erfassung des raumzeitlichen Verhaltens ist bei der Anwendung von Big Data offenkundig: Sie reduziert die Last der Befragten und ist durch das kontinuierliche Aufzeichnen der Raum-Zeit-Koordinaten deutlich präziser (vgl. Tabelle 3). Im Vergleich zu amtlichen Tourismusstatistiken liegt der Vorteil u. a. in der Aktualität (bis hin zur Echtzeit), der Abdeckung (bspw. Zählen des touristischen Aufkommens unabhängig von einer Abschneidegrenze) und Granularität der Daten (bspw. auf Stadtteilebene). Nachteile zeigen sich im meist kostenintensiven Datenzugang, dem Problem von Übererfassungen (bspw. Personen, die keine Touristen sind), Untererfassungen (bspw. Touristen, die kein Mobiltelefon besitzen), in den u. a. mit dem Datenschutz zusammenhängenden fehlenden Informationen zum Reiseverhalten sowie in den Betriebsgeheimnissen der Mobilfunkanbieter, die keine detaillierte Beschreibung der Datenprozessierung und Hochrechnung erlauben. Die Überprüfung der wissenschaftlichen Gütekriterien,¹⁶ insbesondere der Validität, ist dadurch nicht möglich.

Vorteile	Nachteile
Aktualität	Wenig bis fehlende Strukturdaten
Hohe Fallzahlen	Repräsentativität
Langzeitstudien	Methoden-„Black Box“
Große bzw. frei definierbare Untersuchungsgebiete	Über- bzw. Unterschätzungen
Granularität (bspw. Stadtteilebene)	Keine feinträumigen Bewegungsmuster wie bei GPS-Tracking
Kostengünstig aufgrund automatisierter Datenerhebung	Je nach Fragestellung hohe Kosten in der Datenbeschaffung
Echtzeit-Datenauswertung	Erschwerter Datenzugang
Keine Belastung der Probanden	

Tabelle 3: Ausgewählte Vor- und Nachteile von Mobile Network Data.

Quelle: Eigene ergänzte Zusammenstellung auf Basis von Ahas et al. 2014, Chatel-Messer 2013; Järv 2013; Schnorr-Bäcker 2016

Trotz der Detailtiefe der Daten in Bezug auf die zeitliche und räumliche Auflösung gilt es die Datenqualität aus tourismuswissenschaftlicher Sicht kritisch zu betrachten. Bei der Interpretation und vor dem Hintergrund eines touristischen Erkenntnisinteresses muss berücksichtigt werden, dass aus Gründen des Datenschutzes und durch fehlende Informationen zum Reisemotiv Pendler in den Daten enthalten

¹⁶ Objektivität, Validität und Reliabilität (vgl. Eisenstein 2017, S. 42ff).

sind.¹⁷ Als zentrale Herausforderung muss es deshalb betrachtet werden, zukünftig diesen Effekt durch Modellierung und Kalibrierung anhand von Sekundärstatistiken (bspw. Pendleranalysen, amtliche Statistiken) zu minimieren. Weiterhin ist einschränkend zu erwähnen, dass die Hochrechnung und damit verbunden auch die Anteilswerte der ausländischen Tagestouristen aufgrund von undurchsichtigen vertraglichen Beziehungen mit ausländischen Mobilfunkanbietern noch Verzerrungen unterliegen. So wird zurzeit ein überdurchschnittlicher Anteil von Polen und Franzosen bei den ausländischen Tagestouristen in Hamburg registriert. Dies ist im Hinblick auf die bestehenden Flugverbindungen und im Abgleich mit amtlichen Zahlen zu den Gästeankünften verwunderlich.¹⁸ Zudem unterliegt der Markt aktuell auch einem starken Wandel: Die Abschaffung der Roaming-Gebühren für die Nutzung von Mobiltelefonen im europäischen Ausland im Jahr 2017 wird wohl in Zukunft dazu führen, dass Nutzer verstärkt ihre eigene SIM-Karte behalten und bei einem (kurzfristigen) Aufenthalt im Ausland nicht zu einem lokalen Anbieter wechseln. Dies dürfte mittelfristig zu einem Anstieg der ausländischen (Tages)touristen in den Daten führen.

