

Fabian Gabelberger

Konkurrenz und Kooperation von Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene und Flugverkehr

Intermodales Reisen in Europa und Perspektiven für Österreich

Konkurrenz und Kooperation von Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene und Flugverkehr. Intermodales Reisen in Europa und Perspektiven für Österreich

Aufgrund des stetigen Ausbaues des Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsnetzes, der anhaltenden Urbanisierung, wachsenden Globalisierung und einer Reihe anderer Faktoren überschneiden sich die Markteinzugsgebiete von Schienen- und Luftverkehr immer stärker. Dadurch ergeben sich neben einem intensiveren Wettbewerb auch Kooperationsmöglichkeiten zwischen beiden Verkehrsträgern im Sinne intermodalen Reisens, die im Fokus der jüngsten Agenda politischer und wirtschaftlicher Akteure des Fernverkehrs stehen. Der erhoffte Nutzen ist allerdings oftmals unklar bzw. routenspezifisch, wird manchmal überschätzt, oder Effekte bleiben unberücksichtigt, sodass der gesamtgesellschaftliche Vorteil sowie die Rechtfertigung des Ausbaues der entsprechenden Infrastruktur teils zweideutig bleiben. Die verstärkte intermodale Einbindung des Flughafens Wien–Schwechat durch den Bau des Fernverkehrsbahnhofs kann zwar eine positive Entwicklung auslösen, die aber nur ex post anhand der Verkehrsströme verlässlich analysiert werden kann.

Competition and Cooperation in High-speed Rail and Air Traffic. Intermodal Travel in Europe and Perspectives for Austria

The constant expansion of high-speed rail lines, ongoing urbanisation, growing globalisation and several other factors have led to an increased overlapping of market fields in rail and air traffic. In addition to greater competition, new possibilities for cooperation have arisen, which have become the focus of recent political and economic agendas. The article shows that the desired effects are, however, often unclear, bound to specific routes, overestimated or equivocal, and that the overall benefit and justification of investments in infrastructure therefore remain ambiguous. By focussing on the Austrian market and Vienna International Airport with its newly built long-distance train station, it can be shown that, although there are indicators for positive development, only an ex-post analysis can provide reliable effects.

Kontakt:

Fabian Gabelberger, BA, BSc: fabian.gabelberger@gmail.com

JEL-Codes: L91, L92, L93, R41 • Keywords: Intermodalität, Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsverkehr, Flugverkehr, Konkurrenz, Kooperation

Begutachtung: Philipp Piribauer, Gerhard Streicher

1. Einführung

Seit der Einführung des *Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsverkehrs* (HGV)¹⁾ 1964 in Japan haben viele Länder ebenfalls ein HGV-Netz entwickelt. Aufgrund der raschen Zunahme der Passagierzahlen löste dies eine tiefgreifende Transformation des Schienenfernverkehrs zwischen (bevölkerungsreichen) Städten aus. Dank der immer größeren Netze und Geschwindigkeit kann der HGV auf immer weiteren Strecken mit dem Flugzeug konkurrieren und so Marktanteile im Fernverkehr gewinnen. Neben dem geringeren spezifischen Energieverbrauch, den niedrigeren Treibhausgas- und Schadstoffemissionen (EEA, 2013) sprechen auch der unkomplizierte Zugang (meist ohne Check-in), die bessere regionale Verkehrsanbindung durch die zentrale Lage der Bahnhöfe sowie die höhere Sicherheit für den HGV. Dementsprechend zeichnen

¹⁾ Auf HGV-Strecken erreichen Züge zumindest temporär eine Geschwindigkeit von 250 km/h (bzw. 200 km/h, sofern eine bestehende Zugstrecke in eine HGV-Strecke umgewandelt wurde; Europäische Union, 2014). Im Folgenden wird diese Definition der Anwendung des Begriffs HGV zugrunde gelegt.

sich auch in den kommenden Jahrzehnten ein Ausbau des europäischen, ostasiatischen und nordamerikanischen HGV-Netzes und eine steigende Nachfrage ab. Auch auf politischer Ebene findet der HGV anhaltend hohe Beachtung: Etwa schlägt die Europäische Kommission vor, bis 2050 ein europaweites HGV-Netzwerk zu schaffen, das den Großteil des Personenverkehrs über mittlere Distanzen (bis 300 km) aufnehmen soll, und schon bis 2030 die Verdreifachung des bestehenden HGV-Netzwerkes. Zudem soll ein nahtloses Reisen durch die Integration der Verkehrsmodi Zug, Flugzeug, Auto und Schiff gewährleistet werden (*Europäische Kommission, 2011*).

Ebenso verzeichnet der *Flugverkehr* – nicht zuletzt angetrieben durch den Preisrückgang aufgrund des Markteintrittes vieler Billigfluglinien in Europa seit den 1990er-Jahren – nach wie vor steigende Passagierzahlen. Der Anstieg der Fernverkehrsnachfrage insgesamt bringt eine zunehmende Überschneidung der Einzugs- und Marktbereiche von Schienen- und Luftverkehr mit sich. Zum einen verursacht dies zwangsläufig ein stärkeres Konkurrenzverhältnis zwischen Anbietern beider Branchen. Zum anderen werden aber auch vermehrt Kooperationen eingegangen, die eine Intensivierung des intermodalen Reisens²⁾ bewirken. Um die Möglichkeiten, die sich aus der Entwicklung des HGV für den innereuropäischen sowie österreichischen Personenverkehr ergeben, abzuschätzen, werden in der Folge die verschiedenen Einflussfaktoren untersucht, die das Verhältnis zwischen HGV und Luftverkehr bestimmen.

2. Der EU-weite Kontext

2.1 Der Schienen- und Luftverkehr in der EU

Der Fernverkehr (Bewegungen auf Strecken von über 150 km) nahm angetrieben durch das rasante Wachstum des internationalen Flugverkehrs in den letzten 20 Jahren stark zu. Er macht zwar nur einen geringen Teil des gesamten Personenverkehrsaufkommens aus, ist aber für einen Großteil der zurückgelegten Personenkilometer bestimmend³⁾. 2013 umfasste das gesamte HGV-Netzwerk der EU 28 7.343 km, 2.493 km befanden sich in Bau und 10.815 km in Planung. Das HGV-Netzwerk wuchs von 2008 bis 2012 um 27,7% (+6,3% p. a.; Übersicht 1). Damit ging eine vergleichbare Steigerung der Personenverkehrsleistung (im Gesamtverkehr⁴⁾ auf HGV-Strecken einher (1990/2013 +9,4% p. a., +15,2 auf 109,8 Bio. Pkm; *Europäische Union, 2014*). Der Anteil des HGV-Segmentes innerhalb des Schienenverkehrs wuchs dabei zwischen 2000 und 2012 von 15,9% auf 26,2% der Personenkilometer; mittlerweile nutzen 40% der Reisenden auf Mittelstrecken innerhalb Europas den HGV (*Campos – de Rus, 2009*).

