

Tür-zu-Tür-Reisezeiten: Der unterschätzte Faktor Pufferzeiten

Reiseauskunftssysteme verzerren den intermodalen Wettbewerb durch strukturell falsche Reisezeitberechnungen.

THOMAS SAUTER-SERVAES | THOMAS
KRAUTSCHEID | ALEXANDER SCHOBER

Die Verlagerung von Kurzstreckenflügen auf die Schiene kann einen Beitrag zur Einhaltung der Klimaschutzziele im Verkehrssektor liefern. Multimodale Auskunftssysteme ermöglichen zunehmend einen bequemen Verkehrsmittelvergleich. Die Angabe realitätsnaher Tür-zu-Tür-Reisezeiten ist dabei insbesondere im Luftverkehr stark abhängig von der Dimensionierung der Pufferzeiten, mit denen Reisende die Reisekette gegen Verzögerungen auf einzelnen Reiseabschnitten absichern. Ziel der Untersuchung war die Ermittlung von realen Tür-zu-Tür-Reisezeiten und die Ableitung verkehrsmittelspezifischer Pufferzeiten als Grundlage für einen fairen Verkehrsmittelvergleich.

Reisezeit relevanter Wettbewerbsfaktor

Die Nachfrage nach Fernverkehrsleistungen wächst in Europa weiterhin stark. Treiber und Profiteur der Entwicklung ist gegenwärtig

vor allem der Luftverkehr [1, 2, 3]. Dieser wird seine hohen spezifischen CO₂-Emissionen nur sehr langfristig durch technologische Innovationen signifikant senken können [4, 5]. Angesichts der Klimakrise setzt die EU daher mittelfristig auf eine Verlagerung von Verkehrsmitteln auf die Schiene.

Die Wettbewerbssituation zwischen Luft- und bahnseitigem Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) war Gegenstand zahlreicher Studien. Sun et al. stellen in ihrer Meta-Analyse der wichtigsten Untersuchungen fest, dass die Reisezeit der relevanteste Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit des HGV ist [6].

Vor diesem Hintergrund kommt einem fairen Tür-zu-Tür-Reisezeitvergleich der konkurrierenden Fernverkehrsmittel eine entscheidende Bedeutung zu. Die Tür-zu-Tür-Reisekette des Luftverkehrs ist aufgrund der größeren Anzahl an Prozessschritten komplexer als im Schienenverkehr. Dies führt sowohl pre-flight als auch post-flight zu einem höheren Zeitaufwand. Hinzu kommen bislang kaum beachtete Pufferzeiten, mit denen Reisende die Reisekette gegen Verzögerungen auf einzelnen Reiseabschnitten absichern.

Zugang zum Fernverkehrsmittel

Zwischen Bahn- und Flugreisen gibt es drei wesentliche Unterschiede, die sich entscheidend auf die zeitlichen Unsicherheiten und die daraufhin eingeplanten Zeitpuffer auswirken.

Raumstruktur

Im Vergleich zu Flughäfen sind Bahnhöfe in Europa innenstadtnäher gelegen und weisen eine engere Verknüpfung mit dem Nahverkehrsnetz auf. Hieraus resultieren kürzere und höher frequentierte Anbindungen, die im Störfall mehr Alternativen anbieten. Hinsichtlich der lokalen Raumstruktur sind die Fußwege insbesondere bei Hubflughäfen bedeutend länger als an Bahnhöfen (Abb. 1).

Prozessstruktur

Abgesehen von wenigen Ausnahmen (z.B. Eurostar-Verkehre) handelt es sich bei den europäischen Bahnsystemen um offene Systeme. Anstatt der festen Abfolge mehrerer aufeinander aufbauender, in der Dauer von Fall zu Fall stark variierender Prozesse am Flughafen (Gepäckabgabe, Sicherheitskontrolle, Zugangsweg, Boarding) beschränkt sich der Zugang zum System Bahn auf das Einsteigen in den Zug. Die Nutzung des Transferraums Flughafen stellt für die Mehrheit der Reisenden eine alltagsferne Besonderheit dar. Orientierung und Prozesse erfolgen nicht zeitsparend habitualisiert.