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass die Hochrechnung der Daten zwar auf einer sehr hohen, im Rahmen von traditioneller Marktforschung kaum zu realisierenden Stichprobe beruhen, diese aber „nur“ etwa ein Drittel der Mobilfunknutzer abbildet. Bei Betrachtung der Anzahl der Mobilfunkanschlüsse nach Netzbetreiber teilt sich der bundesdeutsche Mobilfunkmarkt auf drei Anbieter auf: Vodafone (34%), Telefónica (34%) und die Deutsche Telekom (32%) (vgl. Bundesnetzagentur 2017). Zu den Nutzern des D1-Netzes gehören zwar nicht nur Kunden der Deutschen Telekom, sondern auch Kunden von anderen Anbietern, die auf das D1-Netz zugreifen (bspw. congstar etc.) und Roamer – über das zeiträumliche Verhalten der Telefónica- oder der Vodafone-Nutzer geben die Daten jedoch keinen Aufschluss, ebenso wenig über die Personen, die kein Mobiltelefon besitzen.

6. Ausblick

Die Nutzung von Mobilfunkdaten in der Tourismusforschung hat Zukunft. Mit Hilfe der Daten lassen sich schon heute vielfältige Erkenntnisse über die Personenmo-

¹⁷ Zum Stichtag 30.06.2016 verzeichnete die Bundesagentur für Arbeit 0,3 Mio. sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Einpendler nach Hamburg, die vornehmlich aus der Metropolregion kommen und sich somit vom Quellgebiet stark mit denen des Tagestourismus überschneiden (vgl. Bundesagentur für Arbeit Statistik 2017).

¹⁸ Der überdurchschnittliche Anteil der Polen scheint aus Vertragsbeziehungen mit der polnischen Telekom herzuführen, der hohe Anteil der Franzosen durch das Airbuswerk in Finkenwerder. Laut Statistisches Amt für Hamburg/Schleswig-Holstein (2017) sind die Top 3-Quellmärkte im Mai 2017: Schweiz (11%), Vereinigtes Königreich (10%) und Dänemark (10%). Polen (2%) und Frankreich (4%) haben eine deutlich geringere Bedeutung als Quellmärkte.

bilität in Zeit und Raum tätigen. Hinsichtlich der Nutzung für touristische Zwecke gibt es jedoch noch weiteren Forschungsbedarf:

- Wie lassen sich die Daten in Einklang mit bestehenden Konventionen, bspw. der internationalen Definition von Tourismus und Touristen, bringen?
- Wie kann das große Manko der fehlenden Informationen zum Reisemotiv behoben werden, so dass bspw. eine Unterteilung in private und geschäftliche Reisen möglich ist?
- Wie können Pendlerbeziehungen aus den Daten gelöscht werden?
- Wie können die Verzerrungen aus Gründen der bestehenden Vertragssituationen mit ausländischen Mobilfunkanbietern eliminiert werden?
- Wie lassen sich die Mobilfunkdaten anhand Sekundärdaten (bspw. anhand der Monatserhebung im Tourismus) kalibrieren?

Über die Nutzung von Mobilfunkdaten zur Bestimmung des aktionsräumlichen Verhaltens von Touristen hinaus, wird in Zukunft die Kombination von digitalem Touristen-Tracking und in situ Methoden, wie bspw. (digitale) qualitative Interviews während des Erlebens zunehmen, welche bislang nur vereinzelt zum Einsatz kommen. Dabei erlauben neue digitale Methoden die Generierung von Echtzeitinformationen über das touristische Erleben (vgl. bspw. Stickdorn/Frischhut 2012). Kim/Fesenmaier (2015) nutzen bspw. Armbänder zur Messung der elektrodermalen Aktivität von Touristen, um die Emotionen zu ermitteln. Oder es lassen sich in der Erforschung räumlich-emotionaler Interaktionen so genannte emotionale Stadtekarten erstellen (vgl. Shoval et al. 2018). Die digitale Messung von touristischen Aktionsräumen anhand verschiedener Methoden (u. a. GPS und mobile Ethnografie) und deren Vergleich wird in weiteren Forschungen des Autors und des IMT im Fokus stehen.