Der Flugverkehr expandierte zwischen 2002 und 2012 in der EU von 447,7 auf 576,7 Bio. Pkm (+2,6% p. a.). Seit etwa 2007 sinkt bzw. stagniert das Niveau des nationalen Flugverkehrs innerhalb der EU, u. a. wegen der Ausweitung des Angebotes des HGV. Dennoch ist der Flug- dem Schienenverkehr im Bereich der Freizeit- und Geschäftsreisen auf Strecken über 100 km nach wie vor überlegen: Der Anteil des Schienenverkehrs am gesamten Fernverkehr wird für 2010 auf 6,8% geschätzt, der des Flugverkehrs auf 51,4% (*Pfaffenbichler – Emberger – Shepherd, 2012*).

Auch in Zukunft ist eine Zunahme des Fernverkehrs zu erwarten. Die anhaltende Urbanisierung, Einkommensteigerungen, Globalisierung, das Altern der Bevölkerung sowie die weltweiten Veränderungen des Arbeitsverhaltens sind nur einige der Gründe, die diese Tendenz unterstützen. Zudem ist noch keine Entkoppelung zwi-

²⁾ Kooperation zwischen Anbietern zweier oder mehrerer unterschiedlicher Verkehrsmodi auf einer Strecke, deren Teilstrecken zu einem integrierten Produkt zusammengefasst werden.

³⁾ So entfallen etwa in Großbritannien auf Fernreisen nur 3% des gesamten Personenverkehrs, aber fast ein Drittel der zurückgelegten Distanz aller Reisen (*Independent Transport Commission, 2010*).

⁴⁾ Die Datenlage zum Fernverkehr in Europa und Österreich ist allgemein sehr schlecht. Dennoch finden sich in ausgewählten Studien Anhaltspunkte für den Modalsplit im Fernverkehr, die die auf den Gesamtverkehr beschränkten Daten von Eurostat erweitern können.

schen Einkommensniveau und Reiseverhalten in Europa zu beobachten. *Pfaffenbichler – Emberger – Shepherd* (2012) rechnen mit einem Zuwachs im gesamten Fernverkehr von 18,5% 2010/2030 und 32,6% 2010/2050 (gemessen an den Personenkilometern). *Eurocontrol* (2010) schätzt die Zunahme der Flugpassagierzahlen in der EU bis 2030 auf jährlich 2,8%. Der Modalsplit wird sich voraussichtlich kaum ändern: Zwar werden sich durch die Ausweitung des Angebotes an HGV-Strecken geringe Marktanteilsverschiebungen ergeben, dennoch müsste der Preis von Erdöl stärker als erwartet steigen, um eine grundlegende Veränderung herbeizuführen (*Frick – Grimm, 2014*)⁵).

Übersicht 1: Nachfrage nach Leistungen von Hochgeschwindigkeitsverkehr und Flugverkehr in ausgewählten Ländern

	Hochgeschwindigkeitsverkehr			Hochgeschwindigkeitsverkehr			Flugverkehr				
	2008 Pkm in Bio.	2012	Verände- rung in %	2008 Länge des Netzes in km	2012	Verände- rung in %	2008 Anteil der Pkm am Zugtransport in %	2012	2008 Beförderte Passagiere im Inland in 1.000	2012	Verände- rung in %
Tschechien	0,25	0,27	+ 7,1	.	.	.	3,7	3,7	439	233	- 47,1
Deutschland	23,33	24,75	+ 6,1	1.285	1.334	+ 3,8	28,8	28,0	25.250	23.834	- 5,6
Spanien	5,48	11,18	+ 103,8	1.599	2.515	+ 57,3	22,9	49,7	40.793	33.215	- 18,6
Frankreich	52,56	51,09	- 2,8	1.872	2.036	+ 8,8	60,7	57,4	26.934	29.121	+ 8,1
Italien	8,88	12,79	+ 44,1	744	923	+ 24,1	17,9	28,7	28.690	30.573	+ 6,6
Österreich	-	-	-	-	-	-	-	-	816	697	- 14,6
Großbritannien	0,99	4,36	+ 339,5	113	113	+ 0,0	1,9	7,2	25.352	20.985	- 17,2
EU 28 ¹⁾	97,60	109,80	+ 12,5	5.750	7.343	+ 27,7	23,8	26,2	173.017	161.930	- 6,4

Q: Europäische Union (2014), Eurostat, WIFO-Berechnungen. – ¹⁾ 2008: EU 27.

2.2 Wechselwirkungen zwischen Schienen- und Luftverkehr

Der Ausbau des europäischen HGV-Netzes, die Steigerung der Zuggeschwindigkeit und damit einhergehende Reisezeitverkürzungen haben auf vielen europäischen Relationen das Mobilitätsverhalten von Fernreisenden verändert. Dennoch ist zunächst keine lineare Beziehung zwischen beiden Verkehrsmodi auszumachen. Je nach Auswahl des Korridors bzw. der Länder variiert der Einfluss der verschiedenen Faktoren, weil unterschiedliche geographische Bedingungen vorherrschen und die Nachfragestruktur der soziodemographischen Gruppen abweicht (*Albalade – Bel, 2012, Pfaffenbichler – Emberger – Shepherd, 2012, Román – Espino – Martín, 2010*), sodass konkrete Prognosen für die Effekte der Einführung von HGV nicht möglich sind (*Dobruszkes – Dehon – Givoni, 2014*).

Gemäß der *Europäischen Kommission* (1996) etwa sank nach der Einführung der HGV-Strecke Paris–Lyon der Anteil des Flugverkehrs von 1981 bis 1984 von 31% auf 7% und der des Auto- und Busverkehrs von 29% auf 21%, während der Anteil des Schienenverkehrs von 40% auf 72% stieg. Auch auf der Route Madrid–Sevilla verringerte sich zwischen 1991 und 1994 der Anteil des Flugverkehrs von 40% auf 13%, der des Bus- und Autoverkehrs von 44% auf 36%, während der des Schienenverkehrs von 16% auf 51% zunahm (*Europäische Kommission, 1996*). In Italien war diese Verschiebung des Modalsplit weniger ausgeprägt: Auf der Strecke Rom–Neapel erhöhte sich der Anteil des Schienenverkehrs 2012/13 von 37% auf 49%, während der des Flugverkehrs annähernd gleich blieb und der Auto- und Busverkehr entsprechend Anteile verlor (*Patuelli, 2015, Cascetta – Coppola – Velardi, 2013*). Laut *Ellwanger – Wilckens* (1993) hatte in Deutschland die Einführung der HGV-Strecke zwischen Frankfurt und Köln eine sprunghafte Steigerung des Marktanteils um 11 Prozentpunkte zur Folge. Allerdings erreichte der Luftverkehr auf vielen Strecken einige Jahre nach der Einführung einer HGV-Verbindung wieder den ursprünglichen Marktanteil (*Kuhne, 2015*).

⁵⁾ Die Schätzungen von *Pfaffenbichler – Emberger – Shepherd* (2012) widersprechen allerdings dieser Tendenz: Nur der Flugverkehr werde in den nächsten 20 Jahren Personenkilometer dazugewinnen, während der Personentransport mit dem Zug stagnieren werde.

Sobald sich Reisende, Fluglinien und Zugbetreiber an die neuen Marktgegebenheiten angepasst haben, schwindet dieser Initial-Effekt relativ rasch. Die Marktanteils-gewinne der Schiene kommen zum Stillstand, der Wettbewerb verflacht, und die gewonnene Marktmacht der HGV-Anbieter äußert sich in einem Preisanstieg, um Gewinne zu maximieren (Clewlow – Sussman – Balakrishnan, 2012, Vickerman, 1997).