Fehlerkosten

Die durchschnittlichen Ticketkosten des Luftverkehrs liegen im streckenspezifischen Vergleich deutlich über denen des HGV [7]. Entsprechend höher sind die Kosten für den Reisenden im Falle eines nicht pünktlichen Erscheinens beim Boarding. Gleichzeitig liegt der Anteil der Tickets, die eine flexible Nutzung einer späteren Verbindung ermöglichen, beim HGV höher als im Luftverkehr. In Kombination mit der meist höheren Frequenz der Städteverbindungen auf der Schiene ist neben dem finanziellen auch das zeitliche Verlustrisiko beim Fliegen spürbar größer.

Abgang vom Fernverkehrsmittel

In den Reiseauskunftssystemen wird für die Flugzeiten die sog. Blockzeit verwendet. Diese umfasst den Zeitraum zwischen dem erstmaligen Abrollen des Flugzeugs aus seiner Parkposition (Off-Block Time) bis zum Stillstand an der zuge-



Abb. 1: Flughäfen weisen lange Transferstrecken innerhalb der Terminals auf (Symbolbild).

Quelle: Pexels, Negative Space

wiesenen Parkposition am Zielflughafen (On-Block Time). Die On-Block Time ist somit nicht gleichzusetzen mit dem Verlassen des Flugzeugs. Ausstieg und die gegebenenfalls notwendige Kofferrückgabe sind ebenso zu berücksichtigen wie die Laufwege im Terminal.

Anders als bei einem Hochgeschwindigkeitszug, bei dem über jeweils zwei Türen eine Sitzkapazität von maximal 74 Reisenden (ICE 3-Mittelwagen) den Wagen verlässt, muss bei einem A320 bei Nutzung einer Fluggastbrücke eine Maximalkapazität von etwa 160 Passagieren das Flugzeug über eine einzelne Tür verlassen. Beim Ausstieg an einer Remote Position mit folgendem Bustransfer liegt die durchschnittliche Dauer bis zum tatsächlichen Erreichen des Terminals noch höher.

Forschungsfragen

Zusammenfassend weist der HGV in allen betrachteten Aspekten einen strukturell niedrigeren Zeitbedarf bei den Zu- und Abgangsprozessen auf und erfordert weniger Zeitpuffer zur Absicherung gegen denkbare Verzögerungen in den einzelnen Prozessphasen des Zugangs. Es stellt sich jedoch die Frage, inwiefern dieser Systemvorteil des HGV gegenwärtig die Verkehrsmittelentscheidung der Reisenden beeinflusst. Inwieweit hat der Reisende überhaupt die Möglichkeit, sich über Tür-zu-Tür-Reisezeiten zu informieren? Wie werden in den immer wichtiger werdenden digitalen Auskunftssystemen die Transferzeiten dimensioniert? Entsprechen diese dem realen Reisendenverhalten?

Ermittlung von Reiseinformationen und Reisendenverhalten

Zur Überprüfung der Forschungsfragen entwickelte das UIC-Projekt „Real Travel Times – Scoping Survey 2017“ einen dreistufigen methodischen Ansatz [8]. Im ersten Schritt wurden die

Funktionalitäten von digitalen Reiseauskunftsportalen im Hinblick auf die Vergleichbarkeit von Bahn- und Flugreisen analysiert. Sollen in derartigen Auskunftssystemen reale Transfer- und Pufferzeiten an den Zu- und Abgangsstellen einberechnet werden, bedarf es hierfür empirischen Datenmaterials. Dessen Verfügbarkeit wurde in einem zweiten Schritt im Rahmen eines internationalen Literaturreviews überprüft. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeit lag jedoch auf der eigenen Erhebung realer Tür-zu-Tür-Reisezeiten im europäischen Fernverkehr.

Analyse digitaler Reiseauskunftssysteme

Flug- und Zugbuchungen erfolgen zunehmend über große Online-Vertriebsplattformen. Für den Vergleich wurden folgende sieben Plattformen ausgewählt:

- FromAtoB
- Google Maps
- Kayak
- Omio
- Rome2Rio
- RouteRank
- Qixxit

Diese Online-Portale ermöglichen prinzipiell einen Reisezeit- und Preisvergleich zwischen Luft- und Schienenverkehr. Getestet wurde, inwieweit Tür-zu-Tür-Reisezeitvergleiche durchführbar sind und damit ein fairer Vergleich überhaupt gegeben ist. Bei den Portalen, die Tür-zu-Tür-Auskünfte erteilen, wurden die inkludierten Transferzeiten an Bahnhöfen und Flughäfen identifiziert. In Anlehnung an die Terminologie des DATASET2050-Projekts zeigt die Analyse, ob und wie der Zeitbedarf für die folgenden Reisephasen berücksichtigt wird [9]:

- Door-to-Kerb (D2K): Fahrt von der Startadresse zum Bahnhof/Flughafen
- Kerb-to-Gate/Plattform (K2G/K2P): Reiseabschnitt von der Ankunft am Fernverkehrs-

Zugangspunkt bis zum Einstieg in das Hauptreiseverkehrsmittel

- Gate/Plattform-to-Gate/Plattform (G2G/P2P): Hauptreisesegment zwischen Start- und Ankunftszeit des Fernverkehrsmittels
- Gate/Plattform-to-Kerb (G2K/P2K): Reiseabschnitt von Gate/Plattform bis zum Anschlussverkehrsmittel
- Kerb-to-Door (K2D): Fahrt vom Bahnhof/Flughafen zur Zieladresse

App-gestützte Reisezeiterhebung

Zur Ermittlung einer aktuellen Datenbasis wurden echte Reisezeiten untersucht. Hierfür stand ein Panel mit mehr als 3000 deutschlandweit verteilten Teilnehmern in Privathaushalten zur Verfügung. Die Panelteilnehmer erhielten eine speziell für dieses Projekt entwickelte App, die eine Zeit- und Ortserfassung von Reiseabschnitten ermöglicht. Die Benutzung der App war freiwillig und wurde über ein Bonussystem incentiviert.

Die Teilnehmer konnten fünf Etappen ihrer Reise zeitlich voneinander abgrenzen und jeweils ihren aktuellen Aufenthaltsort über GPS verifizieren:

- Verlassen Startadresse
- Ankunft am Bahnhof/Flughafen
- Abfahrt/Abflug
- Ankunft Zielbahnhof/Landung Zielflughafen
- Verlassen Bahnhof/Flughafen
- Ankunft Zieladresse

Durch das Betätigen des jeweiligen Etappenziel-Buttons wurden Zeit und Ort automatisch registriert (Abb. 2). Die Daten konnten von den Reisenden manuell korrigiert und mit Kommentaren versehen werden. Ergänzend gaben die Teilnehmer den Reisezweck (privat/geschäftlich) an.

Im Zeitraum März bis Oktober 2017 erfasste das Projekt 312 Reisen (74 Flug-, 238 Bahnreisen).

	FromAtoB	Google Maps	Kayak	Omio	Rome2Rio	RouteRank	Qixxit
Tür-zu-Tür-Suchfunktion	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein
Intermodale Reiseketten	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein
LUFTVERKEHR							
Tür-zu-Tür-Reisezeit	nein	nein	nein	nein	ja	ja	nein
Door-to-Kerb	geschätzt	nein	nein	nein	ja	ja	nein
Kerb-to-Gate	mind. 90 min	nein	nein	nein	60/120 min	mind. 90 min	nein
Gate-to-Gate	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Gate-to-Kerb	30 min	nein	nein	nein	variiert	mind. 60 min	nein
Kerb-to-Door	geschätzt	nein	nein	nein	ja	ja	nein
SCHIENENVERKEHR							
Tür-zu-Tür-Reisezeit	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein
Door-to-Kerb	geschätzt	ja	nein	nein	ja	ja	nein
Kerb-to-Plattform	ohne Puffer	ohne Puffer	nein	nein	60 min	ohne Puffer	nein
Plattform-to-Plattform	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Plattform-to-Kerb	ohne Puffer	ohne Puffer	nein	nein	ohne Puffer	ohne Puffer	nein
Kerb-to-Door	geschätzt	ja	nein	nein	ja	ja	nein

Tab. 1: Reisezeitinformationen durch Online-Auskunftssysteme (aktualisierte Fassung, 12. Oktober 2019)

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für ZHAW School of Engineering /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten
 genehmigt von DVV Media Group GmbH 2020