Literaturverzeichnis

- Ahas, R.; Aasa, A.; Roose, A.; Mark, Ü. und S. Silm (2008): Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: An Estonian case study. In: *Tourism Management* 29, S. 469-486. DOI: 10.1016/j.tourman.2007.05.014.
- Ahas, R.; Aasa, A.; Mark, Ü.; Pae, T. und A. Kull (2007): Seasonal tourism spaces in Estonia: Case study with mobile positioning data. In: *Tourism Management* 28 (3), S. 898-910. DOI: 10.1016/j.tourman.2006.05.010.
- Ahas, R.; Armoogum, J.; Esko, S.; Ilves, M.; Karus, E.; Madre, J.-L.; Nurmi, O.; Potier, F.; Schmücker, D.; Sonntag, U. und M. Tiru (2014): *Feasibility study on the use of mobile positioning data for tourism statistics. Consolidated report.* [pdf] Abgerufen unter: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/747990/6225717/MP-Consolidated-report.pdf>, Abrufdatum: 07.05.2017.
- Alawwad, Z.; Alkowiileet, W.; Alsubaiee, S.; Alfaris, A.; Alansari, M. M. und A. M. Ragab (2016): *Analyzing Call Detail Records to Support Tourism Statistics in Saudi Arabia: An Ex-*

- ploratory Study. [pdf] Abgerufen unter:
http://tsf2016venice.enit.it/images/articles/Papers_Forum/1.3_Analyzing%20Call%20Detail%20Records%20to%20Support%20Tourism%20Statistics%20in%20Saudi%20Arabia%20-%20An%20Exploratory%20Study.pdf, Abrufdatum: 04.02.2018.
- Bauder, M. (2012): Erfahrungen aus dem GPS-Tracking individueller Mobilität von Touristen. Konsequenzen für die Weiterentwicklung als neue humangeographische Methode. In: Strobl, J. Blaschke, Th. und G. Griesebner (Hrsg.) (2012): *Angewandte Geoinformatik 2012. Beiträge zum 24. AGIT-Symposium Salzburg*. Berlin. S. 420-429.
- Bauder, M. (2018): Using social media as a big data source for research: the example of ambient geospatial information (AGI) in tourism geography. In: Felgenhauer, T. und K. Gäbler (Hrsg.) (2018): *Geographies of digital culture*. New York. S. 39-51.
- Bauder, M. und T. Freytag (2015): Visitor Mobility in the city and the effects of travel preparation. In: *Tourism Geographies 17* (5), S. 682-700. DOI: 10.1080/14616688.2015.1053971.
- Becker, Chr. (1982): *Aktionsräumliches Verhalten von Urlaubern im Mittelgebirge*. Trier. (=Materialien zur Fremdenverkehrsgeographie 9):
- Becker, Chr. (1992): Aktionsräumliches Verhalten von Urlaubern und Ausflüglern: Erhebungsmethodik und Zielsetzungen. In: Becker, Chr. (Hrsg.) (1992): *Erhebungsmethoden und ihre Umsetzung in Tourismus und Freizeit*. Trier. S. 83-128. (=Materialien zur Fremdenverkehrsgeographie 25).
- Birenboim, A. (2017): The influence of urban environments on our subjective momentary experiences. In: *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science 55* (2), S. 1-18. DOI: 10.1177/2399808317690149.
- Bödeker, B. (2003): *Städtetourismus in Regensburg. Images, Motive und Verhaltensweisen von Altstadttouristen*. Dissertation. Bayreuth.
- Bundesagentur für Arbeit Statistik (Hrsg.) (2017): *Tabellen, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte - Pendler nach Kreisen, Nürnberg, Stichtag 30. Juni 2016*. [xls] Abgerufen unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/201612/iiia6/beschaeftigung-sozbe-krpend/krpend-02-0-201612-zip.zip>, Abrufdatum: 05.02.2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2014): *Tagesreisen der Deutschen. Grundlagenuntersuchung*. [pdf] Abgerufen unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/tagesreisen-der-deutschen.pdf?__blob=publicationFile&v=3, Abrufdatum: 07.05.2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2017): *Wirtschaftsfaktor Tourismus in Deutschland. Kennzahlen einer umsatzstarken Querschnittsbranche. Ergebnisbericht*. Berlin.
- Bundesnetzagentur (Hrsg.) (2017): *Teilnehmerentwicklung im Mobilfunk*. [website] Abgerufen unter:
https://www.bundesnetzagentur.de/cln_1422/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Deutschland/Mobilfunkteilnehmer/Mobilfunknehmer.html?nn=268208, Abrufdatum: 05.02.2018.
- Chatel-Messer, A. (2013): *Heritage Interpretation als Element eines nachhaltigen Tourismus im Pilotprojekt Interpretationsraum Kandel, Südschwarzwald - eine Evaluation mittels GPS-Tracking*. Dissertation. Freiburg im Breisgau.
- Dattilo, B.; Radini, R. und M. Sabato (2016): *How many SIM in your luggage? A strategy to make mobile phone data usable in tourism statistics*. [pdf] Abgerufen unter:
http://tsf2016venice.enit.it/images/articles/Papers_Forum/1.2_How%20many%20SIM%20in%20your%20luggage%20A%20strategy%20to%20make%20mobile%20phone%20data%20usable%20in%20tourism%20statistics.pdf, Abrufdatum: 03.02.2018.