Durch den Markteintritt von Billigfluggesellschaften wurde die Marktsituation jedoch komplexer. Eisenbahn- und etablierte Fluggesellschaften wurden in der Vergangenheit aufgrund der neuen Konkurrenz oft zu Preissenkungen gezwungen, sodass der Flugverkehr auf mittleren Strecken wieder Anteile gewann (Albalade – Bel, 2012).

Die Wettbewerbsfähigkeit des HGV gegenüber dem Flugzeug erweist sich zunächst als Funktion der Reisedistanz: Der HGV verfügt auf mittleren Distanzen über größere komparative Vorteile als auf Kurz- oder Langstrecken (GAO, 2009, Janic, 1993). Die Distanz, auf der der Zug gegenüber dem Flugzeug wettbewerbsfähig ist, variiert gemäß einschlägigen Studien zwischen 250 km und 1.000 km. Unter dieser Grenze bietet der herkömmliche Schienenverkehr, darüber der Luftverkehr mehr Vorteile (Costa, 2012, Janic, 2011, Campos – de Rus, 2009, Europäische Kommission, 1996).

Allerdings erweist sich die Distanz nur als unzureichendes Erklärungsmuster. Laut Steer Davies Gleave (2006) hat die Fahrzeit den größten Einfluss auf den Marktanteil von Schiene und Luftverkehr. Dabei sollten allerdings neben der Fahrzeit im Verkehrsmittel auch die Check-in-Zeiten und die Frequenz der Bedienung berücksichtigt werden. Mit dieser Ergänzung an erklärenden Variablen können 90% der Varianz des Marktanteils erklärt werden. Weitere Faktoren mit signifikantem Einfluss sind (mit sinkender Erklärungskraft): Pünktlichkeit und Verlässlichkeit, Ticketpreis, Fahrzeit zum Terminal sowie Servicequalität⁶⁾.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Relation zwischen gesamter Reisezeit⁷⁾ und Distanz für unterschiedliche Verkehrsmodi. Die Mindestgeschwindigkeit, bei der die Bahn bei gegebener Distanz einen zeitlichen Vorteil gegenüber der Reise mit dem Flugzeug erzielt⁸⁾, steigt mit zunehmender Distanz. In jenem Distanzbereich, in dem beide Verkehrsmodi etwa gleich schnell sind, bestehen sowohl die stärkste Konkurrenz als auch das größte Kundenpotential.

Wie Behrens – Pels (2012) zeigen, hatte die Einführung des HGV auf der Route London–Paris einen signifikanten Einfluss auf das Angebot und die Nachfrage sowohl von Billigfluggesellschaften als auch von etablierten Fluglinien. Geschäftsreisende erachten demnach bei der Wahl des Transportmittels Zeit als wichtiger, Fahrtkosten und Taktichte als weniger wichtig als Freizeitreisende, da Geschäftsreisende die Fahrtkosten selten selbst tragen müssen. Allerdings zeigen die errechneten Nachfrageelastizitäten der eingesetzten Modelle kein einheitliches Muster, und die Ergebnisse zu Kreuzpreiselastizitäten ergeben ein nochmals differenzierteres Bild. Jedoch bewerten beide Gruppen die Fahrzeit am wichtigsten für ihre Verkehrsmittelwahl vor Frequenz und Fahrtkosten.

Aufgrund von Kapazitätsbeschränkungen (etwa auf den Flughäfen London Heathrow und Gatwick oder Frankfurt) sind Airlines in ihrer Angebotsgestaltung hinsichtlich der Taktung oft mehr eingeschränkt als Bahnunternehmen: Die gewinnmaximierende Frequenz liegt häufig über der tatsächlich angebotenen, wodurch das Konkurrenzverhältnis und der Markt verzerrt werden. Fluggesellschaften müssten aufgrund des hohen Marktanteils des HGV auf der Strecke Paris–London (75% der Freizeit- und 50% der Geschäftsreisenden) die angebotene Frequenz erhöhen, dem stehen aber die Kapazitätsbeschränkungen auf den Flughäfen entgegen. Deshalb wurden letztlich

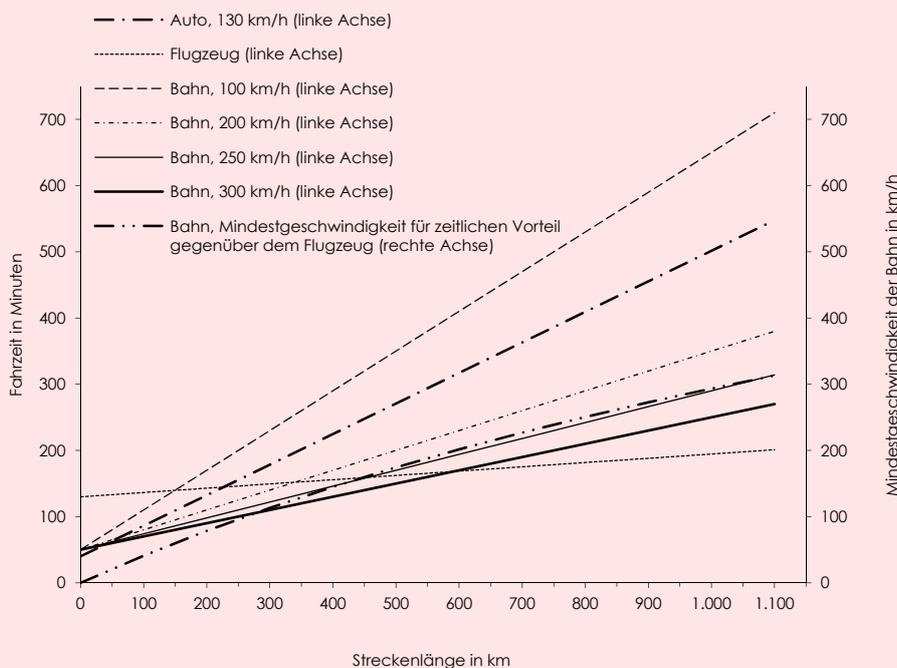
⁶⁾ Die geringe Bedeutung der Servicequalität erklärt sich insbesondere durch die vernachlässigbaren Unterschiede zwischen den Anbietern.

⁷⁾ Ein Großteil der Gesamtreisezeit wird nicht im Transportmittel selbst verbracht. Je nach Transportmittel wurden entsprechende Zu- und Abgangs- oder Umsteigezeiten zusätzlich berücksichtigt (wie Anreise zum Terminal, Check-in-Dauer, Gate-to-Gate-Dauer, Fahrt zum Endziel oder Autobahnan- und -abfahrt). Dabei ergeben sich als Anhaltspunkt folgende zusätzlichen Nebenzeiten (mit möglichen standortspezifischen Abweichungen): Flug 130 Minuten, Bahn 50 Minuten (vgl. Transportation Research Board, 2015, BUND, 2015).