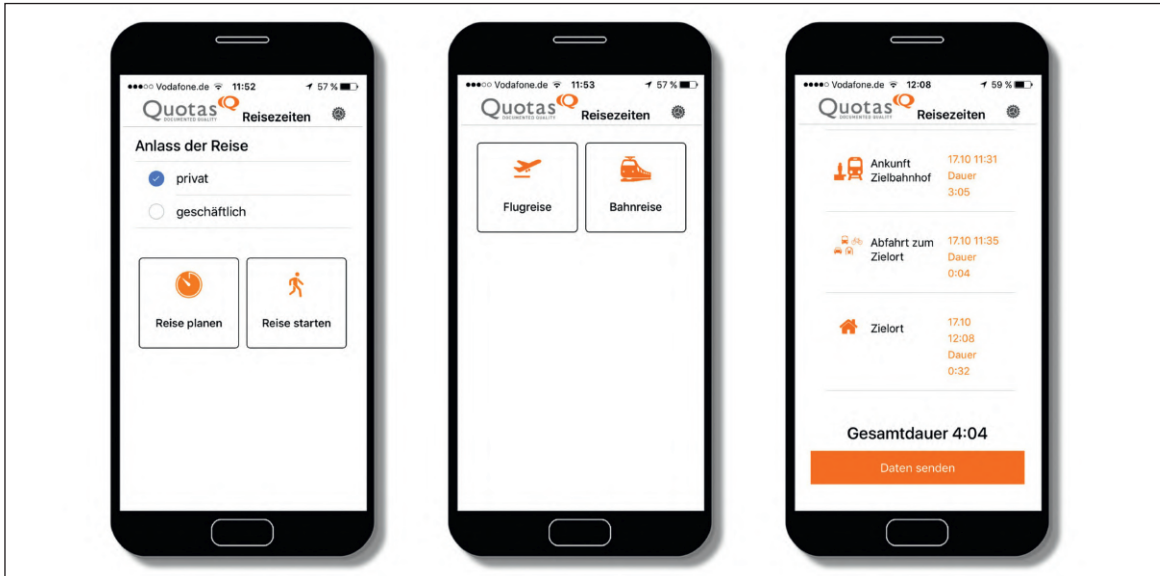


Abb. 2: Screenshots der Quotas-App zur Reiseetappenerfassung

Quelle: Quotas GmbH

Realitätsferne Reisezeitinformationen verzerren Wettbewerb

Reiseauskunftsportale verschleiern wahre Reisezeiten

Die Analyse der online verfügbaren multimodalen Reiseauskunftsportale zeigt, dass ein bequemer Vergleich von Tür-zu-Tür-Reisezeiten gegenwärtig nur von RouteRank und Rome2Rio angeboten wird. Alle weiteren Plattformen erfordern vom Nutzer die Einbeziehung weiterer Informationsquellen und die eigenständige Berechnung der Gesamtreisezeit. Rome2Rio und RouteRank geben als einzige Plattformen adressscharfe Tür-zu-Tür-Gesamtreisezeiten für Flug- und Bahnreisen an (Abb. 3 u. 4). Der Algorithmus von RouteRank sieht bei der Reiseplanung eine Flughafenankunft mindestens 90 Minuten vor dem Abflug vor. Dies entspricht den offiziellen Empfehlungen der meisten Fluggesellschaften für inhereuropäische Flüge. Zwischen Landung und Weiterreise werden 60 Minuten Transferzeit eingeplant. Rome2Rio plant dagegen bei innerdeutschen Verbindungen nur mit 60 Minuten Umstiegszeit vom Nahverkehr auf das

Flugzeug, selbst an einem großen internationalen Drehkreuz wie Frankfurt. Bei internationalen Flügen wird dagegen unabhängig von der Flughafengröße und der Flugdistanz eine Aufenthaltszeit von 120 Minuten einberechnet. Nach der Landung werden von Rome2Rio realitätsfremde Umstiegszeiten von unter 10 Minuten auf den Nahverkehr angezeigt.