- Eisenstein, B. (2017): Destinationsmarktforschung – Relevanz und Grundlagen. In: Eisenstein, B. (Hrsg.) (2017): *Marktforschung für Destinationen: Grundlagen - Instrumente - Praxisbeispiele*. Berlin. S. 11-70.
- Freytag, T. (2010): Déjà-vu Tourist practices of repeat visitors in the city of Paris. In: *Social Geography* 5 (1), S. 49-58. DOI: 10.5194/sg-5-49-2010.
- Girardin, F.; Calabrese, F.; Fiore, F. D.; Ratti, C. und J. Blat (2008): Digital Footprinting. Uncovering Tourists with User-Generated Content. In: *IEEE Pervasive Computing*. 7 (4), S. 36-43. DOI: 10.1109/MPRV.2008.71.
- Goodchild, M. F. (2007): Citizens as sensors. The world of volunteered geography. In: *GeoJournal* 69 (4), S. 211-221. DOI: 10.1007/s10708-007-9111-y.
- Greenberg Raanan, M. und N. Shoval (2014): Mental maps compared to actual spatial behavior using GPS data. A new method for investigating segregation in cities. In: *Cities* 36, S. 28-40. DOI: 10.1016/j.cities.2013.09.003.
- Groß, S. (2008): Erhebungen zum touristischen Mobilitätsverhalten im Zielgebiet. In: Freyer, W.; Naumann, M. und A. Schuler (Hrsg.) (2008): *Standortfaktor Tourismus und Wissenschaft. Herausforderungen und Chancen für Destinationen*. Berlin. S. 205-217.
- Groß, S. und Th. Spangenberg (2017): GPS-Tracking im (Sport)Tourismus – Monitoring der touristischen Mobilität in Destinationen. In: Roth, R. und J. Schwark (Hrsg.) (2017): *Wirtschaftsfaktor Sporttourismus. Ressourcenmanagement, Produkt- und Destinationsentwicklung*. Berlin. S. 193-205.
- Groß, S. und A. Menzel (2016): GPS-Tracking in touristischen Destinationen – Neue Software-Anwendung zur Erfassung des Mobilitätsverhaltens am Beispiel von Wanderern im Harz. In: *Raumforschung und Raumordnung* 74 (1), S. 51-68. DOI: 10.1007/s13147-016-0381-z.
- Groß, S.; Menzel, A. und Th. Spangenberg (2013): GPS-Tracking im Tourismus. Innovationen für (touristische) Marktforschung. In: *Verkehrszeichen* 29, S. 18-23.
- Hägerstrand, T. (1970): What about people in regional science? In: *Papers of the Regional Science Association* 24 (3), S. 7-21. DOI: 10.1111/j.1435-5597.1970.tb01464.x.
- Hamburg Tourismus GmbH (HHT) und dwif-Consulting GmbH (Dwif) (Hrsg.) (2014): *Wirtschaftsfaktor Tourismus Hamburg und die Metropolregion*. Hamburg.
- Järv, O. (2013): *Mobile phone based data in human travel behaviour studies: New insights from a longitudinal perspective*. Dissertation, Tartu, Ghent.
- Kellner, L. und R. Egger (2016): Tracking Tourist Spatial-Temporal Behavior in Urban Places. A Methodological Overview and GPS Case Study. In: Inversini, A. und R. Schegg (Hrsg.) (2016): *Information and Communication Technologies in Tourism 2016*. Cham. S. 481-494.
- Keul, A. G. und A. Kühberger (1996): *Die Strasse der Ameisen. Beobachtungen und Interviews zum Salzburger Städtetourismus*. München. (=Tourismuswissenschaftliche Manuskripte 1).
- Kim, J. und D.R. Fesenmaier (2015): Measuring Emotions in Real Time: Implications for Tourism Experience Design. In: *Journal of Travel Research* 54 (4), S. 419-429. DOI: 10.1177/0047287514550100.
- Kuusik, A.; Tiru, M.; Ahas, R. und U. Varblane (2011): Innovation in destination marketing. In: *Baltic Journal of Management* 6 (3), S. 378-399. DOI: 10.1108/17465261111168000.
- Landvogt, M. (2017): Technologische Treiber der Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf die Digitalisierung im Tourismus. In: Landvogt, M.; Brysch, A. und M. Gardini (Hrsg.) (2017): *Tourismus – E-Tourismus – M-Tourismus. Herausforderungen und Trends der Digitalisierung im Tourismus*. Berlin. S. 13-34. (=Schriften zu Tourismus und Freizeit 20).
- Lanzendorf, M. (2001): *Freizeitmobilität. Unterwegs in Sachen sozial-ökologischer Mobilitätsforschung*. Trier. (=Materialien zur Fremdenverkehrsgeographie 56).
- Mastercard (Hrsg.) (2018): *Mastercard Tourism Insights*. [website] Abgerufen unter: <https://www.mastercardadvisors.com/content/advisors/en-us/solutions/mastercard-tourism-insights.html>, Abrufdatum: 04.02.2018.