⁸⁾ So muss bei einer Strecke von 400 km die Durchschnittsgeschwindigkeit des Zuges rund 145 km/h betragen, um zeitlich effektiver als das Flugzeug zu sein.

auf der genannten Strecke insbesondere etablierte Fluggesellschaften mit ihren vergleichbar hohen Kosten aus dem Markt gedrängt. Die eingeschränkte Kapazität auf Flughäfen ist insbesondere Folge des raschen Nachfrageanstieges, der hohen Kosten einer etwaigen Flughafenerweiterung sowie des veralteten administrativen Systems der Slot-Vergabe⁹⁾. Nach Experteneinschätzungen wird sich das Kapazitätsproblem in Zukunft weiter zuspitzen: Laut Prognosen von Eurocontrol (2011) werden bis 2030 19 Flughäfen in Europa an Kapazitätsgrenzen stoßen; in der Folge werden bis zu 50% der Flüge Verspätungen aufweisen.

Abbildung 1: Relation zwischen Fahrzeit und Distanz für verschiedene Transportmodi



Q: WIFO-Berechnungen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Román – Espino – Martín (2010) in ihrer Analyse des Korridors Madrid–Saragossa–Barcelona. Reisedauer, Fahrtkosten sowie An- und Abfahrtsdauer haben einen signifikant negativen Einfluss auf die Wahl des Transportmittels. Darüber hinaus wird ceteris paribus das Flugzeug gegenüber den anderen Alternativen (Bus, Auto und Zug) bevorzugt. Als interessant erweist sich das Verhältnis der Fahrtdauer zu Reisekomfort und -anlass: Der negative Einfluss der Fahrzeit vergrößert sich mit sinkender Servicequalität – eine längere Fahrzeit kann also durch höheren Reisekomfort ausgeglichen werden. Zudem wirken sich die An- und Abfahrtszeit sowie Wartezeit beider Modi umso stärker negativ auf den Nutzen aus, je mehr sie insgesamt 60 Minuten überschreiten. Allerdings nimmt ihr negativer Einfluss auf längeren Strecken ab. Abermals zeigt sich ein enger Zusammenhang zwischen Frequenz und Wettbewerbsfähigkeit des HGV: Die Wettbewerbsfähigkeit ist auf Märkten, die durch eine hohe Flug-Frequenz charakterisiert sind, relativ gering. Demnach ergeben sich Marktpotentiale für den HGV insbesondere auf kürzeren, für den Flugverkehr zeitlich nicht rentablen Strecken, da dort vor allem Bus- und Autoreisende zum Umstieg auf die Eisenbahn bewegt werden können.

⁹⁾ Dieses System beruht auf einer Regulierung der Europäischen Kommission von 1993, wonach die Kapazität des Flughafens mittels "Slots" zu planen und rationieren ist. Diese Slots ermöglichen es Fluggesellschaften, auf Flughäfen in der Sommer- oder Wintersaison an einem bestimmten Tag zu einer bestimmten Zeit zu starten und zu landen. Sie werden an Fluggesellschaften nach dem Grundsatz "first come first served" verteilt. Allerdings können mit diesem System mangels eines Sekundärmarktes und wegen der "grandfather clause" kaum die gegenwärtigen Beschränkungsprobleme auf Flughäfen wettbewerbsgerecht geregelt werden (Eurocontrol, 2011).

Mit der jeweiligen Beschränkung auf die Marktsituation in einzelnen Ländern oder auf ausgewählte Strecken wird die Allgemeingültigkeit der Studienergebnisse zu den Wettbewerbsfaktoren aufgrund spezifischer Effekte geschmälert. Aus diesem Grund beziehen sich neuere Studien wie *Albalate – Bel – Fageda* (2015), *Clewlöw – Sussman – Balakrishnan* (2014) oder *Dobruszkes – Dehon – Givoni* (2014) verstärkt auf den gesamteuropäischen Verkehr. Alle drei genannten Studien zeigen einen negativen Effekt der HGV-Reisezeiten auf den Marktanteil des nationalen Flugverkehrs: Mit der Verringerung der Fahrzeiten auf identischen Relationen sinkt die Zahl der beförderten Flugpassagiere. Allerdings bleibt die Zahl der Flüge auf den Routen mit HGV-Konkurrenz meist gleich¹⁰). Sind Kapazitäten verfügbar, dann passen Fluggesellschaften ihre Flugpläne nach dem Markteintritt und anfänglichen Marktanteilsgewinnen des HGV so an, dass kleinere Flugzeuge eingesetzt werden. Damit wird zwar die Kapazität verringert, aber die Frequenz kann beibehalten oder erhöht werden. Durch diese Strategie können Wartezeiten verkürzt und somit zeitsensitive Kunden gehalten werden, welche zudem bereit sind, für die Zeitersparnis höhere Preise zu zahlen. Oft treten auch Billigfluglinien in den Markt ein, die trotz der HGV-Konkurrenz aufgrund ihrer niedrigen Kosten auf nachfragestarken Relationen Gewinne erzielen können (*Albalate – Bel – Fageda*, 2015, *GAO*, 2009).

Auf Flughäfen, die für Fluggesellschaften als Hub dienen, war der so begründete Nachfragerückgang in der Vergangenheit gering. Netzwerk-Carrier wie Lufthansa oder Air France sind darauf angewiesen, ihr Hub-Spoke-Netzwerk aufrechtzuerhalten, um genügend Umsteigeverbindungen gewährleisten zu können. Jedoch erweist sich das Verhältnis von Flug und Schiene als komplexer, wenn der Flughafen über einen eigenen Fernverkehrsbahnhof bzw. HGV-Halt verfügt (wie etwa in Frankfurt oder Paris–Charles de Gaulle), wodurch sich das Einzugsgebiet des Flughafens erweitert. Vormalig nur schlecht angebundenen Regionen, die etwa keine Zubringerflüge aufwiesen, wird nun der rasche Zugang zum Flughafen ermöglicht. Zudem können in solchen Fällen Fluggesellschaften ihr Angebot an Inlandsflügen einschränken und die freigewordenen Slots mit lukrativeren Mittel- oder Langstreckenflügen nutzen. So werden Einbußen an Passagierzahlen aufgrund der Konkurrenz mit dem HGV-Netzwerk durch die neu hinzukommenden (Transit-)Passagiere kompensiert, die mit dem HGV zum Flughafen reisen. Damit erreicht der HGV auf den Zubringerrouten hohe Marktanteile und kann die angebotene Frequenz erhöhen, wodurch eine Steigerung des Verkehrs – sowohl für Schienen- als auch Luftverkehr – induziert wird. Dies verringert letzten Endes die Umsteigezeiten und macht somit das Reiseerlebnis für die Passagiere angenehmer. Dieser Umstand kann auch erklären, warum in der Vergangenheit auf einigen Flughäfen mit Hub der nationale Flugverkehr stärker abnahm als auf Flughäfen ohne Hub (*Albalate – Bel – Fageda*, 2015, *Dobruszkes – Dehon – Givoni*, 2014).