Schlechte Datenlage zu Aufenthaltszeiten an Zu- und Abgangspunkten

Versucht man diese Aufenthaltszeiten mit empirisch ermittelten Aufenthaltszeiten abzugleichen, findet sich in der Literatur kaum Datenmaterial. An australischen Flughäfen wurden jeweils Befragungen mit kleinen Stichproben durchgeführt [10, 11]. Mit durchschnittlich 111 bzw. 113 Minuten Aufenthaltszeit am Startflughafen kommen die Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen. Auch zahlreiche Flughäfen erheben regelmäßig die Aufenthaltszeiten der Flugreisenden. Die veröffentlichten Angaben variieren in Umfang und Differenzierung erheblich. So geht Amsterdam Schiphol von einem Aufenthalt der lo-

kal beheimateten Abreisenden von 147 Minuten am Flughafen aus [12]. Zürich Flughafen ermittelte in der Gruppe einheimischer Passagiere einen Anteil von 54 %, der mehr als 90 Minuten am Flughafen verbringen [13]. Vor diesem Hintergrund wird auch in aktuellen Untersuchungen [14] häufig weiterhin Bezug auf die Arbeiten von Cokasova genommen [15], die Aufenthaltszeiten an den Zu- und Abgangspunkten des Fernverkehrs sowie für Bahn- und Flugreise bestimmt hat. Sie ermittelte durchschnittliche Aufenthaltszeiten am Start- (60 Minuten) und Zielflughafen (20 Minuten) von insgesamt 80 Minuten. Für den Schienenverkehr setzt sie einen Bahnhofsaufenthalt vor Reisebeginn von 10 Minuten an, den Zeitbedarf zum Übergang auf den Nahverkehr am Zielbahnhof beziffert diese Studie auf 0 Minuten. Neuere datenbasierte Modellierungen bestätigen jedoch, dass diese Zeitanätze die tatsächlichen Prozesszeiten wahrscheinlich deutlich unterschätzen. Das Projekt DATASET2050 modellierte die Tür-zu-Tür-Reisezeiten für Flugreisen zwischen den 200 wichtigsten europäischen Flughäfen. Die durchschnittliche Aufenthaltszeit am Flughafen vor dem Abflug bezifferte sich dabei auf 114 Minuten. Nach der Ankunft benötigt der Reisende gemäß dieser Modellrechnungen 31 Minuten, um vom Flugzeug zu seinem Anschlussverkehrsmittel zu gelangen [9]. Für den Schienenpersonenfernverkehr ist die Datenlage bedeutend schlechter. Übergreifende Studien zu den Aufenthaltszeiten am Zu- und Abgangsbahnhof existieren nicht. Dokumentiert sind nur Untersuchungen für ausgewählte

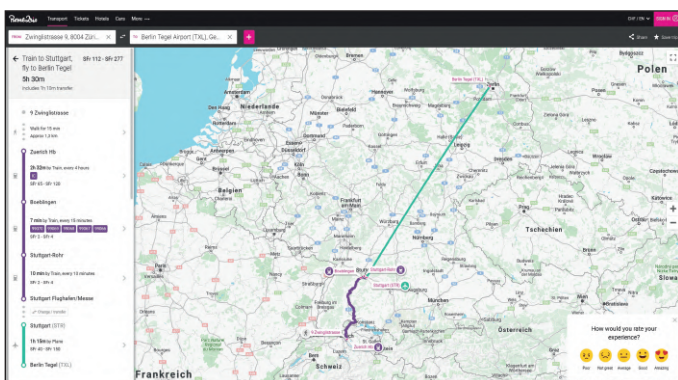


Abb. 3: Rome2Rio-Annahme eines Flughafenaufenthalts von 1 Stunde bei innerdeutschen Flugreisen

Quelle: rome2rio.com

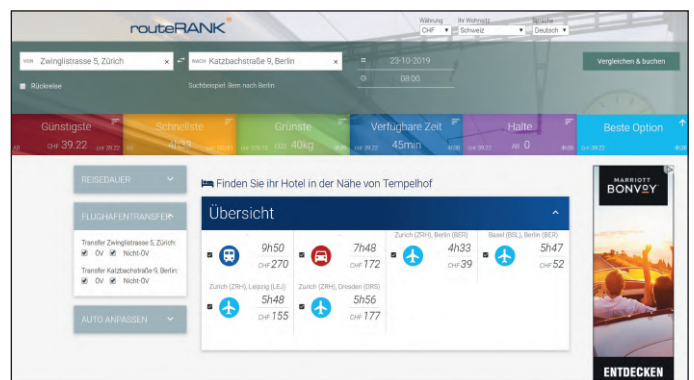


Abb. 4: RouteRank als Best-Practice für multimodalen Verkehrsmittelvergleich

Quelle: routerrank.com

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für ZHAW School of Engineering / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group GmbH 2020