- McKercher, B. und G. Lau (2009): Methodological Considerations when mapping tourist movements in a destination. In: *Tourism Analysis 14*, S. 443-455. DOI: 10.3727/108354209X12596287114138.
- Nilbe, K.; Ahas, R. und S. Silm (2014): Evaluating the Travel Distances of Events Visitors and Regular Visitors Using Mobile Positioning Data. The Case of Estonia. In: *Journal of Urban Technology 21* (2), S. 91-107. DOI: 10.1080/10630732.2014.888218.
- Ratti, C.; Duarte, F.; Ma, R.; Santi, P.; Song, H.; Vanky, A.; Courtney, Th. und S. Verma (2017): *Cities on the move. Cityways. Unveiling Recreational Movement in Urban Areas*. [website] Abgerufen unter: <http://senseable.mit.edu/cityways/>, Abrufdatum: 30.10.2017.
- Raun, J.; Ahas, R. und M. Tiru (2016): Measuring tourism destinations using mobile tracking data. In: *Tourism Management 57*, S. 202-212. DOI: 10.1016/j.tourman.2016.06.006.
- Schamel, J. (2017): *Raumzeitliches Verhalten bei der Ausübung landschaftsbezogener Erholungsaktivitäten*. Dissertation, Würzburg.
- Schmidt, A. und T. Männel (2017): *Potenzialanalyse zur Mobilfunkdatennutzung in der Verkehrsplanung*. Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. [pdf] Abgerufen unter: <https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/telefonica-studie.pdf>, Abrufdatum: 03.02.2018.
- Schnorr-Bäcker, S. (2016): Big Data als neuer Weg der Datengewinnung für die amtliche Statistik. In: *Stadtforschung und Statistik 1*, S. 2-10.
- Shoval, N. (2008): Tracking technologies and urban analysis. In: *Cities 25*, S. 21-28.
- Shoval, N. (2011): Time Geography and Tourism. In: Wilson, J. (Hrsg.) (2011): *The Routledge Handbook of Tourism Geographies*. London/New York. S. 174-180.
- Shoval, N. und M. Isaacson (2006): Application of Tracking Technologies to the Study of Pedestrian Behaviour. In: *The Professional Geographer 58* (2), S. 172-183. DOI: 10.1111/j.1467-9272.2006.00524.x.
- Shoval, N. und M. Isaacson (2010): *Tourist Mobility and Advanced Tracking Technologies*. New York/London.
- Shoval, N. und R. Ahas (2016): The use of tracking technologies in tourism research. The first decade. In: *Tourism Geographies 18* (5), S. 587-606. DOI: 10.1080/14616688.2016.1214977.
- Shoval, N.; Schvimer, Y. und M. Tamir (2018): Tracking technologies and urban analysis. Adding the emotional dimension. In: *Cities 72*, S. 34-42. DOI: 10.1016/j.cities.2017.08.005.
- Sonntag, U. und M. Tiru (2014): *Digging for Data: Barriers to overcome before using Mobile Positioning Data for Tourism Statistics*. [pdf] Abgerufen unter: http://www.tsf2014prague.cz/assets/downloads/Paper%201.4_Ulf%20Sonntag_DE.pdf, Abrufdatum: 06.11.2017.
- Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2017): *Beherbergung im Reiseverkehr in Hamburg Mai 2017*. [xls] Abgerufen unter: https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistische_Berichte/industrie__handel_und_dienstl/G_IV_1_m_H/G_IV_1-m1705_HH.xlsx, Abrufdatum: 06.02.2018.
- Steenbruggen, J.; Tranos, E. und P. Nijkamp (2015): Data from mobile phone operators. A tool for smarter cities? In: *Telecommunications Policy 39* (3-4), S. 335-346. DOI: 10.1016/j.telpol.2014.04.001.
- Stickdorn, M. und B. Frischhut (2012): *Service design and tourism. Case studies of applied research projects on mobile ethnography for tourism destinations*. Norderstedt.
- Sun, Y. und M. Bakillah (2013): Analysis of Tourist Activity Based on the Tracking Data Collected by Flickr. In: *GIS.Science 26* (3), S. 87-92.
- Telefónica Next (2018): *So bewegt sich Deutschland*. [website] Abgerufen unter: <https://next.telefonica.de/so-bewegt-sich-deutschland>, Abrufdatum: 04.02.2018.
- Thimm, T. und R. Seepold (2016): Past, present and future of tourist tracking. In: *Journal of Tourism Futures 2* (1), S. 43-55. DOI: 10.1108/JTF-10-2015-0045.