3. Intermodalität und intermodales Reisen: Analysen zum individuellen und gesamtgesellschaftlichen Nutzen

Intermodalität wurde auf politischer Ebene zu einem intensiv propagierten Modell des Reisens. Die Europäische Kommission erklärte bereits 2001 in ihrem Weißbuch explizit den Ausbau der intermodalen Reisemöglichkeiten zu ihrem Ziel (*Europäische Kommission*, 2001). Insbesondere werden für intermodale Angebote Schienen- und Luftverkehr aufeinander abgestimmt, um die Effizienz des Transports angesichts der Kapazitätsbeschränkungen auf vielen Flughäfen zu steigern und die Umweltbelastung durch Verkehrsaktivitäten zu senken: Obwohl die spezifischen Schadstoffemissionen der Flugzeuge beständig abnehmen, ist der CO₂-Ausstoß pro Personenkilometer noch immer fast dreimal so hoch wie jener des Zuges (*EEA*, 2013). Aber auch aus genuin wirtschaftlichen Gründen erarbeiten Fluggesellschaften und Eisenbahnunter-

¹⁰) Dieser Zusammenhang steht allerdings im Widerspruch zu den Ergebnissen von *Dobruszkes – Dehon – Givoni* (2014), die einen Einfluss der Verfügbarkeit von HGV sowohl auf die Zahl der Sitzplätze im Flugverkehr als auch (geringer) auf die Zahl der Flüge ausmachen.

nehmen gemeinsame Strategien und integrieren Routen zu einer nahtlosen, intermodalen Reise. Angesichts der potentiell hohen Kosten der intermodalen Infrastruktur und integrierter Dienstleistungen stellt sich jedoch die Frage, welcher Nutzen aus der Intermodalität zum einen für die Passagiere, zum anderen für die Anbieter tatsächlich entsteht.

Seit knapp zehn Jahren wird die wissenschaftliche Analyse der Effekte von Kooperationen zwischen HGV und dem Flugverkehr intensiviert (z. B. *Zanin – Herranz – Ladousse, 2012, Givoni, 2005, 2006, Givoni – Banister, 2006, 2007*). *Chiambaretto – Decker (2012)* identifizieren drei Faktoren, die die Einführung von intermodalen Angeboten attraktiver machen: die Ausweitung des HGV-Netzwerkes als Voraussetzung für eine höhere Leistungsfähigkeit der Schiene, die Umweltproblematik des Flugverkehrs (Lärm, Schadstoffemissionen), die Fluggesellschaften zu neuen, weniger umweltschädlichen Angeboten zwingt, und die Einbindung anderer Verkehrsmodi in die Infrastruktur der Flughäfen (etwa durch die Anbindung an das HGV-Netzwerk; vgl. auch *Martín – Román, 2013*).

In Europa bieten u. a. Air France in Kooperation mit SNCF (TGV Air), Lufthansa mit der Deutschen Bahn (AIRrail), die Deutsche Bahn mit etwa 70 anderen Fluglinien (Rail & Fly) und Swiss mit den SBB (Flugzug) unterschiedlich ausgestaltete intermodale Produkte an (Übersicht 2). In vielen Expertisen werden Hinweise zur Verbesserung intermodaler Reiseangebote und zur stärkeren Integration von Schienen- und Luftverkehr gegeben (*KITE, 2009, Aéroports de Paris, 2011*), da die alleinige Verfügbarkeit intermodaler Produkte selten ausreicht, um genügend Passagiere zu ihrer Nutzung zu motivieren. Viele Reisende überfordert die Komplexität der Angebote, weshalb sie sich für die traditionellen Produkte (unimodale Reisen i. w. S.) entscheiden (*DGAC, 2011*).

Übersicht 2: Ausgestaltung verschiedener intermodaler Programme

	AIRrail Lufthansa	Rail & Fly	TGV Air	Flugzug	AIRrail AUA
Integrierter Ticketkauf	Ja		Ja	Ja	Ja
Einfacher Verkauf im Internet	Ja		Ja	Ja	Ja
Integrierte Gepäckabwicklung	Teilintegriert		Teilintegriert	Zusatzkosten	
Zeitplankoordination	Ja		Ja	Ja	
End-to-end Check-in	Ja		Ja	Zusatzkosten	Businessklasse
Boardservice gleich dem Flug	Ja		Ja		Ja
Flugmeilen auf der gesamten Strecke	Ja		Ja	Ja	Ja
Entsprechende Hilfe vor Ort	Ja		Ja	Ja	Ja
Viele End- und Startbahnhöfe		Ja	Ja	Ja	
Flexible Buchung		Ja			

Q: *Steer Davies Gleave (2006), Duarte Costa, Lufthansa, Air France.*

Chiambaretto – Baudelaire – Lavril (2013) machen als wichtigstes Kriterium für die Wahl des intermodalen Produktes die Fahrtkosten aus vor der integrierten Gepäckabwicklung und dem garantierten Anschluss bei Verspätungen. Kritisch ist dabei, wo in der Transportkette die Gepäckabwicklung erfolgt; Passagiere würden für eine Gepäckabwicklung am Anfangsbahnhof einen Aufschlag von 32 € zahlen, während eine Gepäckabwicklung am Flughafenbahnhof von potentiellen Kunden und Kundinnen aufgrund des zusätzlichen Risikos des Gepäckverlustes als negativ eingestuft wird (*Shaw, 2011*). Die Bewertung der Produkte variiert zudem je nach Art der Reise und Charakteristika der Reisenden. Während etwa Freizeitreisende längere Transitzeiten zwischen Bahn und Flug bevorzugen, um so etwaige Verspätungen ausgleichen zu können, sind Geschäftsreisende bereit, für eine Verkürzung der Wartezeit mehr zu zahlen. Außerdem ziehen sie, da sie meist bloß mit Handgepäck reisen, einen geringeren Nutzen aus der integrierten Gepäckabwicklung. Über 50-Jährige sind eher bereit, mehr für Produkte zu zahlen, die den Reisekomfort erhöhen und Anschlüsse garantieren.

Wie *Martín – Román* (2013)¹¹⁾ nachweisen, sind Passagiere auch bei intermodalen Reisen bereit, am meisten für eine Reisezeitsenkung zu zahlen vor einem integrierten Ticket, einer Verringerung der Wartezeit und einer Senkung der Anfahrtszeit. Den geringsten Nutzen stiftet für die Reisenden dieser Studie zufolge eine integrierte Gepäckabwicklung. Die außerordentlich hohen Kosten der dafür benötigten Infrastruktur scheinen somit kaum zu rechtfertigen.

Die Frage nach dem gesamtgesellschaftlichen Nutzen intermodaler Reiseketten ist nur mit Vorsicht zu beantworten. Nur bedingt ergibt sich aus einer Ausweitung und Einbindung des HGV-Netzwerkes in den Flugverkehr, d. h. Substitution des nationalen Flugverkehrs durch den Zug, eine Verringerung der Schadstoffemissionen. Oft werden Kurzstreckenflüge und die freigewordenen Slots durch Mittel- und Langstreckenflüge ersetzt, die die vermeintliche Verringerung ausgleichen und übersteigen können. Andererseits wird jedoch das Verkehrsnetz stets effektiver und erreicht immer weitere Teile der Bevölkerung. Letztlich besteht die Schwierigkeit der Beantwortung der Frage nach der systemischen bzw. gesamtgesellschaftlichen Nutzensteigerung insbesondere auch in der monetären Bewertung der sozialen Gewinne, welche ausschlaggebend ist für politische und wirtschaftliche Entscheidungen und nicht zuletzt auch für die Kartellbehörde¹²⁾, die über den Wettbewerb und das Ausmaß an Kooperationen auf den Verkehrsmärkten mit zu entscheiden hat (*Chiambaretto – Decker*, 2012).