	Transfer zum Flughafen	Aufenthalt am Startflughafen	Flugzeit	Aufenthalt am Zielflughafen	Transfer zur Zieladresse	Gesamtreisezeit
Alle Reisen	57	118	143	39	61	417
Privatreisen	58	123	154	43	64	442
Geschäftsreisen	55	101	113	25	56	350

Tab. 2: Durchschnittliche Tür-zu-Tür-Reisezeiten Luftverkehr (in Minuten; Sample: 74 Reisende, 57 Privatreisen, 17 Geschäftsreisen)

	Transfer zum Bahnhof	Aufenthalt am Startbahnhof	Bahnreisezeit	Aufenthalt am Zielbahnhof	Transfer zur Zieladresse	Gesamtreisezeit
Alle Reisen	24	20	198	12	21	275
Privatreisen	23	20	211	12	20	286
Geschäftsreisen	24	20	163	12	21	240

Tab. 3: Durchschnittliche Tür-zu-Tür-Reisezeiten Bahnverkehr (in Minuten; Sample: 238 Reisende, 176 Privatreisen, 62 Geschäftsreisen)

Bahnhöfe wie Nanjing South Railway Station [16] oder Linz [17]. In beiden Fallbeispielen ist aber keine strenge Einschränkung auf Reisende des Fernverkehrs ersichtlich.

Reisezeitanalyse bestätigt Bedeutung des Faktors Pufferzeit

Die App-gestützte Reisezeiterhebung mit Reisen ab/nach Deutschland bestätigt die Vermutung, dass das tatsächliche Reiseverhalten zu bedeutend höheren Pufferzeiten im Luftverkehr führt, als dies bisherige Annahmen in der wissenschaftlichen Literatur oder die gegenwärtigen Auskunftssysteme abbilden. Betrachtet man das komplette Sample, wurde eine durchschnittliche Aufenthaltszeit auf dem Flughafen vor Abflug von knapp 118 Minuten gemessen. Nach der Landung verbrachten die Reisenden 39 Minuten im Flughafen. Die Werte bleiben relativ stabil, wenn das Sample auf Reisen mit Flugzeiten unter 180 (113/41 Minuten) bzw. 90 Minuten (112/42 Minuten) reduziert wird. Geschäftsreisende weisen zwar kürzere Aufenthaltszeiten auf, diese liegen aber weiterhin deutlich über den Annahmen von Cokasova und den Online-Auskunftssystemen. Dabei zeigen sich die stärksten Zeitunterschiede zu den Privatreisenden nach der Landung. Diese sind möglicherweise vor allem auf die Beschränkung auf Handgepäck und die Wahl von Sitzplätzen in den vorderen Sitzreihen zurückzuführen. Bei Bahnreisenden sind dagegen fast keine Unterschiede in den Aufenthaltszeiten von Geschäfts- und Privatreisenden feststellbar. Vor der Fahrt verbringen die Bahnreisenden rund 20 Minuten im Bahnhof. Nach der Fahrt dauert es durchschnittlich 12 Minuten, bis das Anschlussverkehrsmittel betreten wird. Damit liegen auch diese empirischen Ergebnisse deutlich über den häufig zitierten Annahmen von Cokasova. Im Vergleich zum Luftverkehr sind die Abweichungen gegenüber den Auskunftssystemen allerdings bedeutend geringer ausgeprägt.

Pufferzeiten bestimmen und berücksichtigen

Die Ergebnisse der Studie zeigen, wie stark die gegenwärtigen Informationsinstrumente weiterhin die tatsächlichen Tür-zu-Tür-Reisezeiten ver-