- Tiru, M.; Kuusik, A.; Lamp, M.-L. und R. Ahas (2010): LBS in marketing and tourism management. Measuring destination loyalty with mobile positioning data. In: *Journal of Location Based Services* 4 (2), S. 120-140. DOI: 10.1080/17489725.2010.508752.
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO) (Hrsg.) (2010): International Recommendations for Tourism Statistics 2008. New York.
- Versichele, M.; Neutens, T.; Delafontaine, M. und N. van de Weghe (2012): The use of Bluetooth for analysing spatiotemporal dynamics of human movement at mass events: A case study of the Ghent Festivities. In: *Applied Geography* 32, S. 208-220. DOI: 10.1016/j.apgeog.2011.05.011
- Vogelová, M. (2012): *Using residual positioning data from mobile networks for tourism monitoring*. [pdf] Abgerufen unter <http://www.congress.is/11thtourismstatisticsforum/papers/Session3.pdf>, Abrufdatum: 04.02.2018.
- Wachter, B. (2018): Big Data-Anwendungen in der Marktforschung. In: König, Chr.; Schröder, J. und E. Wiegand (Hrsg.): *Big Data. Chancen, Risiken, Entwicklungstendenzen*. Wiesbaden. S. 17-25.
- Weber, H.-J. (2012): *Die Paradoxie des Städtetourismus: zwischen Massentourismus und Individualität. Eine Studie zu touristischen Praktiken und Mobilität unter Verwendung von GPS- und Fragebogendaten sowie Reiseführerliteratur am Beispiel der Stadt Berlin*. Dissertation. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Freiburg im Breisgau.
- Weber, H.-J. und M. Bauder (2013): Neue Methoden der Mobilitätsanalyse. Die Verbindung von GPS-Tracking mit quantitativen und qualitativen Methoden im Kontext des Tourismus. In: *Raumforschung und Raumordnung* 74 (2), S. 99-113. DOI: 10.1007/s13147-013-0218-y.
- Weber, N. und K. Hitscherich (2017): Nutzung von Schwarmdaten aus dem Mobilfunknetz für Fragestellungen des öffentlichen Nahverkehrs. In: Institut für Verkehrswesen der Universität Kassel (Hrsg.) (2017): *Nahverkehrs - Tage 2017. Digital und Disruptiv – Neue Daten und Methoden für einen kundengerechten ÖPNV*. Kassel. S. 179-191. (=Schriftenreihe Verkehr Heft 28).