4. HGV in Österreich, Fernverkehr zum Flughafen Wien–Schwechat und Perspektiven neuer Kooperationsangebote zwischen Flug und Schiene

2012 wurde in Österreich mit dem Railjet die bisher höchste Reisegeschwindigkeit eines Zuges von 230 km/h erreicht. Derzeit ist diese Geschwindigkeit auf den Streckenabschnitten Wien–St. Pölten (43 km), St. Valentin–Linz (29 km) und Lambach–Breitenschützing (4 km) möglich. Schrittweise sollen weitere Streckenteile der Westbahn aufgerüstet und die Höchstgeschwindigkeit angehoben werden. Dabei soll die Bestandsstrecke (alte Westbahnstrecke: Wien West–Wagram–Linz–Salzburg) im Zuge der Ausbauarbeiten für Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h angepasst werden, während die neue Westbahnstrecke (Wien Meidling–Tullnerfeld–Wagram–Linz) auf eine Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h ausgelegt ist. Geplant ist außerdem ein viergleisiger Ausbau der Abschnitte Salzburg–Köstendorf (geplante Inbetriebnahme: 2032) sowie Linz–Wels (geplante Inbetriebnahme: nach 2025) mit Geschwindigkeiten bis zu 230 km/h.

Darüber hinaus wird mit dem Bau des Semmering-Basistunnels neu (voraussichtliche Inbetriebnahme: 2024/25) die Dauer einer Bahnreise zwischen Wien und Graz durch Reisegeschwindigkeiten von bis zu 230 km/h um 30 Minuten auf knapp 2,5 Stunden verkürzt. Mit der im Bau befindlichen Koralmbahn sollen ab 2023 weiters die Zentralräume Graz und Klagenfurt mit einer Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h direkt verbunden werden. Beide Städte sind derzeit mit dem Zug nur zeitaufwendig über Bruck an der Mur verbunden. Durch den Ausbau verkürzt sich die Fahrzeit zwischen Graz und Klagenfurt per Bahn von 3 Stunden auf nur 45 Minuten.

Die Schienenanbindung des Flughafens Wien–Schwechat an den Wiener Hauptbahnhof ermöglicht auch die Erweiterung und Festigung des Einzugsgebietes in Richtung Osten, da seit dem Fahrplanwechsel ebenfalls Züge aus und in den Süden, Osten und Norden über den Wiener Hauptbahnhof geführt werden. Städte wie Bratislava, Budapest oder Prag können nun vom Flughafen aus schneller erreicht werden, wodurch ein wichtiger Teil Osteuropas stärker in das internationale Flugverkehrsnetz des Flughafens Wien–Schwechat integriert wird. Ein weiteres Projekt der ÖBB, das die Regionen östlich von Österreich besser anbinden soll, ist der Ausbau

¹¹⁾ Da *Chiambaretto – Baudelaire – Lavril* (2013) und *Martín – Román* (2013) unterschiedliche Variable verwenden, kommen sie zu divergierenden Ergebnissen.

¹²⁾ Gerade die Frage einer möglichen Kartellbildung findet in der Wissenschaft wie der Politik kaum Beachtung.

der Bahnstrecke Wien–Bratislava. Diese ist derzeit eingleisig und nicht elektrifiziert. Ab 2015 soll deshalb eine zweigleisige, elektrifizierte Strecke zwischen Wien–Stadlau und Marchegg errichtet werden (geplantes Bauende: 2030), die dann auf slowakischer Seite weitergeführt werden soll. Durch den zweigleisigen Ausbau kann die Streckengeschwindigkeit auf 160 km/h angehoben werden (laut ÖBB).

Ende 2014 wurden die ersten direkten Fernverkehrsverbindungen nach Schwechat aufgenommen, und seit dem 13. Dezember 2015 fahren die ÖBB-Railjets und Intercity-Züge der Weststrecke zum Flughafen Wien. Damit sind inzwischen – neben Linz und St. Pölten – auch Innsbruck und Salzburg direkt an den Wiener Flughafen angebunden. Dadurch verkürzt sich die Fahrzeit aus Innsbruck um 9%, aus Salzburg um 14%, aus Linz um 22% und aus St. Pölten sogar um 41% im Vergleich mit den vorangegangenen Fahrplänen. Insgesamt bieten die ÖBB zwischen Salzburg und dem Flughafen Wien täglich 32 Intercity- und 27 Railjet-Verbindungen an; das entspricht etwa 2 Fernverkehrszügen pro Stunde.

Mit der Eröffnung des Fernverkehrsbahnhofs Wien–Schwechat starteten auch Austrian Airlines (AUA) und ÖBB unter dem Namen AIRail eine Kooperation auf der Strecke Linz Hauptbahnhof–Wien–Schwechat. AIRail bietet u. a. ein integriertes Ticket (die Bordkarte gilt als Ticket für die gesamte gebuchte Verbindung), eine garantierte Anschlussverbindung bei Verspätung sowie das Sammeln von Flugmeilen auf der Zugstrecke an. Darüber hinaus ist in der Business-Class und für Miles&More-Statuskunden bei einem ÖBB-Schalter am Bahnhof ein Personen-Check-in möglich.

Die Frage, ob die Integration von Flug und Zug letzten Endes gelingt, ist offen. Zu komplex ist die Verschränkung der verschiedenen Einflussfaktoren mit den spezifischen Gegebenheiten: Österreich ist nicht nur weitaus kleiner als die führenden HGV-Länder und weist eine wesentlich geringere Streckenlänge im Hochgeschwindigkeitsverkehr auf. Letzten Endes erweist sich auch die gesellschaftliche Segregation in unterschiedliche Gruppen und deren räumliche Aufteilung innerhalb einer Region als ausschlaggebend für den Erfolg eines solchen Projektes. So machen, wie Umfragen zeigen, in Frankreich bestimmte Gesellschaftsgruppen und Einkommensklassen überproportional vom HGV Gebrauch (RFF – SNCF, 2007). In dichter besiedelten Gebieten werden zudem, sofern eine HGV-Möglichkeit besteht, Kurzstreckenflüge stärker verringert als in weniger dicht besiedelten (Dobruszkes – Dehon – Givoni, 2014). Die genauere Kenntnis der räumlich-sozialen Muster könnte deshalb das Verständnis der Einflüsse auf die Wettbewerbsfähigkeit intermodaler Modelle (in Österreich) verbessern.

Bestimmte Kennzahlen geben aber Hinweise auf Erfolgsfaktoren für eine Intensivierung intermodaler Angebote. Die oben besprochenen Studien sowie der geringe Erfolg der HGV-Station auf dem Flughafen Lyon und die Erfolge auf den Flughäfen Paris und Frankfurt¹³⁾ lassen darauf schließen, dass sowohl die Gesamtzahl der Reisenden als auch der Anteil internationaler Flüge, die Frequenz der an- und abgehenden Züge sowie die Funktion des Flughafens als Hub wichtige Erfolgsfaktoren sind. Ein höherer Anteil internationaler Flüge sowie das Vorhandensein eines Hub-Flughafens erschließt den Reisenden eine Vielzahl von internationalen Destinationen, die von entfernteren Regionen nun einfacher erreicht werden können. Eine ausreichend hohe Frequenz verringert zudem die Wartezeiten und somit letztlich die gesamte Reisezeit, wodurch die Nachfrage nach intermodalen Produkten weiter gesteigert werden kann (Chi – Crozet, 2004).