zerrren. Auf der Grundlage der verfügbaren multimodalen Reisevergleichs-Tools werden Flugreisen im Zeitaufwand weiterhin massiv unterschätzt, weil realitätsnahe Pufferzeiten nicht inkludiert werden. Auch wenn die vorgestellte Untersuchung nicht repräsentativ ist, bestätigt sie doch die vorliegenden Modellrechnungen und gibt Anlass für eine umfangreichere empirische Studie. Sicherlich muss bei weitergehenden Forschungen geprüft werden, inwieweit die Aufenthaltszeiten am Flughafen negativ wahrgenommen werden oder gegebenenfalls sogar einen positiven Eigenwert besitzen. Auch ist zu prüfen, ob bei der Festlegung von Aufenthaltszeiten eine Differenzierung nach Flughafen-/Bahnhofsgröße erforderlich ist, um die Genauigkeit der Reisezeitauskünfte weiter zu erhöhen. Insbesondere die Bahnen müssen daran interessiert sein, dass die wettbewerbsfähigen Tür-zu-Tür-Reisezeiten für die potenziellen Kunden tatsächlich sichtbar werden. Insofern sollten sie den Aufbau multimodaler Vergleichsportale forcieren und dabei einen Fokus auf die Berücksichtigung empirisch abgestützter Pufferzeiten als Standard bei der Reiseketten-Ermittlung legen. ■

QUELLEN

- [1] European Aviation Safety Agency (2016): European aviation environmental report. Köln. <https://doi.org/10.2822/385503>
- [2] Airbus (2017): Global Market Forecast. Growing Horizons 2017/2036
- [3] IATA (2017): 2036 Forecast Reveals Air Passengers Will Nearly Double to 7.8 Billion. Press Release No. 55, 24 October 2017
- [4] European Commission (2017): Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to continue current limitations of scope for aviation activities and to prepare to implement a global market-based measure from 2021. COM(2017) 54 final
- [5] Yilmaz, N.; Atmanli, A. (2017): Sustainable alternative fuels in aviation. Energy, 140, pp. 1378-1386. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.077>
- [6] Sun, X.; Zhang, Y.; Wandelt, S. (2017): Air Transport versus High-Speed Rail: An Overview and Research Agenda. Journal of Advanced Transportation. Vol. 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/8426926>
- [7] Krautscheid, T.; Sauter-Servaes, T.: Rail beats air in European fare comparison. In: Railway Gazette, (172) 1/2016, S. 49-51
- [8] Sauter-Servaes, T.; Krautscheid, T.; Schober, A.: A level playing field for comparing air and rail travel times. The open transportation journal, 12/2019, S. 48-56. <https://doi.org/10.21256/zhaw-3224>
- [9] Innaxis Foundation and Research Institute (2017): DATASET2050. Data driven approach for a seamless efficient travelling in 2050. D5.2: Assessment Execution
- [10] Livingstone, A. (2014): Passenger experience and their implications for airport retail environment design. Dissertation, Queensland University of Technology
- [11] Kirk, P. (2013): Passenger experience at airports: an activity-centred approach. Dissertation, Queensland University of Technology
- [12] Amsterdam Airport Schiphol (2016): Facts & Figures 2015. Amsterdam
- [13] Zurich Airport (2016): Facts and Figures 2015. Zürich

[14] Kritzinger, S.; Altenburg, S. (2017): Intra-European Flights and Rail. Short Study. Berlin

[15] Cokasova, A. (2003): Modelling of air-rail intermodality from passenger perspective at major European airports. Eurocontrol experimental Center, University of Zilina

[16] Cao, Y.; Duan, Q.; Zhang, N. (2016): Optimized Environment Designing of Nanjing South Railway Station Based on Pedestrian Simulation. In: Rau, P. (ed): Cross-Cultural Design: 8th International Conference, CCD 2016, LNCS 9741, S. 504-515, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40093-8_50

[17] Klementschtz, R.; Stark, J. (2009): Public Transport Systems Development for Urban Regeneration – Evidence from the City of Linz/Austria. In: Schrenk, M. et al (ed): Cities 3.0 - smart, sustainable, integrative. Strategies, concepts and technologies for planning the urban future; REAL CORP 2009, 14th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, 22 - 25 April 2009, Centre de Disseny de Sitges, Catalonia, Spain, proceedings, S. 439-448



Dr.-Ing. Thomas Sauter-Servaes
Mobilitätsforscher
ZHAW School of Engineering, Winterthur
saut@zhaw.ch



Thomas Krautscheid
Abteilungsleiter Verkehr und Umwelt
Quotas GmbH, Hamburg
t.krautscheid@quotas.de



Alexander Schober
Referent für Verkehr und Umwelt
Quotas GmbH, Hamburg
a.schober@quotas.de