Das potentielle Passagieraufkommen für intermodales Reisen in Österreich kann auch anhand der Passagierzahlen der derzeitigen innerösterreichischen Flüge nach und ab Wien geschätzt werden. Gerade für diese besteht die Möglichkeit einer Substitution durch den Schienenverkehr. (Transit-)Reisende, die von einem der fünf regionalen Flughäfen aus über Wien ins Ausland oder vom Ausland kommend über Wien zu einem der fünf Flughäfen reisen, könnten potentielle Kunden für intermoda-

¹³⁾ Auf dem Flughafen Lyon reisen nur 0,5% der Passagiere intermodal, auf dem Flughafen Paris–Charles de Gaulle dagegen 4% (DGAC, 2009).

les (Fern-)Reisen in Österreich sein. Da die Differenz zwischen Flug- und Zugfahrzeit mit der Entfernung steigt, kommt insbesondere den nahe bei Wien gelegenen regionalen Flughäfen Linz und Salzburg eine entscheidende Rolle zu (Übersicht 3): 2013 entfielen auf dem Flughafen Wien–Schwechat nur 626.700 Flugpassagiere¹⁴⁾ oder 2,8% des Flugverkehrs auf innerstaatliche Verbindungen; rund ein Viertel davon waren Reisende aus und nach Salzburg und Linz¹⁵⁾.

Übersicht 3: Unterschiedliche Reisezeiten und Flugverbindungen nach Wien 2013

	Reisezeit in Minuten		Relation Bahn zu Flug	Flugverbindungen		
	Bahn ¹⁾	Flug		Passagiere pro Jahr	Passagiere pro Tag	Flüge pro Jahr
Graz	182	40	4,6	120.470	330	2.813
Innsbruck	275	60	4,6	214.241	587	3.553
Klagenfurt	258	45	5,7	118.756	325	3.014
Linz	102	45	2,3	68.586	188	3.109
Salzburg	179	55	3,3	96.684	265	2.730

Q: Statistik Austria, ÖBB, AUA. – 1) Ab Dezember 2015.

Eine vollständige Substitution beider Verbindungen durch die Schiene würde demnach eine Verschiebung des Modalsplit im Umfang von rund 165.000 Passagieren jährlich oder 450 pro Tag bedeuten. Die drei anderen regionalen Flughäfen sind über den Luftweg mindestens doppelt so schnell erreichbar, was die Attraktivität einer Reise mit dem Zug stark verringert. Wieweit eine Verlagerung des Modalsplit erfolgt und ob deshalb Kurzstreckenflüge eingestellt werden, wird insbesondere vom Angebot wettbewerbsfähiger intermodaler Produkte und der Kooperation von Luft und Schiene abhängen.

Zusätzliches Nachfragepotential bietet vor allem auch der Raum östlich von Wien (mit den Zentren Bratislava und Prag). Zwar besteht nur auf dem Korridor Prag–Wien die Möglichkeit einer Substitution des Flugverkehrs durch die Schiene, da zwischen Wien und Bratislava keine Flüge verkehren, dennoch werden beide Regionen durch entsprechende Erweiterungen der Schieneninfrastruktur besser an den Flughafen Wien angebunden.

Übersicht 4: Vergleich intermodaler Flughäfen

	Passagiere pro Jahr In 1.000	Veränderung 2003/2013 In %	Inlandsflüge	Internationale Flüge		Hub
				Intra-EU Anteile in %	Extra-EU	
Frankfurt	58.158.784	+ 1,8	11,3	39,6	49,1	Lufthansa
Lyon	8.617.512	+ 3,9	37,4	41,4	21,1	–
Paris	62.027.269	+ 2,6	9,5	39,3	51,2	Air France
Wien	22.083.922	+ 5,6	2,8	63,2	34,0	AUA

Q: Eurostat, Lufthansa, Air France.

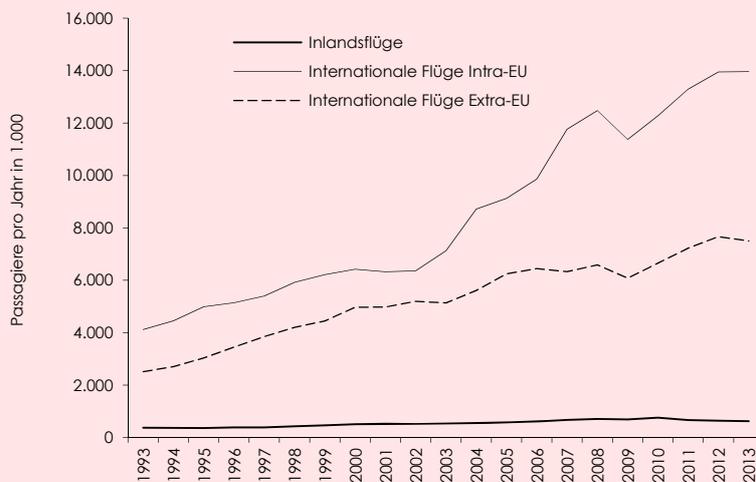
Obwohl der Flughafen Wien–Schwechat nicht an die Größenordnung der Flughäfen Paris–Charles de Gaulle und Frankfurt heranreicht, nimmt er gemessen am gesamten Passagieraufkommen – bei hohen Wachstumsraten – den 17. Rang in der EU ein (Übersicht 4, Abbildung 2). Er weist einen großen Anteil an Auslandsflügen auf und dient für die AUA als Hub; insbesondere spielt er als Verkehrsknoten in den Osten Europas eine entscheidende Rolle. Zudem bieten die ÖBB mehr als zweimal stündlich direkte Verbindungen in österreichische und osteuropäische Städte sowie gute Umsteigeverknüpfungen mit der Südbahn an. Demnach lassen einige Indikatoren einen Ausbau der intermodalen Modelle in Österreich erfolgversprechend erscheinen. Al-

¹⁴⁾ An dieser Stelle variieren die Daten von Eurostat und Statistik Austria; für innerösterreichische Flüge werden hier die Daten von Statistik Austria verwendet, für internationale die Daten von Eurostat.

¹⁵⁾ Auch hier steigt die Passagierzahl mit zunehmender Distanz, wenngleich die Zahl der Flüge und damit die Taktichte annähernd gleichverteilt ist.

lerdings können erst eine genaue Untersuchung der Strukturen und eine Ex-post-Analyse der Verkehrsströme konkrete Ergebnisse zum Erfolg des Projekts liefern.

Abbildung 2: Passagierzahlen auf dem Flughafen Wien–Schwechat



Q: Eurostat.

5. Literaturhinweise

- Aéroports de Paris, Correspondance RAIL-AIR à Paris-Charles de Gaulle: Quelle qualité de service pour les passagers TGV-avion?, TGV-AVION: une alliance d'avenir?, Paris, 2011.
- Albalade, D., Bel, G., "High-Speed Rail: Lessons for Policy Makers from Experiences Abroad", *Public Administration Review*, 2012, 72(3), S. 336-349.
- Albalade, D., Bel, G., Fageda, X., "Competition and cooperation between high-speed rail and air transportation services in Europe", *Journal of Transport Geography*, 2015, 42, S. 166-174.
- Behrens, C., Pels, E., "Intermodal competition in the London-Paris passenger market: High-Speed Rail and air transport", *Journal of Urban Economics*, 2012, 71, S. 278-288.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), NGO-Luftverkehrskonzept. Schritte zu einem zukunftsfähigen und umweltverträglichen Luftverkehr in Deutschland, Berlin, 2015.
- Campos, J., de Rus, G., "Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world", *Transport Policy*, 2009, 16(1), S. 19-28.
- Cascetta, E., Coppola, P., Velardi, V., "High-Speed Rail Demand: Before-and-After Evidence from the Italian Market", *disP – The Planning Review*, 2013, 49(2), S. 51-59.
- Chi, A., Crozet, Y., "L'intermodalité TGV/AIR: quel second souffle pour la gare de Lyon Saint Exupéry TGV?", *Transports*, 2004, (428), S. 360-366.
- Chiambaretto, P., Baudelaire, C., Lavril, T., "Measuring the willingness-to-pay of air-rail intermodal passengers", *Journal of Air Transport Management*, 2013, 26, S. 50-54.
- Chiambaretto, P., Decker, C., "Air-rail intermodal agreements: Balancing the competition and environmental effects", *Journal of Air Transport Management*, 2012, 23, S. 36-40.
- Clewlow, R. R. L., Sussman, J. M., Balakrishnan, H., "Interaction of High-Speed Rail and Aviation: Exploring Air-Rail Connectivity", *Journal of the Transportation Research Board*, 2012, (2266), S. 1-10.
- Clewlow, R. R., Sussman, J. M., Balakrishnan, H., "The impact of high-speed rail and low-cost carriers on European air passenger traffic", *Transport Policy*, 2014, 33, S. 136-143.
- Costa, J. D., Factors of air-rail passenger intermodality, Dissertation an der Technical University of Lisbon, Lissabon, 2012.
- de Rus, G., Román, C., "Economic analysis of the Madrid-Barcelona high speed rail line", *Revista de Economía Aplicada*, 2006, 14(42), S. 35-79.
- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), Enquête sur la complémentarité modale TGV/Avion – Synthèse des résultats 2008, Paris, 2009.
- Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), L'enquête 2011 sur la complémentarité TGV-avion en France. TGV-AVION: une alliance d'avenir?, Paris, 2011.
- Dobruszkes, F., Dehon, C., Givoni, M., "Does European high-speed rail affect the current level of air services? An EU-wide analysis", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2014, 69, S. 461-475.
- Ellwanger, G., Wilckens, M., "Hochgeschwindigkeitsverkehr gewinnt an Fahrt", *Internationales Verkehrswesen*, 1993, 45(5), S. 284-290.

- Eurocontrol, Long-Term Forecast: IFR Flight Movements 2010-2030, Brüssel, 2010.
- Eurocontrol, Europe's Airports 2030: Challenges Ahead, Brüssel, 2011.
- Europäische Kommission, Interaction between High Speed and Air Passenger Transport. Interim Report on the Action COST 318, Brüssel, 1996.
- Europäische Kommission, White Paper. European transport policy for 2010: time to decide, Brüssel, 2001.
- Europäische Kommission, White Paper. Roadmap to a Single European Transport-Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, Brüssel, 2011.
- Europäische Union, EU transport in figures. Statistical pocketbook, Brüssel, 2014.
- European Environment Agency (EEA), Specific CO2 emissions per passenger-km and per mode of transport in Europe. 1995-2011, Kopenhagen, 2013.
- Frick, R., Grimm, B., Long-distance mobility. Current Trends and Future Perspectives, Institut für Mobilitätsforschung, Bern-Kiel, 2014.
- GAO, High Speed Passenger Rail. Future Development Will Depend on Addressing Financial and Other Challenges and Establishing a Clear Federal Role, Washington D.C., 2009.
- Givoni, M., Aircraft and high speed train substitution: the case for airline and railway integration, PhD thesis, University College London, 2005.
- Givoni, M., "Development and impact of the Modern High-speed Train: A Review", *Transport Reviews*, 2006, 26(5), S. 593-611.
- Givoni, M., Banister, D., "Airline and railway integration", *Transport Policy*, 2006, 13(5), S. 386-397
- Givoni, M., Banister, D., "Role of the Railways in the Future of Air Transport", *Transportation Planning and Technology*, 2007, 30, S. 95-112.
- González-Savignat, M., "Competition in air transport. The high speed train", *Journal of Transportation Economics and Policy*, 2004, 38(1), S. 77-108.
- Independent Transport Commission, Long Distance Travel in Britain – Prospects in a time of uncertainty, Oxford, 2010.
- Janic, M., "A model of competition between high speed rail and air transport", *Transportation. Planning. Technology*, 1993, 17(1), S. 1-23.
- Janic, M., "Assessing some social and environmental effects of transforming an airport into a real multimodal transport node", *Transportation Research Part D*, 2011, (16), S. 137-149.
- KITE. Guidelines for seamless intermodal interchanges, Wien, 2009.
- Kuhne, M., "Kurzstreckenflüge auf die Bahn verlagern?", *Airliners.de*, 2015 (abgerufen am 14. 3. 2017).
- Martín, J. C., Román, C., WTP for the integration between the HSR and air transport at Madrid Barajas airport, Vortrag anlässlich der International Choice Modelling Conference 2013, Sydney, 2013.
- ÖBB, Schieneninfrastruktur, http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5_0_fuer_Generationen/5_4_Wir_bauen_fuer_Generationen/5_4_1_Schieneinfrastruktur/, abgerufen am 27. Juni 2016.
- Park, Y., Ha, H. K., "Analysis of the Impact of High-Speed Railroad Service on Air Transport Demand", *Transportation Research Part E*, 2006, (42), S. 95-104.
- Patuelli, A., High-speed rail: is competition in the market sustainable? An Italian case, Vortrag anlässlich der International Research Society for Public Management Conference 2015, University of Birmingham, 2015.
- Pfaffenbichler, P., Emberger, G., Shepherd, S., Estimating future long-distance passenger travel demand up to 2050 utilising the system dynamics based Model LUNA, Henley-in-Arden, 2012.
- RFF, SNCF, Bilan LOTI de la LGV Méditerranée, Paris, 2007.
- Román, C., Espino, R., Martín, J. C., "Analyzing Competition between the High Speed Train and Alternative Modes. The Case of the Madrid-Zaragoza- Barcelona Corridor", *Journal of Choice Modelling*, 2010, 3(1), S. 84-108.
- Román, C., Martín, J. C., "Potential demand for new high speed rail services in high dense air transport corridors", *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 2010, 5(2), S. 114-129.
- Shaw, S., *Airline Marketing and Management*, Ashgate, Farnham, 2011.
- Steer Davies Gleave, Air and rail competition and complementarity. Final Report, prepared for European Commission DG TREN, London, 2006.
- Transportation Research Board, Airport Cooperative Research Program (ACRP) Report 118: Integrating Aviation and Passenger Rail Planning, Washington D.C., 2015.
- UIC High Speed Department, High Speed lines in the World, Paris, 2014.
- Vickerman, R., "High-speed rail in Europe : experience and issues for future development", *The Annals of Regional Science*, 1997, (March), S. 21-38.
- Zanin, M., Herranz, R., Ladousse, S., "Environmental benefits of air-rail intermodality: The example of Madrid Barajas", *Transportation Research*, 2012, 48E(5), S. 1056-1063.